

***PROJETO DE
MONITORAMENTO DE
PRAIAS – PMP-BC/ES***

***Processo nº
02022.0001407/2010***



Projeto de Monitoramento de Praias das Bacias de Campos e Espírito Santo – PMP- BC/ES

13º Relatório Anual

Volume Único

C763-DT30

Revisão 00

Junho / 2024



E&P

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o 13º Relatório Anual do Projeto de Monitoramento de Praias das Bacias de Campos e Espírito Santo (PMP-BC/ES) que consolida as atividades desenvolvidas no período de 01 de outubro de 2010 a 31 de dezembro de 2023.

O PMP-BC/ES compreende o monitoramento de encalhes nas praias entre os municípios de Conceição da Barra (ES) e Saquarema (RJ), registro, resgate, atendimento veterinário e necropsia de tetrápodes marinhos (aves, quelônios e mamíferos).

As atividades desenvolvidas estão amparadas pela Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ABIO) Nº 861/2017, referente ao processo Nº 02022.001407/2010 CGMAC/DILIC/IBAMA.

ÍNDICE GERAL

I	RESUMO EXECUTIVO.....	17
II	INTRODUÇÃO	32
III	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	34
IV	ARRANJO INSTITUCIONAL PARA EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES	41
V	METODOLOGIA	48
V.1	ESTRATÉGIAS DE MONITORAMENTO	48
V.2	REGISTRO DE ANIMAIS	52
V.3	ATENDIMENTO VETERINÁRIO	58
V.3.1	Instalações de atendimento veterinário.....	58
V.3.2	Reabilitação de animais vivos	61
V.3.2.1	Atendimento a quelônios e aves.....	63
V.3.2.2	Atendimento a mamíferos marinhos	64
V.3.2.3	Atendimento a animais oleados.....	65
V.3.3	Procedimentos necroscópicos	66
V.4	BANCO DE DADOS	70
V.5	ANÁLISE DOS DADOS	71
V.5.1	Registros de animais.....	71
V.5.1.1	Reprodutivos	71
V.5.1.2	Não reprodutivos	72
V.5.1.2.1	Encalhe por unidade de esforço (EPUE)	73
V.5.1.2.2	Avaliação dos efeitos de variáveis antrópicas..	74
V.5.2	Atendimento veterinário	76
V.5.2.1	Reabilitação	76
V.5.2.2	Necropsia	76
V.5.2.3	Análise de elementos traços e HPAs.....	77
VI	RESULTADOS E DISCUSSÃO	78
VI.1	ATIVIDADES DE E&P DA PETROBRAS	78

VI.1.1	Exploração (poços e sísmica)	78
VI.1.2	Produção	104
VI.2	VAZAMENTOS E ALERTAS AMBIENTAIS.....	105
VI.3	DESCARTES DE ÁGUA PRODUZIDA DESENQUADRADA	110
VI.4	RESÍDUOS OLEOSO E SÓLIDO REGISTRADOS PELO PMP-BC/ES	111
VI.4.1	Resíduos oleosos	112
VI.4.2	Resíduos sólidos	129
VI.5	REGISTROS DE POSSÍVEIS INTERAÇÕES DA FAUNA COM AS ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE HIDROCARBONETOS	134
VI.5.1	Registros de fauna oleada.....	134
VI.5.2	Registros de fauna com interação com embarcação	153
VI.5.3	Registros de fauna durante atividade de pesquisa sísmica	161
VI.6	REGISTROS DE FAUNA NÃO ALVO.....	161
VI.7	DIVULGAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA.....	165
VI.8	ESFORÇO DE MONITORAMENTO	180
VI.8.1	Monitoramento regular	183
VI.8.2	Acionamento	188
VI.9	REGISTROS REPRODUTIVOS	191
VI.9.1	Distribuição Temporal	193
VI.9.2	Distribuição Espacial	200
VI.9.3	Situação da Desova, Tempo de Transferência e Histórico do Ninho	204
VI.10	REGISTROS NÃO REPRODUTIVOS	207
VI.10.1	Classe Reptilia	225
VI.10.1.1	Ocorrências gerais da Classe Reptilia	227
VI.10.1.2	Interações antrópicas.....	234
VI.10.1.3	Ocorrências da Classe Reptilia por espécie	239
VI.10.1.3.1	Chelonia mydas.....	239
	VI.10.1.3.1.1 Distribuição temporal	239

VI.10.1.3.1.2	Distribuição espacial.....	246
VI.10.1.3.1.3	Condição e estágio de decomposição	253
VI.10.1.3.1.4	Estágio de desenvolvimento	255
VI.10.1.3.1.5	Razão sexual.....	256
VI.10.1.3.2	Caretta caretta	258
VI.10.1.3.2.1	Distribuição temporal.....	258
VI.10.1.3.2.2	Distribuição espacial.....	264
VI.10.1.3.2.3	Condição e estágio de decomposição	270
VI.10.1.3.2.4	Estágio de desenvolvimento	272
VI.10.1.3.2.5	Razão sexual.....	273
VI.10.1.3.3	Lepidochelys olivacea	274
VI.10.1.3.3.1	Distribuição temporal.....	274
VI.10.1.3.3.2	Distribuição espacial.....	281
VI.10.1.3.3.3	Condição e estágio de decomposição	287
VI.10.1.3.3.4	Estágio de desenvolvimento	289
VI.10.1.3.3.5	Razão sexual.....	290
VI.10.1.3.4	Eretmochelys imbricata.....	291
VI.10.1.3.4.1	Distribuição temporal.....	291
VI.10.1.3.4.2	Distribuição espacial.....	298
VI.10.1.3.4.3	Condição e estágio de decomposição	303
VI.10.1.3.4.4	Estágio de desenvolvimento	305
VI.10.1.3.4.5	Razão sexual.....	306
VI.10.1.3.5	Dermochelys coriacea.....	307
VI.10.1.3.5.1	Distribuição temporal.....	307
VI.10.1.3.5.2	Distribuição espacial.....	314

VI.10.1.3.5.3	Condição e estágio de decomposição	319
VI.10.1.3.5.4	Estágio de desenvolvimento	321
VI.10.1.3.5.5	Razão sexual	322
VI.10.1.4	Fibropapilomatose	323
VI.10.1.5	Análises veterinárias	328
VI.10.1.5.1	Reabilitação de quelônios marinhos	328
VI.10.1.5.1.1	Distribuição temporal	331
VI.10.1.5.1.2	Distribuição espacial	335
VI.10.1.5.1.3	Suspeitas clínicas	338
VI.10.1.5.1.4	Destinação	347
VI.10.1.5.2	Necropsia de quelônios marinhos	348
VI.10.1.5.2.1	Distribuição temporal	349
VI.10.1.5.2.2	Distribuição espacial	354
VI.10.1.5.2.3	Causas naturais	356
VI.10.1.5.2.3.1	Distribuição temporal	363
VI.10.1.5.2.3.2	Distribuição espacial	368
VI.10.1.5.2.4	Causas antrópicas	370
VI.10.1.5.2.4.1	Distribuição temporal	375
VI.10.1.5.2.4.2	Distribuição espacial	376
VI.10.1.5.2.5	Eutanásia	378
VI.10.1.5.2.6	Causas indeterminadas	379
VI.10.2	Classe Mammalia	383
VI.10.2.1	Ocorrências gerais da Classe Mammalia	383
VI.10.2.2	Interações antrópicas	393
VI.10.2.3	Cetáceos	397
VI.10.2.3.1	Odontocetos	398
VI.10.2.3.1.1	Distribuição temporal	398
VI.10.2.3.1.2	Distribuição espacial	403

VI.10.2.3.1.3	Condição e estágio de decomposição	414
VI.10.2.3.1.4	Estágio de desenvolvimento	420
VI.10.2.3.1.5	Razão sexual	425
VI.10.2.3.2	Misticetos	428
VI.10.2.3.2.1	Distribuição temporal	428
VI.10.2.3.2.2	Distribuição espacial	433
VI.10.2.3.2.3	Condição e estágio de decomposição	435
VI.10.2.3.2.4	Estágio de desenvolvimento	438
VI.10.2.3.2.5	Razão sexual	440
VI.10.2.3.3	Análises veterinárias	442
VI.10.2.3.3.1	Reabilitação de cetáceos	443
VI.10.2.3.3.2	Necropsia de cetáceos	455
VI.10.2.3.3.2.1	Distribuição temporal	459
VI.10.2.3.3.2.2	Distribuição espacial	464
VI.10.2.3.3.2.3	Causas naturais	466
VI.10.2.3.3.2.3.1	Distribuição temporal	473
VI.10.2.3.3.2.3.2	Distribuição espacial	476
VI.10.2.3.3.2.4	Causas antrópicas	477
VI.10.2.3.3.2.4.1	Distribuição temporal	481
VI.10.2.3.3.2.4.2	Distribuição espacial	483
VI.10.2.3.3.2.5	Causas indeterminadas	484
VI.10.2.3.3.3	Morbilivirus	487
VI.10.2.4	Pinípedes	488
VI.10.2.4.1	Distribuição temporal	488
VI.10.2.4.2	Distribuição espacial	491
VI.10.2.4.3	Condição e estágio de decomposição	493
VI.10.2.4.4	Estágio de desenvolvimento	494
VI.10.2.4.5	Razão sexual	495

VI.10.2.4.6	Análises veterinárias	496
VI.10.2.4.6.1	Reabilitação de pinípedes.....	499
VI.10.2.4.6.2	Necropsia de pinípedes.....	504
VI.10.2.4.6.2.1	Distribuição temporal.....	505
VI.10.2.4.6.2.2	Distribuição espacial.....	506
VI.10.2.4.6.2.3	Causas sugestivas de óbito.....	507
VI.10.3	Classe Aves	509
VI.10.3.1	Ocorrências gerais da Classe Aves	509
VI.10.3.2	Interações antrópicas.....	519
VI.10.3.3	Aves marinhas voadoras	524
VI.10.3.3.1	Distribuição temporal.....	529
VI.10.3.3.2	Distribuição espacial	535
VI.10.3.3.3	Condição e estágio de decomposição.....	544
VI.10.3.3.4	Estágio de desenvolvimento.....	546
VI.10.3.3.5	Razão sexual.....	547
VI.10.3.4	Ocorrências da Classe Aves por espécie	548
VI.10.3.4.1	Sula leucogaster.....	549
VI.10.3.4.1.1	Distribuição temporal	549
VI.10.3.4.1.2	Distribuição espacial	550
VI.10.3.4.1.3	Condição e estágio de decomposição	552
VI.10.3.4.1.4	Estágio de desenvolvimento	554
VI.10.3.4.1.5	Razão sexual	555
VI.10.3.4.2	Puffinus puffinus.....	556
VI.10.3.4.2.1	Distribuição temporal	556
VI.10.3.4.2.2	Distribuição espacial	558
VI.10.3.4.2.3	Condição e estágio de decomposição	560
VI.10.3.4.2.4	Estágio de desenvolvimento	561
VI.10.3.4.2.5	Razão sexual	563

VI.10.3.4.3	Larus dominicanus	564
VI.10.3.4.3.1	Distribuição temporal.....	564
VI.10.3.4.3.2	Distribuição espacial.....	566
VI.10.3.4.3.3	Condição e estágio de decomposição	569
VI.10.3.4.3.4	Estágio de desenvolvimento	571
VI.10.3.4.3.5	Razão sexual.....	573
VI.10.3.4.4	Thalasseus acuflavidus.....	574
VI.10.3.4.4.1	Distribuição temporal.....	574
VI.10.3.4.4.2	Distribuição espacial.....	575
VI.10.3.4.4.3	Condição e estágio de decomposição	577
VI.10.3.4.4.4	Estágio de desenvolvimento	578
VI.10.3.4.4.5	Razão sexual.....	580
VI.10.3.4.5	Thalassarche chlororhynchos	581
VI.10.3.4.5.1	Distribuição temporal.....	581
VI.10.3.4.5.2	Distribuição espacial.....	583
VI.10.3.4.5.3	Condição e estágio de decomposição	585
VI.10.3.4.5.4	Estágio de desenvolvimento	586
VI.10.3.4.5.5	Razão sexual.....	588
VI.10.3.4.6	Fregata magnificens.....	589
VI.10.3.4.6.1	Distribuição temporal.....	589
VI.10.3.4.6.2	Distribuição espacial.....	591
VI.10.3.4.6.3	Condição e estágio de decomposição	593
VI.10.3.4.6.4	Estágio de desenvolvimento	594
VI.10.3.4.6.5	Razão sexual.....	596
VI.10.3.5	Análises veterinárias.....	597

VI.10.3.5.1.1	Reabilitação de aves marinhas voadoras.....	598
VI.10.3.5.1.1.1	Distribuição temporal.....	604
VI.10.3.5.1.1.2	Distribuição espacial.....	612
VI.10.3.5.1.1.3	Suspeitas clínicas.....	616
VI.10.3.5.1.1.4	Influenza Aviária de Alta Patogenicidade (IAAP)	636
VI.10.3.5.1.1.5	Destinação	640
VI.10.3.5.1.2	Necropsias de aves marinhas voadoras.....	642
VI.10.3.5.1.2.1	Distribuição temporal.....	648
VI.10.3.5.1.2.2	Distribuição espacial.....	655
VI.10.3.5.1.2.3	Causas naturais	657
VI.10.3.5.1.2.3.1	Distribuição temporal	669
VI.10.3.5.1.2.3.2	Distribuição espacial.....	672
VI.10.3.5.1.2.4	Causas antrópicas.....	673
VI.10.3.5.1.2.4.1	Distribuição temporal	681
VI.10.3.5.1.2.4.2	Distribuição espacial.....	683
VI.10.3.5.1.2.5	Causas indeterminadas.....	684
VI.10.3.5.1.2.6	Eutanásia	687
VI.10.3.6	Aves marinhas não voadoras.....	692
VI.10.3.6.1	Distribuição temporal.....	692
VI.10.3.6.2	Distribuição espacial	695
VI.10.3.6.3	Condição e estágio de decomposição.....	696
VI.10.3.6.4	Estágio de desenvolvimento.....	698
VI.10.3.6.5	Razão sexual.....	699
VI.10.3.6.6	Análises veterinárias	700
VI.10.3.6.6.1	Reabilitação de aves marinhas não voadoras.....	701
VI.10.3.6.6.1.1	Distribuição temporal.....	707

VI.10.3.6.6.1.2	Distribuição espacial	709
VI.10.3.6.6.1.3	Suspeitas clínicas	711
VI.10.3.6.6.2	Necropsia de aves marinhas não voadoras	715
VI.10.3.6.6.2.1	Distribuição temporal	715
VI.10.3.6.6.2.2	Distribuição espacial	719
VI.10.3.6.6.2.3	Causas naturais	720
VI.10.3.6.6.2.3.1	Distribuição temporal.....	722
VI.10.3.6.6.2.3.2	Distribuição espacial.....	724
VI.10.3.6.6.2.4	Causas antrópicas	725
VI.10.3.6.6.2.4.1	Distribuição temporal.....	727
VI.10.3.6.6.2.4.2	Distribuição espacial.....	728
VI.10.3.6.6.2.5	Causas indeterminadas	729
VI.10.3.6.6.2.6	Eutanásia	730
VI.10.4	Análises Laboratoriais.....	732
VI.10.4.1	Elementos-traço	732
VI.10.4.1.1	Metodologia	733
VI.10.4.1.2	Resultados	736
VI.10.4.1.2.1	Aves marinhas	738
VI.10.4.1.2.1.1	Spheniscus magellanicus.....	740
VI.10.4.1.2.1.2	Sula leucogaster	746
VI.10.4.1.2.1.3	Larus dominicanus	754
VI.10.4.1.2.2	Tartarugas marinhas	759
VI.10.4.1.2.2.1	Chelonia mydas	761
VI.10.4.1.2.2.2	Caretta caretta	771
VI.10.4.1.2.3	Mamíferos marinhos	776
VI.10.4.1.3	Discussão	780
VI.10.4.1.3.1	Aves marinhas	780
VI.10.4.1.3.2	Tartarugas marinhas	787

VI.10.4.2	Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA)	793
VI.10.4.2.1	Metodologia.....	795
VI.10.4.2.1.1	Determinação de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos	796
VI.10.4.2.1.2	Materiais	796
VI.10.4.2.1.3	Determinação do teor de umidade	797
VI.10.4.2.1.4	Extração.....	797
VI.10.4.2.1.5	Determinação do teor lipídico	797
VI.10.4.2.1.6	Purificação	798
VI.10.4.2.1.7	Quantificação	798
VI.10.4.2.1.8	Controle de Qualidade	800
VI.10.4.2.2	Resultados e discussão	801
VI.10.4.2.2.1	Aves marinhas	801
VI.10.4.2.2.2	Quelônios marinhos	811
VI.10.4.2.2.3	Mamíferos marinhos.....	820
VI.10.4.2.3	Considerações	822
VII	CONSIDERAÇÕES FINAIS	825
VIII	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	829
IX	EQUIPE TÉCNICA	854
X	TABELAS E QUADROS	856
XI	ANEXOS	922

LISTA DE ANEXOS

ANEXOS
Anexo V.5.1.2.2-1 – Mapas de intensidade do tráfego de embarcações da Petrobras (2017 a 2023).
Anexo V.5.1.2.2-2 – Mapas de intensidade do tráfego de embarcações de Terceiros (2017 a 2023).
Anexo VI.8.1-1 – Planilha de esforço de monitoramento (outubro de 2022 a dezembro de 2023).
Anexo VI.8.2-1 – Planilha de pré-acionamentos (outubro de 2022 a dezembro de 2023).
Anexo VI.8.2-2 – Planilha de acionamentos (outubro de 2022 a dezembro de 2023).
Anexo VI.9-1 – Planilhas de registros reprodutivos (outubro de 2022 a dezembro de 2023).
Anexo VI.10-1 – Planilhas de registros não reprodutivos (outubro de 2022 a dezembro de 2023).
Anexo VI.10.1.1-1 – Distribuição espacial dos encalhes de quelônios marinhos no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.
Anexo VI.10.1.5.2-1 – Planilha de necropsia de quelônios marinhos (outubro de 2022 a dezembro de 2023).
Anexo VI.10.2.3-1 – Distribuição espacial dos encalhes de cetáceos no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.
Anexo VI.10.2.3.3.2-1 – Planilha de necropsia de cetáceos (outubro de 2022 a dezembro de 2023).
Anexo VI.10.2.4.2-1 – Distribuição espacial dos encalhes e reavistagens de pinípedes (outubro de 2010 a dezembro de 2023).
Anexo VI.10.2.4.6.2-1 – Planilha de necropsia de pinípedes (outubro de 2022 a dezembro de 2023).
Anexo VI.10.3.3.2-1 – Distribuição espacial dos encalhes de aves marinhas voadoras no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.
Anexo VI.10.3.5.1.2-1 – Planilha de necropsia de aves marinhas voadoras (outubro de 2022 a dezembro de 2023).
Anexo VI.10.3.6.2-1 – Distribuição espacial dos encalhes de aves marinhas não voadoras no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.
Anexo VI.10.3.6.6.2-1 – Planilha de necropsia de aves marinhas não voadoras (outubro de 2022 a dezembro de 2023).
Anexo VI.10.4.1.2.1-1 – Planilha de elementos-traços (outubro de 2017 a dezembro de 2023).
Anexo VI.10.4.2.2-1 – Planilha de HPAs (outubro de 2017 a dezembro de 2023).

I RESUMO EXECUTIVO

O Projeto de Monitoramento de praias das Bacias de Campos e Espírito Santo (PMP-BC/ES) realiza o monitoramento do litoral compreendido entre os municípios de Conceição da Barra/ES e Saquarema/RJ (até a praia da Vila) para o registro de tetrápodes marinhos (aves, quelônios e mamíferos) vivos ou mortos, bem como a ocorrência de resíduos sólidos, resíduos oleosos e fauna não-alvo. O PMP-BC/ES vem sendo executado desde 01 de outubro de 2010 e o presente relatório inclui os dados de 01/10/2010 a 31/12/2023. Os principais resultados obtidos foram:

- No período de outubro de 2022 a dezembro de 2023 foram desenvolvidas 255 atividades de exploração (perfuração, completção e *workover*) pela Petrobras, sendo 197 na Bacia de Campos e 58 na Bacia do Espírito Santo. Além destas, uma atividade de pesquisa sísmica foi iniciada em período anterior e finalizou no período deste relatório, na Bacia de Campos;
- No período de outubro de 2022 a dezembro de 2023 um total de 43 plataformas encontrava-se em operação, sendo 31 na Bacia de Campos e 12 na Bacia do Espírito Santo;
- No período de outubro de 2022 a dezembro de 2023 não houve alerta de vazamentos e foram registradas 57 ocorrências de vazamento durante as atividades de exploração e produção da Petrobras (45 na Bacia de Campos e 12 na Bacia do Espírito Santo), com volume total vazado no mar de 28,59 m³, sendo o petróleo o principal produto (13,04 m³). No período acumulado (outubro de 2010 a dezembro de 2023), o petróleo também foi o principal produto vazado no mar com 1.015,899 m³;
- Um total de 181 ocorrências de resíduos oleosos foi registrado na área de abrangência no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023, sendo 160 em setores no estado do Espírito Santo e 21 no estado do Rio de Janeiro. 42 amostras foram enviadas para análise de *fingerprint* e até o fechamento deste relatório nenhum resultado encontrava-se disponível no SIMBA. No período acumulado (outubro de 2010 a dezembro de 2023) foram registradas 429 ocorrências de resíduo

oleoso, principalmente nos setores do estado do Espírito Santo (n=377) nos anos de 2019 e 2022;

- No período de outubro de 2022 a dezembro de 2023 foram registradas cinco ocorrências relacionadas a resíduos sólidos na área de abrangência do PMP-BC/ES, não sendo possível estabelecer uma relação destas ocorrências com as atividades da Petrobras. O período de 13 anos de atividades (outubro de 2010 a dezembro de 2023) mostrou um acumulado de 68 ocorrências, classificadas em 32 tipos distintos, associados ou não às atividades de E&P da Petrobras, sendo os tambores de ferro/óleo (n=22; 32,4%) e as boias (n=12; 17,6%) os tipos mais frequentes;
- Entre outubro de 2022 e dezembro de 2023 houve o registro uma ave viva oleada (*Fregata magnificens*), em janeiro de 2023, no setor 5A (município de São Francisco de Itabapoana/RJ). Os dados acumulados (outubro de 2010 a dezembro de 2023) totalizaram 82 animais oleados, sendo 61 aves e 21 quelônios marinhos;
- Os resultados consolidados das análises de *fingerprint*, de amostras coletadas em animais oleados, que incluíram aqueles disponibilizados no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023, totalizaram 19 laudos e mostraram que a origem do óleo da maioria dos animais (n=14) esteve relacionada ao vazamento ocorrido em agosto de 2019 (petróleo de origem venezuelana). Um animal apresentou óleo compatível com óleo cru produzido em território nacional, porém sem relação com óleo das Petrobras. Dois animais apresentaram óleo condizente com derivado de petróleo produzido a partir do Oriente Médio. Uma amostra não apresentou massa suficiente para análise e as duas amostras encaminhadas para análise no período de referência ainda não tiveram seus laudos emitidos;
- De outubro de 2022 a dezembro de 2023 foram registrados 79 animais com indícios de interação com embarcação, em diferentes níveis de intensidade, sendo 78 pertencentes ao grupo dos quelônios marinhos e um ao grupo das aves marinhas não voadoras (pinguim-de-Magalhães – *Spheniscus magellanicus*). A espécie *Chelonia mydas* (tartaruga-verde) foi a mais acometida, principalmente no setor 3B (municípios da Serra, Vitória e Vila Velha). No período acumulado (outubro de 2010 a

dezembro de 2023) foram 656 animais com indícios de interação com embarcação, sendo 648 quelônios marinhos (cinco espécies), sete mamíferos marinhos (três espécies) e uma ave marinha não voadora (1 espécie);

- No período de outubro de 2022 a dezembro de 2023 foram registradas 38 ocorrências de fauna não-alvo. No período acumulado (outubro de 2010 a dezembro de 2023), foram 447 ocorrências, principalmente de aves, com 229 registros;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram elaborados, com o conhecimento do PMP-BC/ES, 68 trabalhos entre artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações de mestrado, teses de doutorado e resumos para apresentação em congressos;
- No período de outubro de 2022 a dezembro de 2023, a distância total de praias monitoradas através de monitoramento regular, executado diariamente, foi de 264.369,29 (média de 17.624,62 km por mês). No período acumulado, entre janeiro de 2011 e dezembro de 2023, a quilometragem foi de 2.874.217,94 km (média anual de 221.093,69 km);
- No período de outubro de 2022 a dezembro de 2023, os pré-acionamentos totalizaram 1.899 registros com 1.738 acionamentos efetivos. Já no período acumulado, os quais se referem ao período de 01/10/2017 a 31/12/2023, quando o Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA) passou a ser utilizado pelo PMP-BC/ES, foram cadastrados 9.029 pré-acionamentos, resultando efetivamente em 7.695 atendimentos a acionamentos;
- No período de outubro de 2022 a dezembro de 2023 foram registrados tetrápodes marinhos exceto em um dia de monitoramento realizado, oscilando entre 3 e 44 exemplares por dia (média de 15,0 registros/dia). No período acumulado de outubro de 2010 a dezembro de 2023, o número diário de registros variou entre 1 a 316 indivíduos (média de 16,1 registros/dia) e em apenas quatro dias nenhum animal foi registrado;
- Nas temporadas de 2022/2023 e 2023/2024 foram contabilizadas 11.489 ocorrências de registros reprodutivos de quelônios marinhos, sendo 3.196 ocorrências registradas pelas equipes do PMP-BC/ES, 3.885 pela Fundação Pro-Tamar, 243 pelo IPCMar (2022/2023) e 4.165

pela equipe da Prumo Logística Global (Porto do Açu). Ao longo de 13 temporadas (outubro de 2010 a dezembro de 2023) os registros reprodutivos de tartarugas marinhas totalizaram 66.089 ocorrências;

- Nas duas últimas temporadas (2022/2023 e 2023/2024) foram 8.534 registros com desova, 2.367 meia lua, 61 não determinada, 521 sem desova e seis processos interrompidos. Os registros com desova nas temporadas de 2022/2023 e 2023/2024 foram superiores à temporada de 2021/2022 em todas as áreas, exceto no trecho monitorado pela Fundação Pró-Tamar que apresentou redução. Os registros reprodutivos acumulados nas 13 temporadas (outubro de 2010 a dezembro de 2023) foram compostos por 47.133 ocorrências com desova, 14.042 meia lua, 989 não determinada, 3.872 sem desova e 53 processos interrompidos;
- *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda) foi a espécie mais frequente nas temporadas 2022/2023 e 2023/2024, entre os registros reprodutivos, com 4.422 ocorrências, principalmente nos setores 2A e 2B (municípios de Linhares a Aracruz, no estado do Espírito Santo) e 5B (município de São João da Barra a Campos dos Goytacazes, no estado do Rio de Janeiro). Os registros reprodutivos acumulados (outubro de 2010 a dezembro de 2023) mostraram que essa mesma espécie também foi a que apresentou o maior número de registros ($n=24.176$; 95,9%), apresentando o mesmo padrão espacial de distribuição;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram registrados 77.758 animais da fauna-alvo, sendo 75% ($n=58.331$) das ocorrências a partir do monitoramento regular e as demais (25%; $n=19.427$) provenientes de acionamento. O monitoramento regular foi a principal estratégia para o registro de todos os grupos (quelônios, aves e mamíferos);
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, a maior parte dos indivíduos foi encontrada morta ($n=69.354$; 89,2%), com diferença na proporção de animais vivos e mortos de acordo com o grupo taxonômico, sendo os quelônios e mamíferos marinhos encontrados mais frequentemente mortos e em estágios de decomposição mais avançados do que as aves que, proporcionalmente, registraram mais animais vivos que os demais grupos, principalmente por acionamento;

- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram registrados 60.583 (77,9%) quelônios marinhos, 8.223 (10,6%) aves voadoras, 6.559 (8,4%) aves não voadoras, 2.271 (2,9%) cetáceos e 122 (0,2%) pinípedes;
- Para os quelônios marinhos (n=60.583), no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, 54.965 encalhes foram registrados pelas equipes do PMP-BC/ES, 3.904 pela equipe do Projeto de Monitoramento de Tartarugas Marinha – PMTM do Porto do Açu no setor 5B e 1.714 pela equipe do Instituto de Pesquisa e Conservação Marinha – IPCMar no setor 4A;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, a taxa de encalhe de quelônios marinhos por 100 quilômetros de praias monitorados foi de 1,46 registros/100 km, com maior taxa observada no setor 5A (município de São Francisco de Itabapoana), que alcançou 11,43 registros/100 km;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, cinco espécies de quelônios marinhos foram registradas pelo PMP-BC/ES: *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente), *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva) e *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro);
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 a principal interação antrópica verificada nas cinco espécies de quelônios marinhos registradas foi a interação com pesca;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram registradas 51.925 ocorrências de tartarugas-verde, principalmente nos setores 5A (município de São Francisco de Itabapoana), 4A (municípios de Vila Velha a Piúma) e 4B (municípios de Itapemirim a Presidente Kennedy), sendo os encalhes compostos majoritariamente por carcaças (92,9%) e indivíduos juvenis (98%). Em 2021 e 2023, os encalhes de tartarugas-verde mostraram uma importante redução em relação aos anos anteriores, com menor número de encalhes ao longo dos anos de monitoramento;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram contabilizados 4.162 encalhes de tartaruga-cabeçuda, principalmente nos setores 5A (município de São Francisco de Itabapoana) e 5B (municípios de São João da Barra e Campos dos Goytacazes), sendo a

maior parte de animais adultos (67,3%) e em avançado estágio de decomposição (74%). O ano de 2020 (n=639) permaneceu como o período com maior frequência de registros, com valores elevados também em 2021 (n=578) e 2023 (n=583);

- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 os encalhes de tartaruga-oliva somaram 2.278 ocorrências, sendo mais frequentes nos setores 1B (município de São Mateus) e 2A (município Linhares), no litoral do Espírito Santo, e setores 5B (municípios de São João da Barra e Campos dos Goytacazes) e 7A (municípios de Cabo Frio a Arraial do Cabo), no litoral do Rio de Janeiro, e predomínio massivo de animais mortos (98,6%) e adultos (82,9%). De 2019 a 2023 (exceto 2021), os encalhes de *L. olivacea* reduziram com relação aos anos com maior frequência (2018 e 2021), porém permaneceram superiores aos anos anteriores (2010 a 2017);
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram registradas 594 ocorrências de tartaruga-de-pente, com maior frequência no litoral sul do Espírito Santo (setores 4A e 4B) e extremos norte (setor 5B) e sul (setor 7A) do litoral do Rio de Janeiro. Houve maior frequência de registros de carcaças (85,7%) e de exemplares juvenis (91,4%). A partir de 2015, os encalhes passaram a reduzir até o ano de 2021. Em 2022, os registros alcançaram 40 encalhes, maior patamar desde 2014, voltando a reduzir em 2023 (n=29);
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 os encalhes de tartarugas-de-couro totalizaram 273 registros, com máximo de ocorrências no setor 7A e 6A, sendo os encalhes compostos principalmente por exemplares adultos (80,2%), por carcaças em avançado estágio de decomposição (76,8%) e nenhum animal vivo. O ano de 2021 se destacou com a maior frequência de registros desta espécie e, em 2022, houve uma redução nos encalhes, com 43 registros, e em 2023, um total de 12 carcaças foram encontradas pelas equipes de campo;
- Os mamíferos marinhos (n=2.393), registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, pertenciam a 32 espécies, sendo 27 da ordem Cetacea e cinco da ordem Carnivora. A espécie *Feresa*

attenuata, com uma ocorrência, foi registrada pela primeira vez no ano de 2023;

- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, a taxa de encalhe de mamíferos marinhos por 100 quilômetros de praias monitorados foi de 0,048 registros/100 km, com maior taxa observada no setor 6A (município de Quissamã e Carapebus), que alcançou 0,117 registros/100 km;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram verificados indícios de interação antrópica apenas em cetáceos, sendo a interação com pesca a mais frequente para todas as espécies;
- Dentre os cetáceos registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, os odontocetos totalizaram 1.841 encalhes (6 famílias e 21 espécies) e os mysticetos 410 ocorrências (2 famílias e 6 espécies);
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 as espécies de odontocetos mais frequentes foram *Sotalia guianensis* (boto-cinza), com 1.141 encalhes, *Pontoporia blainvillei* (toninha), com 366 ocorrências, e *Tursiops truncatus* (golfinho-nariz-de-garrafa), com 127 registros;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, 8 espécies foram registradas uma única vez: *Stenella clymene* (Golfinho-de-clymene), *Delphinus capensis* (golfinho-comum-de-bico-longo), *Phocoena spinipinnis* (boto-de-burmeister), *Grampus griseus* (golfinho-de-risso), *Pseudorca crassidens* (falsa-orca), *Stenella attenuata* (golfinho-pintado-pantropical), *Ziphius cavirostris* (baleia-bicuda-de-cuvier) e *Feresa attenuata* (orca-pigméia);
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 as flutuações temporais no número de encalhes de odontocetos acompanharam as ocorrências das espécies mais abundantes. Em 2016 e 2022 foram registradas as maiores frequências de encalhes, com 172 ocorrências em cada ano. A partir de 2021, houve um importante aumento no número de encalhes de toninhas, enquanto para os botos-cinza, os encalhes se mantiveram mais similares ao longo dos anos, com maior frequência alcançada nos anos de 2022 e 2023;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 os encalhes de odontocetos ocorreram principalmente nos setores 1B (município de

São Mateus) e 2A (município de Linhares), no estado do Espírito Santo, e nos setores 5A (município de São Francisco de Itabapoana) a 6A (municípios de Quissamã e Carapebus) e 7A (municípios de Cabo Frio a Arraial do Cabo), no estado do Rio de Janeiro, sendo a maior parte dos registros de exemplares mortos (99,4%) e em avançado estágio de decomposição (66,1%). Em 2022 e 2023 houve registro de um odontocetos vivo em cada ano;

- De maneira geral, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, predominaram os registros de exemplares adultos de odontocetos (62,5%). Em 2021, 2022 e 2023 houve um incremento no número de registros de toninhas juvenis;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 a espécie de mysticeto mais frequente foi *Megaptera novaeangliae* (baleia-Jubarte), com 315 encalhes, que influenciou as variações temporais de mysticetos (n=410) na área de abrangência. Em 2023, os encalhes desta espécie alcançaram 42 registros, maior quantitativo ao longo dos 13 anos de execução das atividades;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 os encalhes de mysticetos ocorreram principalmente nos setores 1B (município de São Mateus) e 2A (município de Linhares), no estado do Espírito Santo, diretamente relacionados aos registros de baleias-Jubarte, sendo a maior parte dos registros de exemplares mortos (96,1%) e em avançado estágio de decomposição (57,4%). Em 2022 e 2023 foram registrados três encalhes de mysticetos vivos, sendo um em 2022 e dois em 2023;
- De maneira geral, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, predominaram os registros de exemplares filhotes de baleias-Jubarte (39,5%), seguidos dos juvenis (33,2%). Em 2021, houve um aumento expressivo no número de registros de juvenis de baleias-Jubarte (77,8% do total neste ano). Em 2022, os adultos foram mais frequentes, enquanto em 2023 predominaram os filhotes;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 predominaram os registros de exemplares machos de mysticetos para todas as espécies registradas no período. Para as baleias-Jubarte, 60,8% das ocorrências eram machos;

- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram registrados 33 indivíduos da ordem Carnivora, sendo 22 da família Otariidae (*Arctocephalus australis* – lobo-marinho-sul-americano, *Arctocephalus tropicalis* – lobo-marinho-subantártico e *Otaria flavescens* – leão-marinho-do-sul) e 11 da família Phocidae (*Lobodon carcinophaga* – foca-caranguejeira e *Mirounga leonina* – elefante-marinho-do-sul). Alguns desses indivíduos foram registrados mais de uma vez em dias e setores distintos, totalizando 89 observações (17 da família Otariidae e 72 da família Phocidae). Em 2022 e 2023 foram registrados, respectivamente, quatro e dois encalhes de pinípedes;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, os pinípedes ocorreram ocasionalmente ao longo de quase toda área de abrangência, destacando-se os setores localizados na porção mais ao sul do estado do Rio de Janeiro (7A e 7B, entre Cabo Frio e Saquarema);
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2022, foram registrados 24 pinípedes vivos e 9 animais mortos, sendo a maior parte indivíduos juvenis (46,7%) e machos (87,5%);
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram registradas 14.782 ocorrências de aves marinhas, sendo 8.223 de aves marinhas voadoras e 6.559 de aves marinhas não voadoras;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, a taxa de encalhe de aves marinhas por 100 quilômetros de praias monitorados foi de 0,349 registros/100 km, com maior taxa observada nos setores 7A (0,875 registros/100 km) e 7B (1,567 registros/100 km), que abrangem os municípios de Cabo Frio à Saquarema;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 as aves marinhas voadoras registradas (n=8.223) pertenciam à quatro ordens (Charadriiformes, Phaethontiformes, Procellariiformes e Suliformes), alcançando um máximo de 60 espécies. Em 2022, os registros contabilizaram 472 ocorrências, demonstrando uma redução em relação aos anos anteriores, voltando a aumentar em 2023, com 661 registros;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 as espécies de aves marinhas mais abundantes foram *Sula leucogaster* (atobá-pardo) com 2.690 registros, *Puffinus puffinus* (bobo-grande) com 1.043 registros, *Larus dominicanus* (gaivotão) com 816 registros, *Thalasseus*

acuflavidus (trinta-réis-de-bando) com 465 registros, *Thalassarche chlororhyncos* (albatroz-de-nariz-amarelo) e *Fregata magnificens* (fragata) com 408 registros cada;

- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, 274 aves marinhas voadoras apresentaram indícios de interação antrópica, sendo a interação com pesca e agressão as mais frequentes;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 os registros de aves marinhas voadoras se concentraram nos setores mais ao sul do litoral do estado do Rio de Janeiro (setores 7A e 7B, municípios de Cabo Frio a Saquarema), sendo 64,2% dos registros de animais mortos e 35,8% de animais vivos, prevalecendo os adultos (69,2%) e um equilíbrio entre machos (52,1%) e fêmeas (47,9%);
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 todas as aves marinhas não voadoras (n=6.559) pertenciam à espécie *Spheniscus magellanicus* (pinguim-de-Magalhães). Em 2021 (n=41) e 2022 (n=51) o número de arribadas foi similar, com aumento em 2023 (n=171);
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2022, 53 aves marinhas não voadoras apresentaram indícios de interação antrópica, sendo a interação com óleo e pesca as mais frequentes;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 os registros de aves marinhas não voadoras também se concentraram nos setores mais ao sul do litoral do estado do Rio de Janeiro (setores 7A e 7B, municípios de Cabo Frio a Saquarema), sendo 78,9% dos registros de animais mortos e predomínio massivo de exemplares juvenis (98,6%) e fêmeas (81,9%);
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram registrados 6.899 quelônios marinhos com fibropapilomatose, representando 11,4% do total de tartarugas registradas. 2018 e 2019 obtiveram a maior frequência de registros, com redução nos anos seguintes, sendo identificada em 284 exemplares em 2023. A tartaruga-verde (*C. mydas*) foi a mais frequentemente afetada, com 6.842 exemplares no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, com 275 no último ano (2023);
- Entre outubro de 2022 e dezembro de 2023 houve o registro uma ave viva oleada (*Fregata magnificens*), em janeiro de 2023, no setor 5A (município de São Francisco do Itabapoana/RJ). Os dados acumulados

(outubro de 2010 a setembro de 2022) totalizaram 81 animais oleados, sendo 61 aves e 20 quelônios marinhos;

- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram atendidas 3.678 tartarugas marinhas nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES, com maior frequência de tartarugas-verde (n=3.479), seguidas de tartarugas-cabeçuda (n=84), tartarugas-de-pente (n=79), e tartarugas-oliva (n=34). Entre outubro de 2022 e dezembro de 2023, foram prestados 365 atendimentos, também com maior frequência de tartarugas-verde;
- As principais suspeitas clínicas em tartarugas marinhas atendidas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram as afecções do sistema circulatório (n=1.258), principalmente relacionadas a processos infecciosos (38%). Afecções do sistema respiratório (n=745) foram associadas ao afogamento/asfixia (91,4%) e do sistema digestivo (n=638), relacionadas em grande parte a causas indeterminadas (91,5%). Os registros de afecções do sistema e musculoesquelético (n=563), foram relacionados em sua maioria a traumas (97,8%) de origem desconhecida ou antrópica;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram reabilitadas 833 tartarugas marinhas, resultando em uma taxa de reabilitação de 22,6%;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram atendidos 30 cetáceos com vida, sendo 17 mysticetos e 13 odontocetos. Neste período, 11 indivíduos foram devolvidos ao ambiente natural com sucesso. Para os cetáceos que vieram a óbito (n=19), as suspeitas clínicas mais frequentes incluíram as afecções do sistema respiratório (n=3), relacionadas aos processos infecciosos e afogamento/asfixia, e do sistema digestivo (n=3), associada a questões nutricionais;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram atendidos 9 pinípedes, sendo três da espécie *Arctocephalus australis* (lobo-marinho-sul-americano), três exemplares de *Arctocephalus tropicalis* (lobo-marinho-subantártico), dois de *Mirounga leonina* (elefante-marinho-do-sul) e um indivíduo da espécie *Lobodon carcinophaga* (foca-caranguejeira). Quatro exemplares foram reabilitados e reintroduzidos

em ambiente natural (n=1) ou encaminhados para cativeiro (n=3), os outros cinco indivíduos vieram a óbito durante o tratamento.

- As suspeitas clínicas identificadas nos pinípedes atendidos no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 incluíram as afecções do sistema circulatório (n=7), relacionadas a processos infecciosos (n=4) e questões metabólicas (n=3), e as afecções do sistema respiratório (n=2), também relacionadas a processos infecciosos;
- Durante o período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 um total de 2.934 aves marinhas voadoras iniciaram tratamento nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES, sendo 398 atendimentos realizados no ano de 2023. As espécies *Sula leucogaster* (atobá-pardo; n=817), *Larus dominicanus* (gaivotão; n=516) e *Sterna hirundo* (trinta-réis-boreal; n=268), foram as mais frequentemente atendidas ao longo de todo o período analisado;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, as principais suspeitas clínicas de aves marinhas voadoras identificadas no exame admissional estiveram relacionadas às afecções do sistema musculoesquelético (n=1.229; 41,9%), seguidas das afecções do sistema circulatório (n=865; 29,5%) e do sistema digestivo (n=469; 16%). Neste período foram reabilitadas 730 aves marinhas voadoras, resultando em uma taxa de reabilitação de 25,2%;
- Em 2023, a emergência zoonótica de Influenza Aviária Altamente Patogênica foi declarada no Brasil e 17 aves marinhas voadoras foram contaminadas na área de abrangência do PMP-BC/ES;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 um total de 1.161 pinguins (*Spheniscus magellanicus*) foram resgatadas e encaminhadas para tratamento;
- No período de outubro de 2010 a setembro de 2017, no qual todas as aves marinhas não voadoras eram encaminhadas para o IPRAM (Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos) e não havia a integração entre os bancos de dados, foram registrados 901 exemplares, sendo 574 recebidas no IPRAM para iniciar o tratamento, 324 vieram a óbito durante a estabilização e três foram liberadas em ambiente natural;

- No período de outubro de 2017 a dezembro de 2023, com os bancos de dados integrados pelo SIMBA, um total de 260 pinguins iniciaram tratamento, sendo 68 em 2023. Do total, com 216 foram a óbito, 36 liberados em ambiente natural, sete encaminhados para outra instituição e um ainda permanece em tratamento. A taxa de reabilitação neste período foi de 16,9%. As afecções do sistema circulatório (n=226) associadas às síndromes (n=217) foram as suspeitas clínicas mais frequentes, com quadro clínico envolvendo uma combinação de acentuada desidratação, hipoglicemia/subnutrição e hipotermia;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram realizados 22.817 procedimentos necroscópicos entre quelônios (n=16.679), mamíferos (n=1.305) e aves marinhas (n=4.833);
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, de maneira geral, o setor 5A (município São Francisco de Itabapoana) foi o responsável pela maioria das ocorrências de indivíduos necropsiados (n=5.435), bem como impactados por causas antropogênicas (n=2.326). O setor 7A (municípios Cabo Frio, Armação dos Búzios e Arraial do Cabo) a origem do maior número de animais que foram à óbito por causas naturais (n=1.974);
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 as principais causas de óbito identificadas em quelônios marinhos foram associadas às atividades antrópicas (n=5.402), sendo a pesca, a principal interação reportada (69,9%). Apesar de menos frequentes, interações com resíduo (lixo) (19,4%), embarcações (1,9%) e agressão, óleo ou dragagem (0,8%; n=12) também foram registradas para estes animais;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, 32,3% dos óbitos de quelônios marinhos foram associados a causas antropogênicas, 28,6% relacionados a fatores naturais e 38,2% não pôde ser determinada. A principal causa de óbito relacionada a atividade antrópica, foi a interação com pesca (69,9%), enquanto as causas de origem natural foram relacionadas, em sua maioria, ao sistema digestivo (26,4%). Em 2023, 29,9% dos óbitos foram relacionados a causas antropogênicas e 67,9% associado a fatores naturais;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, na maior parte dos procedimentos necroscópicos realizados em cetáceos, não foi possível

determinar a origem da morte (60,8%), no entanto, 18,7% dos óbitos foram associados a causas de origem antropogênica e 20,5% a causas de origem natural. Em 2023, 18,6% dos óbitos foram associados a causas antropogênicas, 78,1% a processos naturais e, em 3,1% dos cetáceos, não foi possível determinar a causa do óbito;

- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, a principal ação antrópica verificada nos cetáceos foi a interação com pesca, correspondendo a 88,8% dos registros. Interações com agressão/vandalismo/caça, bem como com embarcações e resíduo (lixo), foram registradas em menor número, correspondendo a 8,3% e 0,8% e 0,4% dos casos, respectivamente. No último ano do Projeto (até setembro), 26 ocorrências de interação com pesca foram reportadas, seguido de oito casos de agressão/vandalismo/caça e uma interação com resíduo (lixo);
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, entre as causas associadas ao óbito por origem natural em cetáceos, os processos infecciosos corresponderam a enfermidade mais frequente (37%). Em 2023, as necropsias reportaram dois óbitos por afogamento (asfixia), um devido a fatores congênitos, um relacionado ao estresse e um indivíduo com quadro de processo infeccioso. Em 95% dos casos o fator associado não pôde ser determinado devido ao grau de decomposição da carcaça;
- No período de outubro de 2010 a dezembro, dez pinípedes foram necropsiados. Em três exames a causa de morte foi relacionada à origem natural, enquanto nos demais procedimentos a razão do óbito foi classificada como “indeterminada”. Em 2023, apenas um pinípede, pertencente à espécie *Mirounga leonina* (elefante-marinho-do-sul) foi a óbito. As razões relacionadas a morte do animal não puderam ser determinadas durante a necropsia devido ao processo decomposição avançado do indivíduo;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 entre os 3.900 procedimentos necroscópicos realizados em aves marinhas voadoras pertencentes a Charadriiformes, Phaethontiformes, Procellariiformes e Suliformes, as principais causas de óbito identificadas foram associadas

a fatores naturais (54,4%), com maior número de registros relacionados à fatores nutricionais e processos infecciosos;

- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, 5,4% dos registros foram relacionados a causas antropogênicas, sendo a interação com resíduo (lixo), a principal causa de óbito de origem antropogênica registrada para aves marinhas voadoras (48,3%).
- Em 2023, 187 aves marinhas voadoras foram à óbito por processos naturais e 17 por causas antropogênicas. Durante este ano, os casos de afogamento (asfixia) foram predominantes, correspondendo a 27,7% (n=41) dos óbitos relacionados a causas naturais que puderam ser determinadas;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, das 933 necropsias realizadas em aves marinhas não voadoras, representadas pelo pinguim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*). As principais causas de óbito identificadas foram associadas a fatores naturais, com destaque para os aspectos nutricionais que representaram 49,5% dos óbitos por origem natural;
- No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, a interação com pesca consistiu na interação antrópica mais prevalente em aves marinhas não voadoras, correspondendo a 17 dos 26 registros relacionados a causas antropogênicas. Em 2023, 90 indivíduos (96,7%) foram à óbito por causas de origem natural, um teve o óbito associado a interação com pesca e dois foram eutanasiados;
- No período de outubro de 2017 a dezembro 2023 foram analisadas 1.079 amostras de tecido hepático (785 tartarugas marinhas, 271 aves marinhas e 23 cetáceos) para quantificação de elementos-traço;
- No período de outubro de 2017 a dezembro de 2023 foram analisadas 1.327 amostras de tecido hepático (n=1.323) e adiposo (n=4), coletadas em 845 tartarugas marinhas, 454 aves marinhas e 28 cetáceos.

II INTRODUÇÃO

Este documento apresenta os resultados obtidos no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 pelo Projeto de Monitoramento de Praias das Bacias de Campos e Espírito Santo, compreendendo as atividades desenvolvidas no litoral entre os municípios de Conceição da Barra/ES e Saquarema/RJ.

As atividades foram realizadas com base no Projeto Executivo do Monitoramento de Praias das Bacias de Campos e Espírito Santo, que atualmente encontra-se em seu novo ciclo, visando atender às condicionantes ambientais das atividades de E&P da PETROBRAS nas Bacias de Campos e Espírito Santo:

- P-09, PCH-1, PCH-2, PGP-1, PNA-1 e PNA-2 através LO 1589-2020;
- P-18, P-19, P-20, P-26, P-33, P-35 e P-37 através LO 1340-2020;
- P-25 e P-31 através RLO 1379-2017;
- P-43 através RLO 1441-2018;
- P-47 através RLO 477-2005;
- P-48 através RLO 429-2005;
- P-51 através RLO 805-2008;
- P-53 através RLO 792-2008;
- P-55 através RLO 1208-2013;
- P-57 através RLO 975-2010;
- P-58 através RLO 1230-2014;
- P-62 através RLO 1243-2014;
- FPSO Anita Garibaldi através LO 1672-2023;
- FPSO Anna Nery através LO 1665-2023;
- FPSO Campo de Goytacazes através RLO 1451-2018;
- FPSO Cidade de Macaé através RLO 684-2007;
- FPSO Cidade de Niterói através RLO 820-2009;
- FPSO Maria Quitéria através LI 1486-2024;
- Perfuração de poços na AGBC através RLO 782-2008;
- Perfuração de poços na AGES através RLO 823-2009;
- DP Integrado Parque das Baleias através LP 674-2023;
- Projeto de Revitalização dos campos de Marlim e Voador através LP 668-2022 e LI 1431-2022;
- Sísmica Barracuda e Caratinga através LPS 159-2024;

- Sísmica Cluster BC através LP 689-2024.

De acordo com o Projeto Executivo, o objetivo geral do PMP-BC/ES é monitorar diariamente a ocorrência de encalhes de aves, quelônios e mamíferos marinhos, identificando, quando possível, a causa que motivou o encalhe dos animais, a fim que possa ser avaliada se há relação entre tais ocorrências e as atividades de E&P de petróleo e gás da Petrobras nas Bacias de Campos e Espírito Santo. Deste modo, o PMP-BC/ES tem os seguintes objetivos específicos:

- Registrar diariamente a ocorrência de encalhes de aves, quelônios e mamíferos vivos ou mortos nas áreas monitoradas;
- Registrar as ocorrências reprodutivas de quelônios;
- Realizar exames necroscópicos para determinação de *causa mortis* das carcaças de aves, quelônios e mamíferos marinhos que estiverem em condições de serem analisadas;
- Realizar atendimento veterinário em aves, quelônios e mamíferos marinhos debilitados encontrados nas praias da área de monitoramento, visando alta veterinária e, quando possível, a reintrodução destes animais ao ambiente natural ou, quando vierem a óbito, encaminhá-los para a realização de necropsias e exames laboratoriais;
- Registrar a ocorrência de quaisquer eventos que possam estar relacionados à atividade, tais como mortandade anormal de peixes, aves marinhas e invertebrados na área de influência e sua associação com presença de óleo ou lixo;
- Realizar anualmente avaliação das ocorrências de aves, quelônios e mamíferos marinhos debilitados ou mortos, verificando se há relação causal entre as atividades petrolíferas desenvolvidas na região e a mortalidade ou debilitação destes animais, considerando também possíveis influências de outras atividades humanas;
- Realizar análises de HPA, elementos traço, biomarcadores em amostras coletadas de carcaças em estado de decomposição até código 2;
- Realizar análise de *fingerprint* nos animais encontrados oleados e nos resíduos oleosos registrados na praia para identificação da origem do óleo.

III ÁREA DE ABRANGÊNCIA

O PMP-BC/ES é executado ao longo da linha de costa de 27 municípios, sendo 14 no estado do Espírito Santo (Conceição da Barra, São Mateus, Linhares, Aracruz, Fundão, Serra, Vitória, Vila Velha, Guarapari, Anchieta, Piúma, Itapemirim, Marataízes e Presidente Kennedy) (**Figura III-1**), e 13 no Rio de Janeiro (São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Quissamã, Carapebus, Macaé, Rio das Ostras, Casimiro de Abreu, Cabo Frio, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Araruama e Saquarema – até o limite sul da praia da Vila) (**Figura III-2**).

A área de abrangência do PMP-BC/ES foi dividida em 14 setores, os quais são detalhados abaixo. A sequência numérica tem início de norte a sul. A quilometragem indicada é referente ao valor atual, após validação e cadastramento de todos os setores no Sistema de Informação e Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA), totalizando 707,44 km.

O local de destino considera as instalações de atendimento à fauna relacionadas no **Quadro III-1**, conforme histórico de estruturação detalhada no **item V.3.1**.

Quadro III-1 – Endereço completo das instalações de atendimento veterinário que integram o PMP-BC/ES.

Instalações Veterinárias	Endereço
Instituto Baleia Jubarte (IBJ) ¹	Rua Barão do Rio Branco, nº 125, Centro, Caravelas/BA. CEP: 45.900-000
Centro de Reabilitação de Fauna Marinha Norte Capixaba (CRFMNC)	Rua Conceição da Barra, nº 1047, Guriri Norte, São Mateus/ES. CEP: 29.946 -530
Instituto ORCA	Rua José Barcellos de Mattos, nº 603B, Parque da Areia Preta, Guarapari/ES. CEP: 29.200-720
Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos (IPRAM)	Rod. BR 2625, Km 0, s/n, Jardim América, Cariacica/ES. CEP 29.140-130
Instituto de Pesquisa e Conservação Marinha (IPCMar)	Avenida Beira Mar, nº 169, Caixa Postal 88, Guanabara, Anchieta/ES. CEP: 29.230-000
Unidade de Estabilização de Fauna Marinha Norte Fluminense (UEFMNF)	Rua C, nº 56, Guaxindiba, São Francisco do Itabapoana/RJ. CEP 28230-974
Instalação do Programa de Monitoramento de Tartarugas Marinhas do Porto do Açú (PMTM) – Prumo Logística Global	Avenida Atlântica, S/N, Grussaí, São João da Barra/RJ. CEP: 28.200-000
Centro de Reabilitação e Despetrolização de Araruama (CRD Araruama)	Rua Primeira de Araruama, 526, Pernambuco, Praia Seca, Araruama/RJ. CEP 28972-200
Instituto IBW para a Conservação e Medicina da Fauna Marinha (IBW) e Grupo de Estudos de Mamíferos, Aves e Répteis Marinhos e Costeiros da Região dos Lagos (GEMM-Lagos) ²	Rua Professora Suely Brasil Flores, 88, Praia Seca, Araruama/RJ. CEP 28972-765

¹ Os animais são atendidos pelo IBJ no CRFMNC.

² Os animais são atendidos na UEFMNF e CRDA.

Setor 1A:

Abrangência: Conceição da Barra

Distância monitorada: 29,55 km

Local de destino dos animais: Centro de Reabilitação de Fauna Marinha Norte Capixaba – CRFMNC (estabilização de aves marinhas vivas; aves marinhas mortas; quelônios marinhos vivos e mortos; mamíferos marinhos vivos e mortos em parceria com o Instituto Baleia Jubarte – IBJ), Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos – IPRAM (aves marinhas vivas – após estabilização).

Setor 1B:

Abrangência: São Mateus

Distância monitorada: 55,99 km

Local de destino dos animais: Centro de Reabilitação de Fauna Marinha Norte Capixaba – CRFMNC (estabilização de aves marinhas vivas; aves marinhas mortas; quelônios marinhos vivos e mortos; mamíferos marinhos vivos e mortos em parceria com o Instituto Baleia Jubarte – IBJ), Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos – IPRAM (aves marinhas vivas – após estabilização).

Setor 2A:

Abrangência: Linhares

Distância monitorada: 64,35 km

Local de destino dos animais: Centro de Reabilitação de Fauna Marinha Norte Capixaba – CRFMNC (estabilização de aves marinhas vivas; aves marinhas mortas; quelônios marinhos vivos e mortos; mamíferos marinhos vivos e mortos em parceria com o Instituto Baleia Jubarte – IBJ), Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos – IPRAM (aves marinhas vivas – após estabilização).

Setor 2B:

Abrangência: Linhares e Aracruz

Distância monitorada: 33,77 km

Local de destino dos animais: Centro de Reabilitação de Fauna Marinha Norte Capixaba – CRFMNC (estabilização de aves marinhas vivas; aves marinhas

mortas; quelônios marinhos vivos e mortos; mamíferos marinhos vivos e mortos em parceria com o Instituto Baleia Jubarte – IBJ), Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos – IPRAM (aves marinhas vivas – após estabilização).

Setor 3A:

Abrangência: Aracruz e Fundão

Distância monitorada: 35,50 km

Local de destino dos animais: Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos – IPRAM (aves e quelônios marinhos vivos e mortos), Instituto Orca (mamíferos marinhos vivos e mortos).

Setor 3B:

Abrangência: Serra, Vitória, Vila Velha

Distância monitorada: 54,44 km

Local de destino dos animais: Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos – IPRAM (aves e quelônios marinhos vivos e mortos), Instituto Orca (mamíferos marinhos vivos e mortos).

Setor 4A:

Abrangência: Vila Velha, Guarapari, Anchieta, Piúma

Distância monitorada: 66,11 km

Local de destino dos animais: Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos – IPRAM (aves e quelônios marinhos vivos e mortos), Instituto Orca (mamíferos marinhos vivos e mortos), IPCMar (quelônios marinhos mortos – trecho específico).

Setor 4B:

Abrangência: Itapemirim, Marataízes, Presidente Kennedy

Distância monitorada: 55,92 km

Local de destino dos animais: Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos – IPRAM (aves e quelônios marinhos vivos e mortos), Instituto Orca (mamíferos marinhos vivos e mortos).

Setor 5A:

Abrangência: São Francisco de Itabapoana

Distância monitorada: 41,17 km

Local de destino dos animais: Unidade de Estabilização da Fauna Marinha Norte Fluminense – UEFMNF (aves e quelônios marinhos vivos e mortos, mamíferos marinhos mortos), Centro de Reabilitação e Despetrolização de Araruama – CRD Araruama (mamíferos marinhos vivos).

Setor 5B:

Abrangência: São João da Barra, Campos dos Goytacazes

Distância monitorada: 61,25 km

Local de destino dos animais: Unidade de Estabilização da Fauna Marinha Norte Fluminense – UEFMNF (aves marinhas vivas e mortas, mamíferos marinhos mortos), Centro de Reabilitação e Despetrolização de Araruama – CRD Araruama (mamíferos marinhos vivos), Prumo Logística Global (quelônios marinhos vivos e mortos).

Setor 6A:

Abrangência: Quissamã, Carapebus

Distância monitorada: 44,53 km

Local de destino dos animais: Unidade de Estabilização da Fauna Marinha Norte Fluminense – UEFMNF (aves e quelônios marinhos vivos e mortos, mamíferos marinhos mortos), Centro de Reabilitação e Despetrolização de Araruama – CRD Araruama (mamíferos marinhos vivos).

Setor 6B:

Abrangência: Macaé, Rio das Ostras, Casimiro de Abreu

Distância monitorada: 43,34 km

Local de destino dos animais: Centro de Reabilitação e Despetrolização de Araruama – CRD Araruama (aves, quelônios e mamíferos marinhos vivos e mortos).

Setor 7A:

Abrangência: Cabo Frio, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo

Distância monitorada: 54,89 km

Local de destino dos animais: Centro de Reabilitação e Despetrolização de Araruama – CRD Araruama (aves, quelônios e mamíferos marinhos vivos e mortos).

Setor 7B:

Abrangência: Arraial do Cabo, Araruama, Saquarema

Distância monitorada: 49,07 km

Local de destino dos animais: Centro de Reabilitação e Despetrolização de Araruama – CRD Araruama (aves, quelônios e mamíferos marinhos vivos e mortos).

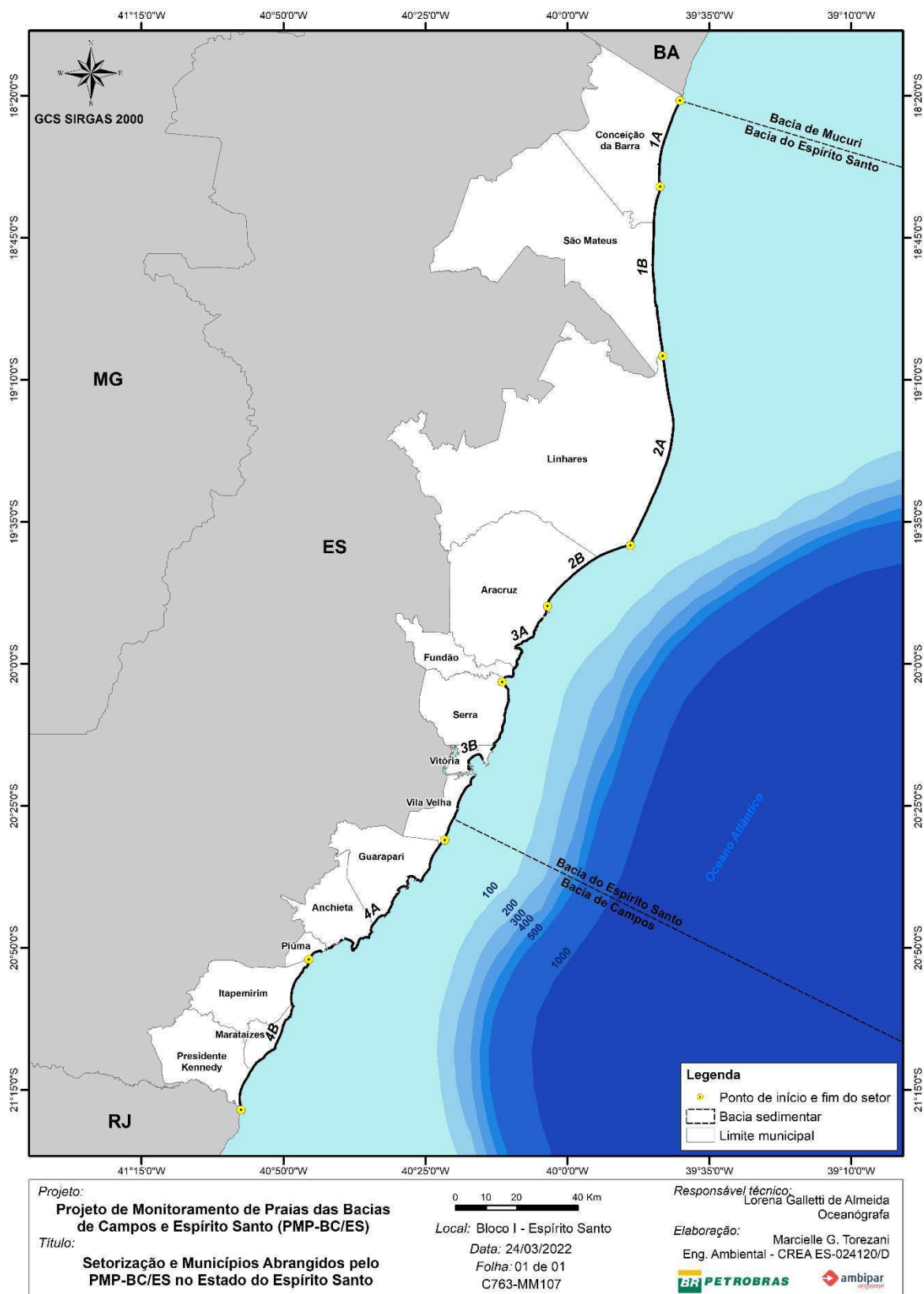


Figura III-1 – Área de abrangência do PMP-BC/ES, indicando os municípios contemplados no estado do Espírito Santo, e a divisão por setor.

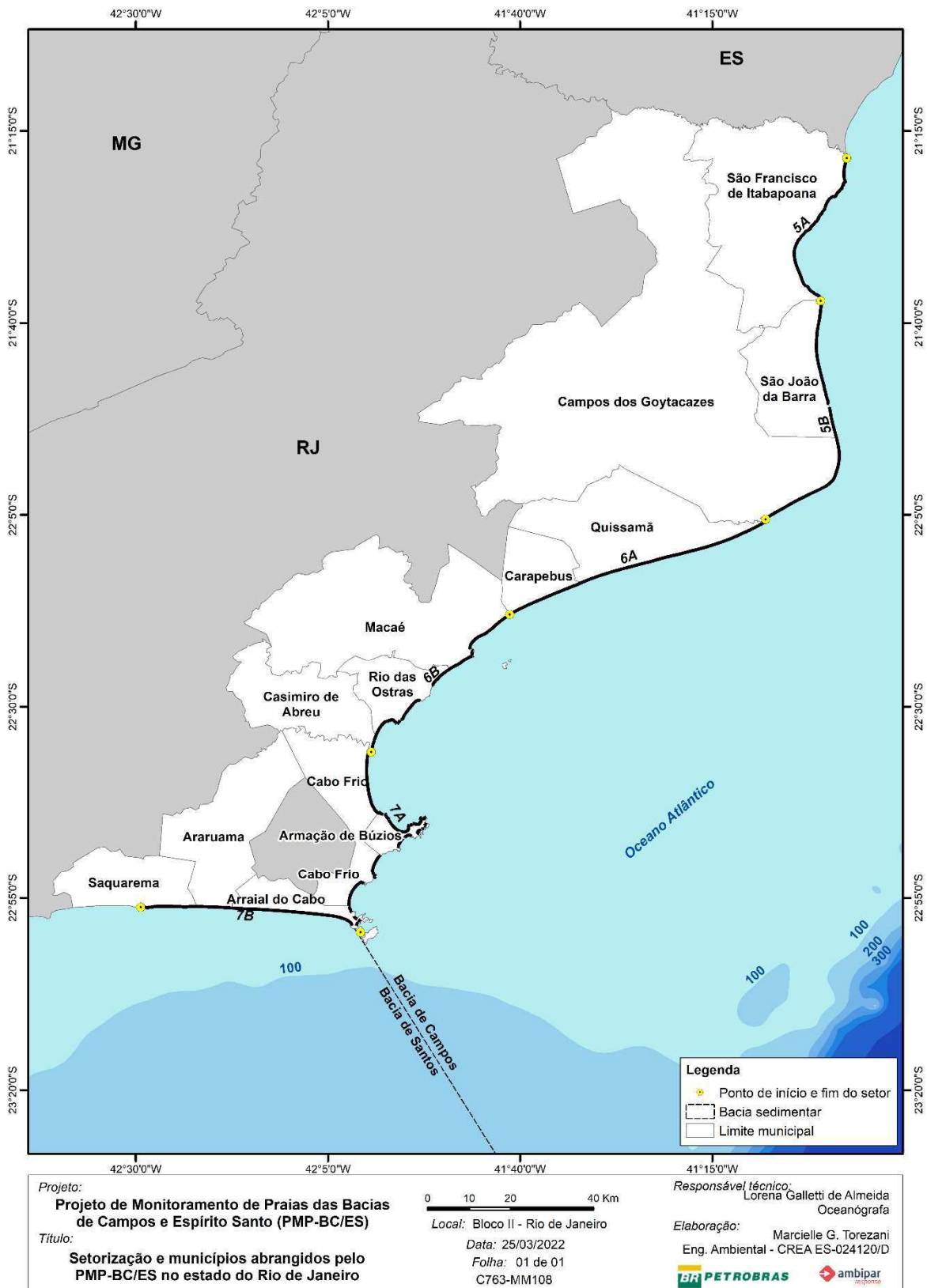


Figura III-2 – Área de abrangência do PMP-BC/ES, indicando os municípios contemplados no estado do Rio de Janeiro, e a divisão por setor.

IV ARRANJO INSTITUCIONAL PARA EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES

Ao longo do período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, o PMP-BC/ES foi executado por duas empresas contratadas pela PETROBRAS. A empresa Ambipar Response Fauna e Flora³ desenvolveu as atividades no período de outubro de 2010 a setembro de 2015 e de outubro de 2017 a dezembro de 2023, enquanto a empresa Scitech – *Environmental Science and Technology* durante o período de outubro de 2015 a setembro de 2017. Tais empresas foram responsáveis pelas atividades de monitoramento de praias, atendimento veterinário e procedimentos necroscópicos de aves, quelônios e mamíferos marinhos.

Uma vez que ao longo da área de abrangência do PMP-BC/ES existem setores monitorados por outras instituições/empreendedores, embora com diferentes objetivos e abordagens específicas, buscou-se a integração da equipe do PMP-BC/ES com estas iniciativas em curso, com ênfase nas instituições que compõem a Rede de Encalhes de Mamíferos Aquáticos do Sudeste (REMASE) e nas instituições de pesquisa e conservação, buscando a sinergia dos trabalhos em campo, a fim de evitar sobreposição de esforços e a desmobilização de iniciativas locais relacionadas à pesquisa, conservação e educação ambiental, bem como o compartilhamento dos dados gerados. Dessa forma, foram firmados acordos, parcerias e/ou subcontratação destas instituições/empresas, conforme especificado no **Quadro IV-1**, em sua configuração atual (até dezembro de 2023).

³Em julho de 2022, o CTA – Serviços em Meio Ambiente passou a integrar o Grupo Ambipar, se chamando, a partir de então, Ambipar Response Fauna e Flora Ltda. Embora a razão social e identidade visual tenham sido atualizadas, não houve alteração nos procedimentos e metodologia aplicados à execução do PMP-BC/ES, que continua sob execução técnica da referida empresa.

Quadro IV-1 – Instituições parceiras e empreendimentos que atuam na área de execução do PMP-BC/ES.

Instituição/Empreendedor	Área de Atuação	Relação Institucional
AVES MARINHAS		
Centro CEMAVE/ICMBio – Centro Nacional de Pesquisa para Conservação das Aves Silvestres	Atua com o recebimento de informações geradas pelo programa nacional de marcação de aves na natureza (Sistema Nacional de Anilhamento – SNA) com anéis numerados (anilhas).	Fornecimento de anilhas metálicas padronizadas para marcação das aves marinhas reabilitadas no âmbito do PMP e aptas para soltura.
Instituto Albatroz	Acompanha as atividades relacionadas ao monitoramento de praias no setor 7A, à reabilitação de Procellariiformes e à estabilização das demais aves e quelônios marinhos conduzidas no CRDA.	A equipe do PMP-BC/ES ao encontrar um Procellariiformes aciona o Instituto Albatroz, que acompanha todo o processo de reabilitação e/ou necropsia, participando da tomada de decisão sobre os procedimentos a serem realizados. O Instituto também participa da rotina do CRDA com acompanhamento da reabilitação de outras aves e quelônios, conforme demanda.
MAMÍFEROS MARINHOS		
Instituto Baleia Jubarte – IBJ	Atua na realização de necropsias e condução do atendimento veterinário de mamíferos marinhos vivos encontrados encalhados entre os municípios de Conceição da Barra/ES e Linhares/ES (até a foz do Rio Doce).	A equipe do PMP-BC/ES, ao encontrar um mamífero marinho vivo ou morto encalhado, aciona o IBJ. Os animais mortos são necropsiados em conjunto, nas instalações do IBJ ou da Ambipar. No caso de animais vivos, o tratamento é definido pelo IBJ e o atendimento é executado com apoio da Ambipar.
Instituto Orca	Atua na realização de necropsias e condução do atendimento veterinário de mamíferos marinhos encontrados encalhados entre a foz do Rio Doce, no município de Linhares/ES e a foz do Rio Itabapoana, no município de Presidente Kennedy/ES.	A equipe do PMP-BC/ES, ao encontrar um mamífero marinho encalhado vivo ou morto, aciona o Instituto Orca. Mamíferos marinhos mortos até 3ºm são resgatados e encaminhados para o Instituto ORCA, que realiza a necropsia. Mamíferos marinhos mortos com mais de 3 m são atendidos <i>in loco</i> pelo Instituto ORCA. No caso de animais vivos, o tratamento é definido pelo Instituto ORCA, com apoio da Ambipar.
Instituto BW para a Conservação e Medicina da Fauna Marinha (IBW) e Grupo de Estudos de Mamíferos, Aves e Répteis Marinhos e Costeiros da Região dos Lagos (GEMM-Lagos)	Atua na realização de necropsias e acompanhamento do atendimento veterinário de mamíferos marinhos encalhados entre a foz do Rio Itabapoana (município de São Francisco de Itabapoana) e o município de Saquarema (até o limite de atuação do PMP-BC/ES).	A equipe do PMP-BC/ES, ao encontrar um mamífero marinho encalhado, aciona o IBW/GEMM-Lagos. No caso das carcaças menores que 3 m, as necropsias são realizadas pela equipe do IBW/GEMM-Lagos nas dependências da UEFMNF ou CRDA. No caso das carcaças maiores que 3 m e grandes cetáceos, a necropsia é realizada <i>in loco</i> pela equipe do IBW/GEMM-Lagos. No caso de encalhes de animais vivos, a equipe do PMP conduz o atendimento veterinário e do IBW/GEMM-Lagos é acionada e acompanha o atendimento.

continua...

Continuação do **Quadro IV-1.**

Instituição/Empreendedor	Área de Atuação	Relação Institucional
Quelônios marinhos		
Centro TAMAR-ICMBio	Responsável pela pesquisa, conservação e manejo dos quelônios marinhos em toda área de abrangência do PMP-BC/ES.	Fornecimento de anilhas metálicas padronizadas para marcação dos quelônios marinhos no âmbito do PMP e aptos para soltura.
Fundação Pro-Tamar (FPT)	Atua exclusivamente nos eventos reprodutivos de quelônios marinhos, no período de setembro a março, entre Regência (município de Linhares/ES) e Barra do Riacho (município de Aracruz/ES) e entre Povoação (município de Linhares/ES) e Guriri (município de São Mateus/ES). A FPT foi contratada para atendimento às condicionantes referentes ao acidente da barragem de Mariana/MG.	A equipe da FPT realizada o manejo e o registro de eventos reprodutivos de quelônios marinhos. Anualmente, o PMP solicita os dados para compor o Relatório Anual do Projeto. Os dados coletados compreendem os setores 1A, 1B, 2A e 2B.
Quelônios marinhos		
Instituto de Pesquisa Conservação Marinha - IPCMar	Atua na conservação de quelônios marinhos, manejo das ocorrências reprodutivas e resgate de carcaças na área entre a praia de Meaípe (município de Guarapari/ES) e das Castanheiras (município de Anchieta/ES)	A equipe do IPCMar realiza o monitoramento, resgate e necropsia de quelônios marinhos, bem como o manejo de ocorrências reprodutivas. No caso de aves, mamíferos marinhos e quelônios marinhos vivos, encontrados durante o monitoramento, a equipe do IPCMar aciona a equipe do PMP-BC/ES. Anualmente, o PMP solicita os dados para compor o Relatório Anual do Projeto. Os dados coletados compreendem parte do setor 4A.
Prumo Logística Global – Porto do Açu	Executa o Programa de Monitoramento de Tartarugas Marinhas (PMTM) entre a foz do rio Paraíba do Sul (município de São João da Barra/RJ) e a Barra do Furado (município de Campos dos Goytacazes/RJ), em atendimento à condicionante ambiental do Instituto Estadual do Ambiente (INEA/RJ).	A equipe do PMTM realiza o monitoramento, resgate, necropsia e atendimento veterinário de quelônios marinhos, bem como o manejo de ocorrências reprodutivas. No caso de aves e mamíferos marinhos, vivos e mortos, encontrados durante o monitoramento, a equipe do PMTM aciona a equipe do PMP. Anualmente, o PMP solicita os dados para compor o Relatório Anual do Projeto. Os dados coletados compreendem o setor 5B.

Este ciclo anual de atividades do PMP-BC/ES, que considera o período de outubro de 2022 a dezembro de 2023, contou com mudanças no arranjo institucional até então em vigor, as quais tiveram início em fevereiro de 2023. Até que o processo licitatório do Projeto seja finalizado, o esquema institucional descrito neste documento será mantido, sendo este período denominado de fase de transição. As instituições que passaram a integrar o PMP-BC/ES foram: Instituto Albatroz e Instituto BW para a Conservação e Medicina da Fauna Marinha (IBW), além daquelas que já faziam parte do Projeto.

Na sequência é apresentado um resumo das atividades desenvolvidas por cada instituição que já integrava ou passou a integrar o PMP-BC/ES na fase de integração.

• Instituto Albatroz

A atuação do Instituto Albatroz, durante a fase de transição, é direcionada ao acompanhamento das atividades relacionadas ao monitoramento de praias do setor 7A, que abrange os municípios de Arraial do Cabo, Cabo Frio e Armação dos Búzios, no estado do Rio de Janeiro. A atividade de acompanhamento do monitoramento de praias teve duração de uma semana por imersão e, posteriormente a este período, vem ocorrendo por demanda ou esporádicos, conforme a necessidade.

Com relação aos atendimentos veterinários, o Instituto Albatroz acompanha a reabilitação de Procellariiformes e estabilização das demais aves e quelônios marinhos conduzida no Centro de Reabilitação e Despetrolização de Araruama, mantendo à disposição um médico veterinário. Com relação às aves da ordem Procellariiformes registradas pelo PMP-BC/ES, o Instituto Albatroz acompanha todo o processo, desde o registro na praia até a sua destinação final, participando da tomada de decisão sobre os procedimentos realizados tanto na reabilitação, com a implementação de protocolos clínicos direcionados a esta ordem, quanto durante a necropsia, com a coleta de amostras biológicas para envio ao Banco Nacional de Amostras Biológicas de Albatrozes e Petréis (BAAP).

Ainda na fase de transição, em atendimento ao Projeto de Monitoramento de Albatrozes e Petréis (PMApet) poderão ser rastreados três indivíduos da ordem Procellariiformes, albatrozes (família Diomedidae) e petréis (família

Procellariidae), provenientes do PMP-BC e PMAVE-BC que se encontram nos centros de reabilitação do PMP-BC/ES. A seleção dos indivíduos, a instalação do equipamento de rastreamento satelital, o acompanhamento da liberação das aves, bem como a análise dos dados provenientes do rastreamento, será realizado pelo Instituto Albatroz.

- **Instituto Baleia Jubarte – IBJ**

A atuação do Instituto Baleia Jubarte, durante a fase de transição, conta com a execução de atividades de atendimento veterinário a encalhes de misticetos e odontocetos vivos maiores que três metros *in loco*, resgate e atendimento veterinário de mamíferos marinhos menores que três metros no centro de reabilitação, realização de procedimentos necroscópicos em carcaças de misticetos e odontocetos maiores que três metros *in loco* e em carcaças de odontocetos até três metros nas instalações do Instituto ou da Ambipar. A área de atuação compreende a linha de costa entre os municípios de Conceição da Barra/ES e Linhares/ES (até a foz do Rio Doce). Também integram as ações do IBJ, coletas específicas e treinamento permanente da equipe de médicos veterinários para avaliação de impactos da pesquisa sísmica em cetáceos.

- **Instituto de Pesquisa e Conservação Marinha – IPCMar**

A atuação do Instituto de Pesquisa e Conservação Marinha, durante a fase de transição, conta com a execução do monitoramento diário das praias entre os municípios de Guarapari e Anchieta (estado do Espírito Santo), resgate e necropsia de quelônios marinhos, registros e manejo das ocorrências reprodutivas de quelônios marinhos e, acionamento da Ambipar para o resgate e atendimento de quelônios marinhos vivos e aves marinhas vivas e mortas, e do Instituto ORCA para o resgate e atendimento de mamíferos marinhos vivos e mortos.

- **Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos – IPRAM**

A atuação do Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos, durante a fase de transição, conta com a execução do atendimento veterinário e de procedimentos necroscópicos em aves e quelônios marinhos encalhados nas praias dos municípios compreendidos entre Conceição da Barra e Presidente Kennedy, no estado do Espírito Santo. Além destas atividades, o IPRAM contará com melhorias estruturais e de equipamentos, bem como incremento no número de profissionais no centro de reabilitação ampliando a sua prontidão para o atendimento da fauna.

- **Instituto ORCA**

A atuação do Instituto ORCA, durante a fase de transição, conta com a execução do atendimento veterinário a encalhes de mysticetos e odontocetos vivos maiores que três metros *in loco*, o resgate e o atendimento veterinário de mamíferos marinhos menores que três metros no centro de reabilitação e a realização de procedimentos necroscópicos em carcaças de mysticetos e odontocetos maiores que três metros *in loco* e em carcaças de odontocetos até três metros nas instalações do Instituto. A área de atuação compreende a linha de costa entre a foz do Rio Doce no município de Linhares/ES e a foz do Rio Itabapoana no município de Presidente Kennedy/ES. Também integram as ações do Instituto ORCA, coletas específicas e treinamento permanente da equipe de médicos veterinários para avaliação de impactos da pesquisa sísmica em cetáceos.

- **Instituto BW para a Conservação e Medicina da Fauna Marinha – IBW e Grupo de Estudos de Mamíferos, Aves e Répteis Marinhos e Costeiros da Região dos Lagos (GEMM-Lagos)**

A atuação do IBW e GEMM-Lagos, durante a fase de transição, é direcionada ao atendimento de encalhes de mamíferos marinhos mortos (carcaças) *in loco* ou nas instalações de atendimento veterinário da Ambipar, bem como a interlocução com prefeituras e demais órgãos responsáveis pela destinação das carcaças

atendidas *in loco*. A área de atuação das instituições compreende o litoral dos municípios de São Francisco de Itabapoana/RJ a Saquarema/RJ. Também integram as ações do IBW e GEMM-Lagos a triagem, a preparação e a destinação das carcaças para coleções científicas e/ou didáticas do passivo de carcaças registradas e armazenadas pós-necropsia nas instalações veterinárias do PMP-BC/ES, desde agosto de 2021, além de coletas específicas e treinamento permanente da equipe de médicos veterinários para avaliação de impactos da pesquisa sísmica em cetáceos.

V METODOLOGIA

V.1 ESTRATÉGIAS DE MONITORAMENTO

O registro de aves, mamíferos e quelônios marinhos (reprodutivo e não reprodutivo), além das demais ocorrências relevantes para o PMP-BC/ES (resíduo oleoso, resíduo sólido, etc.), é realizado através de duas estratégias distintas: monitoramento regular e acionamento.

Entende-se por “monitoramento regular” aquele realizado através de esforço de campo específico para tal, direcionado à observação das ocorrências mencionadas anteriormente na faixa de areia, com periodicidade diária. Este monitoramento, em sua configuração atual, é realizado tanto pelas equipes de campo exclusivas do PMP-BC/ES, quanto compartilhado com a equipe da Fundação Pro-Tamar no trecho entre Regência e Barra do Riacho (registros reprodutivos de quelônios marinhos durante a temporada) e indireto na área entre a foz do Rio Paraíba do Sul e Barra do Furado (esforço de monitoramento realizado pela equipe de campo do Porto do Açu) e no trecho entre as praias de Meaípe e das Castanheiras (esforço de monitoramento realizado pela equipe de campo do IPCMar).

Já o monitoramento por acionamento corresponde aos relatos realizados por terceiros (frequentadores e/ou trabalhadores da área litorânea) e também pelas instituições/empresas que integram o PMP-BC/ES (IPCMar, Prumo Logística Global), que podem informar sobre a ocorrência de um animal encalhado. Neste caso, quando é recebido um acionamento, a equipe de campo do PMP-BC/ES mais próxima ao local se desloca e realiza o registro e coleta do animal vivo debilitado para atendimento veterinário ou da carcaça para necropsia, de acordo com os critérios estabelecidos. Para o funcionamento e manutenção da ‘rede’ de acionamentos é realizado um trabalho contínuo de comunicação junto à comunidade e órgãos públicos. A **Figura V.1-1** ilustra o modelo dos cartazes informativos, que se encontram distribuídos em locais estratégicos, ao longo de toda área de abrangência, contendo o número de contato para comunicação (0800 da Petrobras).



Figura V.1-1 – Modelo de cartazes de divulgação do PMP-BC/ES no Espírito Santo (esquerda) e Rio de Janeiro (direita).

Apesar de ambas as estratégias (regular e acionamento) contribuírem para a compreensão das ocorrências de aves, quelônios e mamíferos marinhos na costa, as características de cada estratégia são essencialmente diferentes. Para os acionamentos, há uma dependência do fluxo de pessoas nas praias (exceto naqueles de esforço indireto), podendo ocasionar diferentes taxas de detecção, tanto entre períodos quanto entre grupos taxonômicos e setores do litoral. Por outro lado, o monitoramento regular é executado com periodicidade fixa, permitindo o cálculo de taxas de registro que podem ser comparadas diretamente numa escala espaço-temporal.

As áreas monitoradas em cada setor separadas pela estratégia de monitoramento executado podem ser observadas na **Figura V.1-2** (estado do Espírito Santo) e na **Figura V.1-3** (estado do Rio de Janeiro).

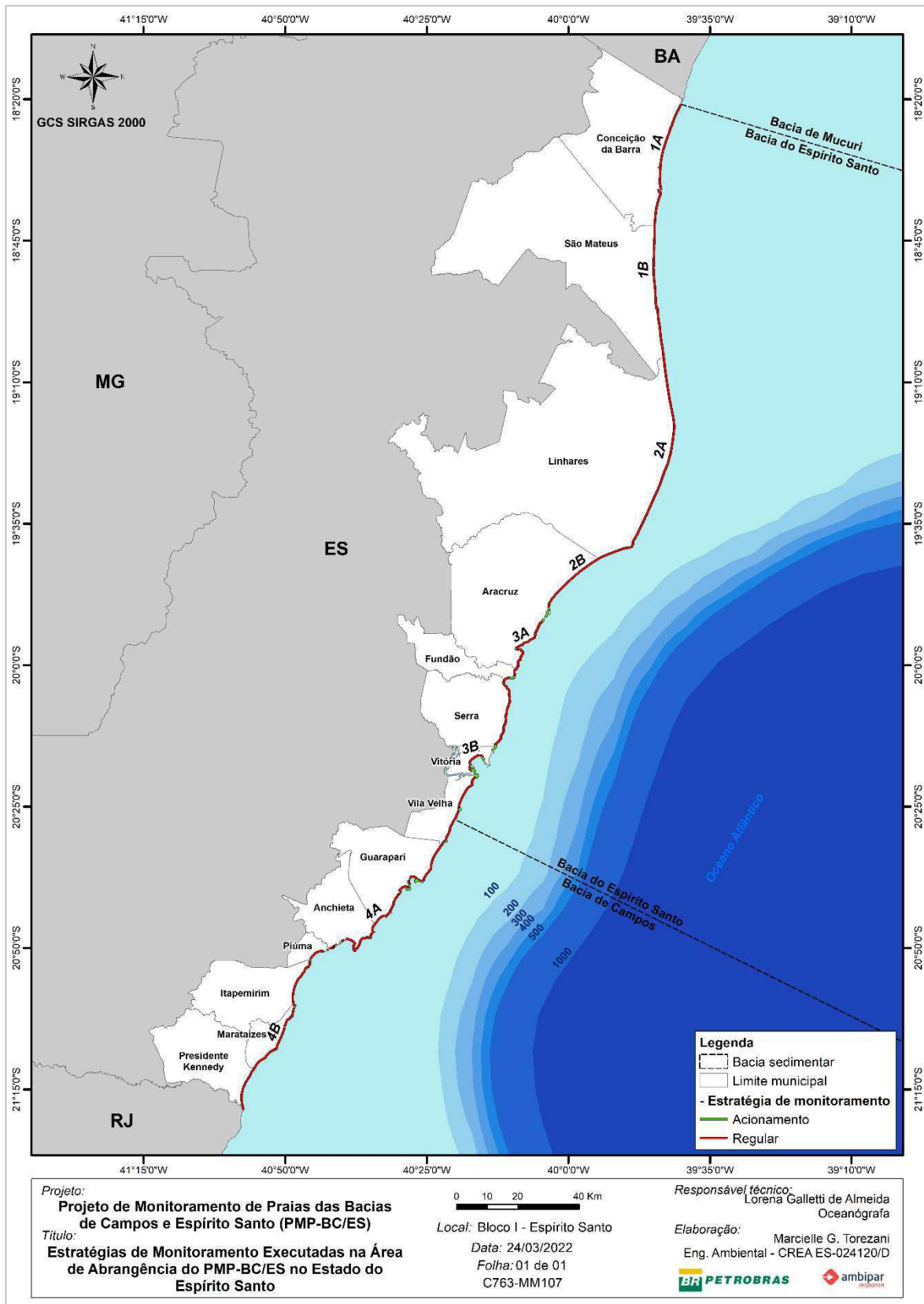


Figura V.1-2 – Área monitorada no estado do Espírito Santo pelo PMP-BC/ES, considerando as estratégias de monitoramento.

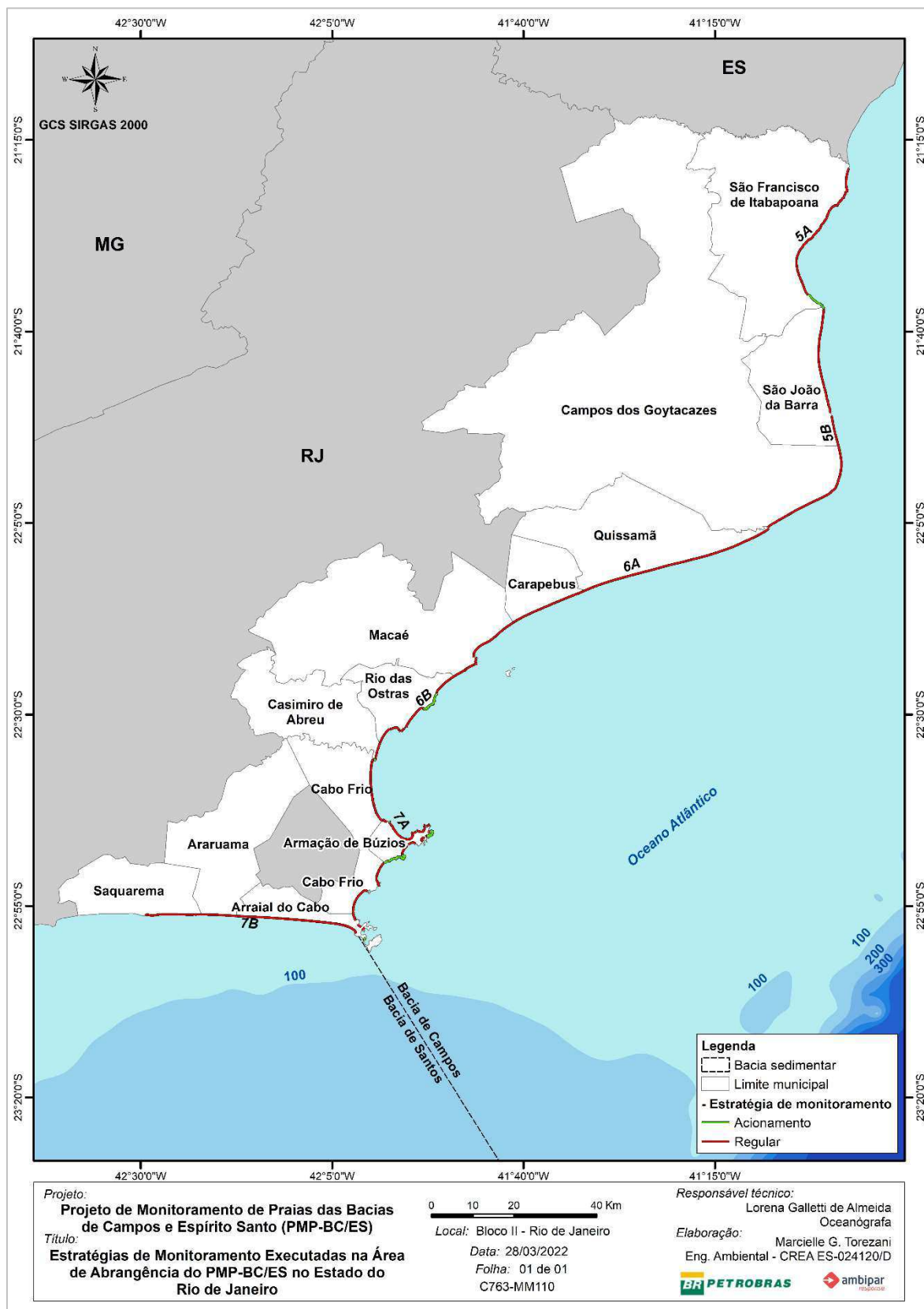


Figura V.1-3 – Área monitorada no estado do Rio de Janeiro pelo PMP-BC/ES, considerando as estratégias de monitoramento.

V.2 REGISTRO DE ANIMAIS

Os procedimentos para o desenvolvimento das atividades de monitoramento e registro de fauna são repassados às equipes de campo que executam o PMP-BC/ES através de treinamentos e programas de reciclagem periódicos, visando atender aos objetivos do Projeto.

De maneira geral, quando a equipe de campo encontra um animal, vivo ou morto, deve identificar se é uma espécie pertencente à fauna alvo do projeto (**Quadro V.2-1**). Sendo da espécie-alvo, para cada indivíduo, são registradas diversas informações, dentre as quais destacam-se:

- Data e hora;
- Localização georreferenciada;
- Características do ambiente;
- Espécie (menor nível taxonômico possível);
- Sexo;
- Presença de marcas artificiais ou naturais;
- Estado da carcaça, conforme classificação proposta por Geraci e Lounsbury (2005), originalmente para mamíferos (**Quadro V.2-2**) e adaptada para aves (**Quadro V.2-3**) e quelônios (**Quadro V.2-4**);
- Fase de desenvolvimento (feto, filhote, juvenil, adulto, indeterminado);
- Condição corporal (classificada em: caquético, magro, bom, ótimo);
- Evidências de interação antrópica (classificadas em: Nível 1 – fraca; Nível 2 – média; Nível 3 – forte);
- Biometria;
- Presença de óleo;
- Destino do animal.

Com relação às ocorrências reprodutivas de quelônios marinhos, são registrados, pelo menos, os seguintes dados:

- Data e hora;
- Localização georreferenciada;
- Espécie;

- Tipo da ocorrência (com desova – CD, meia lua – ML, sem desova – SD, processo interrompido – PI, não determinada – ND).

Além das informações acima mencionadas sobre as ocorrências reprodutivas de quelônios marinhos, complementarmente, podem ser obtidos dados sobre o número de ovos transferidos, furados, não viáveis, local de destino, tempo de transferência, data da eclosão, data de abertura do ninho, número de vivos, número de natimortos, número de ovos não eclodidos e dias de incubação.

Quadro V.2-1 – Fauna alvo (aves, mamíferos e quelônios marinhos) do PMP-BC/ES.

Classe	Nome Científico	Nome Comum
Aves	<i>Anous minutus</i>	Viuvinha / Trinta-réis-preto
Aves	<i>Anous stolidus</i>	Trinta-réis-escuro / Andorinha-do-mar-preta
Aves	<i>Arenaria interpres</i>	Rola-do-mar / Vira-pedras
Aves	<i>Calidris alba</i>	Maçarico-branco
Aves	<i>Calonectris borealis</i>	Bobo-grande
Aves	<i>Calonectris edwardsii</i>	Cagarra-de-cabo-verde
Aves	<i>Charadrius collaris</i>	Batuíra-de-coleira
Aves	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Batuíra-de-bando
Aves	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Gaivota-de-cabeça-cinza
Aves	<i>Daption capense</i>	Pomba-do-cabo
Aves	<i>Diomedea dabbenena</i>	Albatroz-de-tristão
Aves	<i>Diomedea exulans</i>	Albatroz-errante / Albatroz-gigante
Aves	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata / Tesourão
Aves	<i>Fregetta tropica</i>	Painho-de-barriga-preta
Aves	<i>Fulmarus glacialis</i>	Pardelão-prateado
Aves	<i>Haematopus palliatus</i>	Pirupiru
Aves	<i>Halobaena caerulea</i>	Petrel-azul
Aves	<i>Himantopus melanurus</i>	Pernilongo-de-costas-brancas
Aves	<i>Larus dominicanus</i>	Gaivotão
Aves	<i>Macronectes giganteus</i>	Petrel-grande
Aves	<i>Nannopterum brasilianus</i>	Biguá
Aves	<i>Oceanites oceanicus</i>	Alma-de-mestre
Aves	<i>Onychoprion fuscatus</i>	Trinta-réis-das-rocas
Aves	<i>Pachyptila belcheri</i>	Faigão-de-bico-fino
Aves	<i>Pachyptila desolata</i>	Faigão-rola
Aves	<i>Phaethon aethereus</i>	Rabo-de-palha-de-bico-vermelho
Aves	<i>Phaetusa simplex</i>	Trinta-réis-grande
Aves	<i>Phoebastria palpebrata</i>	Piau-de-costas-claras
Aves	<i>Pluvialis squatarola</i>	Batuiçu-de-axila-preta
Aves	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Pardela-preta
Aves	<i>Procellaria conspicillata</i>	Pardela-de-óculos
Aves	<i>Pterodroma arminjoniana</i>	Grazina-de-trindade
Aves	<i>Pterodroma mollis</i>	Grazina-delicada
Aves	<i>Ardenna gravis</i>	Pardela-de-barrete / Pardela-de-bico-preto

continua...

Continuação do **Quadro V.2-1.**

Classe	Nome Científico	Nome Comum
Aves	<i>Ardenna grisea</i>	Pardela-escura
Aves	<i>Puffinus puffinus</i>	Bobo-pequeno
Aves	<i>Rynchops niger</i>	Talha-mar
Aves	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Pinguim-de-magalhães
Aves	<i>Stercorarius chilensis</i>	Mandrião-chileno
Aves	<i>Stercorarius longicaudus</i>	Mandrião-de-cauda-comprida
Aves	<i>Stercorarius maccormicki</i>	Mandrião-do-sul
Aves	<i>Stercorarius parasiticus</i>	Mandrião-parasítico
Aves	<i>Stercorarius pomarinus</i>	Mandrião-pomarino
Aves	<i>Stercorarius skua</i>	Mandrião-grande
Aves	<i>Sterna dougallii</i>	Trinta-réis-róseo
Aves	<i>Sterna hirundinacea</i>	Trinta-réis-de-bico-vermelho
Aves	<i>Sterna hirundo</i>	Trinta-réis-boreal
Aves	<i>Sterna paradisaea</i>	Trinta-réis-ártico
Aves	<i>Sterna vittata</i>	Trinta-réis-antártico
Aves	<i>Sternula superciliaris</i>	Trinta-réis-pequeno
Aves	<i>Sula dactylatra</i>	Atobá-grande
Aves	<i>Sula leucogaster</i>	Atobá-pardo
Aves	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Albatroz-de-nariz-amarelo
Aves	<i>Thalassarche melanophris</i>	Albatroz-de-sobrancelha
Aves	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	Trinta-réis-de-bando
Aves	<i>Thalasseus maximus</i>	Trinta-réis-real
Aves	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Trinta-réis-de-bando
Aves	<i>Tringa solitaria</i>	Maçarico-solitário
Mammalia	<i>Arctocephalus australis</i>	Lobo-marinho-sul-americano
Mammalia	<i>Arctocephalus tropicalis</i>	Lobo-marinho-subantártico / Lobo-marinho-de-peito-branco
Mammalia	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Baleia-de-minke
Mammalia	<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	Baleia-de-minke-antártica
Mammalia	<i>Balaenoptera brydei</i>	Baleia-de-bryde
Mammalia	<i>Balaenoptera edeni</i>	Baleia-de-bryde
Mammalia	<i>Delphinus capensis</i>	Golfinho-comum-de-bico-longo
Mammalia	<i>Delphinus delphis</i>	Golfinho-comum-de-bico-curto
Mammalia	<i>Eubalaena australis</i>	Baleia-franca-austral
Mammalia	<i>Feresa attenuata</i>	Orca-pigméia
Mammalia	<i>Grampus griseus</i>	Golfinho-de-risso
Mammalia	<i>Kogia breviceps</i>	Cachalote-pigmeu
Mammalia	<i>Kogia sima</i>	Cachalote-anão
Mammalia	<i>Lobodon carcinophaga</i>	Foca-caranguejeira
Mammalia	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Baleia-jubarte
Mammalia	<i>Mirounga leonina</i>	Elefante-marinho-do-sul
Mammalia	<i>Orcinus orca</i>	Orca
Mammalia	<i>Otaria flavescens</i>	Leão-marinho-do-sul
Mammalia	<i>Peponocephala electra</i>	Golfinho-cabeça-de-melão
Mammalia	<i>Phocoena spinipinnis</i>	Boto-de-burmeister
Mammalia	<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote
Mammalia	<i>Pontoporia blainvillei</i>	Toninha / Franciscana

continua...

Continuação do Quadro V.2-1.

Classe	Nome Científico	Nome Comum
Mammalia	<i>Pseudorca crassidens</i>	Falsa-orca
Mammalia	<i>Sotalia guianensis</i>	Boto-cinza
Mammalia	<i>Stenella attenuata</i>	Golfinho-pintado-pantropical
Mammalia	<i>Stenella clymene</i>	Golfinho-de-clymene
Mammalia	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Golfinho-riscado
Mammalia	<i>Stenella frontalis</i>	Golfinho-pintado-do-atlântico
Mammalia	<i>Stenella longirostris</i>	Golfinho-rotador
Mammalia	<i>Steno bredanensis</i>	Golfinho-de-dentes-rugosos
Mammalia	<i>Tursiops truncatus</i>	Golfinho-nariz-de-garrafa
Mammalia	<i>Ziphius cavirostris</i>	Baleia-bicuda-de-cuvier
Reptilia	<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga-cabeçuda
Reptilia	<i>Chelonia mydas</i>	Tartaruga-verde
Reptilia	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tartaruga-gigante
Reptilia	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tartaruga-de-pente
Reptilia	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tartaruga-oliva

Quadro V.2-2 – Estado de conservação das carcaças de mamíferos marinhos e seus respectivos códigos.

Código	Estado	Características
1	Animal vivo	-
2	Carcaça em boas condições	Exame externo: aparência normal, elasticidade da pele inalterada, pouca ação de animais necrófagos, pouca perda de pele ou descolamento superficial da pele, olhos brilhantes. Exame interno: musculatura e gordura firmes, órgãos íntegros sem alteração de arquitetura e consistência, intestino com pouca quantidade de gás.
3	Decomposição moderada	Exame externo: aparência normal, leve embebição hemolítica na região da face, protusão de órgão genital, olhos ressecados, perda de pele. Exame interno: órgãos tingidos pela embebição hemolítica e biliar, manutenção da arquitetura e consistência dos órgãos e vísceras, músculos friáveis, intestino dilatado por gás.
4	Decomposição avançada	Exame externo: grande perda de pele, protusão de língua e de genitália externa, dentes soltos, sinais evidentes de predação de carcaça por animais necrófagos, odor forte. Exame interno: gordura macia ou liquefeita, perda da arquitetura e consistência normal dos órgãos (liquefeitos ou com bolhas de gás).
5	Carcaça mumificada ou restos de esqueleto	-

Adaptado de GERACI; LOUNSBURY, 2005.

Quadro V.2-3 – Estado de conservação das carcaças de aves marinhas e seus respectivos códigos.

Código	Estado	Características
1	Animal vivo	-
2	Carcaça em boas condições	Exame externo: aparência normal, pouca ação de animais necrófagos, penas e bicos firmes, com coloração normal para a espécie. Exame interno: musculatura e gordura firmes, órgãos íntegros sem alteração de arquitetura e consistência.
3	Decomposição moderada	Exame externo: aparência normal, protusão leve de cloaca, pele da região abdominal com embebição biliar, olhos ressecados, desprendimento de pele das patas. Exame interno: órgãos tingidos pela embebição hemolítica e biliar, manutenção da arquitetura e consistência dos órgãos e vísceras, intestino dilatado por gás.
4	Decomposição avançada	Exame externo: desprendimento das penas, descolamento da pele do subcutâneo, sinais evidentes de predação da carcaça por animais necrófagos, odor forte. Exame interno: gordura macia ou liquefeita, perda da arquitetura e consistência normal dos órgãos (liquefeitos ou com bolhas de gás).
5	Carcaça mumificada ou restos de esqueleto	-

Quadro V.2-4 – Estado de conservação das carcaças de quelônios marinhos e seus respectivos códigos.

Código	Estado	Características
1	Animal vivo	-
2	Carcaça em boas condições	Exame externo: aparência normal, pouca ação de animais necrófagos, pele firme, sem alteração de coloração. Exame interno: musculatura e gordura firmes, órgãos íntegros, intestino com pouca quantidade de gás.
3	Decomposição moderada	Exame externo: embebição hemolítica leve da pele, protusão de cloaca, pescoço levemente inchado, olhos ressecados. Exame interno: órgãos tingidos pela embebição hemolítica e biliar, manutenção da arquitetura e consistência dos órgãos e vísceras, intestino dilatado por gás.
4	Decomposição avançada	Exame externo: embebição hemolítica acentuada da pele, com coleções de líquido formando bolsas, inchaço evidente do pescoço, desprendimento das placas, sinais evidentes de predação da carcaça por animais necrófagos, odor forte. Exame interno: gordura macia ou liquefeita, perda da arquitetura e consistência normal dos órgãos, no geral liquefeitos ou com bolhas de gás.
5	Carcaça mumificada ou restos de esqueleto	-

Todos os animais são fotografados em campo e, quando a condição do animal permite, é realizada a biometria, seguindo os parâmetros estabelecidos em protocolos dedicados para cada grupo taxonômico.

Aves, quelônios e mamíferos marinhos vivos e debilitados, quando encontrados encalhados, são transportados para as instalações de atendimento veterinário que integram o PMP-BC/ES. Animais mortos são recolhidos para necropsia quando encontrados até estágio 4 de decomposição. Para aves costeiras e/ou comumente encontradas (*Fregata magnificens*, *Larus dominicanus*, *Spheniscus magellanicus* e *Sula leucogaster*) e para quelônios da espécie *Chelonia mydas*, com comprimento curvilíneo de carapaça (CCC) entre 30 e 50 cm, é feito o recolhimento de carcaças para necropsia até código 3. Além destes critérios, animais com evidências de interação antrópica também são recolhidos e encaminhados para necropsia até código 4, independentemente da espécie. Todas as carcaças de animais oleados são recolhidas e necropsiadas em qualquer estágio de decomposição. Animais que não são recolhidos para necropsia são enterrados ou removidos da faixa de areia para não serem contabilizados em monitoramentos subsequentes.

No caso de encalhes em massa, ou seja, quando existem dois ou mais animais, que não sejam um par mãe/filhote, e que estejam encalhados próximos e em estados de decomposição similares, é utilizada a seguinte estratégia:

- até 20 animais: registro, biometria e coleta para necropsia de 100% dos organismos;
- de 21 a 100 animais: registro e biometria de 100% dos indivíduos e coleta para necropsia de 20 animais mais 20% dos indivíduos restantes;
- acima de 100 animais: registro e biometria de 100% dos indivíduos e coleta para necropsia de 20 animais mais 10% dos indivíduos restantes, sendo o mínimo de 50 carcaças.

Todos os animais encaminhados para a realização de necropsia são avaliados quanto a possíveis equívocos na identificação de campo (sexo, espécie) ou de condições que podem se alterar no transporte (estado de decomposição da carcaça).

V.3 ATENDIMENTO VETERINÁRIO

Para o desenvolvimento das atividades do setor veterinário do PMP-BC/ES foram estruturadas instalações veterinárias e desenvolvidos protocolos pelas equipes técnicas internas para o atendimento de aves, quelônios e mamíferos marinhos vivos e mortos, contemplando integralmente o Projeto Executivo apresentado ao órgão ambiental. Os protocolos foram elaborados com base nos métodos recomendados pelo Centro TAMAR/ICMBio para a reabilitação de quelônios marinhos, pelo CMA/ICMBio e pelas instituições ligadas à REMASE, em relação aos mamíferos marinhos, e pelo CEMAVE/ICMBio em relação às aves marinhas, além do conhecimento das equipes envolvidas e outros profissionais com competência na área. No decorrer dos anos, estes documentos foram revisados e adaptados, sempre precedidos de capacitação da equipe técnica para os novos procedimentos.

V.3.1 Instalações de atendimento veterinário

Desde o início do Projeto, as instalações de atendimento veterinário vêm sendo implementadas, estruturadas e aprimoradas, de forma a se adequarem a melhor logística e garantir maiores chances de sobrevivência ao animal, que deve ser atendido com maior brevidade possível.

Inicialmente, as instalações foram estruturadas seguindo modelo de atividades de monitoramento desenvolvidas pelo Centro TAMAR/ICMBio e, portanto, algumas delas existiam previamente ao PMP-BC/ES, pertencentes ao Centro. Parcerias firmadas com outras instituições para atendimento a aves e mamíferos, igualmente envolveram estruturas pré-existentes de instituições locais e foram importantes para a incorporação desses parceiros.

Ao longo dos anos de desenvolvimento do Projeto, a estruturação e a disposição espacial das instalações de atendimento veterinário adequaram-se levando em consideração aspectos como: a presença e incorporação das instituições já atuantes na área de abrangência (TAMAR e REMASE), a distância entre as bases, os pontos estratégicos de encalhes, a criação de uma rede de bases de apoio de monitoramento para suporte emergencial à fauna, entre outros aspectos. No **Quadro V.3.1-1** é apresentado um histórico de instalações de

atendimento veterinário desde o início das atividades em 2010 até o presente momento.

O arranjo atual, adotado a partir de 2018, se mostra satisfatório quanto à resposta no atendimento aos animais encontrados encalhados ou arribados na área de atuação do PMP-BC/ES. No total, são quatro instalações de atendimento aos animais vivos, duas no estado do Rio de Janeiro (municípios de São Francisco de Itabapoana e Araruama) e duas no estado do Espírito Santo (municípios de São Mateus e Cariacica), além de uma instalação específica para a necropsia e atendimento de mamíferos marinhos, localizada no Instituto ORCA (município de Guarapari), também no estado do Espírito Santo. Somam-se a estas instalações, a estrutura do Instituto Baleia Jubarte (na Bahia), do IPCMar (no Espírito Santo) e da Prumo Logística Global (no Rio de Janeiro) que realizam o atendimento de carcaças de mamíferos marinhos, quelônios marinhos vivos e mortos encalhados em recortes espaciais delimitados, conforme já informado neste documento, e são geridas de forma independente.

No estado do Espírito Santo, o Centro de Reabilitação de Fauna Marinha do Norte Capixaba (CRFMNC – Guriri) está situado na localidade de Guriri, município de São Mateus, e é totalmente gerido pela Ambipar. O Centro recebe animais dos setores 1A, 1B, 2A e 2B e está estruturado para atender aves (vivas até estabilização e mortas), mamíferos (vivos e mortos) cujos procedimentos são realizados em parceria com o Instituto Baleia Jubarte, e quelônios marinhos (vivos e mortos). Com relação às aves, os indivíduos vivos, após estabilizados, são transferidos para o Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos – IPRAM. O IPRAM é uma ONG de atuação local, instalada no município de Cariacica, na Grande Vitória, que trabalha em parceria com a empresa executora, realizando a reabilitação de aves resgatadas nos setores 1A a 4B, a necropsia de aves e a reabilitação e necropsia de tartarugas marinhas provenientes dos setores 3A a 4B, sob gestão da própria instituição. Ainda no Estado, o Instituto ORCA, ONG membro da Rede de Encalhes de Mamíferos Aquáticos do Sudeste (REMASE), situada no município de Guarapari, realiza o atendimento e necropsias dos mamíferos marinhos encontrados no litoral sul.

No estado do Rio de Janeiro, a Unidade de Estabilização de Fauna Marinha do Norte Fluminense (UEFMNF – SFI), instalada na localidade de Guaxindiba, município de São Francisco de Itabapoana, atua realizando a estabilização e necropsia dos animais encontrados nos setores 5A a 6A, com estrutura para

atendimento a todos os táxons. Animais já estabilizados, quando necessitam de tratamento prolongado, são encaminhados para o Centro de Reabilitação e Despetrolização de Araruama (CRDA), localizado em Praia Seca, município de Araruama.

O CRDA recebe diretamente as ocorrências dos setores 6B a 7B para reabilitação e necropsia, além dos animais encaminhados da Unidade de Estabilização. Essa instalação também está estruturada para o atendimento a qualquer táxon. Com a entrada em vigor da fase de transição do PMP-BC/ES, no período de referência deste relatório, o IBW/GEMM-Lagos atua na necropsia de mamíferos marinhos no CRDA (e UEFMNF) e o Instituto Albatroz acompanha o processo de reabilitação de aves na mesma instalação. Ainda no estado do Rio de Janeiro, a reabilitação e a necropsia de quelônios marinhos recolhidos no setor 5B são conduzidas na instalação de atendimento veterinário do PMTM (Programa de Monitoramento de Tartarugas Marinhas do Porto do Açu), localizada no município de São João da Barra, sob gestão Prumo Logística Global.

Quadro V.3.1-1 – Linha do tempo das instalações de atendimento veterinário utilizadas no âmbito do PMP-BC/ES entre outubro de 2010 e dezembro de 2023.

Unidade	Finalidade	Local	Período
Base São Francisco de Itabapoana	Reabilitação e Necropsia de quelônios até 2013, quando passa a reabilitar também mamíferos marinhos.	São Francisco de Itabapoana/RJ	2010 a 2016
Base de Apoio para Necropsia - UFES	Necropsia de quelônios.	Vitória/ES	2010 a 2012
Base TAMAR Guriri	Base de instituição parceira para reabilitação e necropsia de quelônios.	São Mateus/ES	2010 a 2012
Base TAMAR Comboios	Base de instituição parceira para reabilitação e necropsia de quelônios.	Comboios/ES	2010 a 2016
Base TAMAR Anchieta	Base de instituição parceira para reabilitação e necropsia de quelônios.	Anchieta/ES	2010 a 2013
CETAS-IBAMA	Base de instituição parceira para reabilitação de quelônios e aves.	Vitória/ES	2010 a 2013
Instituto ORCA	Base de instituição parceira para reabilitação e necropsia de mamíferos marinhos. A partir de 2013 passou a atender somente necropsias.	Guarapari/ES	2010 a atual
Base Araruama	Reabilitação e necropsia de quelônios e aves. Passa a atender mamíferos marinhos a partir de 2013.	Araruama/RJ	2011 a 2016
Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos - IPRAM	Base de instituição parceira para reabilitação e necropsia de pinguins e aves voadoras. Também responsável pela orientação das equipes do PMP-BC/ES para atendimento aos pinguins. A partir de 2016, passa a atender aves e quelônios.	Cariacica/ES	2011 a atual
Universidade Estadual do Norte Fluminense - UENF	Base de instituição parceira para necropsia de mamíferos marinhos.	Campos dos Goytacazes/ES	2011 a 2012

continua...

Continuação do Quadro V.3.1-1.

Unidade	Finalidade	Local	Período
Instalação do PMTM – Prumo Logística Global	Reabilitação e necropsia de quelônios marinhos.	São João da Barra/RJ	2011 a atual
Centro de Estudos e Reintrodução de Animais Selvagens - CERFIAS	Base de instituição parceira para reabilitação e necropsia de aves voadoras.	Aracruz/ES	2013 a 2015
Base Anchieta	Reabilitação e necropsia de quelônios e mamíferos marinhos.	Anchieta/ES	2013 a 2016
Instituto Baleia Jubarte - IBJ	Base de instituição parceira para necropsia de mamíferos marinhos.	Caravelas/BA	2014 a atual
Base Scitech Guriri	Reabilitação e necropsia de quelônios e mamíferos marinhos. Estabilização e necropsia de aves voadoras.	São Mateus/ES	2016 a 2017
Base Scitech Guaxindiba	Reabilitação e necropsia de quelônios, mamíferos marinhos e aves voadoras.	São Francisco de Itabapoana/RJ	2016 a 2017
Base Scitech UFF/NEIG	Reabilitação e necropsia de quelônios, mamíferos marinhos e aves voadoras.	Iguaba Grande/RJ	2016 a 2017
Centro de Reabilitação de Fauna Marinha do Norte Capixaba (CRFMNC)	Reabilitação e necropsia de quelônios e mamíferos marinhos e estabilização de aves voadoras.	São Mateus/ES	2017 a atual
Instituto de Pesquisa e Conservação Marinha (IPCMar)	Necropsia de quelônios marinhos.	Anchieta/ES	2017 a atual
Unidade de Estabilização de Fauna Marinha do Norte Fluminense (UEFMNF)	Estabilização e necropsia de aves e mamíferos marinhos, reabilitação e necropsia de quelônios marinhos.	São Francisco de Itabapoana/RJ	2017 a atual
Centro de Reabilitação e Despetrolização de Araruama (CRDA)	Reabilitação e necropsia de quelônios, mamíferos marinhos e aves. Centro de despetrolização de fauna.	Araruama/RJ	2017 a atual

V.3.2 Reabilitação de animais vivos

Os animais encontrados vivos durante o monitoramento regular ou através de acionamentos são encaminhados para as instalações veterinárias da rede de atendimento do PMP-BC/ES para receber o tratamento adequado, realizar exames para diagnóstico e afins, sempre visando sua recuperação para posterior soltura em ambiente natural.

De maneira geral, ao receber um animal vivo nas instalações de atendimento veterinário, a equipe veterinária procede com o seu registro e exame de admissão, incluindo registro fotográfico obrigatório do atendimento. Ao longo dos anos, esses procedimentos foram sendo adequados de forma a garantir o melhor atendimento aos pacientes. A equipe veterinária de cada instalação é responsável pelo cadastramento das informações referentes aos procedimentos conduzidos nos animais diariamente até a destinação final dos mesmos.

Estes animais passam por avaliações clínicas que buscam identificar as causas da debilidade do animal e o melhor procedimento veterinário a ser utilizado. De acordo com a necessidade, podem ser submetidos a diferentes exames que auxiliam o médico veterinário a definir o tratamento. O acompanhamento é feito durante todo o período que o animal estiver em reabilitação, sendo todos os procedimentos adotados registrados no histórico clínico do animal.

Para a finalização do tratamento dos animais, são considerados três destinos possíveis:

1. Translocação ou soltura: a translocação é feita quando o animal recebe alta veterinária na instalação de atendimento, porém é transferido para cativeiro, ou quando é reabilitado *in loco*, no entanto é translocado para outra praia, onde ocorre sua soltura. Para os animais que ficaram em recuperação, uma vez que o animal esteja hígido, o mesmo é devolvido para a natureza (soltura);
2. Tratamento em outra base: caso o animal esteja em uma unidade de estabilização e necessite ser encaminhado para um centro de reabilitação para cuidados mais prolongados, é registrado que o mesmo foi encaminhado para tratamento em outra base do PMP-BC/ES;
3. Óbito: caso o animal morra naturalmente, em decorrência de alguma patologia, ou quando é eutanasiado, devido à impossibilidade de recuperação e soltura. Apesar de haver uma única opção na finalização do histórico clínico, a causa da morte é registrada em campo específico, permitindo identificar a quantidade de animais que vieram a óbito por cada causa.

Em casos excepcionais, para animais que após estarem hígidos não apresentem condições de sobrevivência na natureza, as instituições podem destinar estes indivíduos para cativeiro permanente. Nestes casos são seguidas as orientações do órgão ambiental competente no Estado de origem do animal, para destinação dos exemplares para cativeiro permanente. Em todos os casos são incluídos laudos veterinários justificando a impossibilidade de soltura do exemplar e a documentação é encaminhada ao IBAMA, em atendimento às condições existentes na Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ABIO Nº 861/2017).

V.3.2.1 Atendimento a quelônios e aves

O atendimento às aves e quelônios marinhos resgatados vivos é realizado na instalação veterinária que responde ao setor de ocorrência, salvo nas situações que exigiram a presença do veterinário *in situ*, como nos encalhes de animais de grande porte ou com quadro muito delicado para transporte, necessitando de estabilização ainda em campo. Ao chegar na instalação veterinária, os animais são recebidos por um médico veterinário e sua entrada é registrada em livro físico. Em seguida, passam por exame físico para início do tratamento ou estabilização, de acordo com o quadro clínico. Para auxílio no diagnóstico, quando necessário, são realizados exames complementares laboratoriais ou de imagem, sendo fortemente recomendado o uso de exames de entrada, como hemograma e bioquímicos, e de imagem para todos os quelônios, para possibilitar diagnósticos mais precisos e o direcionamento adequado do tratamento.

De modo geral, aves marinhas registradas no litoral capixaba são estabilizadas nas instalações veterinárias que respondem ao setor e encaminhadas para tratamento e destinação final no IPRAM, que também admite quelônios marinhos oriundos dos setores de resposta. Todos os animais admitidos pelo IPRAM passam a ser responsabilidade da instituição, não apenas nos protocolos de atendimento, mas em toda coleta de dados, que é sempre feita buscando a padronização adotada pelo Projeto. Para os pinguins encontrados no litoral do estado do Rio de Janeiro, de 2011 a agosto de 2020, estes também eram transferidos para o IPRAM, quando passaram a ser atendidos até sua soltura no CRD Araruama.

Os veterinários podem determinar pela eutanásia em casos de prognóstico desfavorável ou animais em intenso sofrimento, desde que adotem critérios de decisão descritos no Artigo 3º da Resolução do CFMV nº 1000 de 2012. A suspeita clínica deve ser compatível com o procedimento, sendo recomendada a utilização de exames complementares para diagnóstico e embasamento, com justificativa descrita no histórico do animal.

Após tratamento instaurado e com sucesso terapêutico, os animais passam por exames para determinar sua condição de soltura, inicialmente sendo adotado o hematócrito e a proteína total, e após revisão dos protocolos, o hemograma completo e o coproparasitológico. Além da hematologia dentro dos parâmetros da espécie, os médicos veterinários certificam que o animal está com o peso adequado, livre de doenças e lesões que possam comprometer sua sobrevivência,

sem distúrbios de flutuabilidade no caso de quelônios, com impermeabilização completa comprovada por exame físico do plumão após 2 horas contínuas de banho para as aves mergulhadoras, seguindo o disposto por HURTADO et al. (2018), com comportamento adequado de captura de presas e baixo grau de tolerância à presença humana. Animais que não são aprovados nos referidos critérios, embora se apresentem saudáveis, são destinados à manutenção em cativeiro, levando-se em consideração a adaptabilidade da espécie em questão.

As aves marinhas voadoras e os quelônios marinhos considerados aptos à soltura são marcados com anilhas fornecidas pelo CEMAVE/ICMBio e Centro TAMAR/ICMBio, respectivamente, previamente à reintrodução. Com exceção das aves marinhas não voadoras que, ao completar a reabilitação, recebem microchip subcutâneo. As solturas são realizadas em locais próprios para o táxon, sempre respeitando previsões de maré e ventos, podendo ser feitas nas praias ou em mar aberto.

V.3.2.2 Atendimento a mamíferos marinhos

Os encalhes de mamíferos marinhos vivos são atendidos de forma conjunta com os integrantes da REMASE atuantes na área do projeto, representados no estado do Espírito Santo pelo Instituto ORCA e IBJ e no estado do Rio de Janeiro pelo IBW e GEMM-Lagos. As instalações veterinárias do PMP-BC/ES estão habilitadas para receber mamíferos de até 3 metros de comprimento. Desta maneira, animais com até 3 metros são resgatados e encaminhados para uma instalação veterinária, enquanto que animais maiores são atendidos *in loco*, salvo em situações em que o resgate é tecnicamente justificado e orientado por membros da Rede.

Neste arranjo institucional, os membros da Rede determinam os procedimentos a serem adotados, incluindo decisões acerca do tratamento, do resgate e da eutanásia, cabendo aos profissionais da Ambipar o apoio operacional, a execução, de acordo com o estabelecido, e opinião técnica, quando solicitado. Isto posto, assim como realizado para aves e quelônios, os mamíferos marinhos encalhados e debilitados passam por exame físico, exames complementares e acompanhamento diário detalhado de qualquer procedimento terapêutico e nutricional adotado, sendo todos os procedimentos documentados e registrados.

Em caso de soltura, os pinípedes recebem uma marcação tipo brinco, fixado nos membros anteriores (lobos-marinho e leões-marinhos) ou membros posteriores (focas). Odontocetos e misticetos não são marcados e seu reconhecimento pós-soltura pode ser realizado através de fotoidentificação.

V.3.2.3 Atendimento a animais oleados

Para atendimento aos animais oleados, as equipes veterinárias receberam capacitações específicas para reabilitação e coleta de dados. Os animais resgatados com interação com resíduos oleosos são admitidos nas instalações de atendimento veterinário e passam pelo exame de admissão, sendo sinalizada a presença de óleo na ficha de entrada, incluindo informações como o percentual e a profundidade de cobertura, se houve ingestão do óleo e a presença de lesão oftálmica por óleo.

O manejo desses animais, do resgate até a chegada à instalação, é realizado com especial cautela para que não haja contaminação do óleo e para proteger a equipe do contato com o resíduo oleoso, utilizando-se, para isso, EPIs especiais e caixas de papelão para o acondicionamento dos indivíduos.

Os procedimentos terapêuticos e de lavagem seguem rigoroso protocolo interno, com base no disposto no Manual de Boas Práticas – Manejo de Fauna Atingida por Óleo (IBAMA, 2018). Os animais são previamente estabilizados, com restabelecimento dos parâmetros vitais e remoção do óleo das mucosas e vias aéreas, para posterior lavagem em água aquecida e pressurizada, com detergente neutro. A lavagem compreende uma ou mais etapas, dependendo do grau de acometimento, e todo efluente resultante dos procedimentos é armazenado e coletado por empresa especializada. Apenas o CRDA e o IPRAM estão habilitados para a despetrolização de animais. As demais instalações funcionam como local de estabilização nesses casos.

Todos os animais oleados têm amostras de óleo coletadas de acordo com o protocolo de colheita para análise de *fingerprint* disponibilizado pelo CENPES/PETROBRAS, as quais são enviadas para investigação da origem do óleo pela mesma instituição.

V.3.3 Procedimentos necroscópicos

Para os animais encontrados mortos nas praias e aqueles que vieram a óbito durante o processo de reabilitação, são conduzidas necropsias nas carcaças, buscando identificar a causa da morte. Entretanto, nem todas as carcaças são necropsiadas, conforme mencionado anteriormente no **item V.2**. A execução deste procedimento, exclusivo do médico veterinário, que pode ser auxiliado por outro(s) técnico(s), é realizada seguindo protocolos internos e/ou disponíveis na literatura. Estes profissionais foram capacitados para o desenvolvimento das ações, incluindo a coleta de material biológico para auxiliar a determinação da causa de morte e alcançar outros objetivos do Projeto.

No momento da necropsia, o veterinário responsável pela mesma deve indicar um diagnóstico quanto à causa da morte. Este diagnóstico inicialmente é presuntivo, pois para chegar a um diagnóstico final é necessário o recebimento de resultados de exames solicitados com amostras coletadas durante a necropsia. Para complementar a análise macroscópica feita durante a necropsia, diferentes tecidos são encaminhados para análises histopatológicas (detecção de lesões existentes nos tecidos) e ainda podem ser necessárias análises complementares, para auxiliar na elucidação dos diagnósticos e avaliação da saúde dos animais. Após o recebimento dos resultados de todos os exames solicitados é gerado o diagnóstico final de causa de morte, integrando todos os resultados dos exames recebidos.

Foram estabelecidas as seguintes categorias de causa de morte:

- Indeterminada: quando não é possível determinar a causa da morte devido à falta de órgãos (ação de animais necrófagos) ou por autólise dos tecidos;
- Natural: quando a causa da morte não está ligada a ações humanas;
- Eutanásia: quando o animal apresenta uma condição onde não é possível a reabilitação e/ou está em sofrimento e, deste modo, é necessário levá-lo a óbito;
- Antropogênica: quando se observam indícios de que a morte foi causada por fatores gerados pelo ser humano.

Nos casos de causa natural ou antropogênica, os veterinários devem sempre indicar um órgão/sistema que seja o principal responsável pela morte do animal e

um tipo de lesão no mesmo e, caso haja outros órgãos/sistemas que possam ter contribuído de forma secundária e suas respectivas lesões.

O **Quadro V.3.3-1** apresenta as instalações veterinárias habilitadas para o recebimento de carcaças (até 3 metros), considerando a configuração atual da rede de atendimento e o setor de resposta das equipes de campo. No caso de animais com comprimento total superior a 3 metros, as necropsias são conduzidas no local de encalhe e as carcaças são enterradas e georreferenciadas para posterior recuperação do material ósseo ou destinadas pela Prefeitura (enterramento ou aterro sanitário), no caso dos encalhes de mysticetos, sob orientação das equipes de campo, sempre que possível.

Quadro V.3.3-1 – Instalações de atendimento veterinário habilitadas para o recebimento de carcaças para necropsia.

Setor atendido	Unidade	Localização
1A a 2A	Instituto Baleia Jubarte - IBJ	Caravelas/BA
1A, 1B, 2A, 2B	Centro de Reabilitação de Fauna Marinha Norte Capixaba – CRFMNC	São Mateus/ES
3A, 3B, 4A, 4B	Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos – IPRAM	Cariacica/ES
2B, 3A, 3B, 4A, 4B	Instituto Orca	Guarapari/ES
4B, 5A, 5B, 6A	Unidade de Estabilização de Fauna Marinha Norte Fluminense – UEFMNF	São Francisco de Itabapoana/RJ
6B, 7A, 7B	Centro de Reabilitação e Despetrolização de Araruama – CRDA	Araruama/RJ

O exame anatomopatológico para as aves segue os procedimentos descritos por HOCKEN (2002) e WORK (2000), e por WORK (2000) para quelônios marinhos. Para os mamíferos marinhos, as técnicas seguem as orientações contidas no Protocolo da Rede de Encalhes de Mamíferos Aquáticos do Nordeste – REMANE (2001), com atualizações adaptadas de IJSSELDIJK; BROWNLOW; MAZZARIOL (2019).

É importante destacar que o atendimento aos mamíferos marinhos mortos também exige maior interação institucional, a fim de respeitar a atuação dos membros da Rede de Encalhes, nas áreas que competem aos mesmos, sendo aqui descrito, o arranjo atualmente em vigor.

Carcaças menores que 3 metros registradas na área de resposta do Instituto Baleia Jubarte (IBJ) são recolhidas pelas equipes de campo e armazenadas numa instalação de atendimento veterinário, no caso o CRFMNC, e posteriormente

destinadas à base do IBJ em Caravelas, estado da Bahia, onde são necropsiadas em conjunto (IBJ e Ambipar). Casos excepcionais, como carcaças em código 2, são necropsiadas no CRFMNC. Nestes casos, uma vez que a necropsia precisa ser realizada no menor tempo possível, para garantir a coleta viável de amostras, o veterinário do IBJ se desloca para o CRFMNF e o procedimento é realizado conjuntamente.

Na área de atuação do Instituto ORCA, as carcaças menores que 3 metros são recolhidas e transportadas pelas equipes de campo do PMP até a instalação de atendimento da instituição, que é responsável pela realização do procedimento necroscópico. Essa dinâmica foi estabelecida em 2020, com a situação imposta pela pandemia de COVID-19, como medida de segurança para reduzir a transmissão do vírus entre os profissionais, uma vez que em período anterior, as necropsias eram conduzidas em conjunto. É importante pontuar que, durante o ano de 2017, o modelo de parceria passou por dificuldades, resultando no uso da instalação do IPRAM para o atendimento de carcaças de mamíferos registradas nessa área durante o referido ano.

No estado do Rio de Janeiro, na área de abrangência do IBW/GEMM-Lagos, até fevereiro de 2023, as carcaças de mamíferos menores que 3 metros eram resgatadas e necropsiadas pela equipe da Ambipar, com repasse de dados e coleta de amostras biológicas de interesse para as instituições. Durante a fase de transição do PMP-BC/ES, iniciada em fevereiro/23, as carcaças passaram a ser necropsiadas pelas equipes do IBW/GEMM-Lagos seja na UEFMNF ou CRDA.

O estágio de decomposição da carcaça define as colheitas a serem realizadas, uma vez que o processo de decomposição pode inviabilizar a maioria das análises. Resultados inconclusivos de análises realizadas a partir de uma gama de amostras coletadas em carcaças em decomposição mais avançada nortearam a padronização dos protocolos de colheita ao longo dos anos de desenvolvimento do Projeto.

Dessa maneira, carcaças em código 4 e 5 têm as coletas muito bem avaliadas por representarem um desprendimento de esforço sem resultados conclusivos, salvo em eventos de mortalidade atípica, onde é possível utilizar carcaças em código 4 para o fechamento de diagnóstico de agentes patogênicos através de análise molecular. Carcaças em código 3 podem fornecer algumas respostas, principalmente quando se encontram completamente fechadas e os órgãos internos preservados. Assim, a critério do médico veterinário, algumas colheitas

podem ser realizadas nestes casos, como *swabs* para microbiologia e, eventualmente, histopatologia. Já as carcaças em código 2, ou seja, carcaças frescas, são as que oferecem maior possibilidade e confiabilidade nas análises, fornecendo respostas importantes para os objetivos do PMP. Dessa forma, as necropsias são realizadas com a maior brevidade possível, com coleta de tecidos para análise de contaminantes e histopatologia, além da recomendação para a análise de parasitos e patógenos, quando há suspeita.

Considerando o cenário mais atual, o **Quadro V.3.3-2** ilustra as amostras que são coletadas nas carcaças de aves, mamíferos e quelônios marinhos necropsiados pelas equipes veterinárias. Todo material é enviado para laboratórios específicos, sempre respeitando a forma de acondicionamento e transporte recomendada pelos mesmos. Análises de história natural e dados ecológicos não são obrigatórios para o presente Projeto, porém há possibilidade de realizar tais análises, caso o veterinário julgue necessário.

Quadro V.3.3-2 – Amostras coletadas em carcaças de aves, mamíferos e quelônios marinhos, por estágio de decomposição, no âmbito do PMP-BC/ES.

Exame	Código de decomposição			
	2	3	4	5
HPA ¹	Obrigatório*	Não	Não	Não
Biomarcadores de exposição ²	Obrigatório*	Não	Não	Não
Elementos-traço ³	Obrigatório*	Não	Não	Não
Histopatologia ⁴	Obrigatório*	A critério do veterinário	Não	Não
Parasitologia	A critério do veterinário	A critério do veterinário	Não	Não
Microbiologia	A critério do veterinário	A critério do veterinário	Não	Não
Sorologia	A critério do veterinário	Não	Não	Não
PCR	A critério do veterinário	A critério do veterinário	A critério do veterinário	Não
Outras análises diagnósticas	A critério do veterinário	A critério do veterinário	Não	Não

*para animais que não passaram por qualquer tratamento medicamentoso.

¹Análise realizada pelo Instituto Oceanográfico da USP (IO-USP).

²Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

³Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF).

⁴Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

V.4 BANCO DE DADOS

As informações obtidas ao longo do período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 são provenientes de distintas plataformas de armazenamentos de dados, uma vez que há participação de mais de uma instituição na execução das atividades ao longo da área de abrangência do PMP-BC/ES. Com a implementação do Sistema de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA), a partir de outubro de 2017, os dados obtidos no âmbito do Projeto são incluídos no referido sistema, exceto aqueles gerados pelo Pro-Tamar, IPCMar e Prumo Logística Global, repassados à empresa responsável pela execução do PMP-BC/ES, junto à PETROBRAS, em planilhas de Excel.

Para padronização dos dados no período de referência deste documento, foi realizada uma revisão minuciosa das informações e adotou-se como base a nomenclatura e os parâmetros requeridos pelo SIMBA, sempre que possível, para cadastramento das ocorrências de fauna alvo. O **Quadro V.4-1** apresenta a fonte dos dados utilizados para a elaboração deste relatório.

Quadro V.4-1 – Período, banco de dados utilizado e fonte da informação dos registros do PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Período	Banco de Dados	Fonte
01.10.2010 a 31.12.2010	Excel	Ambipar Response Fauna e Flora
01.01.2011 a 31.12.2011	Excel	Ambipar Response Fauna e Flora Prumo Logística Global
01.01.2012 a 31.12.2012	Excel	Ambipar Response Fauna e Flora Prumo Logística Global
01.01.2013 a 31.12.2013	Excel	Ambipar Response Fauna e Flora Prumo Logística Global
01.01.2014 a 31.12.2014	Excel	Ambipar Response Fauna e Flora Prumo Logística Global
01.01.2015 a 30.09.2015	Excel	Ambipar Response Fauna e Flora
01.01.2015 a 31.12.2015		Scitech - Environmental Science and Technology
01.01.2015 a 31.12.2015		Prumo Logística Global
01.01.2016 a 31.12.2016	Excel	Scitech - Environmental Science and Technology Prumo Logística Global
01.01.2017 a 30.09.2017	Excel	Scitech - Environmental Science and Technology
01.10.2017 a 31.12.2017	SIMBA	Ambipar Response Fauna e Flora
01.10.2017 a 31.12.2017	Excel	IPCMar
01.01.2017 a 31.12.2017	Excel	Prumo Logística Global
01.01.2018 a 31.12.2018	SIMBA	Ambipar Response Fauna e Flora

continua...

Continuação do **Quadro V.4-1**.

Período	Banco de Dados	Fonte
01.01.2018 a 31.12.2018	Excel	Prumo Logística Global IPCMar Pro-Tamar
01.01.2019 a 31.12.2019	SIMBA	Ambipar Response Fauna e Flora
01.01.2019 a 31.12.2019	Excel	Prumo Logística Global IPCMar Pro-Tamar
01.01.2020 a 31.12.2020	SIMBA	Ambipar Response Fauna e Flora
01.01.2020 a 31.12.2020	Excel	Prumo Logística Global IPCMar Pro-Tamar
01.01.2021 a 31.12.2021	SIMBA	Ambipar Response Fauna e Flora
01.01.2021 a 31.12.2021	Excel	Prumo Logística Global IPCMar Pro-Tamar
01.01.2022 a 31.12.2022	SIMBA	Ambipar Response Fauna e Flora
01.01.2022 a 31.12.2022	Excel	Prumo Logística Global IPCMar Pro-Tamar
01.01.2023 a 31.12.2023	SIMBA	Ambipar Response Fauna e Flora
01.01.2023 a 31.12.2023	Excel	Prumo Logística Ambiental IPCMar Pro-Tamar

V.5 ANÁLISE DOS DADOS

V.5.1 Registros de animais

V.5.1.1 Reprodutivos

Foram analisados os dados de 13 temporadas reprodutivas (2011/2012, 2012/2013, 2013/2014, 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020, 2020/2021, 2021/2022, 2022/2024, 2023/2024) levantados pelas equipes do PMP (2011 a 2023 – setores 1A a 7B), da Prumo Logística Global (2011 a 2023 – setor 5B), do IPCMar (2017 a 2023 – setor 4A) e da Fundação Pro-Tamar (2018 a 2023 – setores 1B, 2A, 2B e 3B) em toda área de abrangência do PMP-BC/ES.

Após a compilação dos dados, que empregou a classificação dos registros, conforme padronização utilizada pelo Centro TAMAR/ICMBio, determinou-se a

frequência absoluta de registros reprodutivos por tipo e temporada, seguida da avaliação da distribuição temporal das desovas separada por espécie. Foi conduzida uma avaliação espacial dos registros reprodutivos, considerando a compartimentalização da área em setores, tanto em números gerais quanto para cada espécie. Parâmetros como situação da desova, tempo de transferência e histórico do ninho também foram analisados.

Não foi possível realizar uma avaliação do número total de ninhos protegidos e de filhotes liberados, pois tais análises estariam subestimando os valores, uma vez que estas informações não estavam disponíveis em todos os bancos de dados.

V.5.1.2 Não reprodutivos

Os dados obtidos no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, que incluem a vigência do 13º Relatório Anual do PMP-BC/ES (outubro de 2022 a dezembro de 2023), foram apresentados considerando uma descrição separadamente das Classes Reptilia (quelônios marinhos), Mammalia (cetáceos e pinípedes) e Aves (aves marinhas voadoras e aves marinhas não voadoras), independentemente do tipo de monitoramento, quanto à riqueza (número de espécies), abundância (número de registros) e distribuição espaço-temporal. Uma vez que o documento contempla todo o período de execução das atividades, sempre que possível, foi realizado um paralelo dos números no ano em referência (2023) em comparação com a série histórica afim de destacar se houve tendência de aumento, redução ou estabilidade dos números analisados.

Os mapas de densidade de encalhes de quelônios, mamíferos e aves marinhas foram confeccionados a partir da interpolação dos pontos (registros), com raio de influência de 5 km, gerados a partir dos centroides encontrados em cada pixel (100 m). Dessa maneira, o valor máximo de densidade refere-se ao valor máximo de registros dentro da área definida.

Importante destacar que até o 10º Relatório Anual do PMP-BC/ES (outubro de 2010 a setembro de 2020) os dados foram analisados considerando “temporadas”, com início em outubro e finalização em setembro. A análise dos dados por temporadas, apesar de possibilitar uma comparação direta dos registros entre os ciclos de atividades do Projeto, dificulta o entendimento de variações que podem ocorrer ao longo dos anos, pois uma temporada pode iniciar e/ou finalizar em

períodos críticos, como a migração de espécies. Dessa forma, a partir do 11º Relatório Anual foi considerada a análise dos anos fechados: 2010 (meses de outubro a dezembro) e 2011 a 2023, sendo este último utilizado como ano referência para comparação com a série histórica.

Outros parâmetros como condição do animal (vivo e morto) ou da carcaça (código 2 = carcaça fresca; código 3 = decomposição moderada; código 4 = decomposição avançada; código 5 = mumificado), sexo (macho, fêmea) e estágio de desenvolvimento (filhote, juvenil, adulto), também foram analisados.

As interações antrópicas observadas externamente nos tetrápodes marinhos encalhados foram categorizadas e analisadas, conforme descrito a seguir: (i) interação com embarcação, (ii) interação com óleo; (iii) interação com pesca, (iv) interação com caça ou vandalismo e agressão e (v) interação com lixo. Na categoria “i” foram incluídos os ferimentos caracterizados como cortes superficiais e profundos ou fraturas irregulares em partes ósseas ou moles, típicas de colisões com hélices ou cascos de embarcações. Na categoria “ii” foi incluído qualquer tipo de substância oleosa, desde óleos refinados até óleo cru (petróleo). Na categoria “iii” foram incluídos quaisquer tipos de petrechos de pesca encontrados nos animais (anzol, linha, rede, etc.), bem como marcas sugestivas de interação com estes petrechos. Na categoria “iv” foram incluídas as ocorrências em que houve agressão provocada por terceiros. Na categoria “v” foram incluídas as interações com qualquer detrito plástico, tanto duro quanto mole, como sacolas, fios de nylon, embalagens, isopor, entre outros.

V.5.1.2.1 Encalhe por unidade de esforço (EPUE)

Os registros de aves, mamíferos e quelônios marinhos foram obtidos através de estratégia regular de monitoramento e acionamento. Como o monitoramento regular é realizado com periodicidade fixa (diário), foi possível calcular taxas de encalhe, ou seja, uma vez que cada registro pode ser considerado como um encalhe, os valores podem ser representados como ‘encalhes por unidade de esforço’ (EPUE) (ver CPUE em KING, 2007). No caso dos acionamentos, não foi possível realizar o cálculo da taxa de captura, portanto, foram avaliados apenas de forma descritiva.

Ao analisar os resultados com base em EPUEs, é necessário considerar que o tamanho das praias monitoradas não é uniforme, logo as distâncias monitoradas em cada setor são diferentes e, ainda, que o número de vezes que as praias são monitoradas podem ser diferentes. Inicialmente foram obtidas duas variáveis: o número de registros e a distância total percorrida em cada setor mensalmente. Em seguida, foram calculados os valores de EPUE, representados por registros/100km. Os animais encontrados durante o esforço de deslocamento foram desconsiderados das análises de EPUE. Entende-se por esforço de deslocamento, o trajeto de retorno do monitoramento.

Para testar as diferenças entre os valores de EPUEs, em situações de interesse (comparar setores e anos, por exemplo), foram utilizados testes não-paramétricos, KRUSKAL; WALLIS (1952), para múltiplas amostras, e o Teste de *Mood (post hoc)*, para identificar quais grupos diferiam entre si. Para as comparações múltiplas (*post hoc*) foi empregado o método FRD (*False Rate Discovery* (BENJAMINI; YEKUTIELI, 2001)) para ajuste do *p-value*. Devido à natureza dos dados, sem distribuição normal e heterocedásticos, optou-se por análises não paramétricas para as quais esses atributos não são pré-requisitos. Ainda, mesmo em situações em que testes paramétricos podem ser empregados, os testes não paramétricos podem ter poder de 95% ou mais de confiança, do que testes paramétricos (ZAR, 2010). As análises foram realizadas no software gratuito R e para o Teste de *Mood* foi utilizado o pacote “r companion” (R CORE TEAM, 2023; MANGIAFICO, 2016).

V.5.1.2.2 Avaliação dos efeitos de variáveis antrópicas

Para avaliar os efeitos de variáveis antrópicas sobre os encalhes de aves, mamíferos e quelônios marinhos foi necessário limitar àqueles fatores que estão disponíveis para serem integrados às análises ou que possam ser estimados para toda a área analisada. Deste modo, foram utilizados os dados do tráfego de embarcações, tanto da Petrobras quanto de Terceiros, no período de janeiro de 2017 a dezembro de 2023, gerados pelo Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações – PMTE.

Sabe-se que a pesca é um dos principais causadores de mortalidade em cetáceos, tartarugas e diversas espécies de aves marinhas, especialmente as

oceânicas (NEVES et al., 2006; ROCHA-CAMPOS et al., 2011; BARRETO et al., 2010; DI BENEDITTO et al., 2010; DOS SANTOS et al., 2011). Este não é um problema específico do Brasil, sendo identificado em todos os mares e oceanos (LEWISON et al., 2014), afetando 75% de todas as espécies de odontocetos (REEVES; MCCLELLAN; WERNER, 2013). Soma-se a esta, o tráfego de embarcações que tem o potencial de gerar efeitos diretos e indiretos sobre a fauna marinha (HASTIE et al., 2003; PANIGADA et al., 2006; CAMPANA et al., 2015; WISNIEWSKA et al., 2018).

Foram estimados os valores da intensidade do tráfego de embarcações (em metros) da Petrobras (**Figura XII.5.1.2.2-1 a Figura XII.5.1.2.2-7** apresentadas no **Anexo V.5.1.2.2-1**) e de Terceiros (**Figura XII.5.1.2.2-8 a Figura XII.5.1.2.2-14** apresentadas no **Anexo V.5.1.2.2-1**), sendo representados em blocos estatísticos. Os mapas de densidade foram confeccionados com um raio de influência de 10 km, gerados a partir dos centroides encontrados em cada bloco, em que a estimativa de Kernel foi ponderada pela média de metros navegados em seus respectivos blocos.

Para avaliar a existência de correlação entre a variável tráfego de embarcações com a ocorrência de animais encalhados com indicação de interação antrópica (interação com embarcação), foi aplicada uma análise de correlação de Pearson ($\alpha=0,05$), considerando os dados agrupados e também uma estratificação por ano, em que cada unidade observacional se refere a um mês. Nesta análise foi considerado apenas o grupo dos quelônios marinhos, uma vez que aves e mamíferos não apresentaram registros suficientes para as análises.

Para visualizar a correlação entre o encalhe de quelônios e o tráfego de embarcações foi adicionada uma linha de tendência suavizada utilizando o método de Regressão Local ou “LOESS” (*Locally Estimated Scatterplot Smoothing*) (CLEVELAND, 1979). Este método é considerado flexível, por se ajustar bem aos dados, não há pressupostos sobre o tipo de distribuição e é robusto a presença de outliers.

V.5.2 Atendimento veterinário

V.5.2.1 Reabilitação

As informações dos animais submetidos a tratamento veterinário, armazenadas em planilhas em formato Excel em período anterior a implementação do SIMBA pelo PMP-BC/ES, foram analisadas e padronizadas tomando-se como referência as planilhas geradas pelo SIMBA (a partir de 2017). A partir daí, as informações sobre os históricos clínicos dos animais foram compiladas para gerar sínteses dos resultados obtidos nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES, sendo utilizado o intervalo de dados compreendido entre 01/10/2010 a 31/12/2023.

O atendimento aos animais vivos foi analisado de acordo com o grupo taxonômico, condição corporal, distribuição temporal, setor de proveniência, suspeitas clínicas e destinação dos animais atendidos. Para que as suspeitas clínicas pudessem ser analisadas de maneira integrada, uma vez que este campo é aberto, sem uma categorização padrão, as informações descritas foram classificadas, de acordo com a origem da suspeita clínica, como antrópicas ou não atribuídas a fatores antropogênicos, e categorizadas em função do tipo de lesão (por exemplo, afogamento/asfixia, caquexia/inanição, trauma, toxicidade, parasitismo, ingestão de resíduo/lixo, processo infeccioso, entre outras suspeitas).

V.5.2.2 Necropsia

Para a definição de um panorama geral das causas de morte observadas nos animais encontrados mortos ou que vieram a óbito durante o processo de reabilitação, foram utilizados os dados das análises anatomopatológicas cadastrados nas planilhas em formato Excel (antes da implementação do SIMBA pelo PMP-BC/ES), bem como aqueles obtidos diretamente do sistema.

Importante destacar que os códigos de decomposição para as carcaças definidos pela equipe veterinária podem diferir daqueles estimados em campo pela equipe técnica que realiza o monitoramento e consequente registro dos animais. Esta variação ocorre pela diferença de tempo entre o registro do animal na praia e a necropsia e também porque em campo é feita apenas a avaliação externa do

código de decomposição. Um animal considerado código “2” pela equipe de campo, poderá ser avaliado pela equipe veterinária como código “3” após ser feita a abertura da cavidade abdominal. Para as análises apresentadas nesta seção estão sendo consideradas as avaliações oriundas do exame anatomopatológico.

Os exames necroscópicos foram analisados de acordo como grupo taxonômico, a distribuição espaço-temporal e a origem da causa do óbito (natural, antrópica, indeterminada e eutanásia). Sempre que possível, buscou-se relacionar a frequência acumulada das origens das causas de óbito à distribuição espacial e temporal.

V.5.2.3 Análise de elementos traços e HPAs

Os resultados da incidência e concentração de elementos-traço ($\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ de peso úmido) e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) ($\text{ng}^\circ\text{g}^{-1}$ de peso úmido) em tecido hepático de tetrápodes marinhos foram avaliados considerando os grupos taxonômicos, setor de proveniência, categorias de sexo e estágio de desenvolvimento, bem como a distribuição temporal, buscando, sempre que possível, estabelecer comparações com pesquisas realizadas em diferentes locais do Brasil e do mundo. Todos os laudos (elementos-traços e HPAs) encontram-se disponíveis no SIMBA (<https://simba.petrobras.com.br/simba/web/sistema/>).

Importante mencionar que as análises de elementos traço e HPA foram realizadas apenas em amostras oriundas de carcaças código 2 encontradas encalhadas na praia. Animais submetidos a qualquer tratamento veterinário, tinham suas amostras inviabilizadas para coleta, evitando-se que efeitos gerados pelos medicamentos interferissem nas análises.

VI RESULTADOS E DISCUSSÃO

VI.1 ATIVIDADES DE E&P DA PETROBRAS

VI.1.1 Exploração (poços e sísmica)

No período de outubro de 2022 a dezembro de 2023 foram desenvolvidas pela Petrobras atividades de perfuração, completção e *workover* de poços na Bacia de Campos (197 atividades; 77,3%) e na Bacia do Espírito Santo (58 atividades; 22,7%), conforme relacionado no **Quadro VI.1.1-1**. Quando comparadas com o período anterior (out/21 a set/22), as atividades desenvolvidas no período de referência tanto na Bacia de Campos (82 atividades em 2021/2022 para 197 atividades em 2022/2023) quanto na Bacia do Espírito Santo (12 atividades em 2021/2022 para 58 atividades em 2022/2023) apresentaram um incremento de 162,7% e 393,3%, respectivamente.

No **Quadro VI.1.1-2** são apresentadas outras atividades realizadas em poços referentes, principalmente, à interligação, desconexão e desmobilização de linhas e dutos.

Além das atividades mencionadas, uma atividade de pesquisa sísmica na Bacia de Campos foi iniciada em período anterior e finalizada no período de referência:

- Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 4D na Bacia Sedimentar de Campos, nos campos de Roncador e Albacora Leste. Iniciada em 31/05/2021 e finalizada em 07/01/2023.

Quadro VI.1.1-1 – Relação das atividades de exploração da Petrobras (poços – perfuração/completação/workover) desenvolvidas no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.

Data de Início	Data de Término	Bacia	Latitude	Longitude	Unidade de Perfuração	Poço	Atividade Executada
15/02/2023	18/03/2023	Campos	22°32'22,816" S	40°15'2,625" W	NS-52	1-RJS-401	Workover
24/03/2023	25/03/2023	Campos	22°34'13,392" S	40°17'44,293" W	WAYF	3-RJS-458	Workover
28/08/2023	28/10/2023	Campos	22°31'41,604" S	40°26'32,003" W	SS-45	3-RJS-468A	Workover
08/04/2023	28/08/2023	Campos	22°9'29,234" S	39°56'31,108" W	SS-45	4-RJS-328	Workover
11/02/2023	05/03/2023	Campos	22°5'20,261" S	39°53'12,471" W	NS-38	7-AB-15D-RJS	Workover
05/01/2023	09/02/2023	Campos	22°5'52,966" S	39°54'48,908" W	NS-52	7-AB-30DA-RJS	Workover
03/01/2023	11/02/2023	Campos	22°8'35,827" S	39°55'30,277" W	NS-38	7-AB-43D-RJS	Workover
17/04/2023	23/04/2023	Campos	22°5'13,031" S	39°52'13,976" W	NS-52	7-AB-75-RJS	Workover
01/12/2022	21/02/2023	Campos	22°9'28,875" S	39°56'31,525" W	SS-45	7-AB-8D-RJS	Workover
21/02/2023	08/04/2023	Campos	22°9'28,263" S	39°56'30,474" W	SS-45	7-AB-9D-RJS	Workover
24/05/2023	29/05/2023	Campos	22°25'58,922" S	40°28'49,471" W	S/SONDA	7-BG-15DP-RJS	Workover
29/05/2023	23/10/2023	Campos	22°25'58,922" S	40°28'49,471" W	SPM-14	7-BG-15DP-RJS	Workover
23/02/2023	25/02/2023	Campos	22°35'10,783" S	40°13'31,591" W	WAYF	7-BR-49HP-RJS	Workover
05/04/2023	13/05/2023	Campos	22°35'45,152" S	40°12'57,037" W	SS-73	7-BR-71HP-RJS	Workover
05/03/2023	14/03/2023	Campos	22°34'29,463" S	40°15'19,474" W	NS-44	7-BR-83H-RJS	Perfuração
14/03/2023	17/03/2023	Campos	22°35'58,058" S	40°15'4,518" W	NS-44	7-BR-84H-RJS	Perfuração
19/07/2023	04/09/2023	Campos	22°27'58,022" S	40°28'7,345" W	SPM-20	7-CH-2-RJS	Workover
27/10/2023	28/10/2023	Campos	22°39'39,198" S	40°15'13,282" W	WAYF	7-CRT-49-RJS	Workover Paralela
26/11/2023	27/11/2023	Campos	22°39'39,198" S	40°15'13,282" W	WAYF	7-CRT-49-RJS	Workover Paralela
20/03/2023	03/05/2023	Campos	22°38'6,899" S	40°13'9,072" W	NS-44	7-CRT-52-RJS	Perfuração
30/03/2023	30/03/2023	Campos	22°38'6,899" S	40°13'9,072" W	WAYF	7-CRT-52-RJS	Perfuração Paralela
09/04/2023	10/04/2023	Campos	22°38'6,899" S	40°13'9,072" W	WAYF	7-CRT-52-RJS	Perfuração Paralela
03/05/2023	24/05/2023	Campos	22°38'6,899" S	40°13'9,072" W	NS-44	7-CRT-52-RJS	Completação
10/05/2023	13/05/2023	Campos	22°38'6,899" S	40°13'9,072" W	AKSA	7-CRT-52-RJS	Completação Paralela
09/12/2023	10/12/2023	Campos	22°38'6,899" S	40°13'9,072" W	WAYF	7-CRT-52-RJS	Completação
05/10/2023	16/10/2023	Campos	22°37'51,702" S	40°14'56,229" W	NS-44	7-CRT-53D-RJS	Perfuração
13/05/2023	27/06/2023	Campos	22°38'0,397" S	40°15'28,408" W	SS-73	7-CRT-8HP-RJS	Workover
30/11/2023	01/12/2023	Campos	22°54'28,841" S	40°32'6,991" W	WAYF	7-ESP-42H-RJS	Workover Paralela
19/12/2023	30/12/2023	Campos	22°55'30,316" S	40°34'56,444" W	NS-45	7-ESP-54D-RJS	Perfuração
31/12/2022	09/01/2023	Campos	22°22'29,240" S	40°25'3,002" W	SPM-18	7-GP-13D-RJS	Workover
13/03/2023	21/03/2023	Campos	22°22'29,293" S	40°25'2,898" W	SPM-18	7-GP-15D-RJS	Workover

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-1.

Data de Início	Data de Término	Bacia	Latitude	Longitude	Unidade de Perfuração	Poço	Atividade Executada
09/01/2023	24/01/2023	Campos	22°22'29,346" S	40°25'2,793" W	SPM-18	7-GP-30D-RJS	Workover
29/05/2023	21/06/2023	Campos	22°23'13,254" S	39°57'23,068" W	NS-29	7-MLL-34HPB-RJS	Workover
17/01/2023	17/01/2023	Campos	22°22'34,467" S	39°56'1,362" W	WAYF	7-MLL-87H-RJS	Perfuração
20/01/2023	20/01/2023	Campos	22°22'34,467" S	39°56'1,362" W	WAYF	7-MLL-87H-RJS	Perfuração
02/02/2023	03/02/2023	Campos	22°22'34,467" S	39°56'1,362" W	WAYF	7-MLL-87H-RJS	Perfuração
17/02/2023	21/03/2023	Campos	22°22'34,467" S	39°56'1,362" W	NS-31	7-MLL-87H-RJS	Perfuração
12/01/2023	29/01/2023	Campos	22°22'10,808" S	39°58'45,529" W	NS-31	7-MLL-88H-RJS	Perfuração
22/10/2023	23/10/2023	Campos	22°22'10,641" S	39°58'46,192" W	WAYF	7-MLL-89HA-RJS	Completação
12/12/2022	13/01/2023	Campos	22°24'56,135" S	39°56'17,864" W	NS-33	7-MLL-90H-RJS	Perfuração
13/01/2023	31/01/2023	Campos	22°24'56,135" S	39°56'17,864" W	NS-33	7-MLL-90H-RJS	Completação
19/01/2023	19/01/2023	Campos	22°24'56,135" S	39°56'17,864" W	WAYF	7-MLL-90H-RJS	Completação Paralela
01/04/2023	02/04/2023	Campos	22°24'56,135" S	39°56'17,864" W	WAYF	7-MLL-90H-RJS	Completação
02/04/2023	03/04/2023	Campos	22°24'56,135" S	39°56'17,864" W	WAYF	7-MLL-90H-RJS	Completação
03/06/2023	05/06/2023	Campos	22°24'56,135" S	39°56'17,864" W	AKSA	7-MLL-90H-RJS	Completação
02/04/2023	11/04/2023	Campos	22°22'10,808" S	39°58'45,529" W	NS-31	7-MLL-93HP-RJS	Perfuração
11/04/2023	27/04/2023	Campos	22°22'10,808" S	39°58'45,529" W	NS-31	7-MLL-93HP-RJS	Completação
21/09/2023	22/09/2023	Campos	22°22'10,808" S	39°58'45,529" W	WAYF	7-MLL-93HP-RJS	Completação
06/07/2023	16/08/2023	Campos	22°31'30,659" S	40°6'41,301" W	SS-70	7-MLS-223HA-RJS	Workover
09/01/2023	10/01/2023	Campos	22°34'33,656" S	39°56'49,494" W	WAYF	7-MLS-240HA-RJS	Completação
10/01/2023	11/01/2023	Campos	22°34'33,656" S	39°56'49,494" W	WAYF	7-MLS-240HA-RJS	Completação
22/01/2023	22/01/2023	Campos	22°35'35,306" S	40°2'17,160" W	WAYF	7-MLS-39HPC-RJS	Workover
18/03/2023	02/04/2023	Campos	22°31'51,638" S	39°59'49,097" W	NS-52	7-MLS-69HP-RJS	Workover
17/01/2023	17/01/2023	Campos	22°27'8,202" S	40°4'3,156" W	WAYF	7-MRL-102H-RJS	Workover
22/01/2023	06/02/2023	Campos	22°27'8,202" S	40°4'3,156" W	SS-79	7-MRL-102H-RJS	Workover
20/01/2023	22/01/2023	Campos	22°27'8,202" S	40°4'3,156" W	WAYF	7-MRL-102H-RJS	Workover
20/01/2023	20/01/2023	Campos	22°27'8,202" S	40°4'3,156" W	WAYF	7-MRL-102H-RJS	Workover
23/01/2023	23/01/2023	Campos	22°27'8,202" S	40°4'3,156" W	WAYF	7-MRL-102H-RJS	Workover Paralela
05/02/2023	07/02/2023	Campos	22°27'8,202" S	40°4'3,156" W	WAYF	7-MRL-102H-RJS	Workover Paralela
06/02/2023	26/02/2023	Campos	22°27'8,202" S	40°4'3,156" W	SS-79	7-MRL-102H-RJS	Workover
13/05/2023	17/05/2023	Campos	22°27'8,202" S	40°4'3,156" W	AKSA	7-MRL-102H-RJS	Workover
02/04/2023	17/04/2023	Campos	22°26'41,052" S	40°4'56,507" W	NS-52	7-MRL-118H-RJS	Workover

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-1.

Data de Início	Data de Término	Bacia	Latitude	Longitude	Unidade de Perfuração	Poço	Atividade Executada
03/09/2023	22/10/2023	Campos	22°25'0,149" S	40°3'57,455" W	SS-70	7-MRL-129HPA-RJS	Workover
03/02/2023	05/02/2023	Campos	22°28'57,181" S	40°6'49,732" W	WAYF	7-MRL-141HP-RJS	Workover
09/02/2023	14/02/2023	Campos	22°28'57,181" S	40°6'49,732" W	NS-52	7-MRL-141HP-RJS	Workover
21/11/2023	09/12/2023	Campos	22°28'57,181" S	40°6'49,732" W	NS-52	7-MRL-141HP-RJS	Workover
31/07/2023	28/08/2023	Campos	22°25'2,693" S	40°3'26,730" W	NS-29	7-MRL-142HA-RJS	Workover
19/03/2023	15/04/2023	Campos	22°26'12,438" S	40°0'45,368" W	NS-41	7-MRL-145H-RJS	Workover
30/10/2023	21/11/2023	Campos	22°28'25,537" S	40°5'0,955" W	NS-52	7-MRL-147HP-RJS	Workover
08/01/2023	22/01/2023	Campos	22°30'14,255" S	40°4'44,970" W	SS-79	7-MRL-156HP-RJS	Workover
25/02/2023	28/02/2023	Campos	22°30'14,255" S	40°4'44,970" W	WAYF	7-MRL-156HP-RJS	Workover
12/10/2023	10/11/2023	Campos	22°30'14,255" S	40°4'44,970" W	SS-73	7-MRL-156HP-RJS	Workover
17/09/2023	12/10/2023	Campos	22°25'37,468" S	40°5'2,973" W	SS-73	7-MRL-171HP-RJS	Workover
28/10/2023	29/10/2023	Campos	22°24'13,521" S	40°1'25,809" W	WAYF	7-MRL-173HP-RJS	Workover
16/08/2023	31/08/2023	Campos	22°22'53,473" S	40°5'12,996" W	SS-70	7-MRL-185HPA-RJS	Workover
17/12/2022	01/01/2023	Campos	22°22'46,883" S	40°5'6,146" W	SS-79	7-MRL-206HB-RJS	Workover
14/11/2023	06/12/2023	Campos	22°29'37,286" S	40°6'43,439" W	NS-31	7-MRL-213HA-RJS	Workover
11/01/2023	12/01/2023	Campos	22°27'25,278" S	40°2'22,948" W	WAYF	7-MRL-215HP-RJS	Workover
31/01/2023	18/02/2023	Campos	22°27'25,278" S	40°2'22,948" W	NS-41	7-MRL-215HP-RJS	Workover
28/02/2023	28/02/2023	Campos	22°27'25,278" S	40°2'22,948" W	WAYF	7-MRL-215HP-RJS	Workover
13/10/2023	13/10/2023	Campos	22°28'17,596" S	40°0'36,270" W	WAYF	7-MRL-223HP-RJS	Workover
14/10/2023	14/10/2023	Campos	22°28'17,596" S	40°0'36,270" W	WAYF	7-MRL-223HP-RJS	Workover
17/12/2022	03/01/2023	Campos	22°26'43,870" S	40°2'44,523" W	NS-31	7-MRL-236H-RJS	Perfuração
03/01/2023	12/01/2023	Campos	22°26'43,870" S	40°2'44,523" W	NS-31	7-MRL-236H-RJS	Completação
11/02/2023	14/02/2023	Campos	22°26'43,870" S	40°2'44,523" W	WAYF	7-MRL-236H-RJS	Completação
17/02/2023	18/02/2023	Campos	22°26'43,870" S	40°2'44,523" W	WAYF	7-MRL-236H-RJS	Completação
28/05/2023	08/06/2023	Campos	22°26'43,870" S	40°2'44,523" W	NS-31	7-MRL-236H-RJS	Workover
29/01/2023	17/02/2023	Campos	22°26'38,881" S	40°3'1,697" W	NS-31	7-MRL-237H-RJS	Perfuração
20/03/2023	21/03/2023	Campos	22°26'38,881" S	40°3'1,697" W	WAYF	7-MRL-237H-RJS	Perfuração
27/04/2023	06/05/2023	Campos	22°26'38,881" S	40°3'1,697" W	NS-31	7-MRL-237H-RJS	Perfuração
06/05/2023	20/05/2023	Campos	22°26'38,881" S	40°3'1,697" W	NS-31	7-MRL-237H-RJS	Completação
03/07/2023	05/07/2023	Campos	22°26'38,881" S	40°3'1,697" W	AKSA	7-MRL-237H-RJS	Completação
20/05/2023	28/05/2023	Campos	22°30'14,436" S	40°5'49,281" W	NS-31	7-MRL-238H-RJS	Perfuração

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-1.

Data de Início	Data de Término	Bacia	Latitude	Longitude	Unidade de Perfuração	Poço	Atividade Executada
08/06/2023	17/06/2023	Campos	22°30'14,436" S	40°5'49,281" W	NS-31	7-MRL-238H-RJS	Perfuração
17/06/2023	22/06/2023	Campos	22°30'14,436" S	40°5'49,281" W	NS-31	7-MRL-238HA-RJS	Perfuração
22/06/2023	11/07/2023	Campos	22°30'14,436" S	40°5'49,281" W	NS-31	7-MRL-238HA-RJS	Completação
18/08/2023	20/08/2023	Campos	22°30'14,436" S	40°5'49,281" W	WAYF	7-MRL-238HA-RJS	Completação
11/07/2023	05/09/2023	Campos	22°22'54,045" S	40°2'21,509" W	NS-31	7-MRL-239H-RJS	Perfuração
05/09/2023	10/09/2023	Campos	22°22'54,045" S	40°2'21,509" W	NS-31	7-MRL-239HA-RJS	Perfuração
10/09/2023	01/10/2023	Campos	22°22'54,045" S	40°2'21,509" W	NS-31	7-MRL-239HA-RJS	Completação
12/11/2023	13/11/2023	Campos	22°22'54,045" S	40°2'21,509" W	WAYF	7-MRL-239HA-RJS	Completação
15/12/2022	05/01/2023	Campos	22°25'0,434" S	40°1'17,582" W	NS-52	7-MRL-25D-RJS	Workover
01/01/2023	08/01/2023	Campos	22°25'26,630" S	40°4'44,807" W	SS-79	7-MRL-51-RJS	Workover
26/10/2023	29/11/2023	Campos	22°22'25,960" S	40°2'40,335" W	NS-29	7-MRL-6-RJS	Workover
10/07/2023	14/08/2023	Campos	22°23'19,070" S	40°4'47,688" W	NS-52	7-MRL-72D-RJS	Workover
09/12/2023	30/12/2023	Campos	22°23'59,611" S	40°2'30,789" W	NS-52	7-MRL-84HP-RJS	Workover
09/06/2023	19/07/2023	Campos	21°58'3,276" S	39°47'13,907" W	NS-43	7-RO-63HA-RJS	Workover
27/06/2023	22/08/2023	Campos	22°59'0,550" S	40°44'7,998" W	SS-73	7-TVD-8D-RJS	Perfuração
07/08/2023	08/08/2023	Campos	22°59'0,550" S	40°44'7,998" W	WAYF	7-TVD-8D-RJS	Perfuração Paralela
22/08/2023	17/09/2023	Campos	22°59'0,550" S	40°44'7,998" W	SS-73	7-TVD-8D-RJS	Completação
23/09/2023	24/09/2023	Campos	22°59'0,550" S	40°44'7,998" W	WAYF	7-TVD-8D-RJS	Completação
26/09/2023	26/10/2023	Campos	22°22'8,566" S	40°9'34,820" W	NS-29	7-VD-17HA-RJS	Workover
17/03/2023	20/03/2023	Campos	22°34'38,670" S	40°16'8,612" W	NS-44	8-BR-85H-RJS	Perfuração
10/02/2023	15/02/2023	Campos	22°22'29,337" S	40°25'3,059" W	SPM-18	8-GP-20D-RJS	Workover
24/03/2023	17/04/2023	Campos	22°22'29,337" S	40°25'3,059" W	SPM-18	8-GP-20D-RJS	Workover
23/10/2023	24/10/2023	Campos	22°22'6,186" S	39°57'57,491" W	WAYF	8-MLL-48HP-RJS	Workover Paralela
21/06/2023	31/07/2023	Campos	22°22'6,186" S	39°57'57,491" W	NS-29	8-MLL-48HPB-RJS	Workover
22/10/2023	12/12/2023	Campos	22°22'6,186" S	39°57'57,491" W	SS-70	8-MLL-48HPB-RJS	Workover
04/03/2023	19/03/2023	Campos	22°22'45,143" S	40°3'25,761" W	NS-41	8-MRL-191DP-RJS	Workover
17/02/2023	17/02/2023	Campos	22°22'13,127" S	40°5'11,269" W	WAYF	8-MRL-232DA-RJS	Perfuração
01/10/2023	31/10/2023	Campos	22°22'13,127" S	40°5'11,269" W	NS-31	8-MRL-232DA-RJS	Perfuração
31/10/2023	14/11/2023	Campos	22°22'13,127" S	40°5'11,269" W	NS-31	8-MRL-232DA-RJS	Completação
19/11/2023	20/11/2023	Campos	22°22'13,127" S	40°5'11,269" W	WAYF	8-MRL-232DA-RJS	Completação
25/05/2023	25/06/2023	Campos	22°24'55,104" S	40°1'37,584" W	NS-52	8-MRL-30D-RJS	Workover

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-1.

Data de Início	Data de Término	Bacia	Latitude	Longitude	Unidade de Perfuração	Poço	Atividade Executada
29/11/2023	20/12/2023	Campos	22°22'45,473" S	40°3'15,029" W	NS-29	8-MRL-37D-RJS	Workover
28/08/2023	26/09/2023	Campos	22°24'58,592" S	40°1'10,210" W	NS-29	8-MRL-38H-RJS	Workover
14/08/2023	30/10/2023	Campos	22°24'20,654" S	40°3'19,963" W	NS-52	8-MRL-48D-RJS	Workover
23/08/2023	24/08/2023	Campos	22°24'20,654" S	40°3'19,963" W	WAYF	8-MRL-48D-RJS	Workover Paralela
27/09/2019	27/06/2023	Campos	22°22'42,128" S	40°3'19,409" W	STIM STAR BRASIL	8-MRL-52D-RJS	Workover
17/01/2023	17/01/2023	Campos	22°22'36,537" S	40°7'16,012" W	WAYF	8-MRL-66HB-RJS	Workover
24/01/2023	25/01/2023	Campos	22°22'36,537" S	40°7'16,012" W	WAYF	8-MRL-66HB-RJS	Workover
18/02/2023	04/03/2023	Campos	22°22'36,537" S	40°7'16,012" W	NS-41	8-MRL-66HB-RJS	Workover
25/03/2023	26/03/2023	Campos	22°22'36,537" S	40°7'16,012" W	WAYF	8-MRL-66HB-RJS	Workover
23/03/2023	23/03/2023	Campos	22°22'36,537" S	40°7'16,012" W	WAYF	8-MRL-66HB-RJS	Workover
08/02/2023	09/02/2023	Campos	22°22'29,133" S	40°3'32,458" W	WAYF	8-MRL-90D-RJS	Workover
29/09/2023	30/09/2023	Campos	22°22'29,133" S	40°3'32,458" W	WAYF	8-MRL-90D-RJS	Workover
06/12/2023	22/12/2023	Campos	22°26'57,780" S	40°3'21,166" W	NS-31	8-MRL-95D-RJS	Workover
30/08/2023	30/10/2023	Campos	21°56'40,918" S	39°45'25,441" W	NS-43	8-RO-146HP-RJS	Workover
27/08/2023	28/08/2023	Campos	21°56'40,918" S	39°45'25,441" W	WAYF	8-RO-146HP-RJS	Workover
03/01/2023	09/02/2023	Campos	21°57'42,941" S	39°45'38,914" W	NS-43	8-RO-180H-RJS	Perfuração
09/02/2023	25/02/2023	Campos	21°57'42,941" S	39°45'38,914" W	NS-43	8-RO-180H-RJS	Completação
04/03/2023	05/03/2023	Campos	21°57'42,941" S	39°45'38,914" W	WAYF	8-RO-180H-RJS	Completação
03/03/2023	03/03/2023	Campos	21°57'42,941" S	39°45'38,914" W	WAYF	8-RO-180H-RJS	Completação
21/12/2022	03/01/2023	Campos	21°58'1,621" S	39°43'56,157" W	NS-43	8-RO-181H-RJS	Completação
02/03/2023	03/03/2023	Campos	21°58'1,621" S	39°43'56,157" W	WAYF	8-RO-181H-RJS	Completação
19/07/2023	20/08/2023	Campos	21°58'34,097" S	39°45'3,934" W	NS-43	8-RO-184H-RJS	Perfuração
24/07/2023	25/07/2023	Campos	21°58'34,097" S	39°45'3,934" W	WAYF	8-RO-184H-RJS	Perfuração Paralela
20/08/2023	30/08/2023	Campos	21°58'34,097" S	39°45'3,934" W	NS-43	8-RO-184H-RJS	Completação
20/10/2023	21/10/2023	Campos	21°58'34,097" S	39°45'3,934" W	WAYF	8-RO-184H-RJS	Completação
25/02/2023	20/04/2023	Campos	21°58'28,352" S	39°48'27,045" W	NS-43	8-RO-186H-RJS	Perfuração
20/04/2023	12/05/2023	Campos	21°58'28,352" S	39°48'27,045" W	NS-43	8-RO-186H-RJS	Completação
01/07/2023	03/07/2023	Campos	21°58'28,352" S	39°48'27,045" W	AKSA	8-RO-186H-RJS	Completação
30/10/2023	31/12/2023	Campos	21°55'45,248" S	39°44'19,245" W	NS-43	8-RO-39D-RJS	Workover
12/05/2023	09/06/2023	Campos	21°58'25,485" S	39°48'8,458" W	NS-43	8-RO-68HP-RJS	Workover
24/05/2023	21/07/2023	Campos	22°27'38,013" S	39°53'44,132" W	NS-44	9-MLL-91-RJS	Perfuração

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-1.

Data de Início	Data de Término	Bacia	Latitude	Longitude	Unidade de Perfuração	Poço	Atividade Executada
21/03/2023	02/04/2023	Campos	22°22'10,808" S	39°58'45,529" W	NS-31	9-MLL-92DP-RJS	Perfuração
22/07/2022	24/11/2022	Campos	22°33'14,200" S	40°28'57,810" W	SS-45	1-RJS-345	Workover
01/10/2022	05/10/2022	Campos	22°33'57,968" S	40°0'10,803" W	NS-52	6-MLS-146D-RJS	Workover
28/11/2022	15/12/2022	Campos	22°5'52,966" S	39°54'48,908" W	NS-52	7-AB-30DA-RJS	Workover
14/11/2022	28/11/2022	Campos	22°38'44,056" S	40°14'14,538" W	NS-52	7-CRT-37D-RJS	Workover
18/10/2022	14/11/2022	Campos	22°22'10,706" S	39°58'46,192" W	NS-31	7-MLL-89H-RJS	Perfuração
14/11/2022	20/11/2022	Campos	22°22'10,706" S	39°58'46,192" W	NS-31	7-MLL-89HA-RJS	Perfuração
20/11/2022	29/11/2022	Campos	22°22'10,706" S	39°58'46,192" W	NS-31	7-MLL-89HA-RJS	Completação
15/10/2022	26/10/2022	Campos	22°24'56,135" S	39°56'17,864" W	NS-33	7-MLL-90H-RJS	Perfuração
26/10/2022	13/11/2022	Campos	22°34'33,656" S	39°56'49,494" W	NS-33	7-MLS-240H-RJS	Perfuração
13/11/2022	22/11/2022	Campos	22°34'33,656" S	39°56'49,494" W	NS-33	7-MLS-240HA-RJS	Perfuração
22/11/2022	12/12/2022	Campos	22°34'33,656" S	39°56'49,494" W	NS-33	7-MLS-240HA-RJS	Completação
19/11/2022	17/12/2022	Campos	22°35'35,306" S	40°2'17,160" W	SS-79	7-MLS-39HPC-RJS	Workover
26/10/2022	19/11/2022	Campos	22°27'8,202" S	40°4'3,156" W	SS-79	7-MRL-102H-RJS	Workover
10/09/2022	01/10/2022	Campos	22°26'10,405" S	40°3'0,519" W	NS-52	7-MRL-121HP-RJS	Workover
18/11/2022	19/11/2022	Campos	22°30'14,255" S	40°4'44,970" W	WAYF	7-MRL-156HP-RJS	Workover
01/12/2022	02/12/2022	Campos	22°30'14,255" S	40°4'44,970" W	WAYF	7-MRL-156HP-RJS	Workover
04/10/2022	06/10/2022	Campos	22°29'1,126" S	40°7'11,704" W	WAYF	7-MRL-233H-RJS	Completação
15/10/2022	17/10/2022	Campos	22°28'6,187" S	40°4'31,541" W	WAYF	7-MRL-234H-RJS	Completação
09/09/2022	07/10/2022	Campos	22°27'10,773" S	40°4'22,192" W	NS-31	7-MRL-235HA-RJS	Perfuração
07/10/2022	18/10/2022	Campos	22°27'10,773" S	40°4'22,192" W	NS-31	7-MRL-235HA-RJS	Completação
11/10/2022	12/10/2022	Campos	22°27'10,773" S	40°4'22,192" W	WAYF	7-MRL-235HA-RJS	Completação Paralela
26/11/2022	28/11/2022	Campos	22°27'10,773" S	40°4'22,192" W	WAYF	7-MRL-235HA-RJS	Completação
29/11/2022	10/12/2022	Campos	22°26'43,870" S	40°2'44,523" W	NS-31	7-MRL-236H-RJS	Perfuração
22/12/2022	24/12/2022	Campos	22°26'43,870" S	40°2'44,523" W	WAYF	7-MRL-236H-RJS	Perfuração Paralela
02/10/2022	26/10/2022	Campos	22°25'26,150" S	40°5'12,420" W	SS-79	7-MRL-69-RJS	Workover
03/12/2022	03/12/2022	Campos	22°37'19,190" S	40°3'52,675" W	WAYF	8-MLS-238H-RJS	Workover
17/10/2022	17/10/2022	Campos	22°36'56,112" S	40°1'26,979" W	WAYF	8-MLS-41HP-RJS	Workover
19/10/2022	21/10/2022	Campos	22°36'56,112" S	40°1'26,979" W	WAYF	8-MLS-41HP-RJS	Workover
27/10/2022	28/10/2022	Campos	22°36'56,112" S	40°1'26,979" W	WAYF	8-MLS-41HP-RJS	Workover
29/10/2022	30/10/2022	Campos	22°34'47,541" S	40°1'5,438" W	WAYF	8-MLS-47HA-RJS	Workover

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-1.

Data de Início	Data de Término	Bacia	Latitude	Longitude	Unidade de Perfuração	Poço	Atividade Executada
09/10/2022	10/10/2022	Campos	22°35'35,390" S	40°4'8,279" W	WAYF	8-MLS-67HA-RJS	Workover
21/10/2022	23/10/2022	Campos	22°35'35,390" S	40°4'8,279" W	WAYF	8-MLS-67HA-RJS	Workover
30/10/2022	01/11/2022	Campos	22°31'58,461" S	40°9'32,427" W	WAYF	8-MLS-77H-RJS	Workover
27/09/2022	15/10/2022	Campos	22°22'13,127" S	40°5'11,269" W	NS-33	8-MRL-232DA-RJS	Perfuração
31/10/2022	06/11/2022	Campos	21°57'42,941" S	39°45'38,914" W	NS-43	8-RO-180H-RJS	Perfuração
14/11/2022	16/11/2022	Campos	21°57'42,941" S	39°45'38,914" W	WAYF	8-RO-180H-RJS	Perfuração
22/10/2022	31/10/2022	Campos	21°58'1,621" S	39°43'56,157" W	NS-43	8-RO-181H-RJS	Perfuração
01/11/2022	02/11/2022	Campos	21°58'1,621" S	39°43'56,157" W	WAYF	8-RO-181H-RJS	Perfuração
06/11/2022	21/12/2022	Campos	21°58'1,621" S	39°43'56,157" W	NS-43	8-RO-181H-RJS	Perfuração
22/10/2022	14/11/2022	Campos	22°23'39,165" S	40°8'53,399" W	NS-52	8-VD-7HPA-RJS	Workover
14/09/2022	02/10/2022	Campos	22°36'46,456" S	40°13'34,210" W	SS-79	9-BR-82DB-RJS	Completação
02/10/2023	02/10/2023	Espírito Santo	21°20'5,776" S	40°1'4,459" W	AKSA	7-BAZ-3-ESS	Workover Paralela
06/10/2023	10/10/2023	Espírito Santo	21°20'5,776" S	40°1'4,459" W	WAYF	7-BAZ-3-ESS	Workover Paralela
14/10/2023	17/10/2023	Espírito Santo	21°20'5,776" S	40°1'4,459" W	AKSA	7-BAZ-3-ESS	Workover Paralela
16/11/2022	05/04/2023	Espírito Santo	21°12'46,908" S	39°57'38,398" W	SS-73	7-BFR-12PA-ESS	Workover
02/01/2023	04/01/2023	Espírito Santo	21°12'46,908" S	39°57'38,398" W	WAYF	7-BFR-12PA-ESS	Workover Paralela
03/04/2023	09/04/2023	Espírito Santo	21°12'46,908" S	39°57'38,398" W	WAYF	7-BFR-12PA-ESS	Workover Paralela
05/08/2023	30/08/2023	Espírito Santo	21°12'17,355" S	39°57'41,586" W	SS-79	7-CHT-9H-ESS	Workover
05/08/2023	06/08/2023	Espírito Santo	21°12'17,355" S	39°57'41,586" W	WAYF	7-CHT-9H-ESS	Workover Paralela
14/08/2023	15/08/2023	Espírito Santo	21°12'17,355" S	39°57'41,586" W	WAYF	7-CHT-9H-ESS	Workover Paralela
25/06/2023	10/07/2023	Espírito Santo	19°52'7,843" S	39°37'20,380" W	NS-52	7-CMN-4HPA-ESS	Workover
22/03/2023	22/03/2023	Espírito Santo	21°15'34,286" S	40°0'51,071" W	WAYF	7-JUB-62DA-ESS	Completação
18/09/2023	22/10/2023	Espírito Santo	21°15'34,286" S	40°0'51,071" W	NS-40	7-JUB-62DA-ESS	Completação
07/01/2023	27/02/2023	Espírito Santo	21°18'12,512" S	40°1'7,288" W	NS-55	7-JUB-63-ESS	Perfuração
27/02/2023	18/03/2023	Espírito Santo	21°18'12,512" S	40°1'7,288" W	NS-55	7-JUB-63-ESS	Completação
31/03/2023	01/04/2023	Espírito Santo	21°18'12,512" S	40°1'7,288" W	WAYF	7-JUB-63-ESS	Completação
12/07/2023	05/08/2023	Espírito Santo	21°18'12,512" S	40°1'7,288" W	SS-79	7-JUB-63-ESS	Completação
12/08/2023	14/08/2023	Espírito Santo	21°18'12,512" S	40°1'7,288" W	WAYF	7-JUB-63-ESS	Completação
24/08/2023	26/08/2023	Espírito Santo	21°18'12,512" S	40°1'7,288" W	WAYF	7-JUB-63-ESS	Completação
15/09/2023	05/10/2023	Espírito Santo	21°18'12,512" S	40°1'7,288" W	NS-44	7-JUB-63-ESS	Completação
26/02/2023	16/04/2023	Espírito Santo	21°12'15,229" S	39°57'53,202" W	SS-79	7-JUB-65H-ESS	Perfuração

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-1.

Data de Início	Data de Término	Bacia	Latitude	Longitude	Unidade de Perfuração	Poço	Atividade Executada
19/03/2023	20/03/2023	Espírito Santo	21°12'15,229" S	39°57'53,202" W	WAYF	7-JUB-65H-ESS	Perfuração Paralela
16/04/2023	13/05/2023	Espírito Santo	21°12'15,229" S	39°57'53,202" W	SS-79	7-JUB-65H-ESS	Completação
18/03/2023	28/03/2023	Espírito Santo	21°15'44,959" S	40°2'35,274" W	NS-55	7-JUB-66H-ESS	Perfuração
31/03/2023	31/03/2023	Espírito Santo	21°15'44,959" S	40°2'35,274" W	WAYF	7-JUB-66H-ESS	Perfuração
23/05/2023	13/06/2023	Espírito Santo	21°15'44,959" S	40°2'35,274" W	SS-79	7-JUB-66H-ESS	Perfuração
13/06/2023	12/07/2023	Espírito Santo	21°15'44,959" S	40°2'35,274" W	SS-79	7-JUB-66H-ESS	Completação
17/07/2023	22/07/2023	Espírito Santo	21°15'44,959" S	40°2'35,274" W	AKSA	7-JUB-66H-ESS	Completação
20/09/2023	20/09/2023	Espírito Santo	21°15'44,959" S	40°2'35,274" W	WAYF	7-JUB-66H-ESS	Completação
13/05/2023	23/05/2023	Espírito Santo	21°11'19,866" S	39°57'22,541" W	SS-79	7-JUB-67H-ESS	Perfuração
13/08/2023	13/08/2023	Espírito Santo	21°11'19,866" S	39°57'22,541" W	WAYF	7-JUB-67H-ESS	Perfuração
26/08/2023	27/08/2023	Espírito Santo	21°11'19,866" S	39°57'22,541" W	WAYF	7-JUB-67H-ESS	Perfuração
30/08/2023	15/09/2023	Espírito Santo	21°11'19,866" S	39°57'22,541" W	SS-79	7-JUB-67H-ESS	Perfuração
15/09/2023	02/10/2023	Espírito Santo	21°11'19,866" S	39°57'22,541" W	SS-79	7-JUB-67H-ESS	Completação
19/10/2023	20/10/2023	Espírito Santo	21°11'19,866" S	39°57'22,541" W	WAYF	7-JUB-67H-ESS	Completação
25/06/2023	01/09/2023	Espírito Santo	21°17'25,279" S	40°1'30,213" W	NS-42	7-JUB-69-ESS	Perfuração
01/09/2023	18/09/2023	Espírito Santo	21°17'25,279" S	40°1'30,213" W	NS-42	7-JUB-69-ESS	Completação
25/09/2023	26/09/2023	Espírito Santo	21°17'25,279" S	40°1'30,213" W	WAYF	7-JUB-69-ESS	Completação
22/10/2023	20/12/2023	Espírito Santo	21°17'25,279" S	40°1'30,213" W	NS-40	7-JUB-69-ESS	Completação
22/12/2023	23/12/2023	Espírito Santo	21°17'25,279" S	40°1'30,213" W	WAYF	7-JUB-69-ESS	Completação
09/09/2023	18/09/2023	Espírito Santo	21°15'2,252" S	40°0'12,828" W	NS-40	7-JUB-71D-ESS	Perfuração
16/03/2023	13/11/2023	Espírito Santo	21°13'39,509" S	40°2'6,252" W	STIM STAR BRASIL	8-JUB-20H-ESS	Workover
23/04/2023	15/05/2023	Espírito Santo	21°18'2,800" S	40°0'54,554" W	NS-52	8-JUB-35-ESS	Workover
28/12/2023	31/12/2023	Espírito Santo	21°15'46,903" S	40°0'40,610" W	NS-40	8-JUB-70-ESS	Perfuração
20/12/2023	28/12/2023	Espírito Santo	21°16'15,101" S	40°2'11,607" W	NS-40	8-JUB-72-ESS	Perfuração
10/11/2023	19/11/2023	Espírito Santo	21°15'4,593" S	40°1'33,957" W	SS-73	MOBO 3-ESS-110HPA	Workover
26/11/2023	12/12/2023	Espírito Santo	21°15'4,593" S	40°1'33,957" W	SS-73	MOBO 3-ESS-110HPA	Workover
04/12/2023	07/12/2023	Espírito Santo	21°14'7,367" S	40°1'25,999" W	SS-73	MOBO 7-JUB-33H-ESS	Workover
19/11/2023	26/11/2023	Espírito Santo	21°15'45,274" S	40°2'22,605" W	SS-73	MOBO 7-JUB-4HP-ESS	Workover
10/07/2022	24/10/2022	Espírito Santo	21°13'48,767" S	39°58'46,041" W	SS-70	6-BFR-1-ESS	Workover
28/10/2022	29/10/2022	Espírito Santo	21°13'48,767" S	39°58'46,041" W	WAYF	6-BFR-1-ESS	Workover
21/11/2022	22/11/2022	Espírito Santo	21°13'48,767" S	39°58'46,041" W	WAYF	6-BFR-1-ESS	Workover

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-1.

Data de Início	Data de Término	Bacia	Latitude	Longitude	Unidade de Perfuração	Poço	Atividade Executada
24/11/2022	24/11/2022	Espírito Santo	21°13'48,767" S	39°58'46,041" W	WAYF	6-BFR-1-ESS	Workover
16/11/2022	20/11/2022	Espírito Santo	21°12'46,908" S	39°57'38,398" W	WAYF	7-BFR-12PA-ESS	Workover Paralela
28/11/2022	30/11/2022	Espírito Santo	20°1'1,616" S	39°32'41,831" W	WAYF	7-GLF-12HA-ESS	Workover
02/10/2022	20/10/2022	Espírito Santo	20°3'9,791" S	39°30'40,889" W	SS-73	7-GLF-13H-ESS	Workover
23/09/2022	02/10/2022	Espírito Santo	20°3'1,515" S	39°30'34,149" W	SS-73	7-GLF-15HB-ESS	Workover
20/10/2022	16/11/2022	Espírito Santo	21°15'45,471" S	40°0'29,844" W	SS-73	7-JUB-44-ESS	Workover
24/10/2022	25/10/2022	Espírito Santo	21°15'45,471" S	40°0'29,844" W	WAYF	7-JUB-44-ESS	Workover Paralela

Quadro VI.1.1-2 – Relação das atividades de exploração da Petrobras (poços – interligação/desconexão) desenvolvidas no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.

Data de Início	Data de Término	Latitude N (m)	Longitude E (m)	Bacia	UEP	Poço	Atividade Executada
03/10/2022	06/10/2022	7648451,98	395389,99	Campos	JUB-44	7-JUB-44-ESS	Remanejamento de Linhas e Dutos
19/10/2022	29/10/2022	7644561	393141	Campos	JUB-34	7-JUB-34H-ESS	Manutenção/Reparo de Linhas e Dutos
04/11/2022	09/11/2022	7653502	398023	Campos	IPB-I3	8-JUB-59D-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
18/11/2022	21/11/2022	7653502	398023	Campos	IPB-I3	8-JUB-59D-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
27/11/2022	09/12/2022	7653502	398023	Campos	IPB-I3	8-JUB-59D-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
15/12/2022	18/12/2022	7653502	398023	Campos	IPB-I3	8-JUB-59D-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
19/12/2022	20/12/2022	7653502	398023	Campos	IPB-I3	8-JUB-59D-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
21/12/2022	03/01/2023	7653502	398023	Campos	IPB-I3	8-JUB-59D-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
04/01/2023	12/01/2023	7653502	398023	Campos	IPB-I3	8-JUB-59D-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
13/01/2023	13/01/2023	7648451,98	395389,99	Campos	JUB-44	7-JUB-44-ESS	Remanejamento de Linhas e Dutos
14/01/2023	14/01/2023	7648451,98	395389,99	Campos	JUB-44	7-JUB-44-ESS	Remanejamento de Linhas e Dutos
27/04/2023	05/05/2023	7516719,9	390155,6	Campos	MRL-102	7-MRL-102H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
10/05/2023	22/05/2023	7516719,9	390155,6	Campos	MRL-102	7-MRL-102H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
10/06/2023	14/06/2023	7516214	393023	Campos	MRL-215	7-MRL-215HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
15/06/2023	19/06/2023	7516214	393023	Campos	MRL-215	7-MRL-215HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
01/08/2023	05/08/2023	7512832,9	389844,6	Campos	MRL-150H	7-MRL-150HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
06/08/2023	07/08/2023	7512635	389293	Campos	MRL-103	7-MRL-103-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
08/08/2023	13/08/2023	7512635	389293	Campos	MRL-103	7-MRL-103-RJS	Interligação de Linhas e Dutos

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-2.

Data de Início	Data de Término	Latitude N (m)	Longitude E (m)	Bacia	UEP	Poço	Atividade Executada
14/08/2023	15/08/2023	7512635	389293	Campos	MRL-103	7-MRL-103-RJS	Remanejamento de Linhas e Dutos
22/08/2023	31/08/2023			Campos	MSP-M2-02		Interligação de Linhas e Dutos
08/09/2023	17/09/2023			Campos	MSP-M2-01		Interligação de Linhas e Dutos
18/09/2023	19/09/2023	7512635	389293	Campos	MRL-103	7-MRL-103-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
02/10/2023	05/10/2023			Campos	MSP-M2-02		Interligação de Linhas e Dutos
11/10/2023	20/10/2023			Campos	MSP-M2-02		Interligação de Linhas e Dutos
21/10/2023	21/10/2023	7512832,9	389844,6	Campos	MRL-150H	7-MRL-150HP-RJS	Remanejamento de Linhas e Dutos
03/11/2023	04/11/2023	7512832,9	389844,6	Campos	MRL-150H	7-MRL-150HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
05/11/2023	18/11/2023			Campos	MSP-M2-02		Interligação de Linhas e Dutos
02/12/2023	04/12/2023	7525000	388555	Campos	MRL-227	7-MRL-227D-RJS	Manutenção/Reparo de Linhas e Dutos
04/10/2022	10/10/2022	7495028,91	374286,61	Campos	S-CRT-43	6-CRT-43-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
14/10/2022	15/10/2022	7495028,91	374286,61	Campos	S-CRT-43	6-CRT-43-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
06/11/2022	08/11/2022	7495028,91	374286,61	Campos	S-CRT-43	6-CRT-43-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
09/11/2022	10/11/2022	7524746,9	392796,6	Campos	MRL-99	7-MRL-99D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
11/11/2022	14/11/2022	7495045	374526,99	Campos	S-CRT-43	7-CRT-51D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
19/11/2022	24/11/2022	7495045	374526,99	Campos	S-CRT-43	7-CRT-51D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
25/11/2022	02/12/2022	7495045	374526,99	Campos	S-CRT-43	7-CRT-51D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
06/12/2022	07/12/2022	7495045	374526,99	Campos	S-CRT-43	7-CRT-51D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
11/12/2022	12/12/2022	7528162,83	375941,56	Campos	MIS-MRL-1		Interligação de Linhas e Dutos
17/12/2022	20/12/2022	7510989,9	389001,6	Campos	MRL-156	7-MRL-156HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
25/12/2022	01/01/2023	7515112	393807	Campos	GASOD-P-26-P-35		Desmobilização de Linhas e Dutos
08/01/2023	08/01/2023	7516719,9	390155,6	Campos	MRL-102	7-MRL-102H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
12/01/2023	16/01/2023	7514931	389357	Campos	MRL-P27	7-MRL-234H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
17/01/2023	21/01/2023	7514931	389357	Campos	MRL-P27	7-MRL-234H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
17/04/2023	20/04/2023	7504820,83	384734,56	Campos	OLEOD-P-38-P-40		Manutenção/Reparo de Linhas e Dutos
13/05/2023	16/05/2023	7510063,89	355139,61	Campos	RJS-512	1-RJS-512HA	Desmobilização de Linhas e Dutos
09/06/2023	12/06/2023	7510063,89	355139,61	Campos	RJS-512	1-RJS-512HA	Remanejamento de Linhas e Dutos
07/07/2023	09/07/2023	7510063,89	355139,61	Campos	RJS-512	1-RJS-512HA	Desmobilização de Linhas e Dutos
21/07/2023	30/07/2023	7529020	389137,01	Campos	MRL-231	9-MRL-231DA-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
31/07/2023	03/08/2023	7510063,89	355139,61	Campos	RJS-512	1-RJS-512HA	Remanejamento de Linhas e Dutos
15/08/2023	15/08/2023	7524326,9	386663,6	Campos	MRL-199	6-MRL-199D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
16/08/2023	16/08/2023	7524326,9	386663,6	Campos	MRL-199	6-MRL-199D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-2.

Data de Início	Data de Término	Latitude N (m)	Longitude E (m)	Bacia	UEP	Poço	Atividade Executada
21/08/2023	26/08/2023	7524326,9	386663,6	Campos	MRL-199	6-MRL-199D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
05/09/2023	11/09/2023	7524326,9	386663,6	Campos	MRL-199	6-MRL-199D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
12/09/2023	18/09/2023	7524326,9	386663,6	Campos	MRL-199	6-MRL-199D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
25/10/2023	27/10/2023	7494398,88	375999,6	Campos	MCB-18	7-CRT-12HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
28/10/2023	29/10/2023	7494398,88	375999,6	Campos	MCB-18	7-CRT-12HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
30/10/2023	31/10/2023	7494398,88	375999,6	Campos	MCB-18	7-CRT-12HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
01/11/2023	03/11/2023	7494398,88	375999,6	Campos	MCB-18	7-CRT-12HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
04/11/2023	05/11/2023	7494398,88	375999,6	Campos	MCB-18	7-CRT-12HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
01/10/2022	02/10/2022	7646117	393832	Campos	JUB-49	7-JUB-49-ESS	Substituição de Linhas e Dutos
03/10/2022	05/10/2022	7646117	393832	Campos	JUB-49	7-JUB-49-ESS	Substituição de Linhas e Dutos
08/10/2022	12/10/2022	7646117	393832	Campos	JUB-49	7-JUB-49-ESS	Substituição de Linhas e Dutos
15/10/2022	26/10/2022	7646117	393832	Campos	JUB-49	7-JUB-49-ESS	Substituição de Linhas e Dutos
31/10/2022	21/11/2022	7507173,99	369416	Campos	BR-16	8-BR-16HPA-RJS	Substituição de Linhas e Dutos
04/12/2022	04/12/2022	7523087	381810	Campos	VD-7	8-VD-7HPA-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
10/12/2022	16/12/2022	7507173,99	369416	Campos	BR-16	8-BR-16HPA-RJS	Substituição de Linhas e Dutos
24/12/2022	26/12/2022	7516719,9	390155,6	Campos	MRL-102	7-MRL-102H-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
27/12/2022	30/12/2022	7494613	397940	Campos	MLS-191	8-MLS-191HPA-RJS	Substituição de Linhas e Dutos
02/01/2023	08/01/2023	7494613	397940	Campos	MLS-191	8-MLS-191HPA-RJS	Substituição de Linhas e Dutos
11/01/2023	14/01/2023	7525000	388555	Campos	MRL-227	7-MRL-227D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
27/01/2023	29/01/2023	7525000	388555	Campos	MRL-227	7-MRL-227D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
30/01/2023	03/02/2023	7525000	388555	Campos	MRL-227	7-MRL-227D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
11/02/2023	11/02/2023	7514272,9	388484,6	Campos	MRL-105	8-MRL-105D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
27/03/2023	28/03/2023	7516214	393023	Campos	MRL-215	7-MRL-215HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
29/03/2023	29/03/2023	7512626,9	389256,6	Campos	MRL-104	7-MRL-104D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
30/03/2023	05/04/2023	7524326,9	386663,6	Campos	MRL-199	6-MRL-199D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
06/04/2023	09/04/2023	7524326,9	386663,6	Campos	MRL-199	6-MRL-199D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
10/04/2023	17/04/2023	7524326,9	386663,6	Campos	MRL-199	6-MRL-199D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
22/04/2023	22/04/2023	7524354,9	387880,59	Campos	MRL-56	7-MRL-56D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
23/04/2023	30/04/2023	7524743	388297	Campos	MRL-206	7-MRL-206HB-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
01/05/2023	07/05/2023	7524743	388297	Campos	MRL-206	7-MRL-206HB-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
14/05/2023	15/05/2023	7518473,9	395797,6	Campos	MRL-145	7-MRL-145H-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
22/05/2023	26/05/2023	7524743	388297	Campos	MRL-206	7-MRL-206HB-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-2.

Data de Início	Data de Término	Latitude N (m)	Longitude E (m)	Bacia	UEP	Poço	Atividade Executada
27/05/2023	27/05/2023	7511583,9	388171,6	Campos	MRL-144	8-MRL-144D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
10/06/2023	11/06/2023	7525000	388555	Campos	MRL-227	7-MRL-227D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
12/06/2023	14/06/2023	7512549,9	394340,6	Campos	MLS-106	7-MLS-106H-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
15/06/2023	16/06/2023	7513789,9	393767,6	Campos	MRL-116	8-MRL-116D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
17/06/2023	18/06/2023	7515269,99	392444	Campos	MRL-58	7-MRL-58D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
19/06/2023	20/06/2023	7512765,9	394684,6	Campos	7-MLS-079HP	7-MLS-79HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
25/06/2023	28/06/2023	7657716,09	399547,5	Campos	CHT-10	8-CHT-10HA-ESS	Desmobilização de Linhas e Dutos
29/06/2023	30/06/2023	7654881,08	400200,5	Campos	CHT-09	7-CHT-9H-ESS	Desmobilização de Linhas e Dutos
01/07/2023	02/07/2023	7656214,08	402627,6	Campos	BFR-3HP	7-BFR-3HP-ESS	Desmobilização de Linhas e Dutos
03/07/2023	06/07/2023	7652059,1	398359,5	Campos	BFR-1	6-BFR-1-ESS	Desmobilização de Linhas e Dutos
13/07/2023	14/07/2023	7650532,99	398190,99	Campos	JUB-045	7-JUB-45-ESS	Desmobilização de Linhas e Dutos
20/07/2023	21/07/2023	7655572,11	400130,51	Campos	CHT-7	7-CHT-7HP-ESS	Desmobilização de Linhas e Dutos
05/08/2023	08/08/2023	7654147,1	399151,51	Campos	CHT-05	7-CHT-5HA-ESS	Desmobilização de Linhas e Dutos
09/08/2023	10/08/2023	7654881,08	400200,5	Campos	CHT-09	7-CHT-9H-ESS	Desmobilização de Linhas e Dutos
16/08/2023	20/08/2023	7656214,08	402627,6	Campos	BFR-3HP	7-BFR-3HP-ESS	Desmobilização de Linhas e Dutos
11/10/2023	18/10/2023	7524538,9	388102,6	Campos	MRL-185	7-MRL-185HPA-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
19/10/2023	21/10/2023	7524538,9	388102,6	Campos	MRL-185	7-MRL-185HPA-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
27/10/2023	28/10/2023	7524538,9	388102,6	Campos	MRL-185	7-MRL-185HPA-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
30/10/2023	04/11/2023	7524538,9	388102,6	Campos	MRL-185	7-MRL-185HPA-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
08/11/2023	09/11/2023	7524538,9	388102,6	Campos	MRL-185	7-MRL-185HPA-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
18/11/2023	19/11/2023	7518293,9	391801,6	Campos	MRL-94	8-MRL-94D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
08/12/2023	09/12/2023	7494398,88	375999,6	Campos	MCB-18	7-CRT-12HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
13/12/2023	14/12/2023	7525864	380604	Campos	VD-17	7-VD-17HA-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
18/12/2023	22/12/2023	7528162,83	375941,56	Campos	MIS-MRL-1		Manutenção/Reparo de Linhas e Dutos
27/12/2023	29/12/2023	7517048,9	391353,6	Campos	MRL-95	8-MRL-95D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
27/09/2022	04/10/2022	7572668	424131	Campos	P3-4	7-RO-179D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
22/10/2022	24/10/2022	7652059,1	398359,5	Campos	BFR-1	6-BFR-1-ESS	Remanejamento de Linhas e Dutos
27/10/2022	31/10/2022	7652059,1	398359,5	Campos	BFR-1	6-BFR-1-ESS	Remanejamento de Linhas e Dutos
01/11/2022	01/11/2022	7652059,1	398359,5	Campos	BFR-1	6-BFR-1-ESS	Remanejamento de Linhas e Dutos
02/11/2022	03/11/2022	7652059,1	398359,5	Campos	BFR-1	6-BFR-1-ESS	Remanejamento de Linhas e Dutos
10/11/2022	15/11/2022	7652059,1	398359,5	Campos	BFR-1	6-BFR-1-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
23/11/2022	24/11/2022	7652059,1	398359,5	Campos	BFR-1	6-BFR-1-ESS	Interligação de Linhas e Dutos

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-2.

Data de Início	Data de Término	Latitude N (m)	Longitude E (m)	Bacia	UEP	Poço	Atividade Executada
19/08/2023	24/08/2023	7457256,01	322097	Campos	TMT-P10	7-TVD-8D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
03/09/2023	09/09/2023	7457256,01	322097	Campos	TMT-P10	7-TVD-8D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
16/09/2023	19/09/2023	7457256,01	322097	Campos	TMT-P10	7-TVD-8D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
24/09/2023	26/09/2023	7457256,01	322097	Campos	TMT-P10	7-TVD-8D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
27/09/2023	27/09/2023	7457256,01	322097	Campos	TMT-P10	7-TVD-8D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
28/09/2023	01/10/2023	7525091,26	387566,53	Campos	SBMS-500		Desmobilização de Linhas e Dutos
11/10/2023	13/10/2023	7494398,88	375999,6	Campos	MCB-18	7-CRT-12HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
06/11/2023	08/11/2023	7495028,91	374286,61	Campos	S-CRT-43	6-CRT-43-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
18/11/2023	23/11/2023	7495028,91	374286,61	Campos	S-CRT-43	6-CRT-43-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
28/11/2023	05/12/2023	7495028,91	374286,61	Campos	S-CRT-43	6-CRT-43-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
20/12/2023	22/12/2023	7524743	388297	Campos	MRL-206	7-MRL-206HB-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
23/12/2023	23/12/2023	7524743	388297	Campos	MRL-206	7-MRL-206HB-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
26/12/2023	31/12/2023	7524743	388297	Campos	MRL-206	7-MRL-206HB-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
25/09/2023	02/10/2023	7552453	400311	Campos	GASOD-P-31		Manutenção/Reparo de Linhas e Dutos
03/03/2023	08/03/2023	7571802	424345	Campos	RO-154	4-RO-78DA-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
09/03/2023	11/03/2023	7570992	422545	Campos	RO-154	7-RO-102HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
12/03/2023	18/03/2023	7570835	422183	Campos	RO-154	7-RO-154D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
19/03/2023	19/03/2023	7570992	422545	Campos	RO-154	7-RO-102HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
20/03/2023	26/03/2023	7570345	422829	Campos	RO-154	7-RO-124HA-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
27/03/2023	29/03/2023	7570835	422183	Campos	RO-154	7-RO-154D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
30/03/2023	03/04/2023	7570835	422183	Campos	RO-154	7-RO-154D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
10/05/2023	14/05/2023	7520025,9	404074,6	Campos	O2P1	7-MLL-28HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
17/05/2023	18/05/2023	7506187	390241	Campos	OLEOD-P-38-P-40		Manutenção/Reparo de Linhas e Dutos
25/05/2023	08/06/2023	7520025,9	404074,6	Campos	O2P1	7-MLL-28HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
15/06/2023	22/06/2023	7520870	403429,99	Campos	O2P1	7-MLL-90H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
23/06/2023	25/06/2023	7520870	403429,99	Campos	O2P1	7-MLL-90H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
27/06/2023	28/06/2023	7646117	393832	Campos	JUB-49	7-JUB-49-ESS	Substituição de Linhas e Dutos
03/07/2023	07/07/2023	7520870	403429,99	Campos	O2P1	7-MLL-90H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
18/07/2023	25/07/2023	7520870	403429,99	Campos	O2P1	7-MLL-90H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
27/07/2023	28/07/2023	7494398,88	375999,6	Campos	MCB-18	7-CRT-12HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
29/07/2023	30/07/2023	7494398,88	375999,6	Campos	MCB-18	7-CRT-12HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
31/07/2023	05/08/2023	7516193,9	394393,6	Campos	MRL-177	7-MRL-177HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-2.

Data de Início	Data de Término	Latitude N (m)	Longitude E (m)	Bacia	UEP	Poço	Atividade Executada
08/08/2023	10/08/2023	7577299	422411,59	Campos	ESDV-2	3-RO-5-RJS	Manutenção/Reparo de Linhas e Dutos
11/08/2023	12/08/2023	7577299	422411,59	Campos	ESDV-2	3-RO-5-RJS	Manutenção/Reparo de Linhas e Dutos
16/08/2023	19/08/2023	7494398,88	375999,6	Campos	MCB-18	7-CRT-12HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
20/08/2023	20/08/2023	7494398,88	375999,6	Campos	MCB-18	7-CRT-12HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
23/08/2023	25/08/2023	7494398,88	375999,6	Campos	MCB-18	7-CRT-12HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
26/08/2023	27/08/2023	7525091,26	387566,53	Campos	SBMS-500		Desmobilização de Linhas e Dutos
13/10/2023	22/10/2023	7494398,88	375999,6	Campos	MCB-18	7-CRT-12HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
29/10/2023	02/11/2023	7648451,98	395389,99	Campos	JUB-44	7-JUB-44-ESS	Remanejamento de Linhas e Dutos
03/11/2023	03/11/2023	7650789,01	398551,01	Campos	JUB-61	7-JUB-61D-ESS	Remanejamento de Linhas e Dutos
04/11/2023	10/11/2023	7646216	396629	Campos	JUB-61	7-JUB-38-ESS	Remanejamento de Linhas e Dutos
11/11/2023	14/11/2023	7646216	396629	Campos	JUB-38	7-JUB-38-ESS	Remanejamento de Linhas e Dutos
15/11/2023	15/11/2023	7650789,01	398551,01	Campos	IPB-P6	7-JUB-61D-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
24/11/2023	30/11/2023	7495185,9	372856,6	Campos	CRT-37	7-CRT-37D-RJS	Manutenção/Reparo de Linhas e Dutos
01/12/2023	06/12/2023	7657716,09	399547,5	Campos	JUB-61	8-CHT-10HA-ESS	Remanejamento de Linhas e Dutos
07/12/2023	07/12/2023	7650789,01	398551,01	Campos	IPB-P6	7-JUB-61D-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
08/12/2023	10/12/2023	7650789,01	398551,01	Campos	IPB-P6	7-JUB-61D-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
15/12/2023	19/12/2023	7514349	389890,99	Campos	MRL-132	8-MRL-132D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
23/12/2023	28/12/2023	7524743	388297	Campos	MRL-206	7-MRL-206HB-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
01/10/2022	03/10/2022	7657716,09	399547,5	Campos	CHT-10	8-CHT-10HA-ESS	Desmobilização de Linhas e Dutos
04/10/2022	06/10/2022	7650371,92	400356,81	Campos	ESDV-10-GA		Desmobilização de Linhas e Dutos
07/10/2022	08/10/2022	7650371,92	400356,81	Campos	ESDV-10-GA		Desmobilização de Linhas e Dutos
09/10/2022	10/10/2022	7655572,11	400130,51	Campos	CHT-7HP	7-CHT-7HP-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
02/11/2022	04/11/2022	7655572,11	400130,51	Campos	CHT-7HP	7-CHT-7HP-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
05/11/2022	12/11/2022	7655572,11	400130,51	Campos	CHT-7HP	7-CHT-7HP-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
13/11/2022	14/11/2022	7654147,1	399151,51	Campos	CHT-5HA	7-CHT-5HA-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
15/11/2022	16/11/2022	7655572,11	400130,51	Campos	CHT-7HP	7-CHT-7HP-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
18/11/2022	20/11/2022	7655572,11	400130,51	Campos	CHT-7	7-CHT-7HP-ESS	Desmobilização de Linhas e Dutos
21/11/2022	29/11/2022	7655572,11	400130,51	Campos	CHT-7HP	7-CHT-7HP-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
08/01/2023	09/01/2023	7504820,83	384734,56	Campos	OLEOD-P-38-P-40		Manutenção/Reparo de Linhas e Dutos
11/01/2023	19/01/2023	7655572,11	400130,51	Campos	CHT-7HP	7-CHT-7HP-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
24/01/2023	24/01/2023	7649747,6	397432,4	Campos	MSP-P58-02		Remanejamento de Linhas e Dutos
25/01/2023	27/01/2023	7652059,1	398359,5	Campos	BFR-1	6-BFR-1-ESS	Interligação de Linhas e Dutos

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-2.

Data de Início	Data de Término	Latitude N (m)	Longitude E (m)	Bacia	UEP	Poço	Atividade Executada
28/01/2023	14/02/2023	7652059,1	398359,5	Campos	BFR-1	6-BFR-1-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
15/02/2023	15/02/2023	7510989,9	389001,6	Campos	MRL-156	7-MRL-156HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
20/02/2023	23/02/2023	7657716,09	399547,5	Campos	CHT-10HA	8-CHT-10HA-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
24/02/2023	04/03/2023	7657716,09	399547,5	Campos	CHT-10HA	8-CHT-10HA-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
11/03/2023	23/03/2023	7657716,09	399547,5	Campos	CHT-10HA	8-CHT-10HA-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
17/04/2023	22/04/2023	7654147,1	399151,51	Campos	CHT-5HA	7-CHT-5HA-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
23/04/2023	10/05/2023	7654147,1	399151,51	Campos	CHT-5HA	7-CHT-5HA-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
16/05/2023	16/05/2023	7654147,1	399151,51	Campos	CHT-5HA	7-CHT-5HA-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
17/05/2023	23/05/2023	7654147,1	399151,51	Campos	CHT-5HA	7-CHT-5HA-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
28/05/2023	10/06/2023	7654881,08	400200,5	Campos	CHT-9H	7-CHT-9H-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
11/06/2023	17/06/2023	7654881,08	400200,5	Campos	CHT-9H	7-CHT-9H-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
18/06/2023	18/06/2023	7652059,1	398359,5	Campos	BFR-1	6-BFR-1-ESS	Remanejamento de Linhas e Dutos
04/07/2023	13/07/2023	7528162,83	375941,56	Campos	MIS-MRL-1		Interligação de Linhas e Dutos
19/07/2023	22/07/2023	7654881,08	400200,5	Campos	CHT-9H	7-CHT-9H-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
20/09/2023	01/10/2023	7524326,9	386663,6	Campos	MRL-199	6-MRL-199D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
06/10/2023	17/10/2023			Campos	MRL-PLEM-Y		Interligação de Linhas e Dutos
20/11/2023	24/11/2023			Campos	MSI-M2-03		Interligação de Linhas e Dutos
10/12/2023	11/12/2023	7570361,83	414790,56	Campos	GASOD-P-54		Manutenção/Reparo de Linhas e Dutos
25/09/2022	02/10/2022	7573395	427073	Campos	P1-35	7-RO-177DA-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
03/10/2022	03/10/2022	7571802	424345	Campos	P3-4	4-RO-78DA-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
16/04/2023	21/04/2023	7517484,01	392398,01	Campos	MRL-P9	7-MRL-236H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
21/05/2023	29/05/2023	7512635	389293	Campos	MRL-103	7-MRL-103-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
09/06/2023	10/06/2023			Campos	GA-FPSO-M2-PLM-Y		Interligação de Linhas e Dutos
30/08/2023	03/09/2023			Campos	MSP-M2-01		Interligação de Linhas e Dutos
06/09/2023	14/09/2023	7656651,99	400739,01	Campos	CHT-P1	7-JUB-67H-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
28/09/2023	10/10/2023	7656651,99	400739,01	Campos	CHT-P1	7-JUB-67H-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
12/10/2023	16/10/2023	7656651,99	400739,01	Campos	CHT-P1	7-JUB-67H-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
17/10/2023	18/10/2023	7656651,99	400739,01	Campos	CHT-P1	7-JUB-67H-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
14/10/2022	23/10/2022	7517344	393578	Campos	MRL-194	7-MRL-194HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
28/10/2022	07/11/2022	7510697,91	387073,59	Campos	MLS-37	7-MLS-37HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
08/11/2022	15/11/2022	7509494,9	385876,6	Campos	MLS-51	7-MLS-51HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
06/12/2022	10/12/2022	7512832,9	389844,6	Campos	MRL-150	7-MRL-150HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-2.

Data de Início	Data de Término	Latitude N (m)	Longitude E (m)	Bacia	UEP	Poço	Atividade Executada
11/12/2022	12/12/2022	7512635	389293	Campos	MRL-103	7-MRL-103-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
18/12/2022	21/12/2022	7512784,9	389830,6	Campos	MRL-138	7-MRL-138HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
30/12/2022	01/01/2023	7516765,9	393604,61	Campos	MRL-60	7-MRL-60D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
05/01/2023	06/01/2023	7516765,9	393604,61	Campos	MRL-60	7-MRL-60D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
07/01/2023	08/01/2023	7516765,9	393604,61	Campos	MRL-60	7-MRL-60D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
14/01/2023	15/01/2023	7516765,9	393604,61	Campos	MRL-60	7-MRL-60D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
19/01/2023	20/01/2023	7516765,9	393604,61	Campos	MRL-60	7-MRL-60D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
27/01/2023	30/01/2023	7516578,9	396478,6	Campos	MRL-161	8-MRL-161HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
03/02/2023	08/02/2023	7516765,9	393604,61	Campos	MRL-60	7-MRL-60D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
19/02/2023	20/02/2023	7510989,9	389001,6	Campos	MRL-156	7-MRL-156HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
27/02/2023	01/03/2023	7510989,9	389001,6	Campos	MRL-156	7-MRL-156HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
02/03/2023	04/03/2023	7518188,9	396470,6	Campos	MRL-24	7-MRL-24D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
05/03/2023	09/03/2023	7518188,9	396470,6	Campos	MRL-24	7-MRL-24D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
10/03/2023	11/03/2023	7510989,9	389001,6	Campos	MRL-156	7-MRL-156HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
21/03/2023	21/03/2023	7510989,9	389001,6	Campos	MRL-156	7-MRL-156HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
22/03/2023	25/03/2023	7513195,9	389483,6	Campos	MRL-96	8-MRL-96D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
04/04/2023	04/04/2023	7530000	346000	Campos	Recolhimentos		Desmobilização de Linhas e Dutos
09/04/2023	10/04/2023	7530000	346000	Campos	Recolhimentos		Desmobilização de Linhas e Dutos
11/04/2023	14/04/2023	7530000	346000	Campos	Recolhimentos		Desmobilização de Linhas e Dutos
15/04/2023	17/04/2023	7530000	346000	Campos	Recolhimentos		Desmobilização de Linhas e Dutos
18/04/2023	18/04/2023	7530000	346000	Campos	Recolhimentos		Desmobilização de Linhas e Dutos
19/04/2023	19/04/2023	7530000	346000	Campos	Recolhimentos		Desmobilização de Linhas e Dutos
21/04/2023	21/04/2023	7513213,9	389444,6	Campos	MRL-87	7-MRL-87D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
22/04/2023	24/04/2023	7513213,9	389444,6	Campos	MRL-87	7-MRL-87D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
25/04/2023	25/04/2023	7530000	346000	Campos	Recolhimentos		Desmobilização de Linhas e Dutos
14/05/2023	16/05/2023	7515086	395376	Campos	MRL-65	8-MRL-65D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
19/05/2023	22/05/2023	7512549,9	394340,6	Campos	MLS-106	7-MLS-106H-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
26/05/2023	26/05/2023	7512765,9	394684,6	Campos	7-MLS-079HP	7-MLS-79HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
28/05/2023	30/05/2023	7513257,9	389065,6	Campos	MRL-97	8-MRL-97D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
31/05/2023	31/05/2023	7514153	392883,99	Campos	MRL-126	7-MRL-126HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
02/06/2023	03/06/2023	7514212,9	388454,6	Campos	MRL-175	8-MRL-175HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
04/06/2023	06/06/2023	7514221,9	389593,6	Campos	MRL-114	8-MRL-114D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-2.

Data de Início	Data de Término	Latitude N (m)	Longitude E (m)	Bacia	UEP	Poço	Atividade Executada
19/06/2023	23/06/2023	7655572,11	400130,51	Campos	CHT-7	7-CHT-7HP-ESS	Desmobilização de Linhas e Dutos
24/06/2023	26/06/2023	7654147,1	399151,51	Campos	CHT-05	7-CHT-5HA-ESS	Desmobilização de Linhas e Dutos
16/07/2023	17/07/2023	7652707	400364	Campos	BFR-5	8-BFR-5HP-ESS	Desmobilização de Linhas e Dutos
18/07/2023	19/07/2023	7650371,92	400356,81	Campos	ESDV-10-GA		Desmobilização de Linhas e Dutos
20/07/2023	24/07/2023	7514349	389890,99	Campos	MRL-132	8-MRL-132D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
29/07/2023	31/07/2023	7525033,89	384580,6	Campos	MRL-66	8-MRL-66HB-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
28/08/2023	29/08/2023	7511776,6	388521,65	Campos	MSPI-MRL-6		Desmobilização de Linhas e Dutos
31/08/2023	01/09/2023	7511776,6	388521,65	Campos	MSPI-MRL-6		Desmobilização de Linhas e Dutos
02/09/2023	03/09/2023	7511776,6	388521,65	Campos	MSPI-MRL-6		Desmobilização de Linhas e Dutos
04/09/2023	04/09/2023	7511776,6	388521,65	Campos	MSPI-MRL-6		Desmobilização de Linhas e Dutos
22/09/2023	24/09/2023	7523757	388832	Campos	MRL-72D	7-MRL-72D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
02/10/2023	04/10/2023	7525582,9	382991,6	Campos	VD-14	7-VD-14HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
05/10/2023	07/10/2023	7525582,9	382991,6	Campos	VD-14	7-VD-14HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
08/10/2023	13/10/2023	7525582,9	382991,6	Campos	VD-14	7-VD-14HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
20/10/2023	23/10/2023	7525582,9	382991,6	Campos	VD-14	7-VD-14HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
02/11/2023	03/11/2023	7524354,9	387880,59	Campos	MRL-56	7-MRL-56D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
04/11/2023	23/11/2023	7524354,9	387880,59	Campos	MRL-56	7-MRL-56D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
27/11/2023	30/11/2023	7523757	388832	Campos	MRL-72D	7-MRL-72D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
06/12/2023	17/12/2023	7525307,9	390972,6	Campos	MRL-90	8-MRL-90D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
28/12/2023	29/12/2023	7525415,91	392462,6	Campos	MRL-6	7-MRL-6-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
30/12/2023	01/01/2024	7525415,91	392462,6	Campos	MRL-6	7-MRL-6-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
07/12/2022	11/12/2022	7571342	421844	Campos	RO-82	9-RO-82B-RJS	Manutenção/Reparo de Linhas e Dutos
06/04/2023	08/04/2023	7491500,91	374052,58	Campos	MRL330P2	7-CRT-40HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
23/04/2023	25/04/2023	7491500,91	374052,58	Campos	MRL330P2	7-CRT-40HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
02/05/2023	04/05/2023	7577299	422411,59	Campos	ESDV-2	3-RO-5-RJS	Manutenção/Reparo de Linhas e Dutos
05/05/2023	11/05/2023	7576968,31	421657,44	Campos	ESDV-2		Manutenção/Reparo de Linhas e Dutos
21/05/2023	22/05/2023	7491500,91	374052,58	Campos	MRL330P2	7-CRT-40HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
23/05/2023	24/05/2023	7491500,91	374052,58	Campos	MRL330P2	7-CRT-40HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
25/05/2023	27/05/2023	7652813	393780	Campos	JUB-28	8-JUB-28HA-ESS	Substituição de Linhas e Dutos
09/06/2023	09/06/2023	7516214	393023	Campos	MRL-215	7-MRL-215HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
10/06/2023	10/06/2023	7516214	393023	Campos	MRL-215	7-MRL-215HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
14/06/2023	14/06/2023	7516214	393023	Campos	MRL-215	7-MRL-215HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-2.

Data de Início	Data de Término	Latitude N (m)	Longitude E (m)	Bacia	UEP	Poço	Atividade Executada
16/06/2023	18/06/2023	7516214	393023	Campos	MRL-215	7-MRL-215HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
19/06/2023	22/06/2023	7516214	393023	Campos	MRL-215	7-MRL-215HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
12/07/2023	14/07/2023	7654881,08	400200,5	Campos	CHT-9H	7-CHT-9H-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
15/07/2023	21/07/2023	7654881,08	400200,5	Campos	CHT-9H	7-CHT-9H-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
31/07/2023	08/08/2023	7495611	400021	Campos	MLS-187	7-MLS-187HP-RJS	Substituição de Linhas e Dutos
10/08/2023	13/08/2023	7648022	391271	Campos	RO300-P1	7-JUB-18HP-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
14/08/2023	16/08/2023	7648022	391271	Campos	RO300-P1	7-JUB-18HP-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
17/08/2023	17/08/2023	7648022	391271	Campos	RO300-P1	7-JUB-18HP-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
24/08/2023	06/09/2023	7648444,01	391775	Campos	RO300-P1	7-JUB-66H-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
07/09/2023	10/09/2023	7648444,01	391775	Campos	RO300-P1	7-JUB-66H-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
11/09/2023	13/09/2023	7648444,01	391775	Campos	RO300-P1	7-JUB-66H-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
14/09/2023	14/09/2023	7648444,01	391775	Campos	RO300-P1	7-JUB-66H-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
15/09/2023	15/09/2023	7648022	391271	Campos	RO300-P1	7-JUB-18HP-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
08/12/2023	08/12/2023	7656651,99	400739,01	Campos	CHT-P1	7-JUB-67H-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
15/12/2023	17/12/2023	7656651,99	400739,01	Campos	CHT-P1	7-JUB-67H-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
20/12/2023	22/12/2023	7656651,99	400739,01	Campos	CHT-P1	7-JUB-67H-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
26/09/2022	08/10/2022	7572668	424131	Campos	P3-4	7-RO-179D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
19/10/2022	23/10/2022	7498785	373981	Campos	ADRMCB15	9-BR-82D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
09/11/2022	11/11/2022	7652813	393780	Campos	JUB-28	8-JUB-28HA-ESS	Substituição de Linhas e Dutos
18/11/2022	19/11/2022	7652813	393780	Campos	JUB-28	8-JUB-28HA-ESS	Substituição de Linhas e Dutos
02/12/2022	09/12/2022	7573395	427073	Campos	P1-35	7-RO-177DA-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
10/12/2022	17/12/2022	7652813	393780	Campos	JUB-28	8-JUB-28HA-ESS	Substituição de Linhas e Dutos
31/12/2022	04/01/2023	7553518,99	405197,01	Campos	S-AB-21	7-AB-136D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
16/01/2023	19/01/2023	7553518,99	405197,01	Campos	S-AB-21	7-AB-136D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
20/01/2023	24/01/2023	7553518,99	405197,01	Campos	S-AB-21	7-AB-136D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
23/02/2023	23/02/2023	7521738,9	410520,6	Campos	MLL-72	6-MLL-70-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
01/03/2023	02/03/2023	7516598,9	400243,6	Campos	MLL-38	8-MLL-38HP-RJS	Substituição de Linhas e Dutos
03/03/2023	07/03/2023	7516598,9	400243,6	Campos	MLL-38	8-MLL-38HP-RJS	Substituição de Linhas e Dutos
12/03/2023	12/03/2023	7517595	401869	Campos	SP-1	3-MLL-69D-RJS	Substituição de Linhas e Dutos
14/03/2023	18/03/2023	7571192	421445,99	Campos	I4-7	8-RO-180H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
02/04/2023	06/04/2023	7571192	421445,99	Campos	I4-7	8-RO-180H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
09/04/2023	12/04/2023	7571281	424859	Campos	I3-4	8-RO-91HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-2.

Data de Início	Data de Término	Latitude N (m)	Longitude E (m)	Bacia	UEP	Poço	Atividade Executada
13/04/2023	16/04/2023	7570632	424396	Campos	I3-4	8-RO-181H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
14/05/2023	19/05/2023	7570632	424396	Campos	I3-4	8-RO-181H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
20/05/2023	20/05/2023	7571281	424859	Campos	I3-4	8-RO-91HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
24/05/2023	31/05/2023	7654944,01	399864,99	Campos	BR100-P1	7-JUB-65H-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
03/06/2023	06/06/2023	7654944,01	399864,99	Campos	BR100-P1	7-JUB-65H-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
07/06/2023	11/06/2023	7654944,01	399864,99	Campos	BR100-P1	7-JUB-65H-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
12/06/2023	13/06/2023	7654633,01	400007,01	Campos	BR100-P1	7-BFR-13H-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
16/06/2023	19/06/2023	7569771,01	416631,01	Campos	I2-3	8-RO-186H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
20/06/2023	20/06/2023	7654633,01	400007,01	Campos	BR100-P1	7-BFR-13H-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
07/07/2023	13/07/2023	7569771,01	416631,01	Campos	I2-3	8-RO-186H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
25/08/2023	26/08/2023	7495611	400021	Campos	MLS-187	7-MLS-187HP-RJS	Substituição de Linhas e Dutos
17/10/2023	24/10/2023			Campos	MRL-PLEM-Y		Interligação de Linhas e Dutos
05/12/2023	07/12/2023	7645766	392785	Campos	JUBPS-P2	7-JUB-55-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
08/12/2023	09/12/2023	7645766	392785	Campos	JUBPS-P2	7-JUB-55-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
22/12/2023	03/01/2024	7645372,01	393670	Campos	JUBPS-P2	7-JUB-69-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
28/09/2022	02/10/2022	7526676,9	392219,6	Campos	MRL-181	8-MRL-181D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
03/10/2022	05/10/2022	7524990	394222,05	Campos	GASOD-P-33-P-19		Desmobilização de Linhas e Dutos
07/10/2022	12/10/2022	7523719,01	395466,01	Campos	MRL-57	8-MRL-57DA-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
15/10/2022	18/10/2022	7524746,9	392796,6	Campos	MRL-99	7-MRL-99D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
19/11/2022	30/11/2022	7515316,9	396213,6	Campos	MRL-167	7-MRL-167HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
03/12/2022	10/12/2022	7515316,9	396213,6	Campos	MRL-167	7-MRL-167HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
11/12/2022	11/12/2022	7515316,9	396213,6	Campos	MRL-167	7-MRL-167HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
12/12/2022	13/12/2022	7515316,9	396213,6	Campos	MRL-167	7-MRL-167HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
14/12/2022	16/12/2022	7507534,89	346123,61	Campos	RJS-346	3-RJS-346D	Manutenção/Reparo de Linhas e Dutos
17/12/2022	17/12/2022	7506446	349961,99	Campos	CG-5	7-CG-5HPA-RJS	Manutenção/Reparo de Linhas e Dutos
18/12/2022	19/12/2022	7518280	355819,99	Campos	NA-3	3-NA-3D-RJS	Manutenção/Reparo de Linhas e Dutos
25/12/2022	26/12/2022	7514627	396084	Campos	MRL-223	7-MRL-223HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
27/12/2022	27/12/2022	7514627	396084	Campos	MRL-223	7-MRL-223HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
28/12/2022	29/12/2022	7514627	396084	Campos	MRL-223	7-MRL-223HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
30/12/2022	31/12/2022	7514930,83	394156,56	Campos	GASOD-P-26-P-53		Desmobilização de Linhas e Dutos
01/01/2023	04/01/2023	7515112	393807	Campos	GASOD-P-26-P-35		Desmobilização de Linhas e Dutos
05/01/2023	06/01/2023	7510063,89	355139,61	Campos	RJS-512	1-RJS-512HA	Manutenção/Reparo de Linhas e Dutos

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-2.

Data de Início	Data de Término	Latitude N (m)	Longitude E (m)	Bacia	UEP	Poço	Atividade Executada
07/01/2023	10/01/2023	7516193,9	394393,6	Campos	MRL-177	7-MRL-177HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
13/01/2023	14/01/2023	7516136,9	394426,6	Campos	MRL-115	7-MRL-115H-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
18/01/2023	19/01/2023	7516193,9	394393,6	Campos	MRL-177	7-MRL-177HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
20/01/2023	21/01/2023	7516193,9	394393,6	Campos	MRL-177	7-MRL-177HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
24/01/2023	25/01/2023	7513609,89	394110,6	Campos	MRL-136	7-MRL-136HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
26/01/2023	02/02/2023	7514930,83	394156,56	Campos	GASOD-P-26-P-53		Desmobilização de Linhas e Dutos
03/02/2023	08/02/2023	7516765,9	393604,61	Campos	MRL-60	7-MRL-60D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
09/02/2023	11/02/2023	7516140,91	393819,61	Campos	MRL-77	8-MRL-77D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
12/02/2023	15/02/2023	7514930,83	394156,56	Campos	OLEOD-P-33		Desmobilização de Linhas e Dutos
16/02/2023	22/02/2023	7516765,9	393604,61	Campos	MRL-60	7-MRL-60D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
23/02/2023	25/02/2023	7515425,99	392688,99	Campos	MRL-68	7-MRL-68D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
26/02/2023	27/02/2023	7513609,89	394110,6	Campos	MRL-136	7-MRL-136HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
28/02/2023	02/03/2023	7513710	394112	Campos	MRL-100	7-MRL-100H-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
10/03/2023	12/03/2023	7513609,89	394110,6	Campos	MRL-136	7-MRL-136HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
13/03/2023	13/03/2023	7513710	394112	Campos	MRL-100	7-MRL-100H-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
14/03/2023	15/03/2023	7513710	394112	Campos	MRL-100	7-MRL-100H-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
16/03/2023	17/03/2023	7512597,9	390878,6	Campos	MRL-163	8-MRL-163HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
18/03/2023	19/03/2023	7515863,16	394002,34	Campos	PLET-MRL-6B		Desmobilização de Linhas e Dutos
20/03/2023	21/03/2023	7516136,9	394426,6	Campos	MRL-115	7-MRL-115H-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
22/03/2023	01/04/2023	7516193,9	394393,6	Campos	MRL-177	7-MRL-177HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
12/04/2023	13/04/2023	7516120	394442	Campos	MRL-98	8-MRL-98D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
15/04/2023	16/04/2023	7512597,9	390878,6	Campos	MRL-163	8-MRL-163HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
17/04/2023	18/04/2023	7516193,9	394393,6	Campos	MRL-177	7-MRL-177HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
20/04/2023	22/04/2023	7516193,9	394393,6	Campos	MRL-177	7-MRL-177HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
23/04/2023	24/04/2023	7515462,99	392707,99	Campos	MRL-73	8-MRL-73D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
25/04/2023	25/04/2023	7516193,9	394393,6	Campos	MRL-177	7-MRL-177HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
27/04/2023	27/04/2023	7516193,9	394393,6	Campos	MRL-177	7-MRL-177HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
28/04/2023	29/04/2023	7516120	394442	Campos	MRL-98	8-MRL-98D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
30/04/2023	03/05/2023	7512765,9	394684,6	Campos	7-MLS-079HP	7-MLS-79HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
06/06/2023	09/06/2023	7515626,91	392567,6	Campos	MRL-75	8-MRL-75D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
10/06/2023	14/06/2023	7514930,83	394156,56	Campos	GASOD-P-26-P-37		Desmobilização de Linhas e Dutos
15/06/2023	21/06/2023	7516120	394442	Campos	MRL-98	8-MRL-98D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-2.

Data de Início	Data de Término	Latitude N (m)	Longitude E (m)	Bacia	UEP	Poço	Atividade Executada
03/07/2023	07/07/2023	7515269,99	392444	Campos	MRL-58	7-MRL-58D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
08/07/2023	10/07/2023	7515269,99	392444	Campos	MRL-58	7-MRL-58D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
12/07/2023	18/07/2023	7515288,9	395891,6	Campos	MRL-123	7-MRL-123HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
19/07/2023	19/07/2023	7515288,9	395891,6	Campos	MRL-123	7-MRL-123HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
20/07/2023	23/07/2023	7515288,9	395891,6	Campos	MRL-123	7-MRL-123HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
24/07/2023	28/07/2023	7515182	392425,01	Campos	MRL-79	8-MRL-79D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
30/07/2023	31/07/2023	7516140,91	393819,61	Campos	MRL-77	8-MRL-77D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
01/08/2023	04/08/2023	7515626,91	392567,6	Campos	MRL-75	8-MRL-75D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
17/08/2023	20/08/2023	7514836,9	387401,6	Campos	MRL-101	7-MRL-101D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
23/08/2023	25/08/2023	7514836,9	387401,6	Campos	MRL-101	7-MRL-101D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
26/08/2023	29/08/2023	7511776,6	388521,65	Campos	MSPI-MRL-6		Desmobilização de Linhas e Dutos
05/09/2023	08/09/2023	7511776,6	388521,65	Campos	MSPI-MRL-6		Desmobilização de Linhas e Dutos
09/09/2023	12/09/2023	7514081,11	388723,88	Campos	MSI-MRL-4		Desmobilização de Linhas e Dutos
13/09/2023	16/09/2023	7514081,11	388723,88	Campos	MSI-MRL-4		Desmobilização de Linhas e Dutos
17/09/2023	18/09/2023	7510874,9	387455,6	Campos	MRL-154	7-MRL-154HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
30/09/2023	02/10/2023			Campos	SSAO		Desmobilização de Linhas e Dutos
03/10/2023	08/10/2023	7513050,83	387265,56	Campos	GASOD-P-37-P-36		Desmobilização de Linhas e Dutos
12/10/2023	16/10/2023	7511776,6	388521,65	Campos	MSPI-MRL-6		Desmobilização de Linhas e Dutos
17/10/2023	19/10/2023	7513277	383743	Campos	MRL-211	8-MRL-211DA-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
20/10/2023	23/10/2023	7516120	394442	Campos	MRL-98	8-MRL-98D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
24/10/2023	26/10/2023	7513277	383743	Campos	MRL-211	8-MRL-211DA-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
03/11/2023	07/11/2023	7516140,91	393819,61	Campos	MRL-77	8-MRL-77D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
09/11/2023	11/11/2023	7516140,91	393819,61	Campos	MRL-77	8-MRL-77D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
16/11/2023	19/11/2023	7511258,9	387265,6	Campos	MRL-111	7-MRL-111D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
20/11/2023	21/11/2023	7516140,91	393819,61	Campos	MRL-77	8-MRL-77D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
27/11/2023	28/11/2023	7510874,9	387455,6	Campos	MRL-154	7-MRL-154HP-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
29/11/2023	29/11/2023	7514430,9	392030,6	Campos	MRL-61	8-MRL-61A-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
15/12/2023	16/12/2023	7526676,9	392219,6	Campos	MRL-181	8-MRL-181D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
17/12/2023	23/12/2023	7514081,11	388723,88	Campos	MSI-MRL-4		Desmobilização de Linhas e Dutos
24/12/2023	25/12/2023	7515086	395376	Campos	MRL-65	8-MRL-65D-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
29/12/2023	03/01/2024	7523361,9	383767,6	Campos	CJ_PLET VD-2	7-VD-2HPA-RJS	Desmobilização de Linhas e Dutos
11/10/2022	16/10/2022	7501003	401206	Campos	MLS-193	8-MLS-193HP-RJS	Substituição de Linhas e Dutos

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-2.

Data de Início	Data de Término	Latitude N (m)	Longitude E (m)	Bacia	UEP	Poço	Atividade Executada
17/10/2022	23/10/2022	7501003	401206	Campos	MLS-193	8-MLS-193HP-RJS	Substituição de Linhas e Dutos
06/02/2023	09/02/2023	7516618	389587,99	Campos	MRL-P8	7-MRL-235H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
17/02/2023	18/02/2023	7473025,9	362179,6	Campos	I3-4	8-ESP-25HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
25/02/2023	09/03/2023	7517484,01	392398,01	Campos	MRL-P9	7-MRL-236H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
13/03/2023	23/03/2023	7516618	389587,99	Campos	MRL-P8	7-MRL-235H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
29/03/2023	03/04/2023	7516618	389587,99	Campos	MRL-P8	7-MRL-235H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
05/04/2023	09/04/2023	7516618	389587,99	Campos	MRL-P8	7-MRL-235H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
17/06/2023	23/06/2023	7517634	391906,01	Campos	MRL-P7	7-MRL-237H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
08/07/2023	15/07/2023	7517634	391906,01	Campos	MRL-P7	7-MRL-237H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
26/07/2023	01/08/2023	7517634	391906,01	Campos	MRL-P7	7-MRL-237H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
18/08/2023	28/08/2023			Campos	MSP-M2-01		Interligação de Linhas e Dutos
13/09/2023	13/09/2023	7512832,9	389844,6	Campos	MRL-150H	7-MRL-150HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
14/09/2023	22/09/2023	7512832,9	389844,6	Campos	MRL-150H	7-MRL-150HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
28/09/2023	30/09/2023	7512832,9	389844,6	Campos	MRL-150H	7-MRL-150HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
06/10/2023	09/10/2023	7491500,91	374052,58	Campos	MRL330P2	7-CRT-40HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
13/10/2023	21/10/2023	7491500,91	374052,58	Campos	MRL330P2	7-CRT-40HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
22/10/2023	26/10/2023	7491500,91	374052,58	Campos	MRL330P2	7-CRT-40HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
03/12/2023	06/12/2023	7511583,9	388171,6	Campos	MRL-144	8-MRL-144D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
11/12/2023	25/12/2023			Campos	MSP-M2-01		Interligação de Linhas e Dutos
26/12/2023	26/12/2023			Campos	MSP-M2-01		Remanejamento de Linhas e Dutos
29/09/2022	04/10/2022	7571802	424345	Campos	P3-4	4-RO-78DA-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
05/10/2022	10/10/2022	7572668	424131	Campos	P3-4	7-RO-179D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
12/10/2022	18/10/2022	7577311,83	423973,56	Campos	RO-171		Substituição de Linhas e Dutos
21/01/2023	29/01/2023	7503105	402637,99	Campos	B9P9	7-MLS-240H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
30/01/2023	03/02/2023	7503105	402637,99	Campos	B9P9	7-MLS-240H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
04/02/2023	05/02/2023	7503105	402637,99	Campos	B9P9	7-MLS-240H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
20/03/2023	30/03/2023	7503105	402637,99	Campos	B9P9	7-MLS-240H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
05/04/2023	10/04/2023	7517484,01	392398,01	Campos	MRL-P9	7-MRL-236H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
11/04/2023	25/04/2023	7528162,83	375941,56	Campos	MIS-MRL-1		Interligação de Linhas e Dutos
26/04/2023	01/05/2023			Campos	GA-FPSO-M2-PLET-M		Interligação de Linhas e Dutos
05/05/2023	20/05/2023	7516719,9	390155,6	Campos	MRL-102	7-MRL-102H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
21/05/2023	25/05/2023			Campos	GA-FPSO-M2-PLEM-Y		Interligação de Linhas e Dutos

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-2.

Data de Início	Data de Término	Latitude N (m)	Longitude E (m)	Bacia	UEP	Poço	Atividade Executada
06/06/2023	10/06/2023			Campos	GA-FPSO-M2-PLEM-Y		Interligação de Linhas e Dutos
11/06/2023	17/06/2023			Campos	GA-FPSO-M2-PLEM-Y		Interligação de Linhas e Dutos
23/06/2023	04/07/2023	7528162,83	375941,56	Campos	MIS-MRL-1		Interligação de Linhas e Dutos
12/07/2023	18/07/2023	7529020	389137,01	Campos	MRL-231	9-MRL-231DA-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
31/07/2023	09/08/2023	7529020	389137,01	Campos	MRL-231	9-MRL-231DA-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
16/08/2023	19/08/2023	7643924,01	394340	Campos	JUBPS-P1	7-JUB-63-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
24/08/2023	13/09/2023	7643924,01	394340	Campos	JUBPS-P1	7-JUB-63-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
14/09/2023	18/09/2023	7643924,01	394340	Campos	JUBPS-P1	7-JUB-63-ESS	Interligação de Linhas e Dutos
11/11/2022	13/11/2022	7553238,01	405624,01	Campos	S-AB-21	7-AB-21D-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
07/01/2023	12/01/2023	7514931	389357	Campos	MRL-P27	7-MRL-234H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
26/03/2023	28/03/2023	7512832,9	389844,6	Campos	MRL-150H	7-MRL-150HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
29/04/2023	06/05/2023	7510063,89	355139,61	Campos	RJS-512	1-RJS-512HA	Remanejamento de Linhas e Dutos
07/05/2023	17/05/2023	7503105	402637,99	Campos	B9P9	7-MLS-240H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
18/05/2023	28/05/2023	7510063,89	355139,61	Campos	RJS-512	1-RJS-512HA	Desmobilização de Linhas e Dutos
16/06/2023	22/06/2023	7514627	396084	Campos	MRL-223	7-MRL-223HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
23/06/2023	23/06/2023	7514627	396084	Campos	MRL-223	7-MRL-223HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
29/06/2023	05/07/2023	7514627	396084	Campos	MRL-223	7-MRL-223HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
13/07/2023	13/07/2023	7514627	396084	Campos	MRL-223	7-MRL-223HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
14/07/2023	19/07/2023	7514627	396084	Campos	MRL-223	7-MRL-223HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
20/07/2023	28/07/2023			Campos	MSP-M2-02		Interligação de Linhas e Dutos
09/09/2023	13/09/2023	7510970,99	387164	Campos	MRL-S6	7-MRL-238H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
22/09/2023	27/09/2023	7510970,99	387164	Campos	MRL-S6	7-MRL-238H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
28/09/2023	12/10/2023	7510970,99	387164	Campos	MRL-S6	7-MRL-238H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
13/10/2023	17/10/2023	7510970,99	387164	Campos	MRL-S6	7-MRL-238H-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
25/11/2023	25/11/2023	7512832,9	389844,6	Campos	MRL-150H	7-MRL-150HP-RJS	Interligação de Linhas e Dutos
03/10/2020	em andamento	7546756	401724	Espírito Santo	P-31	AB-47D-RJS	Recolhimento das linhas que interligam o poço AB-47D-RJS ao manifold MSP-DL-AB-5
24/11/2021	25/05/2023	7553238	405624	Espírito Santo	P-25	S-AB-21 (AB-136)	Interligação do poço S-AB-21 (AB-136) à (UEP) P-25
29/09/2022	28/06/2023	7646117	393832	Espírito Santo	P-58	JUB-49	Umbilical eletro-hidráulico do Poço injetor 7-JUB-49-ESS

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-2.

Data de Início	Data de Término	Latitude N (m)	Longitude E (m)	Bacia	UEP	Poço	Atividade Executada
03/10/2022	02/11/2023	7648451,98	395389,99	Espírito Santo	P-58	7-JUB-44-ESS	Remanejamento de poços do FPSO CAPX para P-58
09/10/2022	19/01/2023	7655572,11	400130,51	Espírito Santo	P-58	7-CHT-7HP-ESS	Remanejamento de poços do FPSO CAPX para P-58
22/10/2022	18/06/2023	7652059,1	398359,5	Espírito Santo	P-58	6-BFR-1-ESS	Remanejamento de poços do FPSO CAPX para P-58
04/11/2022	12/01/2023	7653502	398023	Espírito Santo	P-58	8-JUB-59D-ESS	Remanejamento de poços do FPSO CAPX para P-58
13/11/2022	23/05/2023	7654147,1	3991515,1	Espírito Santo	P-58	7-CHT-5HA-ESS	Remanejamento de poços do FPSO CAPX para P-58
21/12/2022	05/01/2023	P-52: - 7577312,00 RO-177: - 7573395,00	P-52: 423973,00 RO-177: 427073,00	Espírito Santo	P-52	RO-177 (7-RO-177DB-RJS)	Interligação do poço produtor 7-RO-177DB-RJS a P-52
24/01/2023	24/01/2023	7649747,6	3974324	Espírito Santo	P-58	MSP-P58-02	Remanejamento de poços do FPSO CAPX para P-58
20/02/2023	06/12/2023	7657716,09	3995475	Espírito Santo	P-58	8-CHT-10HA-ESS	Remanejamento de poços do FPSO CAPX para P-58
12/03/2023	31/03/2023	P-55: 7567738,00 RO-181: 7570632,00	P-55: 423658,00 RO-181: 424396,00	Espírito Santo	P-55	RO-154 (7-RO-154D-RJS)	Interligação do poço produtor 7-RO-154D-RJS a P-55
14/03/2023	31/03/2023	P-62: 7573634,00 RO-180: 7571192,00	P-62: 418899,00 RO-181: 421446,00	Espírito Santo	P-55	RO-180 (8-RO-180H-RJS)	Interligação do poço injetor 8-RO-180H-RJS a P-55
26/03/2023	09/04/2023	P-55: 7567738,00 RO-181: 7570632,00	P-55: 423658,00 RO-181: 424396,00	Espírito Santo	P-55	RO-181 (8-RO-181H-RJS)	Interligação do poço injetor 8-RO-181H-RJS a P-55
01/04/2023	em andamento	7656652 7654944 7655201	400739 399865 397414	Espírito Santo	P-58	CHT.P1; BR100.P1; CHT.I1	Interligação dos poços produtores CHT.P1 e BR100.P1 e poço injetor CHT.I1
28/05/2023	22/07/2023	7654881,08	400200,5	Espírito Santo	P-58	7-CHT-9H-ESS	Remanejamento de poços do FPSO CAPX para P-58
15/06/2023	29/06/2023	P-54: 7570362,00 RO-186: 7569771,00	P-54: 414791,00 RO-186: 7569771,00	Espírito Santo	P-54	RO-186 (8-RO-186H-RJS)	Interligação do poço injetor 8-RO-186H-RJS à P-54

continua...

Continuação do Quadro VI.1.1-2.

Data de Início	Data de Término	Latitude N (m)	Longitude E (m)	Bacia	UEP	Poço	Atividade Executada
07/07/2023	em andamento	7648444	391774	Espírito Santo	P-57	RO300.P1 (JUB-66)	Interligação do poço produtor RO300.P1 (JUB-66) no FPSO P-57
13/07/2023	em andamento	7643924	394340	Espírito Santo	CDAN	7-JUB-63-ES	Interligação do poço produtor JUBPS.P1 (7-JUB-63-ES)
24/09/2023	em andamento	7554873	404275	Espírito Santo	P-25	7-AB-27DA-RJS	Substituição de parte de linha que interliga o poço 7-AB-27DA-RJS
03/11/2023	10/12/2023	7650789,01	398551,01	Espírito Santo	P-58	7-JUB-61D-ESS	Interligação do poço INJETOR JUB-61 ao JUB-46 ao P-58
04/11/2023	14/11/2023	7646216	396629	Espírito Santo	P-58	7-JUB-38-ESS	Remanejamento de poços do FPSO CAPX para P-58
25/11/2023	em andamento	7645372	393670	Espírito Santo	P-58	7-JUB-69-ESS	Interligação do poço produtor 7-JUB-69-ESS no manifold MSP-01, conectado no FPSO P-58
29/12/2023	20/02/2024	P-52: 7577312,00 RO-163: 7574220,00	P-52: 7577312,00 RO-163: 423973,00	Espírito Santo	P-52	RO-163 (7-RO-163D-RJS)	Substituição do tramo da LIA do poço 7-RO-163D-RJS (P-52)

VI.1.2 Produção

Com relação às atividades de produção da Petrobras, um total de 43 plataformas operaram nas bacias de Campos (n=31) e do Espírito Santo (n=12), considerando o período de outubro de 2022 a dezembro de 2023. Desse total, duas entraram em operação no ano de 2023, uma foi desmobilizada (novembro/2023) e quatro foram transferidas para outras operadoras (duas em 2022 e duas em 2023). As informações compiladas (nome da unidade, coordenadas geográficas e observações pertinentes) são apresentadas no **Quadro VI.1.2-1**.

Quadro VI.1.2-1 – Relação das unidades marítimas em operação pela Petrobras no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.

Unidades	Bacia	Latitude	Longitude	Observação
FPCGZ	Campos	-22,95249	-40,72531	
FPNIT	Campos	-22,49585	-39,93687	
FPSO ANITA GARIBALDI	Campos	-22,39478	-40,10837	Entrou em produção em 16/08/2023
FPSO ANNA NERY	Campos	-22,46298	-40,05724	Entrou em produção em 07/05/2023
FSME	Campos	-22,15693	-40,15013	
P-09	Campos	-22,57344	-40,52761	
P-18	Campos	-22,42838	-40,02868	
P-19	Campos	-22,39268	-40,05438	
P-20	Campos	-22,35897	-40,08881	
P-26	Campos	-22,46858	-40,0286	
P-32	Campos	-22,35065	-40,24225	Desmobilizada em 25/11/2023
P-33	Campos	-22,37474	-40,02691	
P-35	Campos	-22,43333	-40,06667	
P-37	Campos	-22,48718	-40,09622	
P-38	Campos	-22,5614	-40,12251	
P-40	Campos	-22,54688	-40,0674	
P-43	Campos	-22,55011	-40,25942	
P-47	Campos	-22,34502	-40,19507	
P-48	Campos	-22,66389	-40,2401	
P-50	Campos	-22,08518	-39,82739	Transferida para Operadora PRIO em 26/01/2023
P-51	Campos	-22,63411	-40,09352	
P-53	Campos	-22,42595	-39,95891	
P-56	Campos	-22,62383	-39,98955	
P-61	Campos	-23,51604	-41,06136	Transferida para Operadora 3R em 23/12/2022
P-63	Campos	-23,51384	-41,06463	Transferida para Operadora 3R em 23/12/2022
PCH-1	Campos	-22,43296	-40,48049	
PCH-2	Campos	-22,46602	-40,46878	
PGP-1	Campos	-22,37476	-40,41746	
PNA-1	Campos	-22,43866	-40,42452	
PNA-2	Campos	-22,45075	-40,41176	
PRA-1	Campos	-22,17124	-40,12175	
CAPX	Espírito Santo	-21,23832	-39,95775	
CDAN	Espírito Santo	-21,3382	-40,05942	
MOP-1	Espírito Santo	-20,98501	-40,40874	

continua...

Continuação do Quadro VI.1.2-1.

Unidades	Bacia	Latitude	Longitude	Observação
P-57	Espírito Santo	-21,23919	-40,04762	Transferida para Operadora BW em 28/08/2023
P-58	Espírito Santo	-21,2141	-39,99734	
CVIT	Espírito Santo	-20,04208	-39,52481	
P-52	Espírito Santo	-21,90628	-39,73606	
P-54	Espírito Santo	-21,96814	-39,8246	
P-55	Espírito Santo	-21,99282	-39,73972	
P-62	Espírito Santo	-21,93975	-39,78535	
P-25	Espírito Santo	-22,10927	-39,91663	
P-31	Espírito Santo	-22,13101	-39,96916	

VI.2 VAZAMENTOS E ALERTAS AMBIENTAIS

No período de outubro de 2022 a dezembro de 2023 não houve alerta de vazamento nas Bacias de Campos e do Espírito Santo. Com relação aos vazamentos, foram registradas 57 ocorrências durante as atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural desenvolvidas pela Petrobras, sendo 45 na Bacia de Campos e 12 na Bacia do Espírito Santo, envolvendo diferentes tipos de produtos (**Tabela VI.2-1**). O volume total vazado no mar foi de 28,59 m³, com maiores volumes de petróleo (13,04 m³), água oleosa (4,04 m³) e óleo (3,56 m³), representando 72,2% do total.

Quando comparado com o período anterior (outubro/2021 a setembro/2022) houve uma redução tanto no número de ocorrências (61 para 57 registros) quanto no volume total vazado (214,73 m³ para 28,59 m³).

Tabela VI.2-1 – Relação dos vazamentos ocorridos durante as atividades de E&P desenvolvidas pela Petrobras, no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.

Data	Ano	Unidade	Bacia	Tipo de produto	Volume (m ³)
09/10/2022	2022	P-38	Campos	Petróleo	0,8
09/10/2022	2022	P-18	Campos	Fluido hidráulico	0,0003
23/10/2022	2022	P-37	Campos	Petróleo	3
11/11/2022	2022	P-40	Campos	Fluido hidráulico	0,2
12/11/2022	2022	P-56	Campos	Petróleo	0,02
23/11/2022	2022	P-53	Campos	Petróleo	9
23/11/2022	2022	FPNIT	Campos	Fluido de perfuração	0,0097
15/12/2022	2022	P-35	Campos	Petróleo	0,132
16/12/2022	2022	P-35	Campos	Água oleosa	2,4
18/12/2022	2022	FPNIT	Campos	Fluido hidráulico	0,003

continua...

Continuação do Tabela VI.2-1.

Data	Ano	Unidade	Bacia	Tipo de produto	Volume (m³)
20/12/2022	2022	P-51	Campos	Petróleo	0,00039
25/12/2022	2022	P-18	Campos	Água oleosa	0,015
20/01/2023	2023	P-38	Campos	Óleo diesel	2
10/02/2023	2023	P-48	Campos	Água oleosa	1,12
09/03/2023	2023	FPCG	Campos	Óleo diesel	0,3
23/03/2023	2023	PCH-2	Campos	Petróleo	0,000342
03/04/2023	2023	P-35	Campos	Óleo diesel	0,00048
18/04/2023	2023	FPNIT	Campos	Óleo	0,7653
20/04/2023	2023	FPANE	Campos	Óleo diesel	0,0003
20/04/2023	2023	P-40	Campos	Petróleo	0,0002
21/04/2023	2023	P-40	Campos	Óleo diesel	0,0024
16/06/2023	2023	FPANE	Campos	Etanol	3,3
22/06/2023	2023	P-09	Campos	Fluido hidráulico	0,00002
06/04/2023	2023	P-40	Campos	Óleo diesel	Em investigação
13/07/2023	2023	P-09	Campos	Fluido hidráulico	0,002
18/07/2023	2023	P-38	Campos	Fluido hidráulico	1,4
21/07/2023	2023	P-19	Campos	Petróleo	0,053755
24/07/2023	2023	P-18	Campos	Petróleo	0,000405
26/07/2023	2023	P-20	Campos	Fluido hidráulico	0,05
29/07/2023	2023	P-48	Campos	Óleo diesel	0,0008
02/08/2023	2023	P-51	Campos	Fluido hidráulico	0,031887
29/08/2023	2023	FPAGA	Campos	Óleo diesel	0,0001
16/09/2023	2023	P-18	Campos	Fluido hidráulico	0,000043
26/09/2023	2023	P-43	Campos	Óleo	2,8
26/09/2023	2023	P-48	Campos	Petróleo	0,02275
06/10/2023	2023	P-53 (7-MLL-73D-RJS)	Campos	Fluido de perfuração	0,0001
13/10/2023	2023	P-19	Campos	Petróleo	0,003158
18/10/2023	2023	P-40	Campos	Petróleo	0,0003
25/10/2023	2023	P-19	Campos	Petróleo	0,00324
28/10/2023	2023	P-48	Campos	Petróleo	0,000351
21/11/2023	2023	P-35	Campos	Fluido hidráulico	0,56
22/11/2023	2023	FPANE	Campos	Fluido hidráulico	0,0294
02/12/2023	2023	P-56	Campos	Fluido hidráulico	0,0039
23/12/2023	2023	FPAGA	Campos	Óleo diesel	0,0017
25/12/2023	2023	P-56	Campos	Fluido hidráulico	0,001
25/10/2022	2022	P-25	Espírito Santo	Água oleosa	0,003
27/11/2022	2022	P-54	Espírito Santo	Óleo diesel	0,03
22/04/2023	2023	P-57	Espírito Santo	Óleo diesel	0,005
28/04/2023	2023	P-54	Espírito Santo	Água oleosa	0,027
12/05/2023	2023	P-54	Espírito Santo	Água oleosa	0,04
11/07/2023	2023	P-31	Espírito Santo	Água oleosa	0,0007
28/09/2023	2023	P-52	Espírito Santo	Água oleosa	0,1
30/09/2023	2023	PRA-1	Espírito Santo	Água oleosa	0,335
07/11/2023	2023	P-31	Espírito Santo	Água oleosa	0,002
09/12/2023	2023	P58	Espírito Santo	Petróleo	0,0079
22/12/2023	2023	P58	Espírito Santo	Petróleo	0,0001
31/12/2023	2023	P54	Espírito Santo	Etanol	0,01

Ao analisar a série histórica do PMP-BC/ES, considerando o período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, o petróleo apresentou o maior volume acumulado vazado em ambas as Bacias de exploração e produção (**Tabela VI.2-2**). Na Bacia de Campos, os volumes de petróleo que chegaram ao mar foram superiores aos demais produtos em todos os anos, exceto em 2013, 2020, 2022 e 2023, e na Bacia do Espírito Santo, o petróleo foi o principal produto vazado nos anos de 2014, 2015, 2019 e 2022.

Tabela VI.2-2 – Distribuição anual do volume (m³) dos produtos vazados durante as atividades de E&P da Petrobras nas Bacias de Campos (BC) e Espírito Santo (BES), no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral	%
Água oleosa			0,01	0,35		0,0032	0,155	0,03	0,116	0,023	0,235173	0,3011	15,7869	1,12	18,130	3,0%
Água produzida													1,5		1,500	0,2%
Água quente												0,11			0,110	0,0%
Biocida												0,000012	0,038		0,038	0,0%
Condensado de gás natural										0,0001					0,000	0,0%
Condensado de petróleo													0,05		0,050	0,0%
Diesel			0,0002	0,008	0	0,39	0,0255	0,003	0,0072	0,01078	0,00203	0,737	0,0205	2,3	3,504	0,6%
Etanol														3,3	3,300	0,5%
Fluído de coloração escura											0,0105	0,072	0,000477		0,083	0,0%
Fluído de perfuração	0,8								0,222	0,03	0,04		0,009	0,0001	1,101	0,2%
Fluído hidráulico									0,002	1,515962	1,547675	1,284	4,42325	2,07	10,843	1,8%
Fluído hidráulico base água												0,0037			0,004	0,0%
Fluído oleoso			0,008							0,000007					0,008	0,0%
Fluido sintético de completção													0,0008		0,001	0,0%
Fluído verde (similar HW)												0,005			0,005	0,0%
Mistura oleosa											0,001				0,001	0,0%
Mistura oleosa (óleo + água produzida)												0,12			0,120	0,0%
Não identificado				2	0,015						0,0008				2,016	0,3%
Óleo			0,023	0,313	0						0,01669	1,214659	0,229	3,56	5,356	0,9%
Óleo c/ BSW 60%												0,0032			0,003	0,0%
Óleo hidráulico												0,001			0,001	0,0%
Óleo lubrificante										0,021	0,008	0,0025			0,032	0,0%
Petróleo		383,327	0,301	0,47	0,5138	2,356836	0,23721	8,6912	1,329832	151,6747	0,89019	1,6088	13,0369	0,08	564,517	92,4%
Petróleo (óleo tonalidade escura)												0,00002			0,000	0,0%
Trietilenoglicol												0,35			0,350	0,1%
Total BC	0,8	383,327	0,3422	3,141	0,5288	2,750036	0,41771	8,7242	1,677032	153,2756	2,752058	5,812991	35,09483	12,4301	611,074	

continua...

Continuação do Tabela VI.2-1.

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral	%
Bacia do Espírito Santo	Água oleosa						0,3	0,2571		0,106058	0,6	0,013	0,4905	0,005	0,5	2,272	0,5%
	Desemulsificante												0,3			0,300	0,1%
	Diesel			0,3001		0,028		3,59001		0,03	0,030546	0,0023	0,068	0,18752	0,005	4,241	0,8%
	Etanol														0,01	0,010	0,0%
	Fluído de perfuração		10,01799							2,4	1,5614	0,015	0,015	0,365		14,374	2,9%
	Fluído de perfuração e água		23,6891													23,689	4,7%
	Fluído hidráulico										0,3105	0,463	0,07			0,844	0,2%
	Fluído hidráulico base água											0,2217	1,0735	0,0963		1,392	0,3%
	Óleo					0,0001										0,000	0,0%
	Óleo lubrificante								0,2				0,005	1,53		1,735	0,3%
	Petróleo		0,2	0,05		0,161	3,11541	0,9418		0,135	254,8114	0,426158	0,033	191,5005	0,008	451,382	90,2%
	Total BES	0	33,90709	0,3501	0	0,1891	3,41541	4,78891	0,2	2,671058	257,3138	1,146158	3,58	192,1543	0,523	500,239	-
TOTAL GERAL		0,8	417,2341	0,6923	3,141	0,7179	6,165446	5,20662	8,9242	4,34809	410,5894	3,898216	9,392991	227,2491	12,9531	1111,313	-

O **Gráfico VI.2-1** apresenta a distribuição temporal dos volumes de petróleo vazados e do número de animais oleados ao longo dos respectivos anos. A maior frequência de indivíduos impactados por petróleo ocorreu no ano de 2011, enquanto em 2010 (outubro, novembro e dezembro) e 2021 nenhum tetrápode marinho foi registrado com vestígios de resíduo oleoso nas praias contempladas pelo monitoramento do PMP-BC/ES. No período atual (janeiro/2023), uma ave marinha da espécie *Fregata magnificens* foi registrada oleada.

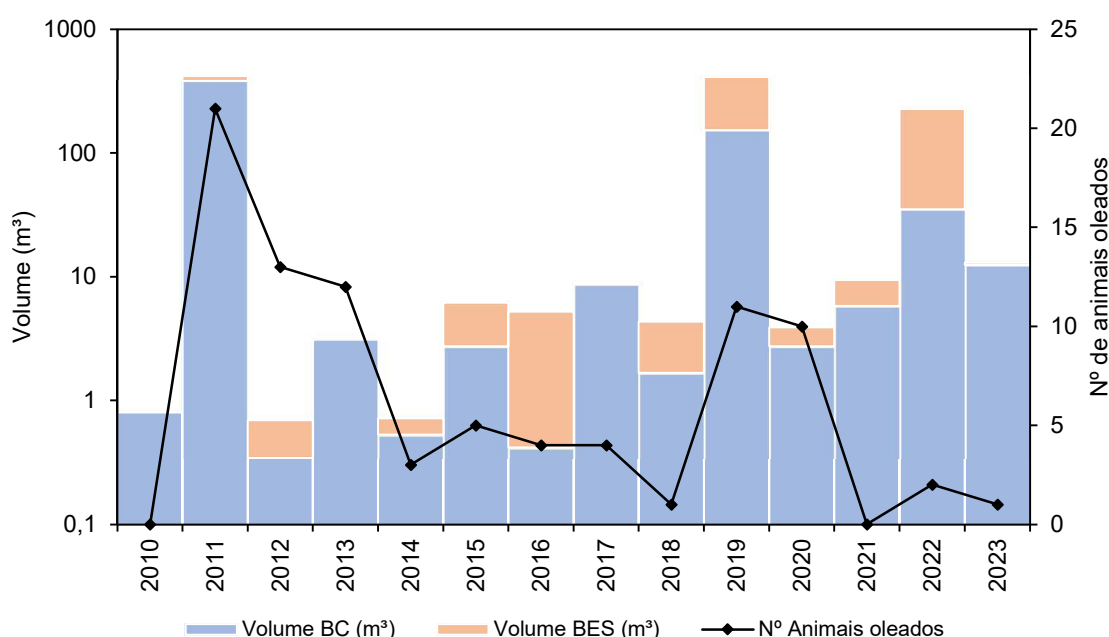


Gráfico VI.2-1 – Distribuição anual do volume de petróleo vazado, separado por Bacia, durante as atividades de exploração e produção da Petrobras, e do número de animais oleados registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. O eixo volume está em escala logarítmica para possibilitar a representação dos volumes muito pequenos.

VI.3 DESCARTES DE ÁGUA PRODUZIDA DESENQUADRADA

Na **Tabela VI.3-1** são apresentados os dados dos registros de descarte de água produzida desenquadrada, comunicados ao IBAMA nos processos de licenciamento de cada plataforma, conforme determinação da resolução CONAMA nº 393/2007, no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.

Tabela VI.3-1 – *Relação dos eventos comunicados envolvendo desenquadramento de água produzida durante as atividades de E&P desenvolvidas pela Petrobras entre outubro de 2022 a dezembro de 2023.*

Data	Unidade	Bacia	TOG (mg/L)	Volume de óleo (m³)	Volume total (m³) (água + óleo)
16/04/2023	P-53	Campos	93	0,1059	1,139
20/04/2023	FPNIT	Campos	99	0,0001	1
25/04/2023	P-53	Campos	54	0,0894	1,656
18/09/2023	P-53	Campos	50	0,1323	2,646
21/09/2023	P-53	Campos	52	0,1482	2,850
04/10/2023	P-53	Campos	45	0,0000	1
04/11/2023	P-53	Campos	45	0,1194	2,653
13/11/2023	P-53	Campos	64	0,1126	1,760
21/11/2023	P-53	Campos	44	0,0854	1,940
27/11/2023	P-53	Campos	52	0,1559	2,998
02/12/2023	P-53	Campos	46	0,0513	1,116
15/12/2023	P-53	Campos	59	0,1212	2,054
18/12/2023	P-53	Campos	43	0,0878	2,043
20/12/2023	P-53	Campos	46	0,0938	2,040
10/02/2023	P-57	Espírito Santo	53	0,0310	584
03/03/2023	P-58	Espírito Santo	43	0,8038	18,693
18/03/2023	P-31	Espírito Santo	54	0,0315	583
23/03/2023	P-31	Espírito Santo	91	0,0789	867
11/04/2023	CVIT	Espírito Santo	48	0,0334	696
06/05/2023	CVIT	Espírito Santo	100	0,1468	1468
08/05/2023	CVIT	Espírito Santo	65	0,0484	744
21/05/2023	P-31	Espírito Santo	45	0,0015	34
01/07/2023	CVIT	Espírito Santo	64	0,0619	967
02/07/2023	CVIT	Espírito Santo	47	0,0434	923
02/10/2023	P-31	Espírito Santo	43	0,0513	1,192
07/10/2023	P-58	Espírito Santo	58	0,8932	15,401
16/11/2023	P-52	Espírito Santo	47	0,1720	3,660
01/12/2023	P-58	Espírito Santo	43	0,7309	16,997

VI.4 RESÍDUOS OLEOSO E SÓLIDO REGISTRADOS PELO PMP-BC/ES

Neste item são apresentadas as ocorrências de resíduos oleosos e sólidos encontrados pelas equipes de monitoramento do PMP-BC/ES e/ou registrados após recebimento de um acionamento, durante o período de outubro de 2022 a dezembro de 2023. Uma comparação com períodos anteriores foi conduzida afim de observar as variações da entrada de óleo e resíduos sólidos no ambiente ao longo dos anos.

VI.4.1 Resíduos oleosos

Como parte das atividades de monitoramento das praias, as equipes de campo do PMP-BC/ES fazem o registro da ocorrência de resíduos oleosos no ambiente. No caso de ser observado um resíduo oleoso em campo, a equipe além de fazer o registro do mesmo em formulário específico, deve tentar coletar uma amostra para análise de *fingerprint*, seguindo os procedimentos descritos no protocolo de coletas disponibilizado pelo CENPES/PETROBRAS. Todos os dados referentes ao resíduo são registrados, sendo cadastrados no SIMBA ao retorno da equipe para a base.

No período de outubro de 2022 a dezembro de 2023, as equipes de campo do PMP-BC/ES registraram 181 ocorrências de resíduos oleosos, sendo 167 através do monitoramento regular e 14 após o recebimento de um acionamento. Quase 90% dos registros (n=160) ocorreram em setores localizados no estado do Espírito Santo, com destaque para o setor 1B (São Mateus) que totalizou 90 ocorrências e, o restante (n=21) registrado no litoral do estado do Rio de Janeiro. Em relação à caracterização do resíduo, 179 eram compatíveis com piche e duas com óleo.

Todas as ocorrências no referido período tiveram amostras coletadas. Por se tratarem de registros recorrentes, no mesmo trecho de praia, em dias subsequentes e com características muito similares, 58 amostras foram encaminhadas para análise de *fingerprint* pelo CENPES (57 compatíveis com piche e uma com óleo). Até o fechamento deste relatório, 40 resultados de *fingerprint* encontravam-se disponíveis no SIMBA, conforme apresentado na **Tabela VI.4.1-1**. Ainda, 9 laudos referentes a amostras coletadas em vigência de emergência foram emitidos pelo CENPES e disponibilizados no âmbito da respectiva EOR. Nestes casos, o registro é mantido no SIMBA do PMP-BC/ES, mas os resultados são apresentados apenas no escopo da emergência.

Tabela VI.4.1-1 – Detalhamento das amostras de resíduos oleosos enviadas para análise de fingerprint, no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.

Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Ponto - Lat	Ponto - Long	Caracterização	Resultado Fingerprint
Rio de Janeiro	Armação dos Búzios	7A	Acionamento	21/11/2022	-22,75336	-41,9464	Piche	A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C12 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e provável manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022. O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (>2) e H29/H30 (~ 1) (sumário geoquímico em anexo).
Rio de Janeiro	Armação dos Búzios	7A	Regular	17/11/2022	-22,7293	-41,9712	Piche	A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C12 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e provável manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022. O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2) e H29/H30 (> 1) (sumário geoquímico em anexo).

continua...

Continuação da Tabela VI.4.1-1.

Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Ponto - Lat	Ponto - Long	Caracterização	Resultado Fingerprint
Rio de Janeiro	Casimiro de Abreu	6B	Regular	14/11/2022	-22,59648	-41,98894	Piche	A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcenos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C11 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e provável manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022. O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2) e H29/H30 (= 1) (sumário geoquímico em anexo).
Rio de Janeiro	Cabo Frio	7A	Regular	12/11/2022	-22,7076	-41,9895	Piche	A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcenos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C10 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e provável manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022. O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2) e H29/H30 (~ 1) (sumário geoquímico em anexo).
Rio de Janeiro	Armação dos Búzios	7A	Regular	14/11/2022	-22,77283969	-41,8889476	Piche	A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou a presença de n-alcenos de alto peso molecular (\geq n-C30) e rampa de compostos não resolvidos (UCM- unresolved complex mixture), características sugestivas da recuperação de mistura de derivados pesados de petróleo (sumário geoquímico em anexo). O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Oriente Médio, como altas razões Tet24/26Tri (> 1), H29/H30 e H35/H34(≈ 0,9), além de predominância de C29 esteranos (sumário geoquímico em anexo).

continua...

Continuação da Tabela VI.4.1-1.

Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Ponto - Lat	Ponto - Long	Caracterização	Resultado Fingerprint
Rio de Janeiro	Cabo Frio	7A	Regular	13/11/2022	-22,73034	-41,9738	Piche	<p>A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C10 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e provável manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022. O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2) e H29/H30 (~ 1) (sumário geoquímico em anexo).</p> <p>O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com petróleos brasileiros em produção (sumário geoquímico em anexo). A presença notável de 2-metil-antraceno (m/z 192, fração aromáticos; não apresentado) é adicionalmente indicativa da presença de produtos refinados de petróleo na composição do produto (Uhlir et al. 2016). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou a presença de n-alcanos entre n-C14 e n-C39 e rampa de compostos não resolvidos na porção final do perfil cromatográfico, junto com riqueza em compostos interparafínicos, feições sugestivas de mistura de derivados de petróleo, corroborando as indicações anteriores (sumário geoquímico em anexo).</p>
Rio de Janeiro	Araruama	7B	Regular	03/11/2022	-22,93648	-42,3248	Piche	<p>A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C8 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022. O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34 (≈ 1) (sumário geoquímico em anexo).</p>
Espírito Santo	Conceição da Barra	1A	Regular	20/10/2022	-18,5633441	-39,7306824	Piche	

continua...

Continuação da Tabela VI.4.1-1.

Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Ponto - Lat	Ponto - Long	Caracterização	Resultado Fingerprint
Espírito Santo	Linhares	2A	Regular	20/10/2022	-19,3972	-39,7051	Piche	A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C9 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022. O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34(≈ 1) (sumário geoquímico em anexo).
Espírito Santo	Linhares	2A	Regular	20/10/2022	-19,09673	-39,7191	Piche	A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C9 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022. O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34(≈ 1) (sumário geoquímico em anexo).
Espírito Santo	São Mateus	1B	Regular	20/10/2022	-18,96852	-39,73637	Piche	A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C8 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022. O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34(≈ 1) (sumário geoquímico em anexo).

continua...

Continuação da Tabela VI.4.1-1.

Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Ponto - Lat	Ponto - Long	Caracterização	Resultado Fingerprint
Espírito Santo	São Mateus	1B	Regular	20/10/2022	-18,8215	-39,7492	Piche	A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C9 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022. O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34(≈ 1) (sumário geoquímico em anexo).
Espírito Santo	Conceição da Barra	1A	Regular	20/10/2022	-18,45563	-39,71233	Piche	Resultado ainda não disponível
Espírito Santo	São Mateus	1B	Regular	19/10/2022	-18,6371	-39,737	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34(≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C9 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.
Espírito Santo	Conceição da Barra	1A	Regular	19/10/2022	-18,56069	-39,73048	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34(≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C9 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.

Continuação da Tabela VI.4.1-1.

Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Ponto - Lat	Ponto - Long	Caracterização	Resultado Fingerprint
Espírito Santo	Conceição da Barra	1A	Regular	19/10/2022	-18,38982	-39,68873	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34(≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C9 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.
Espírito Santo	Linhares	2A	Regular	18/10/2022	-19,3557236	-39,6957064	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34(≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C10 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.
Espírito Santo	Linhares	2A	Regular	18/10/2022	-19,09771	-39,71892	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34(≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C10 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.

continua...

Continuação da Tabela VI.4.1-1.

Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Ponto - Lat	Ponto - Long	Caracterização	Resultado Fingerprint
Espírito Santo	São Mateus	1B	Regular	18/10/2022	-18,9214	-39,7438	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34 (≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C11 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.
Espírito Santo	São Mateus	1B	Regular	18/10/2022	-18,96046	-39,73634	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34 (≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C10 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.
Espírito Santo	Conceição da Barra	1A	Regular	18/10/2022	-18,56298	-39,7305	Piche	A Análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34 (≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C9 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e provável manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.

continua...

Continuação da Tabela VI.4.1-1.

Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Ponto - Lat	Ponto - Long	Caracterização	Resultado Fingerprint
Espírito Santo	Conceição da Barra	1A	Regular	18/10/2022	-18,42361	-39,70113	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34 (≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C10 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.
Espírito Santo	Linhares	2A	Regular	17/10/2022	-19,28195	-39,69012	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34 (≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C10 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.
Espírito Santo	Linhares	2A	Regular	17/10/2022	-19,28195	-39,69012	Óleo	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34 (≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C10 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.

continua...

Continuação da Tabela VI.4.1-1.

Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Ponto - Lat	Ponto - Long	Caracterização	Resultado Fingerprint
Espírito Santo	São Mateus	1B	Regular	17/10/2022	-18,6972	-39,7459	Piche	Resultado ainda não disponível
								O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34 (≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C11 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.
Espírito Santo	São Mateus	1B	Regular	17/10/2022	-18,96333	-39,73666	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34 (≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C9 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e provável manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.
Espírito Santo	Conceição da Barra	1A	Regular	17/10/2022	-18,5893789	-39,7295666	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34 (≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C10 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.
Espírito Santo	Conceição da Barra	1A	Regular	17/10/2022	-18,41252	-39,69683	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34 (≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C10 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.

Continuação da Tabela VI.4.1-1.

Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Ponto - Lat	Ponto - Long	Caracterização	Resultado Fingerprint
Espírito Santo	São Mateus	1B	Regular	16/10/2022	-18,9393215	-39,7420979	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34 (≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C11 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.
Espírito Santo	Conceição da Barra	1A	Regular	16/10/2022	-18,43598	-39,7054	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34 (≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C10 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.
Espírito Santo	Linhares	2A	Regular	16/10/2022	-19,09669	-39,71913	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34 (≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C11 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.

continua...

Continuação da Tabela VI.4.1-1.

Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Ponto - Lat	Ponto - Long	Caracterização	Resultado Fingerprint
Espírito Santo	Linhares	2A	Regular	16/10/2022	-19,23136	-39,69976	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34 (≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C9 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.
Espírito Santo	São Mateus	1B	Regular	15/10/2022	-19,00777	-39,731	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34 (≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C10 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.
Espírito Santo	Conceição da Barra	1A	Regular	15/10/2022	-18,436	-39,70543	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34 (≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C9 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.

continua...

Continuação da Tabela VI.4.1-1.

Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Ponto - Lat	Ponto - Long	Caracterização	Resultado Fingerprint
Espírito Santo	Conceição da Barra	1A	Regular	15/10/2022	-18,5945	-39,7283	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34(≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C9 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e provável manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.
Espírito Santo	Linhares	2A	Regular	14/10/2022	-19,2431	-39,69702	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34(≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C8 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.
Espírito Santo	São Mateus	1B	Regular	14/10/2022	-18,94615	-39,73999	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34(≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C11 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.

continua...

Continuação da Tabela VI.4.1-1.

Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Ponto - Lat	Ponto - Long	Caracterização	Resultado Fingerprint
Espírito Santo	Conceição da Barra	1A	Regular	14/10/2022	-18,5898671	-39,7300816	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34 (≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcenos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C10 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.
Espírito Santo	Conceição da Barra	1A	Regular	14/10/2022	-18,4393	-39,70662	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos de bacias do Golfo do México, como altas razões Tet24/26Tri (> 2), H29/H30 e H35/H34 (≈ 1) (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcenos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C10 até n-C39, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e aparente manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.
Espírito Santo	São Mateus	1B	Regular	13/10/2022	-18,71045	-39,74649	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos do Golfo do México (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcenos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C11 até n-C38, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e provável manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022.

continua...

Continuação da Tabela VI.4.1-1.

Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Ponto - Lat	Ponto - Long	Caracterização	Resultado Fingerprint
Espírito Santo	Conceição da Barra	1A	Regular	13/10/2022	-18,52004	-39,72827	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais sugestivas de petróleos oriundos do Golfo do México (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou distribuição de compostos sugestivos de representarem a recuperação de um óleo cru, com presença de n-alcanos em larga faixa de pesos moleculares, desde n-C11 até n-C38, com baixa a moderada alteração da amostra por evaporação e provável manutenção de feições composicionais originais (sumário geoquímico em anexo). O conjunto de feições composicionais registradas na amostra alvo da presente análise corresponde às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022
Rio de Janeiro	São João da Barra	5B	Acionamento	08/10/2022	-21,73567	-41,02317	Piche	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não mostrou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, apresentando feições composicionais (presença do composto 2-metil-antraceno; m/z 192, fração aromáticos; Wang et al. 2006) e cromatográficas (assimetria da distribuição de biomarcadores) sugestivas de derivados pesados de petróleo (sumário geoquímico em anexo). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo apresentou uma rampa terminal de compostos não resolvidos (UCM, unresolved complex mixture), sugerindo se tratar de derivado pesado de petróleo (sumário geoquímico em anexo), corroborando as demais indicações composicionais.
Espírito Santo	São Mateus	1B	Regular	05/12/2022	-18,6721	-39,7436	Piche	Resultado ainda não disponível
Rio de Janeiro	Arraial do Cabo	7A	Acionamento	22/05/2023	-22,97657	-42,02081	Piche	Laudo apresentado no escopo da emergência
Rio de Janeiro	Arraial do Cabo	7A	Acionamento	22/05/2023	-22,95823	-42,02565	Piche	Laudo apresentado no escopo da emergência
Rio de Janeiro	Arraial do Cabo	7A	Acionamento	22/05/2023	-22,99001	-42,01322	Piche	Laudo apresentado no escopo da emergência
Rio de Janeiro	Arraial do Cabo	7A	Acionamento	23/05/2023	-22,96091	-42,02251	Piche	Laudo apresentado no escopo da emergência
Rio de Janeiro	Arraial do Cabo	7A	Acionamento	23/05/2023	-22,93948	-42,03602	Piche	Laudo apresentado no escopo da emergência
Rio de Janeiro	Arraial do Cabo	7A	Acionamento	24/05/2023	-22,94664	-42,03273	Piche	Laudo apresentado no escopo da emergência
Rio de Janeiro	Arraial do Cabo	7A	Acionamento	24/05/2023	-22,95906	-42,02491	Piche	Laudo apresentado no escopo da emergência
Rio de Janeiro	Arraial do Cabo	7A	Regular	25/05/2023	-22,96115	-42,02209	Piche	Laudo apresentado no escopo da emergência
Rio de Janeiro	Arraial do Cabo	7A	Acionamento	29/05/2023	-22,95975	-42,02424	Piche	Laudo apresentado no escopo da emergência
Rio de Janeiro	Arraial do Cabo	7A	Regular	29/08/2023	-22,75674	-41,90646	Piche	Resultado ainda não disponível
Espírito Santo	São Mateus	1B	Regular	31/08/2023	-18,63066	-39,73504	Piche	Resultado ainda não disponível
Espírito Santo	São Mateus	1B	Regular	06/09/2023	-18,82624	-39,74953	Piche	Resultado ainda não disponível
Espírito Santo	Linhares	2B	Regular	08/09/2023	-19,68736	-39,91177	Piche	Resultado ainda não disponível
Espírito Santo	São Mateus	1B	Regular	09/09/2023	-18,69656	-39,74591	Piche	Resultado ainda não disponível
Espírito Santo	São Mateus	1B	Regular	22/10/2023	-18,90222	-39,74424	Piche	Resultado ainda não disponível

Para avaliação temporal foram considerados os dados obtidos nos relatórios anuais do PMP-BC/ES protocolados no órgão ambiental (1º ao 7º) somados aqueles cadastrados no SIMBA entre outubro de 2017 e dezembro de 2023, compreendendo, portanto, todo período de execução do Projeto (01/10/2010 a 31/12/2023).

Os resultados acumulados (**Tabela VI.4.1-2**) mostraram que o piche é o principal tipo de resíduo encontrado, com 420 ocorrências, sendo registrado, principalmente, no litoral do estado do Espírito Santo (n=370; 88,1%), nas praias entre o setor 1B (município de São Mateus) e 2B (municípios de Linhares e Aracruz), nos anos de 2019 e 2022.

Conforme abordado nos relatórios anteriores do PMP-BC/ES, no ano de 2019 dois vazamentos de óleo atingiram parte do litoral da área de abrangência do Projeto. O primeiro vazamento ocorreu no mês de abril, proveniente de uma unidade de produção da Petrobras na Bacia de Campos, e alcançou a faixa litorânea da Região dos Lagos (setor 7A – municípios de Cabo Frio, Armação dos Búzios e parte de Arraial do Cabo), no estado do Rio de Janeiro. O segundo vazamento, oficialmente identificado em 30 de agosto de 2019, atingiu a costa brasileira e alcançou uma faixa litorânea de 4.334 km em 11 estados do Nordeste e Sudeste até 22 de novembro de 2019, sendo as praias do litoral norte capixaba as mais afetadas. Diversos fragmentos intemperizados, com dimensões da ordem de 1 a 20 cm, foram encontrados dispersos por estas praias, que permanecem registrando resíduos desta natureza, mesmo após quatro anos do incidente, conforme sugerem os resultados das análises de *fingerprint* apresentados anteriormente e neste relatório (37 das 48 amostras coletadas e analisadas entre outubro e dezembro de 2022 correspondem às registradas em ocorrências em borras oleosas coletadas em praias do litoral brasileiro, desde o Ceará até o Rio de Janeiro, entre os meses de agosto e novembro de 2022).

Em 2022, o vazamento ocorrido a partir do FPSO CDAN não ocasionou toque de óleo na costa e, durante as atividades de monitoramento do PMP-BC/ES, os resíduos oleosos encontrados pelas equipes de campo nos meses de fevereiro e setembro, não eram compatíveis com o produto vazado, bem como àqueles coletados e analisados entre os meses de outubro e dezembro do referido ano, e apresentados na **Tabela VI.4.1-1**.

Tabela VI.4.1-2 – Número anual de ocorrências de resíduos oleosos, separados por setor e tipo de resíduo (piche e óleo), registradas pelas equipes do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Piche	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral
1A					1		1			13			28		43
1B							1			45	32	2	62	8	150
2A					1	2				30		1	23		57
2B										54			27	1	82
3A		5	1							3	2	5	6	1	23
3B										10				4	14
4B										1					1
5A										7	4	1			12
5B													1		1
6B													1		1
7A										10		1	10	11	32
7B											1		3		4
Total Piche	0	5	1	0	2	2	2	0	0	173	39	10	161	25	420
% Piche	0,0%	1,2%	0,2%	0,0%	0,5%	0,5%	0,5%	0,0%	0,0%	41,2%	9,3%	2,4%	38,3%	6,0%	-
Óleo	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral
1B				1								1			2
2A		1											2		3
3A										2					2
5A											1				1
7A													1		1
Total Óleo	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	1	1	3	0	9
% Óleo	0,0%	11,1%	0,0%	11,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	22,2%	11,1%	11,1%	33,3%	0,0%	-
Total Geral	0	6	1	1	2	2	2	0	0	175	40	11	164	25	429
% Geral	0,0%	1,4%	0,2%	0,2%	0,5%	0,5%	0,5%	0,0%	0,0%	40,8%	9,3%	2,6%	38,2%	5,8%	-

VI.4.2 Resíduos sólidos

Assim como as ocorrências de resíduos oleosos, o registro de resíduos sólidos, principalmente àqueles que possam estar relacionados às atividades licenciadas (exploração, produção e escoamento de óleo e gás), faz parte das atividades de monitoramento das praias pelas equipes de campo do PMP-BC/ES. Sendo observado um resíduo em campo, a equipe faz o registro em formulário específico, seguido de cadastro no SIMBA.

No período de outubro de 2022 a dezembro de 2023 foram registradas cinco ocorrências relacionadas a resíduos sólidos na área de abrangência do PMP-BC/ES, sendo dois compatíveis com carvão e um tonel de 200 L no setor 1B, uma boia no setor 3B e um galão no setor 5A. Dentre as ocorrências registradas, não há relação com as atividades de E&P da Petrobras. A **Figura VI.4.2-1** ilustra os resíduos sólidos encontrados no período.

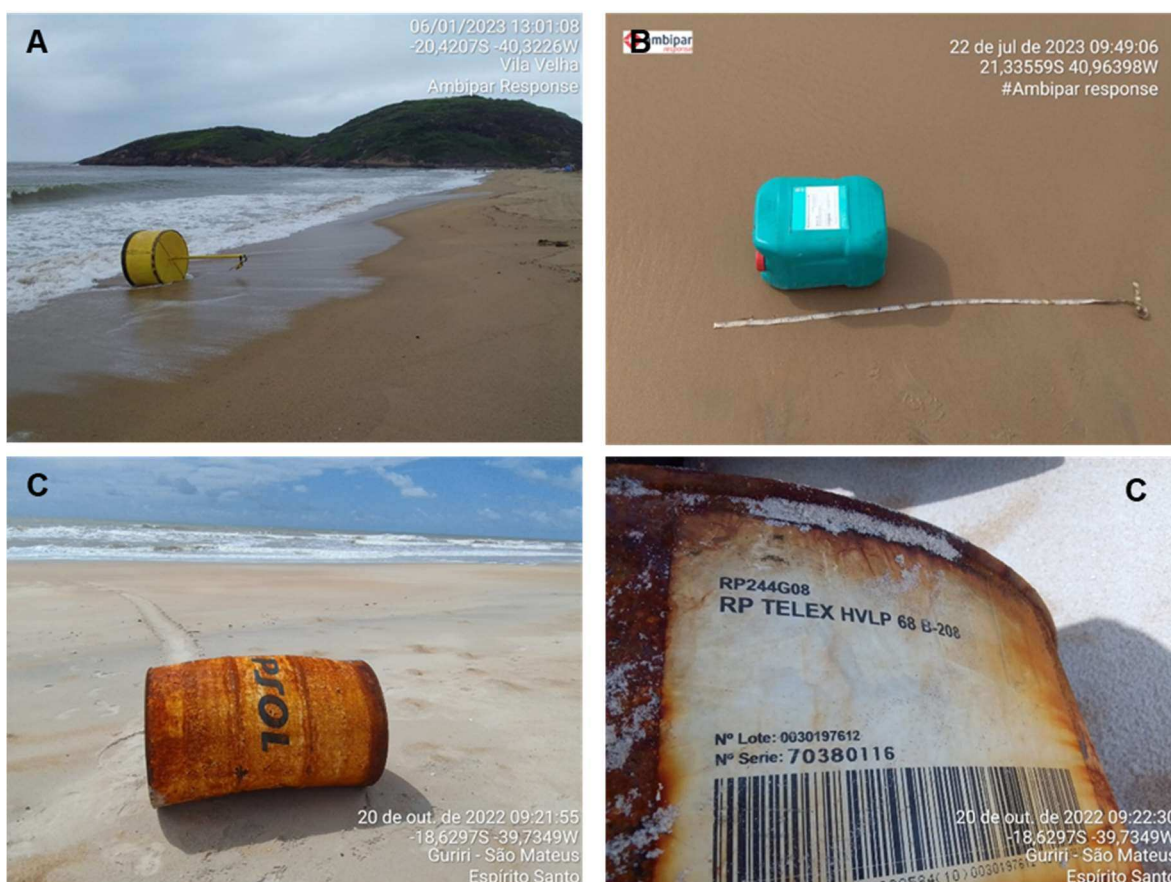


Figura VI.4.2-1 – Resíduos sólidos registrados no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023 na área de abrangência do PMP-BC/ES. (A) Boia registrada no setor 3B em 01/01/2023; (B) Galão registrado no setor 5A em 22/07/2023; (C) Tonel 200 L registrado no setor 1B em 20/10/2022.

A avaliação ao longo dos anos de execução do PMP-BC/ES, considerando os dados obtidos nos relatórios anuais do PMP-BC/ES protocolados no órgão ambiental (1º ao 7º) somados àqueles cadastrados no SIMBA entre outubro de 2017 e dezembro de 2023, mostrou um acumulado de 68 ocorrências referentes a resíduos sólidos, classificadas em 32 tipos distintos, associados ou não às atividades de E&P da Petrobras. Os tambores de ferro/óleo (n=22; 32,4%) e as boias (n=12; 17,6%) permaneceram como as categorias mais frequentes ao longo dos anos (**Tabela VI.4.2-1**).

Nos municípios de São Mateus (setor 1B) (n=21), Conceição da Barra (setor 1A) (n=10) e São Francisco de Itabapoana (setor 5A) (n=10) foram registradas as maiores frequências de resíduos sólidos (**Tabela VI.4.2-2**). Os anos de 2020, 2014 e 2012 permanecem com o maior número de ocorrências, alcançando 10, 9 e oito registros, respectivamente (**Tabela VI.4.2-2**).

Tabela VI.4.2-1 – Resíduos sólidos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tipo de Resíduo Sólido	Nº de registros	%
Boia	4	5,9%
Boia oceanográfica	2	2,9%
Boia sinalizadora	5	7,4%
Boias contenção de óleo	1	1,5%
Bombona	1	1,5%
Botijão de gás	3	4,4%
Cabo de embarcação	1	1,5%
Cápsula metálica	2	2,9%
Carga sísmica	1	1,5%
Derivador oceanográfico	1	1,5%
Diversos	5	7,4%
Embalagens de óleo lubrificante	1	1,5%
Estrutura metálica	1	1,5%
Flutuador de ferro	1	1,5%
Flutuador para mangote	1	1,5%
Fogão	1	1,5%
Galão de óleo	2	2,9%
Galão de plástico 20 litros	4	5,9%
Garrafa	1	1,5%
Geladeira	1	1,5%
Jangada de bambu	1	1,5%
Lata de óleo	1	1,5%
Náutico	1	1,5%
Peça metálica	2	2,9%
Tambor	3	4,4%
Tambor de ferro	4	5,9%
Tambor de óleo	11	16,2%
Tambor de plástico	1	1,5%
Tanque de óleo	1	1,5%
Tonel 200L	2	2,9%
Tambor de produto químico	1	1,5%
Monoboia	1	1,5%
Total Geral	68	-

Tabela VI.4.2-2 – Resíduos sólidos registrados anualmente pelo PMP-BC/ES, separados por setor e tipo de resíduo, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral
1A	0	2	2	2	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	10
Boia oceanográfica							1								1
Boia sinalizadora		1				1									2
Botijão de gás		1	1												2
Carga sísmica					1										1
Diversos										1					1
Tambor de óleo			1	1											2
Tambor de plástico				1											1
1B	0	0	1	0	4	1	0	1	0	2	9	2	1	2	23
Bombona											1				1
Botijão de gás					1										1
Cabo de embarcação			1												1
Diversos												1		2	3
Flutuador para mangote					1										1
Fogão					1										1
Galão de óleo						1									1
Galão de plástico 20 litros											2				2
Garrafa											1				1
Geladeira					1										1
Jangada de bambu											1				1
Lata de óleo											1				1
Tambor										1	2				3
Tambor de óleo								1		1					2
Tonel 200L											1		1		2
Monoboia												1			1
2A	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
Boia oceanográfica					1										1
Boias contenção de óleo			1												1
Náutico									1						1

continua...

Continuação da Tabela VI.4.2-2.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral
2B	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Derivador oceanográfico			1												1
Peça metálica			2												2
3A	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Embalagens de óleo lubrificante			1												1
Estrutura metálica						1									1
Tambor de produto químico		1													1
3B	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Flutuador de ferro						1									1
Boia														1	1
4A	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4
Boia								1							1
Boia sinalizadora					1		1								2
Tanque de óleo		1													1
4B	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Tambor de ferro									1						1
5A	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	1	2	1	1	10
Boia											1		1		2
Galão de plástico 20 litros												2			2
Galão de óleo														1	1
Tambor de óleo				4	1										5
6A	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Tambor de ferro									1						1
Tambor de óleo		1													1
7A	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	1	0	0	5
Cápsula metálica							1	1							2
Diversos										1					1
Tambor de ferro										1		1			2

continua...

Continuação da Tabela VI.4.2-2.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral
7B	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Boia sinalizadora													1		1
Tambor de óleo					1										1
Total Geral	0	5	8	6	9	4	3	3	3	5	10	5	3	4	68

VI.5 REGISTROS DE POSSÍVEIS INTERAÇÕES DA FAUNA COM AS ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE HIDROCARBONETOS

Neste item serão abordados os registros de tetrápodes marinhos realizados pelo PMP-BC/ES que apresentaram indícios de interação com as atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural nas Bacias de Campos e Espírito Santo, incluindo as ocorrências de fauna oleada e com sinais de interação com embarcação. No período de referência deste relatório, outubro de 2022 a dezembro de 2023, foi finalizada, em janeiro/2023, a Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 4D na Bacia Sedimentar de Campos, nos campos de Roncador e Albacora Leste.

VI.5.1 Registros de fauna oleada

No período de outubro de 2022 a setembro de 2023 houve o registro de uma ave marinha oleada viva, da espécie *Fregata magnificens*, em janeiro de 2023, no setor 5A (município de São Francisco de Itabapoana/RJ), encontrada em uma propriedade rural próxima ao parque eólico e apresentando fratura com exposição óssea na asa direita. O exemplar foi resgatado com percentual de cobertura de óleo de até 25% e encaminhado para UEFMNF, onde dada à extensão da fratura optou-se pela eutanásia através do método medicamentoso. Foram coletadas amostras das penas oleadas e encaminhadas para análise de *fingerprint*.

No período anterior (outubro de 2021 a setembro de 2022), além da ave marinha *Thalasseus acuflavidus* relatada com óleo, houve o registro de uma tartaruga marinha da espécie *Caretta caretta* com ingestão de resíduo oleoso, o qual não foi informado no referido documento. A identificação da presença de óleo no intestino delgado, intestino grosso, estômago e esôfago ocorreu durante o procedimento necroscópico pela equipe veterinária. Foram coletadas amostras de óleo dos órgãos acometidos e enviadas para análise de *fingerprint*. Este animal foi registrado morto (cód. 3) no setor 5A em setembro de 2022 e o diagnóstico presuntivo sugeriu causa de morte antropogênica associada à toxicidade.

No **Quadro VI.5.1-1** é apresentado um resumo das informações das duas ocorrências de oleada registradas pelo PMP-BC/ES e mencionadas anteriormente.

Quadro VI.5.1-1 – Resumo das informações da fauna oleada registrada pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.

Identificador do indivíduo	139113	068885
Estado/Cidade	Rio de Janeiro/São Francisco de Itabapoana	Rio de Janeiro/São Francisco de Itabapoana
Setor	5A	5A
Tipo do monitoramento	Acionamento	Regular
Data	03/01/2023	09/09/2022
Espécie	<i>Fregata magnificens</i>	<i>Caretta caretta</i>
Habitat	Costeiro	Costeiro/Oceânico
Condição	Vivo	Morto (cód. 3)
Quantidade de óleo	Até 25%	Não se aplica (resíduo oleado encontrado em intestino delgado, intestino grosso, estômago e esôfago)
Resultado Fingerprint	Aguardando emissão	Aguardando emissão

Considerando as ocorrências acumuladas de tetrápodes marinhos oleados desde outubro de 2010, quando o Projeto foi implementado, um total de 82 animais pertencentes à fauna alvo foram registrados, sendo 61 aves (*Calonectris diomedea*, *Fregata magnificens*, *Fulmarus glacialis*, *Procellaria aequinoctialis*, *Pterodroma mollis*, *Puffinus puffinus*, *Spheniscus magellanicus*, *Sterna hirundo*, *Sula leucogaster*, *Thalassarche chlororhynchos* e *Thalasseus acutiflavus*) e 21 quelônios marinhos (*Chelonia mydas* e *Caretta caretta*) (**Tabela VI.5.1-1**), correspondendo a 0,41% e 0,03% do total de registros destes grupos, respectivamente. Do total de indivíduos oleados, 55 estavam vivos e foram encaminhados para a reabilitação e 27 foram encontrados mortos em diferentes estágios de decomposição (cód. 2=7; cód.3=7; cód.4=12; cód.5=1).

Tabela VI.5.1-1 – Registros de aves e quelônios marinhos oleados, por espécie e habitat preferencial, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, nos diferentes setores monitorados pelo PMP-BC/ES.

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	Total Geral
Aves	1	1	2	1	1	1	4	6	4	9	1	4	12	14	61
Costeiro	0	0	1	0	0	0	3	1	1	0	0	0	0	0	6
<i>Fregata magnificens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Sterna hirundo</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4
Costeiro/Oceânico	0	0	0	0	1	1	1	5	1	9	1	3	10	11	43
<i>Spheniscus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	1	1	5	1	9	1	1	8	9	36
<i>Sula leucogaster</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	2	7
Oceânico	1	1	1	1	0	0	0	0	2	0	0	1	2	3	12
<i>Calonectris diomedea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Fulmarus glacialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pterodroma mollis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Puffinus puffinus</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	5
<i>Thalassarche chlororhynchus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3
Reptilia	1	0	0	0	1	1	0	1	12	0	1	1	2	1	21
Costeiro	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
<i>Chelonia mydas</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Costeiro/Oceânico	1	0	0	0	1	1	0	1	9	0	1	1	1	1	17
<i>Caretta caretta</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	1	0	0	7
<i>Chelonia mydas</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	4	0	1	0	1	1	10
Oceânico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Chelonia mydas</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Indeterminado	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Chelonia mydas</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Total Geral	2	1	2	1	2	2	4	7	16	9	2	5	14	15	82

Observa-se que os animais com hábito de vida costeiro/oceânico e oceânico, tanto para o grupo das aves quanto dos quelônios marinhos, foram os mais susceptíveis ao impacto pelo óleo e, dentre as espécies, *Spheniscus magellanicus* (pinguim-de-Magalhães) se mantém, ao longo dos anos, como a mais representativa, com 36 indivíduos registrados, apresentando diferentes percentuais de cobertura de óleo, principalmente nos municípios de São João da Barra (setor 5B), Cabo Frio, Armação dos Búzios e Arraial do Cabo (setores 7A e 7B) (**Tabela VI.5.1-1**), em 2011, 2012 e 2013 (**Gráfico VI.5.1-1**). BOERSMA (2012) aponta os pinguins como as aves mais suscetíveis à presença de óleo no mar, devido ao hábito de vida desses animais que despendem mais tempo em contato direto com

a água, assim como por terem uma menor capacidade de detectar e evitar as manchas de óleo do que as outras aves.

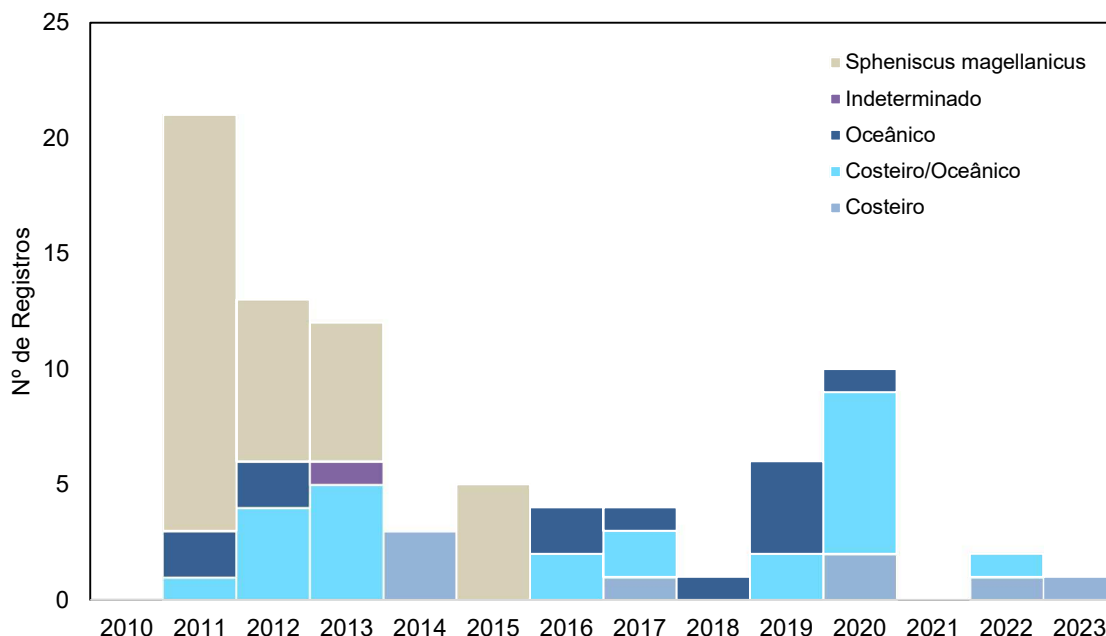


Gráfico VI.5.1-1 – Número anual de animais oleados, separados por habitat, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Sempre que um animal é encontrado com óleo, coletam-se amostras do material para que possa ser realizada a análise de *fingerprint* e, com isto, identificar a origem do óleo. Até o 7º Relatório Anual do PMP-BC/ES (ou seja, durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2017), os resultados das análises eram protocolados pela Petrobras, em relatório específico, diretamente no órgão ambiental. Portanto, não era de conhecimento da empresa executora do PMP-BC/ES, as informações sobre a origem do óleo encontrado nos indivíduos. A partir do 8º Relatório, com recorte temporal iniciado em outubro de 2017, até o presente momento, os resultados do *fingerprint* são incluídos no SIMBA pelo laboratório responsável pelas análises (CENPES/Petrobras).

A **Tabela VI.5.1-2** apresenta o detalhamento das aves e quelônios marinhos encontrados oleados (n=21), no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023, e os respectivos resultados da origem do óleo disponibilizados.

Tabela VI.5.1-2 – Detalhamento dos animais oleados registrados na área de abrangência do PMP -BC/ES, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023, incluindo os resultados da análise de fingerprint.

Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição	Quantidade de óleo	Condição da carcaça	Resultado Fingerprint
66692	Rio de Janeiro	Arraial do Cabo	7B	Regular	13/11/2017	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Oceânico	Vivo	até 25%	1	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não apresentou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus produzidos em território nacional, se tratando de algum derivado de petróleo, provavelmente produzido a partir do Oriente Médio (sumário geoquímico). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo indicou a presença de n-parafinas em baixíssimas concentrações na porção central e final do cromatograma, associada à presença de UCM (unresolved complex mixture) também nesta região, fato este não condizente com óleos crus de produção nacionais, corroborando a análise supracitada (sumário geoquímico).
110582	Rio de Janeiro	Arraial do Cabo	7A	Acionamento	05/09/2018	<i>Pterodroma mollis</i>	Oceânico	Vivo	até 25%	1	O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não apresentou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus produzidos em território nacional, se tratando de algum derivado de petróleo, provavelmente produzido a partir do Oriente Médio (sumário geoquímico). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo indicou a presença de n-parafinas em baixíssimas concentrações na porção central e final do cromatograma, associada à presença de UCM (unresolved complex mixture) também nesta região, fato este não condizente com óleos crus de produção nacionais, corroborando a análise supracitada (sumário geoquímico).

continua...

Continuação da Tabela VI.5.1-2.

Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição	Quantidade de óleo	Condição da carcaça	Resultado Fingerprint
146043	Espírito Santo	Conceição da Barra	1A	Regular	15/11/2019	<i>Caretta caretta</i>	Costeiro/Oceânico	Morto	até 25%	5	<p>A análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrômetro de massas (GC/MS) indicou baixa recuperação de biomarcadores, dificultando a interpretação da origem da amostra. Mesmo assim, é possível verificar ausência de correlação com amostras de petróleo cru de produção nacional, sugerindo que a amostra, muito provavelmente se trate de algum derivado de petróleo não identificado (sumário geoquímico). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra em questão mostrou ausência total de n-parafinas, assim como qualquer outro sinal cromatográfico, indicando baixa recuperação em massa de material oleoso (sumário geoquímico).</p> <p>De acordo com as técnicas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código Simba 146043-OAD-0003, coletada em 15 de novembro de 2019, não apresentou correlação com amostras de óleo cru produzidas em território nacional, se tratando, muito provavelmente, de algum derivado de petróleo não identificado.</p>

continua...

Continuação da Tabela VI.5.1-2.

Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição	Quantidade de óleo	Condição da carcaça	Resultado Fingerprint
164455	Rio de Janeiro	Araruama	7B	Regular	15/10/2019	<i>Puffinus puffinus</i>	Oceânico	Morto	até 50%	2	<p>A análise de cromatografia gasosa a (CG-FID) realizada sobre a amostra em questão evidenciou a perda de n-parafinas de um modo geral, muito provavelmente devido a fatores de intemperismo, além de presença intensa de UCM (unresolved complex mixture). Essa distribuição é compatível com amostras de petróleo cru ou derivados de petróleo de origem venezuelana, corroborando com a análise supracitada (sumário geoquímico). O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (CG/EM) das amostras em questão revelou se tratar de óleos de origem marinha, mais especificamente de origem venezuelana, compatível com as amostras coletadas das ocorrências observadas no litoral nordeste brasileiro, a partir de outubro de 2019 (sumário geoquímico).</p> <p>De acordo com as técnicas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código CTA-7B/FAI000797 (Simba 164455-PEN-0001), coletada em 15 de outubro de 2019 apresentou perfil muito semelhante as amostras de borras oleosas de origem venezuelanas, coletadas nas ocorrências do litoral nordeste do Brasil.</p>

continua...

Continuação da Tabela VI.5.1-2.

Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição	Quantidade de óleo	Condição da carcaça	Resultado Fingerprint
177996	Espírito Santo	São Mateus	1B	Acionamento	13/10/2019	<i>Puffinus puffinus</i>	Oceânico	Vivo	até 25%	1	<p>A análise de cromatografia gasosa (CG-FID) realizada sobre a amostra em questão evidenciou a perda de n-parafinas de um modo geral, muito provavelmente devido a fatores de intemperismo, cuja distribuição é compatível com as amostras de petróleo cru ou derivados de petróleo de origem venezuelana, corroborando com análise supracitada (sumário geoquímico). O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (CG/EM) das amostras em questão revelou se tratar de óleos de origem marinha, mais especificamente de origem venezuelana, compatível com as amostras coletadas das ocorrências observadas no litoral nordeste brasileiro, a partir de outubro de 2019 (sumário geoquímico).</p> <p>De acordo com as técnicas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código CTA-1B/FAI000426, coletada em 13 de outubro apresentou perfil muito semelhante as amostras de borras oleosas de origem venezuelanas, coletadas nas ocorrências do litoral nordeste do Brasil.</p>

continua...

Continuação da Tabela VI.5.1-2.

Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição	Quantidade de óleo	Condição da carcaça	Resultado Fingerprint
166215	Rio de Janeiro	Cabo Frio	7A	Acionamento	25/08/2019	<i>Sula leucogaster</i>	Costeiro/Oceânico	Vivo	até 50%	1	<p>O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não apresentou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus produzidos em território nacional, podendo sugerir se tratar de algum derivado de petróleo. A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo indicou presença discreta de n-parafinas de baixos pesos moleculares e ausência das demais n-parafinas, característica esta não condizente com a distribuição típica de petróleos crus, corroborando com a análise supracitada de que a amostra provavelmente se trata de um derivado de petróleo (sumário geoquímico).</p> <p>De acordo com as técnicas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código CTA-7A/FAI002308, coletada em 25 de agosto de 2019, provavelmente se trata de algum derivado de petróleo.</p>
153091	Espírito Santo	Conceição da Barra	1A	Regular	18/08/2019	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Oceânico	Vivo	até 25%	1	<p>O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não apresentou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus produzidos em território nacional, permitindo sugerir que a amostra muito provavelmente se trata de um derivado de petróleo (sumário geoquímico). A análise de cromatografia gasosa (GC/FID) da amostra alvo deste estudo mostrou ausência total de n-parafinas, característica essa não condizentes com amostras típicas de petróleo cru de produção (sumário geoquímico).</p> <p>De acordo com as técnicas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código CTA-1A/FAI000047, coletada em 18 de agosto de 2019, muito provavelmente se trata de um derivado de petróleo.</p>

continua...

Continuação da Tabela VI.5.1-2.

Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição	Quantidade de óleo	Condição da carcaça	Resultado Fingerprint
152488	Rio de Janeiro	Arraial do Cabo	7A	Acionamento	16/08/2019	<i>Fulmarus glacialisoides</i>	Oceânico	Morto	até 25%	2	<p>O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não apresentou distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus produzidos em território nacional, podendo sugerir se tratar de algum derivado de petróleo (sumário geoquímico). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo indicou ausência total de n-parafinas, ou qualquer outro sinal, característica esta não condizente com a distribuição típica de petróleos crus, corroborando com a análise supracitada de que a amostra provavelmente se trata de um derivado de petróleo (sumário geoquímico).</p> <p>De acordo com as técnicas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código CTA-7A/FAI002288, coletada em 16 de agosto de 2019, provavelmente se trata de algum derivado de petróleo.</p>

continua...

Continuação da Tabela VI.5.1-2.

Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição	Quantidade de óleo	Condição da carcaça	Resultado Fingerprint
232369	Rio de Janeiro	São Francisco de Itabapoana	5A	Acionamento	20/09/2020	Chelonia mydas	Costeiro	Morto	até 25%	2	<p>A análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrômetro de massas (GC/MS) indicou baixa recuperação de biomarcadores, dificultando a interpretação da origem da amostra. Mesmo assim, é possível verificar ausência de correlação com amostras de petróleo cru de produção nacional, sugerindo que a amostra, se trata de algum derivado de petróleo não identificado (sumário geoquímico). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra em questão mostrou ausência total de qualquer sinal cromatográfico, indicando baixa recuperação em massa de material oleoso (sumário geoquímico).</p> <p>De acordo com as técnicas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código Simba 232369-OAD-0002, coletada em 20 de setembro de 2020, não apresentou correlação com amostras de óleo cru produzidas em território nacional, se tratando, muito provavelmente, de algum derivado de petróleo não identificado.</p>

continua...

Continuação da Tabela VI.5.1-2.

Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição	Quantidade de óleo	Condição da carcaça	Resultado Fingerprint
230115	Rio de Janeiro	São Francisco de Itabapoana	5A	Regular	19/09/2020	<i>Caretta caretta</i>	Costeiro/Oceânico	Morto	até 25%	4	<p>A análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrômetro de massas (GC/MS) indicou baixa recuperação de biomarcadores, dificultando a interpretação da origem da amostra. Mesmo assim, é possível verificar ausência de correlação com amostras de petróleo cru de produção nacional, sugerindo que a amostra, se trata de algum derivado de petróleo não identificado (sumário geoquímico). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra em questão mostrou ausência total de qualquer sinal cromatográfico, indicando baixa recuperação em massa de material oleoso (sumário geoquímico).</p> <p>De acordo com as técnicas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código Simba 230115-OAS-001, coletada em 19 de setembro, não apresentou correlação com amostras de óleo cru produzidas em território nacional, se tratando, muito provavelmente, de algum derivado de petróleo não identificado.</p>

continua...

Continuação da Tabela VI.5.1-2.

Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição	Quantidade de óleo	Condição da carcaça	Resultado Fingerprint
226482	Espírito Santo	Guarapari	4A	Acionamento	03/08/2020	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	Costeiro	Vivo	mais do que 75%	1	<p>A análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrômetro de massas (GC/MS) não indicou correlação com amostras de óleo cru produzidas em território nacional, sugerindo se tratar de algum derivado de petróleo (sumário geoquímico). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra em questão apresentou perda de n-parafinas de baixo e alto pesos moleculares, provavelmente por fatores de intemperismo e natureza da amostra, e presença discreta de UCM (unresolved complex mixture), não indicando um perfil de distribuição típico de óleo cru de produção nacional (sumário geoquímico).</p> <p>De acordo com as técnicas analíticas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código Simba CTA-4A/FAI001511, coletada em 03 de agosto de 2020, não apresentou correlação com amostras de óleo cru produzidas em território nacional, muito provavelmente se tratando de algum derivado de petróleo de origem estrangeira.</p>

continua...

Continuação da Tabela VI.5.1-2.

Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição	Quantidade de óleo	Condição da carcaça	Resultado Fingerprint
222866	Rio de Janeiro	Armação dos Búzios	7A	Regular	31/07/2020	<i>Chelonia mydas</i>	Costeiro/Oceânico	Vivo	mais do que 75%	1	<p>A análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) indicou distribuição de biomarcadores compatíveis com óleos crus de produção nacional, não estando, entretanto, relacionadas à óleos crus de produção da Petrobras, sugerindo que a amostra se trata de algum óleo cru produzido por outra operadora (sumário geoquímico). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra em questão mostrou ausência total de n-parafinas, muito característicos de amostras muito biodegradadas ou expostas à fatores de intemperismo (sumário geoquímico).</p> <p>De acordo com as técnicas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código Simba 222866-OAD-0007, coletada em 31 de julho de 2020, apresentou correlação com amostras de óleo cru produzidas em território nacional, não estando, entretanto, relacionadas à óleos crus de produção da Petrobras.</p>

continua...

Continuação da Tabela VI.5.1-2.

Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição	Quantidade de óleo	Condição da carcaça	Resultado Fingerprint
201246	Rio de Janeiro	São Francisco de Itabapoana	5A	Regular	07/06/2020	<i>Caretta caretta</i>	Costeiro/Oceânico	Morto	até 25%	4	<p>A análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrômetro de massas (GC/MS) indicou baixa recuperação de biomarcadores, dificultando a interpretação da origem da amostra. Mesmo assim, é possível verificar ausência de correlação com amostras de petróleo cru de produção nacional, sugerindo que a amostra, se trata de algum derivado de petróleo não identificado (sumário geoquímico). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra em questão mostrou ausência total de qualquer sinal cromatográfico, indicando baixa recuperação em massa de material oleoso (sumário geoquímico).</p> <p>De acordo com as técnicas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código Simba 201246-OAD-001, coletada em 07 de junho de 2020, não apresentou correlação com amostras de óleo cru produzidas em território nacional, se tratando, muito provavelmente, de algum derivado de petróleo não identificado.</p>
203996	Rio de Janeiro	Arraial do Cabo	7B	Regular	04/06/2020	<i>Thalassarche chlororhynchus</i>	Oceânico	Vivo	até 25%	1	<p>A análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) não indicou distribuição de biomarcadores compatíveis com óleos crus de produção nacional, sugerindo que a amostra, se trata de algum derivado de petróleo não identificado (sumário geoquímico). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra em questão mostrou ausência total de qualquer sinal cromatográfico, indicando baixa recuperação em massa de material oleoso (sumário geoquímico).</p> <p>De acordo com as técnicas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código Simba 203996-OAD-0011, coletada em 04 de junho de 2020, não apresentou correlação com amostras de óleo cru produzidas em território nacional, sugerindo se tratar de algum derivado de petróleo não identificado.</p>

continua...

Continuação da Tabela VI.5.1-2.

Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição	Quantidade de óleo	Condição da carcaça	Resultado Fingerprint
201228	Rio de Janeiro	São Francisco de Itabapoana	5A	Regular	30/05/2020	<i>Caretta caretta</i>	Costeiro/Oceânico	Morto	até 25%	4	<p>A análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrômetro de massas (GC/MS) indicou baixa recuperação de biomarcadores, dificultando a interpretação da origem da amostra. Mesmo assim, é possível verificar ausência de correlação com amostras de petróleo cru de produção nacional, sugerindo que a amostra, se trata de algum derivado de petróleo não identificado (sumário geoquímico). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra em questão mostrou ausência total de qualquer sinal cromatográfico, indicando baixa recuperação em massa de material oleoso (sumário geoquímico).</p> <p>De acordo com as técnicas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código Simba 201228-OAD-001, coletada em 30 de maio de 2020, não apresentou correlação com amostras de óleo cru produzidas em território nacional, se tratando, muito provavelmente, de algum derivado de petróleo não identificado.</p>

continua...

Continuação da Tabela VI.5.1-2.

Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição	Quantidade de óleo	Condição da carcaça	Resultado Fingerprint
201227	Rio de Janeiro	São Francisco de Itabapoana	5A	Regular	30/05/2020	<i>Caretta caretta</i>	Costeiro/Oceânico	Morto	até 25%	4	<p>A análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrômetro de massas (GC/MS) indicou baixa recuperação de biomarcadores, dificultando a interpretação da origem da amostra. Mesmo assim, é possível verificar ausência de correlação com amostras de petróleo cru de produção nacional, sugerindo que a amostra, se trata de algum derivado de petróleo não identificado (sumário geoquímico). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra em questão mostrou ausência total de qualquer sinal cromatográfico, indicando baixa recuperação em massa de material oleoso (sumário geoquímico).</p> <p>De acordo com as técnicas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código Simba 201227-OAD-001, coletada em 30 de maio de 2020, não apresentou correlação com amostras de óleo cru produzidas em território nacional, se tratando, muito provavelmente, de algum derivado de petróleo não identificado.</p>
181944	Rio de Janeiro	Casimiro de Abreu	6B	Regular	12/05/2020	<i>Caretta caretta</i>	Costeiro/Oceânico	Morto	até 50%	4	<p>As análises de cromatografia gasosa (GC-FID) e cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) da amostra em questão não apresentaram massa suficiente recuperada para gerar resultados interpretáveis (sumário geoquímico).</p> <p>De acordo com as técnicas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código Simba 181944-OAD-001, coletada em 12 de maio de 2020, não apresentou massa suficiente recuperada para gerar resultados interpretáveis.</p>

continua...

Continuação da Tabela VI.5.1-2.

Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição	Quantidade de óleo	Condição da carcaça	Resultado Fingerprint
188650	Rio de Janeiro	Macaé	6B	Acionamento	17/01/2020	<i>Sula leucogaster</i>	Costeiro/Oceânico	Vivo	até 25%	1	<p>A análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) não indicou distribuição de biomarcadores compatíveis com óleos crus de produção nacional, sugerindo que a amostra, se trata de algum derivado de petróleo não identificado (sumário geoquímico). A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra em questão mostrou ausência total de qualquer sinal cromatográfico, indicando baixa recuperação em massa de material oleoso (sumário geoquímico).</p> <p>De acordo com as técnicas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código Simba 188650-OAD-00001, coletada em 17 de janeiro de 2020, não apresentou correlação com amostras de óleo cru produzidas em território nacional, sugerindo se tratar de algum derivado de petróleo não identificado.</p>

continua...

Continuação da Tabela VI.5.1-2.

Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição	Quantidade de óleo	Condição da carcaça	Resultado Fingerprint
089295	Espírito Santo	Anchieta	4A	Acionamento	13/05/2022	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	Costeiro	Vivo	até 25%	1	<p>A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou ausência de n-parafinas, feição indicativa de evaporação extrema da amostra, resultado compatível com a natureza da amostra (pena oleada) (sumário geoquímico). A amostra em questão apresentou baixíssima recuperação de resíduo oleoso (0,3mg) e a análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) apresentou distribuição de biomarcadores irregular, incompatível com eventual recuperação de petróleo cru e insuficiente para um diagnóstico de sua natureza e proveniência (sumário geoquímico). De acordo com as técnicas analíticas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código SIMBA 089295-PEN-0001 (CTABC/ES), coletada em 13 de maio de 2022, apresentou distribuição de biomarcadores incomum e irregular, sem observação de n-alcanos no perfil de cromatografia gasosa, além de baixa recuperação de resíduo oleoso, resultados estes insuficientes para um diagnóstico de sua natureza e proveniência.</p>
139113	RJ	São Francisco de Itabapoana	5A	Acionamento	03/01/2023	<i>Fregata magnificens</i>	Costeiro	Vivo	até 25%	1	Resultado ainda não disponível.
068885	RJ	São Francisco de Itabapoana	5A	Regular	09/09/2022	<i>Caretta caretta</i>	Costeiro/Oceânico	Morto	não se aplica	3	Resultado ainda não disponível.

VI.5.2 Registros de fauna com interação com embarcação

No período de outubro de 2022 a dezembro de 2023 um total de 79 animais (65 mortos e 14 vivos) foi registrado com indícios de interação com embarcações, em diferentes níveis de intensidade, sendo 78 indivíduos pertencentes ao grupo dos quelônios marinhos (*Chelonia mydas* e *Caretta caretta*) e um ao grupo dos cetáceos (*Sotalia guianensis*), conforme descrito na **Tabela VI.5.2-1**. A espécie *C. mydas* foi a mais acometida por este tipo de interação, que ocorreu principalmente no setor 3B (municípios da Serra, Vitória e Vila Velha).

Nem todos os animais mortos foram encaminhados para necropsia, por não se enquadrarem nos critérios estabelecidos no Projeto Executivo. Ainda, é importante mencionar que, para os indivíduos mortos cujo estágio de decomposição da carcaça impediu o diagnóstico da causa de morte, não foi possível determinar se o abalroamento ocorreu antes ou depois do óbito do animal.

Tabela VI.5.2-1 – Número de animais registrados com indícios de interação com embarcação por setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, separados por nível de intensidade e espécie, no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.

	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6B	7A	Total Geral
Nível 1		1	1	1					3
<i>Chelonia mydas</i>		1	1	1					3
Nível 2	1	7	1			1		1	11
<i>Caretta caretta</i>	1					1			2
<i>Chelonia mydas</i>		7	1						8
<i>Sotalia guianensis</i>								1	1
Nível 3		49	5	1	1		1	8	65
<i>Caretta caretta</i>		5						1	6
<i>Chelonia mydas</i>		44	5	1	1		1	7	59
Total Geral	1	57	7	2	1	1	1	9	79

Considerando as ocorrências acumuladas de tetrápodes marinhos desde outubro de 2010, quando o Projeto foi implementado, um total de 656 animais, pertencentes à fauna alvo, apresentou indícios de interação antrópica relacionada à colisão com embarcação. Desse total, 648 ocorrências foram registradas em quelônios marinhos (5 espécies), sete em cetáceos (3 espécies) e uma em ave marinha não voadora.

A distribuição temporal, apresentada no **Gráfico VI.5.2-1**, mostrou que a partir de 2018 até 2021 houve um incremento ano a ano no número de registros desta natureza (aumento anual de, em média, 17,5%), com relação ao período anterior, seguido de redução nos anos de 2022 e 2023. Neste último ano foram registrados 53 exemplares com interação com embarcação, sendo 52 *C. mydas* (**Tabela VI.5.2-2**).

Ainda analisando a **Tabela VI.5.2-2**, destaca-se o aumento na frequência de registros de *C. caretta* entre os anos de 2018 a 2020, que totalizaram mais ocorrências que em todos os outros anos anteriores somados. Em 2021, esta espécie apresentou uma redução no número de animais afetados, voltando a aumentar em 2022 que atingiu maior número de registros ao longo de todo o período analisado.

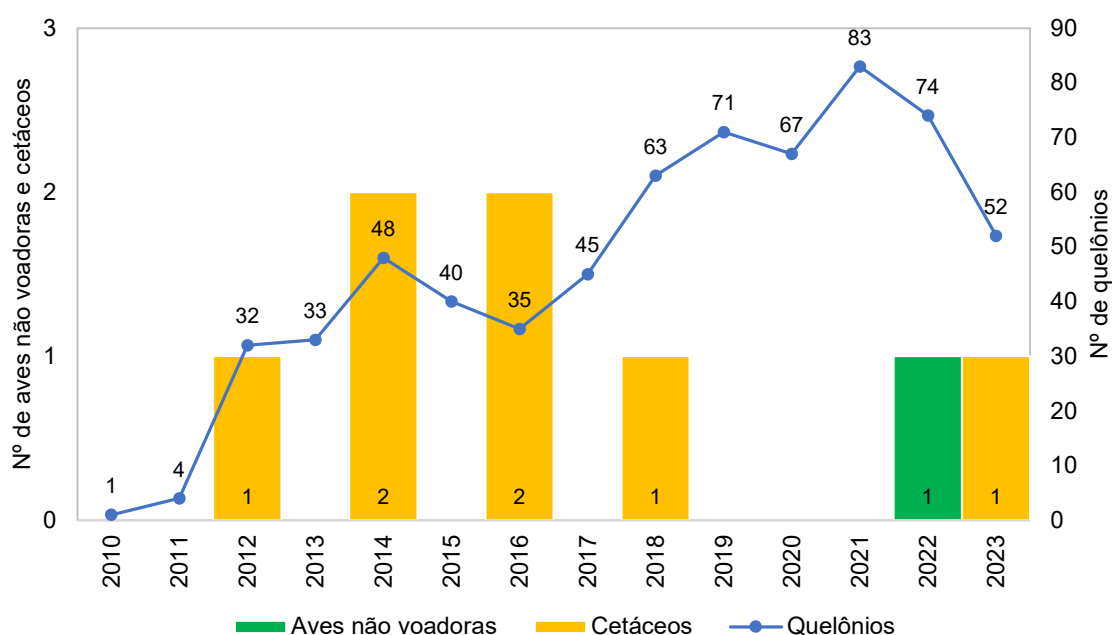


Gráfico VI.5.2-1 – Distribuição anual de registros de aves, mamíferos e quelônios marinhos com indícios de interação com embarcação registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.5.2-2 – Distribuição anual de registros de quelônios e mamíferos marinhos com indícios de interação com embarcação registrado pelo PMP-BC/ES, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral
Aves não voadoras													1		1
<i>Spheniscus magellanicus</i>													1		1
Cetáceos			1		2		2		1					1	7
<i>Pontoporia blainvillei</i>					1										1
<i>Sotalia guianensis</i>			1		1		1		1					1	5
<i>Tursiops truncatus</i>							1								1
Quelônios	1	4	32	33	48	40	35	45	63	71	67	83	74	52	648
<i>Caretta caretta</i>		2	2	4	10	4	9	4	12	13	17	8	20	5	110
<i>Chelonia mydas</i>	1	1	29	25	33	24	21	36	49	57	45	66	52	47	486
<i>Dermochelys coriacea</i>					1	1		1				1			4
<i>Eretmochelys imbricata</i>				1	1	1			1		1				5
Indeterminado		1				1									2
<i>Lepidochelys olivacea</i>			1	3	3	9	5	4	1	1	4	8	2		41
Total Geral	1	4	33	33	50	40	37	45	64	71	67	83	75	53	656

A distribuição espacial das ocorrências acumuladas de quelônios marinhos com indícios de colisão com embarcação mostrou que os setores 3B (municípios da Serra, Vitória e Vila Velha) (n=200) e 5B (município de São João da Barra) (n=177) e concentram 58,2% da frequência de encalhes de tartarugas com este tipo de interação (**Gráfico VI.5.2-2**). Os encalhes de mamíferos marinhos com marcas de abalroamento ocorreram nos setores 1A (n=1), 5B (n=2), 6A (n=3) e 7A (n=1) e de ave marinha não voadora no setor 7A (n=1).

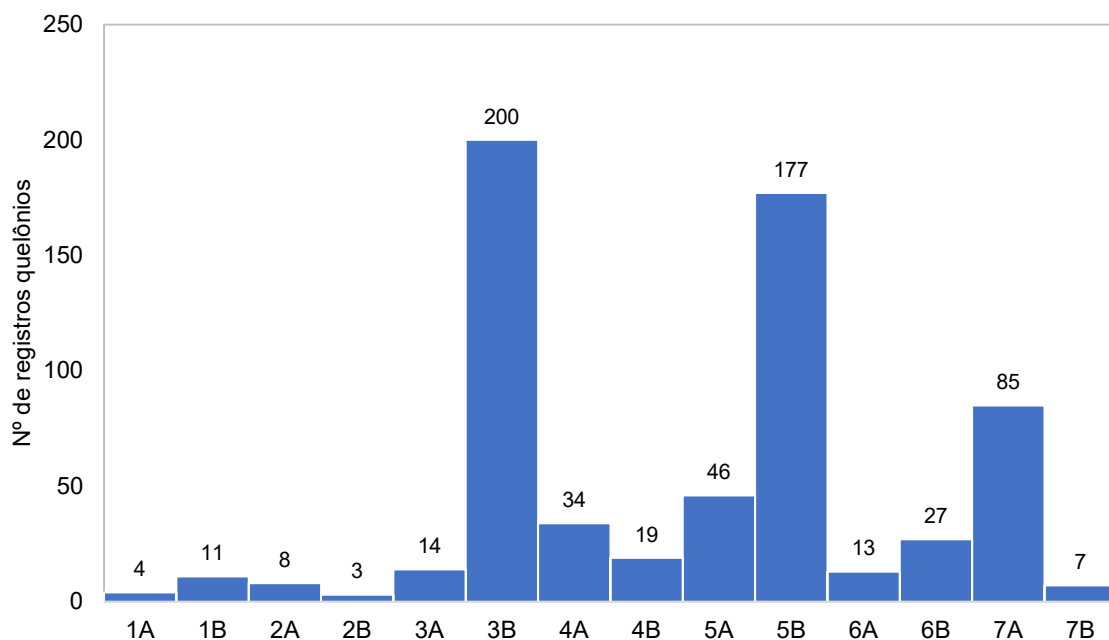


Gráfico VI.5.2-2 – Distribuição espacial das ocorrências de quelônios marinhos com indícios de interação com embarcação, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Embora as análises de correlação não tenham apresentado relação significativa positiva entre os registros de quelônios com interação e o tráfego de embarcações da Petrobras e de Terceiros entre os anos de 2017 a 2023 (**Tabela VI.5.2-3**), as figuras apresentadas anteriormente no **item V.5.1.2.2**, mostram que a rota das embarcações da Petrobras está concentrada no trajeto entre unidades marítimas x Porto do Açú (São João da Barra/RJ, setor 5B) e Porto de Imbetiba (Macaé/RJ, setor 6B), enquanto para as embarcações de Terceiros, a rota das embarcações é mais dispersa, mas também com alta intensidade para o Porto do Açú, estendendo-se até o Porto de Vitória (Vitória/ES, setor 3B).

As áreas onde estão situadas as bases de apoio marítimo às atividades de óleo e gás nas Bacias de Campos e Espírito Santo, concentraram as maiores frequências de encalhes de tartarugas com sinais de colisão/atropelamento por embarcações, conforme ilustrado no **Gráfico VI.5.2-2**. Como a observação de tartarugas com interação com embarcação é baixa, representando apenas 1% do total de encalhes deste grupo, caso haja nexos causal, não deve ser através da mortalidade direta. Também não se pode descartar a possibilidade de que este padrão reflita algum fator não avaliado.

Tabela VI.5.2-3 – Resultados das correlações de Pearson ($\alpha=0,05$), considerando os encalhes de quelônios marinhos com indícios de interação com embarcação no período de 2017 a 2023 e a intensidade do tráfego de embarcações da Petrobras e Terceiros, total e ano a ano, na área do PMP-BC/ES.

Ano	Embarcações	Correlação	p-valor	IC (95%)	
2017-2023	Petrobras e Terceiros	0,088	0,428	-0,129	0,296
	Petrobras	0,021	0,848	-0,194	0,235
	Terceiros	0,086	0,437	-0,131	0,295
2017	Petrobras e Terceiros	-0,16	0,620	-0,672	0,456
2018		0,156	0,627	-0,459	0,67
2019		-0,637	0,026	-0,887	-0,1
2020		-0,245	0,443	-0,718	0,383
2021		-0,241	0,450	-0,716	0,386
2022		0,218	0,495	-0,406	0,704
2023		-0,329	0,297	-0,759	0,302
2017	Petrobras	0,269	0,397	-0,36	0,73
2018		-0,245	0,443	-0,718	0,383
2019		0,078	0,809	-0,519	0,624
2020		0,442	0,150	-0,176	0,811
2021		-0,086	0,791	-0,629	0,513
2022		0,613	0,034	0,06	0,878
2023		0,208	0,517	-0,416	0,698
2017	Terceiros	-0,274	0,388	-0,733	0,355
2018		0,319	0,312	-0,312	0,755
2019		-0,708	0,010	-0,912	-0,226
2020		-0,281	0,376	-0,736	0,349
2021		-0,267	0,402	-0,729	0,363
2022		0,187	0,560	-0,433	0,687
2023		-0,386	0,215	-0,786	0,241

Adicionalmente, no **Gráfico VI.5.2-3** ao **Gráfico VI.5.2-5** são apresentadas as intensidades mensais do tráfego de embarcações da Petrobras, de Terceiros e total, respectivamente, em relação aos registros de quelônios marinhos com interação com embarcação. Conforme mencionado anteriormente, não foi possível estabelecer uma relação temporal direta entre o aumento da intensidade do tráfego e o número de indivíduos afetados.

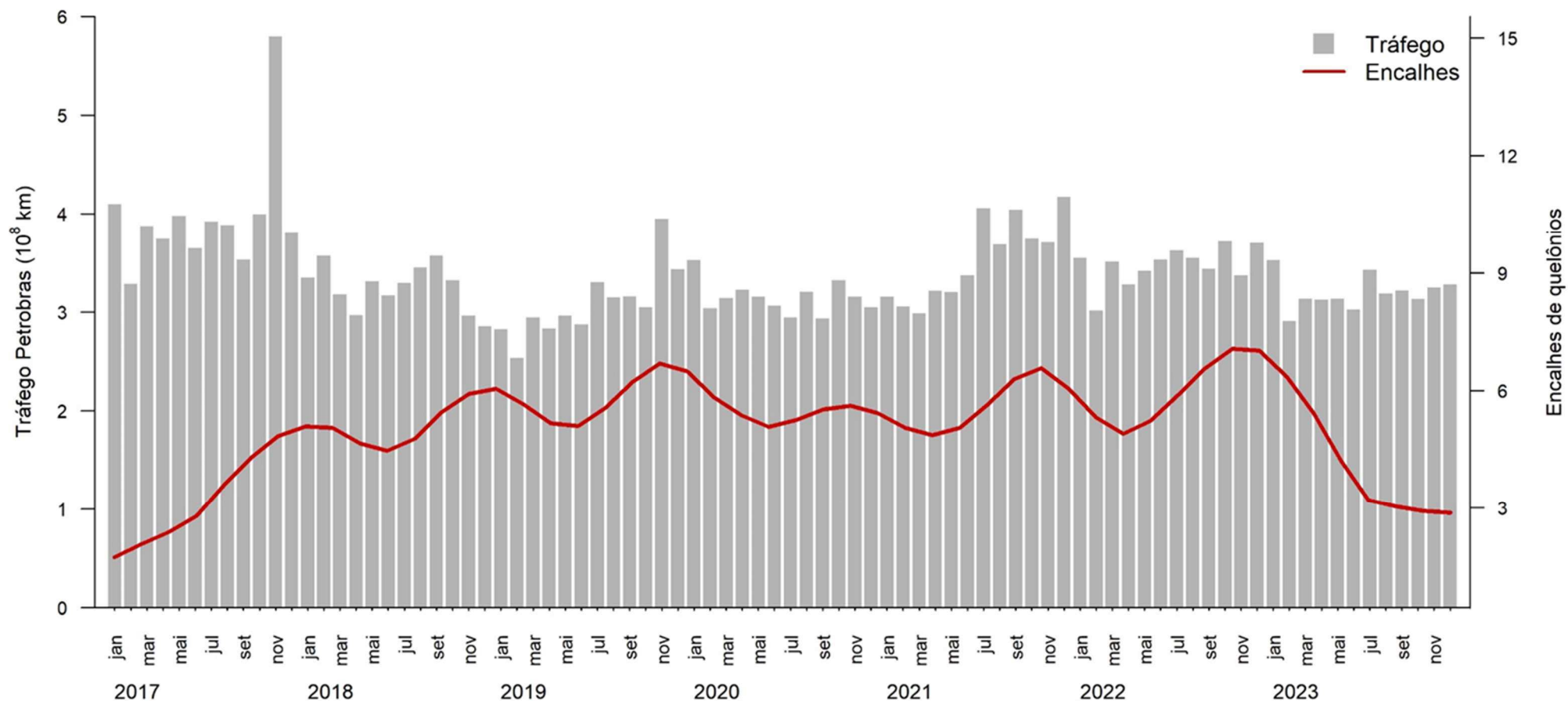


Gráfico VI.5.2-3 – Intensidade do tráfego mensal de embarcações da Petrobras e número de encalhes de quelônios com indícios de interação com embarcação, no período de janeiro de 2017 a dezembro de 2023.

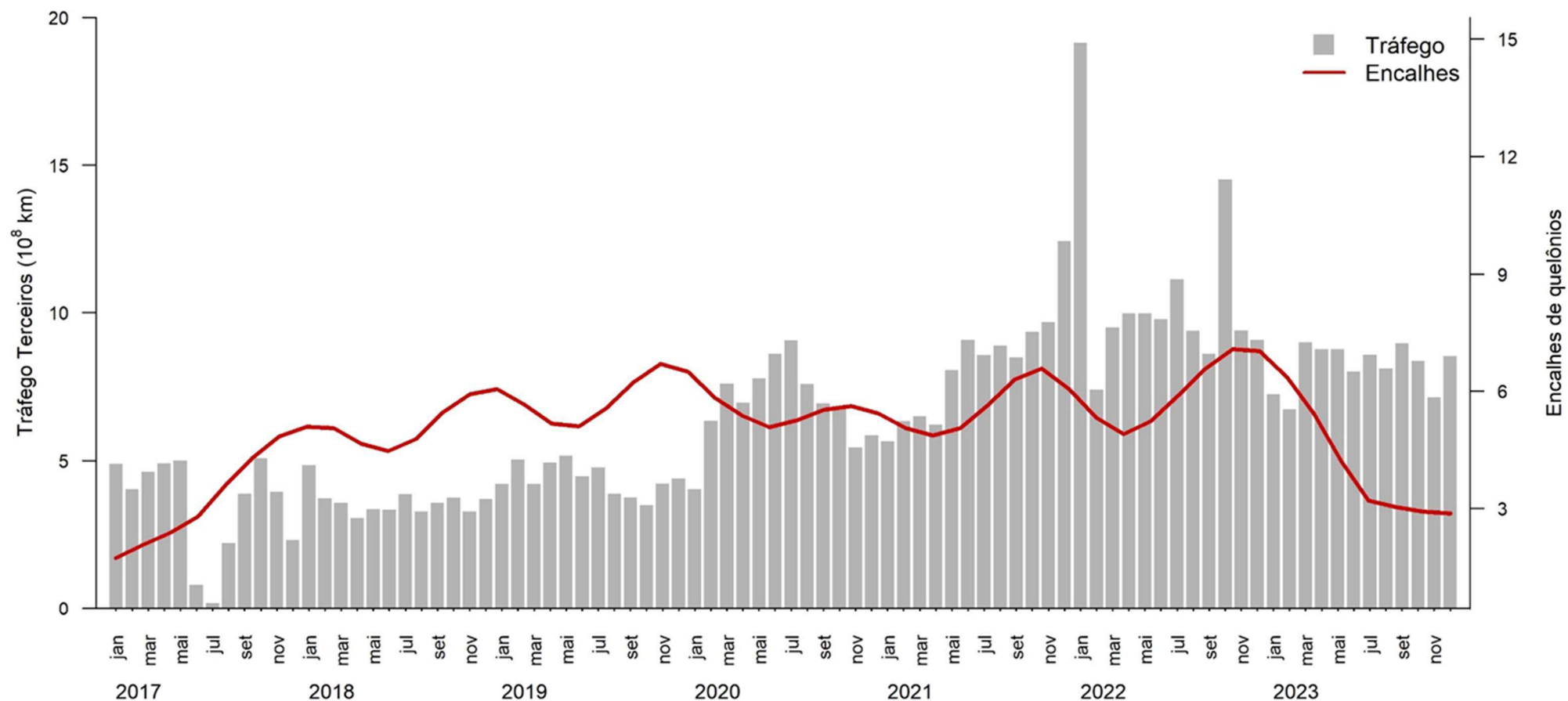


Gráfico VI.5.2-4 – Intensidade do tráfego mensal de embarcações de Terceiros e número de encalhes de quelônios com indícios de interação com embarcação, no período de janeiro de 2017 a dezembro de 2023.

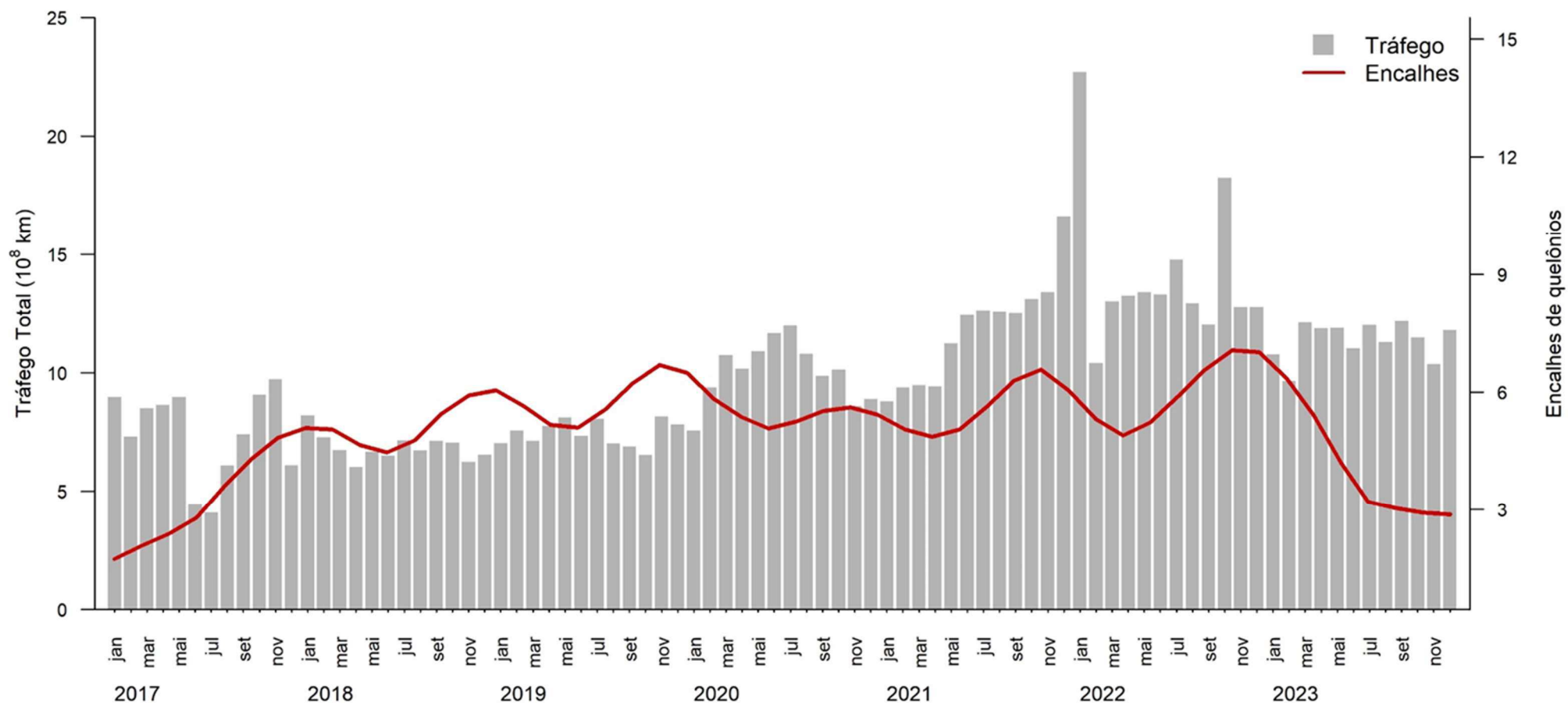


Gráfico VI.5.2-5 – Intensidade total do tráfego mensal de embarcações (Petrobras + Terceiros) e número de encalhes de quelônios com indícios de interação com embarcação, no período de janeiro de 2017 a dezembro de 2023.

VI.5.3 Registros de fauna durante atividade de pesquisa sísmica

No período de referência deste relatório, outubro de 2022 a dezembro de 2023, foi finalizada, em janeiro/2023, a Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 4D na Bacia Sedimentar de Campos, nos campos de Roncador e Albacora Leste. O relatório que avaliou as possíveis interferências da pesquisa sísmica nos tetrápodes marinhos foi protocolizado no órgão ambiental em março de 2023 e uma síntese dos resultados foi apresentada no 12º Relatório Anual do PMP-BC/ES.

VI.6 REGISTROS DE FAUNA NÃO ALVO

No período de outubro de 2022 a dezembro de 2023 foi registrado um total de 38 ocorrências de fauna não alvo pelas equipes de campo na área de abrangência do PMP-BC/ES, sendo a maior parte através do monitoramento regular (n=37) (**Tabela VI.6-1**). O registro de fauna não-alvo é realizado quando se tratam de ocorrências fora do habitual para a área, diferente do que é usualmente encontrado em campo. Também ocorre quando há um acionamento e ao chegar ao local as equipes detectam não se tratar de espécie alvo do PMP-BC/ES, sendo feito o registro da espécie para o fechamento do acionamento.

Tabela VI.6-1 – Registros de fauna não-alvo no PMP-BC/ES no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.

	Acionamento	Regular	Total Geral
Actinopterygii		1	1
Aves		2	2
<i>Ardea alba</i>		1	1
Indeterminado		1	1
Chondrichthyes		3	3
Mammalia	1	31	32
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	1	18	19
Indeterminado		12	12
<i>Sus scrofa</i>		1	1
Total Geral	1	37	38

No período acumulado, outubro de 2010 a dezembro de 2023, um total de 447 ocorrências foram registradas pelo PMP-BC/ES. Os maiores quantitativos

ocorreram entre os anos de 2018 e 2021, com média de 68 registros/ano, seguido de uma redução deste tipo de registro nos anos de 2022 (n=28) e 2023 (n=30). O grupo das aves e dos mamíferos se mantiveram como os mais frequentes, contabilizando 229 e 143 ocorrências, respectivamente (**Tabela VI.6-2**).

Tabela VI.6-2 – Registros de fauna não-alvo no PMP-BC/ES, considerando o período acumulado de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral
Actinopterygii						4	2		6	4	6	6	1		29
<i>Epinephelus itajara</i>										2		2			4
Indeterminado						4	2		6	2	6	4	1		25
Aves	1	7	17	18	27	11	1	4	36	47	28	25	5	2	229
<i>Anhinga anhinga</i>				1											1
<i>Aramus guarauna</i>													1		1
<i>Ardea alba</i>		2	6	7	8	5		1	10	13	6	9		1	68
<i>Ardea cocoi</i>	1			1	2					4	1	1	1		11
<i>Botaurus pinnatus</i>									1			1	1		3
<i>Bubulcus ibis</i>		1	1	1	2				2	2	2	2			13
<i>Butorides striata</i>			1	1	1	1				5	2				11
<i>Caracara plancus</i>									3			1			4
<i>Cochlearius cochlearius</i>									1	1					2
<i>Coragyps atratus</i>										2	1				3
<i>Dendrocygna viduata</i>									1						1
<i>Egretta thula</i>		2	2	3	3	1			3		3	1			18
<i>Gallinula chloropus</i>				1							3				4
<i>Gallinula galeata</i>			1			1									2
<i>Guira guira</i>												1			1
<i>Ixobrychus exilis</i>										1					1
<i>Megasceryle torquata</i>									1						1
<i>Nyctanassa violacea</i>		1							1	1			1		4
<i>Nycticorax nycticorax</i>			2	2	9	3		1	6	12	4	7	1		47
<i>Podilymbus podiceps</i>			1	1							3				5
<i>Porphyrio martinica</i>		1	3						1	1					6
<i>Tachybaptus dominicus</i>					1					1					2
<i>Tigrisoma lineatum</i>					1										1
<i>Vanellus chilensis</i>									2						2
Indeterminado							1	2	4	4	3	2		1	17
Chondrichthyes						1	2	1	3	4	2	2	2	3	20
<i>Aetobatus narinari</i>												2	1		3

continua...

Continuação da Tabela VI.6-2.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral
Chondrichthyes						1	2	1	3	4	2	2	2	3	20
<i>Rhincodon typus</i>											1		1		2
Indeterminado						1	2	1	3	4	1			3	15
Echinoidea											1				1
Indeterminado											1				1
Gastropoda							1								1
Indeterminado							1								1
Hydrozoa											1	1			2
Indeterminado											1	1			2
Malacostraca								1							1
Indeterminado								1							1
Mammalia						1	9	9	18	16	20	25	20	25	143
<i>Bos taurus</i>									3	1		2			6
<i>Chaetomys subspinosus</i>							1								1
<i>Dasypus novemcinctus</i>							2	2	2	4	4	3	2		19
<i>Euphractus sexcinctus</i>							1								1
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>						1	2	4	4	4	7	3	3	17	45
Indeterminado							3	3	9	7	9	17	14	8	70
<i>Sus scrofa</i>													1		1
Reptilia									5	6	5	3			19
<i>Bothrops leucurus</i>									1						1
<i>Caiman latirostris</i>												1			1
<i>Liophis miliaris</i>										2					2
Indeterminado									4	4	5	2			15
Teleostei											1	1			2
Indeterminado											1	1			2
Total Geral	1	7	17	18	27	17	15	15	68	77	64	63	28	30	447

Conforme apontado em outros relatórios do PMP-BC/ES, a presença de diversas lagoas costeiras, por exemplo a Lagoa de Araruama (maior sistema lagunar hipersalino em estado permanente do planeta) que banha municípios da área de abrangência, como Cabo Frio, Arraial do Cabo, Araruama e Saquarema, contribui para a ocorrência de espécies da família Ardeidae, que inclui os socós e as garças (*Ardea alba*, *Ardea cocoi*, *Botaurus pinatus*, *Bubulcus ibis*, *Butorides striata*, *Cochlearius cochlearius*, *Egretta thula*, *Ixobrychus exilis*, *Nycticorax nycticorax*, *Nyctanassa violacea* e *Tringosoma lineatum*), que habitam este tipo de ambiente. Nestes municípios, representados pelos setores 7A e 7B, estas ocorrências alcançaram 41,8% do total (76 registros) (**Gráfico VI.6-1**), mesmo sem nenhum registro destas espécies no período atual (outubro/2022 a dezembro/2023).

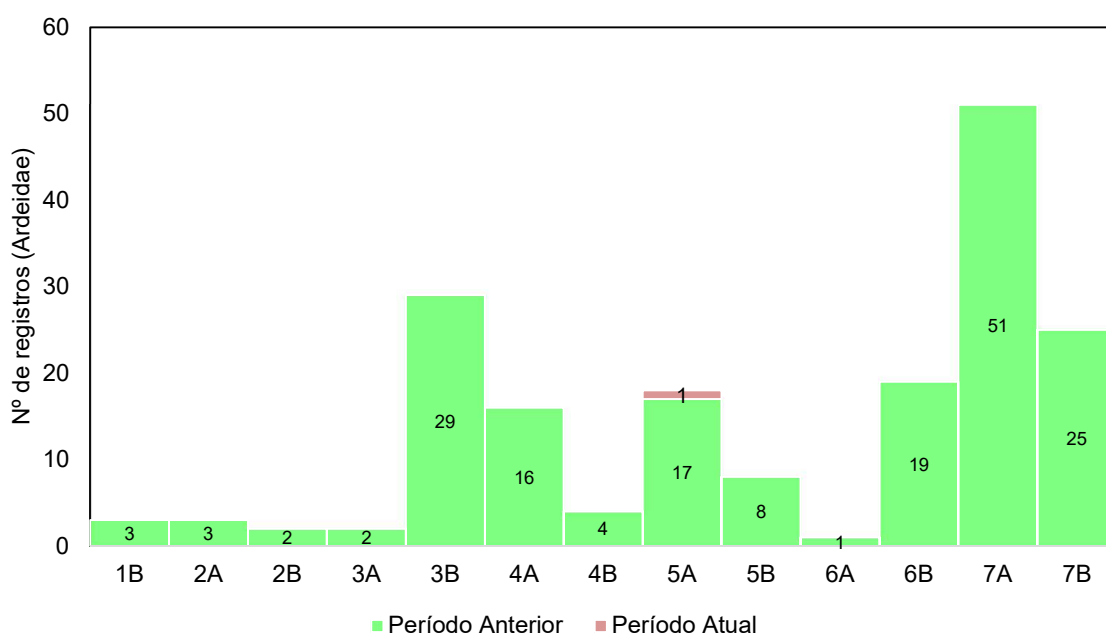


Gráfico VI.6-1 - Número de ocorrências de aves da família Ardeidae, separados por setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.7 DIVULGAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Os dados gerados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, no âmbito do PMP-BC/ES, foram utilizados em diversos trabalhos acadêmicos-científicos. No total foram elaborados, com o conhecimento do PMP-BC/ES, 68

trabalhos, entre artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações de mestrado e teses de doutorado, além da apresentação de resumos de congresso em nível nacional e internacional. Abaixo seguem listados todos os trabalhos desenvolvidos neste período.

TAVARES, D. C.; MOURA, J. F; SICILIANO, S. As aves das áreas úmidas. Revista Ciência Hoje, v. 50, p. 43-47, 2012.

ALMEIDA, L.G. de; OLIVEIRA, J. I. R.; GIACOMIM, G. Registros de interações entre atividades pesqueiras e cetáceos (*Sotalia guianensis* e *Pontoporia blainvillei*) encalhados no litoral das Bacias do Espírito Santo e Campos. In: CONGRESSO LATINOAMERICADO DE CIÊNCIAS DO MAR, 2013, Punta del Este. CONGRESSO LATINOAMERICADO DE CIÊNCIAS DO MAR, 2013.

ALMEIDA, L.G. de; OLIVEIRA, J. I. R.; GIACOMIM, G. Registros de mamíferos marinhos encalhados no litoral das Bacias do Espírito Santo e Campos. In: CONGRESSO LATINOAMERICADO DE CIÊNCIAS DO MAR, 2013, Punta del Este. CONGRESSO LATINOAMERICADO DE CIÊNCIAS DO MAR, 2013.

BARBOSA, F. V.; CIRNE, P. Monitoramento de praias e a importância dos pinguins-de-Magalhães para avaliação de impacto das atividades marítimas de petróleo e gás na costa brasileira. Boletim Pinguins no Brasil, [S.I.], v. 3, p. 4-7, 2013.

GOMES, M. C.; CALAIS JÚNIOR, A.; BRANCO, R. I. T. Cálculo urinário em *Chelonia mydas* encontrada no litoral de Piúma, Espírito Santo, Brasil: relato de caso. In: VI JORNADA Y VII REUNIÓN DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN EL ATLÁNTICO SUR OCCIDENTAL (ASO), 2013, Piriápolis – Uruguay. VI JORNADA Y VII REUNIÓN DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN EL ATLÁNTICO SUR OCCIDENTAL (ASO), Piriápolis: RED ASO, 2013, p. 87-89. Disponível em: https://issuu.com/tartarugasnomar/docs/libro_resumenes_aso_2013.

TAVARES, D. C.; SICILIANO, S. Registro documentado de cabeça-seca *Mycteria americana* no Norte Fluminense após 18 anos sem relatos de ocorrência. Atualidades Ornitológicas (Impresso), [S.I.], v. 172, p. 18-21, 2013.

WERNECK, M. R.; BALDASSIN, P.; TORRES, F.; TRAZI, A.; BERGER, B. Report of *Carettacola stunkardi* (Martin & Bamberger, 1952) Dailey, Fast & Balazs, 1991 (Digenea: Spirorchiidae) infecting Green Turtle *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. Brazilian Journal of Biology, [S.l], v. 73, p. 675-676, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842013000300030>.

MEDINA, R. M. Histopatologia de tartarugas marinhas vítimas de encalhe nos litorais capixaba e fluminense. 2013. 48f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2013. Disponível em: <https://uenf.br/posgraduacao/ciencia-animal/wp-content/uploads/sites/5/2015/10/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Raphael-Medina.pdf>.

CHAGAS, L. P. 2014. Indicadores para melhoria de gestão de unidades de conservação marinhas: uma proposta de aplicação da abordagem DPSIR para gestão da atividade pesqueira praticada na Área de Proteção Ambiental Costa das Algas e Refúgio de Vida Silvestre de Santa Cruz. Dissertação (Mestrado Profissional em Biodiversidade em Unidades de Conservação) – Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro / Escola Nacional de Botânica Tropical. Disponível em: [01_dissertao_leandro_chagas_v.10.pdf \(solucaoatrio.net.br\)](#).

MAURÍCIO, G. N.; BARRETO, J.; BUGONI, L. The Kerguelen Petrel *Lugensa brevirostris* in the Southwestern atlantic ocean, with notes on osteology-and plumage-based identification. Revista Brasileira de Ornitologia, [S.l], v. 22, n. 1, p. 42-48, 2014. Disponível em: <http://www.revbrasilornitol.com.br/BJO/article/view/5607>.

WERNECK, M. R.; BALDASSIN, P.; DAZEREDO, F.; TRAZI, A.; BERGUER, B. The Hawksbill Sea Turtle *Eretmochelys imbricata* Linnaeus 1758 (Testudines, Cheloniidae) as New Host of *Haplotrema postorchis* Rao, 1976 (Digenea: Spirorchiidae). Comparative Parasitology, [S.l], v. 81, p. 75-78, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1654/4662.1>.

DUTRA, P. L.; BARRETO, B. P.; BERGER, B. C. Resgate, manejo e necropsia de um golfinho-pintado-do-atlântico, *Stenella frontalis*, encalhado na praia de Manguinhos, Armação dos Búzios –Rio de Janeiro. In: 16ª Reunión de expertos en mamíferos acuáticos de América del Sur, 2014, Cartagena, Colômbia. Libro de resúmenes. Cartagena, 2015, p. 844.

GODOY, J. M.; SICILIANO, S.; CARVALHO, Z. L. de; TAVARES, D. C.; MOURA, J. F. de; GODOY, M. L. P. ²¹⁰Polonium and ²¹⁰lead content of marine birds from Southeastern Brazil. Journal of Environmental Radioactivity, [S.l], v. 135, p. 108-112, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2014.04.008>.

IKEDA, J. M. P.; REIS, L. W. D.; DANTAS S. S.; PINTO, M. L. M. Oliveira R.B.; LEBIHAN, L. A.; MANINNA, N. B.; COELHO, B.B.; MEIRELLES, W. L. C.; BATISTA, T. P. Resgate e reabilitação de um exemplar de elefante-marinho-do-sul (*Mirounga leonina*) encalhado no litoral do Espírito Santo, Brasil. In: 3º Congreso Latinoamericano de Rehabilitación de Fauna Marina, 2014, Buenos Aires. Libro de Resúmenes, Buenos Aires, 2014, p. 102-103. Disponível em: <https://www.dropbox.com/s/kdsbmxtkfodhyv2/Libro%20de%20res%20C3%BAmenes%20%20congreso%20Latinoamericano%20de%20Fauna%20Marina.pdf?dl=0>.

SILVA, L. M. Mudanças ontogenéticas na dieta e no uso de habitat e estimativa de idade e crescimento da tartaruga-de-pente, *Eretmochelys imbricata*. 2014. 131f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2014. Disponível em: <https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/bdtd/0000010622.pdf>.

RIBEIRO, R. C. Prevalência da espiroquidíase em tartarugas marinhas nos litorais dos estados do Espírito Santo e do Rio de Janeiro, Brasil. 2014. 57f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2014. Disponível em: <https://uenf.br/posgraduacao/ciencia-animal/wp-content/uploads/sites/5/2015/10/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Rachel-Bittencourt.pdf>.

WERNECK, M. R.; SOUZA, G. B.; BERGER, B. C.; TRAZZI, A.; RIBEIRO, R. B.; SILVA, M. A.; LEANDRO, H. J.; CARVALHO, E. C. Q. Pathological changes by *Hapalotrema postorchis* Rao 1979 (Digenea: Spirorchiidae) in a green turtle *Chelonia mydas* Linnaeus 1758 (Testudines, Cheloniidae) from Brazil. *Helminthologia*, 52, 2: 148-154. 2015. Disponível em: <https://sciendo.com/it/article/10.1515/helmin-2015-0027>.

WERNECK, M. R.; SOUZA, V. R.; TRAZI, A.; BERGER, B. *Monticellius indicum* Mehra, 1939 (Digenea: Spirorchiidae) in a hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricata* Linnaeus 1758 (Testudines, Cheloniidae) from Brazil. *Comparative Parasitology*, [S.l], v. 82, p155–157, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1654/4716.1>.

WERNECK, M. R.; BINOTI, E.; MARTINS, I. V. F.; CALAIS JÚNIOR, A.; GOMES M. C.; BOELONI, J. N.; TRAZI, A.; BERGER, B. C. Occurrence of *Rhytidodoides similis* Price, 1939 (Digenea: Rhytidodidae) and lesions due to spirorchiid eggs in a green turtle *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines, Cheloniidae) from Brazil. *Comparative Parasitology*, [S.l], v. 82, n. 2, p 291-295, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1654/4747.1>.

ALVES, M. M. Métodos quantitativos de riscos ambientais -investigação do seu uso no licenciamento de E&P do campo de golfinho. 2015. 76f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Ambiental) – Universidade Federal do Espírito Santo, Aracruz, 2015. Disponível em: https://sappg.ufes.br/tese_drupal//tese_8998_Dissertacao_Mariana_Alves.pdf.

CALAIS JÚNIOR, A. Caracterização histomorfológica e histoquímica de esôfagos de tartarugas verdes (*Chelonia mydas*) com e sem alterações no litoral do Espírito Santo. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2015. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/7782>.

BINOTI, E. Helmintofauna de *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no sul do estado do Espírito Santo e descrição de lesões teciduais. 2015. 54f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2015. Disponível em:

https://repositorio.ufes.br/bitstream/10/7751/1/tese_7261_%c3%89rika%20Binoti.pdf.

MAYORGA, L. F. S. P.; HURTADO, R.; VANSTREELS, R. E. T.; BHERING, R. C. C.; ROSSI-JUNIOR, J. L. A review of the recent records of pinnipeds (Mammalia, Carnivora) on the coast of Espírito Santo state, Brazil. CheckList, [S.l], v. 12, n. 6, p 1-4, 2015. Disponível em: <https://checklist.pensoft.net/article/19617/>.

WERNECK, M. R.; SOUZA, G. B.; BERGER, B. C. Report of Neospororchis schistosomatoides Price 1934 (Digenea: Spirorchidae) infecting a Green Turtle, Chelonia mydas Linnaeus, 1758 (Testudines, Cheloniidae), from Brazil. Helminthologia, [S.l], v. 53, n. 1 p. 94-98, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1515/helmin-2015-0074>.

GOMES, M. C. Helminthos gastrointestinais de tartarugas-verdes (Chelonia mydas) recolhidas no litoral do estado do Espírito Santo: estudo ecológico e caracterização morfológica de ovos. 2016. 56f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufes.br/handle/10/7804>.

UZAI, L. M. S. Impacto da pesca sobre a mortalidade de tartarugas-verdes (Chelonia mydas) na costa do Espírito Santo. 2016. 63f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2016. https://repositorio.ufes.br/bitstream/10/7806/1/tese_9565_Let%c3%adcia%20Maria%20Silva%20Uzai20160711-111603.pdf.

CALAIS-JÚNIOR, A.; DAVIS, J. A. O.; NUNES, L. C. Caracterização morfológica do esôfago de tartarugas-verdes (Chelonia mydas). Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, [S.l], v. 68, p. 127–135, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-8548>.

FRAGA, N. S. Fatores globais atuando na distribuição de Cádmiu na biota, utilizando a tartaruga verde (Chelonia mydas) como bioindicador. 2017. 58f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Ambiental) – Universidade Federal do

Espírito Santo, Aracruz, 2017. Disponível em:
https://repositorio.ufes.br/bitstream/10/9126/1/tese_10182_Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Nairana20170505-95913.pdf.

EGERT L.; CRUZ, I. A.; CARVALHO, M. F.; SPERANDIO, R. A.; AMARAL, I. N. A.; MATOS, A. C.; BARROS, L. P. V.; BHERING, R. C. C. Ingestão de artefatos humanos por tartarugas marinhas necropsiadas ao longo de 18 meses. In: IX Semana de Biologia de Vitória, Vitória, 2017. IX Semana de Biologia de Vitória.

GOMES, M. C.; MARTINS, I. V. F.; WERNECK, M. R.; PAVANELLI, L. Ecologia da comunidade de helmintos gastrointestinais de tartarugas verdes (*Chelonia mydas*) recolhidas no litoral do Espírito Santo. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, [S.l], v. 69, n. 3, p. 644-650, 2017. Disponível em:
<https://doi.org/10.1590/1678-4162-9039>.

BARRETO, J. S. Idade e crescimento da tartaruga verde, *Chelonia mydas*, no Atlântico Sul Ocidental. 2017. 42f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Ambiental) – Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Aracruz, 2017. Disponível em:
https://repositorio.ufes.br/bitstream/10/9124/1/tese_10174 DISSERTA%C3%87%C3%83O_PPGOAM_JONATHAS%20BARRETO_0120171010-82744.pdf.

REIS, E. C.; GOLDBERG, D. W.; LOPEZ, G. G. Diversidade e distribuição de tartarugas marinhas na área de influência das atividades de E&P na Bacia de Campos. In E. C. Press, & Reis, & Curbelo-Fernandez, M. P. (Eds.), Mamíferos, quelônios e aves: caracterização ambiental regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste, Elsevier: Rio de Janeiro, p. 121–159, 2017. Disponível em:
http://www.projetotamar.org.br/publicacoes_html/pdf/2017/2017_Diversidade_e_distribuicao_de_tartarugas_marinhas_na_area_de_influencia_das_atividades_de_E&P_na_bacia_de_campos.pdf.

MAYORGA, L. F. S. P.; BHERING, R. C. C.; HURTADO, V. R. E. T. Recurrent sightings of a Southern elephant seal (*Mirounga leonina*) on the southeast coast of Brazil, 2012–2017. Latin American Journal of Aquatic Mammals, [S.l], v. 12, p. 53–58, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5597/00237>.

DIAS, R., B. Projeto de Monitoramento de Praias (PMP): potencialidades e limites para a conservação costeira e marinha. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade na Gestão Ambiental) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/10493>.

FAILLA, G.; CALAIS JÚNIOR, A.; PAVANELLI L.; NUNES, L. C. Histomorphometric analysis of gonads of green turtles (*Chelonia mydas*) stranded on the coast of Espírito Santo state, Brazil. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 70, p. 213-221, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-9431>.

TOSTES, E. C. L.; LUZE, F. H. R.; CONSTANTINO, W. D.; AGOSTINHO, K. F. F.; VIANA, L. M. S.; CARVALHO, C. E. V. Bioacumulação de elementos-traço em *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) encalhadas no litoral Sudeste do Brasil. In: XV Congresso Brasileiro de Ecotoxicologia, Aracaju, 2018. Anais do XV Congresso Brasileiro de Ecotoxicologia – XV ECOTOX, 2018, p. 181-182. Disponível em: http://www.aenda.org.br/wp-content/uploads/2020/04/cir0005-anexo-ecotox-2018_anais.pdf.

GUIMARÃES, S. M. H.; TAVARES, D. C.; MONTEIRO-NETO, C. Incidental capture of sea turtles by industrial bottom trawl fishery in the tropical south-western Atlantic. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, [S.l.], v. 98, p. 1525–1531, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0025315417000352>.

IKEDA, J. M. P.; DÓREA-REIS, L. W.; PAVANELLI, L.; WANDENKOLKEN, A. A.; RAMOS, H. G. C.; MENDONÇA, J.B.; EGERT, L.; BHERING, R. C. C. Procedimentos para resgate de um elefante-marinho-do-sul *Mirounga leonina* (Linnaeus, 1758) (Pinnipedia, Phocidae). In: VIII Encontro Nacional sobre Conservação e Pesquisa de Mamíferos Aquáticos, Natal, 2017. Livro de Resumos, Mossoró – RN: EDUERN, 2019, p. 23. Disponível em: https://www.pccbuern.org/files/ugd/1e4850_653b67814bbf4ebf90ff8fe94de53196.pdf.

ZAULI, F.; MAYORGA, L. F. S. P.; PRIMO, R. A.; FONSECA, E.; PEREIRA, W.; CRUZ, I. A.; CARVALHO, M. F.; DÓREA-REIS, L. W. Perfil hematológico de um elefante-marinho-do-sul *Mirounga leonina* (Linnaeus, 1758) (Pinnipedia, Phocidae)

durante reabilitação no Espírito Santo-ES. In: VIII Encontro Nacional sobre Conservação e Pesquisa de Mamíferos Aquáticos, Natal, 2017. Livro de Resumos, Mossoró – RN: EDUERN, 2019, p. 20. Disponível em: https://www.pccbuern.org/files/ugd/1e4850_653b67814bbf4ebf90ff8fe94de53196.pdf.

PAVANELLI, L.; IKEDA, J. M. P.; CAVASSANI, C.; EVANGELISTA JUNIOR, E. A.; NOVAES, F. Z.; COLOSIO, A. C.; SPERANDIO, R. A.; BHERING, R. C. C. Sucesso na reabilitação de um elefante-marinho-do-sul *Mirounga leonina* (Linnaeus, 1758) (Pinnipedia, Phocidae). In: VIII Encontro Nacional sobre Conservação e Pesquisa de Mamíferos Aquáticos, Natal, 2017. Livro de Resumos, Mossoró – RN: EDUERN, 2019, p. 22. Disponível em: https://www.pccbuern.org/files/ugd/1e4850_653b67814bbf4ebf90ff8fe94de53196.pdf.

ZAULI, F; GANDRA, T. B. R.; ESTIMA, S. C.; DÓREA-REIS, L. W.; AMARAL, I. N. A.; JESUS, J. S.; MAYORGA, L. F. S. P. Monitoramento satelital de um elefante-marinho-do-sul *Mirounga leonina* (Linnaeus, 1758) (Pinnipedia, Phocidae) reabilitado. In: VIII Encontro Nacional sobre Conservação e Pesquisa de Mamíferos Aquáticos, Natal, 2017. Livro de Resumos, Mossoró – RN: EDUERN, 2019, p. 87. Disponível em: https://www.pccbuern.org/files/ugd/1e4850_653b67814bbf4ebf90ff8fe94de53196.pdf.

TAGLIOLATTO, A. B.; GIFFONI, B.; GUIMARÃES, S.; GODFREY, M. H.; MONTEIRO-NETO, C. Incidental capture and mortality of sea turtles in the industrial double-rig-bottom trawl fishery in south-eastern Brazil. *Aquatic Conservation: Mar. Freshw. Ecosyst.* 2019. 1–13. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/aqc.3252>.

MAIA, C. O. Estudo retrospectivo do atendimento de aves marinhas pelo Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos - IPRAM-ES, no período de 2017 a 2019. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) - Universidade Vila Velha, Vila Velha. 2019.

TOSTES, E. C. L. Bioacumulação de elementos traço em *Chelonia mydas* (LINNAEUS, 1758) encalhadas no litoral sudeste do Brasil. Dissertação de Mestrado. Centro de Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF. 2019. Disponível em: <https://uenf.br/posgraduacao/ecologia-recursosnaturais/wp-content/uploads/sites/7/2019/10/Disserta%C3%A7%C3%A3o-2019-Elo%C3%A1-C-L-Tostes.pdf>

MAYORGA, L. F. S. P.; VANSTREELS, R. E. T.; BHERING, R. C. C.; MAMEDE, N.; COSTA, L. M. B.; PINHEIRO, F. C. F.; REIS, L. W. D.; TRAZZI, A.; MEIRELLES, W. L. C.; RIBEIRO, A. M.; SICILIANO, S. Strandings of cetaceans on the Espírito Santo coast, Southeast Brazil, 1975–2015. Zookeys, v. 948, p. 129-152, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3897/zookeys.948.50468>.

VANSTREELS, R. E. T.; DUTRA, D. de A.; D. SANTOS, A. P., HURTADO, R.; EGERT, L.; BRAGA, E. M. First report of avian malaria in a Manx shearwater (*Puffinus puffinus*). Parasitology International, v. 78, n. 2, p. 102-148, 2020. Disponível em: doi:10.1016/j.parint.2020.102148.

SCARELLI, A. C. da S.; MENEGALDO, I.; TADEU, A. D.; BALDASSIN, P.; SHIMODA, E.; DA SILVA, F. F.; WERNECK, M. R. Hematological and biochemical analyses of Magnificent Frigatebird *Fregata magnificens* found on the coast of the state of Rio de Janeiro, Brazil. Marine Ornithology, v. 48, p. 81-84, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340284903_Hematological_and_Biochemical_analyses_of_Fregata_Magnificent_found_in_Brazil_2020.

FÓSSÉ, K., M.; CARVALHO, G. D.; SOUZA, M. A.; REIS, N. G. R.; COSTA, S. C.; AMORIM, N. V. Aspectos biométricos e anatomopatológicos de tartarugas-verdes (*Chelonia mydas* Linnaeus, 1758) encalhadas no litoral do Espírito Santo, Brasil. Latin American Journal of Development, Curitiba, v.2, n.6, p. 710-715, nov./dez. 2020. Disponível em: <https://ojs.latinamericanpublicacoes.com.br/ojs/index.php/jdev/article/view/165>.

BINDACO, A. L.; CALAIS JÚNIOR, A.; ALMEIDA, I. C.; LIESNER, C. O.; FERREIRA, M. R.; DONATELE, D. M.; NUNES, L. C. Isolation and characterization

of the aerobic bacterial microbiota of the esophagus and its probable association with obstructive caseous lesions in green turtles (*Chelonia mydas*). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, [S.l], v. 40, p. 922-932, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-6681>.

BRUNO, D. de A.; WILLMER, I. Q.; PEREIRA, L. H. S. de S.; ROCHA, R. C. C.; SAINT'PIERRE, T. D.; BALDASSIN, P. SCARELLI, A. C.; TADEU, A. D.; CORREIA, F. V.; SAGGIORO, E. M.; LEMOS, L. S.; SICILIANO, S.; HAUSER-DAVIS, R. A. Metal and Metalloid Contamination in Green Sea Turtles (*Chelonia mydas*) Found Stranded in Southeastern Brazil. *Frontiers in Marine Science*, 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2021.608253/full>.

BRUNO, D. de A. Contaminação de metais e metalóides em tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) encontradas encalhadas no sudeste do Brasil. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Saúde Pública e Meio Ambiente da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro. 2021. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/49449>.

RÊGO, R. da S. C.; CAZETTA, E. A.; CUTRIM, C. H. G.; MIRANDA, A. S.; ARAÚJO, A. P. A.; ARAÚJO, V. A. 2021. Strandings of sea turtles on beaches around the oil capital in Brazil. *Neotropical Biology and Conservation*, 16(4), 521–538. Disponível em: <http://doi.org/10.3897/neotropical.16.e68662>

WERNECK, M. R.; CONTI, L. M.; BLAIR, D. *Desmogonius baldassinae* n. sp. (Digenea: Pronocephalidae) collected in a green sea turtle-*Chelonia mydas*-from Brazil. *Parasitology Research*, 120 (6), 2281-2285. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33876314/>.

HURTADO, R.; EGERT, L.; SANTOS, A. P.; SILVA, R. R. do N.; DO AMARAL, I. N. A.; VANSTREELS, R. E. T. Successful treatment of capture myopathy and satellite transmitter injury in an Atlantic Yellow-nosed Albatross (*Thalassarche chlororhynchos*). *Journal of Avian Medicine and Surgery*, 35(2), 210-216, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1647/20-00024>.

VANSTREELS, R. E. T. V.; GALLO, L.; SERAFINI, P. P.; SANTOS, A. P.; EGERT, L.; UHART, M. M. Ingestion of plastics and other debris by coastal and pelagic birds along the coast of Espírito Santo, Eastern Brazil. *Marine Pollution Bulletin*, Volume 173, Part B, 2021, 113046, ISSN 0025-326X. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.113046>.

CUTRIM, C. H. G.; ARAUJO, V. A. Sea turtle strandings and the importance of the restinga de Jurubatiba National Park in loggerhead (*Caretta caretta*) nesting sites. *Nature and Conservation*, v. 14, n. 4, p. 34-46, 2021. Disponível em: <http://doi.org/10.6008/CBPC2318-2881.2021.004.0004>.

JARCOVIS, R. de L. M.; 2021. Avaliação de poluentes orgânicos persistentes em tecido hepático de *Chelonia mydas* encalhadas no litoral do Rio de Janeiro e Espírito Santo e sua correlação com isótopos estáveis de C e N. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. Disponível em: [Dissertacao Jarcovis Raphael Corrigida.pdf \(usp.br\)](#).

BHERING, R. C. C.; MAYORGA, L. F. S. P.; HURTADO, R.; EGERT, L.; VANSTREELS, R. E. T. Resightings of Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) rehabilitated and released in eastern Brazil, with remarks on injuries and feather damage caused by flipper bands. *Ornithol. Res.* 30, 52–62, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s43388-022-00085-2>.

RAMOS, H. G. da C.; COLOSIO, A. C.; MARCONDES, M. C. C.; FONTES, F. C.; DAPPER, C. G.; CAMPOS, R. de O.; GHISOLFI, R. D.; BOVENDORP, R. S.; BAUMGARTEN, J. E. Carcass non-recovery rate of franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*), calibrated with a drift mark-recapture study at FMA Ia, Brazil. ISSN: 2236-1057, Vol. 17, n. 2, 2022. Disponível em: <https://lajamjournal.org/index.php/lajam/article/view/1475/491>.

CAETANO, P. B. 2022. Ingestão plástica em aves marinhas necropsiadas pelo Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS). Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, Universidade Federal de São Carlos. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/17136>.

CARVALHO, G. D. 2022. Ecologia e Conservação das Tartarugas Marinhas no Litoral Sul do Espírito Santo. 1. ed. Vitória - ES: Edifes. 93p. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/3023>.

CREMER, M. J.; PRADO, J. H.; CHUPIL, H.; KOLESNIKOVAS, C. K. M.; TAVARES, M.; VALLE, R.; DENUNCIO, P.; ROSENTHAL, A.; RODRIGUES-HEREDIA, S.; ZAPATA, M. F.; OTT, P. H.; BARBOSA, C. C.; CASTILHO, P. V.; DOMIT, C.; ESTIMA, S.; ZUANON, JANSEN ALFREDO SAMPAIO; COLOSIO, A. C.; MARANHO, A.; FALLABRINO, A.; VELEZ-RUBIO, G. 2022. Long-term patterns of franciscana strandings throughout its distribution. In: Paulo César Simões-Lopes; Marta Jussara Cremer. (Org.). The Franciscana Dolphin: on the edge of survival. 1ed. New Dehli: Academic Press, v. 1, p. 303-332. Disponível em: https://books.google.com.br/books/about/The_Franciscana_Dolphin.html?id=SBx1EAAAQBAJ&redir_esc=y.

NASCIMENTO, L. O. do.; BARRETO, J.; GOMES, L. E. de O.; BOMFIM, L. N. S.; MARTINS, A. S. 2023. Solid waste ingestion by marine megafauna on Southwest Brazilian coast. Marine Pollution Bulletin, v. 190, 114821, ISSN 0025-326X. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.114821>.

YAMAMOTO, J. M. F. Encalhes de baleias-verdadeiras, Mysticeti, no Sudeste e Sul do Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso (Instituto de Biociências), 41p. 2023. Disponível em: [yamamoto_jmf_tcc_svic.pdf\(unesp.br\)](yamamoto_jmf_tcc_svic.pdf(unesp.br)).

VANSTREELS, R. E. T.; PICCININ, I. N. L.; MARASCHIN, M.; GALLO, L.; SERAFINI, P. P.; PEREIRA, A.; SANTOS, A. P.; EGERT, L.; UHART, M. M. Phthalate esters (plasticizers) in the uropygial gland and their relationship to plastics ingestion in seabirds along the coast of Espírito Santo, Eastern Brazil. Journal of Zoo and Wildlife Medicine, 53(4), 733-743, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1638/2022-0053>.

CABRAL, J. de C.; RIBEIRO, V. L.; da SILVA, G. C.; BOAVENTURA, I. C. da R.; LAURINDO, L. C.; do VALLE, C. M. del R.; do VALLE, R. del R.; do NASCIMENTO, C. C.; GUIMARÃES, J. P.; BERTOZZI, C. P. 2023. First record of Sooty Tern, *Onychoprion fuscatus* (Linnaeus, 1766) (Laridae, Charadriiformes), from São Paulo

state, Brazil. Check List – The Journal of Biodiversity Data. 19 (6): 855–861. Disponível em: <https://doi.org/10.15560/19.6.855>.

CARTAGENA, R. I. A.; IKEDA, J. M. P.; NETO, I.M.; PEREIRA, G. O.; PEREIRA, A. H. B.; SIMOES, R. O.; LUQUE, J. L.; UBIALI, D. G.; CARTAGENA, R. I. A. 2023. Pathology of Spirorchidae (Digenea: Schistosomatoidea) infection in green turtles (*Chelonia mydas*) on Campos Basin, Rio de Janeiro. Pesquisa Veterinária Brasileira (ONLINE), v. 43, p. 1-6. Disponível em: <http://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-7235>.

VANSTREELS, R. E. T.; DURANT, A.; SANTOS, A. P.; SANTOS, R. G.; SARMIENTO, A. M. S.; ROSSI, S.; SETIM, F. E.; GATTAMORTA, M. A.; MATUSHIMA, E. R.; MAYORGA, L. F. S. P.; UHART, M. M. 2023. Exploring the relationship between environmental drivers and the manifestation of fibropapillomatosis in green turtles (*Chelonia mydas*) in eastern Brazil. PLoS ONE 18 (8): e0290312. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0290312>.

Além da produção de trabalhos acadêmicos-científicos, o PMP-BC/ES realiza atividades educativas, incluindo exposições, palestras em escolas, solturas assistidas, reuniões institucionais, capacitações, dentre outras atividades, visando sensibilizar grupos comunitários e demais atores locais sobre a preservação e conservação de espécies, além de campanhas permanentes de divulgação sobre o Projeto de uma forma geral. No período de outubro de 2022 a dezembro de 2023, foram conduzidas diversas atividades, abrangendo um público de cerca de 1.500 pessoas. A **Figura VI.7-1** ilustra algumas das atividades realizadas no período.



Figura VI.7-1 – Registros fotográficos de atividades educativas realizadas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.



Figura VI.7-1 – Registros fotográficos de atividades educativas realizadas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.

VI.8 ESFORÇO DE MONITORAMENTO

O esforço de campo do PMP-BC/ES foi dividido em duas frentes de trabalho: monitoramento regular e acionamento, para possibilitar o registro do maior número de animais, considerando as restrições operacionais (por exemplo, acesso às praias), história natural dos organismos (por exemplo, habitat) e condições da carcaça ou comportamento do indivíduo debilitado. Porém, cada metodologia possui características exclusivas (periodicidade, probabilidade de detecção) e, portanto, contribuem de maneira distinta no número de animais recolhidos.

O esforço em conjunto das duas estratégias de monitoramento registrou, no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023, 6.868 exemplares pertencentes à fauna alvo. O monitoramento regular contribuiu com o registro de 73,9% (n=5.074) dos encalhes, enquanto o acionamento foi responsável por 26,1% (n=1.794) das ocorrências. O número de animais registrados por dia variou entre 3 e 44 indivíduos, com média de $15,0 \pm 6,6$ ocorrências/dia, mantendo-se igual ao período de referência anterior – out/21 a set/22 (média de $15,0 \pm 7,3$ registros/dia). Apenas em um dia de monitoramento não houve registro de fauna (**Gráfico VI.8-1**).

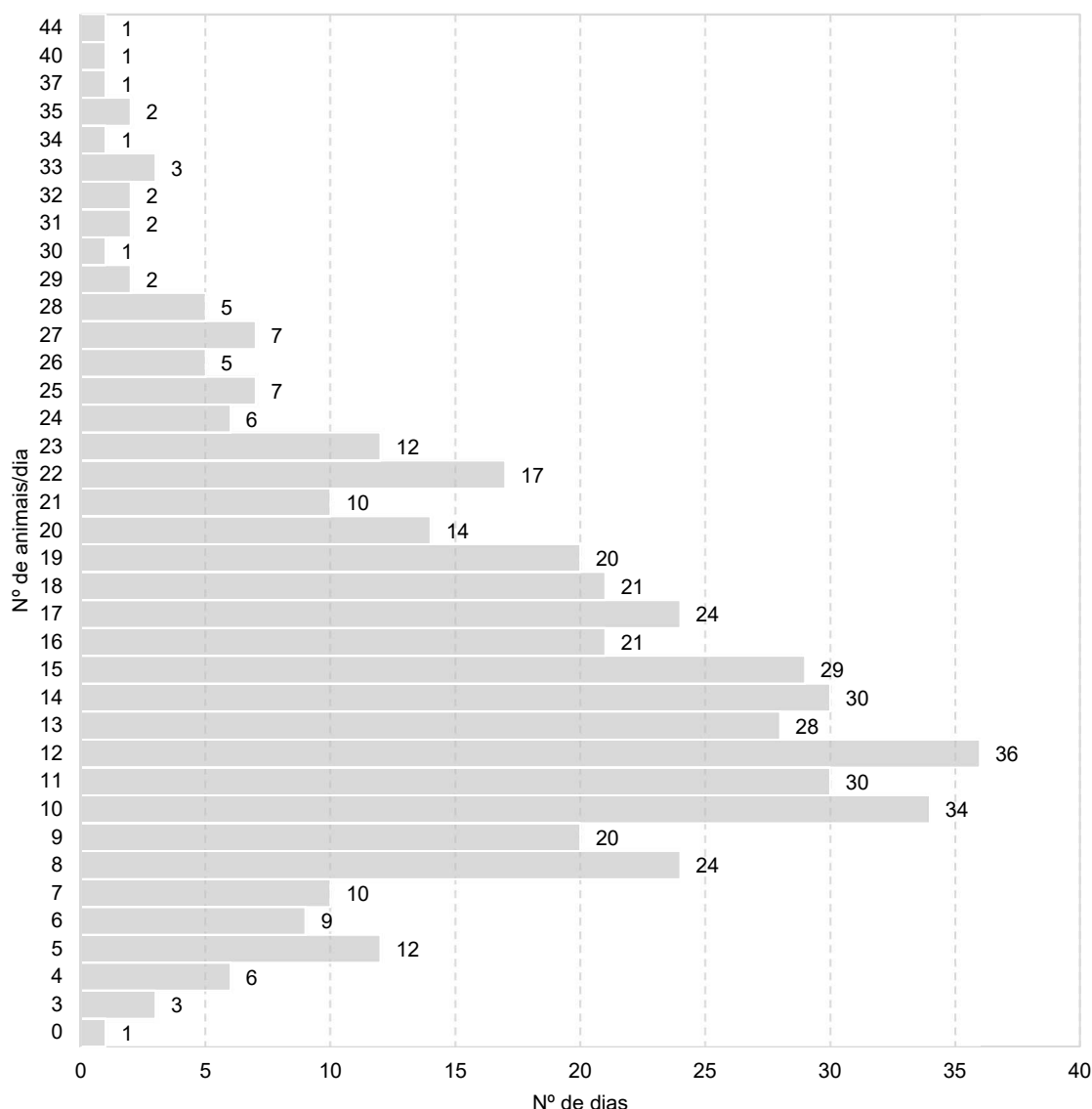


Gráfico VI.8-1 – Histograma da quantidade de animais registrados por dia pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.

Considerando o esforço de monitoramento realizado no período acumulado desde o início de execução das atividades do PMP-BC/ES (outubro de 2010 a dezembro de 2023), foram registrados 77.758 indivíduos da fauna alvo. Assim como no último período de atividades, mais de 70% dos registros ocorreu durante o monitoramento regular ($n=58.331$) e os demais animais foram resgatados após o recebimento de um acionamento (25,0%; $n=19.427$). Apenas em quatro dias, ao longo de todo o período de execução das atividades do PMP, nenhum animal foi registrado, e o número máximo foi de 316 indivíduos em um único dia (**Gráfico VI.8-2**). A média foi de $16,1 \pm 12,0$ registros/dia.

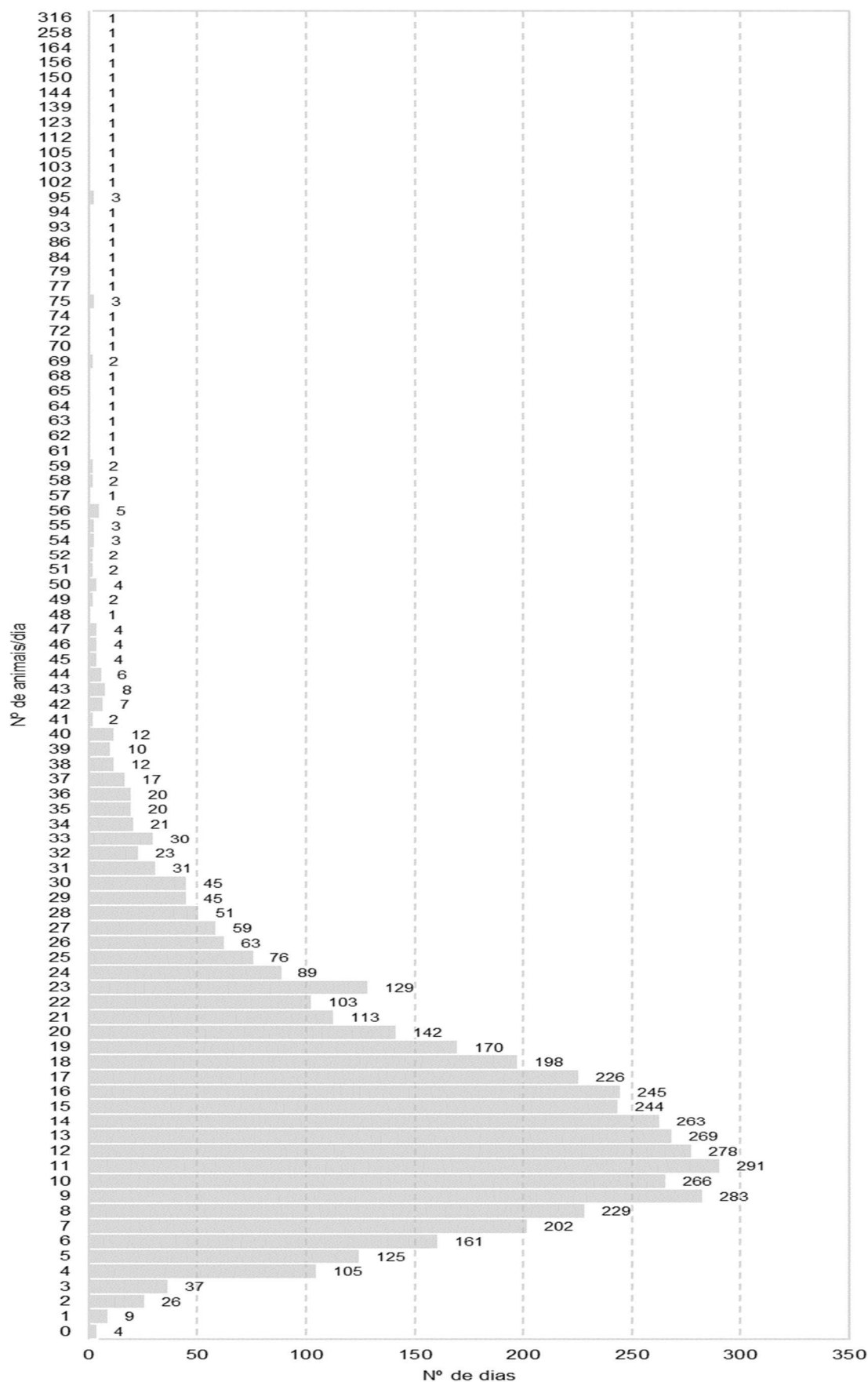


Gráfico VI.8-2 – Histograma da quantidade de animais registrados por dia pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.8.1 Monitoramento regular

No período de outubro de 2022 a dezembro de 2023 foram monitorados 264.369,29 km de praias, com média de $17.624,62 \pm 1.288,42$ km por mês e $20.336,10 \pm 5.159,58$ por setor da área de abrangência. No **Gráfico VI.8.1-1** e no **Gráfico VI.8.1-2** é apresentada a distribuição mensal e por setor da área de abrangência do PMP-BC/ES da quilometragem percorrida pelas equipes de campo no referido período. No **Anexo VI.8.1-1** encontra-se a planilha de dados do esforço de monitoramento.

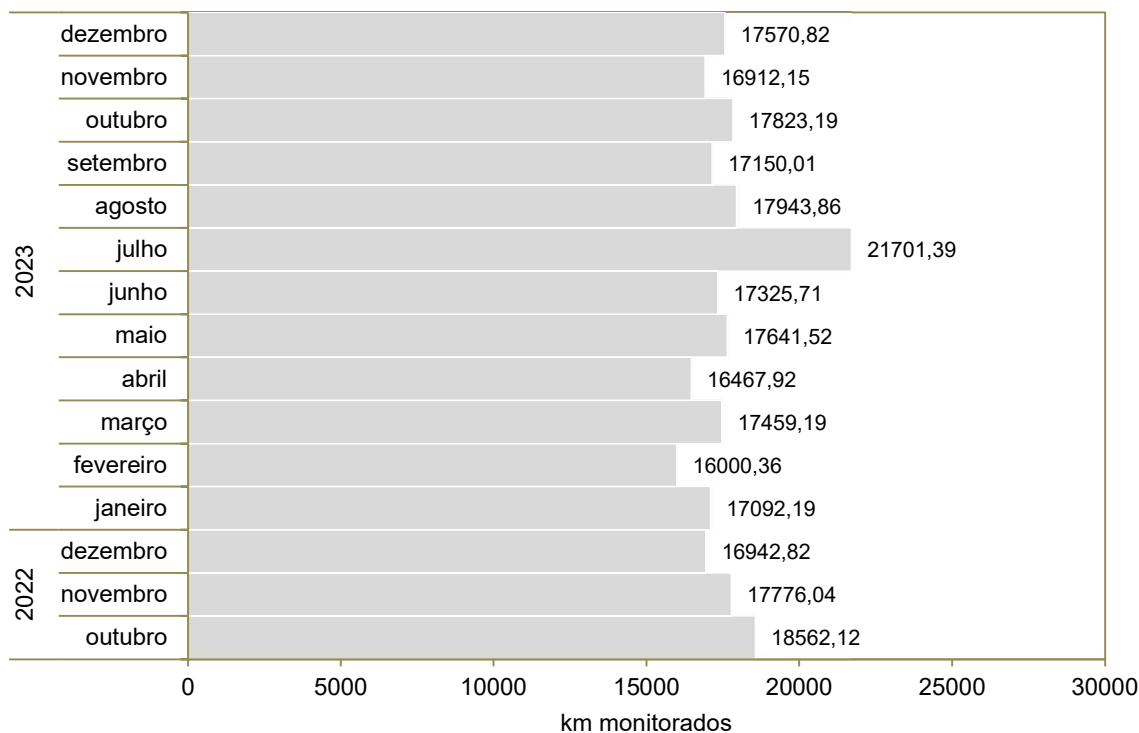


Gráfico VI.8.1-1 – Distribuição mensal da quilometragem percorrida pelas equipes de campo do PMP-BC/ES no monitoramento regular, no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.

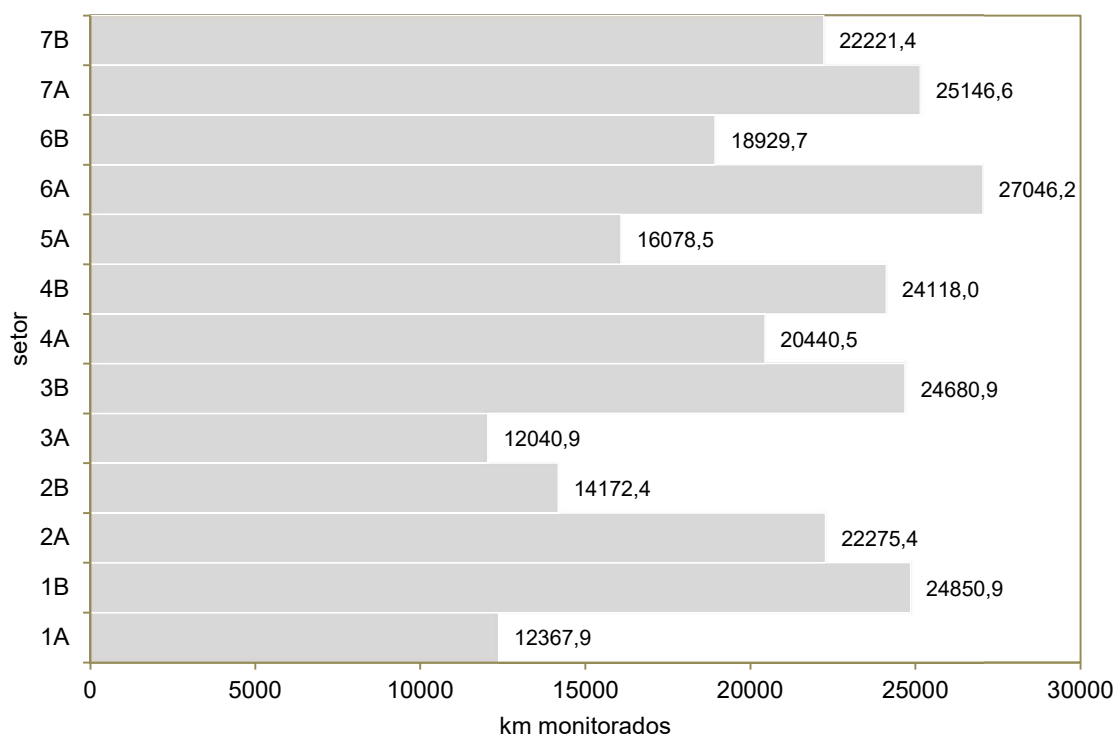


Gráfico VI.8.1-2 – Distribuição da quilometragem total percorrida pelas equipes de campo do PMP-BC/ES no monitoramento regular, separada por setor, no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.

Considerando o período acumulado de execução do PMP-BC/ES, de janeiro de 2011 a dezembro de 2023⁴, foram monitorados 2.874.217,94 km de praias com média de 221.093,69 \pm 7.320,75 km por ano, 18.424,47 \pm 988,61 por mês/ano e 17.633,24 \pm 6.816,54 por setor/ano.

Importante considerar que o esforço de monitoramento regular oscilou em alguns setores ao longo dos anos, em função do aumento ou redução da quilometragem percorrida diariamente após refinamento da linha de costa e cadastramento das praias no SIMBA (a partir de outubro de 2017), destacando-se a redução na quilometragem nos setores 4A (de 104,3 para 41,7 km) e 7A (de 93,5 para 54,1 km) e o aumento no setor 6A (de 29,7 para 62,1 km).

Ainda, conforme informado no 10º Relatório Anual, a epidemia do COVID-19, declarada como pandemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 11/03/2020, teve efeitos diretos no monitoramento de praias nos setores 6A e 6B no ano de 2020. Os municípios de Quissamã, Carapebus e Macaé impuseram

⁴ O período de 2010, referente aos meses de outubro a dezembro, não foi incluído na avaliação do esforço de monitoramento regular, pois ainda estava em andamento a sistematização da quilometragem percorrida.

severas medidas restritivas de circulação, impossibilitando o desenvolvimento das atividades e, com isso, houve a redução do esforço de monitoramento regular.

Outros fatores de ordem operacional, ocorridos nos anos de 2016 e 2017, influenciaram na quantidade de dias monitorados no setor 6A, acarretando menor esforço de monitoramento. Causas ambientais (maré alta, ressacas, abertura de barras, aumento do volume de rios, etc.) também contribuíram, em menor escala, para as variações observadas.

À exceção das causas acima mencionadas observa-se que a quilometragem anual (**Tabela VI.8.1-1**) e mensal (**Tabela VI.8.1-2**) percorrida em cada setor apresentou baixa variação, evidenciando um esforço de monitoramento homogêneo pelas equipes de campo do PMP-BC/ES. O setor 5B, apesar de monitorado diariamente pela equipe da Prumo Logística Global, não foi contemplado nesta avaliação, uma vez que não há o registro sistemático da quilometragem diariamente percorrida.

Tabela VI.8.1-1 – Quantidade de quilômetros de praia com estratégia regular monitorados anualmente em cada setor pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023.

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	6A	6B	7A	7B	Total Geral
2011	11610,7	17523,0	16439,9	11275,7	12386,8	22066,9	37450,9	21301,0	9515,0	10736,1	*	33307,4	19699,0	223312,2
2012	11642,5	19434,6	18997,2	12209,8	12663,6	22944,5	38181,1	21777,0	9567,2	10884,8	*	34243,0	20309,3	232854,6
2013	11610,7	19381,5	18579,6	12143,0	10968,2	22881,9	38076,8	21717,5	9541,1	10855,1	*	32465,3	20253,9	228474,6
2014	10942,6	19381,5	18684,0	12143,0	12490,6	22317,6	38076,8	21717,5	9541,1	10855,1	*	34149,4	20253,9	230553,2
2015	11578,8	19009,8	18997,2	12109,7	12629,0	22631,1	36512,0	21479,5	9541,1	10736,1	*	30594,1	20087,4	225905,8
2016	11483,4	19434,6	19101,5	12209,8	12663,6	20750,4	36616,3	21717,5	9436,5	6067,0	*	28068,0	20031,9	217580,5
2017	11391,4	19608,7	20229,8	12102,5	12022,3	21615,2	31486,5	21254,5	10314,5	6690,2	4189,6	28344,2	19495,8	218745,2
2018	10747,0	19715,2	23491,4	12292,3	10789,3	19828,0	15086,9	20130,7	13041,5	22666,5	15426,6	19746,2	17914,2	220875,6
2019	10785,8	20403,5	23491,4	12292,3	10772,8	19869,5	15199,9	20200,6	12993,3	22543,5	15596,7	19723,1	17914,2	221786,5
2020	10815,3	20413,2	23555,8	12359,8	10824,5	19795,5	15264,5	20216,4	13017,4	10684,8	12782,8	19682,4	17943,0	207355,3
2021	10785,8	20357,2	23491,4	12213,7	10777,4	19050,3	14864,6	20134,9	13041,5	21531,1	15503,2	19710,8	17863,6	219325,5
2022	10552,3	19917,0	21833,6	12258,5	10624,9	19838,0	15094,7	20053,2	13005,7	21422,1	15233,5	18780,7	17746,6	216360,8
2023	9823,7	20028,0	17513,7	11065,5	9377,0	19744,3	16749,4	19181,0	12839,5	21626,0	15128,2	20306,1	17706,0	211088,3
Total Geral	143769,8	254607,9	264406,5	156675,6	148989,9	273333,0	348660,3	270881,2	145395,3	187298,4	93860,6	339120,6	247218,7	2874217,9

*o monitoramento regular no setor 6B teve início em 26/09/2017.

Tabela VI.8.1-2 – Quantidade de quilômetros de praia com estratégia regular monitorados mensalmente em cada setor pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023.

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	6A	6B	7A	7B	Total Geral
janeiro	11920,1	20989,8	21880,2	12985,4	12910,3	23365,0	29662,1	23056,6	12222,6	16159,1	7621,8	28961,9	20788,2	242523,1
fevereiro	11244,4	19118,8	20384,2	11807,9	11650,2	21412,8	27522,0	20900,7	11202,4	15473,7	7163,2	26705,8	19059,6	223645,7
março	12292,0	21266,8	22389,0	12904,7	12484,9	23332,1	29994,2	23091,3	12258,4	16847,1	7784,5	28684,4	21170,2	244499,5
abril	11514,0	20871,0	21691,5	12645,6	12027,7	22369,3	29035,3	22348,2	11790,1	14187,4	6933,1	28135,3	20189,5	233738,0
maio	12100,7	21936,8	22429,0	13363,6	12781,6	22975,6	29568,4	23045,6	12259,1	14795,0	7313,0	29384,5	21100,8	243053,8
junho	11999,1	21094,1	21848,0	13027,7	12270,7	22937,4	29301,3	22390,5	11808,7	15025,1	7327,7	28450,3	20467,0	237947,6
julho	12383,6	21801,7	22520,4	13452,8	12761,9	23670,3	33234,3	23000,8	12239,7	14111,0	7531,7	30149,0	21059,2	247916,5
agosto	12238,2	21824,9	22339,5	13520,3	12658,8	23498,3	30254,8	23205,3	12318,2	14031,3	7483,4	29281,9	21001,1	243656,0
setembro	11916,4	21078,6	21895,0	12939,2	12390,4	21009,7	28961,0	22404,4	11931,0	14256,0	7518,9	26588,2	20422,3	233311,0
outubro	12210,3	21825,6	23081,2	13533,1	12683,0	23204,5	26524,9	22764,3	12615,5	17412,9	9186,5	27857,2	20958,9	243857,8
novembro	11661,5	21023,4	22434,1	13096,5	12054,2	22219,5	27196,5	21841,3	12158,3	17004,1	8839,5	27043,6	20295,0	236867,4
dezembro	12289,5	21776,4	21514,7	13398,8	12316,2	23338,5	27405,6	22832,2	12591,4	17995,7	9157,2	27878,6	20706,9	243201,7
Total Geral	143769,8	254607,9	264406,5	156675,6	148989,9	273333,0	348660,3	270881,2	145395,3	187298,4	93860,6	339120,6	247218,7	2874217,9

VI.8.2 Acionamento

No período de outubro de 2022 a dezembro de 2023, um total de 1.899 pré-acionamentos foram cadastrados no SIMBA. Os pré-acionamentos se referem ao momento em que um ou mais relatores informam ter avistado determinado animal na praia, que resultaram no atendimento de 1.738 acionamentos, momento em que a equipe do PMP-BC/ES se direciona até o local para resgatar o animal. O **Gráfico VI.8.2-1** apresenta os números mensais de pré-acionamentos e acionamentos recebidos pelo PMP-BC/ES no referido período.

No **Anexo VI.8.2-1** pode ser verificada planilha completa de pré-acionamentos e no **Anexo VI.8.2-2** a planilha de acionamentos, referente ao período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.

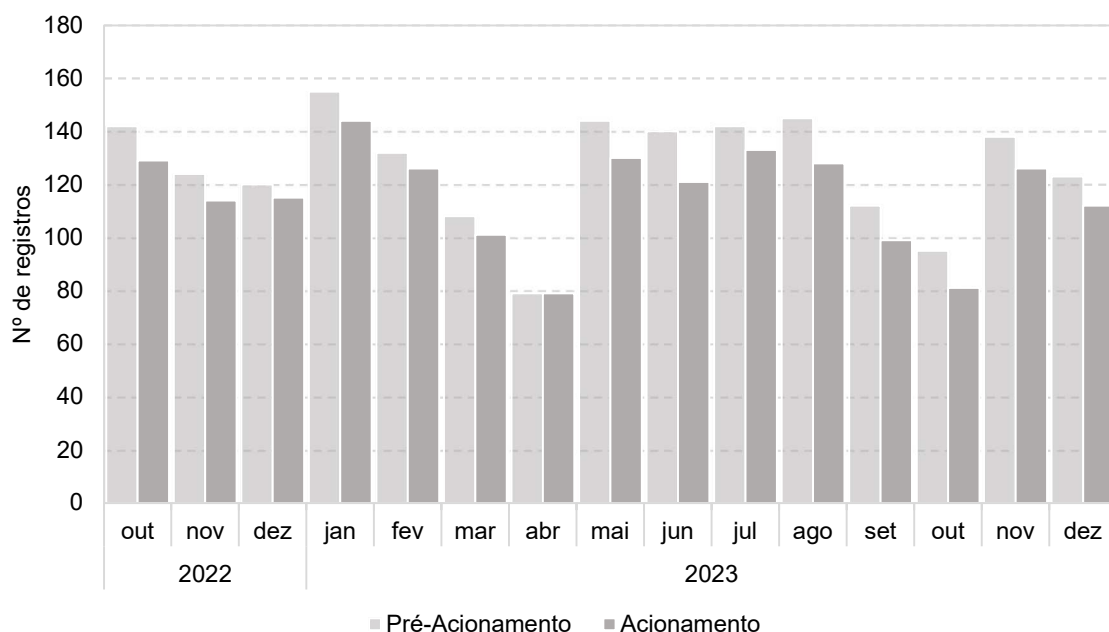


Gráfico VI.8.2-1 – Número mensal de pré-acionamentos e acionamentos recebidos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2022 a setembro de 2023.

Com relação ao período acumulado, para análise dos dados de acionamento foi considerado o período que coincide com o início da implementação do SIMBA para o PMP-BC/ES, portanto, de outubro de 2017 a dezembro de 2023. Optou-se por analisar os dados do referido período, uma vez que, anteriormente, avaliava-se o tempo de atendimento, o qual contribui para o entendimento e a melhoria do

tempo de resposta das equipes de campo no resgate dos animais, porém limita a compreensão da amplitude desta estratégia de monitoramento.

Neste período (out/17 a dez/23), um total de 9.029 pré-acionamentos foram cadastrados (**Tabela VI.8.2-1**), principalmente a partir do recebimento de uma ligação telefônica, que resultaram em 7.695 acionamentos efetivos.

Tabela VI.8.2-1 – Quantidade de pré-acionamentos recebidos pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023, separados por município de origem do acionamento.

	Outros	Telefone	Total Geral	%
Espírito Santo	89	4534	4623	51,2%
Anchieta	12	351	363	4,0%
Aracruz	4	300	304	3,4%
Cariacica	0	6	6	0,1%
Conceição da Barra	9	44	53	0,6%
Fundão	6	141	147	1,6%
Guarapari	4	522	526	5,8%
Itapemirim	6	171	177	2,0%
Linhares	15	84	99	1,1%
Marataízes	2	199	201	2,2%
Piúma	2	174	176	1,9%
Presidente Kennedy	0	15	15	0,2%
São Mateus	20	138	158	1,7%
Serra	3	383	386	4,3%
Vila Velha	2	601	603	6,7%
Vitória	4	1405	1409	15,6%
Rio de Janeiro	391	4015	4406	48,8%
Araruama	10	89	99	1,1%
Armação dos Búzios	78	686	764	8,5%
Arraial do Cabo	8	654	662	7,3%
Cabo Frio	57	973	1030	11,4%
Campos dos Goytacazes	11	166	177	2,0%
Carapebus	1	8	9	0,1%
Casimiro de Abreu	20	99	119	1,3%
Macaé	72	318	390	4,3%
Quissamã	7	29	36	0,4%
Rio das Ostras	52	302	354	3,9%
Rio de Janeiro	0	1	1	0,0%
São Francisco de Itabapoana	68	335	403	4,5%
São João da Barra	7	276	283	3,1%
Saquarema	0	79	79	0,9%
Total Geral	480	8549	9029	-
%	5,3%	94,7%	-	-

O número de acionamentos variou ao longo dos meses em cada ano analisado (**Tabela VI.8.2-2**) e o aumento de registros reflete o aumento das ocorrências, ocasionado, principalmente, pelo maior número de encalhes de espécies

migratórias, como *Spheniscus magellanicus* (destaque para os meses de julho e agosto), *Puffinus puffinus* (destaque para os meses de outubro e novembro) e *Megaptera novaeangliae* (entre maio e agosto). Além disso, nos meses de verão, há um incremento da quantidade de pessoas nas praias, contribuindo também para o aumento do número de acionamentos. No período atual (out/22 a dez/23), observou-se um aumento no número mensal de acionamentos recebidos, exceto nos meses de abril/2023 e setembro/2023, em relação ao período anterior.

Tabela VI.8.2-2 – Número total e mensal de acionamentos no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023, registrados pelo PMP-BC/ES.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral	%
Janeiro		153	146	122	127	97	144	789	10,3%
Fevereiro		117	89	91	70	70	126	563	7,3%
Março		83	134	71	86	78	101	553	7,2%
Abril		63	73	65	67	84	79	431	5,6%
Maio		58	110	74	65	72	130	509	6,6%
Junho		52	68	69	56	77	121	443	5,8%
Julho		88	122	223	117	132	133	815	10,6%
Agosto		116	89	103	82	92	128	610	7,9%
Setembro		134	82	124	108	122	99	669	8,7%
Outubro	119	116	99	94	96	129	81	734	9,5%
Novembro	84	107	156	83	116	114	126	786	10,2%
Dezembro	116	122	134	114	80	115	112	793	10,3%
Total Geral	319	1209	1302	1233	1070	1182	1380	7695	-
%	4,1%	15,7%	16,9%	16,0%	13,9%	15,4%	17,9%	-	-

Ao se analisar a hora do dia em que os acionamentos ocorrem, como esperado, há uma maior quantidade de registros ao longo do período mais iluminado, com pico de chamados no meio da manhã e no meio da tarde (**Gráfico VI.8.2-2**). Nestes horários, por haver mais pessoas nas praias, consequentemente há uma maior chance de um animal ser observado e relatado ao PMP-BC/ES. Este padrão foi o mesmo observado no último período analisado (out/22 a dez/23).

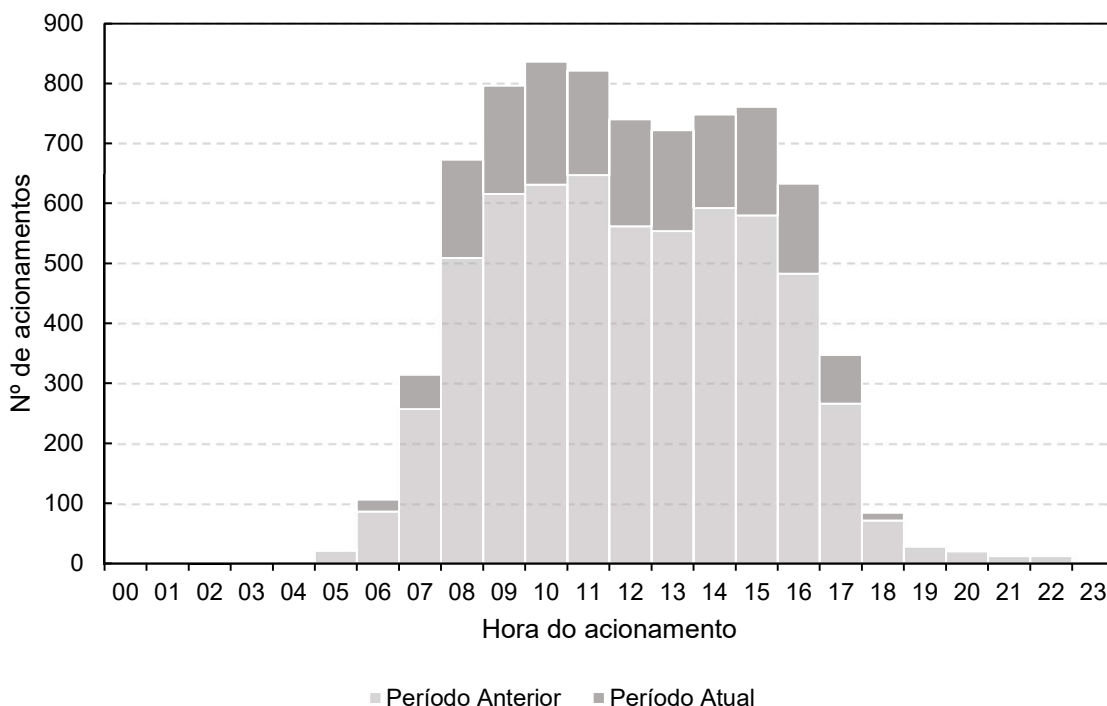


Gráfico VI.8.2-2 – Quantidade de acionamentos, por hora do dia em que foram recebidos, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.

VI.9 REGISTROS REPRODUTIVOS

Nas Bacias de Campos e Espírito Santo, que contemplam o estado do Espírito Santo e parte do estado do Rio de Janeiro, estão situadas áreas prioritárias para a desova de tartarugas marinhas das espécies *Caretta caretta* (Espírito Santo e norte do Rio de Janeiro) e *Dermochelys coriacea* (norte do Espírito Santo), além de áreas secundárias de desova em alguns pontos do litoral do Espírito Santo para a espécie *C. caretta* (MARCOVALDI; MARCOVALDI, 1999; MARCOVALDI; CHALOUPKA, 2007).

Apesar destes Estados não serem áreas prioritárias de desova das espécies *Lepidochelys olivacea* (litoral sul do estado de Alagoas e litoral norte da Bahia com maior densidade no estado de Sergipe) (CASTILHOS et al., 2020), *Eretmochelys imbricata* (litoral norte da Bahia e Sergipe, e o litoral sul do Rio Grande do Norte) (MARCOVALDI et al., 2011) e *Chelonia mydas* (ilhas oceânicas, áreas secundárias no litoral norte da Bahia e desovas esporádicas no estado do Espírito Santo) (ALMEIDA et al., 2011a), foram registradas ocorrências reprodutivas na área de abrangência deste projeto.

A partir dos dados obtidos na área de execução do PMP-BC/ES, os quais consideram as informações levantadas em campo pelas equipes do PMP (2012 a 2023 – setores 1A a 7B), da Prumo Logística Global (2011 a 2023 – setor 5B), do IPCMar (2017 a 2023 – setor 4A) e da Fundação Pro-Tamar (2018 a 2023 – setores 1B, 2A, 2B e 3B), foram contabilizados 66.089 registros reprodutivos durante 13 temporadas (2011/2012, 2012/2013, 2013/2014, 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020, 2020/2021, 2021/2022, 2022/2023 e 2023/2024).

Do total de registros, 47.133 (71,3%) foram ocorrências com desova, 14.042 (21,2%) meia lua, 3.872 (5,9%) sem desova, 989 (1,5%) não determinada e 53 (0,1%) processos interrompidos. A **Tabela VI.9-1** apresenta o número de registros, por tipo e temporada, separado por instituição executora do monitoramento.

Nas duas últimas temporadas (2022/2023 e 2023/2024) abrangidas pelo período de referência deste relatório, os registros com desova (CD) contabilizados na área “PMP-BC/ES”, IPCMar e Porto do Açu foram superiores em relação à temporada de 2021/2022, enquanto que na área monitorada pela Fundação Pro-Tamar houve uma redução no número de registros com desova, principalmente na temporada de 2022/2023.

No **Anexo VI.9-1** encontram-se as planilhas dos registros reprodutivos de quelônios marinhos referentes ao período de outubro de 2022 a setembro de 2023.

Tabela VI.9-1 – Número de registros reprodutivos por tipo e temporada, separado por instituição executora, na área de abrangência do PMP-BC/ES.

	CD - Com desova	ML - Meia lua	ND - Não determinada	PI - Processo interrompido	SD - Sem desova	Total Geral
PMP-BC/ES (Setores 1A a 7B)						
Total	17130	5284	784	7	1667	24872
2011/2012	4	3	2		1	10
2012/2013	1557	553	317		141	2568
2013/2014	1861	694	137	2	166	2860
2014/2015	1890	558	88		179	2715
2015/2016	2907	948	59	2	249	4165
2016/2017	2361	631	35		213	3240
2017/2018	665	212	35		89	1001
2018/2019	1008	340	16		139	1503
2019/2020	943	341	48		135	1467
2020/2021	665	216	9	1	52	943
2021/2022	788	329	10	2	75	1204
2022/2023	1190	203	15		81	1489
2023/2024	1291	256	13		147	1707

continua...

Continuação da Tabela VI.9-1.

	CD - Com desova	ML - Meia lua	ND - Não determinada	PI - Processo interrompido	SD - Sem desova	Total Geral
Fundação Pro-Tamar (setores 1B a 3B)						
Total	13191	3814	203	40	781	18029
2017/2018	2	5				7
2018/2019	2658	674	59	14	165	3570
2019/2020	2822	904	41	9	211	3987
2020/2021	2084	708	41	8	163	3004
2021/2022	2692	715	29	8	132	3576
2022/2023	1333	308	13	1	34	1689
2023/2024	1600	500	20		76	2196
Instituto de Pesquisa e Conservação Marinha - IPCMar (Setor 4A)						
Total	859	104			122	1085
2017/2018	100	13			9	122
2018/2019	117	7			11	135
2019/2020	201	34			29	264
2020/2021	82	13			11	106
2021/2022	172	20			23	215
2022/2023	187	17			39	243
Porto do Açú (Setor 5B)						
Total	15953	4840	2	6	1302	22103
2011/2012	902	273			51	1226
2012/2013	925	242			78	1245
2013/2014	1172	368			136	1676
2014/2015	1116	259		1	107	1483
2015/2016	1810	412			119	2341
2016/2017	1368	409			150	1927
2017/2018	972	346			50	1368
2018/2019	1188	303			125	1616
2019/2020	1386	399			143	1928
2020/2021	908	253	1		87	1249
2021/2022	1273	493	1		112	1879
2022/2023	1272	479			65	1816
2023/2024	1661	604		5	79	2349
Total Geral	47133	14042	989	53	3872	66089
%	71,3%	21,2%	1,5%	0,1%	5,9%	-

VI.9.1 Distribuição Temporal

A distribuição dos registros reprodutivos por temporada, considerando todos os tipos de ocorrência (com desova, meia lua, não determinada, processo interrompido e sem desova) é apresentada no **Gráfico VI.9.1-1**. Os dados mostram que as

maiores frequências de registros foram obtidas nas temporadas de 2019/2020 e 2021/2022 e as menores nas temporadas de 2011/2012 e 2017/2018. Nas duas últimas temporadas contempladas pelo atual período de referência deste relatório (outubro de 2022 a dezembro de 2023), a média foi de $5.744,5 \pm 717,7$ registros reprodutivos.

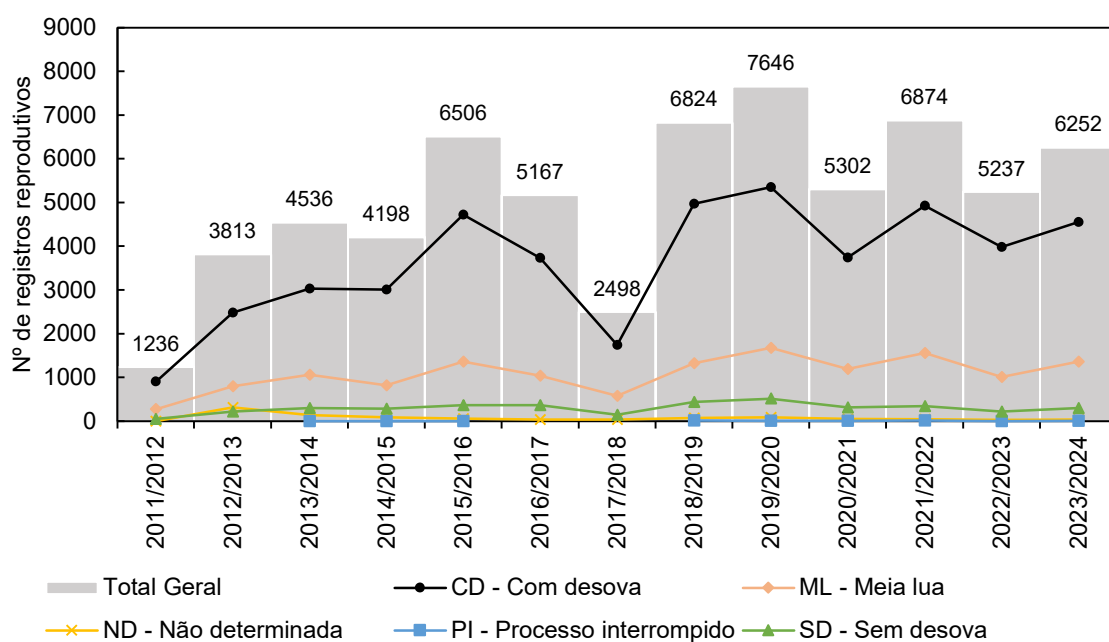


Gráfico VI.9.1-1 – Número de registros reprodutivos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).

A **Tabela VI.9.1-1** apresenta o número de desovas em cada temporada por espécie, de acordo com os tipos de registros reprodutivos identificados. Em todas as temporadas, *Caretta caretta* foi a principal espécie registrada desovando na área de abrangência do PMP-BC/ES, com maior número de posturas confirmadas nas temporadas de 2019/2020 ($n=3.478$) e 2018/2019 ($n=3.327$). Além de *C. caretta*, houve o registro de desovas das espécies *Dermochelys coriacea* e *Lepidochelys olivacea*, principalmente nas temporadas 2020/2021 e 2018/2019, com 209 e 166 posturas de *D. coriacea* e 116 e 109 posturas de *L. olivacea*, respectivamente. As posturas de *Chelonia mydas* e *Eretmochelys imbricata* ocorreram em menores quantidades ao longo das temporadas.

Tabela VI.9.1-1 – Número de desovas das espécies de tartarugas marinhas (CD) e demais registros reprodutivos (ML=meia lua; ND=não determinada; PI=processo interrompido; SD=sem desova) por temporada, na área de execução do PMP-BC/ES. Um total 40.917 ocorrências não houve identificação da espécie, sendo classificada como “Indeterminada”.

	CD - Com desova	ML - Meia lua	ND - Não determinada	PI - Processo interrompido	SD - Sem desova	Total Geral	%
2011/2012	906	276	2		52	1236	1,9%
<i>Caretta caretta</i>	724				1	725	58,7%
<i>Dermochelys coriacea</i>	1					1	0,1%
Indeterminada	181	276	2		51	510	41,3%
2012/2013	2482	795	317		219	3813	5,8%
<i>Caretta caretta</i>	867	4	1		2	874	22,9%
<i>Dermochelys coriacea</i>	23	2	49		6	80	2,1%
<i>Eretmochelys imbricata</i>	1					1	0,0%
Indeterminada	1591	789	267		211	2858	75,0%
2013/2014	3033	1062	137	2	302	4536	6,9%
<i>Caretta caretta</i>	1101	2			3	1106	24,4%
<i>Chelonia mydas</i>	1					1	0,0%
<i>Dermochelys coriacea</i>	17	1	50		1	69	1,5%
<i>Eretmochelys imbricata</i>	7					7	0,2%
<i>Lepidochelys olivacea</i>	1					1	0,0%
Indeterminada	1906	1059	87	2	298	3352	73,9%
2014/2015	3006	817	88	1	286	4198	6,4%
<i>Caretta caretta</i>	972	1	1	1	1	976	23,2%
<i>Chelonia mydas</i>	1		1			2	0,0%
<i>Dermochelys coriacea</i>	10	1	9			20	0,5%
<i>Eretmochelys imbricata</i>	12		1			13	0,3%
<i>Lepidochelys olivacea</i>	3	1	1		1	6	0,1%
Indeterminada	2008	814	75		284	3181	75,8%
2015/2016	4717	1360	59	2	368	6506	9,8%
<i>Caretta caretta</i>	1522	3		1		1526	23,5%
<i>Chelonia mydas</i>	3					3	0,0%
<i>Dermochelys coriacea</i>	4		4			8	0,1%
<i>Eretmochelys imbricata</i>	6					6	0,1%
<i>Lepidochelys olivacea</i>	4					4	0,1%
Indeterminada	3178	1357	55	1	368	4959	76,2%
2016/2017	3729	1040	35		363	5167	7,8%
<i>Caretta caretta</i>	1072				2	1074	20,8%
<i>Dermochelys coriacea</i>	4	1	10			15	0,3%
<i>Eretmochelys imbricata</i>	8					8	0,2%
<i>Lepidochelys olivacea</i>	1					1	0,0%
Indeterminada	2644	1039	25		361	4069	78,7%
2017/2018	1739	576	35		148	2498	3,8%
<i>Caretta caretta</i>	964	1			4	969	38,8%
<i>Dermochelys coriacea</i>	1					1	0,0%
<i>Eretmochelys imbricata</i>	2					2	0,1%
<i>Lepidochelys olivacea</i>	23					23	0,9%
Indeterminada	749	575	35		144	1503	60,2%

continua...

Continuação da Tabela VI.9.1-1.

	CD - Com desova	ML - Meia lua	ND - Não determinada	PI - Processo interrompido	SD - Sem desova	Total Geral	%
2018/2019	4971	1324	75	14	440	6824	10,3%
<i>Caretta caretta</i>	3200	92	2	13	20	3327	48,8%
<i>Chelonia mydas</i>	6	1				7	0,1%
<i>Dermochelys coriacea</i>	94	17	54		1	166	2,4%
<i>Eretmochelys imbricata</i>	14	2				16	0,2%
<i>Lepidochelys olivacea</i>	107	2				109	1,6%
Indeterminada	1550	1210	19	1	419	3199	46,9%
2019/2020	5352	1678	89	9	518	7646	11,6%
<i>Caretta caretta</i>	3304	112	22	7	33	3478	45,5%
<i>Chelonia mydas</i>	5	1				6	0,1%
<i>Dermochelys coriacea</i>	46	3	28	1	2	80	1,0%
<i>Eretmochelys imbricata</i>	14					14	0,2%
<i>Lepidochelys olivacea</i>	72	2				74	1,0%
Indeterminada	1911	1560	39	1	483	3994	52,2%
2020/2021	3739	1190	51	9	313	5302	8,0%
<i>Caretta caretta</i>	2371	67		9	24	2471	46,6%
<i>Chelonia mydas</i>	1	1			2	4	0,1%
<i>Dermochelys coriacea</i>	106	28	41		34	209	3,9%
<i>Eretmochelys imbricata</i>	7					7	0,1%
<i>Lepidochelys olivacea</i>	113	2			1	116	2,2%
Indeterminada	1141	1092	10		252	2495	47,1%
2021/2022	4925	1557	40	10	342	6874	10,4%
<i>Caretta caretta</i>	2660	36		8	11	2715	39,5%
<i>Chelonia mydas</i>	5				2	7	0,1%
<i>Dermochelys coriacea</i>	68	17	15		2	102	1,5%
<i>Eretmochelys imbricata</i>	19					19	0,3%
<i>Lepidochelys olivacea</i>	57	1				58	0,8%
Indeterminada	2116	1503	25	2	327	3973	57,8%
2022/2023	3982	1007	28	1	219	5237	7,9%
<i>Caretta caretta</i>	2043	9	1		12	2065	39,4%
<i>Chelonia mydas</i>	3	2			1	6	0,1%
<i>Dermochelys coriacea</i>	36	9	26		1	72	1,4%
<i>Eretmochelys imbricata</i>	5					5	0,1%
<i>Lepidochelys olivacea</i>	27					27	0,5%
Indeterminada	1868	987	1	1	205	3062	58,5%
2023/2024	4552	1360	33	5	302	6252	9,5%
<i>Caretta caretta</i>	2379	18		3	9	2409	38,5%
<i>Chelonia mydas</i>	1	1				2	0,0%
<i>Dermochelys coriacea</i>	31	2	19			52	0,8%
<i>Lepidochelys olivacea</i>	27					27	0,4%
Indeterminada	2114	1339	14	2	293	3762	60,2%
Total Geral	47133	14042	989	53	3872	66089	-
%	71,3%	21,2%	1,5%	0,1%	5,9%	-	-

Considerando a distribuição mensal acumulada dos registros com desova, em todas as temporadas, os meses de outubro, novembro e dezembro registraram o

pico de posturas, com média (\pm erro padrão) de $734,5 \pm 95,4$, $1.257,2 \pm 140,7$ e $1.094,3 \pm 106,0$ ocorrências, respectivamente (**Gráfico VI.9.1-2**).

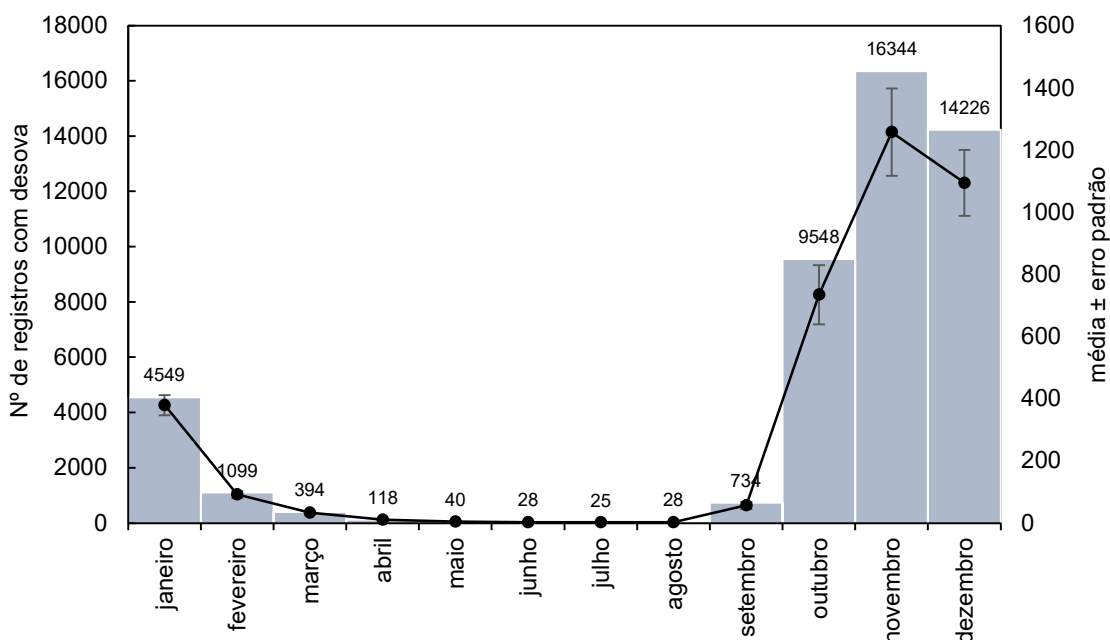


Gráfico VI.9.1-2 – Distribuição mensal acumulada e média (\pm erro padrão) de registros reprodutivos com desova, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).

Do total de registros com desova que puderam ser identificados ($n=24.176$), este padrão foi mantido para as espécies *C. caretta* (**Gráfico VI.9.1-3**) e *D. coriacea* (**Gráfico VI.9.1-4**) cuja estação reprodutiva se estende de setembro a março, com pico das desovas entre outubro e dezembro para *C. caretta* (MARCOVALDI; LAURENT, 1996) e entre os meses de outubro e fevereiro para *D. coriacea* (THOMÉ et al., 2007). O mesmo padrão foi observado para a espécie *L. olivacea* (**Gráfico VI.9.1-5**). Já as desovas de *E. imbricata* foram mais frequentes nos meses de dezembro e janeiro (**Gráfico VI.9.1-6**) e, para *C. mydas*, foram registradas 26 posturas que ocorreram nos meses de janeiro ($n=5$), fevereiro ($n=4$), março ($n=2$), abril ($n=1$), setembro ($n=1$), outubro ($n=1$), novembro ($n=7$) e dezembro ($n=5$).

Caretta caretta

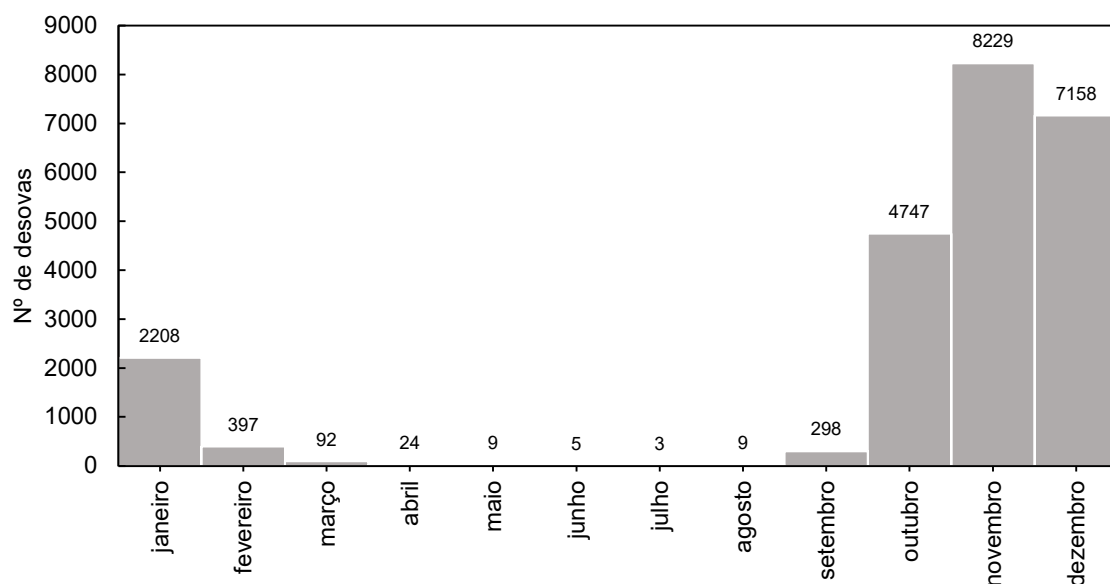


Gráfico VI.9.1-3 – Frequência absoluta mensal de desovas de *Caretta caretta* registradas na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).

Dermochelys coriacea

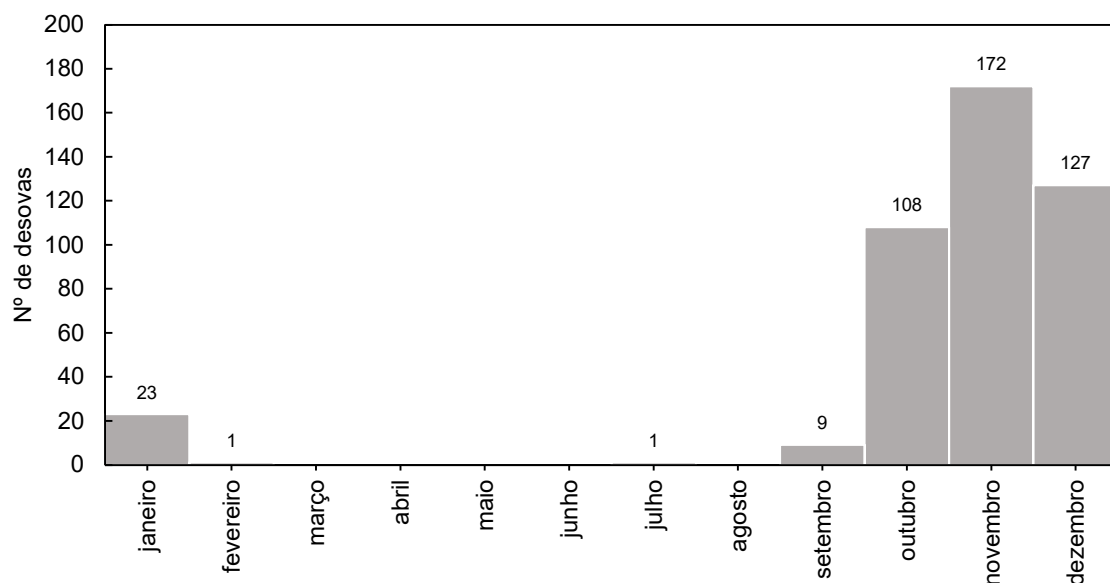


Gráfico VI.9.1-4 – Frequência absoluta mensal de desovas de *Dermochelys coriacea* registradas na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).

Lepidochelys olivacea

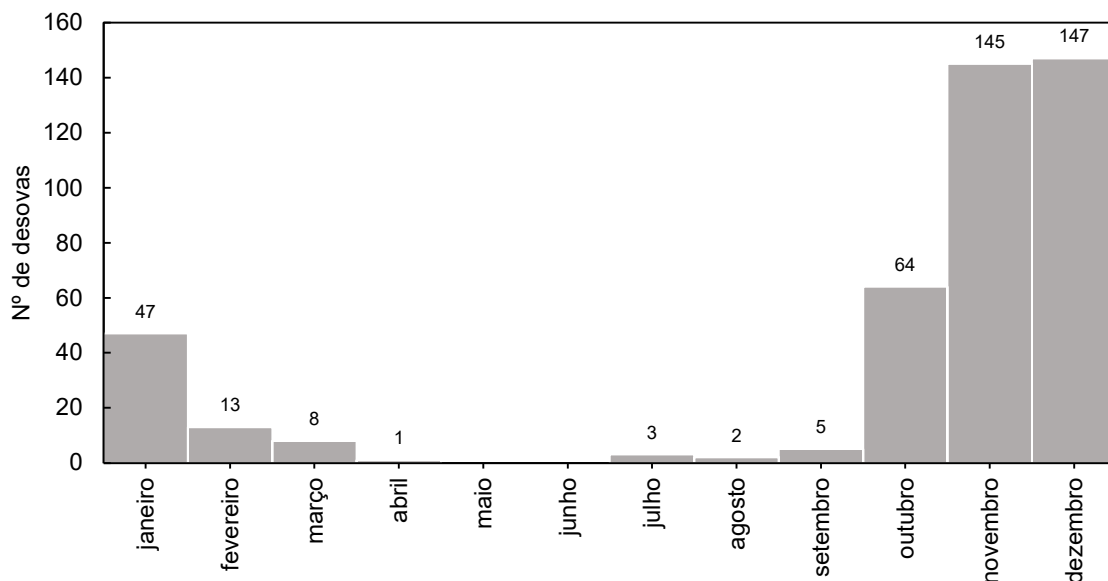


Gráfico VI.9.1-5 – Frequência absoluta mensal de desovas de *Lepidochelys olivacea* registradas na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).

Eretmochelys imbricata

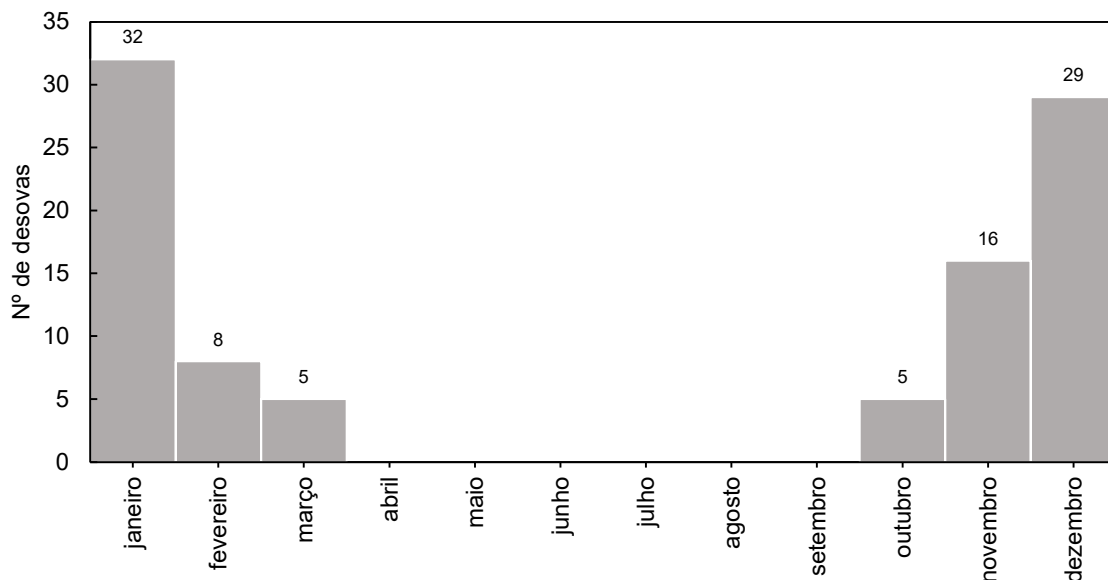


Gráfico VI.9.1-6 – Frequência absoluta mensal de desovas de *Eretmochelys imbricata* registradas na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).

VI.9.2 Distribuição Espacial

Nos setores situados entre os municípios de São Francisco de Itabapoana e Campos dos Goytacazes (5A e 5B) ($n=34.139$; 51,7%) e nos municípios de Linhares e Aracruz (2A e 2B, até a Reserva Biológica de Comboios) ($n=20.696$; 31,3%) foram registradas as maiores frequências absolutas de ocorrências reprodutivas, perfazendo 83,0% do total de registros nas 13 temporadas analisadas, conforme ilustra o **Gráfico VI.9.2-1**.

Dados históricos do Projeto TAMAR compilados entre 1996 e 2011 ($n=11.086$), bem como os dados coletados pelas equipes do GEMM-Lagos/FIOCRUZ e do Projeto TAMAR no período de 2008 a 2010 para o Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos ($n=1.833$) (REIS; GOLDBERG; LOPEZ, 2017) corroboram o protagonismo dos municípios localizados entre São Francisco de Itabapoana e Campos dos Goytacazes para a desova de tartarugas marinhas na área de abrangência do PMP-BC/ES.

Nestas áreas, como esperado, os registros reprodutivos foram principalmente da espécie *C. caretta*, totalizando 13.292 ocorrências identificadas nos setores 5A e 5B e 8.220 nos setores 2A e 2B (**Gráfico VI.9.2-2**). As ocorrências de *D. coriacea* ficaram concentradas nos setores 2A e 2B ($n=781$), área prioritária de desova desta espécie no litoral brasileiro (**Gráfico VI.9.2-3**). Colman *et al.* (2019) estimaram, entre 1988 e 2017, 1.608 desovas de *D. coriacea* entre Guriri (município de São Mateus – setor 1B) e Comboios (município de Aracruz, setor 2B).

Com relação à espécie *L. olivacea*, o setor 2A acumulou quase 40% dos registros reprodutivos desta espécie, que à exceção do setor 5B, somente houve registros no litoral do estado do Espírito Santo (**Gráfico VI.9.2-4**). Para *E. imbricata*, o setor 5B foi o principal local utilizado por esta espécie ($n=45$), seguido do setor 2A ($n=28$) (**Gráfico VI.9.2-5**). Os poucos registros da espécie *C. mydas* ocorreram de forma dispersa ao longo da área de abrangência, com maior frequência no setor 5A ($n=13$) (**Gráfico VI.9.2-6**). Em fevereiro ($n=1$) e novembro ($n=1$) de 2023 houve os primeiros registros de desova no setor 7B ao longo de todas as temporadas analisadas, sendo ambos da espécie *C. caretta*.

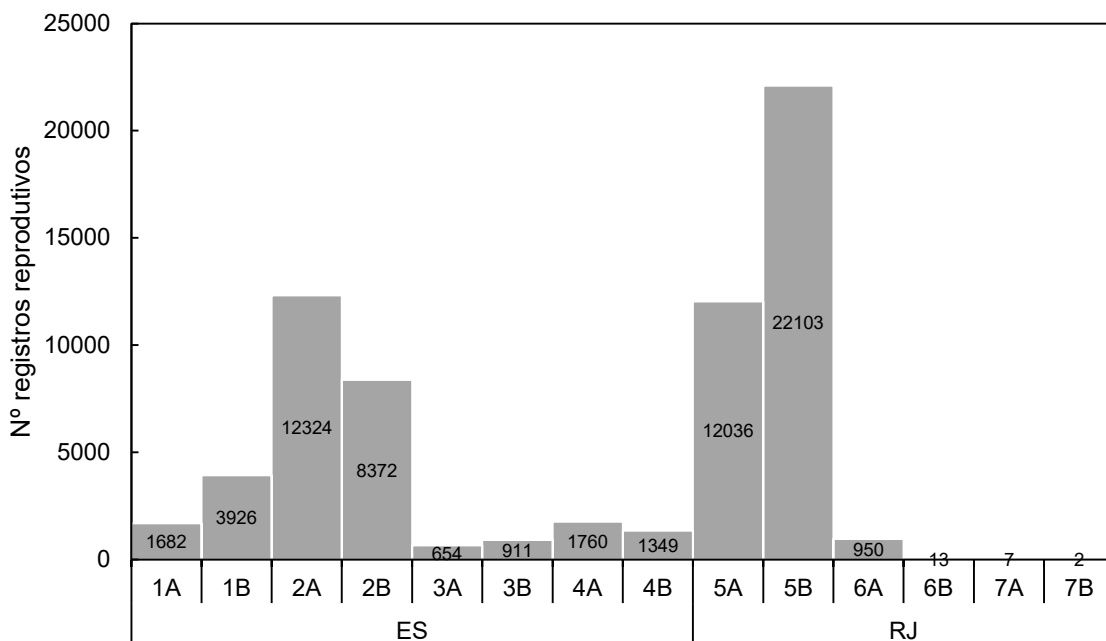


Gráfico VI.9.2-1 – Frequência absoluta de registros reprodutivos de tartarugas marinhas separados por setores ao longo da área de abrangência do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).

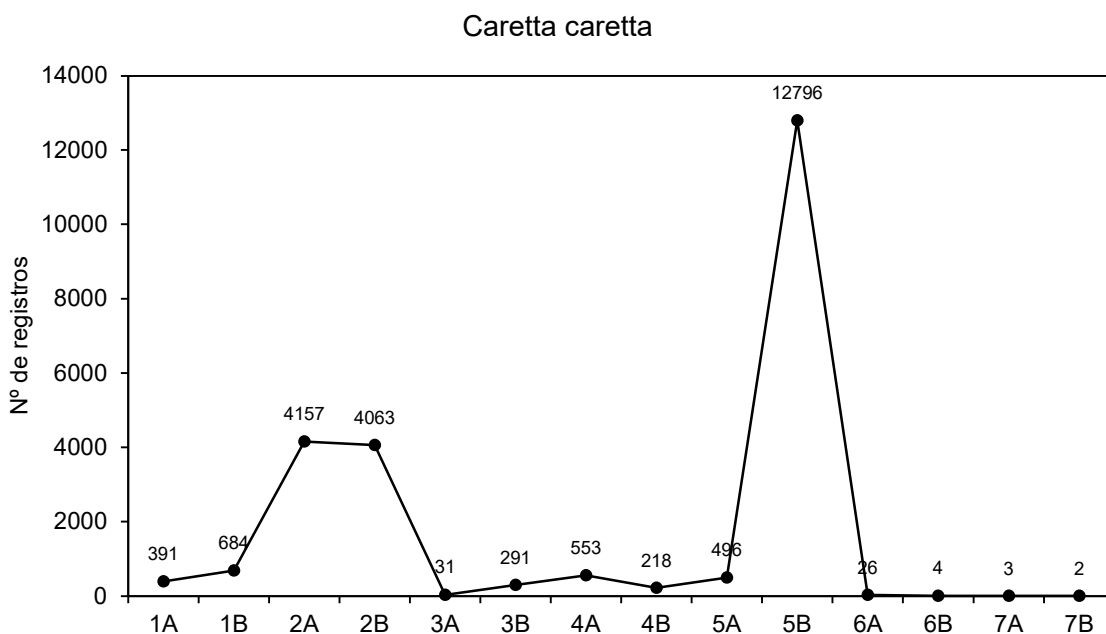


Gráfico VI.9.2-2 – Frequência absoluta de registros reprodutivos de *Caretta caretta*, por setor, na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).

Dermochelys coriacea

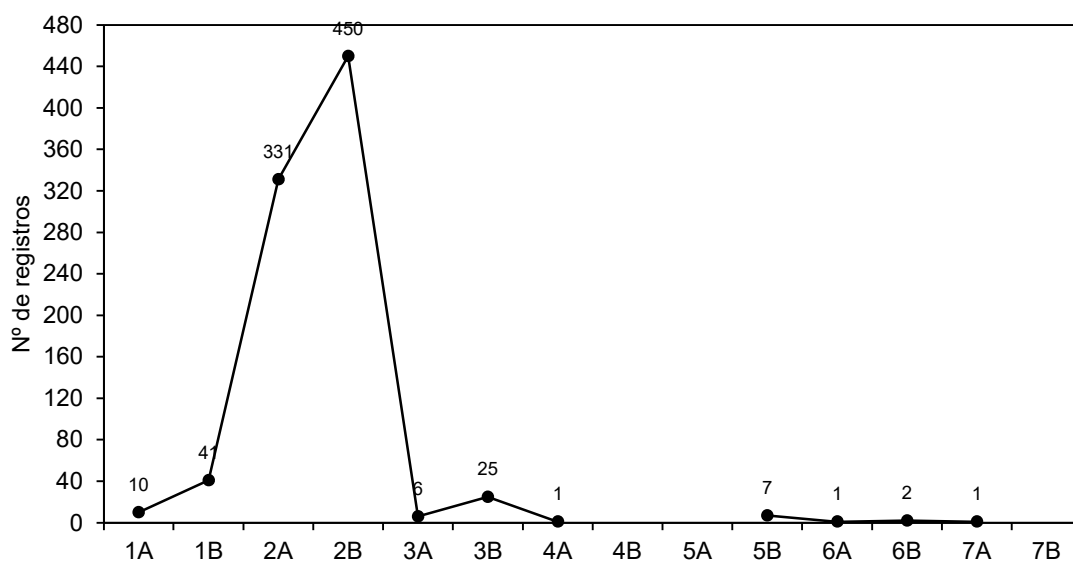


Gráfico VI.9.2-3 – Frequência absoluta de registros reprodutivos de *Dermochelys coriacea*, por setor, na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).

Lepidochelys olivacea

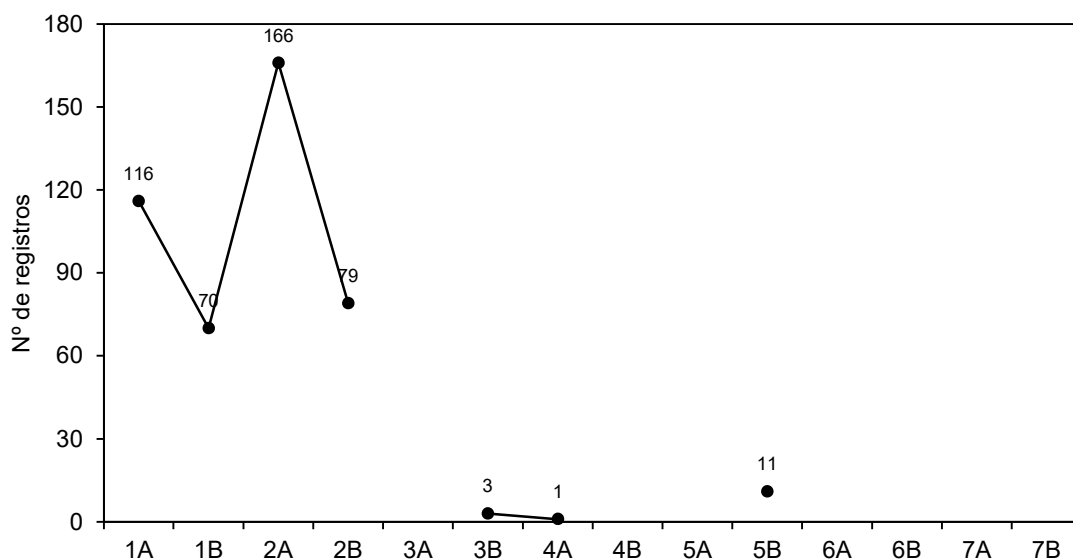


Gráfico VI.9.2-4 – Frequência absoluta de registros reprodutivos de *Lepidochelys olivacea*, por setor, na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).

Eretmochelys imbricata

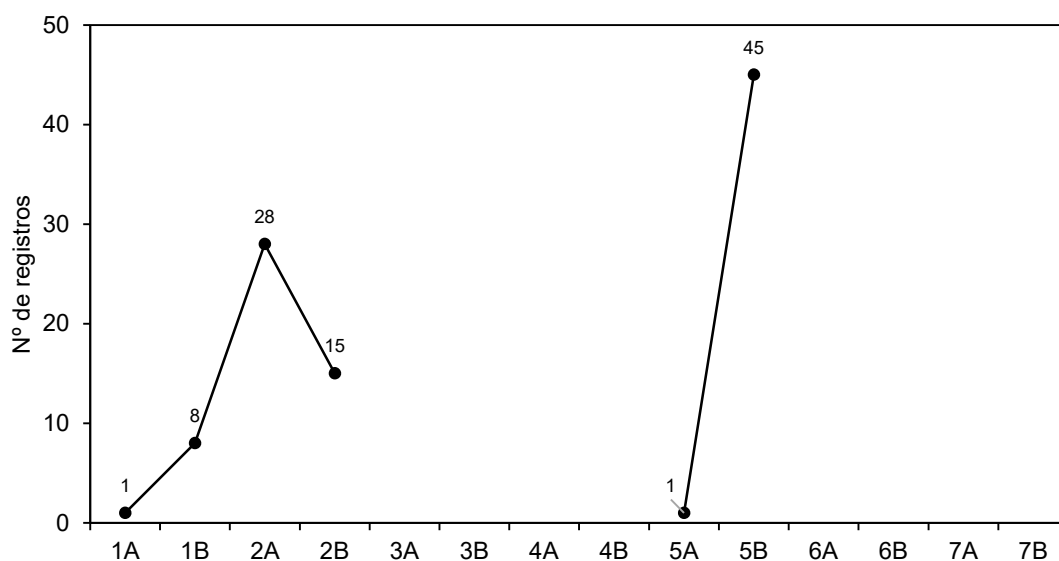


Gráfico VI.9.2-5 – Frequência absoluta de registros reprodutivos de *Eretmochelys imbricata*, por setor, na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).

Chelonia mydas

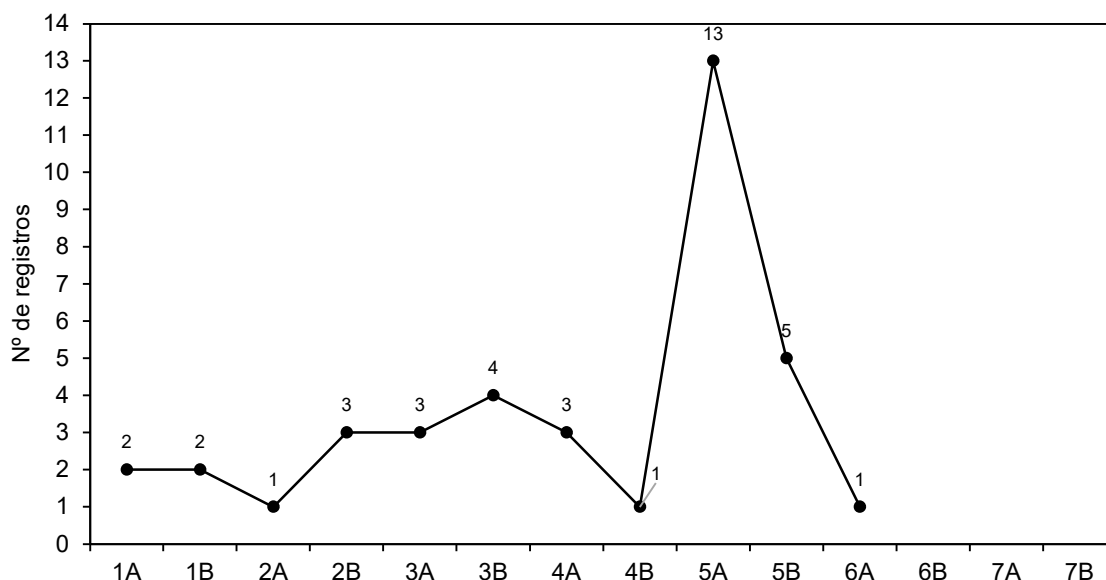


Gráfico VI.9.2-6 – Frequência absoluta de registros reprodutivos de *Chelonia mydas*, por setor, na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).

VI.9.3 Situação da Desova, Tempo de Transferência e Histórico do Ninho

Nas situações em que houve desova, os registros receberam uma informação da técnica de conservação utilizada, sendo I (desova em campo), P (desova transferida para a praia) e T (desova transferida para o cercado).

Do total de registros contabilizados através dos bancos de dados fornecidos para composição deste relatório, em 16.857 ocorrências (52,4%), as desovas foram mantidas no local de nidificação (**Tabela VI.9.3-1**), por se tratarem de locais onde o Projeto Tamar tem controle integral da praia, comunidades locais que já desenvolveram um alto grau de conscientização e praias com baixo grau de erosão. Em 36,9% (n=11.865) dos registros, as desovas foram transferidas para a praia, ou seja, para áreas vizinhas, pois ocorreram em locais de risco, e em 10,8% (n=3.469) houve necessidade de transferência das desovas para o cercado de incubação, por se tratarem de praias urbanas, de difícil controle ou distantes. Vale mencionar que a partir da temporada 2017/2018 houve somente uma desova transferida para cercado de incubação que ocorreu na temporada de 2021/2022.

Tabela VI.9.3-1 – Número de registros com desova, separados por situação da desova e por temporada, na área de execução do PMP-BC/ES.

	I – Desova no campo	P - Desova transferida para a praia	T - Desova transferida para o cercado	Total
2011/2012	265	181	453	899
2012/2013	797	1288	396	2481
2013/2014	1061	1434	538	3033
2014/2015	1272	750	982	3004
2015/2016	2172	1812	671	4655
2016/2017	1792	1509	428	3729
2017/2018	902	830		1732
2018/2019	1261	1034		2295
2019/2020	832	278		1110
2020/2021	1077	547		1624
2021/2022	1536	688	1	2225
2022/2023	1805	667		2472
2023/2024	2085	847		2932
Total Geral	16857	11865	3469	32191
%	52,4%	36,9%	10,8%	-

A situação da desova por setor é apresentada no **Gráfico VI.9.3-1**, sendo possível observar que nos setores com maior frequência de desovas localizados

no litoral norte capixaba (2A e 2B), a maior parte das posturas (78,5%; n=2.469) foram mantidas no local de nidificação. Por outro lado, nos setores localizados na porção norte fluminense (5A e 5B), foi necessário realizar a transferência da desova para áreas vizinhas ou para o cercado de incubação (59,9%; n=13.195).

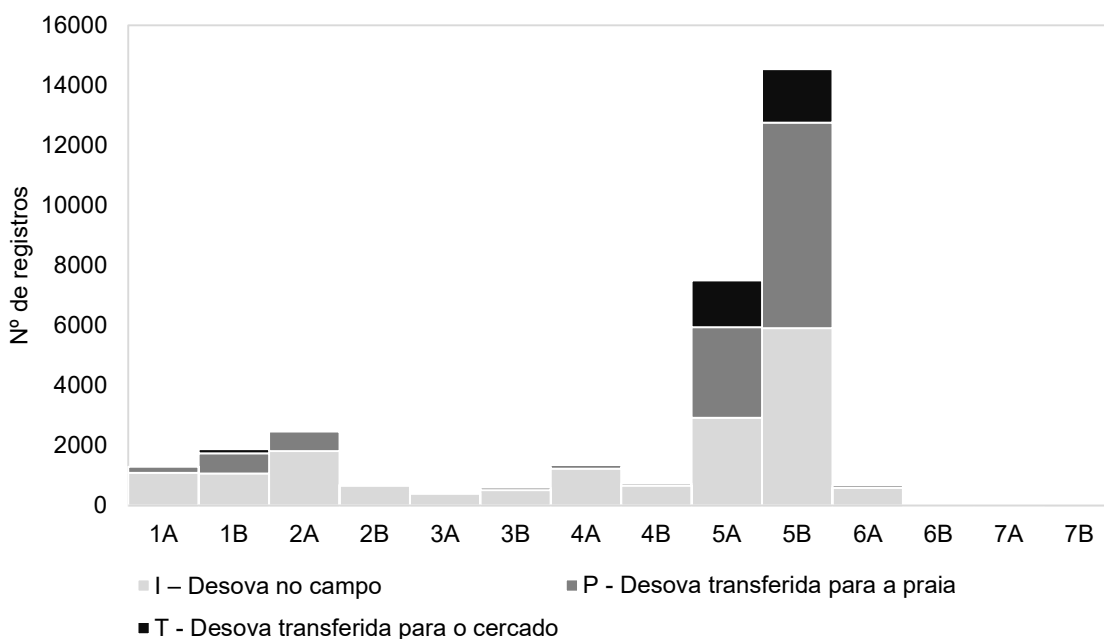


Gráfico VI.9.3-1 – Frequência de registros com desova, separados por situação da desova e setor, na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).

Com relação ao tempo de transferência (**Gráfico VI.9.3-2**), 91,1% das desovas foram transferidas entre 6 a 12 horas após a postura, e as informações sobre o histórico do ninho mostraram que 76,1% (n=24.288) das desovas foram classificadas como ninho com sucesso e em 12,7% (n=4.055) houve algum tipo de predação, seja por animais ou humana (**Tabela VI.9.3-2**).

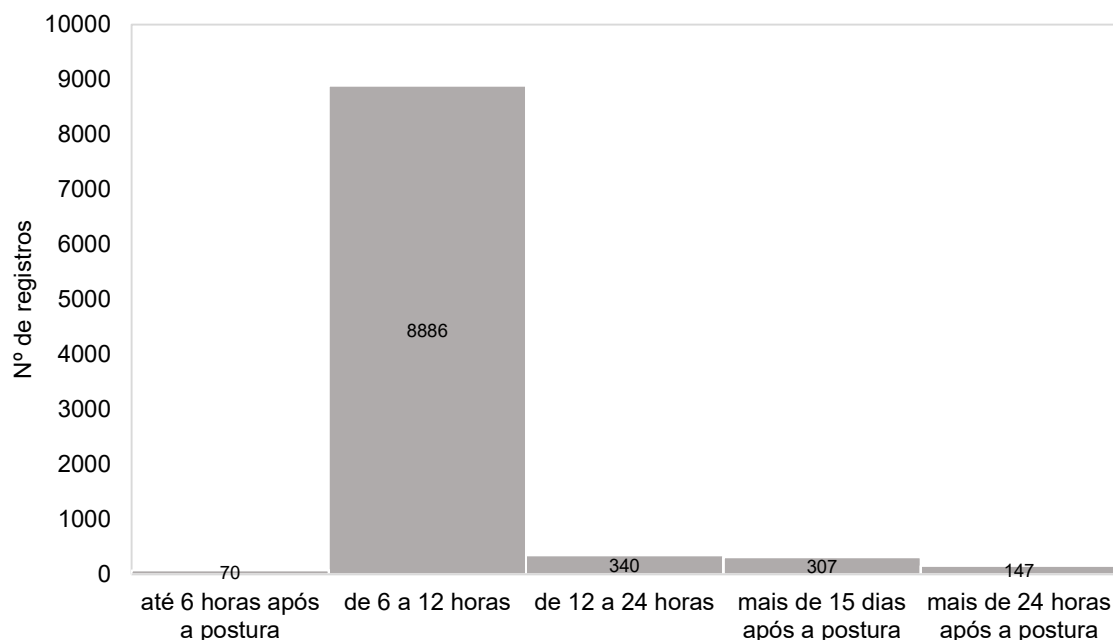


Gráfico VI.9.3-2 – Frequência de registros com desova, separados pelo tempo de transferência, na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).

Tabela VI.9.3-2 – Número de registros com desova, separados pelo histórico do ninho e setor, na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).

	NM - Ninho não acompanhado	OT - Outros	PA - Predação por animais	PE - Perdido por retirada de estacas	PH - Predação humana	PM - Perdido devido maré	SU - Ninho com sucesso	Total
1A			98	19	1	28	375	521
1B	28	22	86	64	99	47	860	1206
2A	472	29	836	334	131	441	4500	6743
2B	27	37	722	91	92	92	3907	4968
3A	2	3	1	2			67	75
3B	27	3	12	1	5	12	369	429
4A		1	5	85	2	2	24	119
4B		1		110	3	32	55	201
5A	544	40	35	344		30	1960	2953
5B	20	6	1782	347	30	181	12154	14520
6A	26	2	115	13		2	13	171
6B		1					4	5
7A	1							1
7B								0
Total Geral	1147	145	3692	1410	363	867	24288	31912
%	3,6%	0,5%	11,6%	4,4%	1,1%	2,7%	76,1%	-

VI.10 REGISTROS NÃO REPRODUTIVOS

A **Tabela VI.10-1** e a **Tabela VI.10-2** apresentam o número de ocorrências de tetrápodes marinhos registrados pelo PMP-BC/ES separadas por setor da área de abrangência e por mês de execução das atividades, considerando o período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. No **Anexo VI.10-1** encontram-se as planilhas das ocorrências não reprodutivas (outubro de 2022 a dezembro de 2023).

Ao longo do período de execução do PMP-BC/ES (outubro de 2010 a dezembro de 2023) foram registrados 77.758 indivíduos pertencentes à fauna alvo, sendo 60.583 (77,9%) quelônios, 8.223 (10,6%) aves voadoras, 6.559 (8,4%) aves não voadoras, 2.271 (2,9%) cetáceos e 122 (0,2%) pinípedes.

Com relação aos pinípedes, deve-se considerar que alguns indivíduos vivos das famílias Otariidae e Phocidae foram observados mais de uma vez em dias e setores distintos, conforme apresentado na **Tabela VI.10-3**. Portanto, o número de indivíduos totaliza 33 ocorrências, sendo 24 vivos e 9 mortos.

Tabela VI.10-1 – Número de registros e de indivíduos vivos e mortos das famílias Otariidae e Phocidae contabilizados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Vivos		Mortos
	Nº Registros	Nº de Indivíduos	Nº de Indivíduos
Otariidae			
<i>Arctocephalus australis</i>	4	5	3
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	15	8	3
<i>Otaria flavescens</i>	0	1	0
Indeterminado	0	1	1
Phocidae			
<i>Lobodon carcinophaga</i>	1	2	0
<i>Mirounga leonina</i>	74	7	2
Total	94	24	9

Tabela VI.10-2 – Número de ocorrências de aves não voadoras, aves voadoras, cetáceos, pinípedes e quelônios marinhos, separadas por ano e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

		1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	Total Geral
Aves não voadoras	2010	1			1	1		1	1			4		5	4	18
	2011	3		3	12	9	12	20	18	9	11	15	1	31	269	413
	2012	82	58	132	91	222	209	156	109	109	29	55	7	411	1951	3621
	2013	2	5	25	29	25	24	59	33	10	19	56	22	319	270	898
	2014													1	3	4
	2015	7	22	15	11	12	15	26	26	26	3	17	20	296	156	652
	2016				1			1	2					5	1	10
	2017							1						1		2
	2018		1				1	1	1	2	5	11	8	69	98	197
	2019							1							5	6
	2020	1	1	2	9	1	4	8	6	2	18	8	35	238	142	475
	2021				1				1	1	2		3	16	17	41
	2022			1	2	1	1	3	1	1	1	3	2	29	6	51
	2023		1		2	1	2	5	5		8	6	12	53	76	171
Total Aves não voadoras		96	88	178	159	272	268	282	203	160	96	175	110	1474	2998	6559
Aves voadoras	2010	3			1	1				5	4	25		20	9	68
	2011	12	2	12	14	31	4	18	14	19	6	57	2	24	138	353
	2012	19	5	22	15	5	9	9	14	30	12	27	11	60	161	399
	2013	14	13	24	17	10	6	17	22	19	7	44	28	109	259	589
	2014	4	7	12	11	7	3	17	14	10	12	17	31	203	165	513
	2015	10	43	17	13	8	9	3	26	12	7	40	49	295	83	615
	2016	12	110	58	19	7	4	16	35	9	19	36	51	319	43	738
	2017	4	29	18	3	3	15	3	15	4	6	2	42	121	30	295
	2018	6	30	22	19	1	19	23	11	32	47	139	95	663	211	1318
	2019	7	53	25	20	5	28	24	14	46	20	39	116	391	126	914
	2020	1	40	15	15	4	29	25	23	24	24	11	87	248	78	624
	2021	4	69	38	17	3	29	16	11	23	32	30	90	236	66	664
	2022	6	18	6	12	3	22	21	11	15	21	28	77	176	56	472
	2023	5	15	9	17	9	89	82	64	8	33	5	72	184	69	661
Total Aves voadoras		107	434	278	193	97	266	274	274	256	250	500	751	3049	1494	8223

continua...

Continuação da Tabela VI.10-2.

		1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	Total Geral
Cetáceos	2010	4	2	4	1	3		8	6	5	5	8		2	3	51
	2011	12	10	22	10	12	9	12	15	17	16	25	4	12	9	185
	2012	6	10	20	10	12	9	9	10	20	29	34	5	5	3	182
	2013	5	11	5	14	2	4	5	9	5	19	18	2	8	12	119
	2014	11	16	20	5	6	7	9	3	10	18	29	10	14	5	163
	2015	5	22	25		8	11	7	4	7	17	12	9	16	8	151
	2016	7	52	14	2	10	5	9	9	12	29	20	3	19	6	197
	2017	4	30	20	10	14	14	20	6	13	9	8	6	17	10	181
	2018	5	29	7	9	4	11	10	10	11	37	27	5	9	10	184
	2019	3	18	13	6	7	13	5	3	9	9	10	14	13	5	128
	2020	6	32	6	14	8	13	11	11	5	16	3	2	12	6	145
	2021	7	25	13	10	5	15	8	7	10	19	21	17	14	5	176
	2022	3	20	11	6	4	11	7	10	17	37	35	17	17	4	199
	2023	6	24	7	2	12	16	18	19	7	39	13	13	31	3	210
Total Cetáceos		84	301	187	99	107	138	138	122	148	299	263	107	189	89	2271
Pinípedes	2010															0
	2011						1				1			2	1	5
	2012					3	1	3				1		2	4	14
	2013	2		1	3	4	2	3				1	1	2	2	21
	2014						2							3	1	6
	2015													1		1
	2016						53							2	1	56
	2017		1	4			3									8
	2018								1							1
	2019		1											1		2
	2020											1			1	2
	2021															0
	2022	1		1			1								1	4
	2023					1								1		2
Total Pinípedes		3	2	6	3	8	63	6	1		1	1	3	14	11	122

continua...

Continuação da Tabela VI.10-2.

		1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	Total Geral
Quelônios	2010	26	30	13	11	97	42	95	117	560		55	2	28	5	1081
	2011	120	87	88	108	406	238	701	798	1837	64	129	10	139	88	4813
	2012	188	99	146	94	345	265	500	894	1692	384	163	14	157	58	4999
	2013	88	163	102	79	276	166	639	740	1279	353	76	37	280	88	4366
	2014	89	99	123	49	257	178	517	653	883	500	79	42	461	72	4002
	2015	53	190	126	16	207	155	431	580	1014	330	76	44	487	24	3733
	2016	47	208	87	31	248	118	492	475	954	336	58	65	519	66	3704
	2017	33	247	99	39	282	296	515	419	1586	432	69	70	535	24	4646
	2018	25	215	111	80	216	422	744	639	1935	316	150	145	916	225	6139
	2019	23	148	48	30	200	477	646	578	1501	284	123	142	530	98	4828
	2020	31	176	50	101	196	481	747	486	1726	266	73	176	528	84	5121
	2021	28	144	43	63	151	546	524	292	1230	211	105	186	484	53	4060
	2022	27	159	45	53	107	590	885	450	1753	244	91	229	405	45	5083
	2023	24	192	34	11	70	489	597	344	1481	199	38	172	323	34	4008
Total Quelônios		802	2157	1115	765	3058	4463	8033	7465	19431	3919	1285	1334	5792	964	60583
TOTAL GERAL		1092	2982	1764	1219	3542	5198	8733	8065	19995	4565	2224	2305	10518	5556	77758

Tabela VI.10-3 – Número mensal de ocorrências de aves não voadoras, aves voadoras, cetáceos, pinípedes e quelônios marinhos, separadas por ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

		janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro	Total Geral
Aves não voadoras	2010										6	10	2	18
	2011		1				64	191	77	44	22	9	5	413
	2012	2	1			1	5	1538	1610	328	108	21	7	3621
	2013						2	170	330	251	121	20	4	898
	2014	2		1					1					4
	2015					1	173	258	136	18	21	26	19	652
	2016	4		1	1	1	1			1			1	10
	2017			1		1								2
	2018							3	172	22				197
	2019							2	4					6
	2020						27	396	31	13	3	1	4	475
	2021						1	12	15	12	1			41
	2022						15	14	11	10	1			51
	2023							80	75	13	3			171
Total Aves não voadoras		8	2	3	1	4	288	2664	2462	712	286	87	42	6559
Aves voadoras	2010										11	30	27	68
	2011	17	11	19	14	33	17	52	29	70	43	40	8	353
	2012	17	13	15	14	50	78	38	24	29	65	33	23	399
	2013	22	12	104	119	37	27	38	52	36	59	59	24	589
	2014	26	18	25	66	29	30	44	59	84	39	37	56	513
	2015	36	19	17	28	95	91	45	37	30	67	131	19	615
	2016	39	35	29	28	71	57	42	85	37	152	129	34	738
	2017	20	10	10	6	40	36	23	13	26	34	25	52	295
	2018	53	45	38	68	82	120	94	247	180	186	102	103	1318
	2019	93	54	60	32	64	67	121	98	70	86	114	55	914
	2020	66	37	28	28	47	33	64	55	92	71	39	64	624
	2021	72	37	34	30	50	43	36	43	81	124	70	44	664
	2022	23	21	34	47	40	33	33	36	58	39	49	59	472
	2023	60	46	33	30	98	123	39	42	34	33	53	70	661
Total Aves voadoras		544	358	446	510	736	755	669	820	827	1009	911	638	8223

continua...

Continuação da Tabela VI.10-3.

		1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	Total Geral
Cetáceos	2010											21	23		7	51
	2011	17	15	6	8	9	7	22	21	28		26	16		10	185
	2012	11	17	14	8	14	6	13	39	18		17	19		6	182
	2013	12	10	9	3	2	9	14	17	20		12	9		2	119
	2014	17	22	18	8	3	7	12	19	20		12	9		16	163
	2015	14	14	15	12	9	13	11	16	7		20	10		10	151
	2016	7	9	31	25	14	15	26	25	14		17	7		7	197
	2017	7	14	12	7	2	2	20	16	26		33	17		25	181
	2018	20	11	16	14	2	7	16	28	24		15	12		19	184
	2019	26	14	15	4	3	5	13	12	10		7	9		10	128
	2020	15	10	8	6	2	5	16	25	20		20	11		7	145
	2021	35	16	10	8	8	7	21	19	16		10	12		14	176
	2022	21	10	13	11	10	11	17	20	37		24	18		7	199
	2023	11	14	25	9	8	12	21	26	27		18	19		20	210
Total Cetáceos		213	176	192	123	86	106	222	283	267		252	191		160	2271
Pinípedes	2010															0
	2011							2	1	2						5
	2012		1				1	3	4	3		1	1			14
	2013		2					9	2			5			3	21
	2014							1	4	1						6
	2015											1				1
	2016	17	15		13	8		1					2			56
	2017	4						4								8
	2018							1								1
	2019							1	1							2
	2020					1						1				2
	2021															0
	2022		1					2		1						4
	2023									2						2
Total Pinípedes		21	19		13	9	1	24	12	9		8	3		3	122

continua...

Continuação da Tabela VI.10-3.

		1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	Total Geral
Quelônios	2010											290	392	399		1081
	2011	399	332	312	331	319	313	545	488	510		491	429	344		4813
	2012	415	368	341	283	381	348	390	552	505		571	539	306		4999
	2013	305	297	281	271	207	279	479	545	538		485	423	256		4366
	2014	377	317	247	230	223	299	436	350	418		464	353	288		4002
	2015	251	226	269	223	305	380	406	398	255		452	414	154		3733
	2016	263	187	208	200	334	381	441	314	201		446	429	300		3704
	2017	393	276	238	203	249	357	252	402	450		685	600	541		4646
	2018	446	431	468	430	404	441	597	564	600		723	580	455		6139
	2019	541	274	362	229	333	318	381	419	407		541	566	457		4828
	2020	319	341	365	331	382	453	605	440	524		456	441	464		5121
	2021	367	282	348	267	321	247	299	370	357		467	403	332		4060
	2022	354	226	250	252	302	368	664	525	523		612	502	505		5083
	2023	511	386	338	198	338	297	349	334	316		359	341	241		4008
Total Quelônios		4941	3943	4027	3448	4098	4481	5844	5701	5604		7042	6412	5042		60583
Total Geral		5727	4498	4668	4095	4933	5631	9423	9278	7419		8597	7604	5885		77758

O **Gráfico VI.10-1** apresenta a distribuição anual dos registros de quelônios, aves voadoras, aves não voadoras, cetáceos e pinípedes ao longo do período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Os encalhes de quelônios marinhos se mantiveram superiores aos demais grupos em todos os anos, incluindo 2023, totalizando 60.583 ocorrências e uma média de 5.554,1 registros por ano. O maior número de encalhes de tartarugas foi registrado no ano de 2018, sendo contabilizadas 6.139 ocorrências. A partir do referido ano (2018), foi observada uma redução nos registros, principalmente nos anos de 2021 e 2023, com 4.060 e 4008 encalhes, respectivamente.

Quanto às aves marinhas, foram contabilizadas 8.223 ocorrências de aves voadoras e 6.559 de aves não voadoras, representando uma média anual de 587,4 e 468,5 registros, respectivamente. A maior frequência de arribadas de aves voadoras foi alcançada no ano de 2018, atingindo 1.318 registros, enquanto as aves não voadoras foram registradas principalmente no ano de 2012, com 3.621 ocorrências. No último ano de execução do monitoramento (2023), tanto as aves voadoras quanto as aves não voadoras apresentaram um incremento no número de arribadas em relação ao ano de 2022.

Para os mamíferos marinhos, o número total de registros foi de 2.393, sendo 2.271 cetáceos (162,2 registros/ano) e 122 pinípedes (10,2 registros/ano). Os encalhes de cetáceos em 2023 (n=202) ultrapassaram àqueles registrados em 2016 (n=197), passando a ser o ano com maior frequência de ocorrências. Em relação aos pinípedes, o ano de 2016 se manteve com a maior quantidade de registros, sendo em 2023 registradas duas ocorrências.

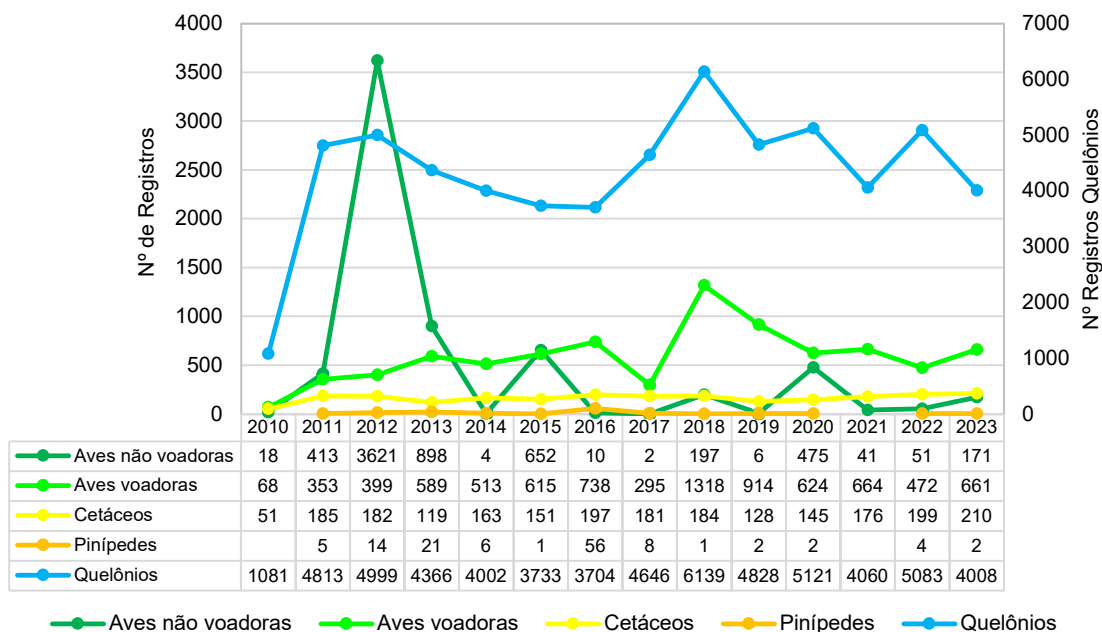


Gráfico VI.10-1 – Distribuição anual de quelônios, aves marinhas voadoras, aves marinhas não voadoras, cetáceos e pinípedes registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Considerando as estratégias de monitoramento empregadas no PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, 75,0% das ocorrências de tetrápodes marinhos foram obtidas através do monitoramento regular, sendo contabilizados 58.331 registros. As demais ocorrências (n=19.427; 25,0%) foram provenientes de acionamento.

Tabela VI.10-4 – Proporção de ocorrências de tetrápodes marinhos registradas pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, de acordo com a origem (acionamento ou monitoramento regular) e a condição do animal (morto ou vivo).

		Acionamento		Total	Regular		Total	Total Geral
		Morto	Vivo		Morto	Vivo		
Aves não voadoras	n	1029	1005	2034	4145	380	4525	6559
	%	50,6%	49,4%	31,0%	91,6%	8,4%	69,0%	
Aves voadoras	n	876	1783	2659	4400	1164	5564	8223
	%	32,9%	67,1%	32,3%	79,1%	20,9%	67,7%	
Cetáceos	n	868	18	886	1376	9	1385	2271
	%	98,0%	2,0%	39,0%	99,4%	0,6%	61,0%	
Pinípedes	n	5	51	56	4	62	66	122
	%	8,9%	91,1%	45,9%	6,1%	93,9%	54,1%	
Quelônios	n	11513	2279	13792	45138	1653	46791	60583
	%	83,5%	16,5%	22,8%	96,5%	3,5%	77,2%	
Total Geral	n	14291	5136	19427	55063	3268	58331	77758
	%	73,6%	26,4%	25,0%	94,4%	5,6%	75,0%	

A estratégia regular foi a principal modalidade de monitoramento para o registro de quelônios marinhos, em todos os anos de execução das atividades (**Gráfico VI.10-2**). Em média, o monitoramento regular foi responsável pelo registro de 77,6% dos encalhes de tartarugas, com o ano de 2023 se mantendo dentro deste padrão. A maior parte dos animais encalhados foi registrada morta, tanto pelo monitoramento regular quanto pelo acionamento, no entanto, os animais vivos foram registrados com maior frequência pela estratégia acionamento (**Tabela VI.10-4**).

No caso das aves marinhas voadoras, os animais também foram registrados em maior proporção pelo monitoramento regular ao longo dos anos, exceto em 2022 e 2023, quando os registros por acionamento (2022: n=248; 52,5% / 2023: n=396; 59,9%) superaram a modalidade regular (2022: n=224; 47,5% / 2023: n=265; 40,1%) (**Gráfico VI.10-3**). Em 2018 houve uma redução nos resgates por acionamento, voltando a aumentar nos anos seguintes. O monitoramento regular foi responsável pelo registro principalmente de animais mortos, enquanto na estratégia por acionamento as aves vivas foram resgatadas com maior frequência (**Tabela VI.10-4**). Essa diferença pode estar relacionada com uma menor facilidade de detecção das aves pela população em geral, quando comparada com animais mortos de maior porte como tartarugas e mamíferos; uma menor preocupação em relatar aves mortas entendendo a ocorrência como algo normal, sem necessidade de acionar terceiros; e ainda, uma ação mais rápida por animais necrófagos.

Para as aves marinhas não voadoras, o monitoramento regular se manteve como a principal estratégia para registro deste grupo (**Gráfico VI.10-4**), majoritariamente de indivíduos mortos (**Tabela VI.10-4**). A modalidade acionamento alcançou maior participação no registro de exemplares vivos (**Tabela VI.10-4**) e foi a estratégia que contribuiu com maior percentual nos anos de 2016 e 2022 (**Gráfico VI.10-4**). No **Gráfico VI.10-4** também é possível notar uma expressiva variação anual do número de ocorrências.

Em relação aos cetáceos (**Gráfico VI.10-5**), em 2012 e 2013 os animais foram registrados em sua maior parte pela modalidade acionamento. Nos demais anos, incluindo o período atual, prevaleceu o registro de encalhes através do monitoramento regular. Em ambas as estratégias as ocorrências foram majoritariamente de indivíduos mortos (**Tabela VI.10-4**).

Os pinípedes vivos representaram a maior parte das ocorrências deste grupo, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, com registros recorrentes de

um mesmo indivíduo (**Tabela VI.10-4**). De maneira geral, houve uma alternância ao longo dos anos entre a estratégia preponderante para o registro deste grupo. Em 2023, as duas ocorrências foram atendidas pelas equipes de campo após recebimento de um acionamento (**Gráfico VI.10-6**).

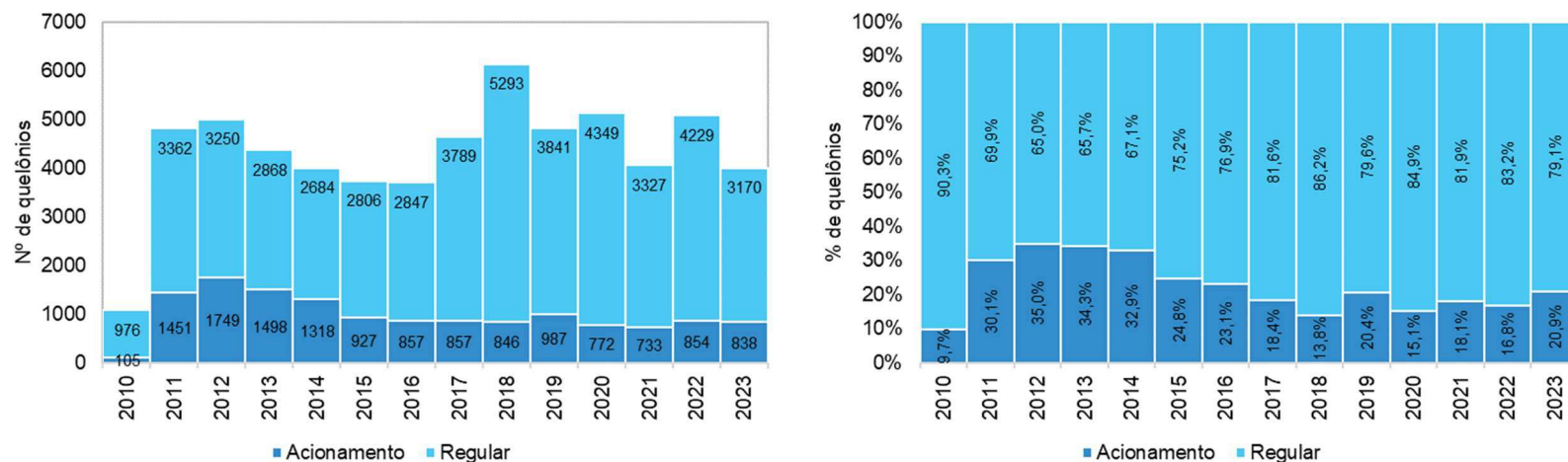


Gráfico VI.10-2 – Número (painel superior) e percentual (painel inferior) de registros de quelônios marinhos pelas estratégias de monitoramento regular e acionamento, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

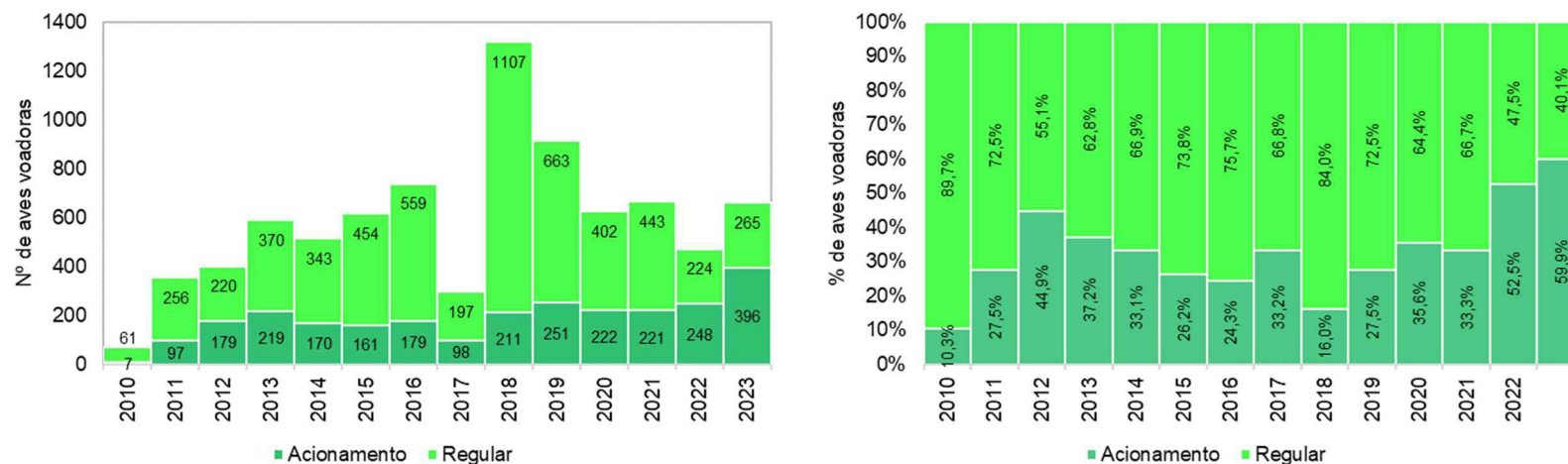


Gráfico VI.10-3 – Número (painel superior) e percentual (painel inferior) de registros de aves marinhas voadoras pelas estratégias de monitoramento regular e acionamento, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

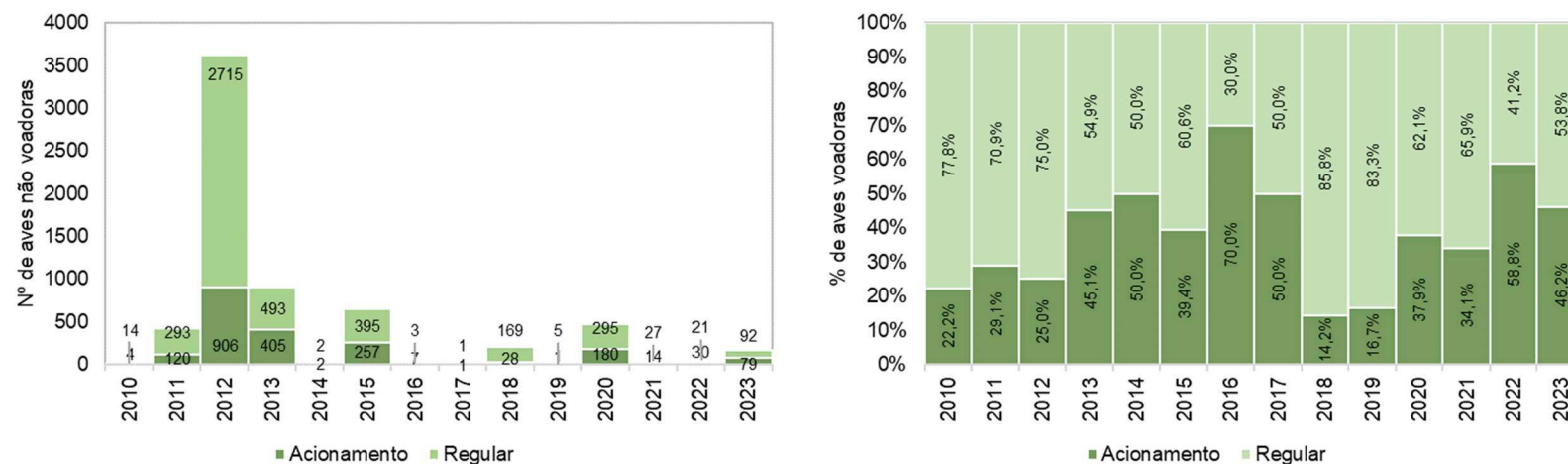


Gráfico VI.10-4 – Número (painel superior) e percentual (painel inferior) de registros de aves marinhas não voadoras pelas estratégias de monitoramento regular e acionamento, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

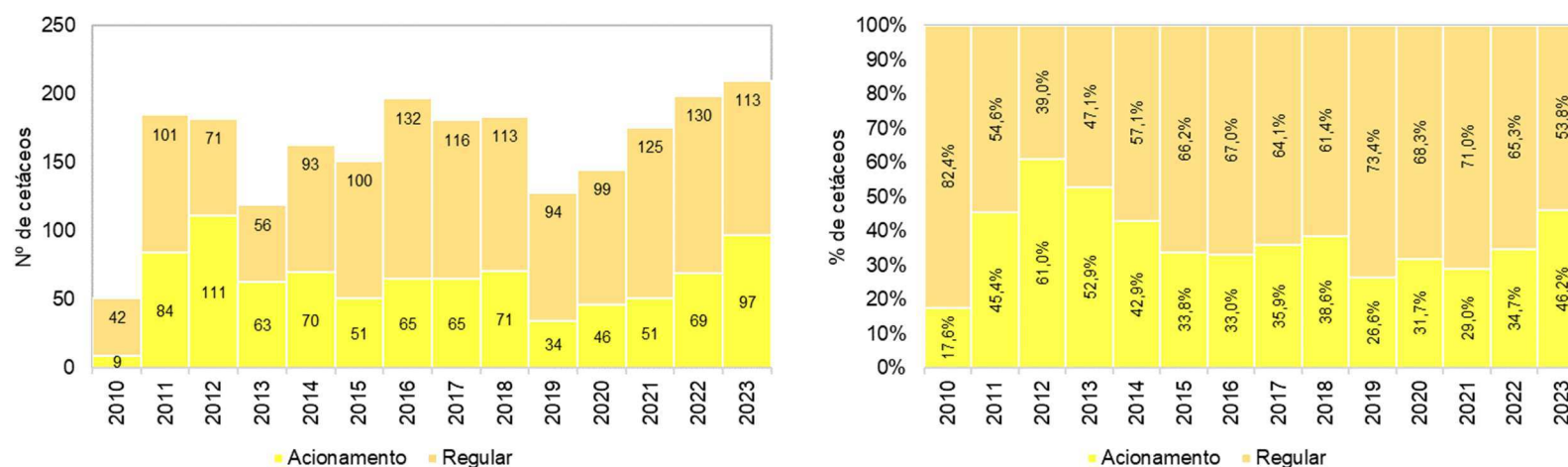


Gráfico VI.10-5 – Número (painel superior) e percentual (painel inferior) de registros de cetáceos pelas estratégias de monitoramento regular e acionamento, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

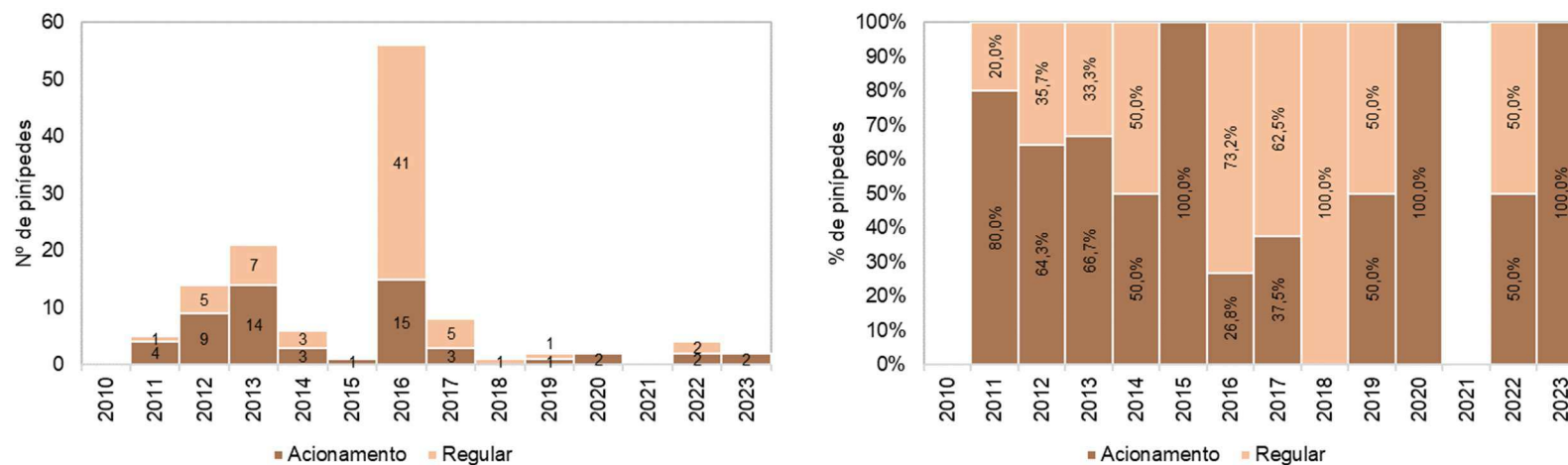


Gráfico VI.10-6 – Número (painel superior) e percentual (painel inferior) de registros de pinípedes pelas estratégias de monitoramento regular e acionamento, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Do **Gráfico VI.10-7** ao **Gráfico VI.10-11** é apresentada a proporção de ocorrências de quelônios marinhos, aves marinhas voadoras, aves marinhas não voadoras, cetáceos e pinípedes por tipo de monitoramento em cada setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

No setor 5B, conforme esperado, todas as ocorrências de aves e mamíferos marinhos (cetáceos e pinípedes) registrados foram derivados de acionamento, principalmente da equipe do Porto do Açú, responsável pelo monitoramento regular de encalhes de tartarugas marinhas na área compreendida entre os municípios de São João da Barra e Campos dos Goytacazes.

Os setores 2B, 3B, 4A e 6B permanecem registrando maior percentual de encalhes de aves marinhas não voadoras e cetáceos (exceto, 2B) a partir de acionamentos. Nos setores 3B, 4A e 6B esta modalidade também vem sendo, ano após ano, responsável pelo registro da maior parte das aves marinhas voadoras nestas localidades. Em relação aos quelônios marinhos, o setor 3B é o único que continua contabilizando mais ocorrências deste grupo por meio de acionamentos ao longo de todo período analisado. Estes setores compreendem áreas urbanizadas, além de contar com a atuação consolidada de instituições da REMASE (Instituto Orca e Instituto Baleia Jubarte) e do Projeto Tamar, que há anos desenvolvem trabalhos de conscientização ambiental e registros de encalhes. Nos demais setores, o monitoramento regular foi a principal estratégia para registro destes grupos taxonômicos.

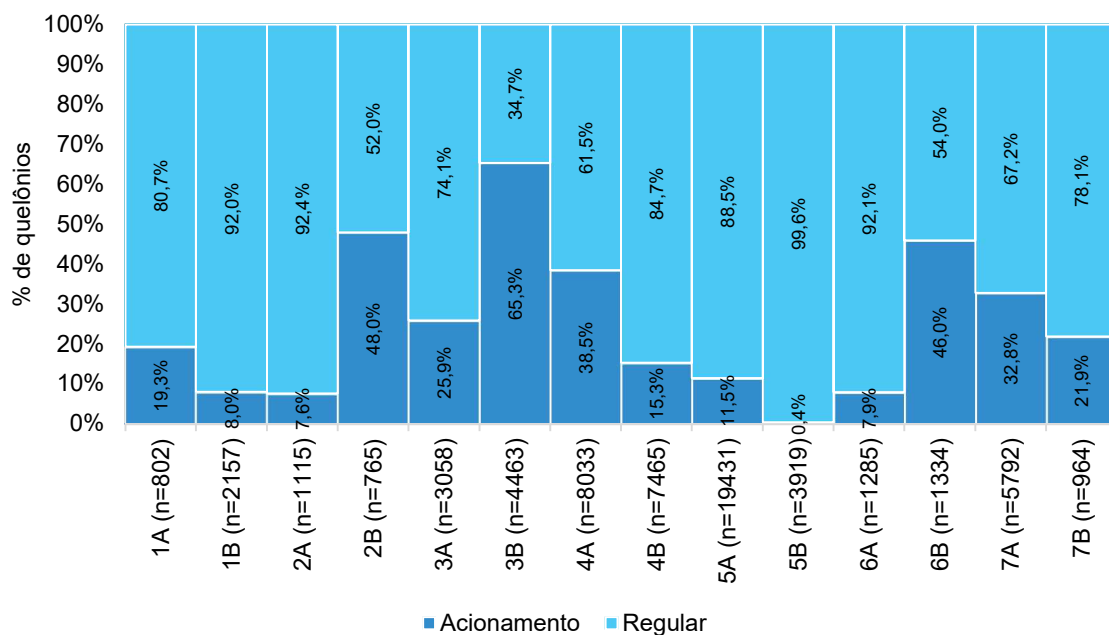


Gráfico VI.10-7 – Proporção de quelônios marinhos, por setor e tipo de monitoramento (acionamento ou regular), registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

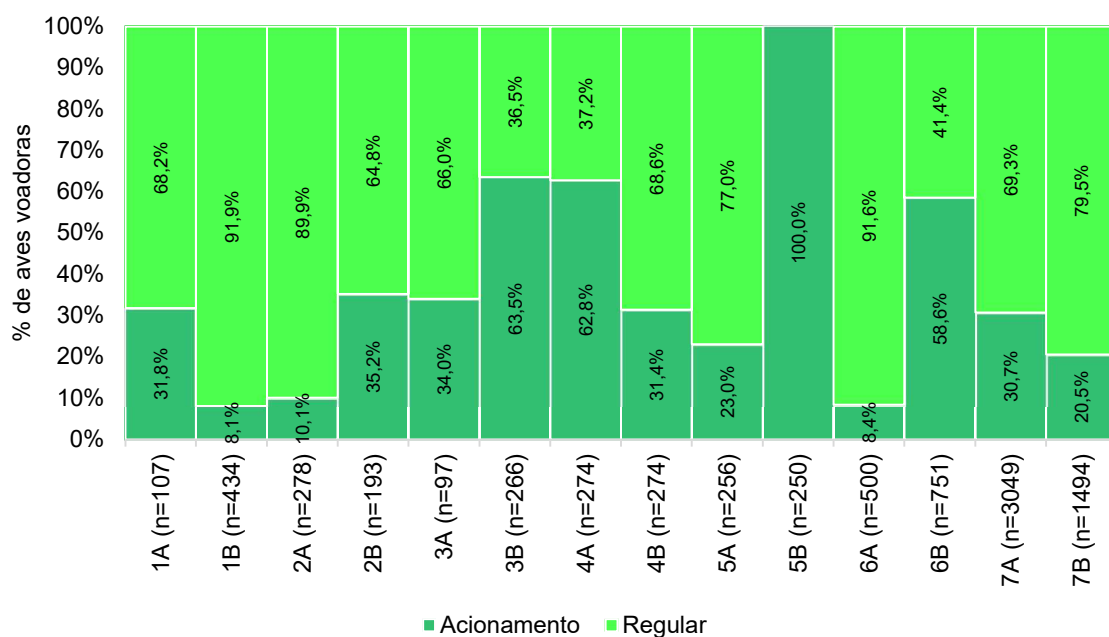


Gráfico VI.10-8 – Proporção de aves marinhas voadoras, por setor e tipo de monitoramento (acionamento ou regular), registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

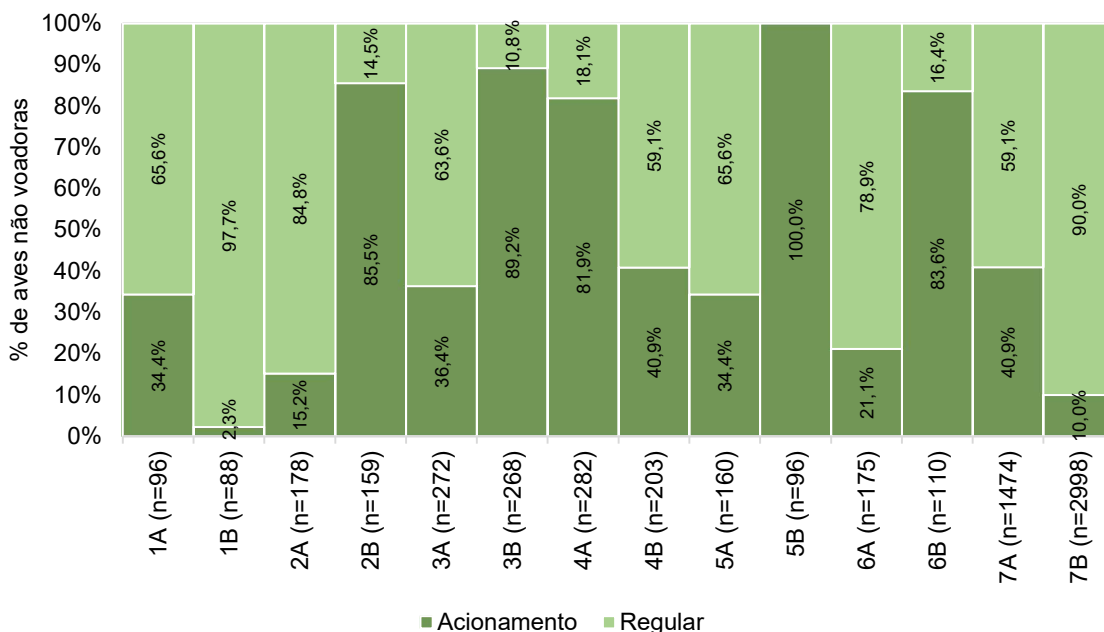


Gráfico VI.10-9 – Proporção de aves marinhas não voadoras, por setor e tipo de monitoramento (acionamento ou regular), registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

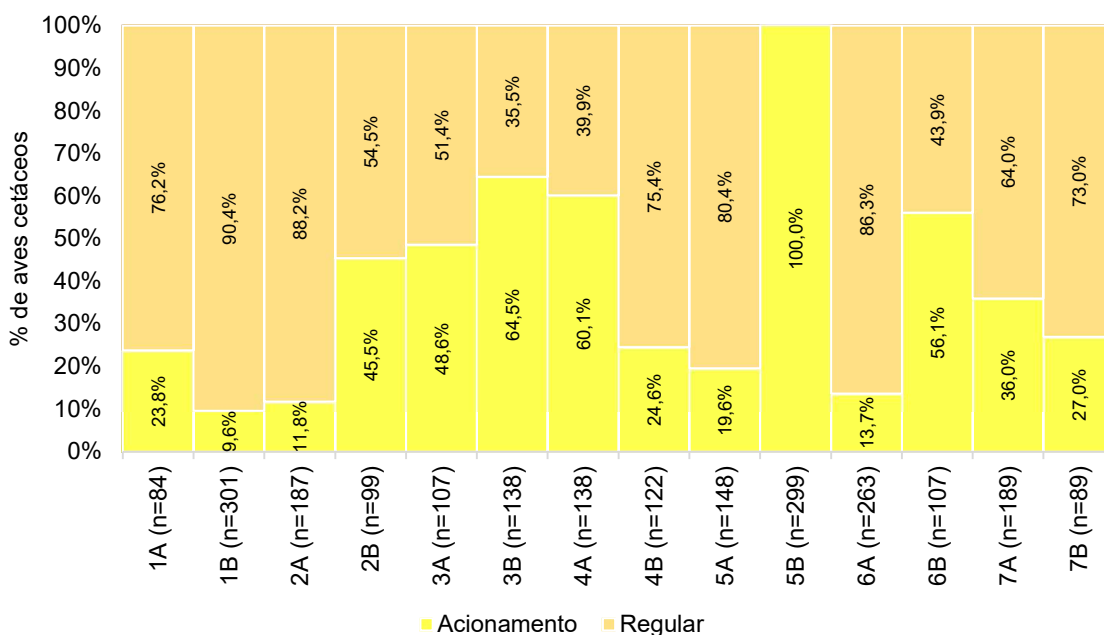


Gráfico VI.10-10 – Proporção de cetáceos, por setor e tipo de monitoramento (acionamento ou regular), registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

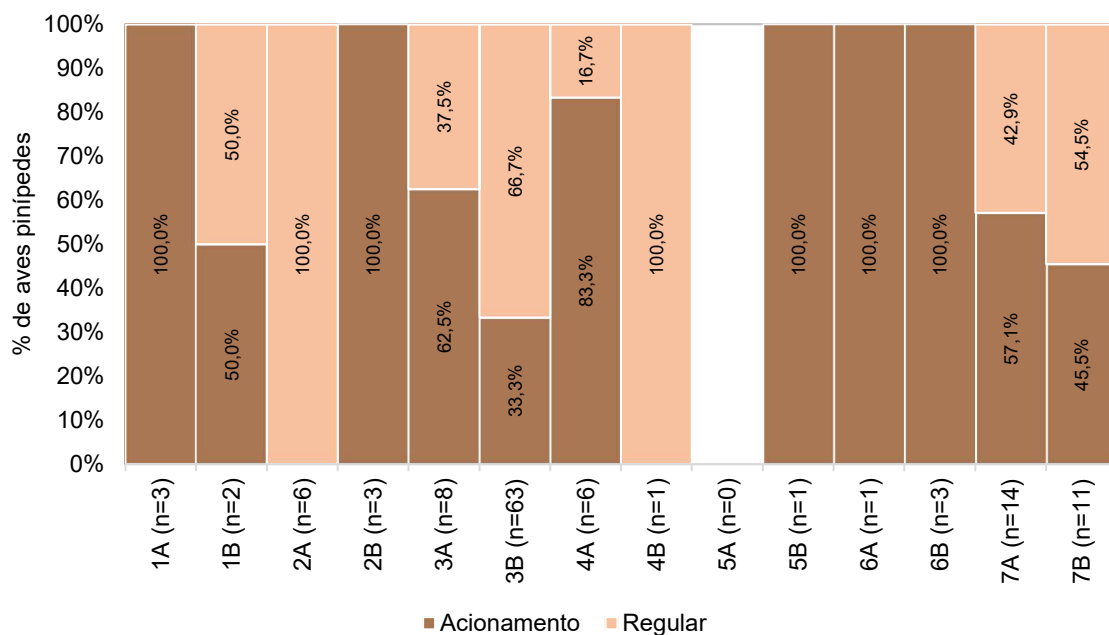


Gráfico VI.10-11 – Proporção de pinípedes, por setor e tipo de monitoramento (acionamento ou regular), registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Considerando os resultados obtidos, os setores que contam com praias com monitoramento regular realizado diariamente contribuem, de maneira geral, com maior número de registros de ocorrências de aves, quelônios e mamíferos marinhos, demonstrando que, embora em alguns locais, os acionamentos sejam a estratégia mais efetiva para o registro de animais pertencentes à fauna alvo encalhados, sem dúvida a manutenção de equipes diariamente percorrendo as praias e buscando ativamente os animais favorece o encontro dos mesmos e, sem este tipo de monitoramento diário, o número de indivíduos e espécies estaria subestimado. Portanto, o estabelecimento de uma rede de acionamentos consolidada, através de campanhas de divulgação permanentes em campo, redes sociais e ações de educação ambiental, aliada ao monitoramento regular, são complementares e fundamentais para atingir máxima eficiência no registro de animais encalhados.

VI.10.1 Classe Reptilia

As ocorrências de quelônios marinhos totalizaram 60.583 registros, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, em toda área de abrangência do PMP-BC/ES, sendo 54.965 (90,7%) encalhes registrados pelas equipes exclusivas do PMP, 3.904 (6,4%) pela equipe do Projeto de Monitoramento de Tartarugas Marinha – PMTM do Porto do Açu no setor 5B e 1.714 (2,8%) pela equipe do Instituto de Pesquisa e Conservação Marinha – IPCMar no setor 4A (**Tabela VI.10.1-1**).

Em 2021 houve uma redução no número de quelônios marinhos registrados por todas as instituições que executam as atividades de monitoramento em relação ao período anterior (2020). Em 2022, os encalhes voltaram a aumentar ao longo de toda área, com destaque para o setor monitorado pelo IPCMar que registrou o maior número de ocorrências desde o início de suas atividades (n=418) em 2017. No ano seguinte (2023), os encalhes reduziram novamente em números inferiores aos alcançados em 2021, exceto na área do IPCMar que neste ano obteve a segunda maior frequência de registros (n=310).

As cinco espécies de tartarugas que ocorrem no Brasil, *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea* e *Dermochelys coriacea*, frequentam o litoral dos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo utilizando essa área para forrageamento e/ou nidificação (COLMAN et al., 2019; DOS SANTOS et al., 2011; MARCOVALDI; MARCOVALDI, 1999; MARTINS; MOLINA, 2008; WALLACE et al., 2010a), e foram registradas na área de abrangência do PMP-BC/ES, com destaque para *Chelonia mydas*, espécie mais frequente, cujos encalhes também têm sido registrados como de maior ocorrência em todas as regiões do Brasil (Sudeste: GUIMARÃES et al., 2021; REIS; GOLDBERG; LOPEZ, 2017; REIS; SILVEIRA; SICILIANO, 2009; Sul: BUGONI; KRAUSE; PETRY, 2001; CANTOR et al., 2020; GUEBERT-BARTHOLO et al., 2011; MONTEIRO et al., 2016; Nordeste: POLI et al., 2014). Uma avaliação dos dados de cada espécie será conduzida separadamente em itens específicos.

Todas as demais análises realizadas na sequência do **item VI.10.1** considerou uma avaliação conjunta dos dados coletados pelas equipes do PMP, PMTM e IPCMar, conforme detalhado no **item V.1**.

Tabela VI.10.1-1 – Número de ocorrências de quelônios marinhos, separados por espécie e ano, registrados pelas equipes do PMP-BC/ES (setores 1A a 7B), PMTM Porto do Açu (setor 5B) e IPCMar (setor 4A), no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral
PMP	<i>Caretta caretta</i>	30	111	155	191	142	193	211	202	352	308	552	507	378	483	3815
	<i>Chelonia mydas</i>	990	4369	4187	3558	3102	3004	2923	3714	4898	3818	3821	2797	3768	2799	47748
	<i>Dermochelys coriacea</i>	6	12	8	8	7	16	9	21	10	24	9	62	28	11	231
	<i>Eretmochelys imbricata</i>	12	88	84	84	64	27	19	24	26	18	14	25	35	26	546
	Indeterminado	27	81	54	28	29	45	83	14	13	16	6	9	9	3	417
	<i>Lepidochelys olivacea</i>	16	102	127	144	158	118	123	116	267	201	198	257	204	177	2208
	Total	1081	4763	4615	4013	3502	3403	3368	4091	5566	4385	4600	3657	4422	3499	54965
%	2,0%	8,7%	8,4%	7,3%	6,4%	6,2%	6,1%	7,4%	10,1%	8,0%	8,4%	6,7%	8,0%	6,4%	100,0%	
IPCMar	<i>Caretta caretta</i>									8	2	8		6	26	50
	<i>Chelonia mydas</i>								122	242	155	243	185	400	280	1627
	<i>Dermochelys coriacea</i>												1			1
	<i>Eretmochelys imbricata</i>									3		1	3	4	2	13
	Indeterminado									2		1		5		8
	<i>Lepidochelys olivacea</i>								1	2	2	2	3	3	2	15
	Total								123	257	159	255	192	418	310	1714
%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,2%	15,0%	9,3%	14,9%	11,2%	24,4%	18,1%	100,0%	
PMTM	<i>Caretta caretta</i>		7	23	43	77	60	78	67	56	58	79	71	54	74	747
	<i>Chelonia mydas</i>		35	313	259	349	232	208	329	206	174	155	79	129	82	2550
	<i>Dermochelys coriacea</i>			2	2		2	4	3	2	2	2	6	15	1	41
	<i>Eretmochelys imbricata</i>			5	7	14	1	3	1	1		1		1	1	35
	Indeterminado		1	7	1	7	2	4	3	2	3	2	2	2		36
	<i>Lepidochelys olivacea</i>		7	34	41	53	33	39	29	49	47	27	53	42	41	495
	Total		50	384	353	500	330	336	432	316	284	266	211	243	199	3904
%	0,0%	1,3%	9,8%	9,0%	12,8%	8,5%	8,6%	11,1%	8,1%	7,3%	6,8%	5,4%	6,2%	5,1%	100,0%	
Total Geral		1081	4813	4999	4366	4002	3733	3704	4646	6139	4828	5121	4060	5083	4008	60583
%		1,8%	7,9%	8,3%	7,2%	6,6%	6,2%	6,1%	7,7%	10,1%	8,0%	8,5%	6,7%	8,4%	6,6%	100,0%

VI.10.1.1 Ocorrências gerais da Classe Reptilia

A distribuição temporal das ocorrências, outubro de 2010 a dezembro de 2023, mostrou que, de maneira geral, os quelônios marinhos apresentam elevadas quantidades anuais de animais encalhados (**Gráfico VI.10.1.1-1**), destacando-se o ano de 2018 no qual foram contabilizados 6.139 encalhes. Este valor é 45,2% superior à média anual, em torno de 4.327,4 encalhes. No ano de 2021 houve uma redução nos encalhes em relação ao ano anterior (2020), voltando a aumentar em 2022 e reduzir em 2023, que apresentou quantitativo semelhante ao ano de 2021, próximo à média anual.

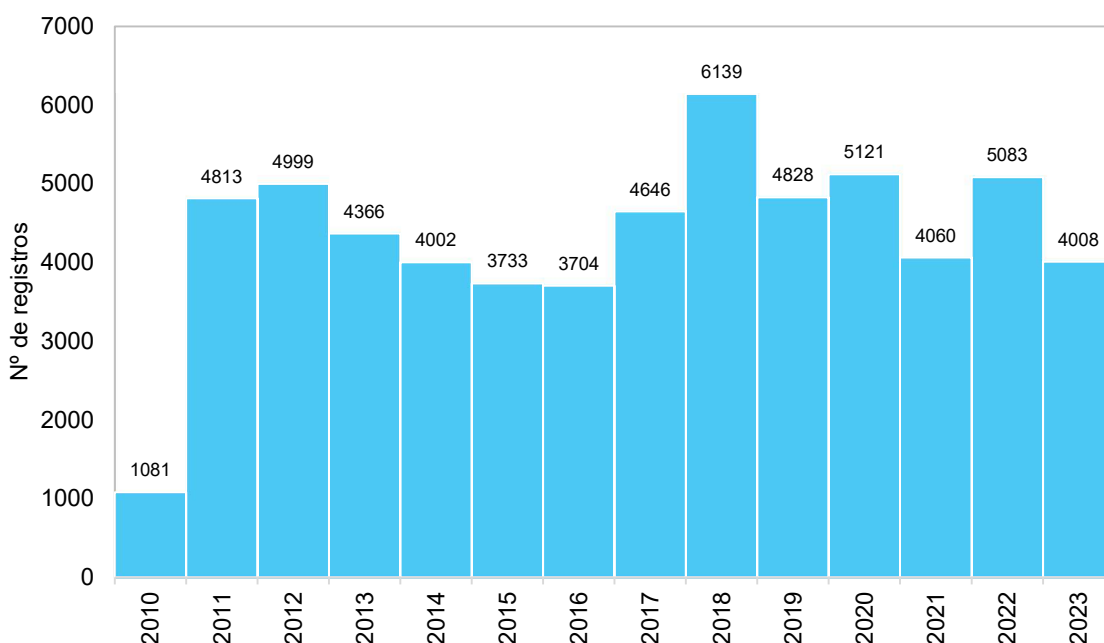


Gráfico VI.10.1.1-1 – Distribuição anual do número de ocorrências de quelônios marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Assim como apresentado no relatório anterior (12º RT), a sazonalidade dos registros demonstra um aumento nas ocorrências durante os meses de inverno, alcançando pico na primavera, no mês de outubro ($n=7.042$; **Gráfico VI.10.1.1-2**). Assim como no período anteriormente analisado, a média de encalhes por dia se manteve variando de 9 a 16 ocorrências/dia (**Gráfico VI.10.1.1-3**).

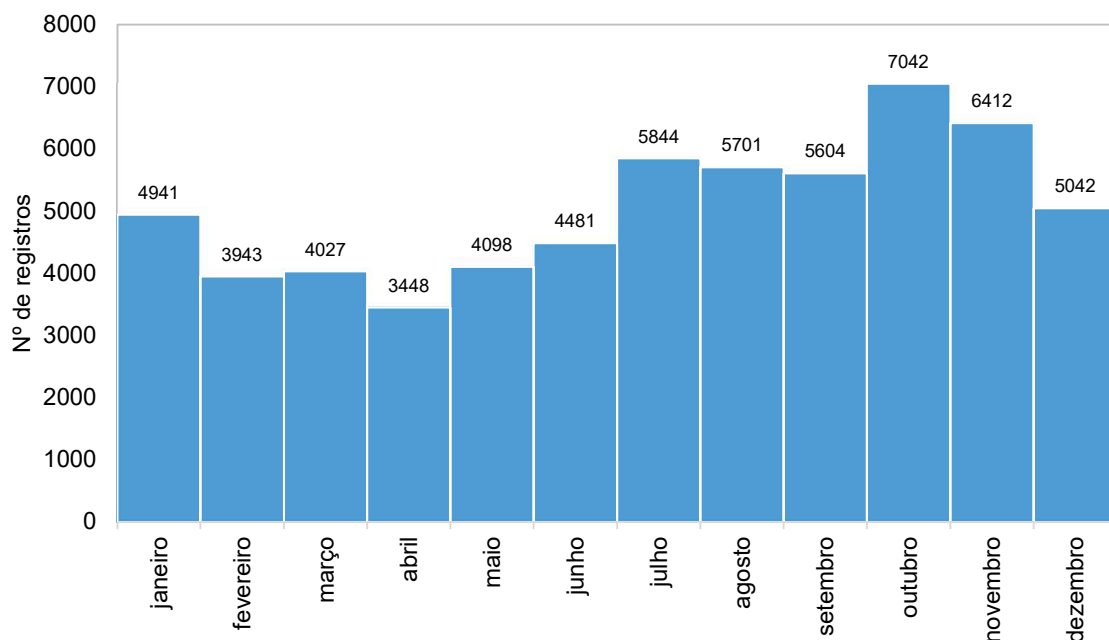


Gráfico VI.10.1.1-2 – Distribuição mensal acumulada do número de quelônios marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

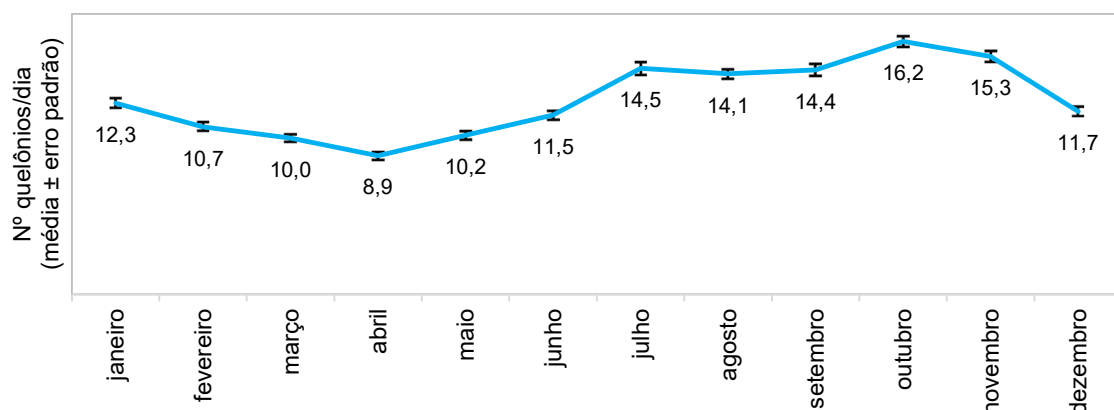


Gráfico VI.10.1.1-3 – Variação da média diária de quelônios marinhos registrados por mês pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Com relação à distribuição espacial, o **Gráfico VI.10.1.1-4** e **Figura VI.10.1.1-1** à **Figura VI.10.1.1-15** (ver **Anexo VI.10.1.1-1**) apresentam os encalhes de quelônios marinhos, por setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, ao longo de 13 anos de monitoramento e na **Tabela VI.10.1.1-1** é possível verificar tais ocorrências por condição do animal (vivo ou morto).

Ao comparar a quantidade de registros entre os setores, observa-se que o setor 5A (município de São Francisco de Itabapoana) permaneceu se sobressaindo como

um *hotspot* de encalhes para este grupo taxonômico, totalizando 19.431 encalhes. Essa superioridade no setor 5A se mantém em todos os anos de execução das atividades (**Tabela VI.10.1.1-2**), incluindo os anos de 2022 e 2023. Em 2023, o número de ocorrências reduziu em todos os setores monitorados, exceto no setor 1B, localizado no litoral norte do estado do Espírito Santo. Ainda em relação à redução no número de encalhes no ano de 2023, destaca-se àquelas observadas nos setores 2B (n=11), 3A (n=70) e 6A (n=38), os quais vem registrando, em média, 58, 229 e 96 ocorrências/ano, respectivamente.

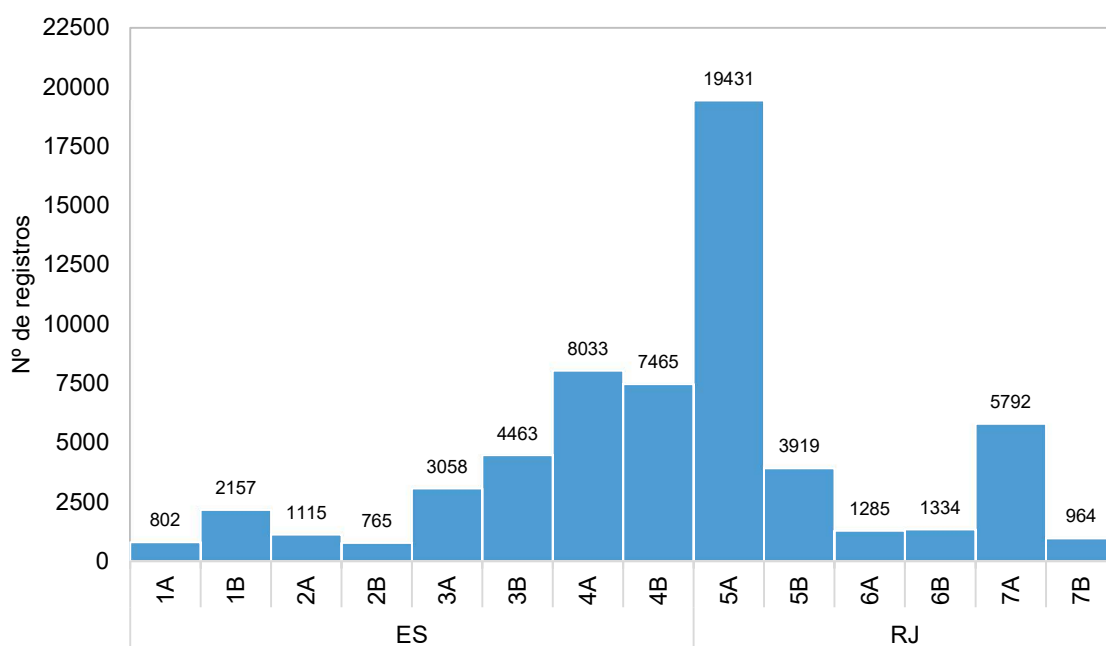


Gráfico VI.10.1.1-4 – Distribuição espacial dos quelônios marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.1.1-1 – Quantidade de quelônios marinhos registrados por setor e condição (vivo ou morto), no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Morto	Vivo	Total Geral
1A	732	70	802
1B	1959	198	2157
2A	1022	93	1115
2B	684	81	765
3A	2920	138	3058
3B	3866	597	4463
4A	7539	494	8033
4B	7331	134	7465
5A	18732	699	19431
5B	3646	273	3919
6A	1270	15	1285
6B	1260	74	1334
7A	4905	887	5792
7B	785	179	964
Total Geral	56651	3932	60583

Tabela VI.10.1.1-2 – Quantidade de quelônios marinhos registrados por setor e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral
1A	26	120	188	88	89	53	47	33	25	23	31	28	27	24	802
1B	30	87	99	163	99	190	208	247	215	148	176	144	159	192	2157
2A	13	88	146	102	123	126	87	99	111	48	50	43	45	34	1115
2B	11	108	94	79	49	16	31	39	80	30	101	63	53	11	765
3A	97	406	345	276	257	207	248	282	216	200	196	151	107	70	3058
3B	42	238	265	166	178	155	118	296	422	477	481	546	590	489	4463
4A	95	701	500	639	517	431	492	515	744	646	747	524	885	597	8033
4B	117	798	894	740	653	580	475	419	639	578	486	292	450	344	7465
5A	560	1837	1692	1279	883	1014	954	1586	1935	1501	1726	1230	1753	1481	19431
5B		64	384	353	500	330	336	432	316	284	266	211	244	199	3919
6A	55	129	163	76	79	76	58	69	150	123	73	105	91	38	1285
6B	2	10	14	37	42	44	65	70	145	142	176	186	229	172	1334
7A	28	139	157	280	461	487	519	535	916	530	528	484	405	323	5792
7B	5	88	58	88	72	24	66	24	225	98	84	53	45	34	964
Total Geral	1081	4813	4999	4366	4002	3733	3704	4646	6139	4828	5121	4060	5083	4008	60583

Considerando que a frequência do monitoramento pode afetar as taxas de resgate dos animais, somente as praias com frequência de monitoramento similar podem ser comparadas entre si. Para avaliar a variabilidade espaço-temporal de quelônios marinhos, foram considerados os valores mensais do esforço de monitoramento regular e a quantidade de animais capturados em cada praia (janeiro de 2011 a dezembro de 2023), sendo cada praia dentro de cada setor uma

‘amostra’. Deve-se levar em consideração os ajustes significativos na quilometragem de alguns setores, após implementação do SIMBA para o PMP-BC/ES, com redução no 4A (104,32 km para 41,71 km) e 7A (93,53 km para 54,15) e aumento no 6A (29,74 km para 62,10 km). Ainda, conforme informado na metodologia, as taxas de encalhes não foram calculadas para o setor 5B, em função da indisponibilidade das quilometragens percorridas diariamente.

A taxa de encalhe, ou EPUE, obtida para os quelônios marinhos foi de 1,460 registros/100km e, os valores encontrados por setor (**Gráfico VI.10.1.1-5**), consolidam o litoral do município de São Francisco de Itabapoana (setor 5A) como a principal área de encalhes de tartarugas, com taxa de encalhe significativamente distinta dos demais setores (**Tabela VI.10.1.1-3**), alcançando 11,434 registros/100km, ligeiramente superior ao período anteriormente analisado (11,372 registros/100km).

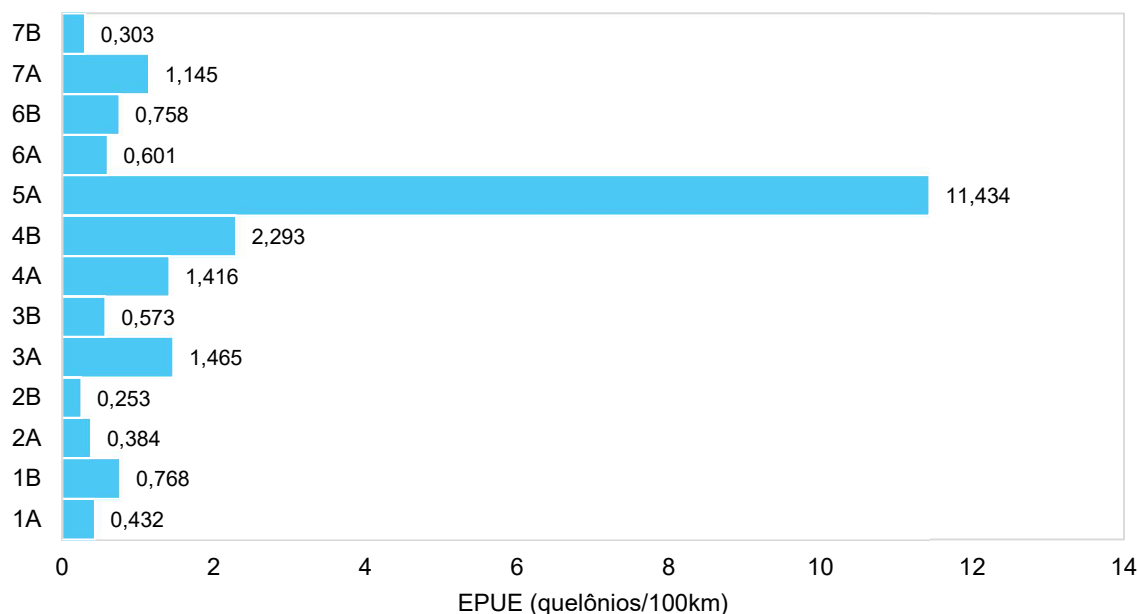


Gráfico VI.10.1.1-5 – Taxa de encalhe de quelônios marinhos por 100 quilômetros de praia monitorados (EPUE/100km) pelo PMP-BC/ES através do esforço regular, separados por setor, para o período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.1.1-3 – Resultados das comparações dos valores de EPUE de quelônios marinhos entre os setores. Os grupos que compartilham a mesma letra não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste de Mood Median.

Classe	Setor	N≤	N>	Mediana	IQR	Comparações
Reptilia	1A	123	33	0,23	0,40	AB
	1B	84	72	0,60	0,77	CD
	2A	125	31	0,26	0,47	AB
	2B	133	23	0,10	0,39	E
	3A	31	125	1,21	1,30	F
	3B	93	65	0,42	0,92	ACG
	4A	56	98	1,07	2,98	FH
	4B	4	152	1,92	1,57	I
	5A	0	156	10,73	6,75	J
	6A	97	59	0,45	0,64	G
	6B	33	43	0,74	0,54	DH
	7A	57	99	1,10	1,42	F
	7B	138	18	0,18	0,33	B

As diferenças nas taxas de encalhes de quelônios marinhos entre os setores se mantiveram ao separar os valores por ano, indicando que não é um efeito pontual, mas um padrão geral do ambiente (**Tabela VI.10.1.1-4**). A maior variabilidade interanual das taxas de encalhe para as tartarugas, pode ser explicada pelas diferentes abundâncias das espécies e também suas vulnerabilidades em cada setor.

A comparação dos valores de EPUE é importante, pois confirma padrões gerados pelos números absolutos de encalhes, como a relevância do setor 5A, que abrange o município de São Francisco de Itabapoana, como um *hotspot* de encalhes de tartarugas marinhas, o qual concentra em cerca de 30 km, considerando o período de 2011 a 2023, quase 40% do total de ocorrências em toda área monitorada pelo PMP-BC/ES (aproximadamente 610 km).

Tabela VI.10.1.1-4 – Variação nas taxas de encalhes de quelônios marinhos por 100 quilômetros monitorados nos diferentes setores, para cada ano de monitoramento do PMP-BC/ES, no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023. Cores em verde e vermelho representam menores e maiores valores de EPUE, respectivamente.

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	6A	6B	7A	7B
2011	0,680	0,496	0,474	0,000	2,600	0,136	0,854	2,986	15,828	1,062		0,210	0,355
2012	1,099	0,340	0,595	0,000	1,927	0,092	0,385	3,476	12,146	1,213		0,166	0,192
2013	0,612	0,764	0,527	0,008	1,778	0,061	0,638	2,841	9,087	0,599		0,385	0,351
2014	0,813	0,485	0,658	0,000	1,369	0,116	0,475	2,196	5,974	0,654		0,940	0,301
2015	0,423	0,884	0,658	0,099	1,299	0,128	0,329	2,179	9,339	0,615		1,216	0,060
2016	0,340	1,039	0,435	0,254	1,674	0,048	0,571	1,860	9,071	0,874		1,340	0,180
2017	0,247	1,179	0,443	0,311	2,005	0,487	1,078	1,720	14,510	0,984	0,761	1,104	0,046
2018	0,195	0,997	0,430	0,586	1,396	0,908	3,954	2,820	14,569	0,649	0,577	3,704	1,195
2019	0,195	0,661	0,187	0,236	1,178	0,707	3,045	2,453	11,180	0,529	0,575	1,811	0,486
2020	0,240	0,805	0,200	0,777	1,356	1,286	3,806	2,092	12,956	0,615	0,910	2,008	0,351
2021	0,232	0,664	0,158	0,509	1,015	1,400	2,987	1,321	9,132	0,482	0,840	1,644	0,229
2022	0,226	0,746	0,200	0,375	0,641	1,413	5,416	2,132	12,771	0,411	1,017	1,333	0,186
2023	0,218	0,894	0,187	0,090	0,393	0,953	3,649	1,594	10,727	0,165	0,651	0,921	0,074

A sazonalidade das taxas de encalhe, inter e intra-anuais, de quelônios marinhos (**Gráfico VI.10.1.1-6** e **Tabela VI.10.1.1-5**) acompanhou os padrões temporais anteriormente descritos, com taxa de encalhe no final do inverno e início da primavera significativamente superior que nos demais meses do ano (**Tabela VI.10.1.1-6**).

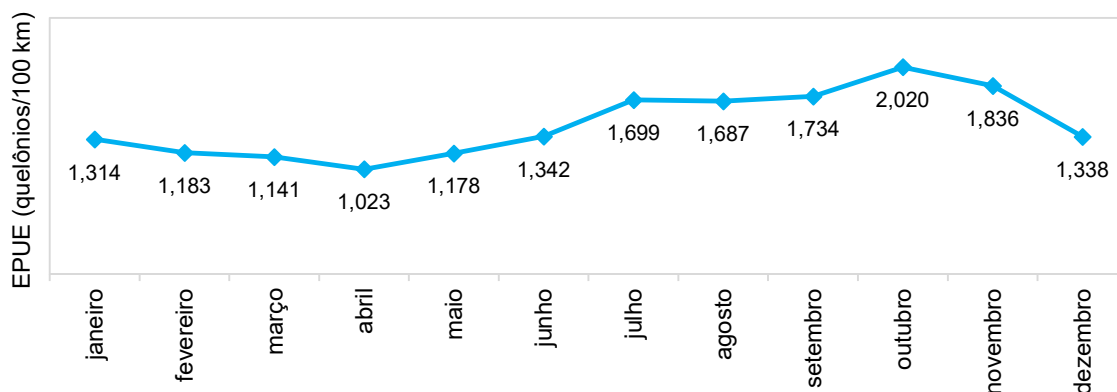


Gráfico VI.10.1.1-6 – Taxa mensal de encalhes de quelônios marinhos por 100 quilômetros de praias monitoradas (EPUE/100km) pelo PMP-BC/ES através do esforço regular, no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.1.1-5 – Taxa mensal de encalhes de quelônios marinhos por 100 quilômetros de praias monitorados (EPUE/100km) pelo PMP-BC/ES através do esforço regular, por ano, no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023. Cores em verde e vermelho representam menores e maiores valores de EPUE, respectivamente.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2011	1,616	1,520	1,338	1,293	1,071	0,985	2,069	1,663	1,875	1,722	1,588	1,054
2012	1,079	1,000	0,867	0,791	1,090	1,079	1,153	1,688	1,676	1,713	1,744	0,887
2013	0,725	1,034	0,859	0,825	0,446	0,749	1,332	1,672	1,810	1,540	1,398	0,849
2014	0,969	0,948	0,552	0,681	0,603	0,833	1,257	0,996	1,306	1,410	1,127	0,704
2015	0,594	0,718	0,895	0,742	1,187	1,398	1,527	1,486	0,877	1,650	1,430	0,563
2016	0,926	0,803	0,754	0,745	1,215	1,348	1,546	1,145	0,863	1,897	1,627	1,019
2017	1,473	1,196	0,848	0,742	0,898	1,357	0,823	1,547	1,949	2,797	2,734	2,259
2018	1,678	1,900	1,964	1,936	1,761	2,118	2,623	2,525	2,642	3,296	2,610	1,879
2019	2,028	1,096	1,323	0,842	1,151	1,347	1,445	1,840	1,756	2,234	2,357	1,747
2020	1,170	1,386	1,629	1,731	1,946	2,215	3,006	2,055	2,560	1,958	2,003	1,926
2021	1,391	1,237	1,412	1,156	1,327	1,097	1,133	1,567	1,460	2,046	1,796	1,424
2022	1,457	0,927	1,050	1,084	1,296	1,712	2,843	2,305	2,396	2,529	2,167	2,329
2023	2,148	1,750	1,441	0,838	1,510	1,381	1,508	1,506	1,395	1,507	1,323	0,859

Tabela VI.10.1.1-6 – Resultados das comparações dos valores de EPUE de quelônios marinhos entre os meses. Grupos que compartilham a mesma letra não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste de Mood Median.

Classe	Mês	N≤	N>	Mediana	IQR	Comparações
Reptilia	Janeiro	91	71	0,53	1,20	A
	Fevereiro	91	71	0,51	1,14	A
	Março	88	74	0,53	1,02	A
	Abril	97	65	0,45	1,04	A
	Maio	88	74	0,53	1,11	A
	Junho	79	83	0,68	1,44	A
	Julho	85	77	0,62	1,43	A
	Agosto	80	82	0,67	1,68	A
	Setembro	73	90	0,79	1,56	AB
	Outubro	56	107	1,09	1,83	B
	Novembro	56	107	0,92	1,74	B
	Dezembro	90	73	0,51	1,35	A

VI.10.1.2 Interações antrópicas

Do total de quelônios marinhos registrados pelo PMP-BC/ES ($n=60.583$), no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, 13,4% dos animais apresentaram indícios de interação antrópica (**Tabela VI.10.1.2-1**). Dentre os animais com algum tipo de interação, a pesca ($n=6.768$; 83,5%), seguida da agressão ($n=658$; 8,1%) e a colisão com embarcações ($n=648$; 8,0%) (ver também **item VI.5.2**), foram as

principais interações antrópicas registradas em quelônios marinhos. Ainda, 21 espécimes apresentaram vestígios de óleo (ver também **item VI.5.1**).

Tabela VI.10.1.2-1 – Número de quelônios marinhos com indícios de interação antrópica, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tipo de Interação	Nº de Registros	%
Interação com caça ou vandalismo e agressão	658	8,1%
Interação com dragagem	5	0,1%
Interação com embarcação	648	8,0%
Interação com lixo	10	0,1%
Interação com óleo	21	0,3%
Interação com pesca	6768	83,5%
Total Geral	8110	-

No **Gráfico VI.10.1.2-1** é apresentada a distribuição anual dos registros com indícios de interação antrópica, sendo possível observar um aumento anual progressivo nas ocorrências de quelônios com indícios de interação com pesca até o ano de 2016 (n=1.196), quando atinge o máximo e, então, reduz drasticamente, atingindo um mínimo no ano de 2018 (n=189). A partir de então, os registros voltam a aumentar sendo contabilizadas 439 ocorrências de quelônios com interação com pesca no ano de 2022 e 323 no ano de 2023.

Deve-se considerar que o quantitativo de animais com alguma interação antrópica está possivelmente subestimado, uma vez que dentre os encalhes de quelônios com determinação do estágio de decomposição (n=55.085), 67,9% (n=37.395) foram encontrados em avançado estágio de decomposição (código 4 e 5). Além disso, algumas atividades, como a pesca, podem não deixar evidências claras de que houve a interação. Um exemplo bastante comum são os casos de tartarugas marinhas capturadas em redes de pesca, pois dificilmente estes animais apresentarão indícios que comprovem esta interação, devido ao fato de sua pele ser espessa e pouco vascularizada. Nestes casos, é necessário realizar uma análise integrada do encalhe e procurar sinais que não estejam necessariamente relacionados com a lesão propriamente dita, como o fato do animal encalhado apresentar bom escore corporal ou de estar em atividade reprodutiva, indicando que a morte ou lesão ocorreu de forma aguda, uma vez que afecções crônicas levariam este indivíduo a um estado de inapetência, magreza ou caquexia e o mesmo não estaria apto à reprodução (GOLDBERG et al., 2013).

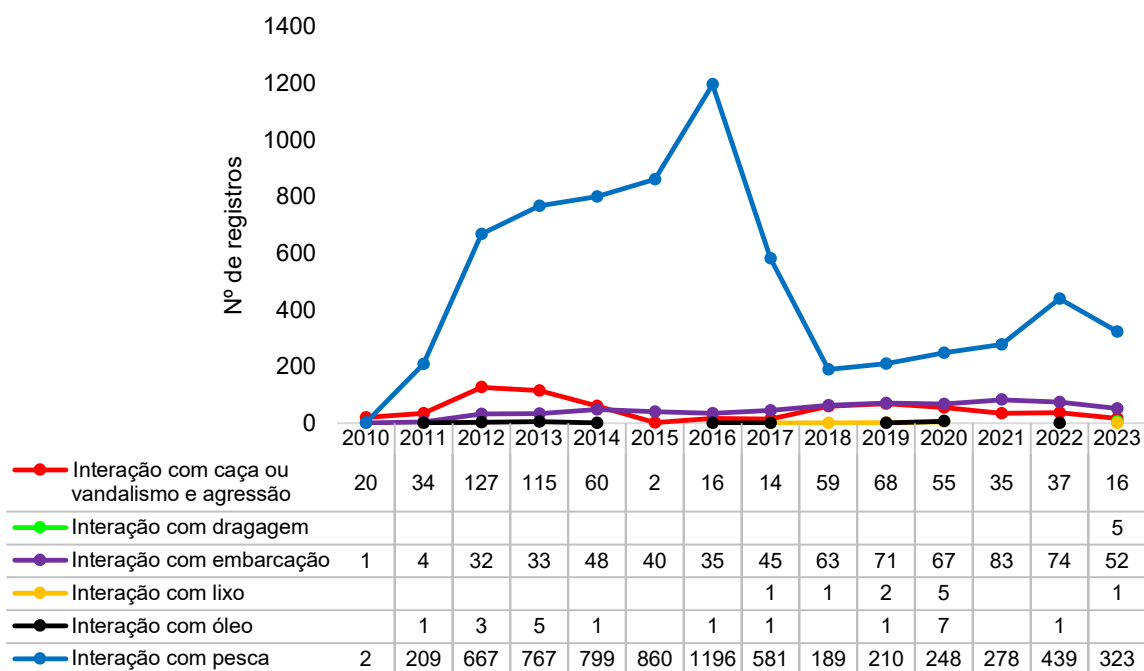


Gráfico VI.10.1.2-1 – Distribuição anual dos quelônios marinhos com indícios de interação antrópica, separados por tipo, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Com relação à pesca, para todas as espécies de tartarugas marinhas registradas este foi o principal tipo de interação antrópica observado nos animais no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 (**Tabela VI.10.1.2-2**). Sabe-se que atualmente a captura incidental de quelônios marinhos por diferentes artes de pesca, em escala artesanal e industrial, é considerada a principal causa de morte desses animais em todo o mundo (FINKBEINER et al., 2011; HAYS et al., 2003; LEWISON et al., 2004; LEWISON; CROWDER, 2007; WALLACE et al., 2010a), inclusive no litoral brasileiro (BUGONI et al., 2008; FIEDLER et al., 2012; GALLO et al., 2006; GUEBERT; BARLETTA; DA COSTA, 2013; GUIMARÃES; TAVARES; MONTEIRO-NETO, 2017; KOTAS et al., 2004; LIMA; MELO; BARATA, 2010; LÓPEZ-BARRERA; LONGO; MONTEIRO-FILHO, 2012; SALES; GIFFONI; BARATA, 2008; TAGLIOLATTO et al., 2020a). O norte fluminense apresenta intensa e ampla atividade pesqueira com utilização de redes de espera e arrasto (MASIL et al., 2005; NOGUEIRA, 2011). Considerando que São Francisco de Itabapoana (setor 5A) é o local com maior abundância de encalhes e registros de tartarugas com interação com pesca (**Gráfico VI.10.1.2-2**), torna-se necessária uma melhor caracterização dos impactos desta atividade sobre as populações de tartarugas marinhas na região.

Ainda, quanto aos registros de agressões (**Tabela VI.10.1.2-2**), especula-se que alguns possam estar associados à interação com pesca, já que há possibilidade de os indivíduos terem sido agredidos após captura incidental na pesca. MONTEIRO (2004) em seu trabalho associou os sinais como cortes e/ou remoção do casco e retirada da carne dos animais à interação com pesca. O **Gráfico VI.10.1.2-3** apresenta a frequência relativa desta interação por setor.

Em relação à interação com dragagem, todas as cinco ocorrências foram registradas no setor 3B, sendo nesta área também contabilizada a segunda maior frequência de tartarugas com indícios de colisão com embarcação (n=151), atrás somente do setor 5B com 176 registros de abalroamentos (**Gráfico VI.10.1.2-4**).

Tabela VI.10.1.2-2 – Número de quelônios marinhos, separados por espécie, com indícios de interação antrópica, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Interação com caça ou vandalismo e agressão	Interação com dragagem	Interação com embarcação	Interação com lixo	Interação com óleo	Interação com pesca	Total Geral
<i>Caretta caretta</i>	31	4	110		7	772	924
<i>Chelonia mydas</i>	596	1	486	8	14	5518	6623
<i>Dermochelys coriacea</i>	1		4	1		27	33
<i>Eretmochelys imbricata</i>	3		5			60	68
Indeterminado	7		2			12	21
<i>Lepidochelys olivacea</i>	20		41	1		379	441
Total Geral	658	5	648	10	21	6768	8110

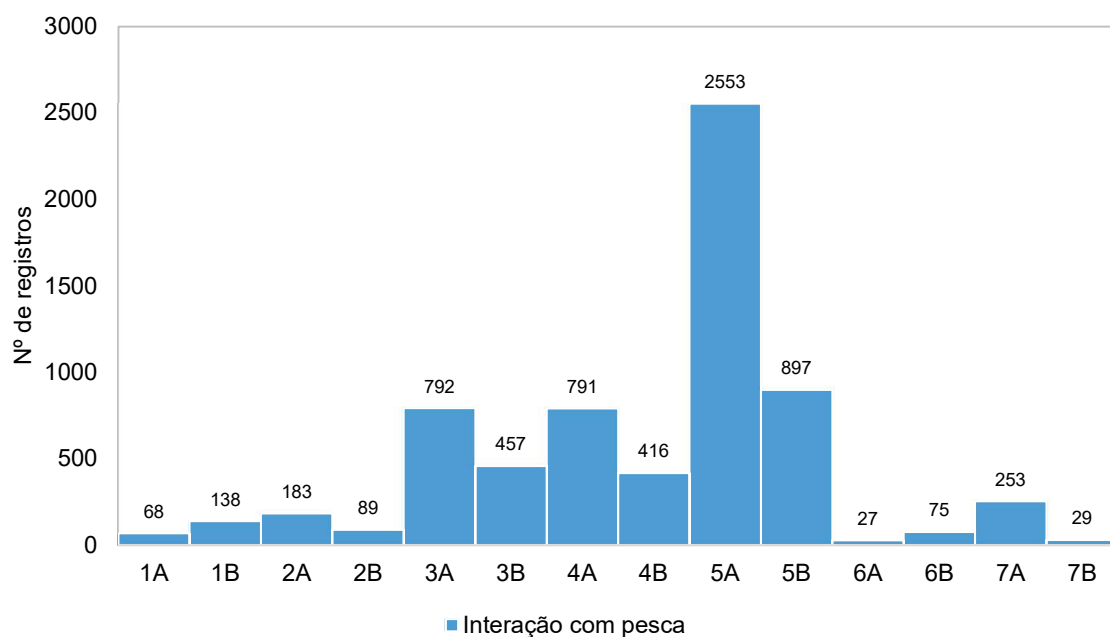


Gráfico VI.10.1.2-2 – Distribuição espacial dos registros de quelônios marinhos com indícios de interação com pesca, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

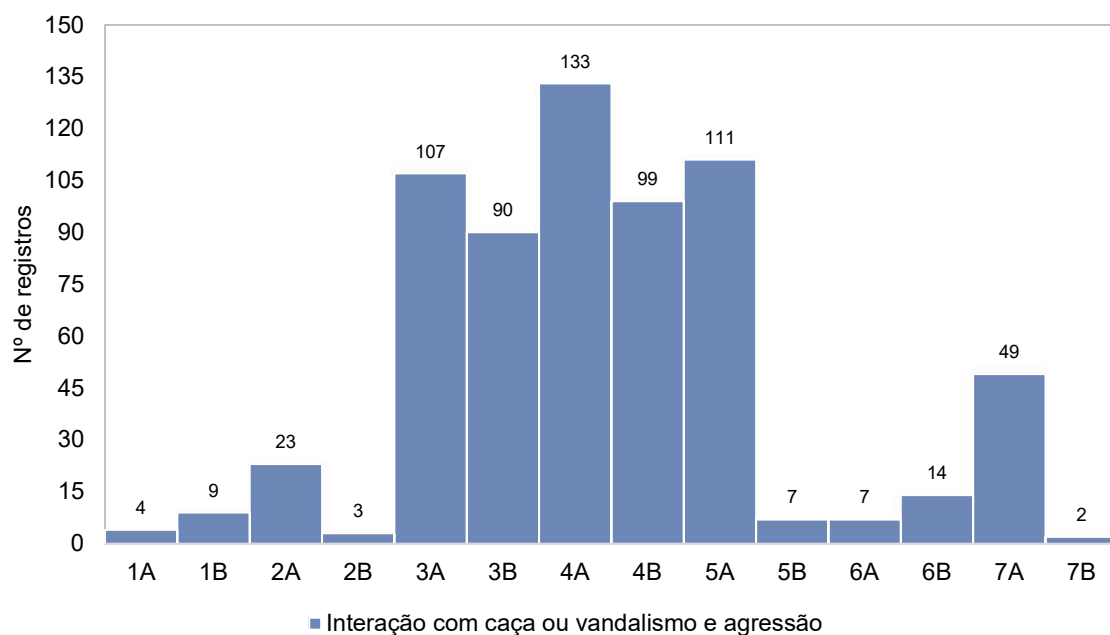


Gráfico VI.10.1.2-3 – Distribuição espacial dos registros de quelônios marinhos com indícios de interação com caça ou vandalismo e agressão, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

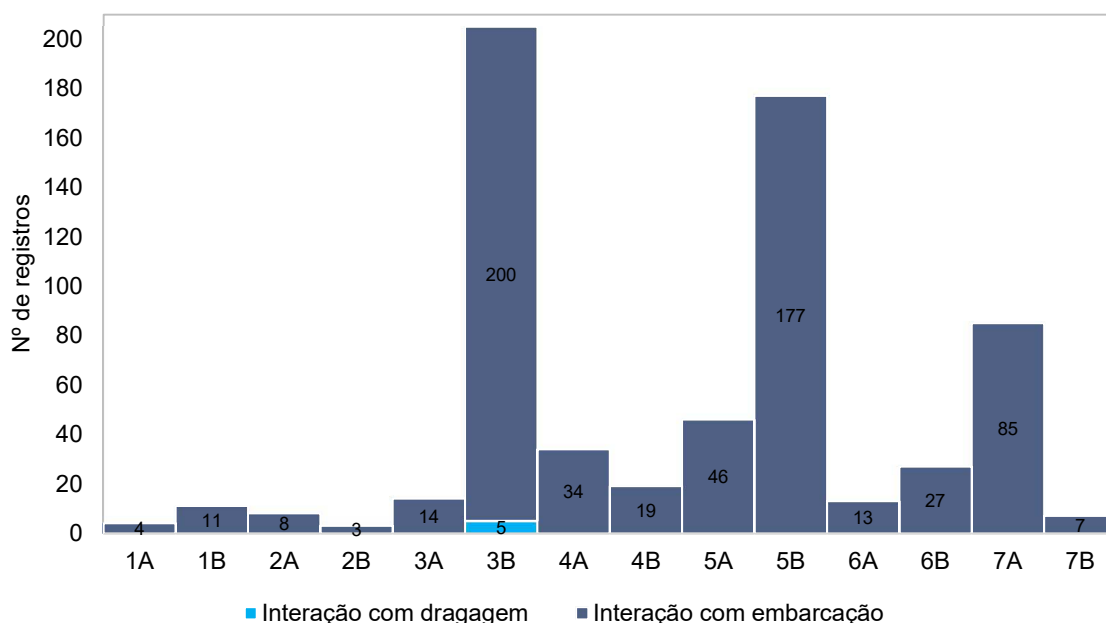


Gráfico VI.10.1.2-4 – Distribuição espacial dos registros de quelônios marinhos com indícios de interação com embarcação e dragagem, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.1.3 Ocorrências da Classe Reptília por espécie

VI.10.1.3.1 Chelonia mydas

VI.10.1.3.1.1 Distribuição temporal

Os encalhes de *Chelonia mydas* apresentaram números expressivos ao longo de todos os anos de execução do PMP-BC/ES, totalizando 51.925 registros e uma média de 3.708,9 encalhes/ano. O ano de 2018 se mantém com a maior frequência de ocorrências ($n=5.346$), considerando o período de 2010 a 2023 (**Gráfico VI.10.1.3.1.1-1**). Nos últimos três anos de monitoramento, em 2021, os encalhes de *C. mydas* mostraram uma importante redução em relação aos anos anteriores, registrando o menor número de encalhes em 13 anos, seguido de aumento no ano seguinte (2022) e nova redução acentuada em 2023.

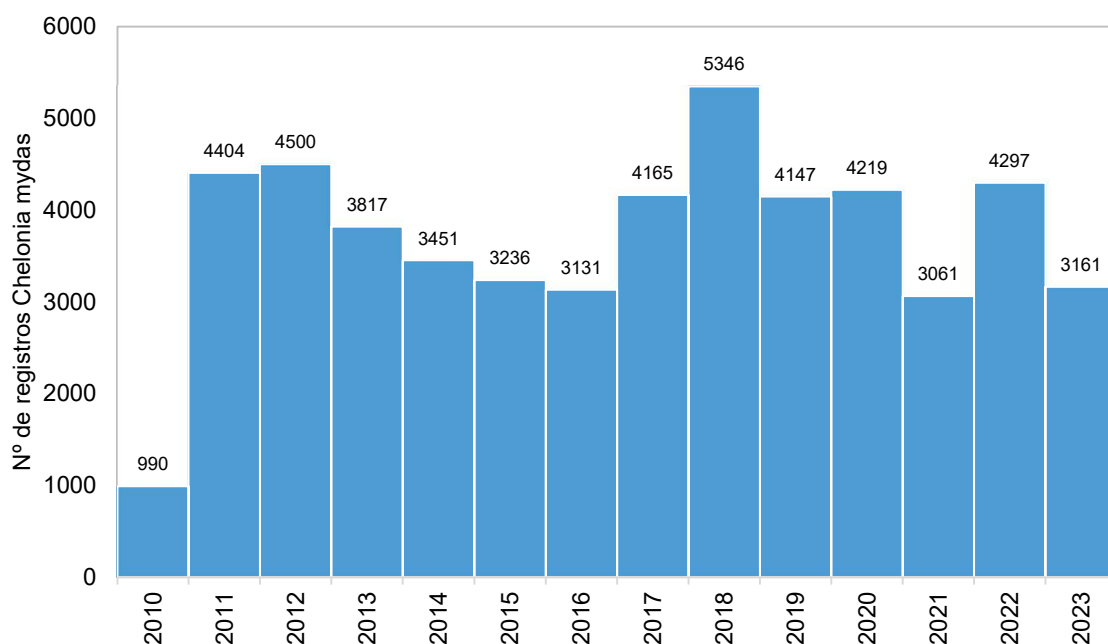


Gráfico VI.10.1.3.1.1-1 – Distribuição anual do número de encalhes de *Chelonia mydas* registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Pode-se considerar que a maior proporção de registros de *C. mydas*, notadamente de indivíduos juvenis, em relação ao total de encalhes de quelônios marinhos, era esperada, uma vez que esta espécie inicia o período de desenvolvimento costeiro ente 30 e 40 cm de CCC e, ao atingir essa fase, podem ser abundantemente encontradas se alimentando ao longo de quase toda costa brasileira (DOS SANTOS et al., 2011). No entanto, os resultados encontrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 revelam uma quantidade mensal particularmente alta de encalhes, com média de 326,5 ocorrências/mês, se mantendo igualmente alta ao longo de todos os anos analisados, principalmente de indivíduos juvenis.

Ao longo de todo período analisado, observa-se, de forma geral, um aumento no número de encalhes durante os meses de inverno, alcançando máximo durante a primavera, no mês de outubro (**Gráfico VI.10.1.3.1.1-2**). Como exceção tem-se o ano de 2023, quando a maior frequência de ocorrências de *C. mydas* foi registrada nos meses de verão (janeiro e fevereiro) (**Gráfico VI.10.1.3.1.1-3**).

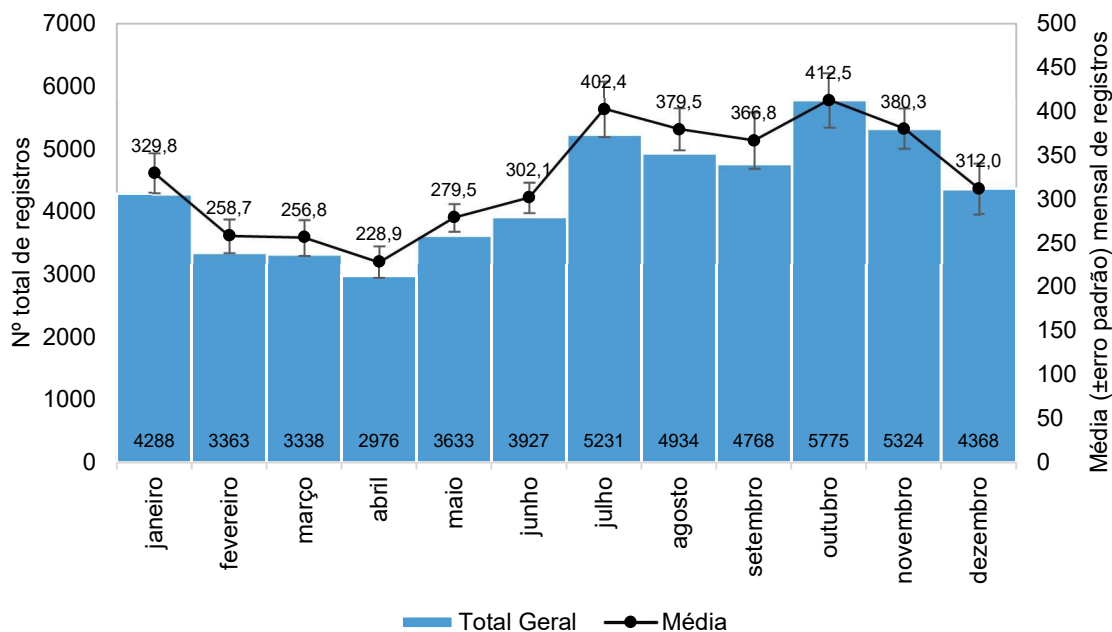


Gráfico VI.10.1.3.1.1-2 – Distribuição mensal acumulada e da média mensal (\pm erro padrão) de encalhes de *C. mydas* registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

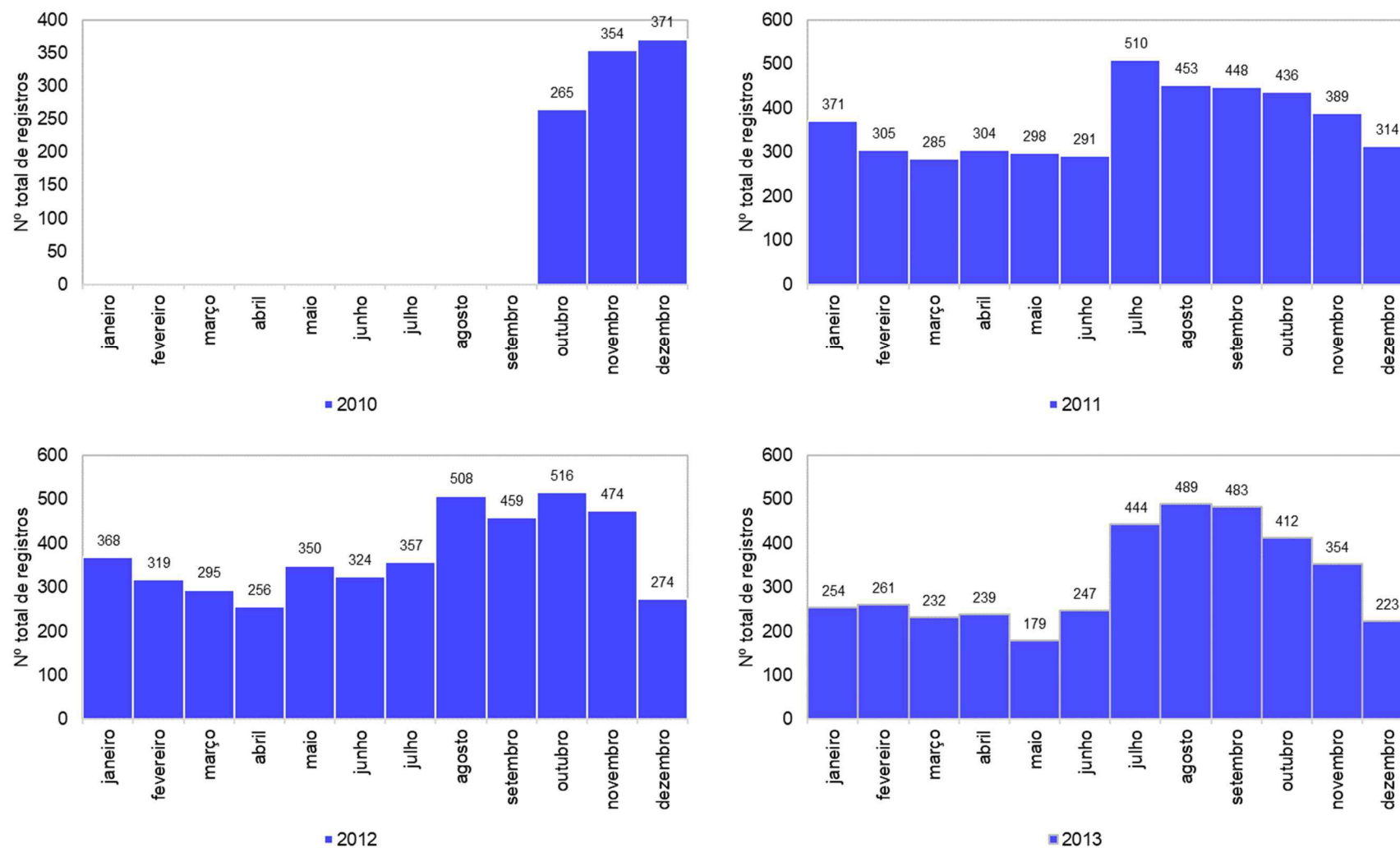


Gráfico VI.10.1.3.1.1-3 – Distribuição mensal de encalhes de *C. mydas* registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

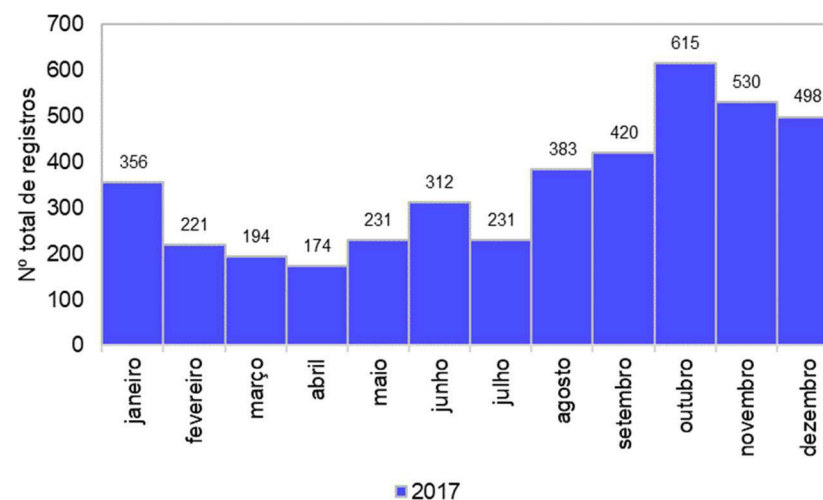
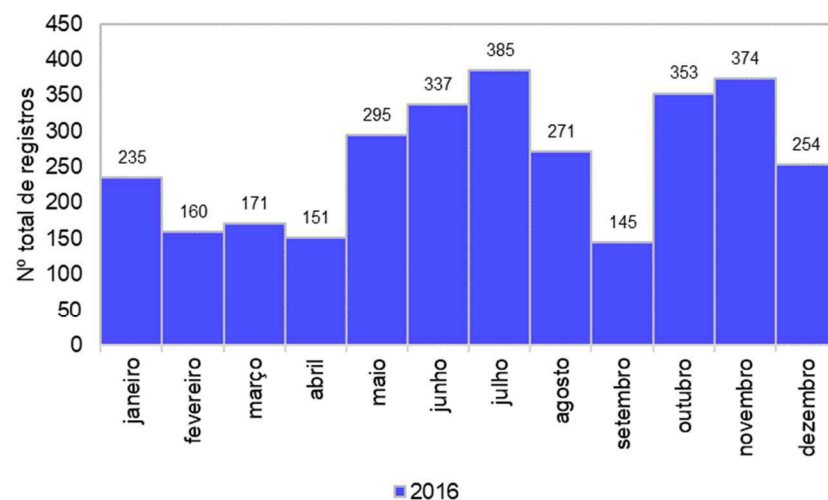
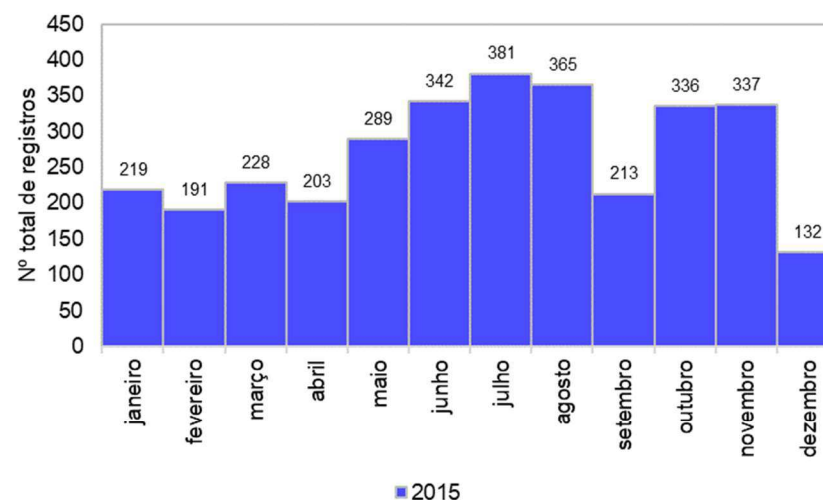
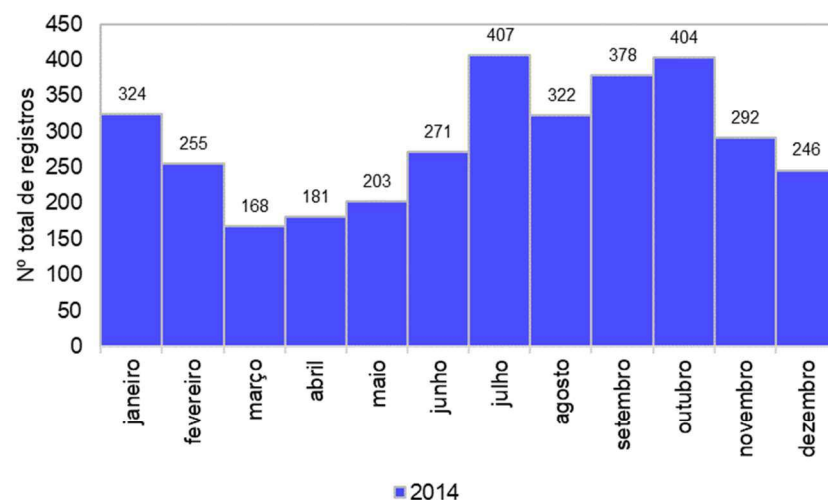


Gráfico VI.10.1.3.1.1-3 – Distribuição mensal de encalhes de *C. mydas* registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

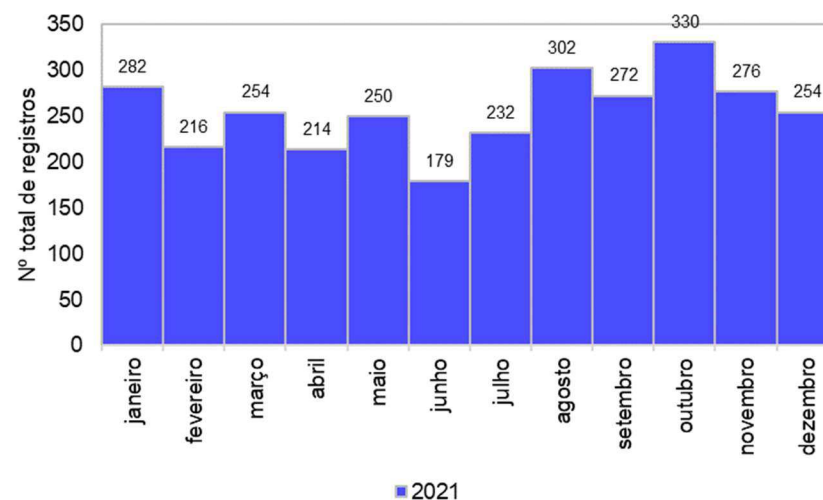
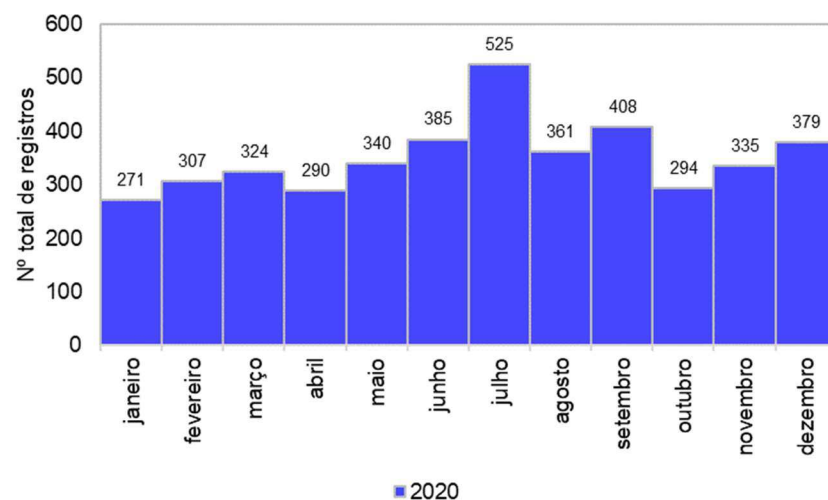
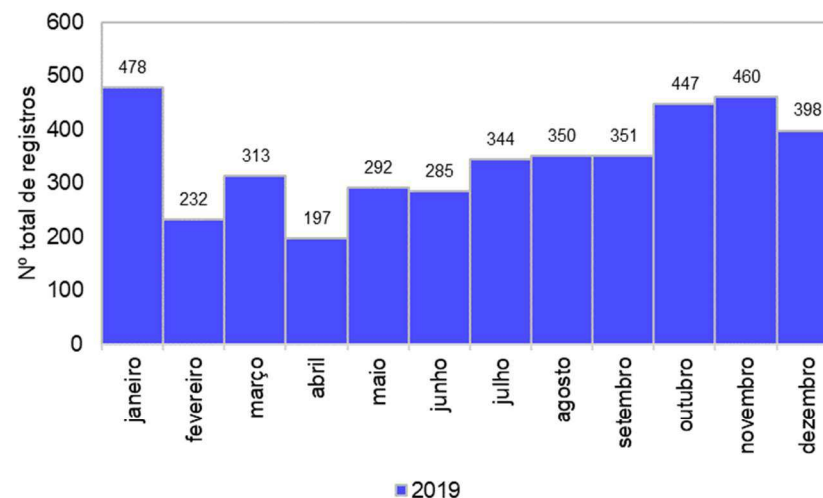
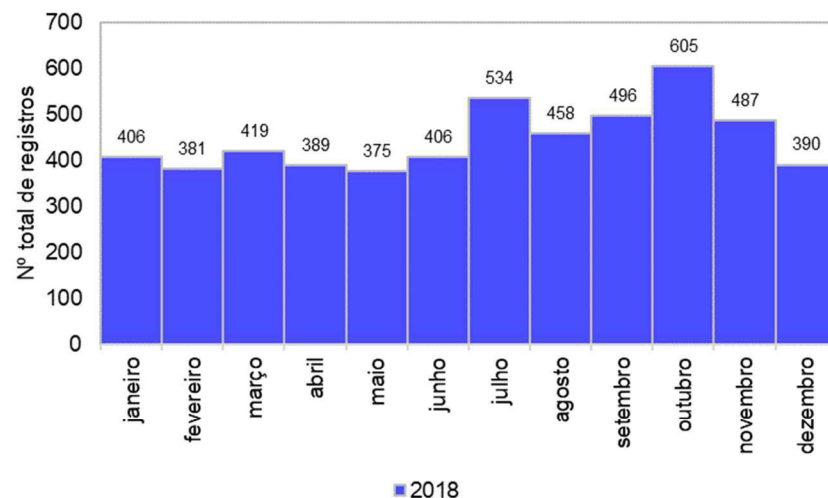


Gráfico VI.10.1.3.1.1-3 – Distribuição mensal de encalhes de *C. mydas* registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

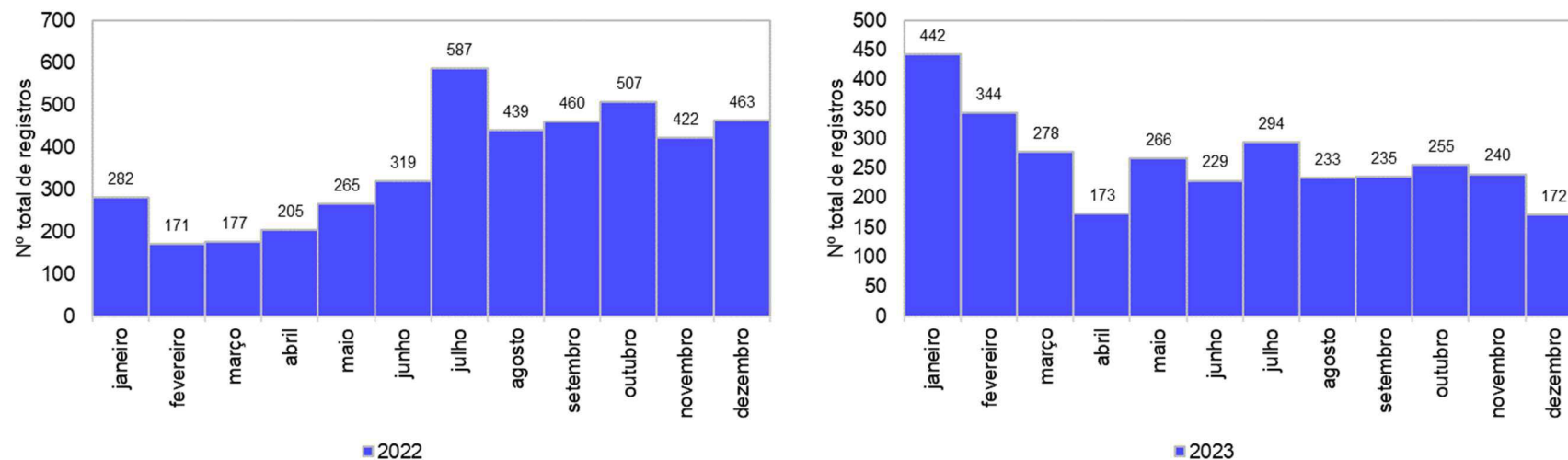


Gráfico VI.10.1.3.1.1-3 – Distribuição mensal de enalhes de *C. mydas* registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Considerando que os dados de encalhe revelam apenas cerca de 5 a 20% da mortalidade real (EPPERLY et al., 1996; HART; MOORESIDE; CROWDER, 2006; KOCH et al., 2013; PELTIER et al., 2012) e que encalhes de *C. mydas* são registrados em números próximos ou superiores aos aqui observados no litoral dos estados do Rio de Janeiro (em continuidade à área monitorada pelo PMP-BC/ES; GUIMARÃES et al., 2021) e de São Paulo até Santa Catarina (CANTOR et al., 2020), especula-se sobre a remoção massiva de juvenis de tartarugas-verde no Atlântico Sudoeste. Esta área de alimentação compreende um estoque genético misto de múltiplas origens, como Ilha de Ascensão, Caribe, costas africanas e brasileiras (COELHO et al., 2018; NARO-MACIEL et al., 2012; PROIETTI et al., 2012), onde os estoques reprodutivos são aparentemente estáveis (DOS SANTOS et al., 2011; WALLACE et al., 2010b, 2011), mas dentro de uma população global que está em declínio (SEMINOFF, 2004). Atualmente, esta espécie não consta na lista nacional de espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2022).

VI.10.1.3.1.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial dos encalhes de *C. mydas*, contabilizados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, mostra que o setor 5A (município de São Francisco de Itabapoana) se sobressaiu como um *hotspot* de encalhes para esta espécie, acumulando 18.084 ocorrências o que representa 34,8% do total de registros em toda área de abrangência do PMP-BC/ES (**Gráfico VI.10.1.3.1.2-1**). Neste setor, as ocorrências se mantiveram elevadas ao longo dos anos (máximo em 2018 com 1.858 encalhes e mínimo em 2014 com 813 encalhes, considerando os anos completos) (**Gráfico VI.10.1.3.1.2-2**), com uma média de 113,7 encalhes por mês.

Também merece destaque os setores 4A e 4B que juntos totalizaram 14.667 registros de *C. mydas*, ao longo de 13 anos de monitoramento, nas praias dos municípios de Vila Velha à Presidente Kennedy, litoral sul do estado do Espírito Santo (**Gráfico VI.10.1.3.1.2-1**), representando uma média mensal de aproximadamente de 46,1 encalhes por mês em cada setor. Nos anos de 2022 (n=845, setor 4A) e 2012 (n=846, setor 4B), estas áreas alcançaram a maior frequência de encalhes desta espécie (**Gráfico VI.10.1.3.1.2-2**).

Em 2023, verificou-se uma redução dos registros de *C. mydas* em todos os setores em relação ao ano anterior (2022), com frequência semelhante ou inferior às registradas em 2021, quando também foi observada uma diminuição dos encalhes (**Gráfico VI.10.1.3.1.2-1**).

As águas do Atlântico Sudoeste fornecem importantes áreas de forrageamento e corredores migratórios para as cinco espécies de tartarugas marinhas com ocorrência no Brasil (ALMEIDA et al., 2011a; BARCELÓ et al., 2013; DOS SANTOS et al., 2011; GONZÁLEZ-CARMAN et al., 2012; LÓPEZ-MENDILAHARSU et al., 2020; SANTOS et al., 2019). No entanto, a mesma área inclui *hotspots* de múltiplas ameaças cumulativas para tartarugas marinhas (FUENTES et al., 2020). O aporte de matéria orgânica proveniente do rio Paraíba do Sul pode contribuir para a determinação de uma importante área de alimentação nesta região (REIS; GOLDBERG; LOPEZ, 2017) que, também, é uma área de intensiva utilização de redes de emalhe, além de outros petrechos de pesca (redes de espera de superfície, redes de espera de fundo, redes de pescadinha – *Isopisthus parvipinnis*, arrastão de praia, arrasto de camarão, etc.) (NOGUEIRA, 2011). Diversos autores afirmam que as redes de emalhe, incluindo as redes de espera de superfície e de fundo, são as que mais interagem com as *C. mydas* em vários estados brasileiros (BUGONI; KRAUSE; PETRY, 2001; MARCOVALDI et al., 2006; SOTO; SERAFINI; CELINI, 2003), inclusive no litoral norte do Rio de Janeiro (MASIL et al., 2005; NOGUEIRA, 2011). Soma-se a este, outros impactos de origem antropogênica como abalroamento com embarcações, ingestão de resíduos (lixo), operações de dragagem, que podem estar contribuindo para o elevado número de encalhes.

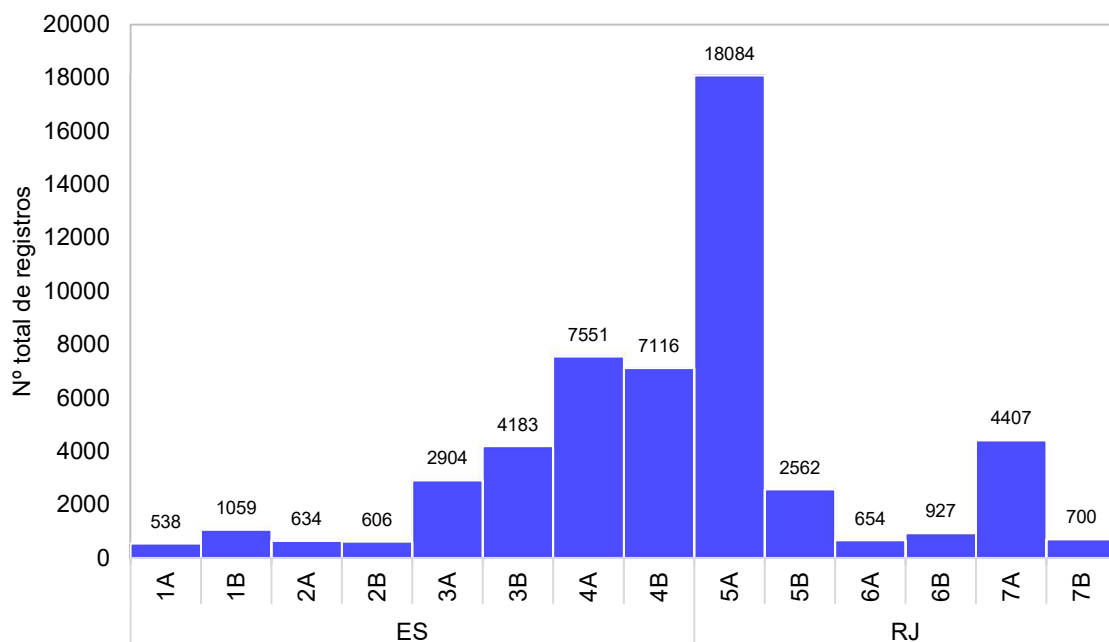


Gráfico VI.10.1.3.1.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de *Chelonia mydas* registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

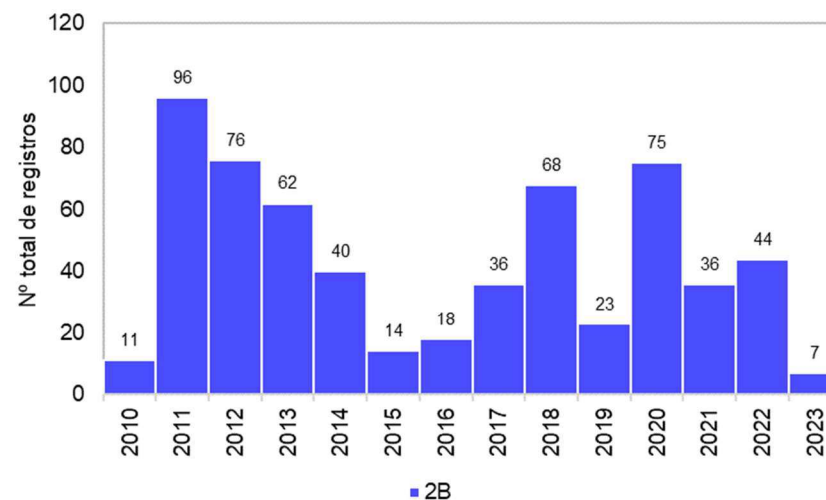
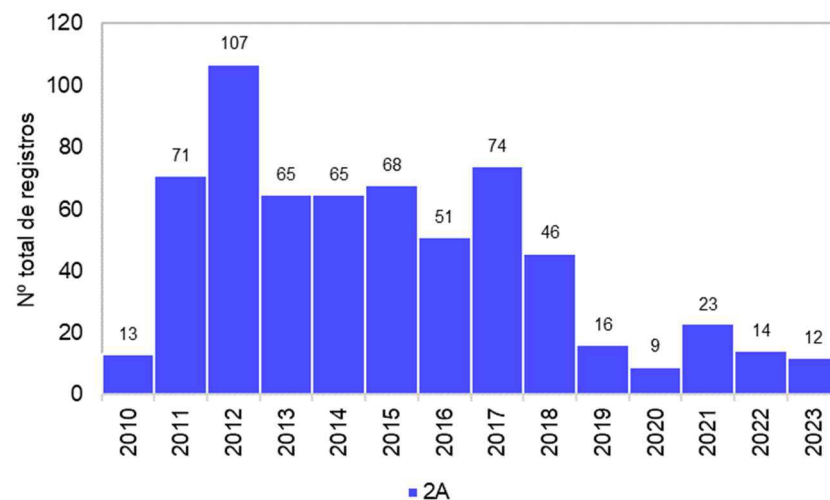
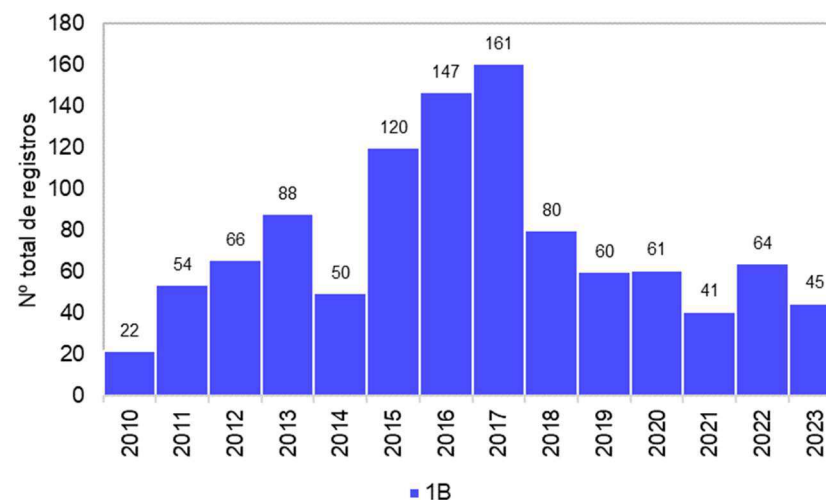
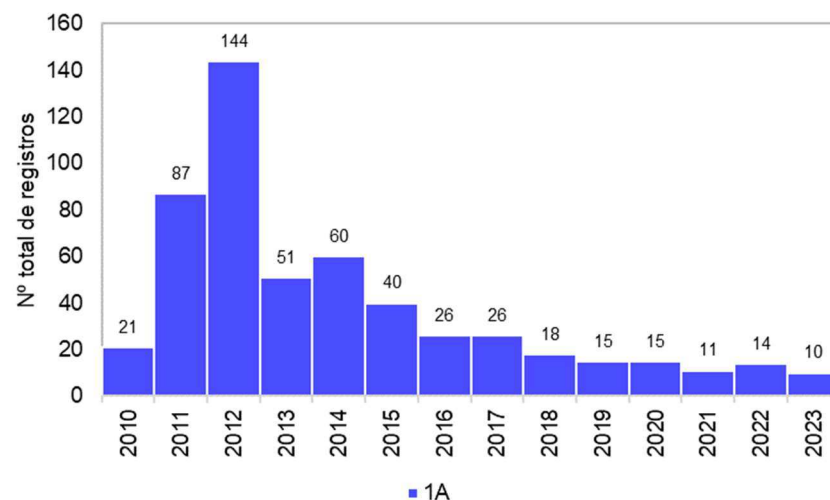


Gráfico VI.10.1.3.1.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de *C. mydas* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

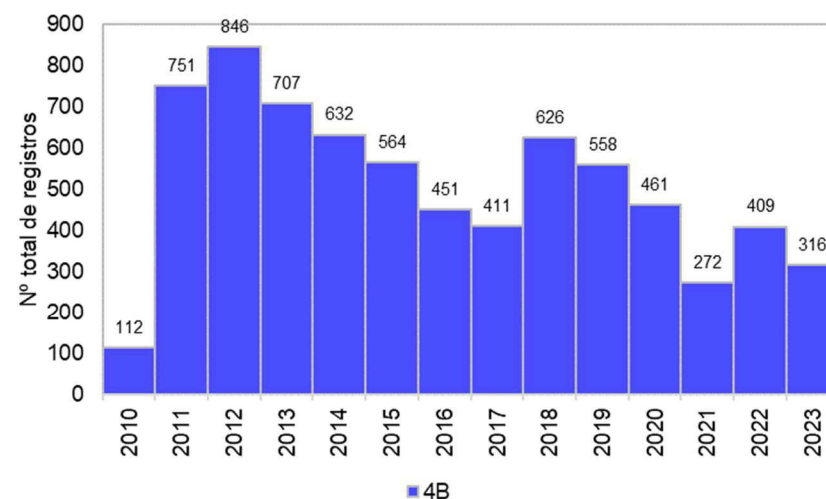
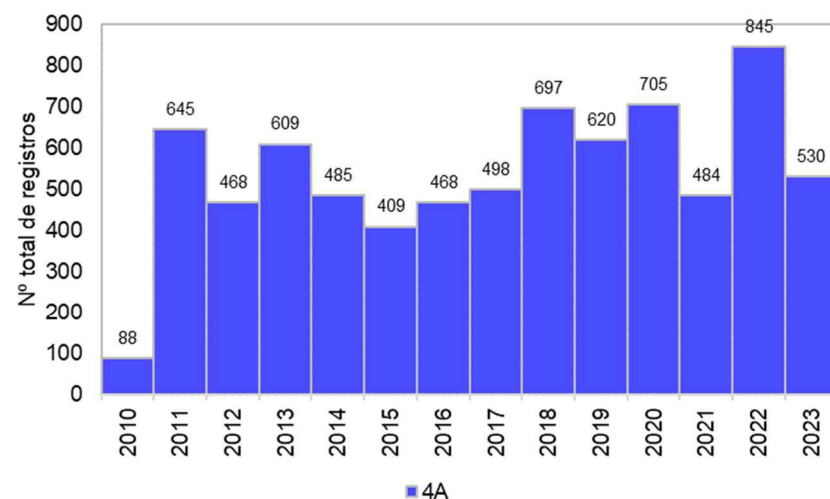
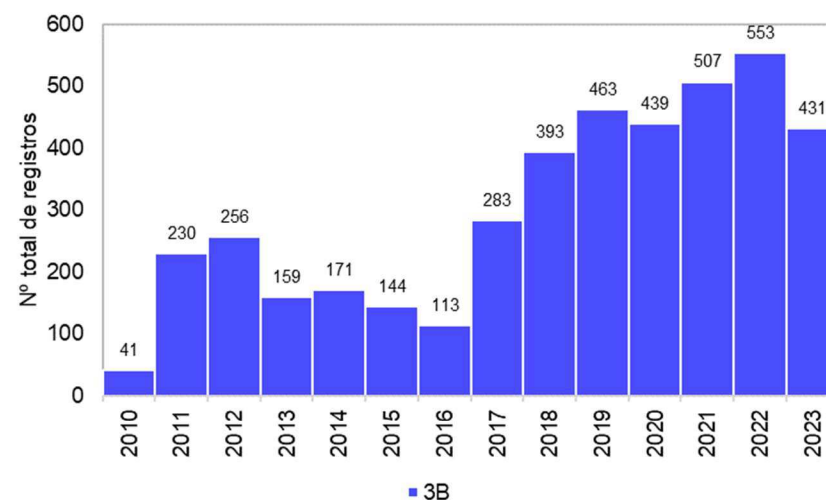
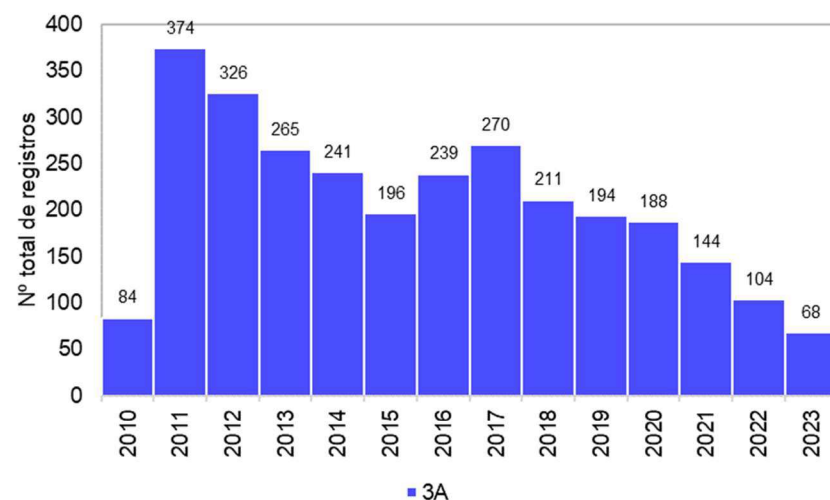


Gráfico VI.10.1.3.1.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de *C. mydas* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

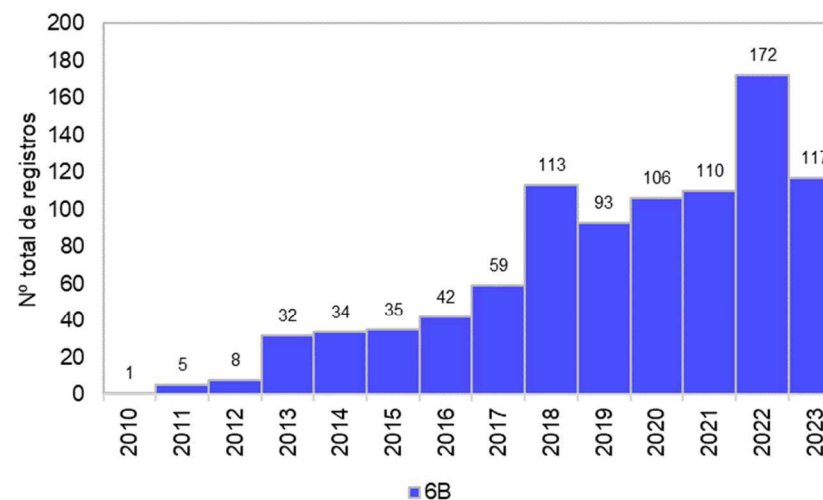
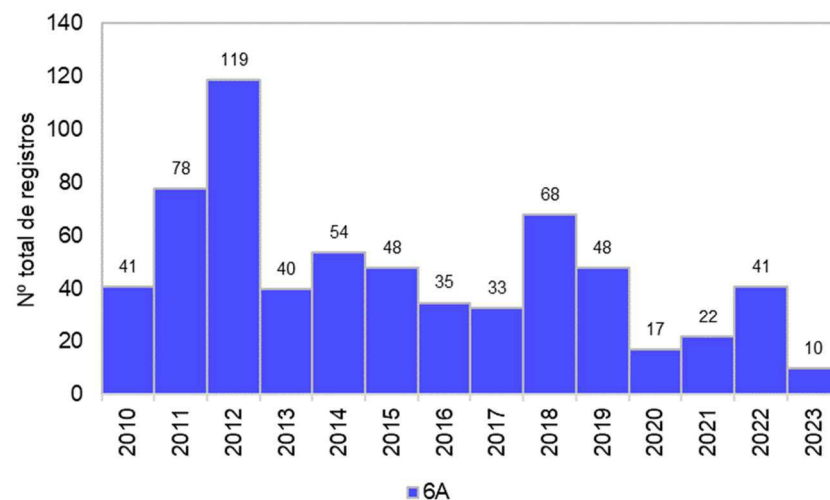
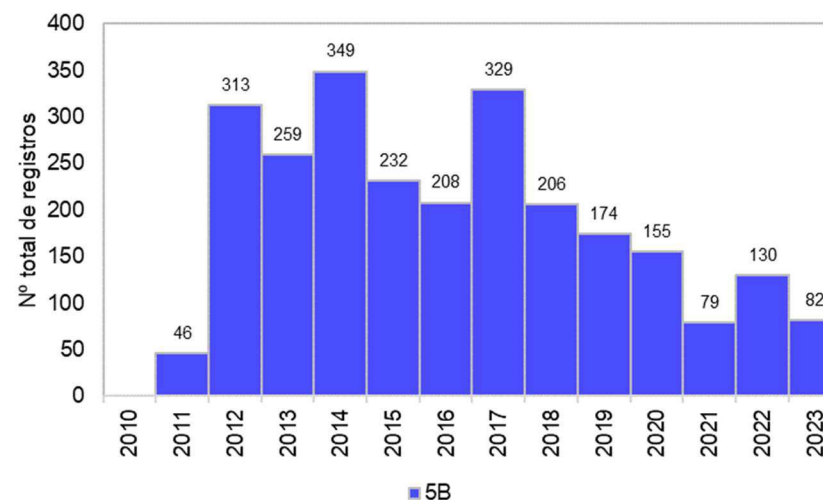
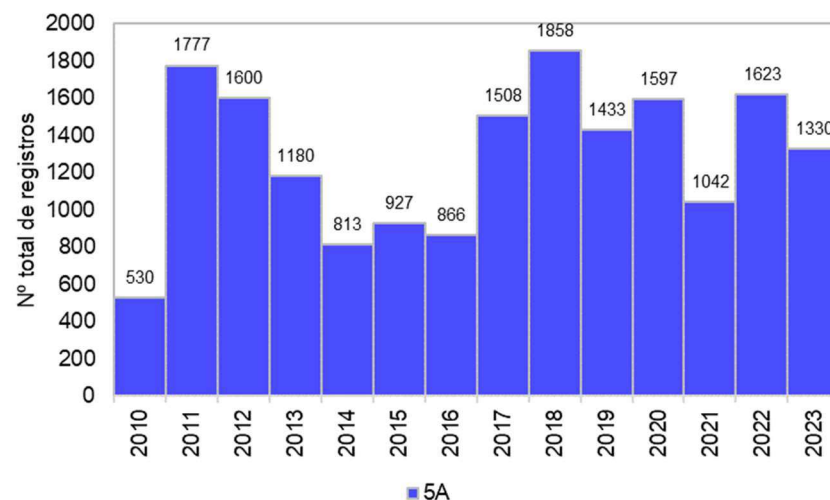


Gráfico VI.10.1.3.1.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de *C. mydas* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

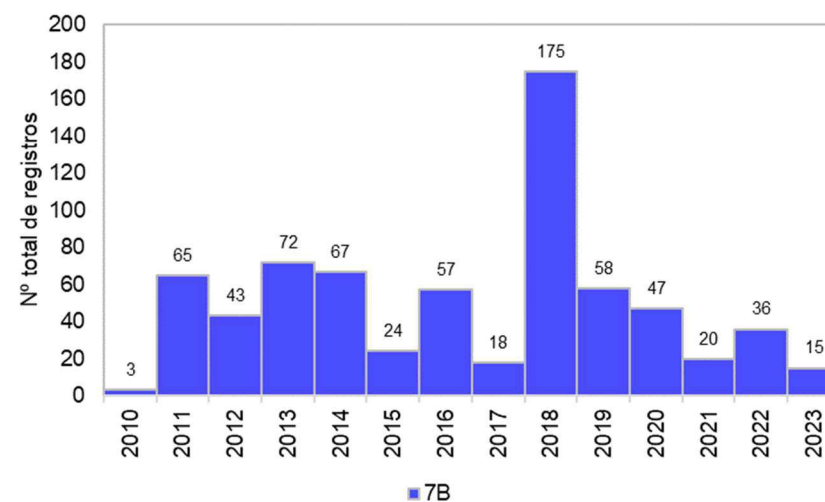
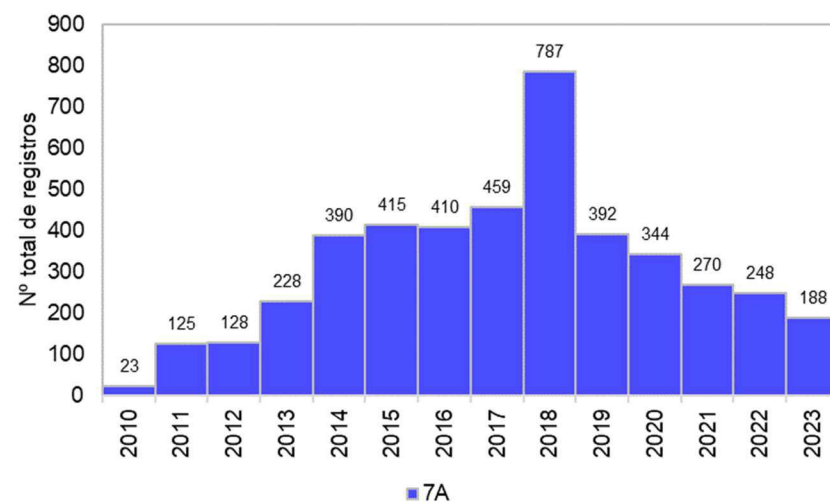


Gráfico VI.10.1.3.1.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de *C. mydas* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.1.3.1.3 Condição e estágio de decomposição

A maior parte dos exemplares de *C. mydas* registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram de animais mortos ($n=48.222$; 92,9%). Os exemplares mortos em avançado estágio de decomposição – cód. 4 e cód. 5 ($n=30.881$; 64,0%) prevaleceram dentre os encalhes, enquanto as carcaças frescas (cód. 2) perfizeram 5,3% ($n=2.535$) destas ocorrências. Quanto aos animais vivos, foram encontrados 3.703 indivíduos, representando 7,1% do total de encalhes (**Gráfico VI.10.1.3.1.3-1**). 8,6% dos animais não tiveram o estágio de decomposição determinado ($n=4.489$), sendo 1.741 desses registros nos anos de 2010 e 2011, e também em parte dos dados informados pelo PMTM e IPCMar.

A maior representatividade das carcaças em cód. 4 se repetiu em todos os anos (**Tabela VI.10.1.3.1.3-1**) e estações do ano (**Tabela VI.10.1.3.1.3-2**), bem como nos setores (**Tabela VI.10.1.3.1.3-3**) da área de abrangência do PMP-BC/ES.

Em 2022 e 2023 a proporção de animais em cód. 4 se manteve equivalente aos anos anteriores. Os setores 7B (23,5%), 7A (19,2%) e 1B (16,4%) registraram proporcionalmente as maiores frequências de animais vivos, enquanto os setores 4B (1,9%), 6A (2,3%) e 5A (3,9%) representaram as áreas com as menores proporções de encalhes de *C. mydas* nesta condição. Apesar de serem apresentados os dados do estágio de decomposição dos encalhes no setor 5B, deve-se considerar que 73% ($n=1.858$) das ocorrências não tiveram o estágio determinado e/ou informado no banco de dados.

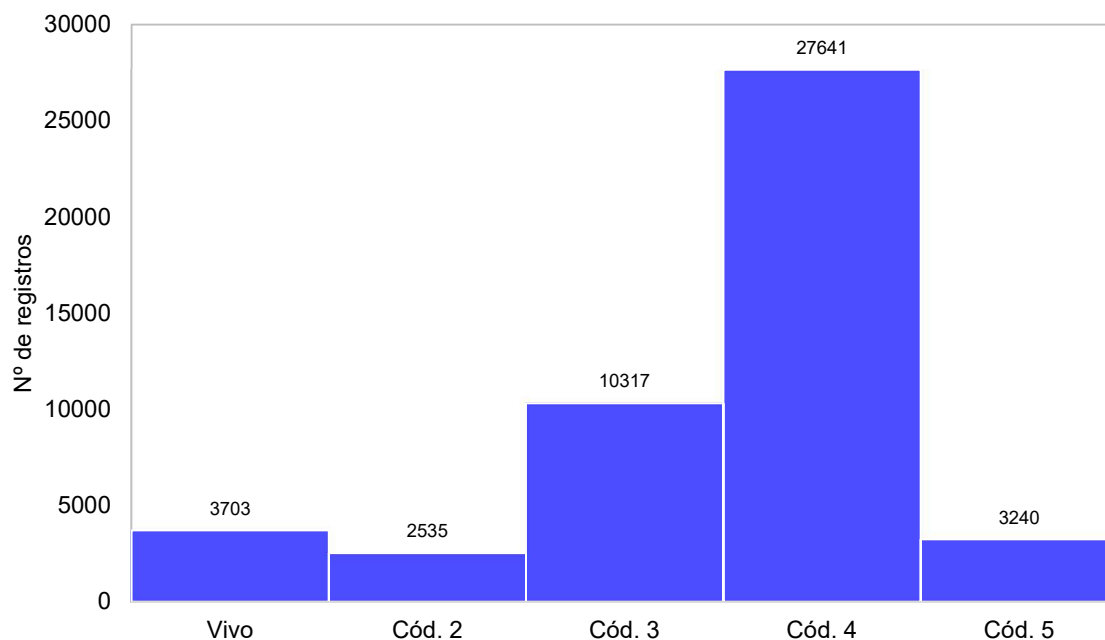


Gráfico VI.10.1.3.1.3-1 – Número de encalhes de *Chelonia mydas* por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.1.3.1.3-1 – Proporção de encalhes de *Chelonia mydas* por condição do animal, separado por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
2010 (n=108)	55,6%	18,5%	18,5%	7,4%	0,0%
2011 (n=3545)	8,5%	9,8%	36,0%	41,1%	4,7%
2012 (n=4232)	8,3%	8,0%	30,4%	49,9%	3,4%
2013 (n=3592)	7,8%	7,3%	28,7%	52,2%	3,9%
2014 (n=3123)	8,2%	5,3%	23,2%	58,1%	5,2%
2015 (n=3018)	8,3%	2,9%	12,2%	74,1%	2,5%
2016 (n=2945)	9,1%	4,5%	4,7%	78,3%	3,4%
2017 (n=3854)	12,2%	4,9%	11,5%	67,3%	4,0%
2018 (n=5142)	6,3%	4,0%	18,0%	61,0%	10,6%
2019 (n=4028)	5,6%	5,3%	24,8%	54,4%	9,9%
2020 (n=4184)	5,0%	4,7%	21,9%	60,2%	8,1%
2021 (n=2882)	7,0%	4,0%	23,2%	56,0%	9,8%
2022 (n=3902)	7,7%	3,5%	22,0%	56,9%	9,9%
2023 (n=2881)	7,0%	4,2%	22,9%	54,0%	11,9%

Tabela VI.10.1.3.1.3-2 – *Proporção de encalhes de Chelonia mydas por condição do animal, separado por estação do ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
Primavera (n=13775)	9,3%	6,0%	21,0%	56,5%	7,1%
Verão (n=9583)	7,9%	5,6%	23,8%	56,5%	6,2%
Outono (n=9946)	5,5%	4,2%	21,9%	61,3%	7,1%
Inverno (n=14132)	7,9%	5,3%	21,0%	59,0%	6,8%

Tabela VI.10.1.3.1.3-3 – *Proporção de encalhes de Chelonia mydas por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
1A (n=504)	12,1%	6,7%	16,9%	60,1%	4,2%
1B (n=1031)	16,4%	5,4%	15,1%	54,2%	8,8%
2A (n=618)	13,1%	5,8%	12,6%	63,4%	5,0%
2B (n=594)	11,1%	23,4%	18,5%	40,4%	6,6%
3A (n=2767)	4,8%	8,2%	23,5%	47,7%	15,8%
3B (n=4109)	14,3%	9,4%	26,4%	42,1%	7,8%
4A (n=6475)	7,2%	6,2%	16,7%	61,7%	8,2%
4B (n=6946)	1,9%	3,2%	18,8%	66,0%	10,2%
5A (n=17082)	3,9%	2,5%	28,8%	62,0%	2,8%
5B (n=704)	35,9%	3,7%	11,4%	44,0%	5,0%
6A (n=611)	2,3%	0,8%	4,3%	76,4%	16,2%
6B (n=926)	7,7%	5,3%	12,5%	63,9%	10,6%
7A (n=4372)	19,2%	11,2%	12,5%	51,1%	5,9%
7B (n=697)	23,5%	6,7%	11,6%	45,5%	12,6%

VI.10.1.3.1.4 Estágio de desenvolvimento

Os indivíduos juvenis de *C. mydas* prevaleceram dentre as ocorrências desta espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, com percentual acima de 98% (n=50.128). Os adultos perfizeram 1,6% (n=798) registros e apenas 0,1% (n=50) eram filhotes. Em 949 ocorrências não foi possível determinar o estágio de desenvolvimento.

O predomínio massivo de animais juvenis ocorreu em todos os anos de monitoramento (**Tabela VI.10.1.3.1.4-1**), não sendo diferente no ano de 2022 e 2023, e em todos os setores da área de abrangência do PMP-BC/ES (**Tabela VI.10.1.3.1.4-2**). O maior número de indivíduos adultos foi registrado em 2011 (n=340) e no setor 3A (n=254).

Tabela VI.10.1.3.1.4-1 – Número de encalhes de *C. mydas*, por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
2010	120	1	833	954	36
2011	340	13	3889	4242	162
2012	27	2	4356	4385	115
2013	16	1	3700	3717	100
2014	27		3353	3380	71
2015	14		3148	3162	74
2016	16		2967	2983	148
2017	33	2	4123	4158	7
2018	22	10	5268	5300	46
2019	15	5	4117	4137	10
2020	32	1	4175	4208	11
2021	52	1	2957	3010	51
2022	60	10	4157	4227	70
2023	24	4	3085	3113	48
Total Geral	798	50	50128	50976	949

Tabela VI.10.1.3.1.4-2 – Número de encalhes de *C. mydas*, por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
1A	44		481	525	13
1B	44	4	996	1044	15
2A	46		577	623	11
2B	78	1	514	593	13
3A	254	11	2512	2777	127
3B	37	4	4099	4140	43
4A	28	2	7327	7357	194
4B	46	4	6972	7022	94
5A	152	4	17817	17973	111
5B	41	8	2485	2534	28
6A	3	1	632	636	18
6B	1	2	873	876	51
7A	21	9	4173	4203	204
7B	3		670	673	27
Total Geral	798	50	50128	50976	949

VI.10.1.3.1.5 Razão sexual

Entre os registros de *C. mydas*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, as fêmeas (79,9%; n=7.342) foram mais frequentes que os machos (20,1%; n=1.847). Ao considerar a distribuição das categorias de sexo entre os anos de execução das atividades do PMP-BC/ES, as fêmeas foram superiores aos machos

durante todo o período, incluído os anos de 2022 e 2023 (**Tabela VI.10.1.3.1.5-1**). Este padrão se repetiu entre os setores (**Tabela VI.10.1.3.1.5-2**), com maior prevalência do encalhes de fêmeas de *C. mydas* ao longo da área de abrangência.

Tabela VI.10.1.3.1.5-1 – *Proporção sexual de C. mydas, em cada ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Fêmea	Macho
2010 (n=53)	67,9%	32,1%
2011 (n=354)	70,3%	29,7%
2012 (n=365)	81,1%	18,9%
2013 (n=72)	86,1%	13,9%
2014 (n=208)	78,8%	21,2%
2015 (n=58)	65,5%	34,5%
2016 (n=11)	63,6%	36,4%
2017 (n=507)	73,2%	26,8%
2018 (n=1494)	80,7%	19,3%
2019 (n=1463)	80,1%	19,9%
2020 (n=1277)	78,4%	21,6%
2021 (n=1012)	76,8%	23,2%
2022 (n=319)	83,9%	16,1%
2023 (n=996)	85,9%	14,1%

Tabela VI.10.1.3.1.5-2 – *Proporção sexual de C. mydas em cada setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Fêmea	Macho
1A (n=41)	78,0%	22,0%
1B (n=158)	73,4%	26,6%
2A (n=79)	64,6%	35,4%
2B (n=150)	80,0%	20,0%
3A (n=554)	78,9%	21,1%
3B (n=1573)	78,3%	21,7%
4A (n=1012)	80,8%	19,2%
4B (n=729)	81,6%	18,4%
5A (n=3262)	81,1%	18,9%
5B (n=87)	77,0%	23,0%
6A (n=22)	81,8%	18,2%
6B (n=172)	86,6%	13,4%
7A (n=1208)	78,6%	21,4%
7B (n=142)	78,9%	21,1%

VI.10.1.3.2 *Caretta caretta*

VI.10.1.3.2.1 Distribuição temporal

Os encalhes de *Caretta caretta* contabilizaram 4.612 ocorrências ao longo de 13 anos de execução do PMP-BC/ES, sendo a segunda espécie de quelônio marinho mais abundante registrada no monitoramento de praias. São, em média, 329,4 encalhes/ano e o ano de 2020 permaneceu como o período com maior frequência de registros (n=639), com valores elevados também em 2021 (n=578) e 2023 (n=583), conforme ilustra o **Gráfico VI.10.1.3.1.1-1**.

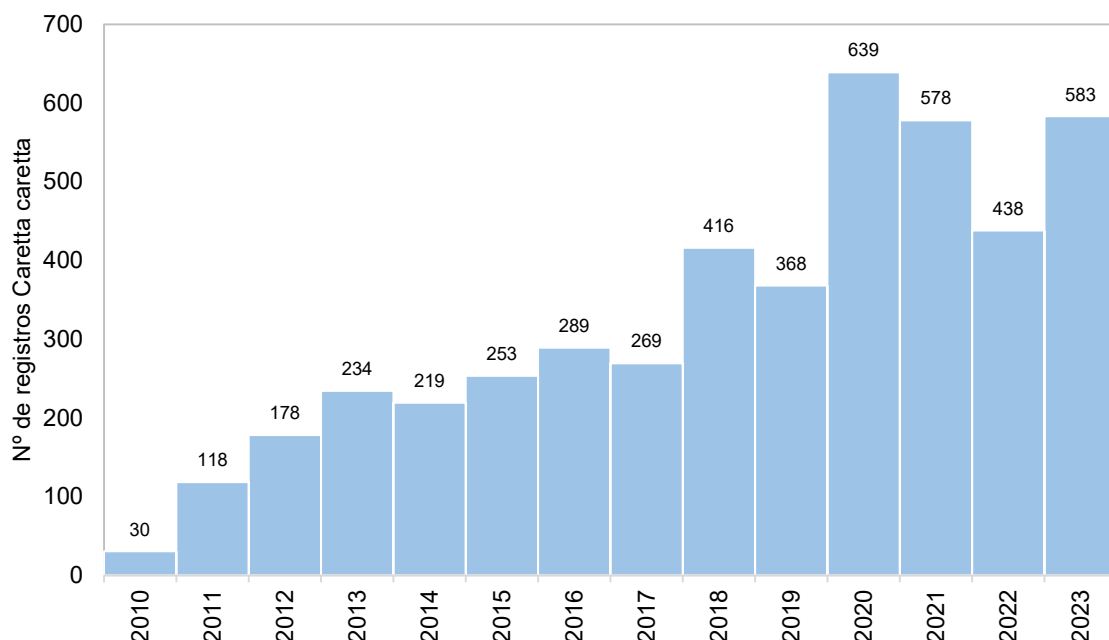


Gráfico VI.10.1.3.2.1-1 – Distribuição anual do número de encalhes de *Caretta caretta* registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Os dados acumulados também apontam para elevados números mensais de encalhes de *C. caretta* (média de 29,0 encalhes/mês) (**Gráfico VI.10.1.3.1.1-2**), que embora mais baixos em números absolutos do que *C. mydas*, compreendem indivíduos adultos em quase 70% dos registros (ver **item VI.10.1.3.2.4**). Dada sua contribuição direta para o recrutamento, uma população que perde desproporcionalmente com maior frequência adultos e subadultos pode levar mais tempo ou não se recuperar tão bem, como as populações que perdem apenas

juvenis (BOLTEN et al., 2011; WALLACE et al., 2008). Esta espécie consta na lista nacional de espécies ameaçadas de extinção como vulnerável (MMA, 2022).

O período de nidificação na área de abrangência do PMP-BC/ES ocorre entre setembro a março (REIS; GOLDBERG; LOPEZ, 2017), com pico entre setembro e dezembro, o que pode estar relacionado ao maior número de encalhes desta espécie neste período (**Gráfico VI.10.1.3.1.1-3**). Dessa maneira, considerando o valor biológico dos animais em atividade reprodutiva, a proteção dos ninhos pode não ser suficiente para garantir sua sobrevivência, considerando os números de encalhes de indivíduos adultos próximos aos locais de nidificação. A pesca é uma das maiores causas de mortalidade de *C. caretta* (SALES; GIFFONI; BARATA, 2008; TAGLIOLATTO et al., 2020b). Indivíduos imaturos, em águas oceânicas, são ameaçados pela pesca de espinhel pelágico (BARCELÓ et al., 2013; PONS et al., 2010), enquanto que em ambiente nerítico, juvenis e adultos são impactados pelas redes de arrasto (LÓPEZ-MENDILAHARSU et al., 2020).

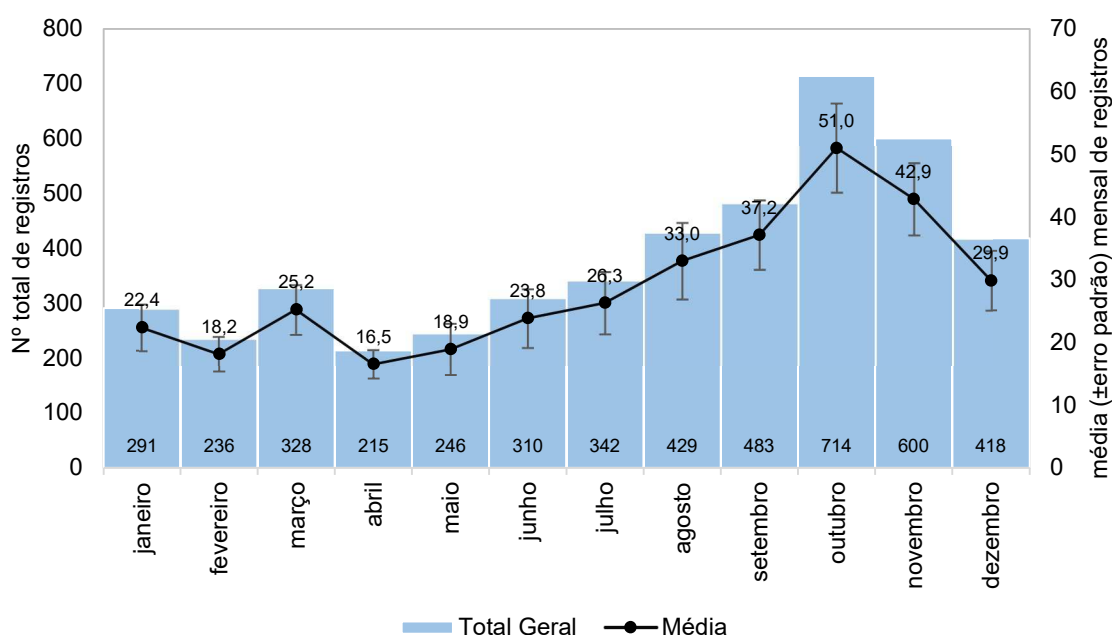


Gráfico VI.10.1.3.2.1-2 – Distribuição mensal acumulada e da média mensal (\pm erro padrão) de encalhes de *C. caretta* registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

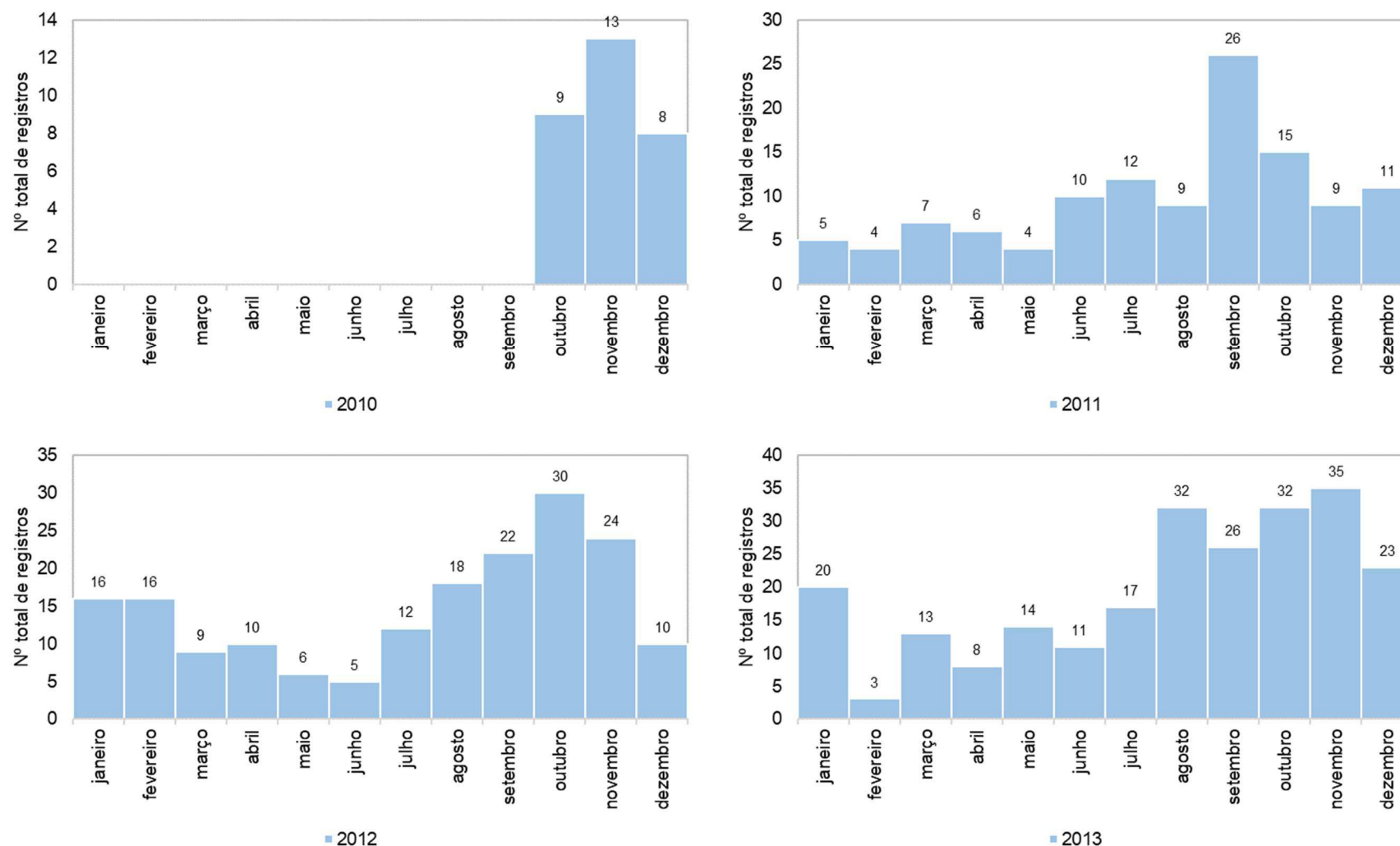


Gráfico VI.10.1.3.2.1-3 – Distribuição mensal de encalhes de *C. caretta* registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

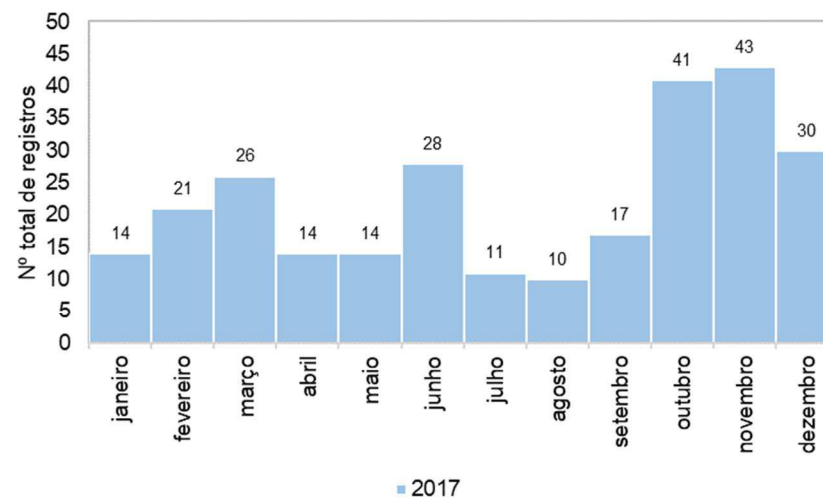
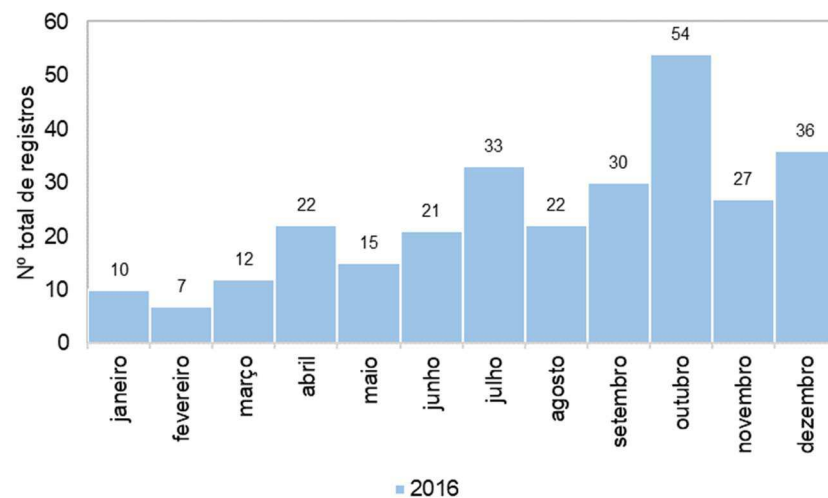
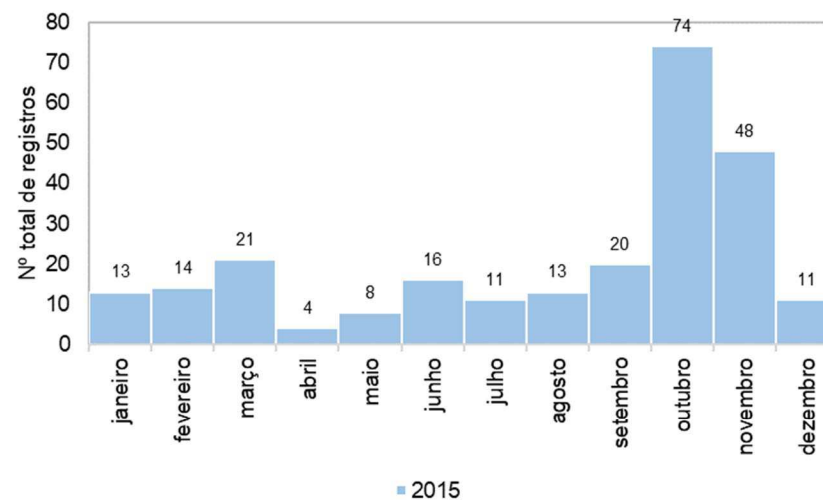
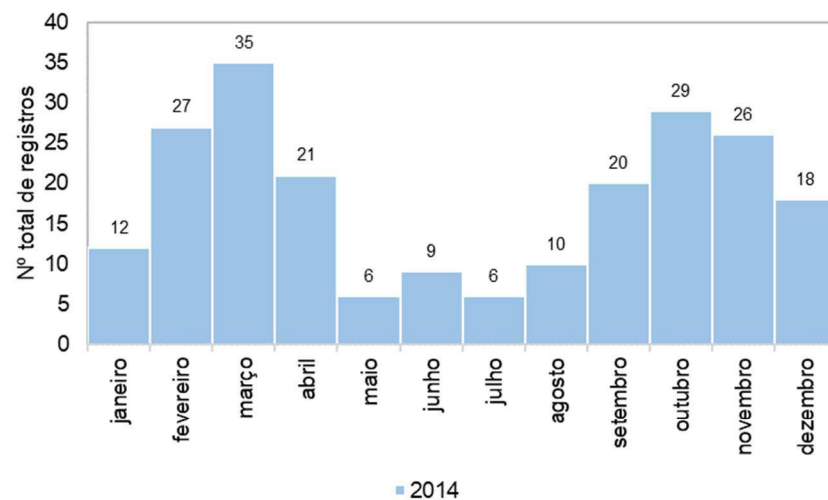


Gráfico VI.10.1.3.1.1-3 – Distribuição mensal de encalhes de *C. mydas* registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

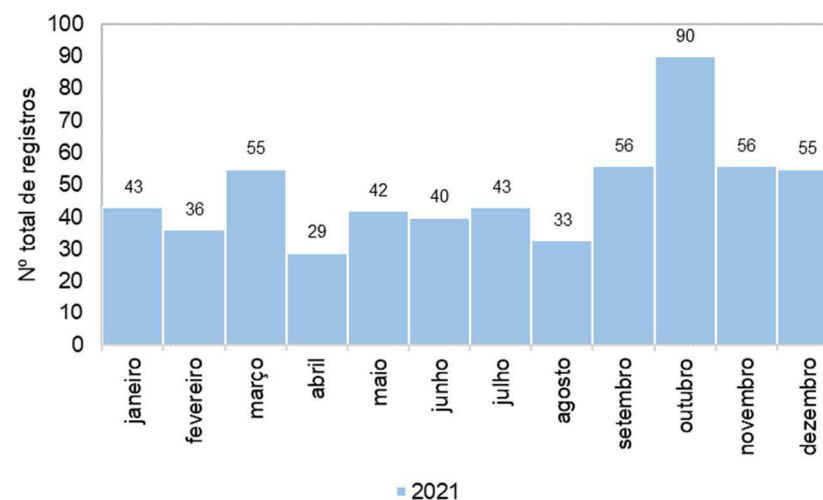
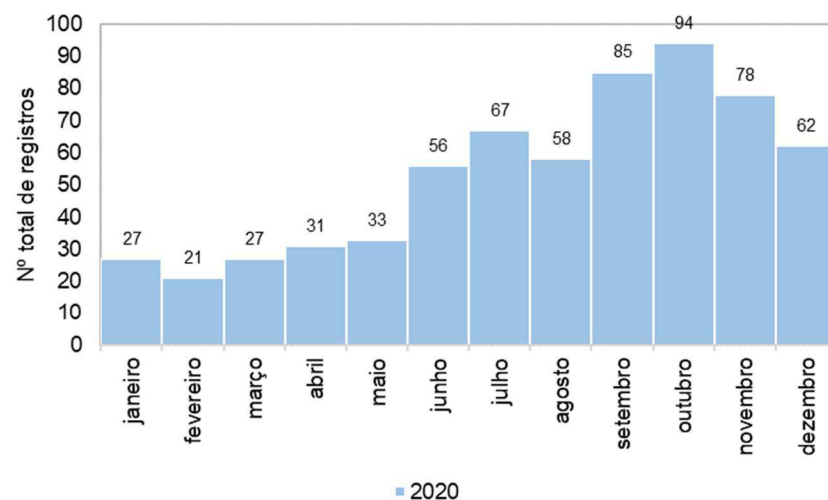
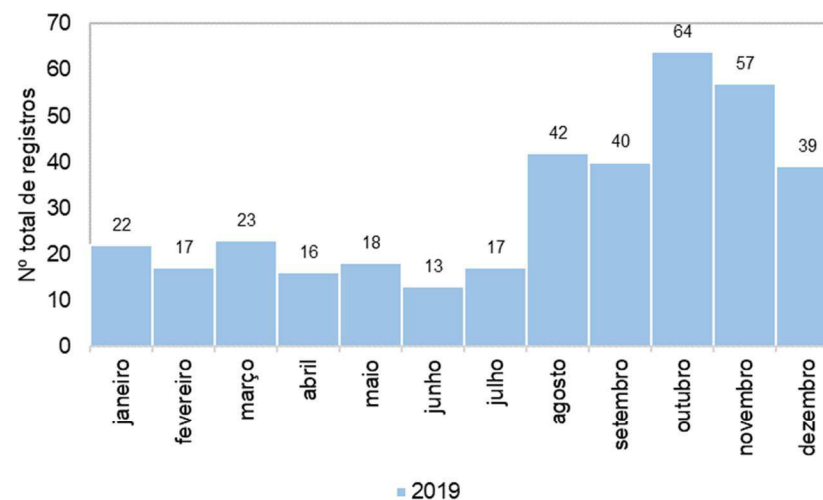
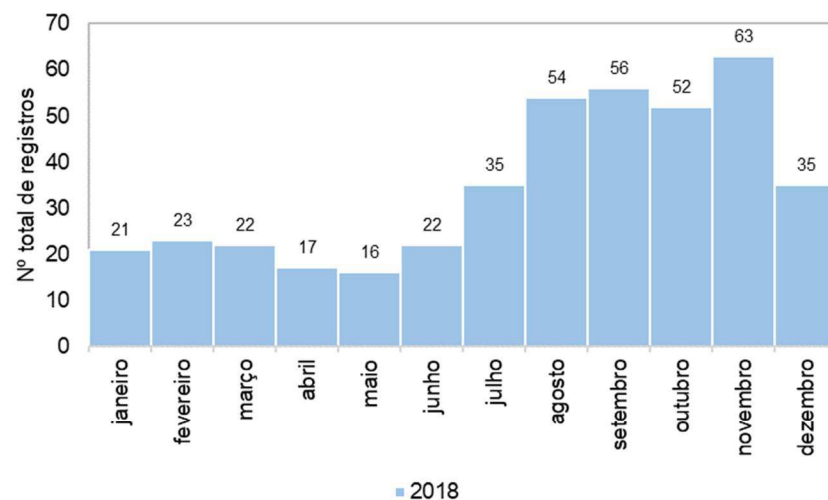


Gráfico VI.10.1.3.1.1-3 – Distribuição mensal de encalhes de *C. mydas* registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

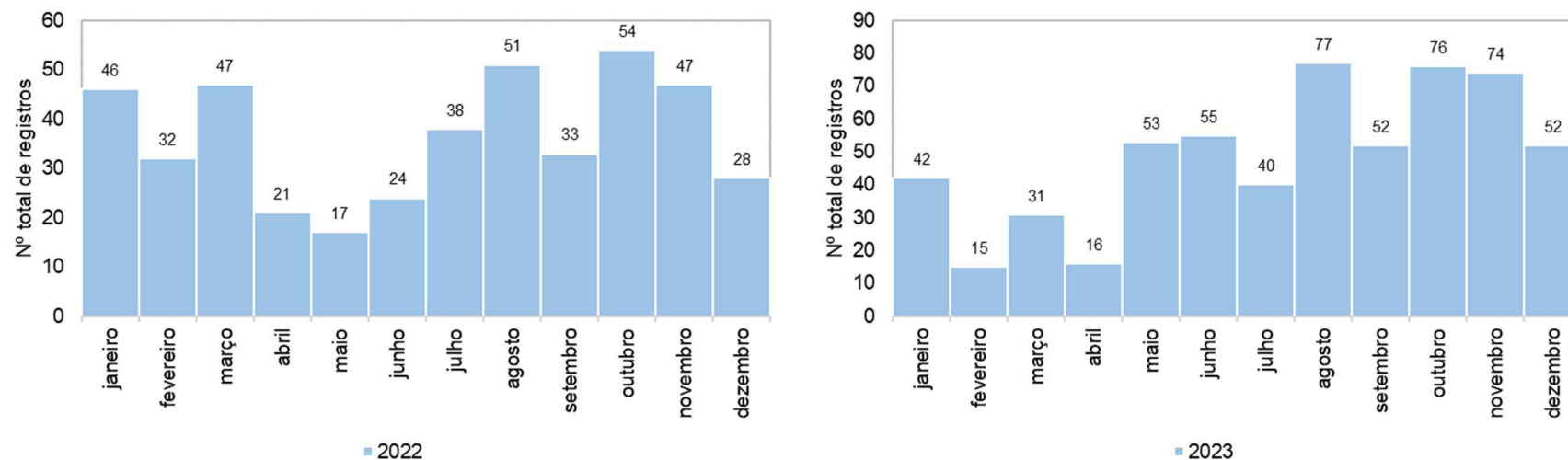


Gráfico VI.10.1.3.1.1-3 – Distribuição mensal de enalhes de *C. mydas* registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.1.3.2.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial dos encalhes de *C. caretta*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, mostrou que os setores 5A e 5B, inseridos nos municípios de São Francisco de Itabapoana e São João da Barra a Campos do Goytacazes, respectivamente, acumulam 57,2% (n=1.862) das ocorrências desta espécie no estado do Rio de Janeiro (**Gráfico VI.10.1.3.1.2-1**). Esta região abriga o segundo maior sítio reprodutivo de *C. caretta* no país, em termos de densidade média anual de ninhos (MARCOVALDI; CHALOUPKA, 2007).

Ao analisar o **Gráfico VI.10.1.3.2.2-2** é possível observar que os encalhes no setor 5A, até o ano de 2019, se mantinham estáveis, com registro, em média, de 59 indivíduos/ano. A partir de 2020 até 2023, a média anual saltou para 130,5 encalhes/ano, atingindo o máximo de ocorrências em 2021, com 160 ocorrências. No setor 5B, os encalhes de *C. caretta* oscilaram ao longo dos anos, atingindo picos de encalhes nos anos de 2014, 2016, 2019, 2021 e 2023, sempre com mais de 70 ocorrências (**Gráfico VI.10.1.3.2.2-2**).

Ainda na área abrangida pelo Projeto no estado do Rio de Janeiro, o setor 7A também se destacou como uma importante área de encalhes, contabilizando 723 ocorrências. Assim como no setor 5A, esta área apresentou um incremento no número de registros a partir do ano de 2020, com 135 exemplares, máximo registrado em todo período analisado, 111 em 2021, 89 em 2022 e 94 em 2023 (**Gráfico VI.10.1.3.2.2-2**).

No estado do Espírito Santo, os encalhes de *C. caretta* foram mais frequentes nos setores 1B (n=411) e 2A (n=211) (**Gráfico VI.10.1.3.1.2-1**), que abrangem as praias prioritárias para desova desta espécie no litoral norte do estado do Espírito Santo. O ano de 2023 apresentou o maior número de encalhes no setor 1B, com 70 ocorrências. Já no setor 2A, a máxima frequência ocorreu em 2018, com 34 indivíduos (**Gráfico VI.10.1.3.2.2-2**).

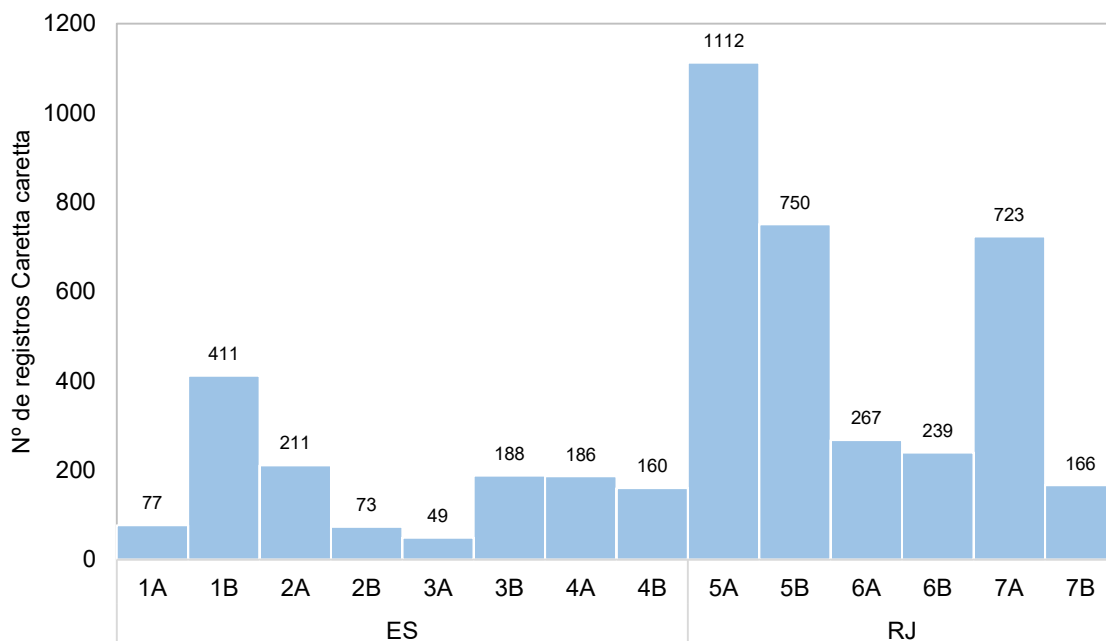


Gráfico VI.10.1.3.2.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de *Caretta caretta* registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

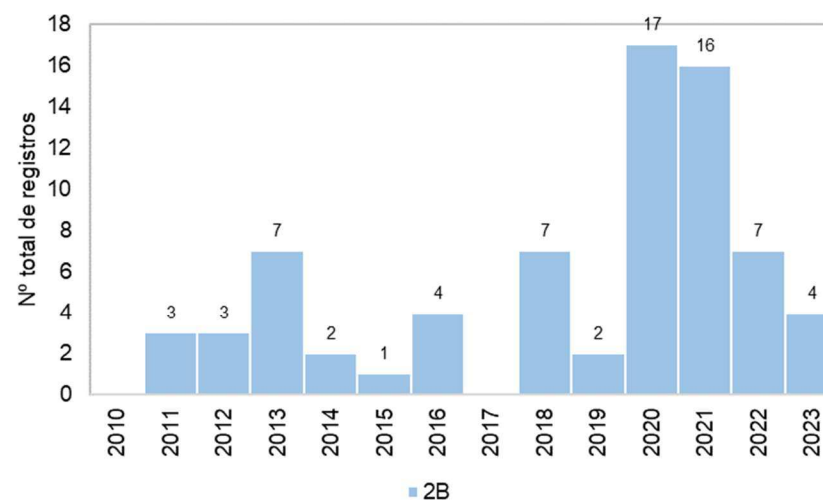
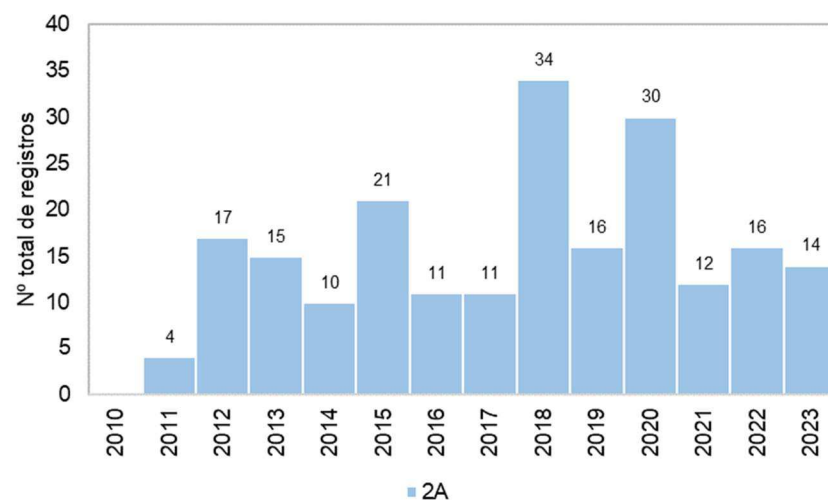
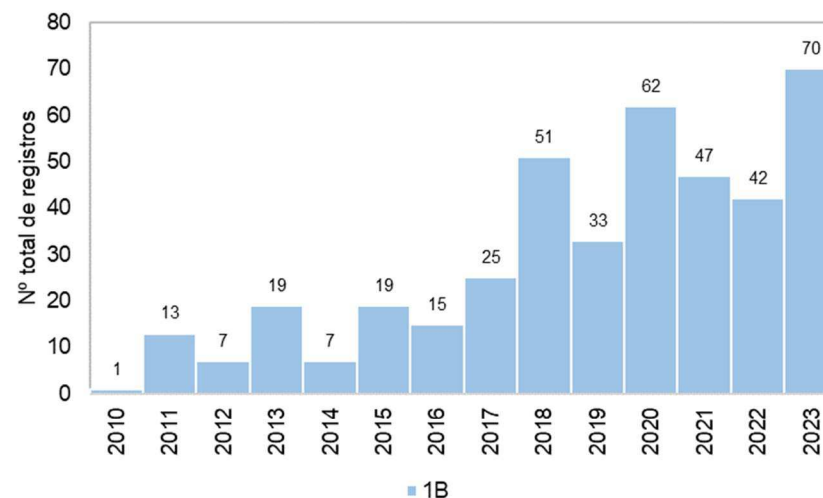
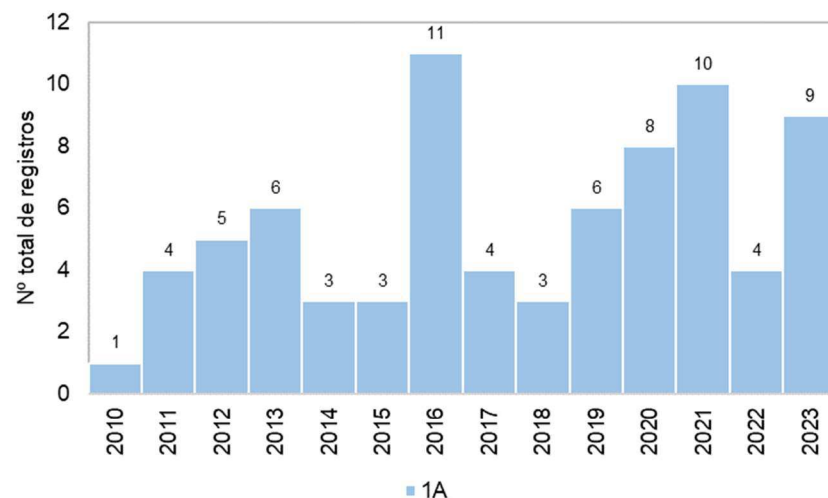


Gráfico VI.10.1.3.2.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de *C. caretta* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

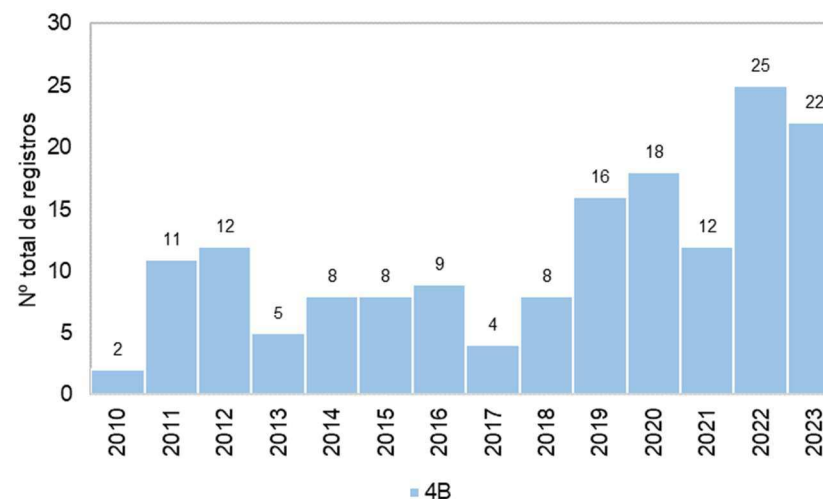
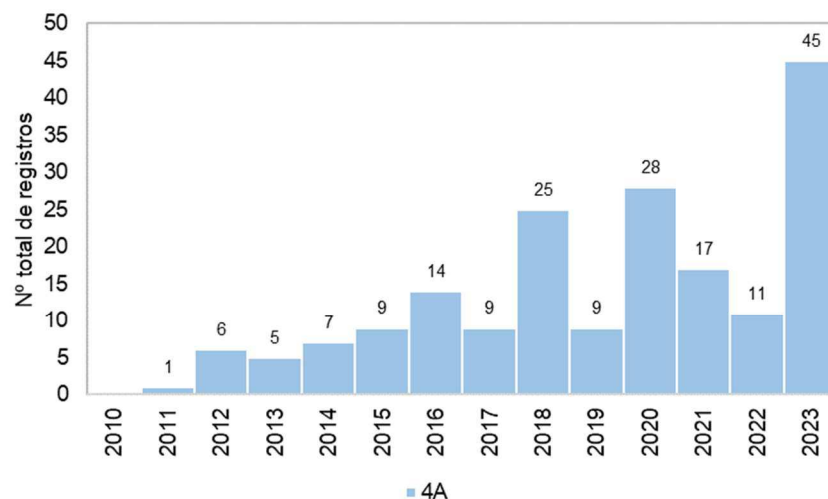
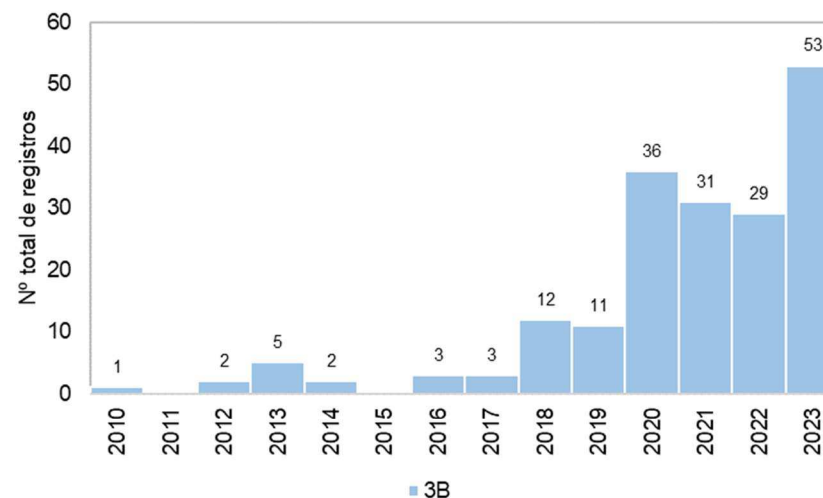
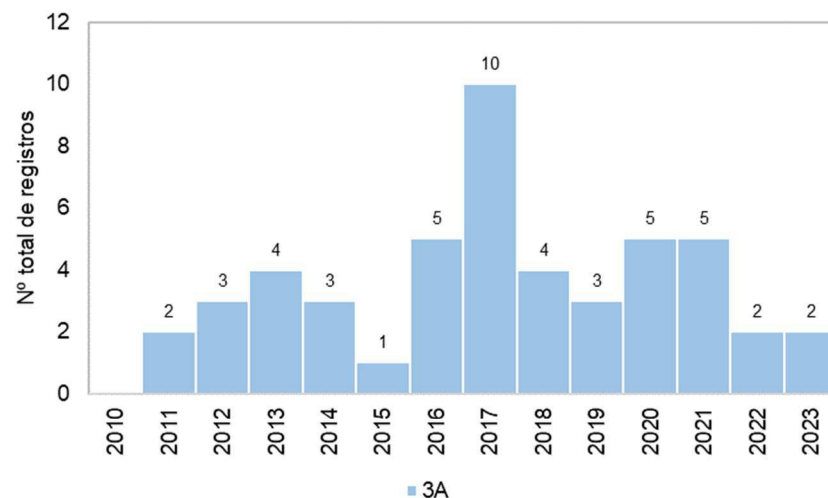


Gráfico VI.10.1.3.1.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de *C. mydas* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

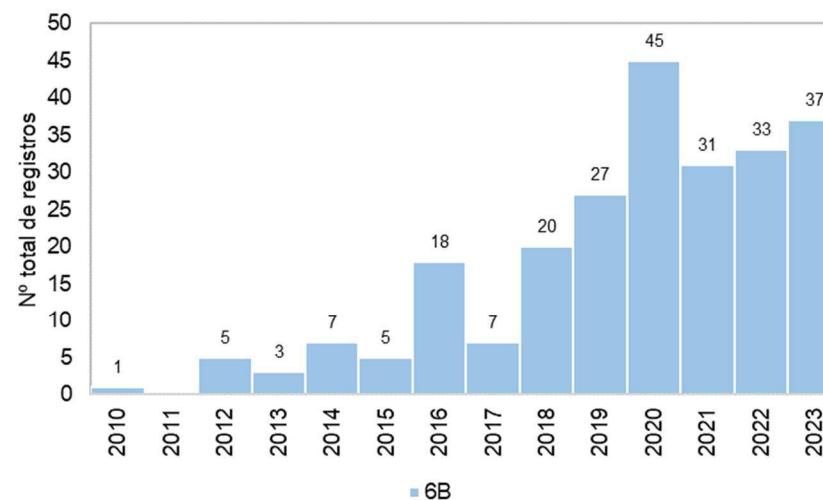
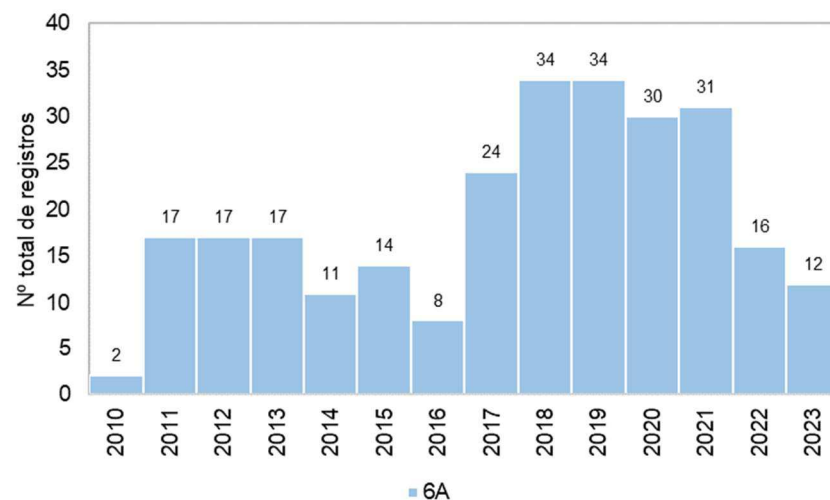
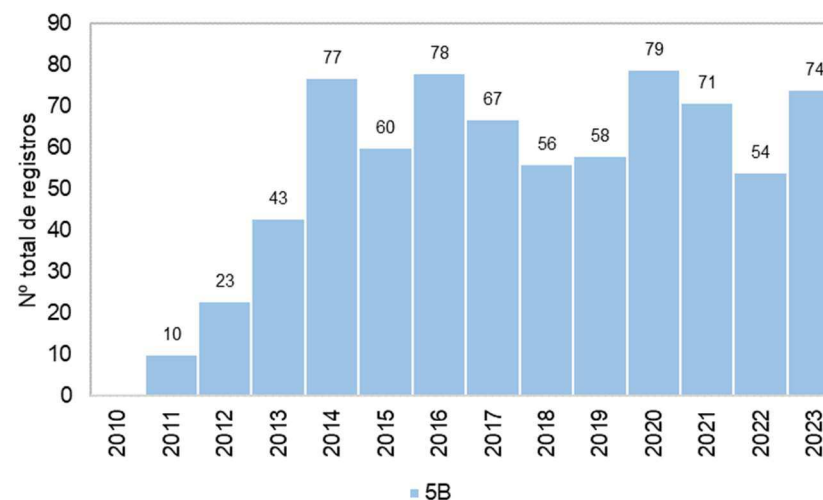
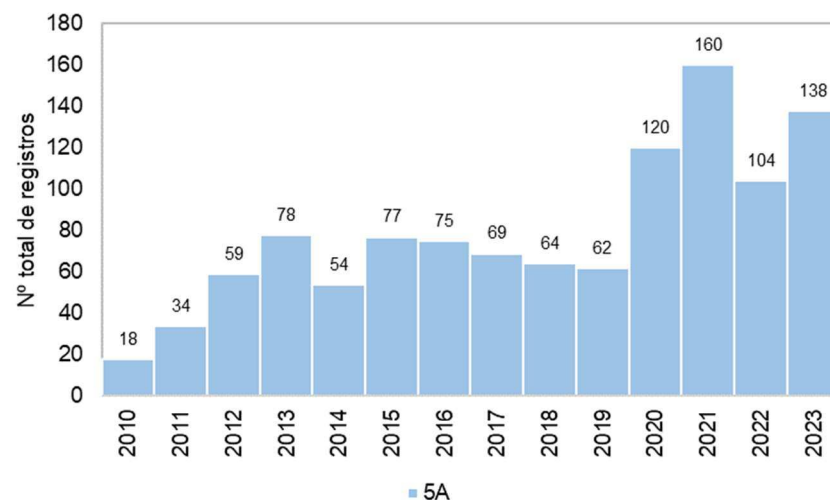


Gráfico VI.10.1.3.1.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de *C. mydas* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

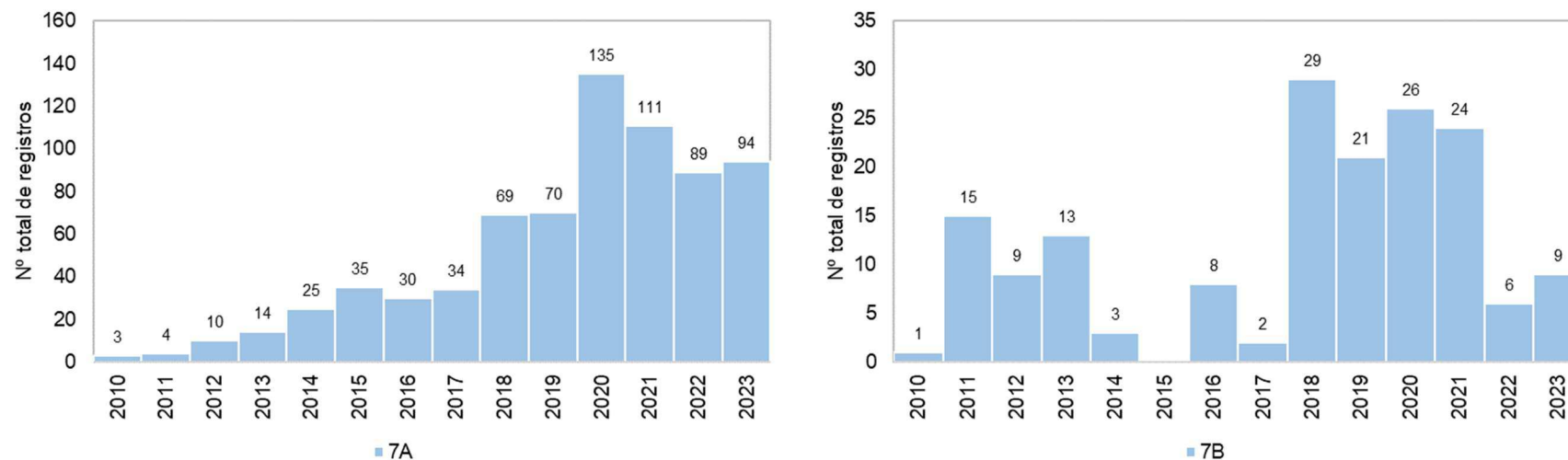


Gráfico VI.10.1.3.1.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de *C. mydas* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.1.3.2.3 Condição e estágio de decomposição

Os encalhes de *C. caretta* mortos, registrados entre outubro de 2010 a dezembro de 2023, representaram 97,9% das ocorrências (n=4.517), principalmente em avançado estágio de decomposição – cód. 4 e cód. 5 (n=3.408; 75,4%). As carcaças frescas (cód. 2) perfizeram apenas 2,4% (n=108) destes registros. Quanto aos animais vivos, foram encontrados 95 indivíduos, representando 2,1% do total de encalhes (**Gráfico VI.10.1.3.2.3-1**). Não houve a determinação do estágio de decomposição da carcaça em 503 ocorrências.

A composição dos encalhes, com maior proporção de carcaças em avançado estágio de decomposição, se manteve em todos os anos, inclusive em 2023 (**Tabela VI.10.1.3.2.3-1**), estações do ano (**Tabela VI.10.1.3.2.3-2**) e setores da área de abrangência do PMP-BC/ES (**Tabela VI.10.1.3.2.3-3**).

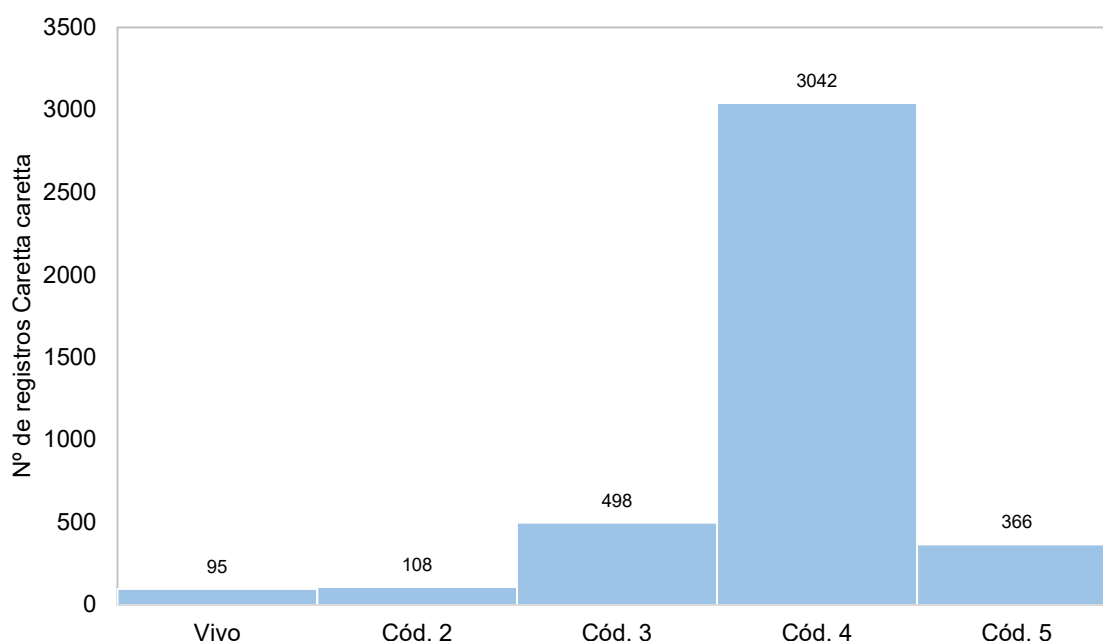


Gráfico VI.10.1.3.2.3-1 – Número de encalhes de *Caretta caretta* por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.1.3.2.3-1 – Proporção de encalhes de *Caretta caretta* por condição do animal, separado por ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
2010 (n=2)	50,0%	0,0%	0,0%	50,0%	0,0%
2011 (n=103)	5,8%	6,8%	24,3%	54,4%	8,7%
2012 (n=156)	4,5%	3,2%	28,8%	60,9%	2,6%
2013 (n=191)	3,1%	3,1%	18,8%	72,8%	2,1%
2014 (n=142)	4,2%	3,5%	12,7%	78,9%	0,7%
2015 (n=193)	4,1%	1,0%	6,7%	88,1%	0,0%
2016 (n=211)	3,3%	2,4%	5,2%	87,2%	1,9%
2017 (n=202)	0,0%	0,5%	7,4%	88,1%	4,0%
2018 (n=361)	2,2%	0,8%	9,1%	68,7%	19,1%
2019 (n=342)	1,2%	1,8%	11,4%	69,0%	16,7%
2020 (n=639)	0,8%	4,5%	13,3%	72,9%	8,5%
2021 (n=578)	1,2%	2,1%	11,2%	75,4%	10,0%
2022 (n=432)	2,1%	2,8%	9,5%	75,2%	10,4%
2023 (n=557)	3,8%	2,7%	12,9%	71,1%	9,5%

Tabela VI.10.1.3.2.3-2 – Proporção de encalhes de *Caretta caretta* por condição do animal, separado por estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
primavera (n=1550)	2,2%	2,5%	11,8%	75,4%	8,2%
verão (n=756)	3,3%	3,0%	12,3%	72,8%	8,6%
outono (n=673)	2,2%	1,8%	12,3%	73,7%	10,0%
inverno (n=1130)	1,9%	3,1%	12,3%	73,3%	9,5%

Tabela VI.10.1.3.2.3-3 – Proporção de encalhes de *Caretta caretta* por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
1A (n=76)	3,9%	2,6%	7,9%	71,1%	14,5%
1B (n=411)	1,5%	1,9%	12,2%	70,3%	14,1%
2A (n=211)	1,4%	0,9%	8,1%	78,2%	11,4%
2B (n=71)	5,6%	2,8%	15,5%	57,7%	18,3%
3A (n=49)	4,1%	4,1%	14,3%	65,3%	12,2%
3B (n=187)	3,7%	3,2%	32,1%	51,3%	9,6%
4A (n=154)	3,9%	0,6%	13,0%	72,1%	10,4%
4B (n=158)	1,3%	2,5%	18,4%	64,6%	13,3%
5A (n=1091)	1,6%	2,9%	14,7%	77,3%	3,6%
5B (n=315)	4,1%	7,9%	16,2%	69,2%	2,5%
6A (n=265)	0,0%	0,0%	3,4%	79,6%	17,0%
6B (n=238)	0,8%	0,8%	3,8%	81,5%	13,0%
7A (n=719)	3,5%	2,1%	6,8%	80,0%	7,6%
7B (n=164)	3,0%	4,3%	12,2%	67,7%	12,8%

VI.10.1.3.2.4 Estágio de desenvolvimento

No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, indivíduos adultos de *C. caretta* prevaleceram dentre as ocorrências desta espécie, com percentual de quase 70% (n=2.975). A maior frequência de exemplares adultos ocorreu em todos os anos (**Tabela VI.10.1.3.2.4-1**) e em todos os setores, exceto no 4A, no estado do Espírito Santo, área com prevalência de indivíduos juvenis (**Tabela VI.10.1.3.2.4-2**).

Tabela VI.10.1.3.2.4-1 – Número de enalhes de *C. caretta*, por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
2010	21		6	27	3
2011	78	1	28	107	11
2012	134	4	31	169	9
2013	174	5	39	218	16
2014	173	2	30	205	14
2015	199	6	35	240	13
2016	208	3	53	264	25
2017	207		55	262	7
2018	275		121	396	20
2019	250		108	358	10
2020	349	2	241	592	47
2021	325	1	240	566	12
2022	263		161	424	14
2023	319		242	561	22
Total Geral	2975	24	1390	4389	223

Tabela VI.10.1.3.2.4-2 – Número de encalhes de *C. caretta*, por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
1A	59		12	71	6
1B	301	2	95	398	13
2A	163		38	201	10
2B	44	1	22	67	6
3A	24	1	23	48	1
3B	65		109	174	14
4A	77	2	99	178	8
4B	84	2	65	151	9
5A	837	3	242	1082	30
5B	586	1	155	742	8
6A	183		64	247	20
6B	118	3	100	221	18
7A	341	8	309	658	65
7B	93	1	57	151	15
Total Geral	2975	24	1390	4389	223

VI.10.1.3.2.5 Razão sexual

A proporção sexual dos encalhes *C. caretta*, entre outubro de 2010 e dezembro de 2023, mostrou uma ligeira superioridade de fêmeas ($n=1.129$; 54,4%) em relação aos machos ($n=947$; 45,6%). Dos 13 anos de execução do monitoramento de praias, em quatro (2013 a 2016) os machos foram mais frequentes e nos demais, incluindo o ano de 2023, as fêmeas foram mais representativas (**Tabela VI.10.1.3.2.5-1**). Quanto à distribuição espacial, no estado do Rio de Janeiro, os encalhes de fêmeas foram mais numerosos, exceto nos setores 5A e 5B, enquanto no estado do Espírito Santo, à exceção ocorreu no setor 1B (**Tabela VI.10.1.3.2.5-2**).

Tabela VI.10.1.3.2.5-1 – *Proporção sexual de C. caretta em cada ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Fêmea	Macho
2010 (n=18)	50,0%	50,0%
2011 (n=57)	50,9%	49,1%
2012 (n=92)	53,3%	46,7%
2013 (n=65)	43,1%	56,9%
2014 (n=48)	37,5%	62,5%
2015 (n=73)	46,6%	53,4%
2016 (n=53)	34,0%	66,0%
2017 (n=72)	52,8%	47,2%
2018 (n=167)	61,1%	38,9%
2019 (n=181)	56,9%	43,1%
2020 (n=314)	58,6%	41,4%
2021 (n=321)	54,2%	45,8%
2022 (n=271)	55,4%	44,6%
2023 (n=344)	56,1%	43,9%

Tabela VI.10.1.3.2.5-2 – *Proporção sexual de C. caretta em cada setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Fêmea	Macho
1A (n=37)	54,1%	45,9%
1B (n=259)	48,6%	51,4%
2A (n=110)	58,2%	41,8%
2B (n=36)	66,7%	33,3%
3A (n=22)	68,2%	31,8%
3B (n=117)	50,4%	49,6%
4A (n=77)	50,6%	49,4%
4B (n=75)	62,7%	37,3%
5A (n=728)	48,6%	51,4%
5B (n=175)	39,4%	60,6%
6A (n=118)	60,2%	39,8%
6B (n=61)	77,0%	23,0%
7A (n=208)	73,6%	26,4%
7B (n=53)	77,4%	22,6%

VI.10.1.3.3 Lepidochelys olivacea

VI.10.1.3.3.1 Distribuição temporal

A terceira espécie mais frequente nos encalhes de quelônios marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, de outubro de 2010 a dezembro de 2023, foi *Lepidochelys olivacea*, totalizando 2.718 ocorrências, com uma média anual de

194,1 encalhes. Entre 2011 e 2014 é possível observar um aumento progressivo nos encalhes, seguido de uma redução nos três anos seguintes, voltando a aumentar nos anos de 2018 (n=318) e 2021 (n=313). Em 2019 (n=250), 2020 (n=227), 2022 (n=249) e 2023 (n=220), os encalhes de *L. olivacea* reduziram com relação aos anos com maior frequência (2018 e 2021), porém permaneceram superiores aos anos anteriores (**Gráfico VI.10.1.3.3.1-1**).

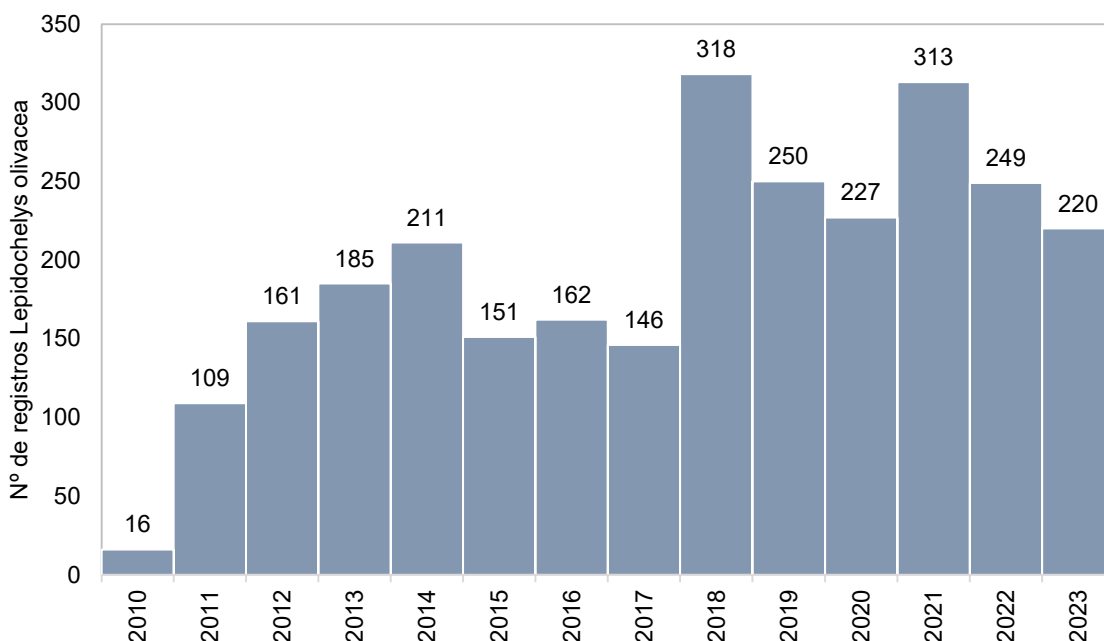


Gráfico VI.10.1.3.3.1-1 – Distribuição anual do número de encalhes de *Lepidochelys olivacea* registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Os encalhes de *L. olivacea* apresentam frequência relativamente elevada na área de abrangência, com média mensal oscilando entre um mínimo de 10,9 ($\pm 1,9$) registros em maio e um máximo de 25,0 ($\pm 3,9$) em outubro (**Gráfico VI.10.1.3.3.1-2**). No **Gráfico VI.10.1.3.3.1-3**, que apresenta a distribuição mensal dos registros de *L. olivacea* por ano de execução do PMP-BC/ES, é possível observar que os encalhes desta espécie foram sempre mais frequentes nos meses de primavera (2011, 2015, 2016, 2018 e 2020) e verão (2013, 2014, 2017, 2019, 2021 e 2023), exceto no ano de 2022 com prevalência durante os meses de inverno.

Os resultados encontrados são compatíveis com outros estudos, tais como TAGLIOLATTO et al. (2020), REIS; GOLDBERG; LOPEZ (2017) e REIS; SILVEIRA; SICILIANO (2009). As principais áreas de alimentação e nidificação

desta espécie no Atlântico Sudoeste estão concentradas nas regiões norte e nordeste do Brasil (CASTILHOS et al., 2020). No entanto, também existem registros de capturas por petrechos de pesca nas regiões sul-sudeste (GUIMARÃES; TAVARES; MONTEIRO-NETO, 2017; SALES; GIFFONI; BARATA, 2008), bem como registros de encalhes ao longo de grande parte da costa brasileira, do Ceará (LIMA; MELO; BARATA, 2003) ao extremo sul do país, onde são menos frequentes (CANTOR et al., 2020; MONTEIRO et al., 2016).

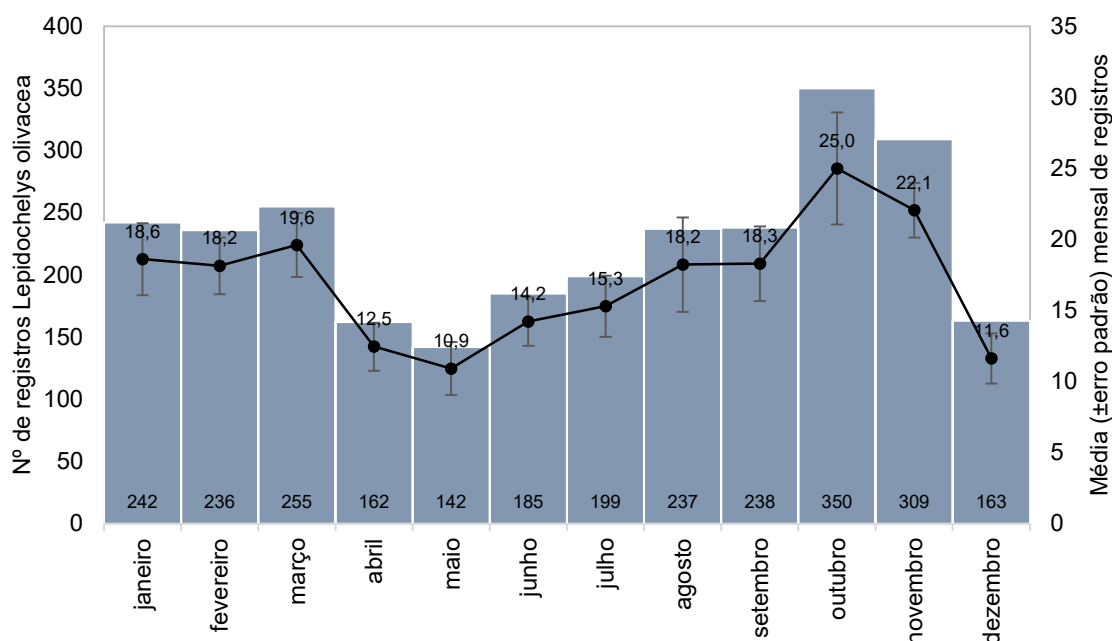


Gráfico VI.10.1.3.3.1-2 – Distribuição mensal acumulada e da média mensal (\pm erro padrão) de encalhes de *L. olivacea* registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

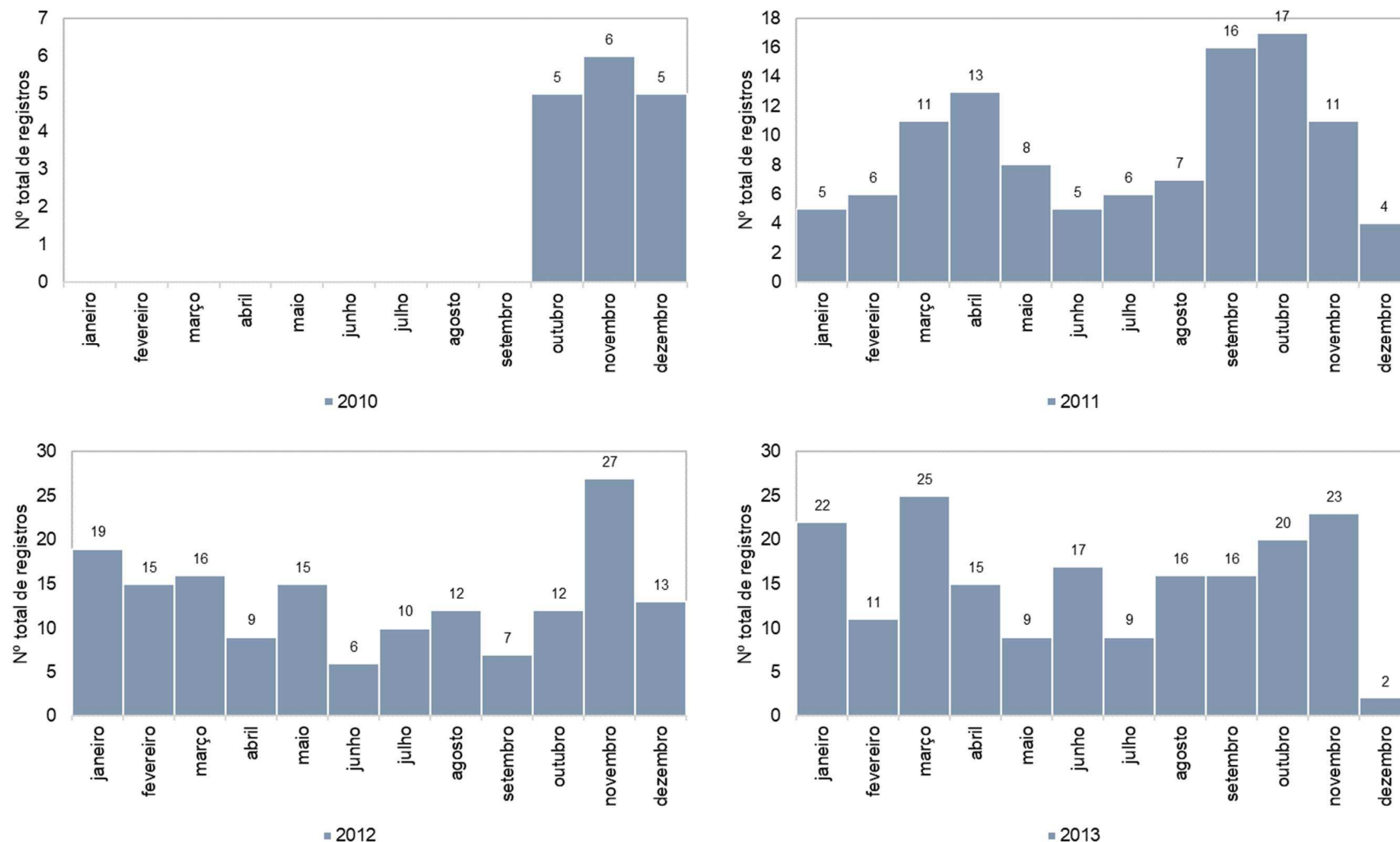


Gráfico VI.10.1.3.3.1-3 – Distribuição mensal de encalhes de *L. olivacea* registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

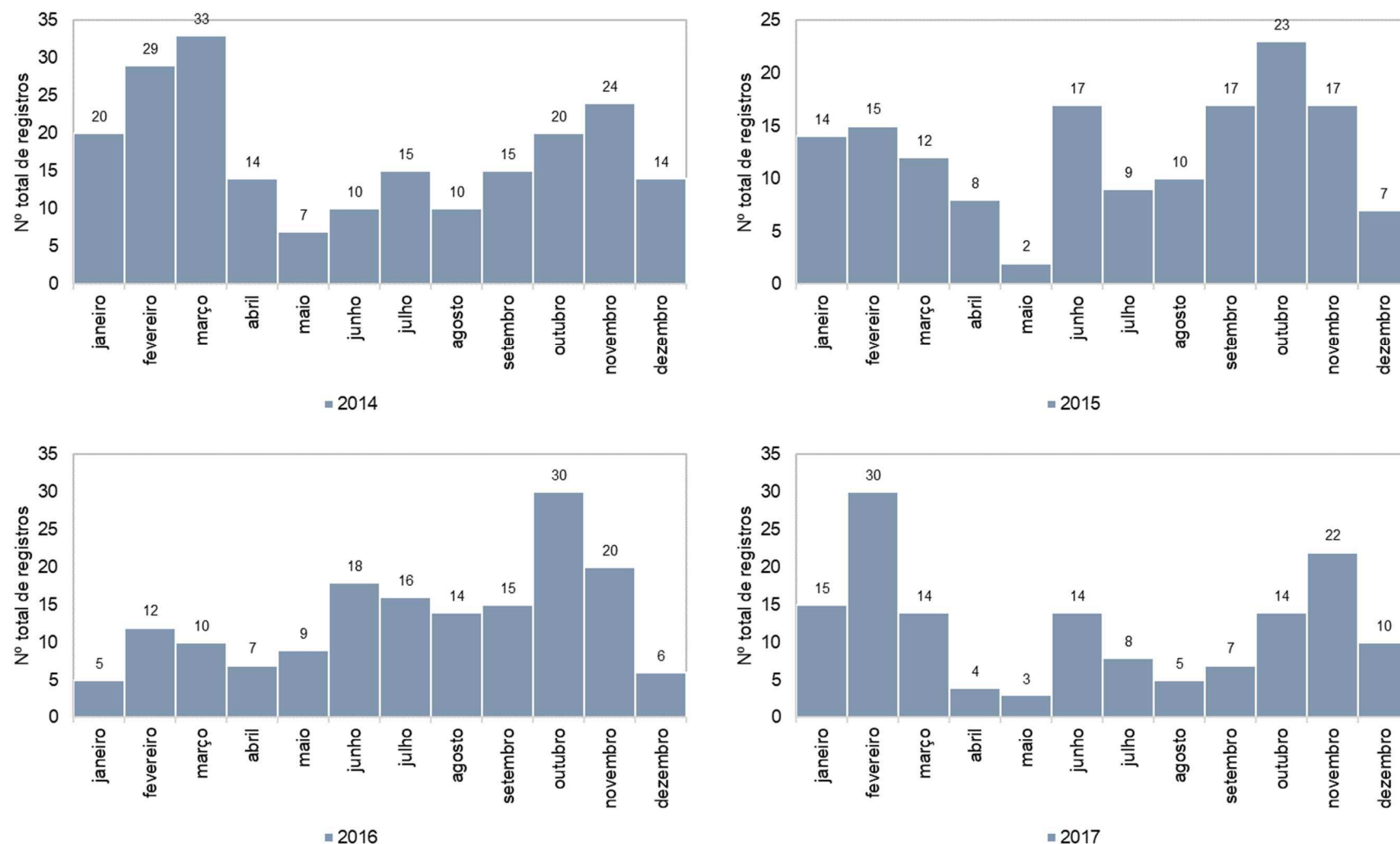


Gráfico VI.10.1.3.3.1-3 – Distribuição mensal de encalhes de *L. olivacea* registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

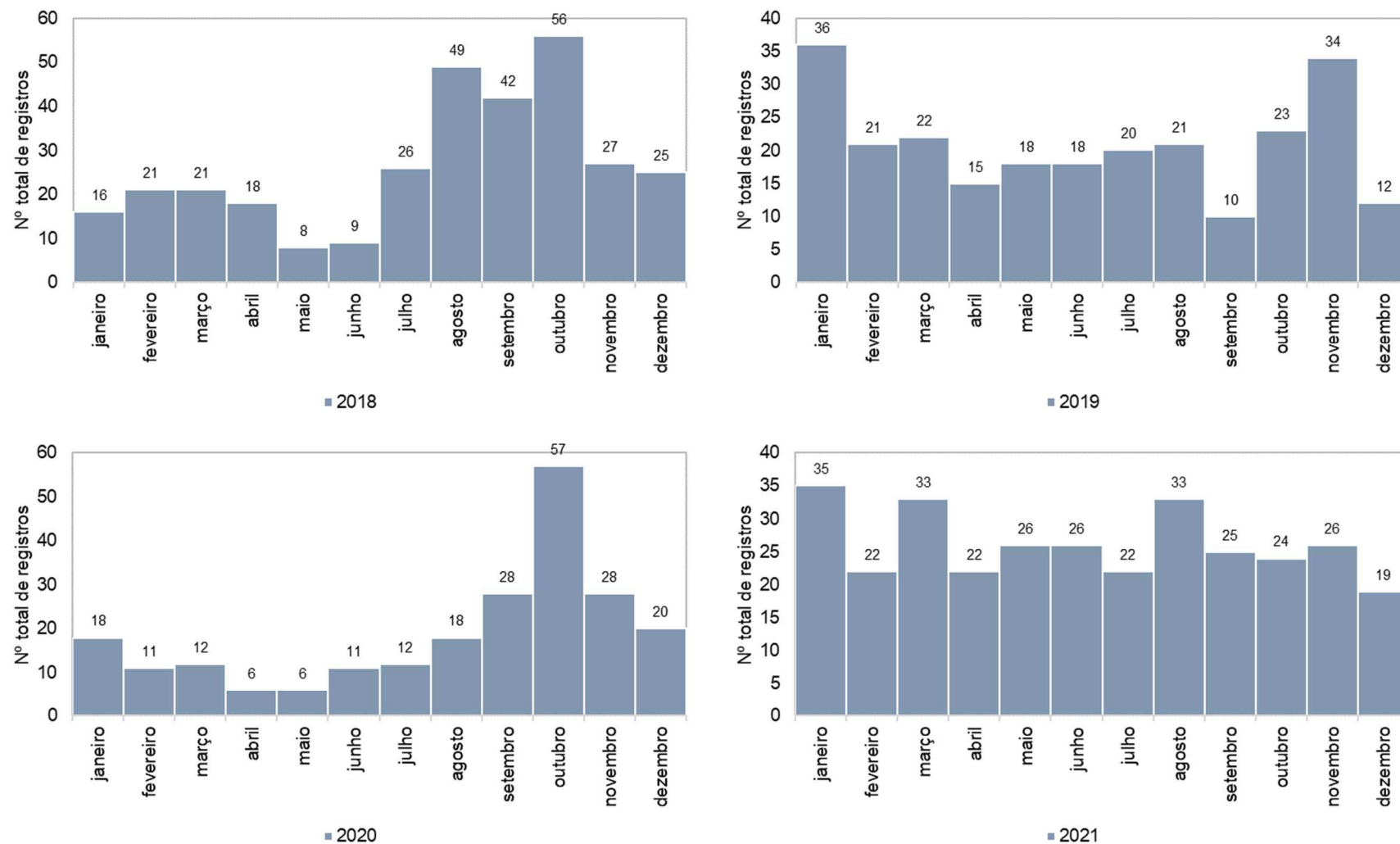


Gráfico VI.10.1.3.3.1-3 – Distribuição mensal de encalhes de *L. olivacea* registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

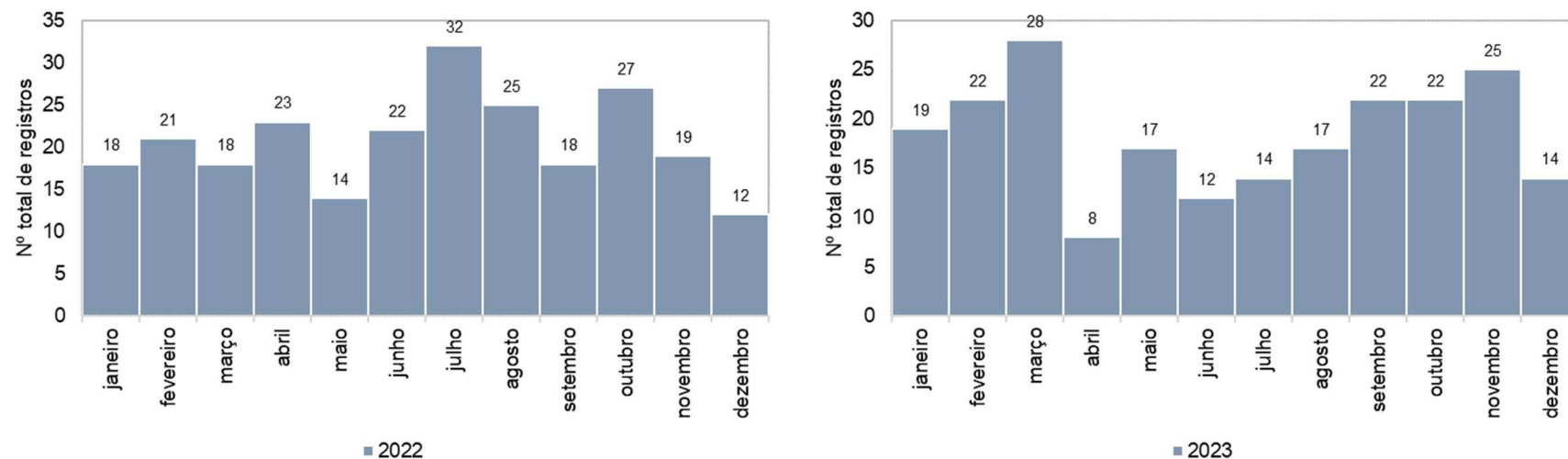


Gráfico VI.10.1.3.3.1-3 – Distribuição mensal de encalhes de *L. olivacea* registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.1.3.3.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial dos encalhes de *L. olivacea*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, mostram que no estado do Espírito Santo as ocorrências foram mais frequentes no setor 1B (n=630), com máximo de encalhes nos anos de 2018 (n=81) e 2023 (n=73), e no setor 2A (n=238), sendo 2014 (n=45) e 2018 (n=30) os anos com maior número de exemplares registrados (**Gráfico VI.10.1.3.3.2-2**). No estado do Rio de Janeiro, os encalhes desta espécie se concentraram nos setores 5B (n=495) e 7A (n=363) (**Gráfico VI.10.1.3.3.2-1**). No setor 5B, as ocorrências foram mais frequentes em 2014 e 2021, com 53 registros em cada ano, e o ano de 2023 acumulou 41 encalhes. No setor 7A, o ano de 2021 foi o mais representativo, alcançando 71 encalhes, seguido de redução nos anos seguintes (2022 = 54 registros; 2023 = 31 registros) (**Gráfico VI.10.1.3.3.2-2**).

Os encalhes de cinco fêmeas adultas de *L. olivacea* no litoral norte fluminense entre 2009 e 2013, marcadas originalmente em Sergipe e na Bahia, sugerem que indivíduos desta espécie utilizam a região como área de alimentação ou como parte de sua rota migratória para sítios de alimentação situados mais ao sul da área de estudo (REIS *et al.*, 2010b). Outra forte evidência do uso da área por *L. olivacea* foi a captura incidental de 21 indivíduos adultos e subadultos pela pesca de arrasto de fundo industrial no litoral central do estado do Rio de Janeiro (GUIMARÃES; TAVARES; MONTEIRO-NETO, 2017). Este táxon é prioritariamente carnívoro ao longo de todo o seu ciclo de vida, alimentando-se em uma ampla variedade de habitats, desde zonas costeiras relativamente rasas até oceânicas (BJORNDAL, 1996; SANTOS *et al.*, 2019).

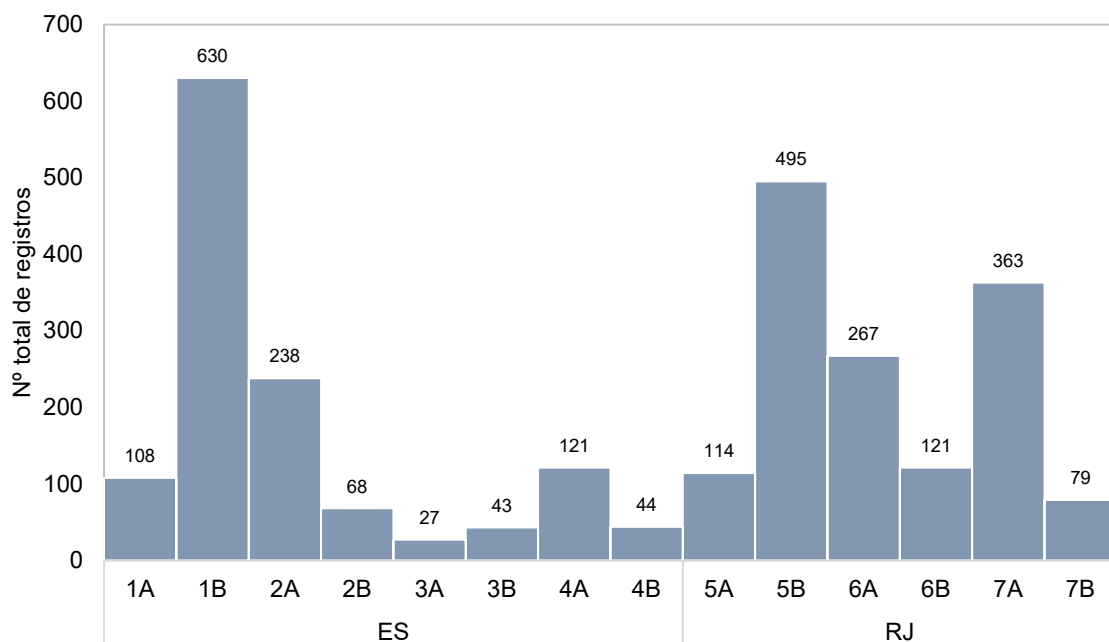


Gráfico VI.10.1.3.3.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de *Lepidochelys olivacea* registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

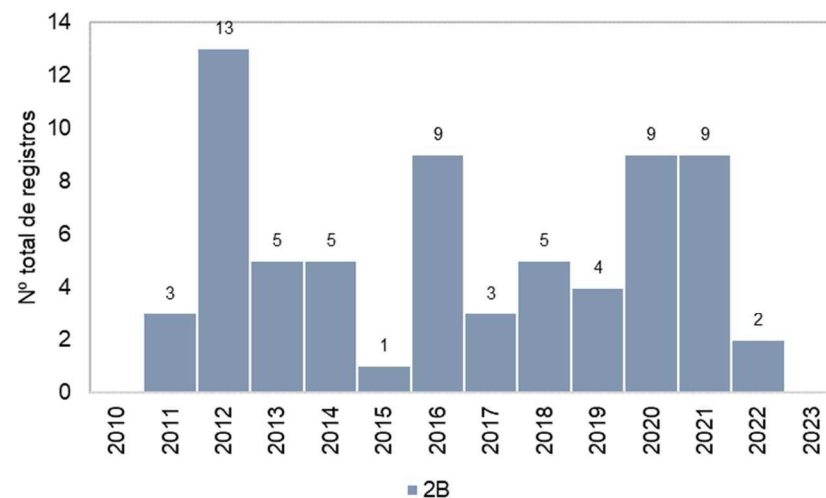
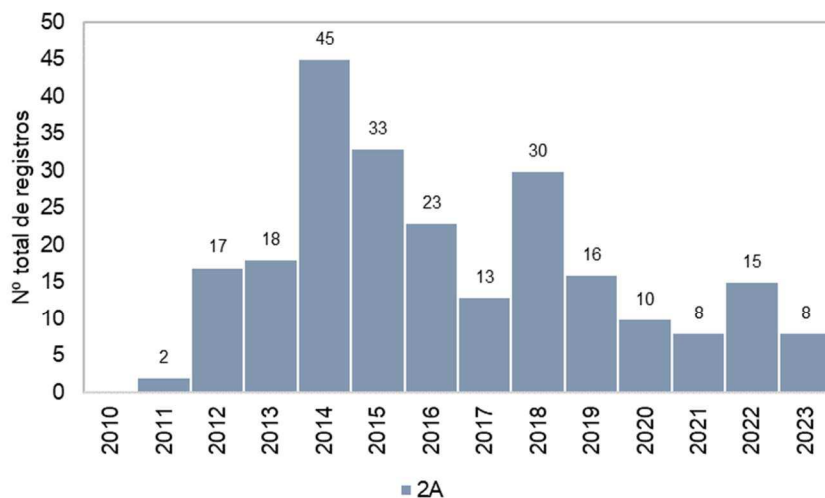
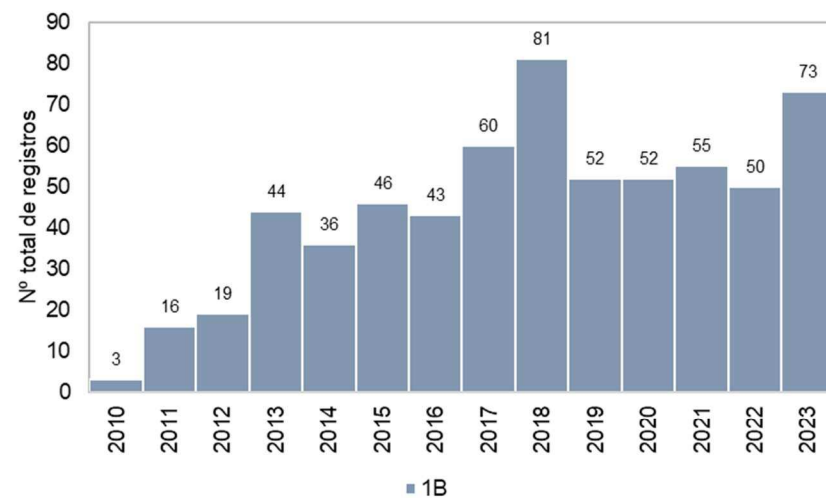
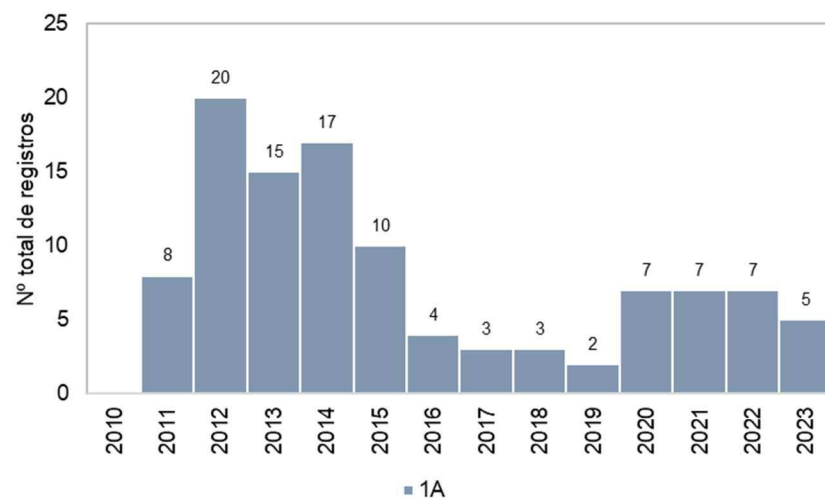


Gráfico VI.10.1.3.3.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de *L. olivacea* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

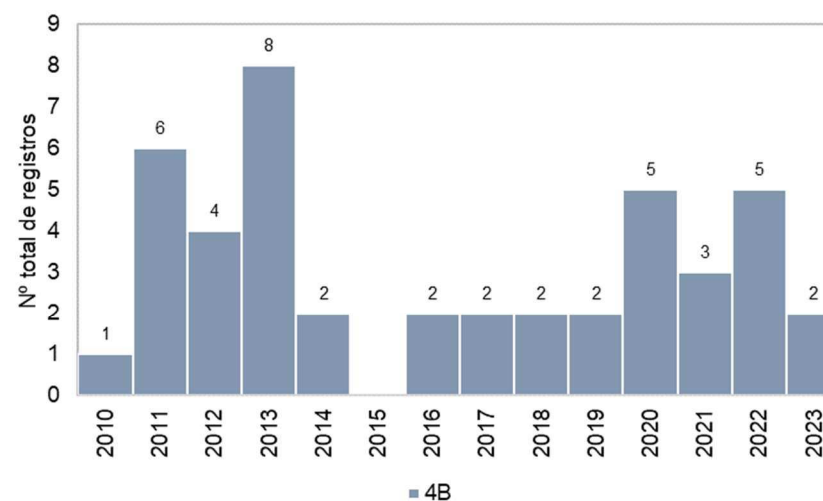
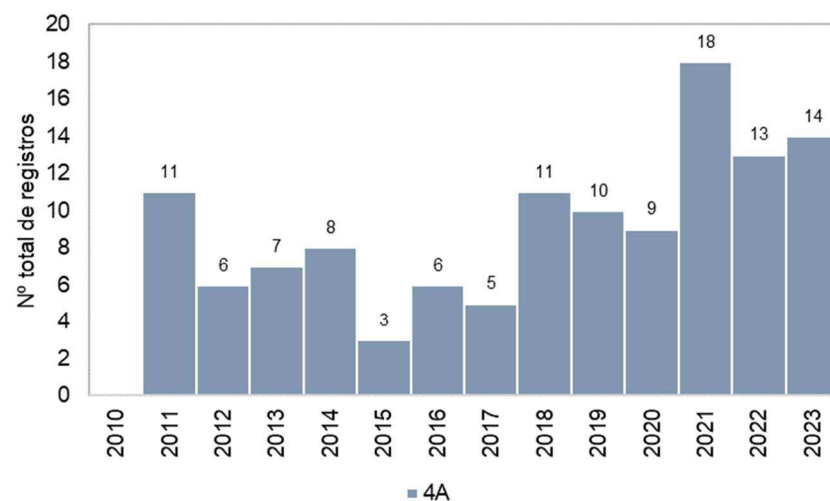
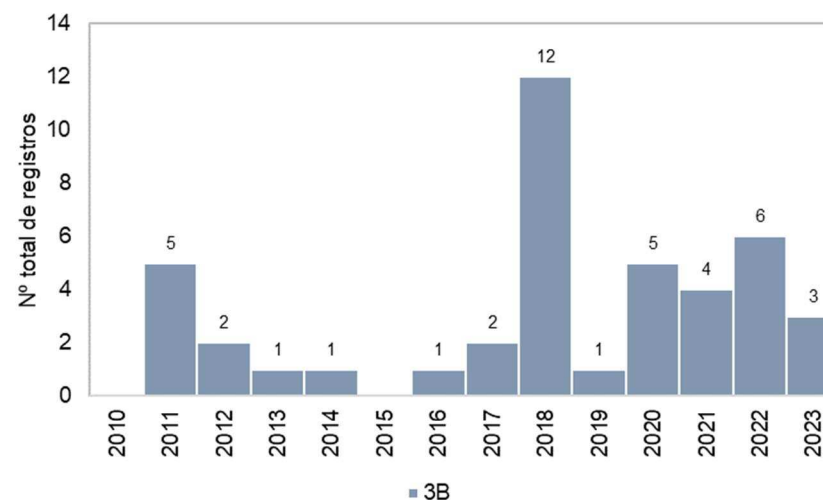
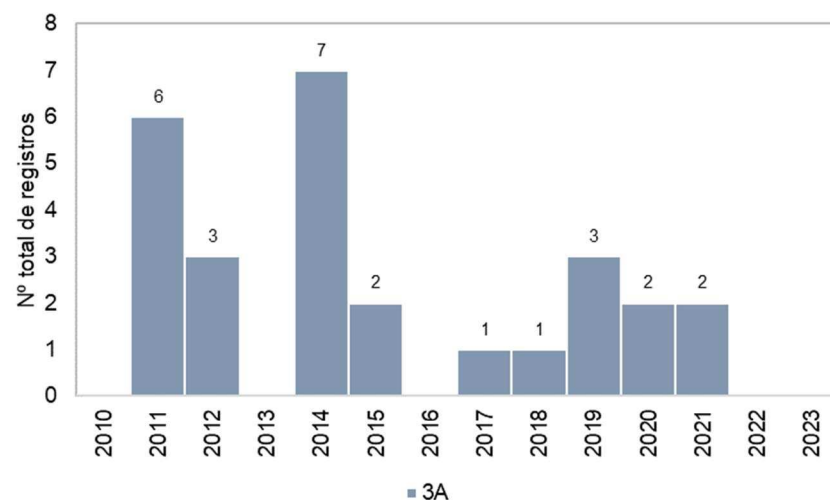


Gráfico VI.10.1.3.3.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de *L. olivacea* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

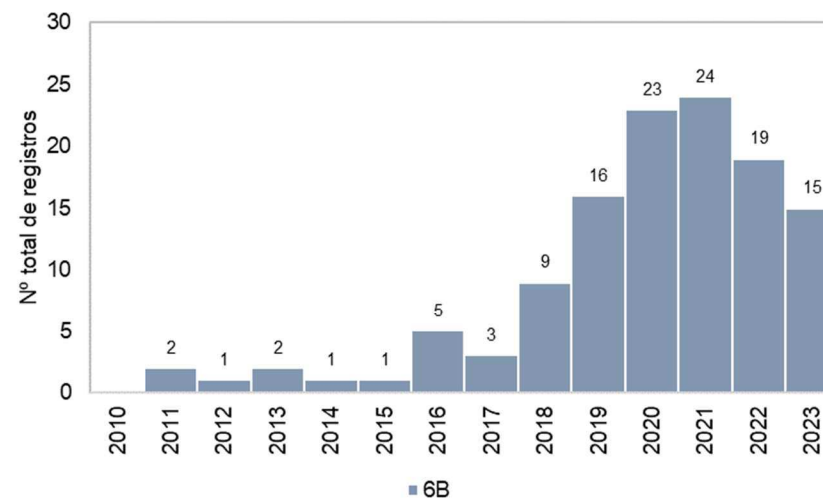
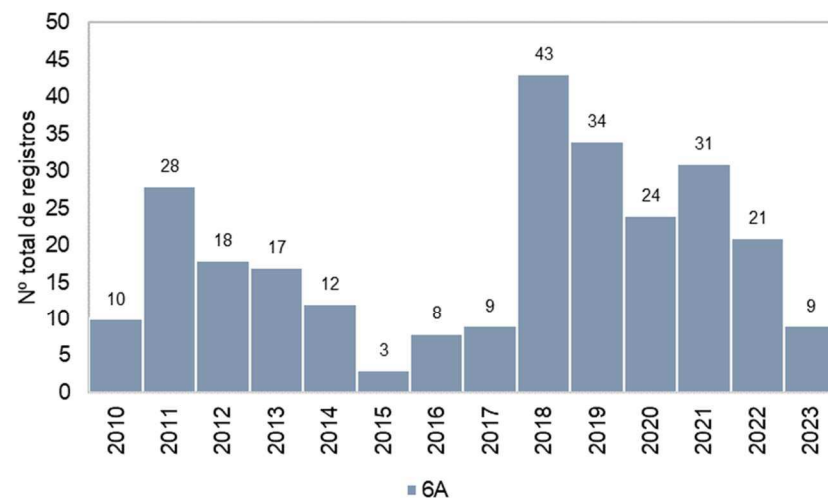
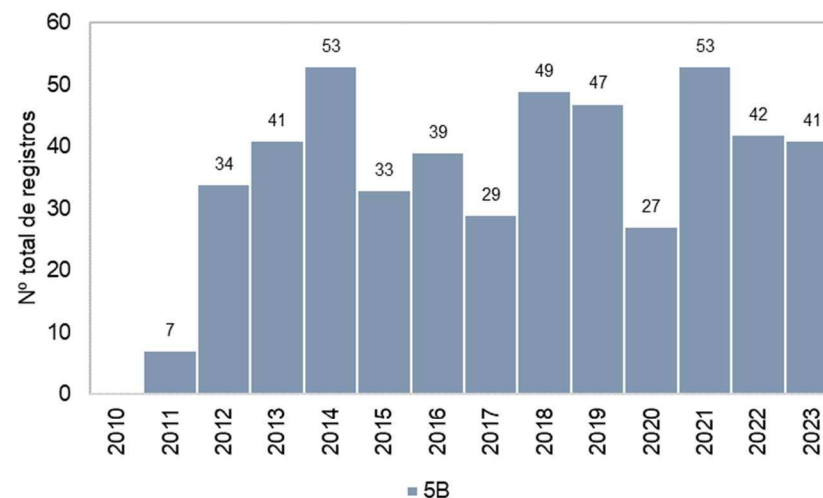
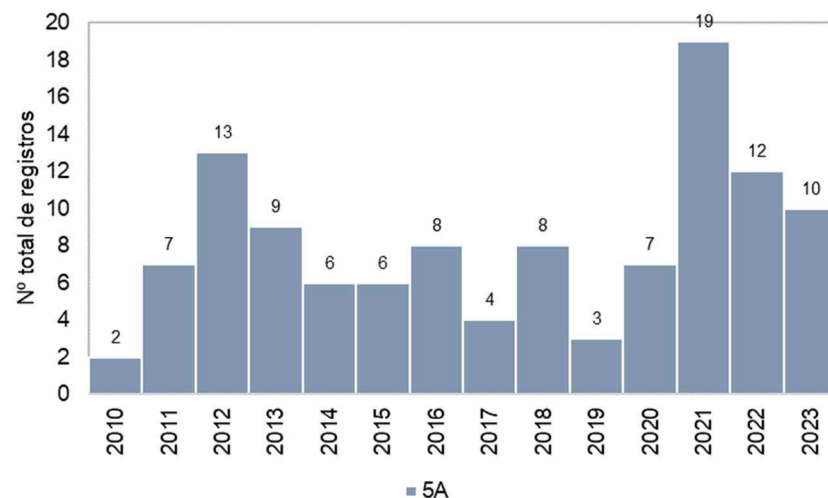


Gráfico VI.10.1.3.3.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de *L. olivacea* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

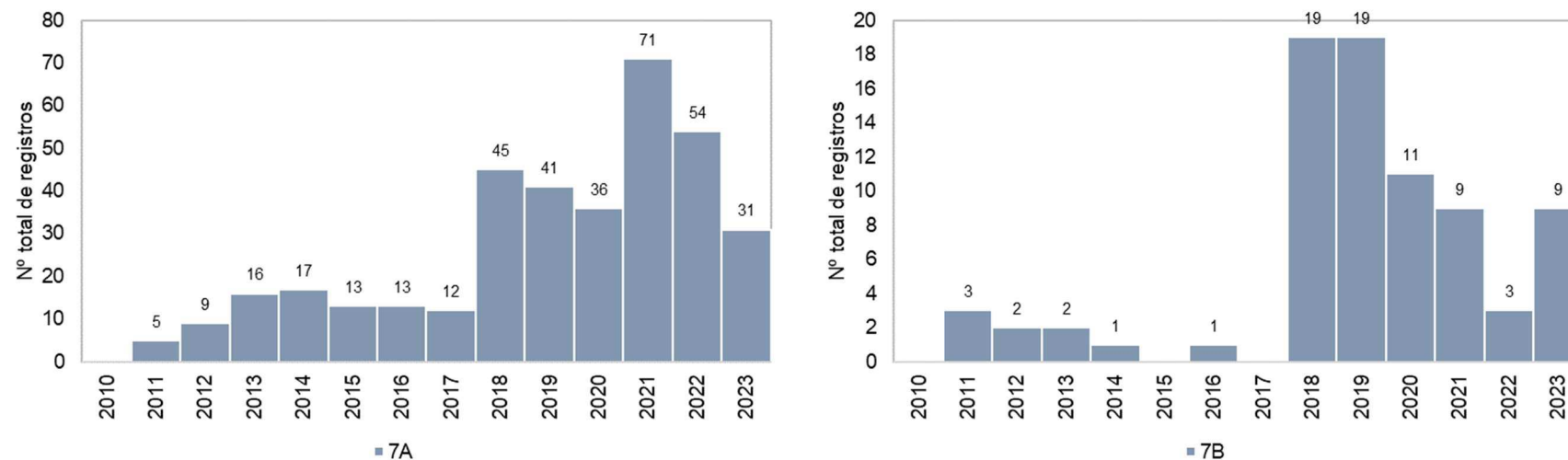


Gráfico VI.10.1.3.3.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de *L. olivacea* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.1.3.3.3 Condição e estágio de decomposição

Encalhes de animais mortos, entre outubro de 2010 e dezembro de 2023, perfizeram 98,6% (n=2.680) das ocorrências de *L. olivacea* na área de abrangência do PMP-BC/ES, majoritariamente em avançado estágio de decomposição – cód. 4 e cód. 5 (n=2.153; 91,1%). Apenas 14 exemplares foram encontrados em cód. 2 e outros 38 indivíduos foram resgatados vivos (**Gráfico VI.10.1.3.3.3-1**). Não houve a determinação do estágio de decomposição da carcaça em 355 ocorrências.

A maior frequência de carcaças em cód. 4 ocorre em todos os anos (**Tabela VI.10.1.3.3.3-1**), inclusive no ano de 2023, estações do ano (**Tabela VI.10.1.3.3.3-2**) e setores (**Tabela VI.10.1.3.3.3-3**). Proporcionalmente, o ano de 2012 e os setores 2B e 7B registraram os maiores percentuais de animais vivos.

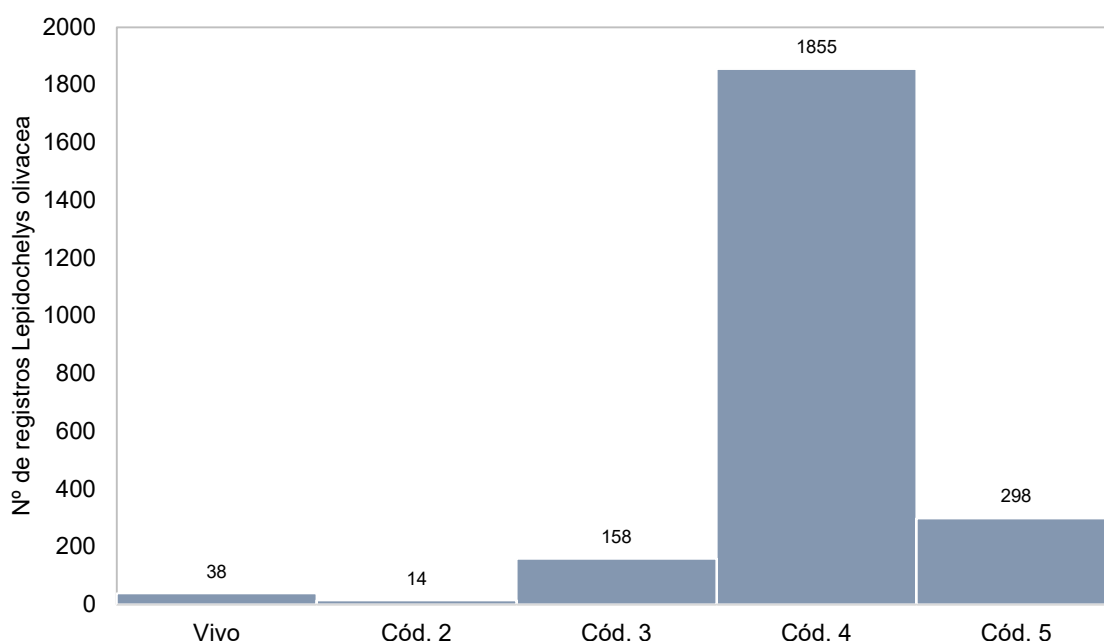


Gráfico VI.10.1.3.3.3-1 – Número de encalhes de *Lepidochelys olivacea* por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.1.3.3.3-1 – Porporção de encalhes de *Lepidochelys olivacea* por condição do animal, separado por ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
2010 (n=0)					
2011 (n=92)	1,1%	3,3%	26,1%	63,0%	6,5%
2012 (n=128)	7,0%	2,3%	16,4%	71,1%	3,1%
2013(n=144)	0,0%	0,0%	9,7%	84,7%	5,6%
2014 (n=158)	0,6%	0,0%	3,2%	92,4%	3,8%
2015 (n=119)	2,5%	0,8%	5,9%	89,9%	0,8%
2016 (n=124)	1,6%	0,8%	4,8%	91,9%	0,8%
2017 (n=117)	1,7%	0,9%	4,3%	88,9%	4,3%
2018 (n=269)	0,7%	0,4%	7,4%	67,3%	24,2%
2019 (n=212)	1,4%	0,0%	3,3%	77,8%	17,5%
2020 (n=226)	0,4%	0,4%	4,9%	76,5%	17,7%
2021 (n=310)	1,0%	0,6%	5,2%	76,1%	17,1%
2022 (n=246)	1,6%	0,4%	3,7%	76,8%	17,5%
2023 (n=218)	3,2%	0,0%	6,0%	77,5%	13,3%

Tabela VI.10.1.3.3.3-2 – Proporção de encalhes de *Lepidochelys olivacea* por condição do animal, separado por estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
primavera (n=708)	0,7%	0,7%	7,8%	77,8%	13,0%
verão (n=619)	2,1%	0,6%	6,1%	81,9%	9,2%
outono (n=433)	2,1%	0,5%	4,6%	81,3%	11,5%
inverno (n=603)	1,8%	0,5%	7,5%	73,8%	16,4%

Tabela VI.10.1.3.3.3-3 – Proporção de encalhes de *Lepidochelys olivacea* por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
1A (n=108)	0,0%	0,0%	12,0%	74,1%	13,9%
1B (n=624)	1,4%	0,8%	9,1%	75,8%	12,8%
2A (n=238)	0,4%	0,0%	5,5%	84,5%	9,7%
2B (n=67)	13,4%	3,0%	4,5%	71,6%	7,5%
3A (n=27)	0,0%	0,0%	14,8%	63,0%	22,2%
3B (n=43)	2,3%	4,7%	9,3%	74,4%	9,3%
4A (n=111)	0,0%	0,0%	12,6%	79,3%	8,1%
4B (n=43)	0,0%	0,0%	16,3%	74,4%	9,3%
5A (n=110)	0,0%	0,9%	6,4%	79,1%	13,6%
5B (n=175)	1,7%	0,6%	4,0%	89,1%	4,6%
6A (n=257)	0,0%	0,0%	1,2%	80,9%	17,9%
6B (n=121)	0,0%	0,0%	1,7%	72,7%	25,6%
7A (n=360)	1,7%	0,6%	5,0%	79,7%	13,1%
7B (n=79)	11,4%	1,3%	7,6%	73,4%	6,3%

VI.10.1.3.3.4 Estágio de desenvolvimento

Nos encalhes de *L. olivacea* registrados nas praias monitoradas pelo PMP-BC/ES, de outubro de 2010 a dezembro de 2023, 82,9% (n=2.158) eram indivíduos adultos. No ano de 2015 foram registrados apenas exemplares adultos (n=149) e a partir de 2018 até 2023 houve um incremento na ocorrência de encalhes de indivíduos juvenis (**Tabela VI.10.1.3.3.4-1**). Entre os setores, seja no estado do Rio de Janeiro ou do Espírito Santo, os adultos também prevaleceram, destacando-se àqueles localizados no litoral norte capixaba (1A, 1B e 2A) e centro-norte fluminense (5B e 6A) (**Tabela VI.10.1.3.3.4-2**).

Tabela VI.10.1.3.3.4-1 – Número de encalhes de *L. olivacea*, por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
2010	14		1	15	1
2011	99		3	102	7
2012	146	8	5	159	2
2013	173		7	180	5
2014	199		4	203	8
2015	149			149	2
2016	145		4	149	13
2017	128		12	140	6
2018	226		70	296	22
2019	199		44	243	7
2020	158		47	205	22
2021	190		116	306	7
2022	171		69	240	9
2023	161		55	216	4
Total Geral	2158	8	437	2603	115

Tabela VI.10.1.3.3.4-2 – Número de encalhes de *L. olivacea*, por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
1A	97		7	104	4
1B	559		52	611	19
2A	225		7	232	6
2B	46	8	13	67	1
3A	18		8	26	1
3B	21		21	42	1
4A	87		31	118	3
4B	28		14	42	2
5A	76		38	114	
5B	441		45	486	9
6A	219		32	251	16
6B	74		33	107	14
7A	208		120	328	35
7B	59		16	75	4
Total Geral	2158	8	437	2603	115

VI.10.1.3.3.5 Razão sexual

Na distribuição temporal da proporção sexual das ocorrências de *L. olivacea*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, é possível observar que nos primeiros anos de execução do PMP-BC/ES (até 2014), as fêmeas de *L. olivacea* predominavam dentre as ocorrências desta espécie. De 2015 até 2022, os machos passaram a prevalecer nos encalhes e, em 2023, as fêmeas voltam a ser mais frequentes (**Tabela VI.10.1.3.3.5-1**).

A distribuição espacial, considerando a determinação sexual dos indivíduos, mostrou que na área do estado do Espírito Santo, os machos foram proporcionalmente superiores às fêmeas, exceto nos setores 2B, 3A e 4B (**Tabela VI.10.1.3.3.5-2**). No estado do Rio de Janeiro, o encalhe de fêmeas foi mais frequente nos setores localizados no centro-sul fluminense (6A, 6B, 7A e 7B), enquanto os machos prevaleceram na porção norte deste litoral (5A e 5B) (**Tabela VI.10.1.3.3.5-2**).

Tabela VI.10.1.3.3.5-1 – *Proporção sexual de Lepidochelys olivacea em cada ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Fêmea	Macho
2010 (n=7)	85,7%	14,3%
2011 (n=59)	83,1%	16,9%
2012 (n=45)	84,4%	15,6%
2013 (n=22)	81,8%	18,2%
2014 (n=17)	76,5%	23,5%
2015 (n=21)	42,9%	57,1%
2016 (n=36)	36,1%	63,9%
2017 (n=23)	43,5%	56,5%
2018 (n=98)	41,8%	58,2%
2019 (n=73)	39,7%	60,3%
2020 (n=72)	30,6%	69,4%
2021 (n=114)	43,0%	57,0%
2022 (n=117)	44,4%	55,6%
2023 (n=114)	25,4%	74,6%

Tabela VI.10.1.3.3.5-2 – *Proporção sexual de Lepidochelys olivacea em cada setor monitorado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Fêmea	Macho
1A (n=22)	40,9%	59,1%
1B (n=263)	25,9%	74,1%
2A (n=62)	25,8%	74,2%
2B (n=27)	66,7%	33,3%
3A (n=9)	66,7%	33,3%
3B (n=15)	26,7%	73,3%
4A (n=44)	50,0%	50,0%
4B (n=18)	72,2%	27,8%
5A (n=49)	42,9%	57,1%
5B (n=82)	25,6%	74,4%
6A (n=102)	86,3%	13,7%
6B (n=20)	70,0%	30,0%
7A (n=80)	77,5%	22,5%
7B (n=25)	64,0%	36,0%

VI.10.1.3.4 Eretmochelys imbricata

VI.10.1.3.4.1 Distribuição temporal

Eretmochelys imbricata foi quarta espécie mais frequente nos encalhes de quelônios marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, contabilizando 594 ocorrências e uma média anual de 42,4

encalhes. Ao observar o número de ocorrências ano a ano, foi possível notar uma redução nos encalhes a partir de 2015 até o ano de 2021. Em 2022, os registros alcançaram 40 encalhes, maior patamar desde 2014, voltando a reduzir em 2023 (n=29) (**Gráfico VI.10.1.3.4.1-1**). Comparativamente, a média anual até 2014 foi de 86,5 encalhes/ano e nos anos seguintes reduziu para uma média de 26,2 encalhes/ano (de 2015 a 2023).

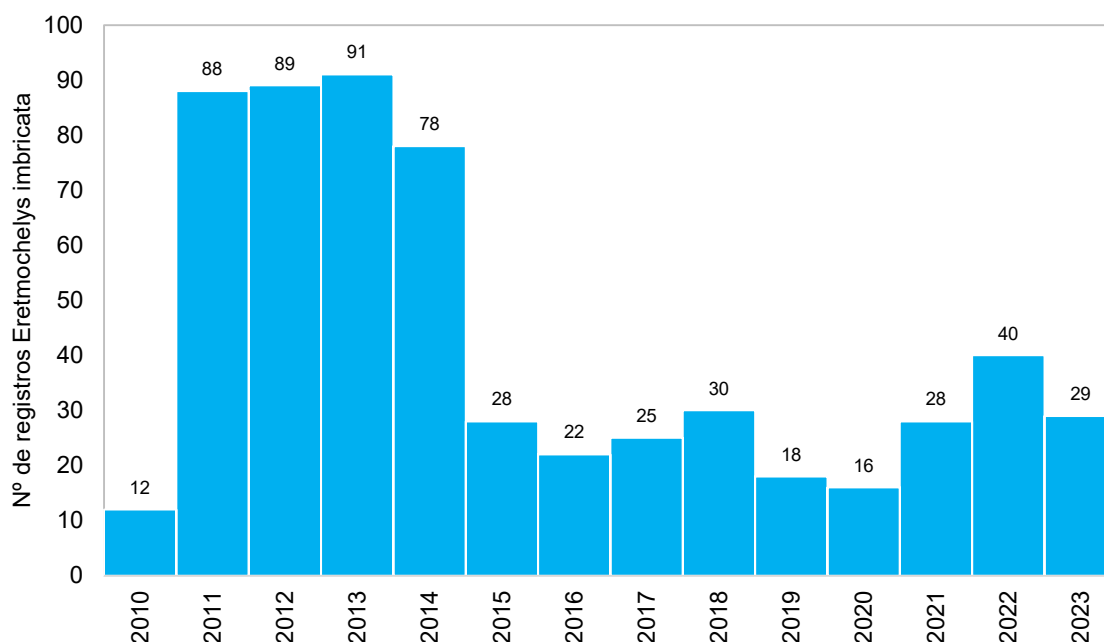


Gráfico VI.10.1.3.4.1-1 – Distribuição anual do número de encalhes de *Eretmochelys imbricata* registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

A distribuição mensal acumulada (outubro de 2010 a dezembro de 2023) das ocorrências de *E. imbricata* mostrou que os encalhes desta espécie ocorrem, principalmente no período de primavera-verão, com redução no período de outono-inverno (**Gráfico VI.10.1.3.4.1-2**), em cada ano em que a distribuição mensal foi passível de avaliação (**Gráfico VI.10.1.3.4.1-3**). A média mensal oscilou entre um mínimo de 1,9 registros no mês de junho e um máximo de 6,1 no mês de janeiro. O menor número de encalhes verificado para *Eretmochelys imbricata* pode ser reflexo da menor abundância desta espécie na área de abrangência, uma vez que prefere ambientes recifais (MARCOVALDI et al., 2007, 2011).

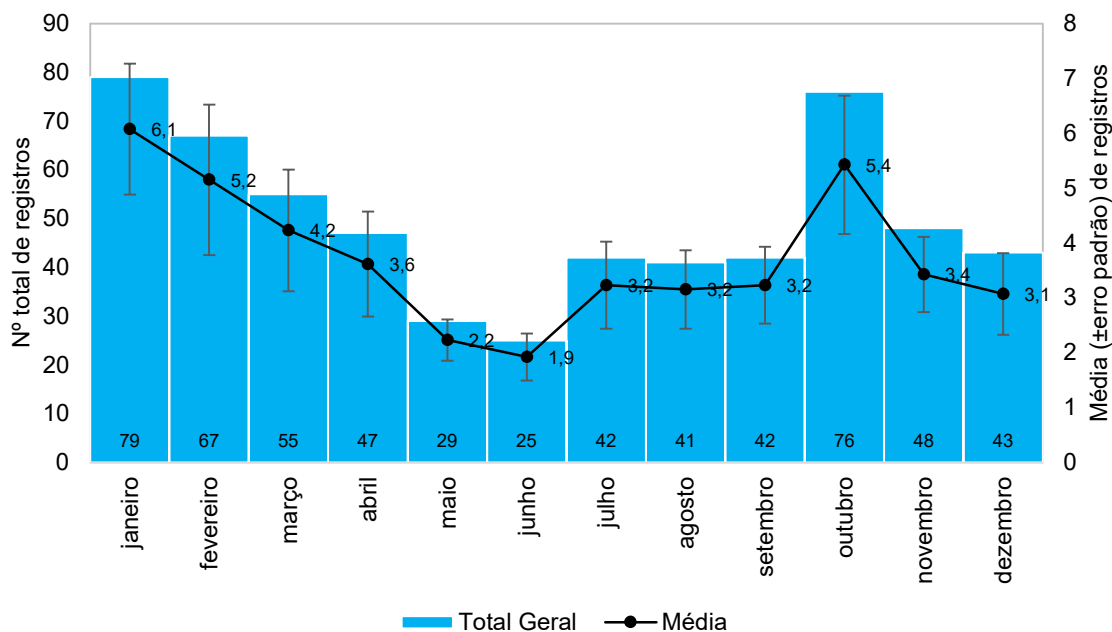


Gráfico VI.10.1.3.4.1-2 – Distribuição mensal acumulada e da média mensal (\pm erro padrão) de encalhes de *Eretmochelys imbricata* registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

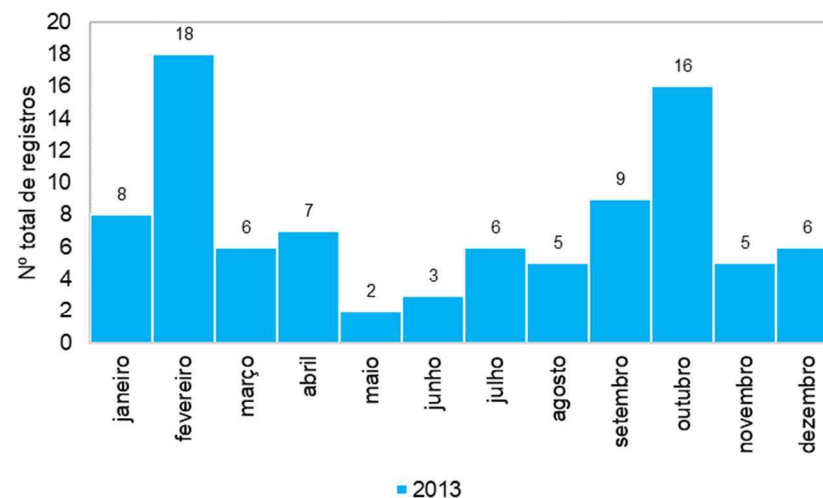
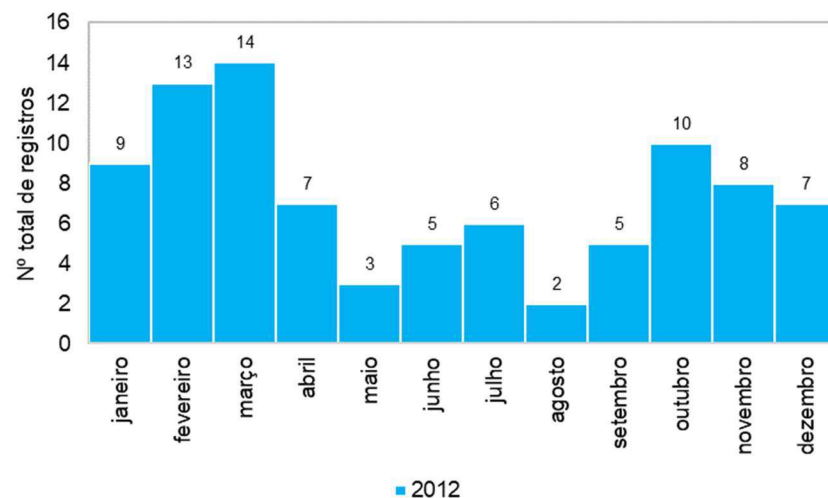
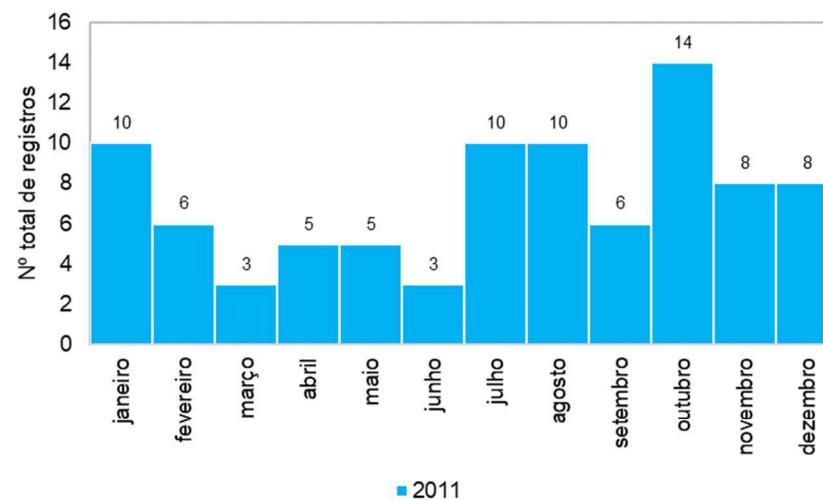
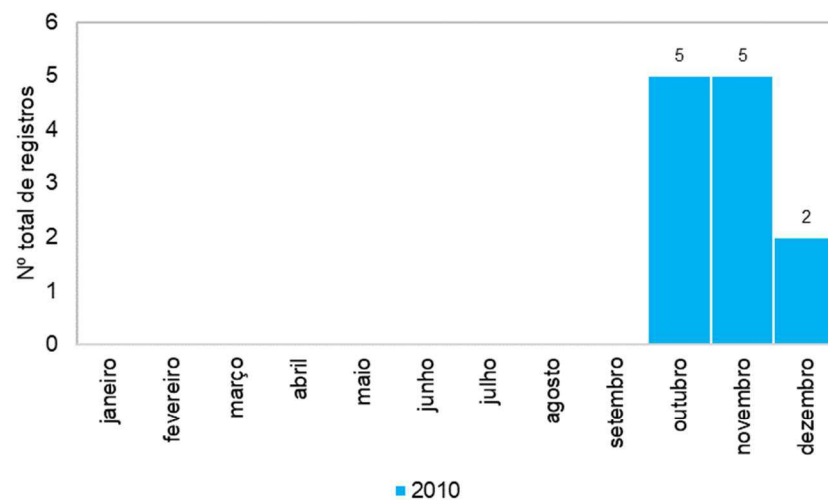


Gráfico VI.10.1.3.4.1-3 – Distribuição mensal de encalhes de *E. imbricata* registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

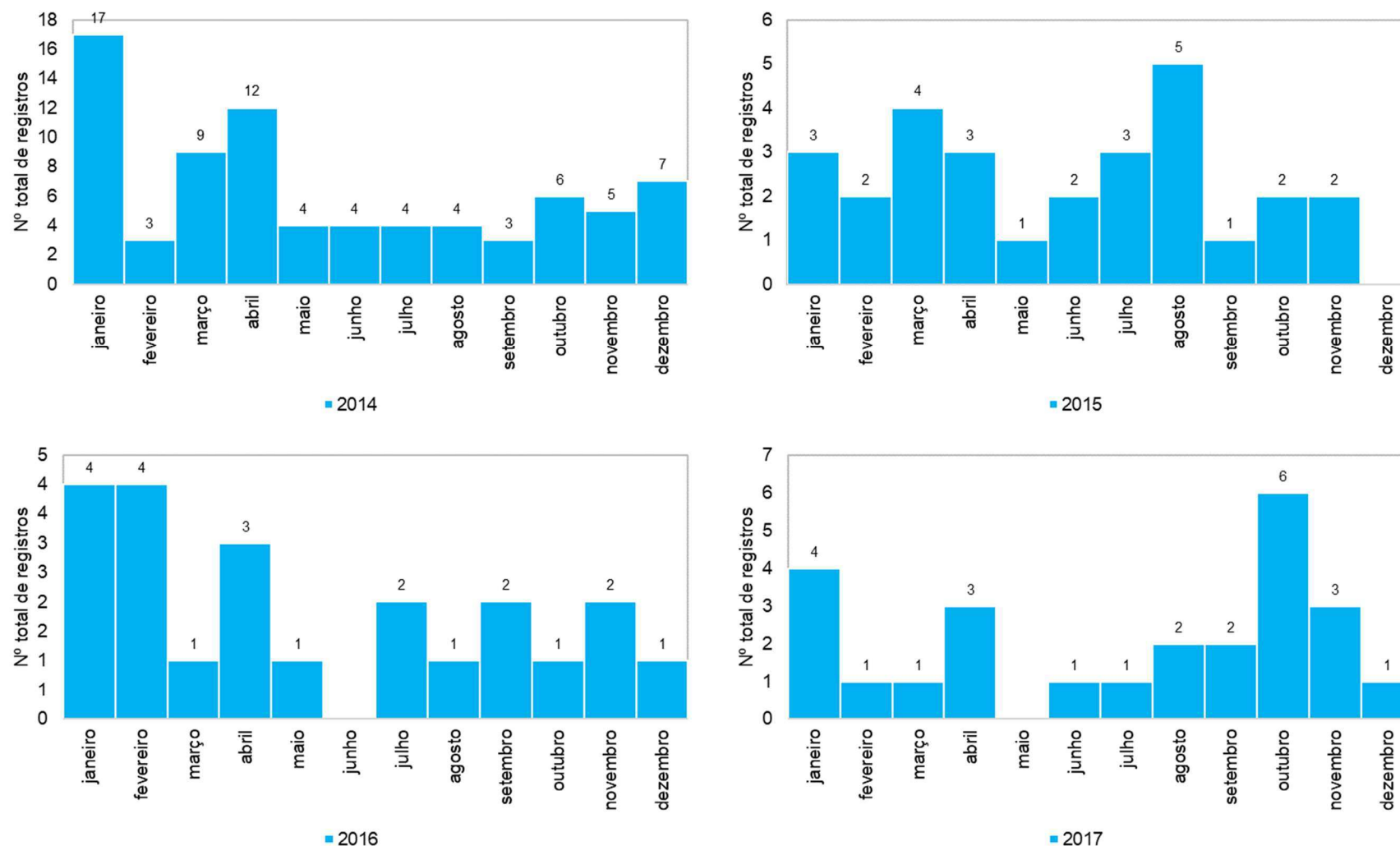


Gráfico VI.10.1.3.4.1-3 – Distribuição mensal de encalhes de *E. imbricata* registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

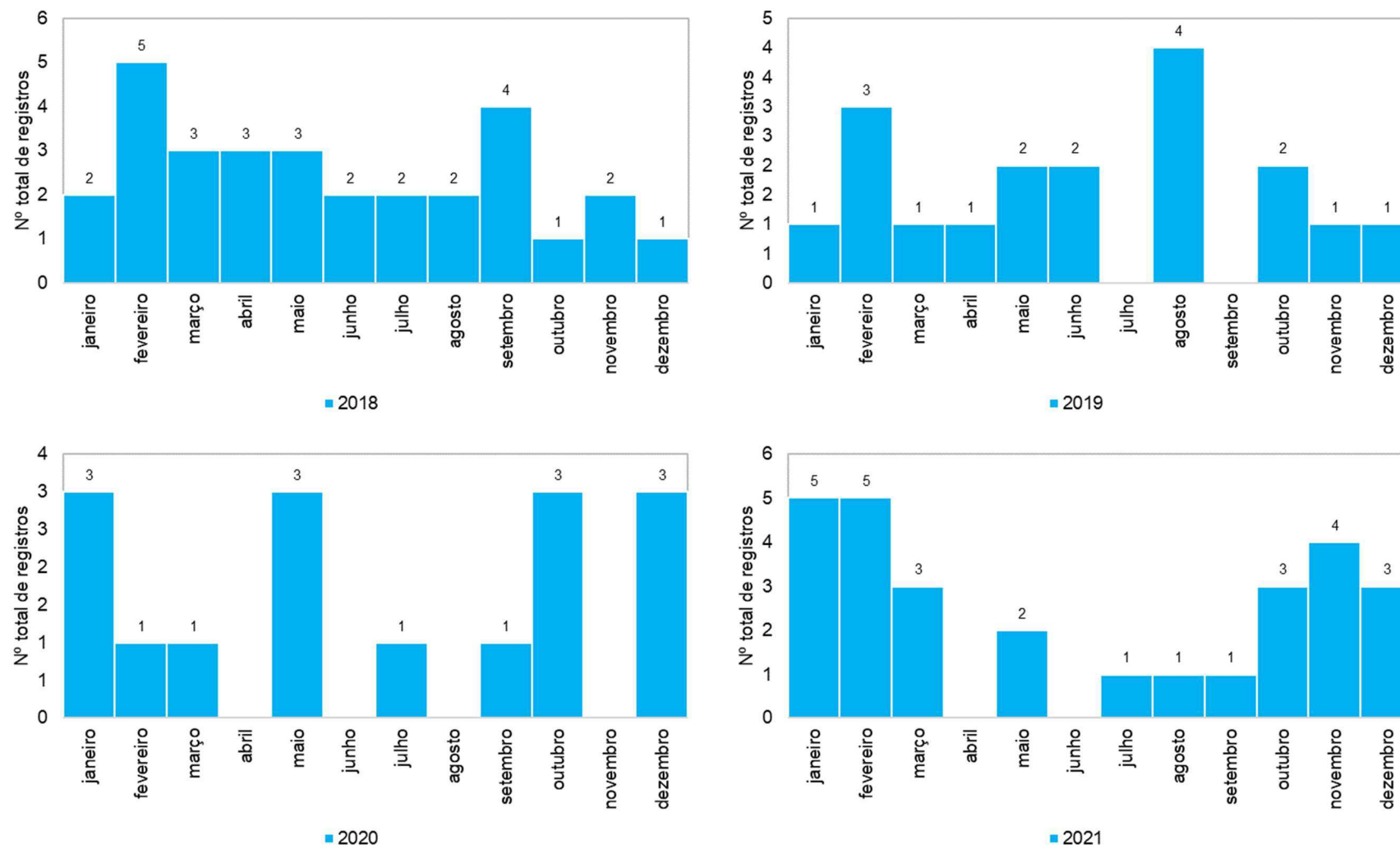


Gráfico VI.10.1.3.4.1-3 – Distribuição mensal de encalhes de *E. imbricata* registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

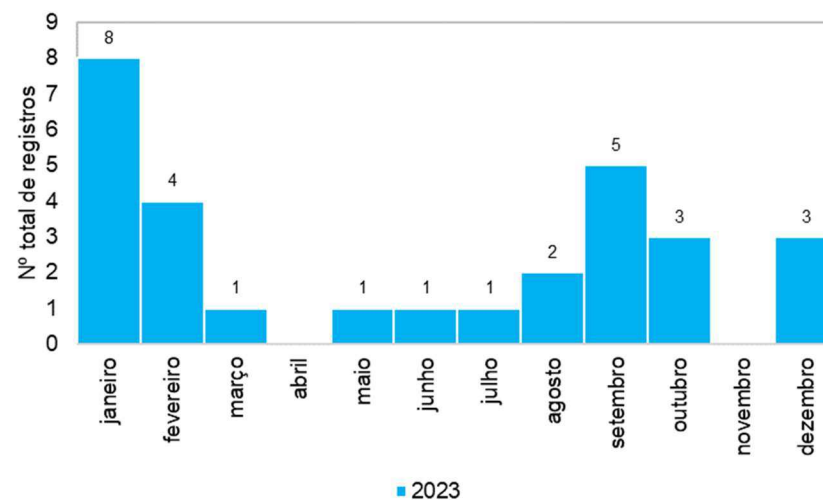
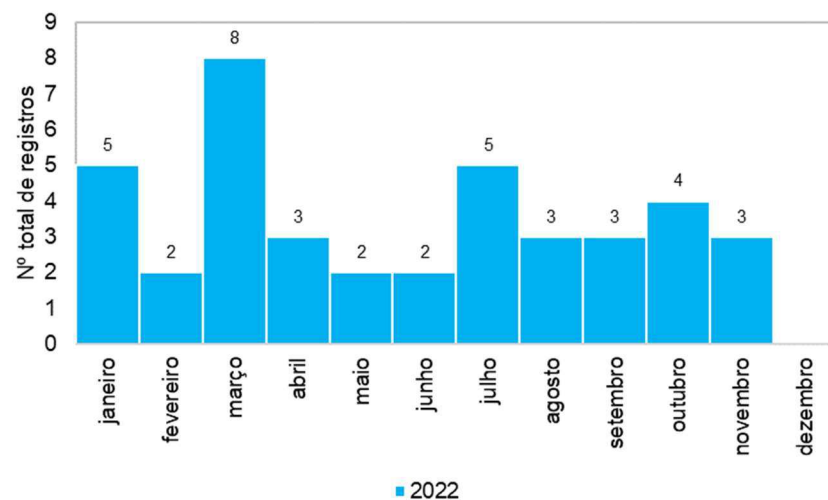


Gráfico VI.10.1.3.4.1-3 – Distribuição mensal de encalhes de *E. imbricata* registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.1.3.4.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial dos encalhes de *E. imbricata* (outubro de 2010 a dezembro de 2023) mostram que as ocorrências desta espécie se concentraram no sul do estado do Espírito Santo (setores 4A e 4B) até norte do estado do Rio de Janeiro (setor 5A), voltando a aumentar na porção mais ao sul deste Estado (setor 7A) (**Gráfico VI.10.1.3.4.2-1**).

Nota-se que para os setores com maior abundância de registros no estado do Espírito Santo (**Gráfico VI.10.1.3.4.1-2**), as ocorrências de *E. imbricata* foram mais frequentes até o ano de 2014 (conforme distribuição temporal descrita no item anterior), apresentando uma redução nos anos seguintes, com novo aumento no ano de 2022 e redução em 2023. Já para os setores mais abundantes no estado do Rio de Janeiro (**Gráfico VI.10.1.3.4.1-2**), a maior frequência de registros também ocorreu até 2014 para o setor 5B, com decréscimo nos anos seguintes, contabilizando apenas uma ocorrência nos anos de 2020, 2022 e 2023; já para o setor 7A, os encalhes permaneceram mais constantes ao longo de todo o período, exceto em 2016 quando houve apenas um encalhe.

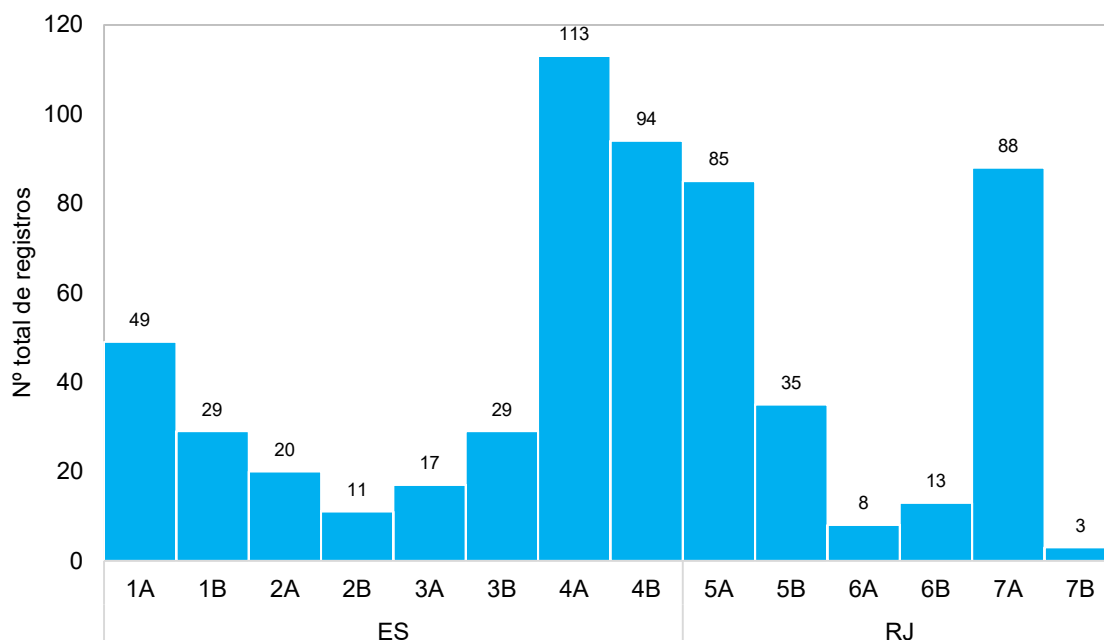


Gráfico VI.10.1.3.4.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de *Eretmochelys imbricata* registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

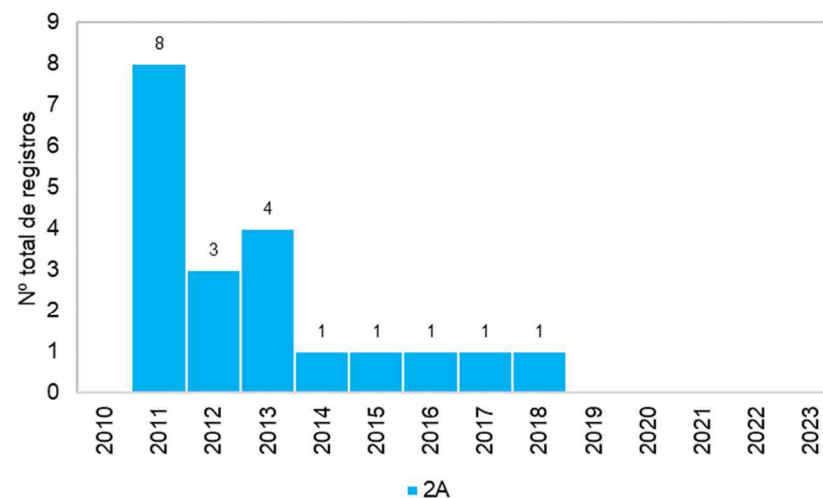
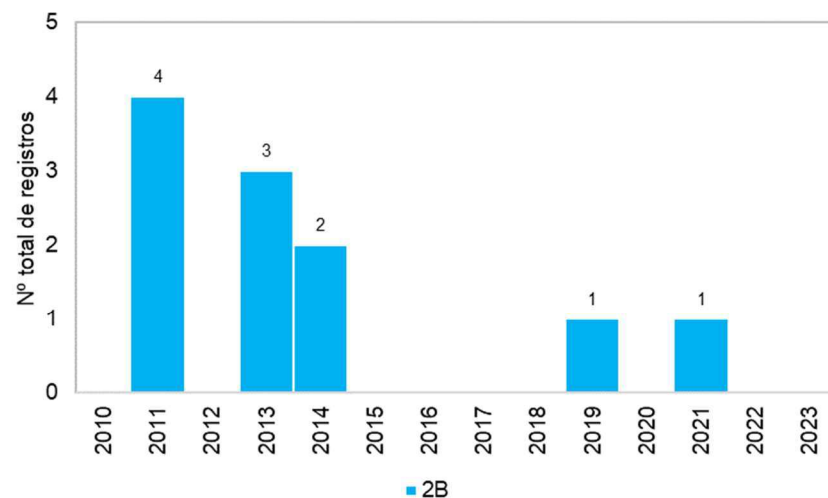
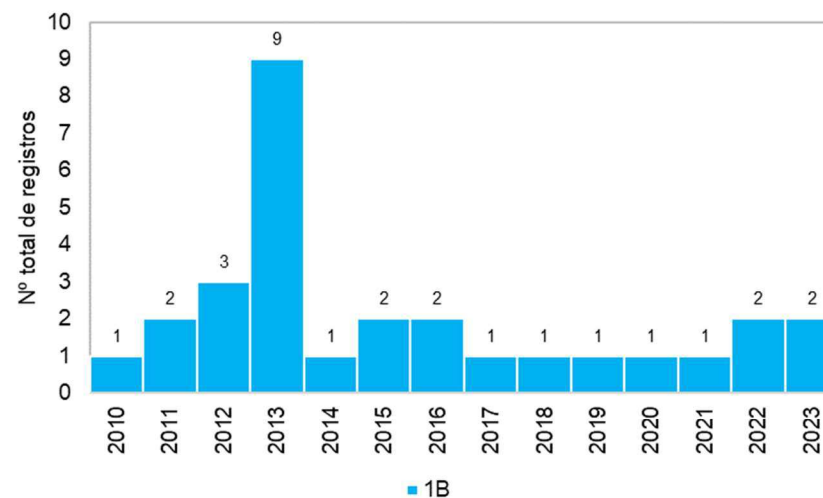
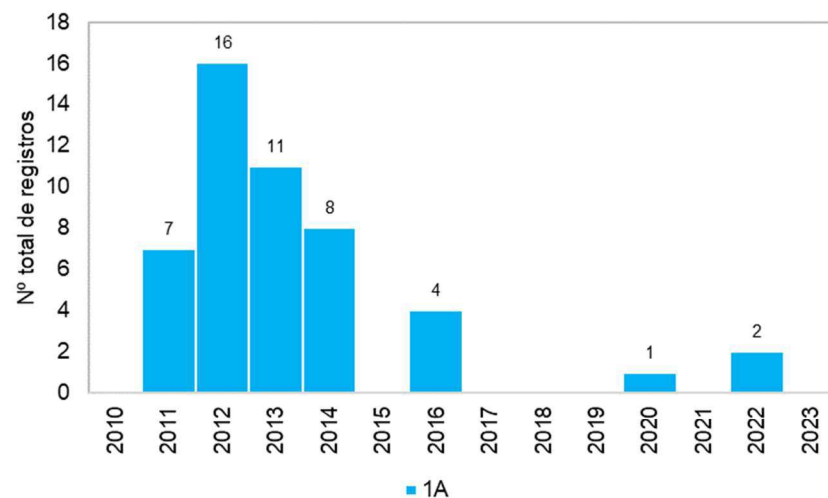


Gráfico VI.10.1.3.4.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de *Eretmochelys imbricata* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

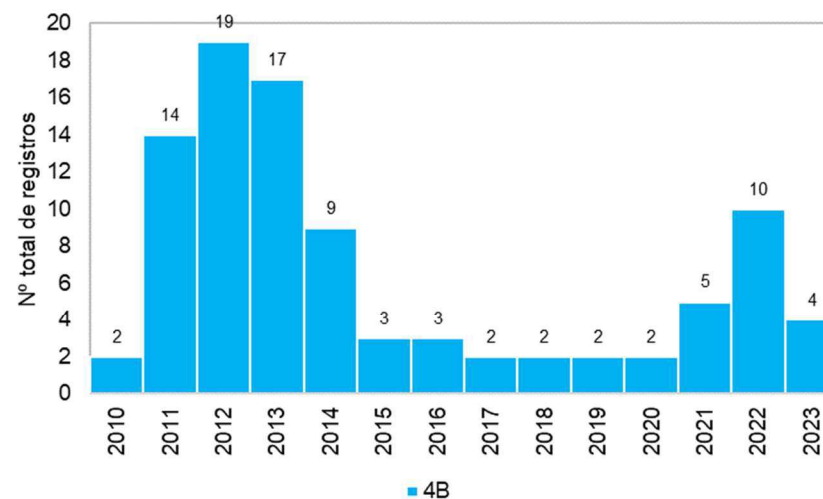
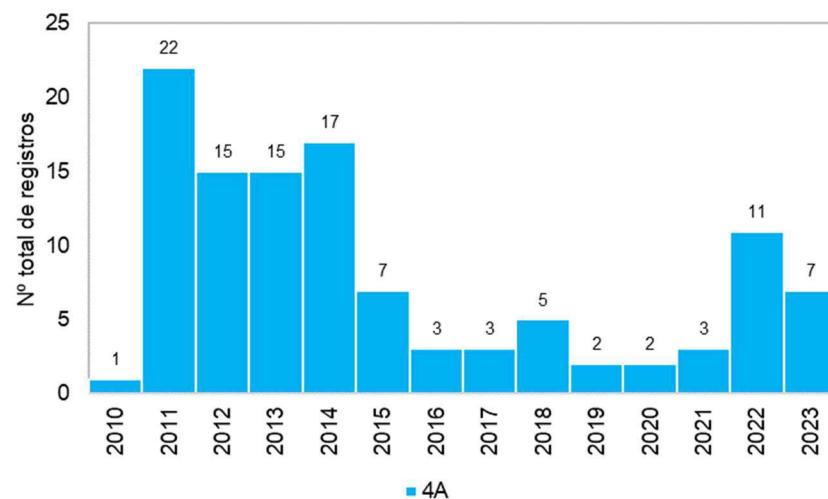
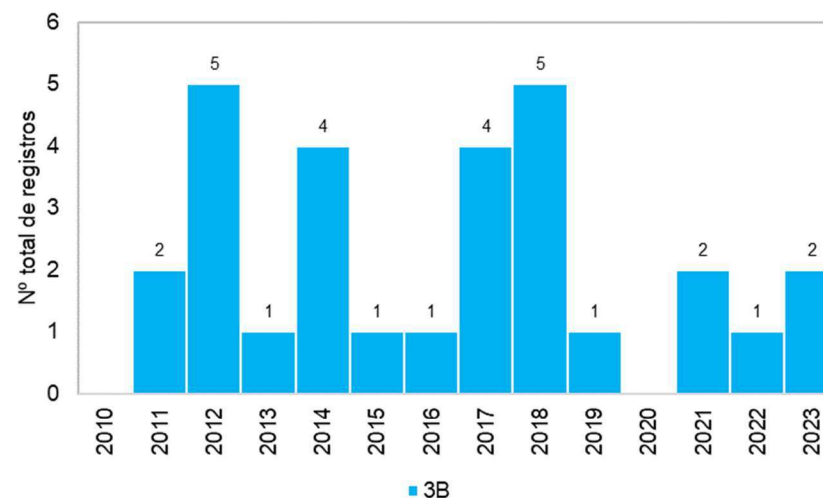
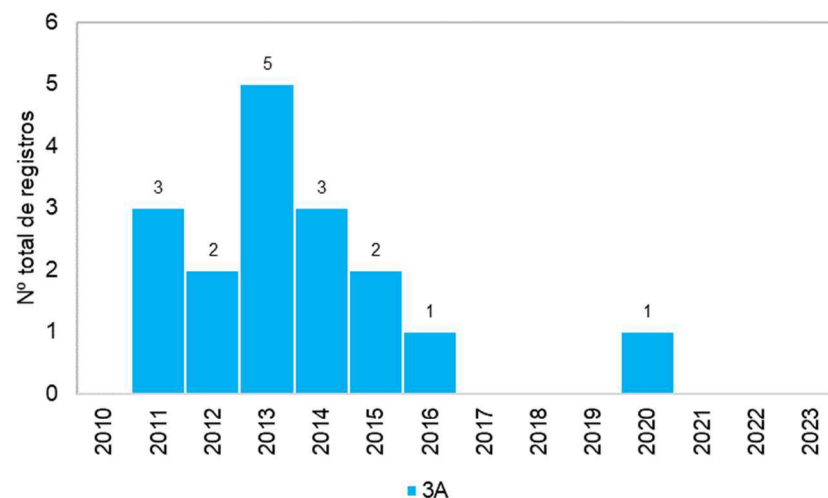


Gráfico VI.10.1.3.4.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de *Eretmochelys imbricata* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

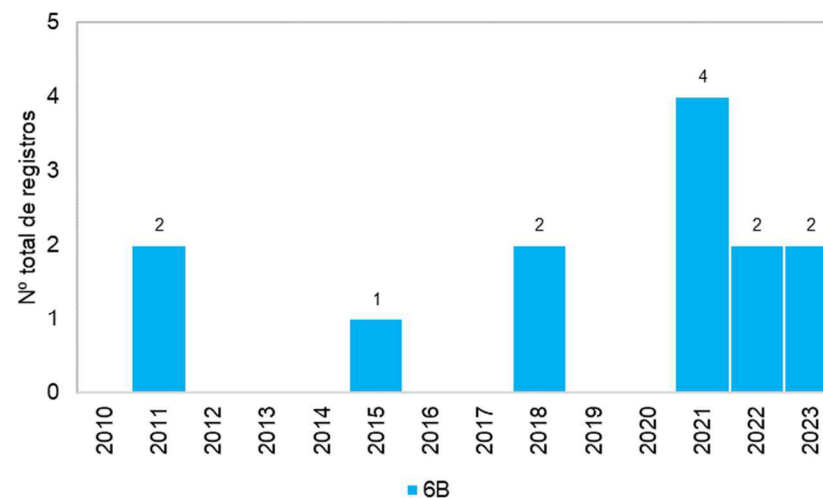
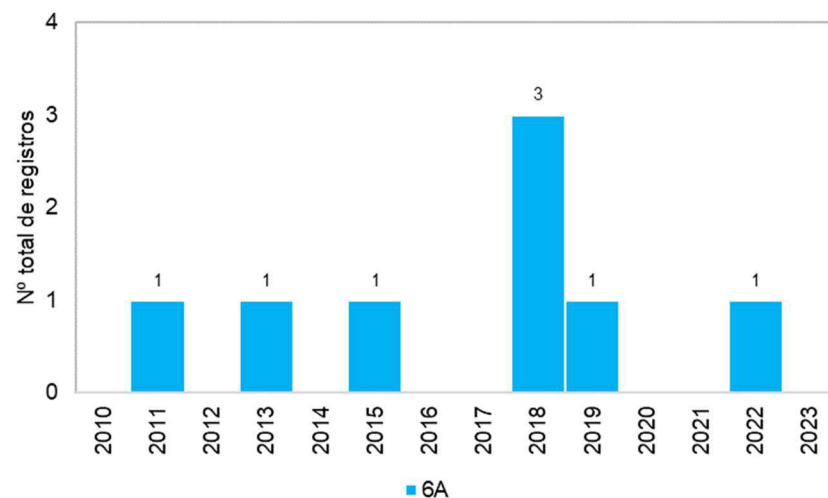
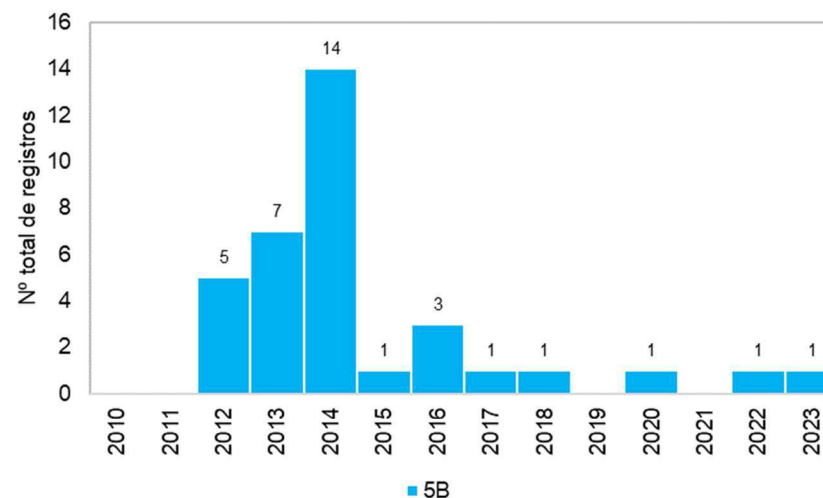
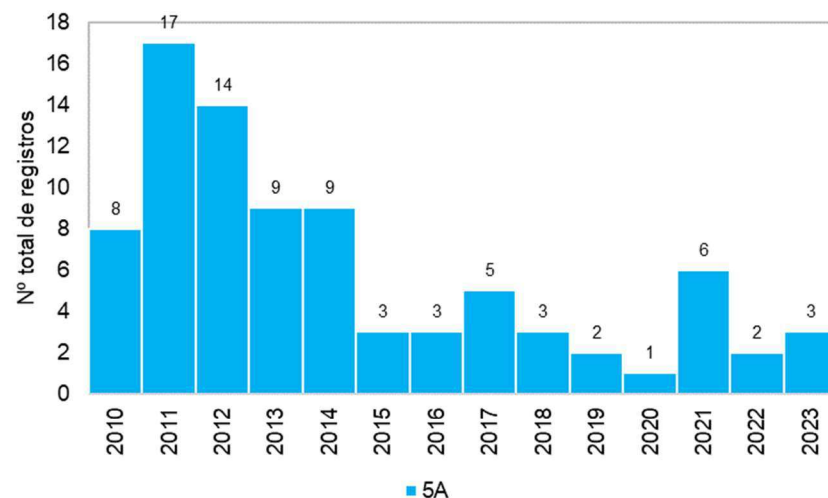


Gráfico VI.10.1.3.4.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de *Eretmochelys imbricata* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

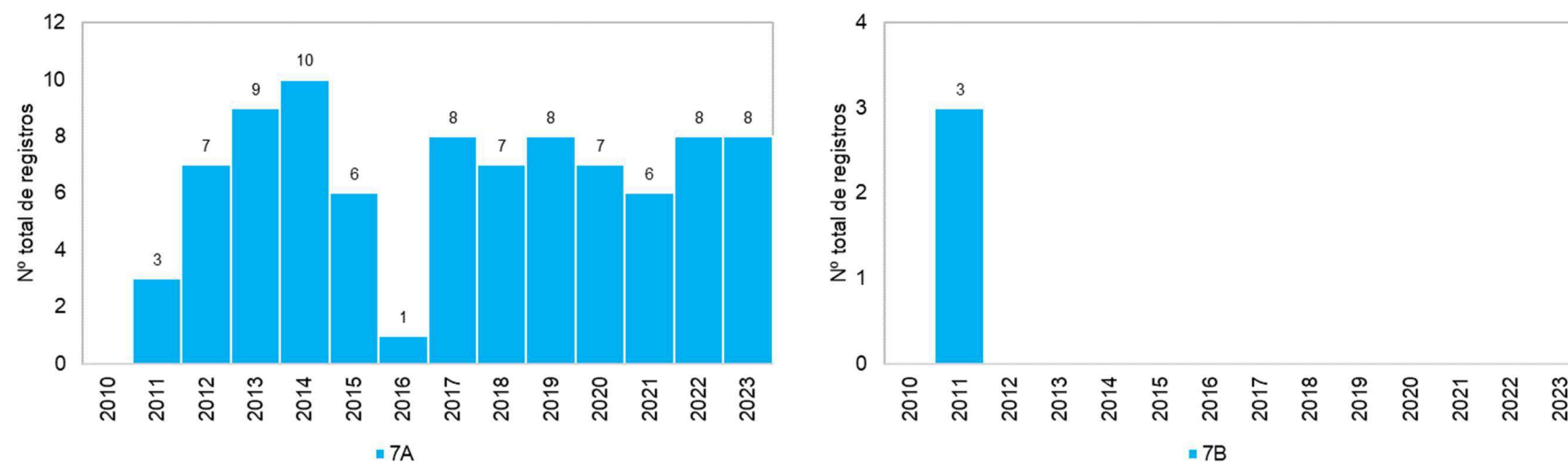


Gráfico VI.10.1.3.4.2-2 – Distribuição anual acumulada de encaixes de Eretmochelys imbricata registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.1.3.4.3 Condição e estágio de decomposição

Do total de registros de *E. imbricata*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, 85,7% foram encalhes de indivíduos mortos (n=509) (**Gráfico VI.10.1.3.4.3-1**). As carcaças encontravam-se principalmente em avançado estágio de decomposição – cód. 4 (n=310; 60,9%), seguida daquelas em decomposição evidente (n=91; 17,9%). Animais frescos representaram apenas 3,7% (n=19) dos registros. E, 61 ocorrências não tiveram o estágio de decomposição determinado.

Os animais vivos totalizaram 85 registros (14,3%), sendo resgatados proporcionalmente com maior frequência nos anos de 2011 a 2013 (**Tabela VI.10.1.3.4.3-1**), durante os meses de inverno (**Tabela VI.10.1.3.4.3-2**), e nos setores 1B e 4A, litoral do Espírito Santo, e 5A e 7A, litoral do Rio de Janeiro (**Tabela VI.10.1.3.4.3-3**). Nos anos de 2022 e 2023 o padrão com maior número de carcaças em cód. 4 se manteve, destacando-se o aumento na proporção de carcaças em cód. 3 registradas em 2023 (25,9%) e vivos em 2022 (13,5%) e 2023 (14,8%).

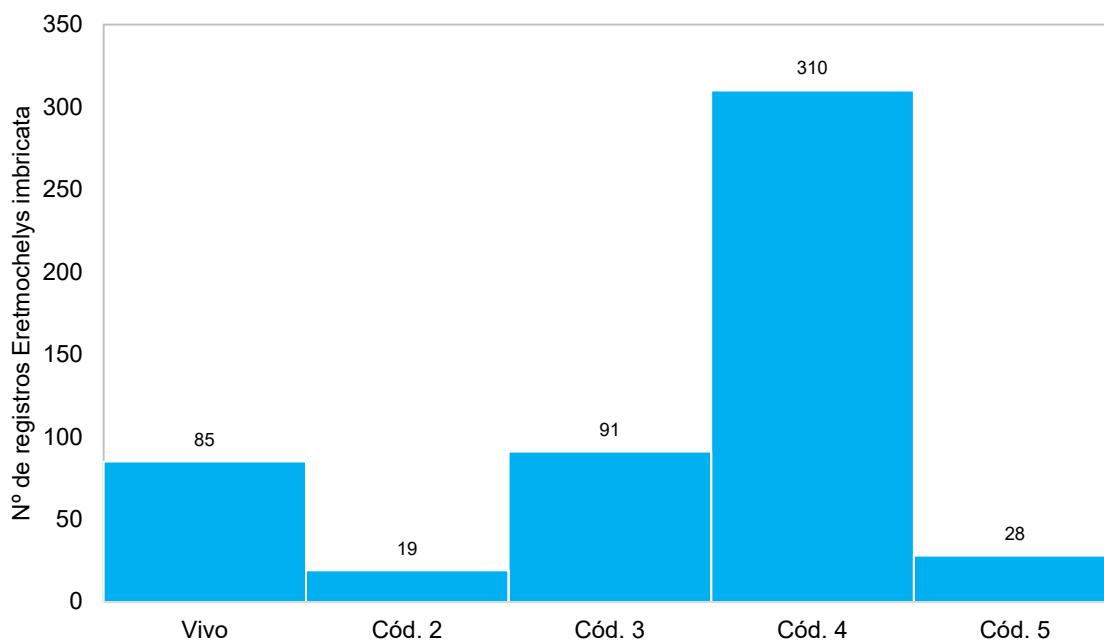


Gráfico VI.10.1.3.4.3-1 – Número de encalhes de *Eretmochelys imbricata* por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.1.3.4.3-1 – Proporção de encalhes de *Eretmochelys imbricata* por condição do animal, separado por ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
2010 (n=1)	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2011 (n=75)	28,0%	10,7%	25,3%	34,7%	1,3%
2012 (n=85)	23,5%	4,7%	28,2%	42,4%	1,2%
2013 (n=85)	21,2%	4,7%	23,5%	48,2%	2,4%
2014 (n=65)	10,8%	0,0%	7,7%	80,0%	1,5%
2015 (n=27)	7,4%	3,7%	0,0%	88,9%	0,0%
2016 (n=19)	0,0%	0,0%	5,3%	94,7%	0,0%
2017 (n=24)	12,5%	0,0%	0,0%	83,3%	4,2%
2018 (n=29)	10,3%	0,0%	17,2%	55,2%	17,2%
2019 (n=18)	5,6%	0,0%	5,6%	66,7%	22,2%
2020 (n=16)	0,0%	6,3%	18,8%	68,8%	6,3%
2021 (n=25)	0,0%	4,0%	16,0%	64,0%	16,0%
2022 (n=37)	13,5%	0,0%	5,4%	67,6%	13,5%
2023 (n=27)	14,8%	0,0%	25,9%	48,1%	11,1%

Tabela VI.10.1.3.4.3-2 – Proporção de encalhes de *Eretmochelys imbricata* por condição do animal, separado por estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
primavera (n=145)	16,6%	4,1%	16,6%	56,6%	6,2%
verão (n=170)	13,5%	1,8%	15,3%	61,8%	7,6%
outono (n=97)	11,3%	5,2%	16,5%	64,9%	2,1%
inverno (n=121)	22,3%	4,1%	20,7%	49,6%	3,3%

Tabela VI.10.1.3.4.3-3 – Proporção de encalhes de *Eretmochelys imbricata* por condição do animal, em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
1A (n=46)	10,9%	2,2%	21,7%	60,9%	4,3%
1B (n=29)	48,3%	0,0%	24,1%	24,1%	3,4%
2A (n=19)	42,1%	10,5%	0,0%	42,1%	5,3%
2B (n=11)	18,2%	36,4%	9,1%	36,4%	0,0%
3A (n=16)	18,8%	6,3%	18,8%	37,5%	18,8%
3B (n=29)	10,3%	3,4%	6,9%	75,9%	3,4%
4A (n=98)	14,3%	3,1%	18,4%	63,3%	1,0%
4B (n=91)	3,3%	0,0%	24,2%	68,1%	4,4%
5A (n=75)	14,7%	4,0%	25,3%	49,3%	6,7%
5B (n=7)	57,1%	0,0%	0,0%	42,9%	0,0%
6A (n=8)	12,5%	0,0%	0,0%	75,0%	12,5%
6B (n=13)	7,7%	7,7%	0,0%	84,6%	0,0%
7A (n=88)	17,0%	3,4%	9,1%	60,2%	10,2%
7B (n=3)	33,3%	0,0%	33,3%	33,3%	0,0%

VI.10.1.3.4.4 Estágio de desenvolvimento

Nos encalhes de *E. imbricata* registrados nas praias monitoradas pelo PMP-BC/ES, desde outubro de 2010 até dezembro de 2023, 91,4% (n=529) eram indivíduos juvenis e os demais adultos (n=50; 8,6%). Não foi possível a determinação do estágio de desenvolvimento em 15 ocorrências. Essa maior proporção de juvenis foi mantida em todos os anos, incluindo os anos de 2022 e 2023, e setores, conforme apresentado na **Tabela VI.10.1.3.4.4-1** e na **Tabela VI.10.1.3.4.4-2**. O maior número de exemplares adultos foi registrado no setor 7A (n=14) e no ano de 2022 (n=13).

Tabela VI.10.1.3.4.4-1 – Número de encalhes de *Eretmochelys imbricata*, por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Juvenil	Total	Indeterminado
2010	1	11	12	
2011	1	86	87	1
2012	2	87	89	
2013		90	90	1
2014	3	72	75	3
2015	2	26	28	
2016	2	19	21	1
2017	4	20	24	1
2018	5	24	29	1
2019	2	13	15	3
2020	5	11	16	
2021	6	20	26	2
2022	13	26	39	1
2023	4	24	28	1
Total Geral	50	529	579	15

Tabela VI.10.1.3.4.4-2 – Número de encalhes de *Eretmochelys imbricata*, por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Juvenil	Total	Indeterminado
1A	3	44	47	2
1B	7	22	29	
2A	1	19	20	
2B	1	9	10	1
3A	1	16	17	
3B	3	26	29	
4A	4	106	110	3
4B	4	86	90	4
5A	7	76	83	2
5B	3	32	35	
6A		8	8	
6B	2	11	13	
7A	14	71	85	3
7B		3	3	
Total Geral	50	529	579	15

VI.10.1.3.4.5 Razão sexual

Dentre as ocorrências de *E. imbricata* que tiveram o sexo determinado (n=109), no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, os encalhes de fêmeas (n=91; 83,5%) foram superiores aos de machos (n=18; 16,5%). Proporcionalmente, as fêmeas alcançaram maior percentual que os machos em todos os anos, inclusive em 2022 e 2023 (**Tabela VI.10.1.3.4.5-1**). Em cada setor monitorado também houve maior prevalência de fêmeas em relação aos machos, exceto no setor 1A (**Tabela VI.10.1.3.4.5-2**).

Tabela VI.10.1.3.4.5-1 – Proporção sexual de *Eretmochelys imbricata* em cada ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Fêmea	Macho
2010 (n=0)		
2011 (n=8)	87,5%	12,5%
2012 (n=10)	80,0%	20,0%
2013 (n=4)	100,0%	0,0%
2014 (n=8)	62,5%	37,5%
2015 (n=2)	100,0%	0,0%
2016 (n=0)		
2017 (n=5)	100,0%	0,0%
2018 (n=11)	90,9%	9,1%
2019 (n=6)	83,3%	16,7%
2020 (n=10)	60,0%	40,0%
2021 (n=12)	83,3%	16,7%
2022 (n=19)	94,7%	5,3%
2023 (n=14)	78,6%	21,4%

Tabela VI.10.1.3.4.5-2 – Proporção sexual de *Eretmochelys imbricata* em cada setor monitorado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Fêmea	Macho
1A (n=2)	0,0%	100,0%
1B (n=7)	100,0%	0,0%
2A (n=2)	100,0%	0,0%
2B (n=4)	100,0%	0,0%
3A (n=4)	100,0%	0,0%
3B (n=10)	100,0%	0,0%
4A (n=24)	70,8%	29,2%
4B (n=15)	86,7%	13,3%
5A (n=10)	90,0%	10,0%
5B (n=1)	100,0%	0,0%
6A (n=4)	100,0%	0,0%
6B (n=5)	60,0%	40,0%
7A (n=21)	81,0%	19,0%
7B (n=0)		

VI.10.1.3.5 Dermochelys coriacea

VI.10.1.3.5.1 Distribuição temporal

Os encalhes de *Dermochelys coriacea* contabilizaram 273 ocorrências ao longo de 13 anos de execução do PMP-BC/ES, com média de 19,5 encalhes/ano, sendo a espécie de quelônio marinho menos abundante registrada no

monitoramento de praias. O ano de 2021 se destacou com a maior frequência de registros (n=69) ao longo de todo o período, perfazendo quase 25,3% do total de ocorrências. Em 2022 houve uma redução nos encalhes, com 43 registros, e em 2023, um total de 12 carcaças foram encontradas pelas equipes de campo (**Gráfico VI.10.1.3.5.1-1**).

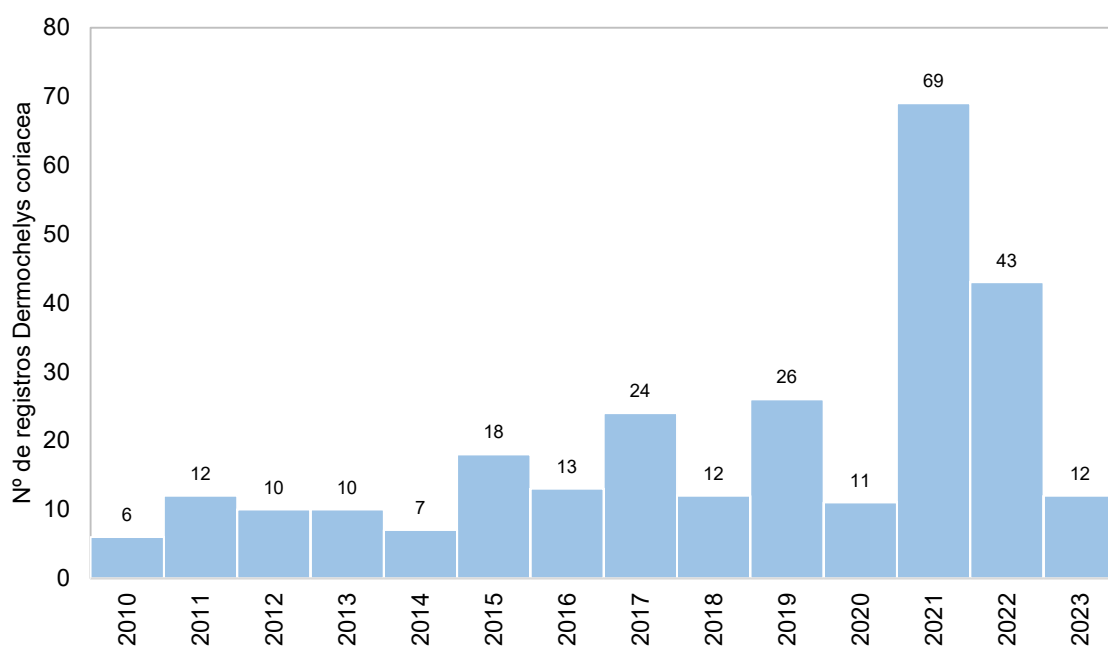


Gráfico VI.10.1.3.5.1-1 – Distribuição anual do número de encalhes de *Dermochelys coriacea* registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Os números mensais acumulados de encalhes de *D. coriacea* (**Gráfico VI.10.1.3.5.1-2**) mostram que os meses de outubro e novembro, ao longo de todo período analisado (exceto 2017 e 2023) (**Gráfico VI.10.1.3.5.1-3**), concentraram os registros desta espécie, perfazendo 59,0% do total de ocorrências. O menor número de encalhes verificado para *Dermochelys coriacea* pode ser reflexo da menor abundância desta espécie, uma vez prefere ambientes oceânicos (ALMEIDA et al., 2011b; THOMÉ et al., 2007). Na costa brasileira, o principal sítio de desova de *D. coriacea* está situado no litoral norte do Espírito Santo (THOMÉ et al., 2007) e seus movimentos migratórios estão relacionados, principalmente às concentrações de suas presas (JAMES; ECKERT; MYERS, 2005; LÓPEZ-MENDILAHARSU et al., 2009). Considerando que eventos de ressurgência aumentam a produtividade local e que o pico de encalhes ocorreu nos meses de outubro e novembro, principalmente no setor 7A (ver **item VI.10.1.3.5.2**), sugere-

se que o litoral do Rio de Janeiro é um importante local de alimentação das tartarugas-de-couro.

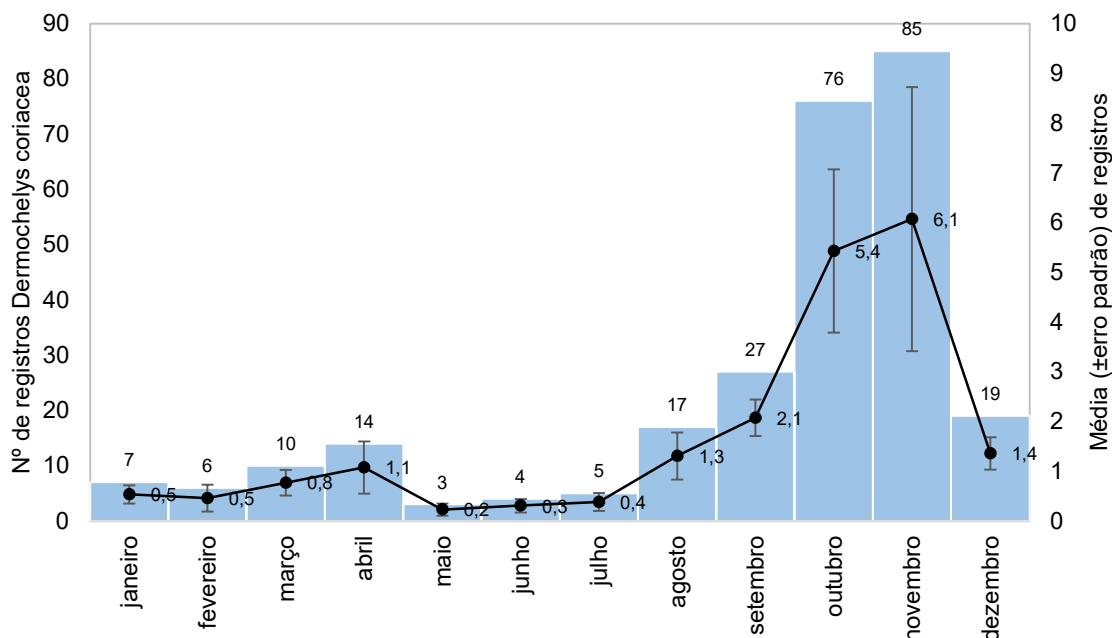


Gráfico VI.10.1.3.5.1-2 – Distribuição mensal acumulada e da média mensal (\pm erro padrão) de encalhes de *Dermochelys coriacea* registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

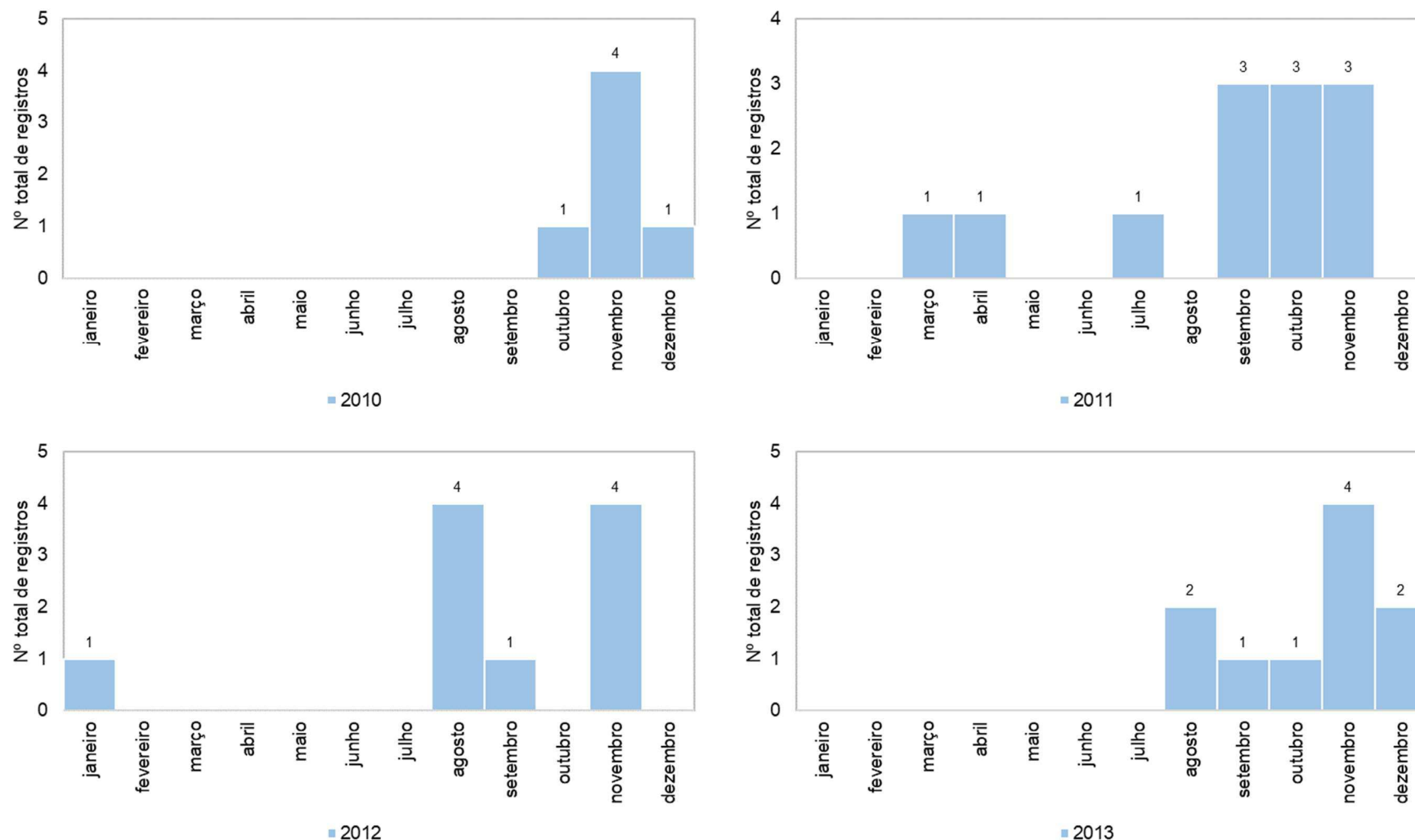


Gráfico VI.10.1.3.5.1-3 – Distribuição mensal de encalhes de *Dermochelys coriacea* registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

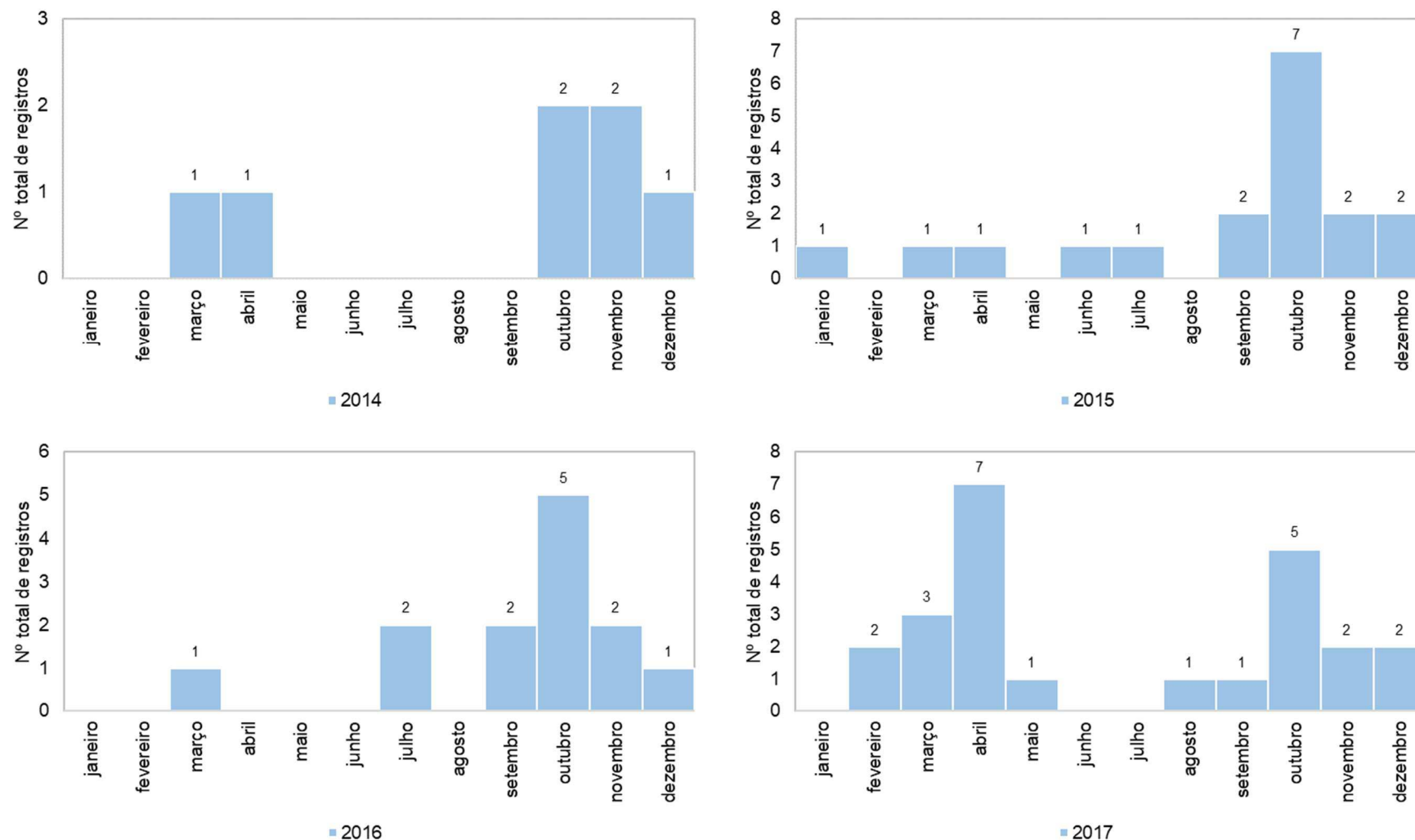


Gráfico VI.10.1.3.5.1-3 – Distribuição mensal de encalhes de *Dermochelys coriacea* registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

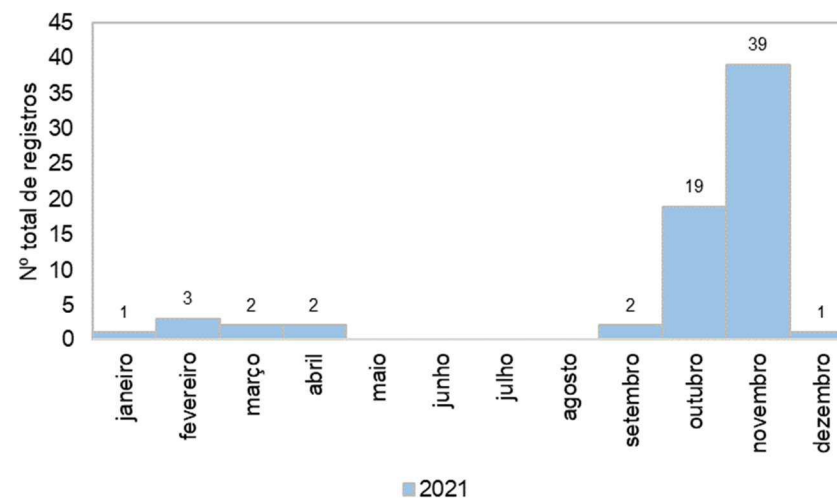
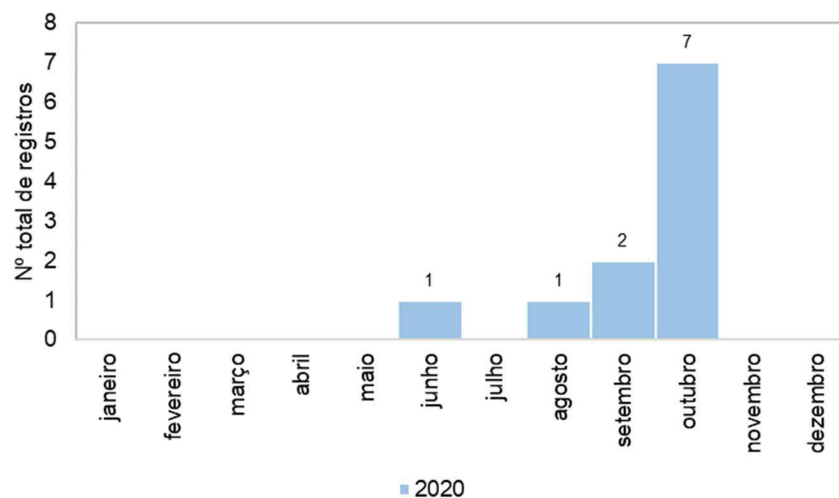
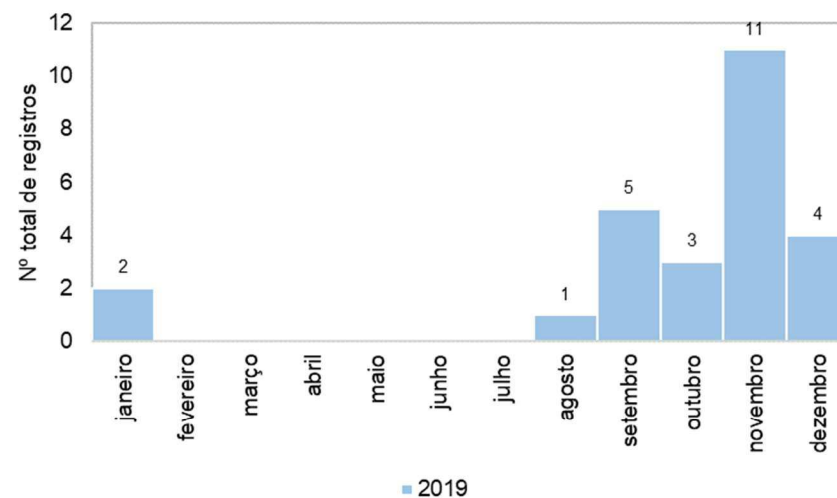
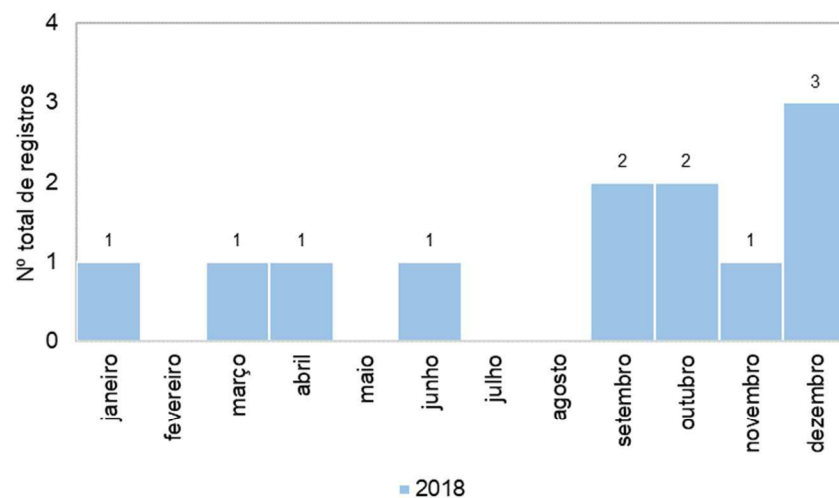


Gráfico VI.10.1.3.5.1-3 – Distribuição mensal de encalhes de *Dermochelys coriacea* registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

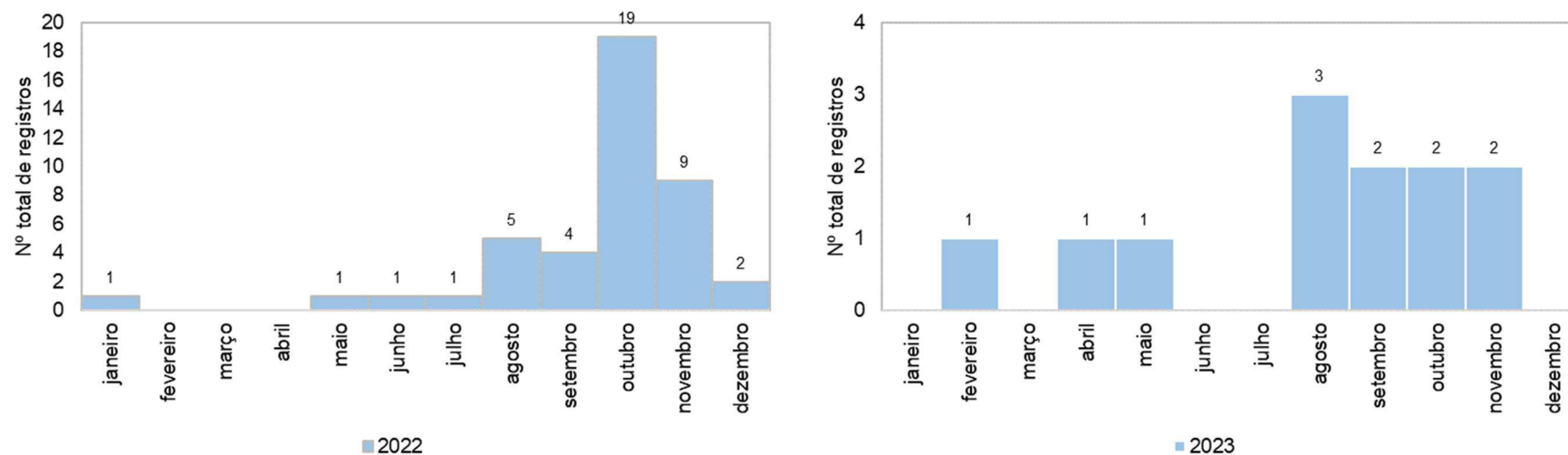


Gráfico VI.10.1.3.5.1-3 – Distribuição mensal de encalhes de *Dermochelys coriacea* registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.1.3.5.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial dos encalhes de *D. coriacea*, entre outubro de 2010 e dezembro de 2023, mostrou que os setores localizados no estado do Rio de Janeiro, principalmente 7A e 6A, acumulam a maior parte das ocorrências (56,0%; n=153) (**Gráfico VI.10.1.3.5.2-1**). Em 2021 e 2022, anos com maior frequência de registros desta espécie, destaca-se o aumento das ocorrências nos setores 6B e 5B, respectivamente (**Gráfico VI.10.1.3.5.2-2**).

No estado do Espírito Santo, a maior frequência de encalhes ocorre nos setores mais ao norte do Estado (1B a 2B), sem ultrapassar um máximo de sete registros (**Gráfico VI.10.1.3.5.2-1**). Nos anos de 2022 e 2023 houve duas ocorrências desta espécie, sendo uma no setor 3A e outra no setor 4B (**Gráfico VI.10.1.3.5.2-2**). Ainda, considerando todo período analisado, somente o setor 3B não registrou nenhum encalhe desta espécie.

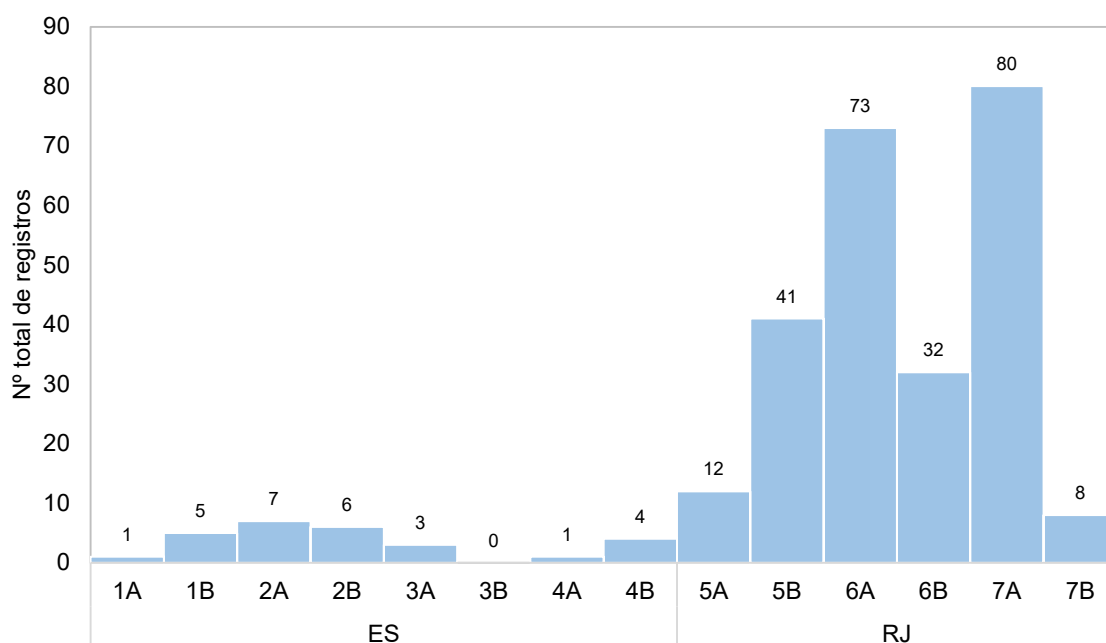


Gráfico VI.10.1.3.5.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de *Dermochelys coriacea* registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

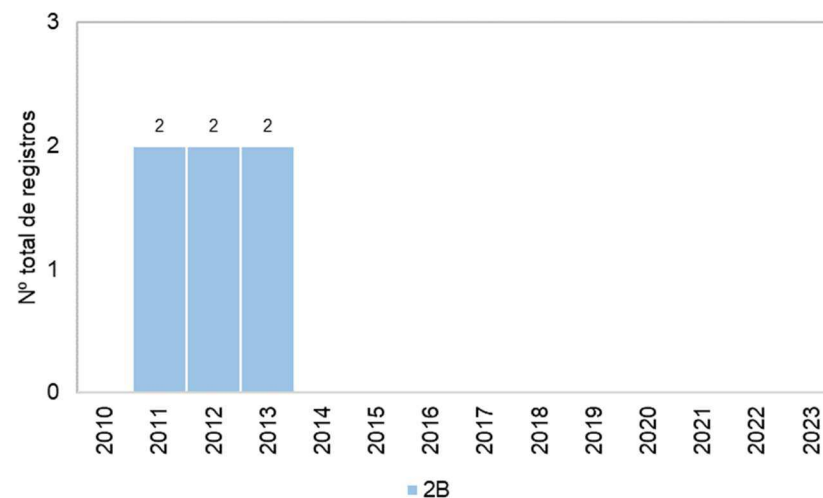
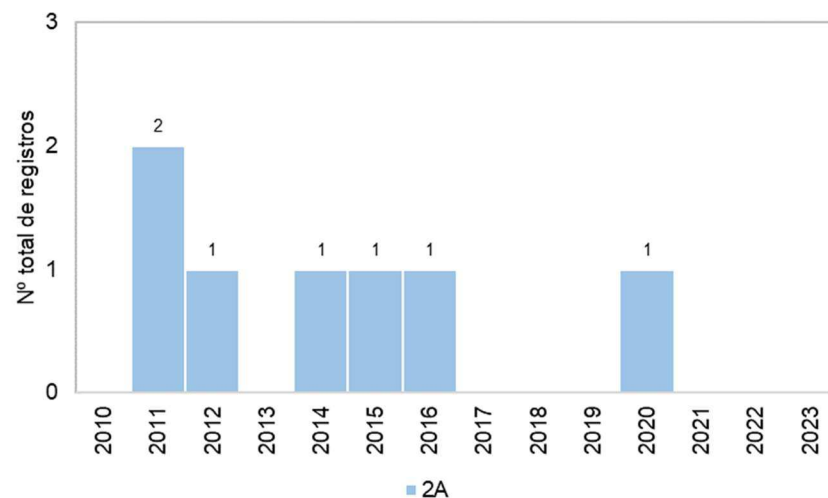
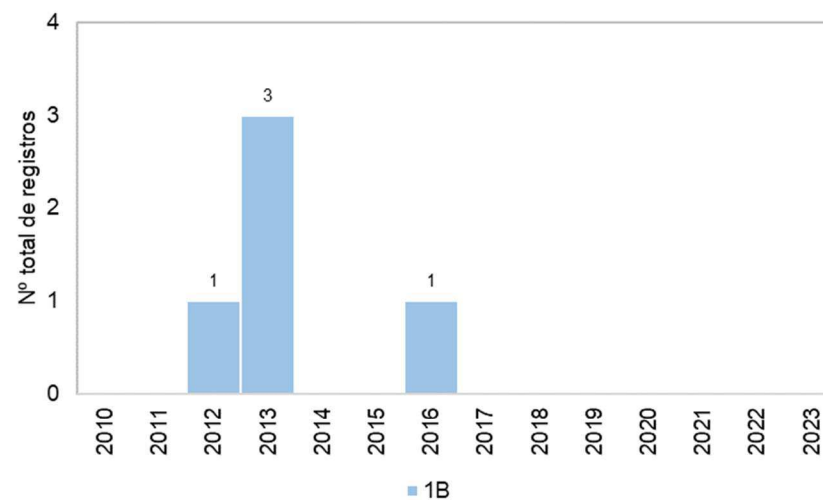
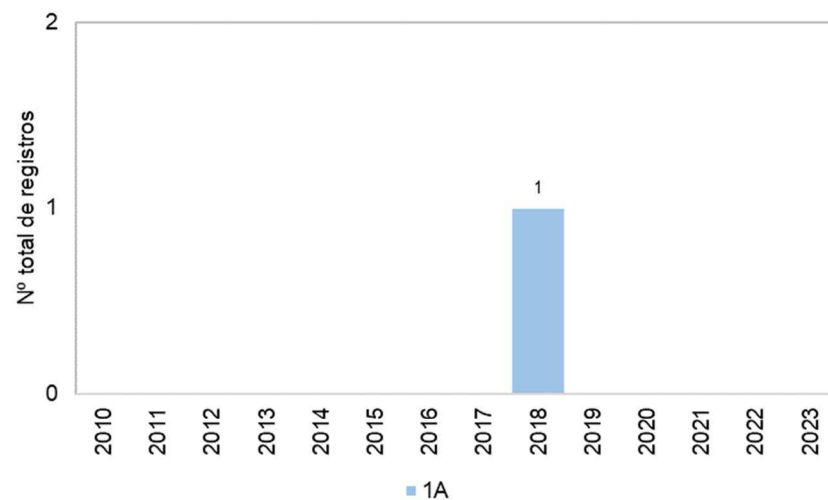


Gráfico VI.10.1.3.5.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de *Dermochelys coriacea* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

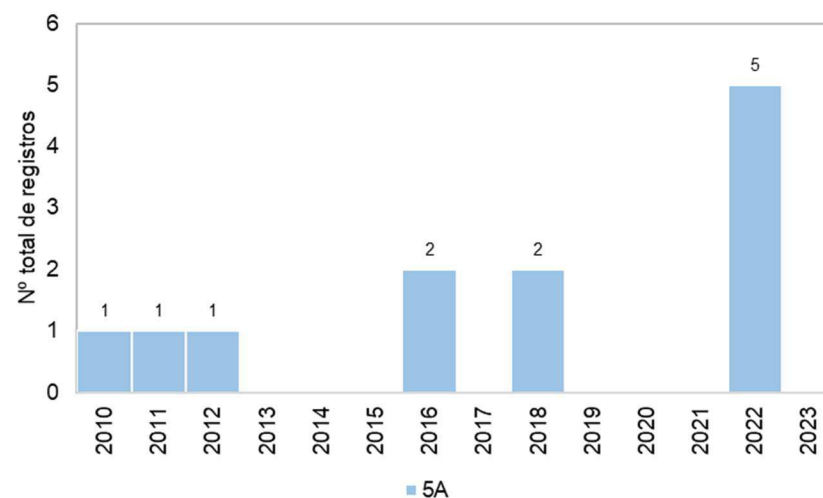
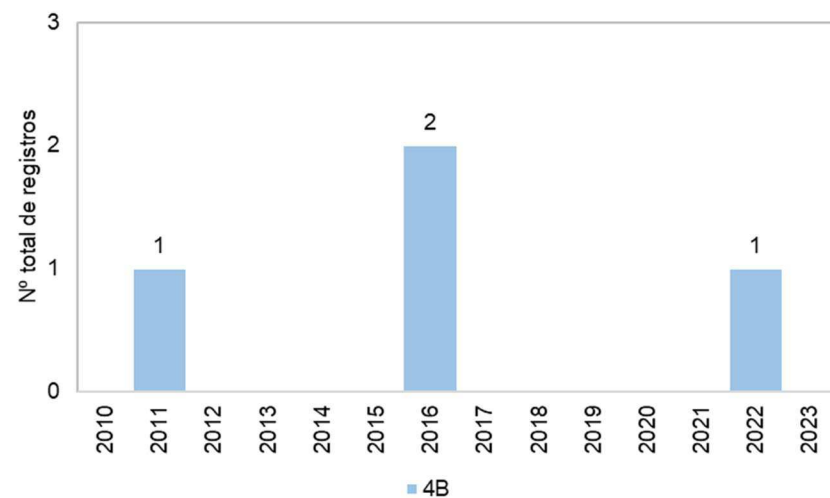
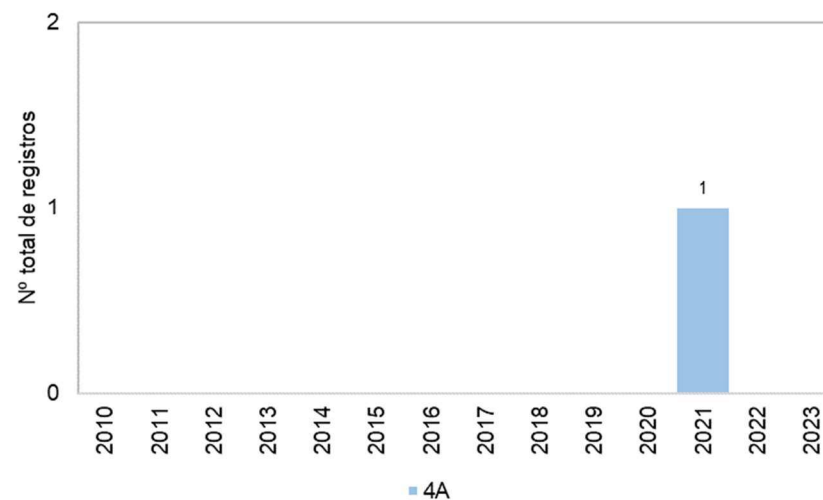
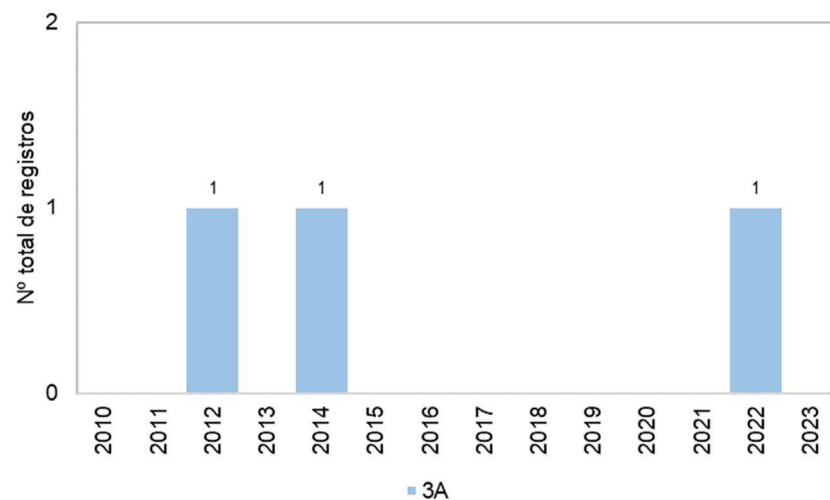


Gráfico VI.10.1.3.5.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de *Dermochelys coriacea* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

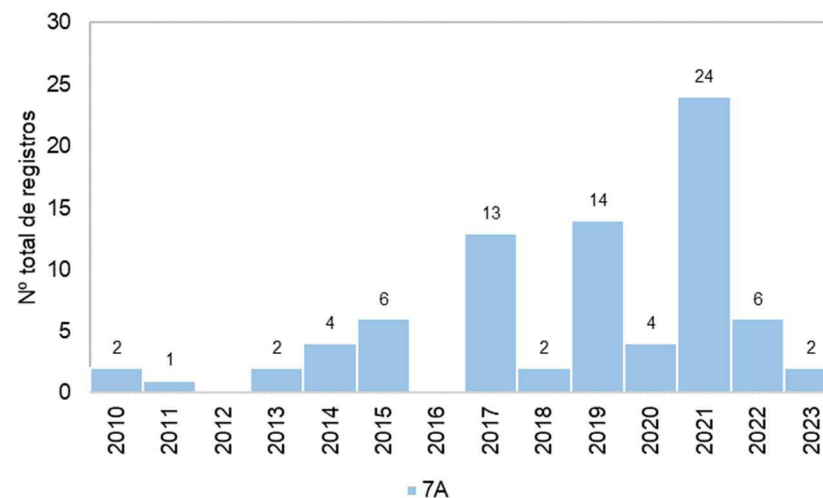
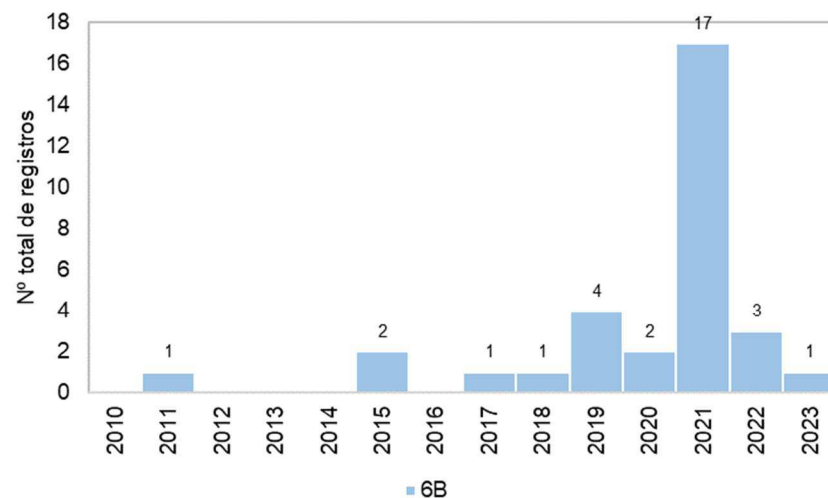
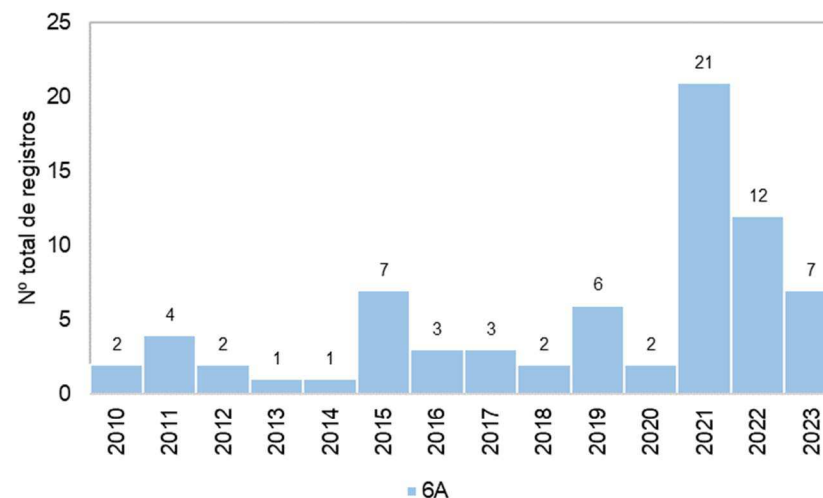
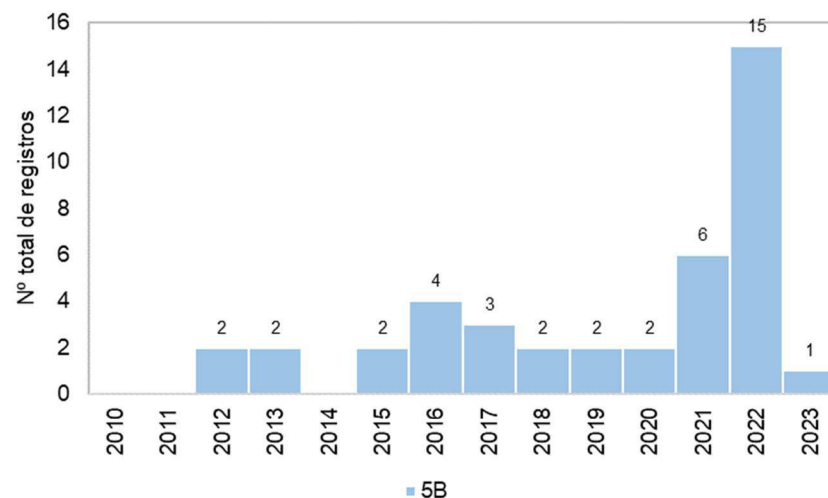


Gráfico VI.10.1.3.5.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de *Dermochelys coriacea* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

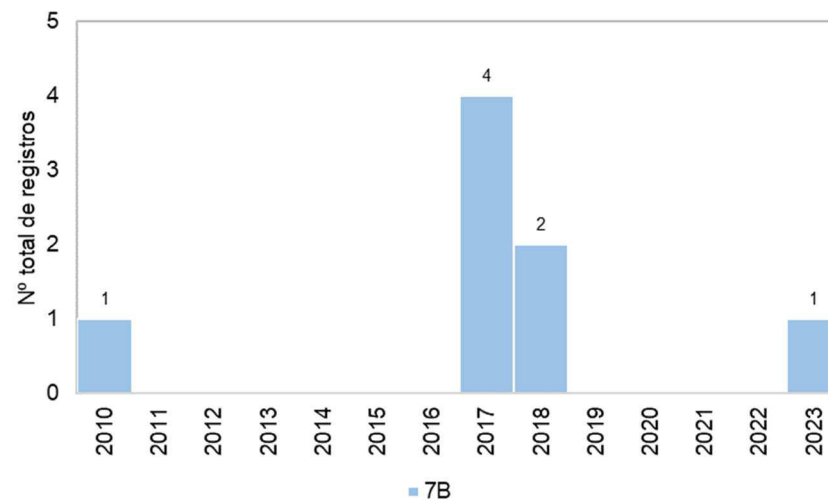


Gráfico VI.10.1.3.5.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de *Dermochelys coriacea* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.1.3.5.3 Condição e estágio de decomposição

No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 não houve registro de encalhe de *D. coriacea* viva na área de abrangência do PMP-BC/ES. As carcaças em avançado estágio de decomposição foram mais frequentes, perfazendo 76,8% (n=192) das ocorrências. Apenas quatro exemplares foram encontrados frescos (cód. 2) pelas equipes de campo (**Gráfico VI.10.1.3.5.3-1**). Não houve a determinação do estágio de decomposição da carcaça em 23 ocorrências.

A composição dos encalhes por estágio de decomposição em cada ano, estação do ano e setor é apresentada na **Tabela VI.10.1.3.5.3-1**, **Tabela VI.10.1.3.5.3-2** e **Tabela VI.10.1.3.5.3-3**, respectivamente. A maior proporção de registros de animais em cód. 4 permanece ao longo de todos os anos (incluindo 2022 e 2023), estações e setores, exceto no setor 2B, com maior frequência de carcaças em cód. 3.

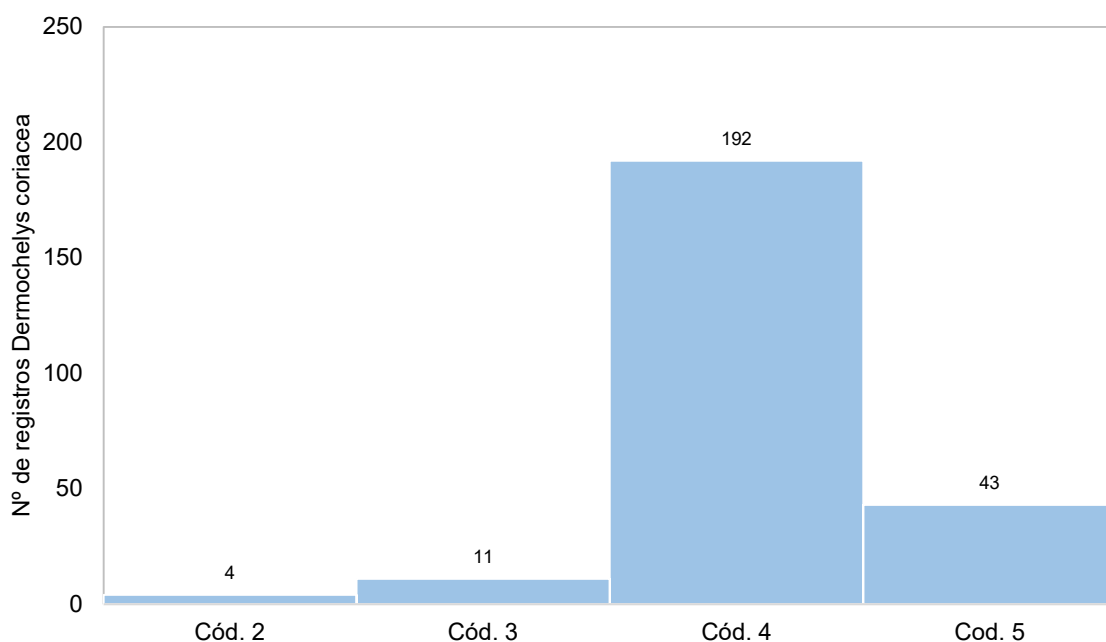


Gráfico VI.10.1.3.5.3-1 – Número de encalhes de *Dermochelys coriacea* por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.1.3.5.3-1 – Proporção de encalhes de *Dermochelys coriacea* por condição do animal, separado por ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
2010 (n=0)				
2011 (n=12)	0,0%	33,3%	58,3%	8,3%
2012 (n=8)	0,0%	25,0%	75,0%	0,0%
2013 (n=8)	25,0%	12,5%	62,5%	0,0%
2014 (n=7)	14,3%	0,0%	85,7%	0,0%
2015 (n=16)	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
2016 (n=9)	0,0%	0,0%	88,9%	11,1%
2017 (n=21)	4,8%	0,0%	81,0%	14,3%
2018 (n=10)	0,0%	10,0%	40,0%	50,0%
2019 (n=25)	0,0%	4,0%	84,0%	12,0%
2020 (n=11)	0,0%	0,0%	54,5%	45,5%
2021 (n=68)	0,0%	1,5%	83,8%	14,7%
2022 (n=43)	0,0%	2,3%	67,4%	30,2%
2023 (n=12)	0,0%	0,0%	83,3%	16,7%

Tabela VI.10.1.3.5.3-2 – Proporção de encalhes de *Dermochelys coriacea* por condição do animal, separado por estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
primavera (n=167)	1,8%	5,4%	77,2%	15,6%
verão (n=20)	5,0%	5,0%	65,0%	25,0%
outono (n=20)	0,0%	0,0%	65,0%	35,0%
inverno (n=43)	0,0%	2,3%	86,0%	11,6%

Tabela VI.10.1.3.5.3-3 – Proporção de encalhes de *Dermochelys coriacea* por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
1A (n=1)	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
1B (n=5)	20,0%	0,0%	80,0%	0,0%
2A (n=7)	0,0%	42,9%	57,1%	0,0%
2B (n=6)	16,7%	66,7%	16,7%	0,0%
3A (n=3)	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
3B (n=0)				
4A (n=0)	0,0%	0,0%	75,0%	25,0%
4B (n=4)	0,0%	9,1%	54,5%	36,4%
5A (n=11)	0,0%	8,0%	84,0%	8,0%
5B (n=25)	0,0%	0,0%	78,9%	21,1%
6A (n=71)	0,0%	0,0%	87,5%	12,5%
6B (n=32)	1,3%	1,3%	79,5%	17,9%
7A (n=78)	14,3%	0,0%	57,1%	28,6%
7B (n=7)	1,6%	4,4%	76,8%	17,2%

VI.10.1.3.5.4 Estágio de desenvolvimento

No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, indivíduos adultos de *D. coriacea* prevaleceram dentre as ocorrências desta espécie, com percentual de 80,2% (n=190). Este padrão foi observado ao longo de todos os anos (**Tabela VI.10.1.3.5.4-1**), incluindo o ano de 2022 e 2023, e os setores monitorados, exceto 1B e 4B, nos quais os exemplares juvenis foram superiores (**Tabela VI.10.1.3.5.4-2**).

Tabela VI.10.1.3.5.4-1 – Número de encalhes de *D. coriacea*, por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
2010	5		1	6	
2011	8		1	9	3
2012	7		2	9	1
2013	7		1	8	2
2014	3	1	1	5	2
2015	8		4	12	6
2016	5		4	9	4
2017	21		3	24	
2018	9		1	10	2
2019	21		2	23	3
2020	6		2	8	3
2021	51		15	66	3
2022	29		7	36	7
2023	10		2	12	
Total Geral	190	1	46	237	36

Tabela VI.10.1.3.5.4-2 – Número de encalhes de *D. coriacea*, por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total Geral	Indeterminado
1A				0	1
1B	1		2	3	2
2A	6		1	7	
2B	5			5	1
3A	2		1	3	
4A				0	1
4B	1		2	3	1
5A	6		1	7	5
5B	32		6	38	3
6A	60		8	68	5
6B	25		3	28	4
7A	45	1	21	67	13
7B	7		1	8	
Total Geral	190	1	46	237	36

VI.10.1.3.5.5 Razão sexual

Dentre as carcaças que puderam ser classificadas quanto ao sexo, registradas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, as fêmeas (n=59; 55,1%) foram ligeiramente superiores aos machos (n=48; 44,9%). A proporção entre fêmeas e machos ao longo dos anos e setores é ilustrada na **Tabela VI.10.1.3.5.5-1** e no **Tabela VI.10.1.3.5.5-2** e não apresentam um padrão de distribuição. No ano de 2021, período com maior número encalhes, as fêmeas foram superiores, enquanto em 2022 e 2023, houve o predomínio de machos.

Tabela VI.10.1.3.5.5-1 – *Proporção sexual de D. coriacea em cada ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Fêmea	Macho
2010 (n=2)	0,0%	100,0%
2011 (n=8)	25,0%	75,0%
2012 (n=4)	75,0%	25,0%
2013 (n=4)	75,0%	25,0%
2014 (n=4)	75,0%	25,0%
2015 (n=6)	83,3%	16,7%
2016 (n=3)	33,3%	66,7%
2017 (n=7)	57,1%	42,9%
2018 (n=4)	50,0%	50,0%
2019 (n=7)	71,4%	28,6%
2020 (n=2)	0,0%	100,0%
2021 (n=33)	69,7%	30,3%
2022 (n=19)	36,8%	63,2%
2023 (n=4)	25,0%	75,0%

Tabela VI.10.1.3.5.5-2 – *Proporção sexual de Dermochelys coriacea em cada setor monitorado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Fêmea	Macho
1A (n=0)		
1B (n=2)	100,0%	0,0%
2A (n=3)	0,0%	100,0%
2B (n=5)	20,0%	80,0%
3A (n=1)	100,0%	0,0%
3B (n=0)		
4A (n=0)		
4B (n=1)	100,0%	0,0%
5A (n=2)	100,0%	0,0%
5B (n=12)	16,7%	83,3%
6A (n=33)	48,5%	51,5%
6B (n=21)	61,9%	38,1%
7A (n=23)	78,3%	21,7%
7B (n=4)	75,0%	25,0%

VI.10.1.4 *Fibropapilomatose*

A fibropapilomatose é uma doença neoplásica emergente, relacionada ao alfa herpesvírus associado à fibropapilomatose quelonida (C-FP-HV) que acomete as tartarugas marinhas em todo o mundo, predominantemente a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) (HERBST, 1994).

Embora tenha uma etiopatogenia associada a um agente viral, o desenvolvimento da doença é considerado multifatorial. Aspectos como ocorrência de parasitos, suscetibilidade genética, exposição a carcinógenos químicos, contaminantes ambientais e biotoxinas, imunossupressão e exposição prolongada à radiação ultravioleta podem ter importância na etiologia da doença (BAPTISTOTTE, 2014; ENE et al., 2005; WORK et al., 2009).

Caracterizada pela presença de múltiplos tumores de pele que podem também afetar órgãos internos, a fibropapilomatose é considerada uma das enfermidades mais debilitantes e visíveis nas tartarugas marinhas. Alguns animais apresentam pequenos e esparsos tumores e outros grandes massas tumorais que, muitas vezes, fazem com que os animais atingidos fiquem debilitados, podendo dificultar a alimentação e o movimento, obscurecer a visão e, no caso de extensão visceral, causar a morte devido à falência de órgãos (HERBST, 1994; QUACKENBUSH et al., 1998; STAMPER; HARMS; LEWBART, 2017).

O registro da presença da patologia nas populações resgatadas é de grande importância, pois além da observação de maior incidência de tumores em ambientes com muitos estressores e baixa qualidade da água (AGUIRRE; LUTZ, 2004), ainda sugere que a alta concentração de poluentes como organoclorados, organobromados, carbamatos e elementos-traço possam favorecer o desenvolvimento da doença. Dessa maneira, pode-se inferir que a fibropapilomatose nas tartarugas marinhas exerceria um papel bioindicador da qualidade ambiental.

Nos 13 anos de execução do PMP-BC/ES foram registrados 6.899 quelônios com fibropapilomatose, valor que representa 11,4% do total de quelônios registrados. A distribuição temporal dos animais acometidos evidencia que os anos de 2018 e 2019 registraram o maior quantitativo de quelônios marinhos com fibropapilomatose, com diferenças superiores a 100 animais, se comparado aos outros anos. Os dados também mostram uma redução progressiva da prevalência da doença nos quelônios registrados nos quatro últimos anos de execução do

Projeto, com destaque para o ano de 2023 que obteve a menor frequência em todo o período analisado (considerando os anos completos) (**Gráfico VI.10.1.4-1**).

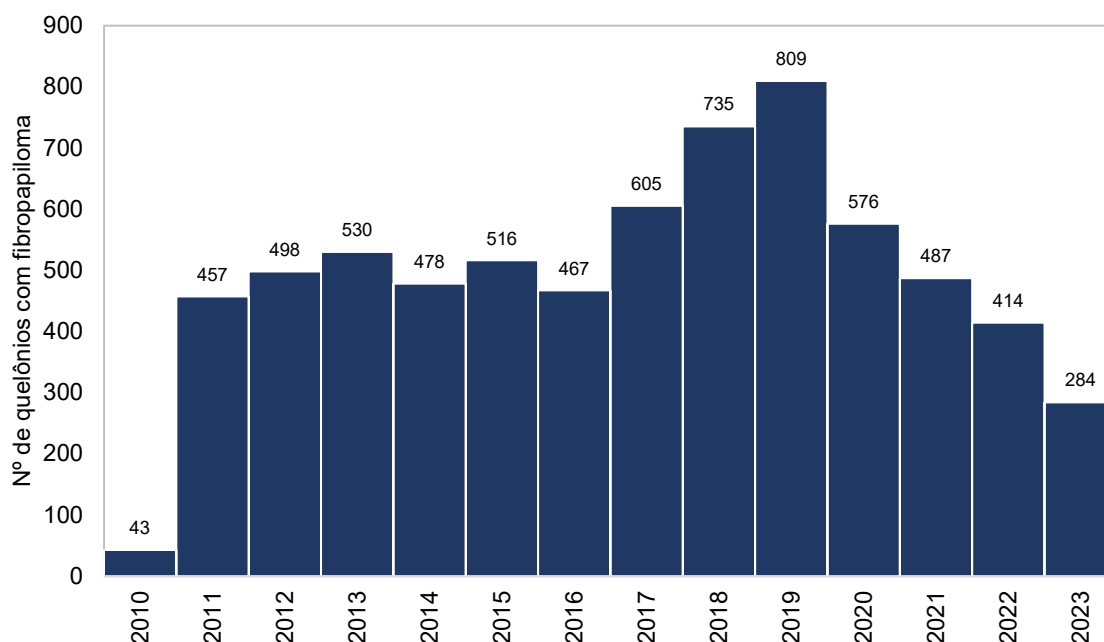


Gráfico VI.10.1.4-1 - Distribuição temporal acumulada dos registros não reprodutivos de quelônios marinhos com fibropapilomatose obtidos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

A espécie *C. mydas* correspondeu a 99,2% (n=6.842) dos animais com fibropapilomatose, sendo 2019 e 2023 os anos de maior e menor ocorrência, com 803 e 275 indivíduos, respectivamente (**Tabela VI.10.1.4-1**). Em três espécies de quelônios marinhos (*C. caretta*, *L. olivacea* e *E. imbricata*) (**Tabela VI.10.1.4-1**), a enfermidade foi menos prevalente (0,8%; n=56), acometendo entre zero e sete indivíduos por ano, com exceção de 2010 e 2012, anos sem ocorrência de fibropapilomatose para estas espécies. No total, 36 exemplares de *Caretta caretta*, 15 de *Lepidochelys olivacea*, cinco de *Eretmochelys imbricata* e um quelônio cuja espécie não foi determinada, apresentaram a doença durante os 13 anos de execução do PMP-BC/ES. Não foi identificada a presença de fibropapilomatose em exemplares de *Dermochelys coriacea*.

Tabela VI.10.1.4-1 – Número de quelônios marinhos com fibropapilomatose registrado pelo PMP-BC/ES, separados por ano e espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	<i>Chelonia mydas</i>	<i>Caretta caretta</i>	<i>Lepidochelys olivacea</i>	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Indeterminado	Total Geral
2010	43					43
2011	456		1			457
2012	498					498
2013	526	3	1			530
2014	476	2				478
2015	509	4	3			516
2016	465			1	1	467
2017	601	2		2		605
2018	732	1	1	1		735
2019	803	5	1			809
2020	570	5	1			576
2021	480	3	3	1		487
2022	408	4	2			414
2023	275	7	2			284
Total Geral	6842	36	15	5	1	6899
%	99,2%	0,5%	0,2%	0,1%	0,0%	-

Do total de quelônios registrados com fibropapilomatose, 733 (10,6%) animais foram encontrados com vida e 6.166 (89,4%) corresponderam a carcaças em diferentes estágios de decomposição, prevalecendo os indivíduos em cód. 4 (n=3.014) (**Gráfico VI.10.1.4-2**). A condição da carcaça não foi determinada em 132 ocorrências de quelônios com fibropapilomatose.

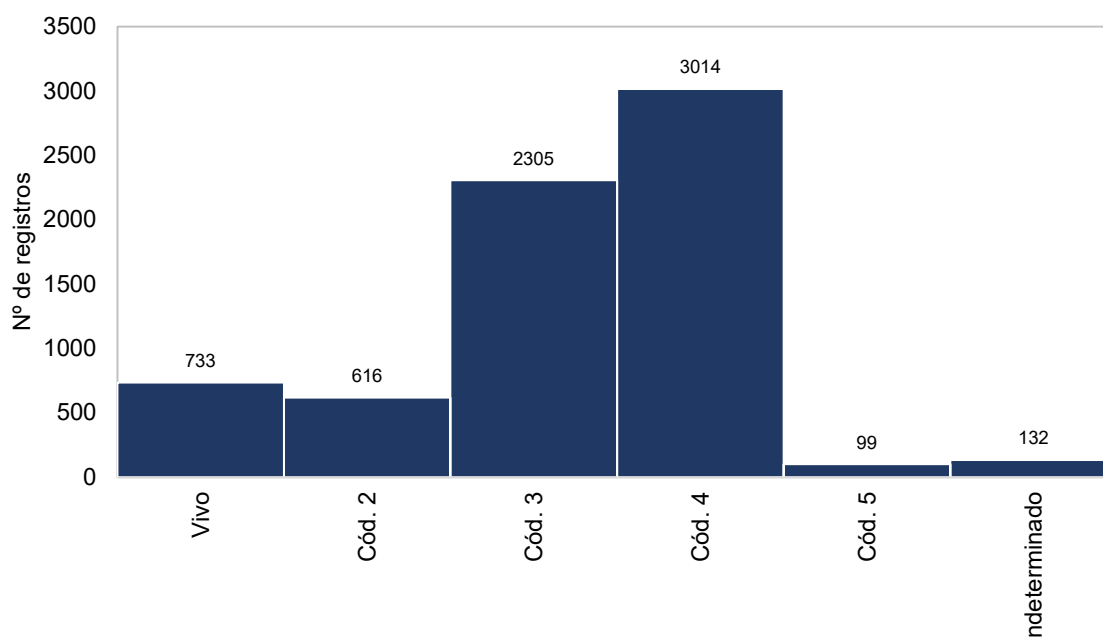


Gráfico VI.10.1.4-2 - Distribuição acumulada das ocorrências de quelônios marinhos com fibropapilomatose encontrados vivos e por estágio de decomposição da carcaça obtidos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Acerca da distribuição espacial dos animais acometidos pela fibropapilomatose, 93,1% (n=6.423) das ocorrências foram registradas entre os setores 3A a 5B (**Gráfico VI.10.1.4-3**). Nestas localidades há a presença de importantes sistemas fluviais que se conectam à zona costeira através dos fluxos hidrológicos. Estes sistemas encontram-se sob severa pressão ambiental associada a indutores antrópicos, tais como urbanização, industrialização e produção agrícola. Assim, a prevalência de animais com fibropapilomatose nestes setores pode estar relacionada ao aporte de poluentes carreados do continente para a região costeira destas localidades, uma vez que de acordo com RODENBUSCH (2012), esta patologia está associada a fatores relacionados a poluição ambiental e a temperatura da água. Importante mencionar, que os números aqui apresentados não configuram obrigatoriamente que a fibropapilomatose foi responsável pelo encaminhamento dos animais para reabilitação.

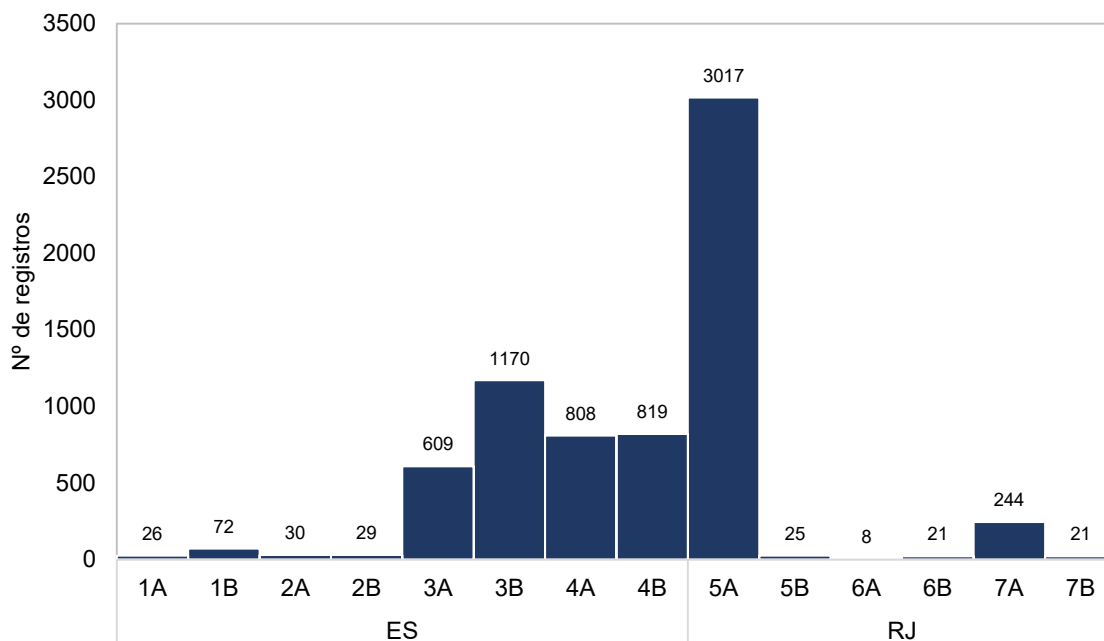


Gráfico VI.10.1.4-3 - Distribuição espacial acumulada dos registros não reprodutivos de quelônios marinhos com fibropapilomatose obtidos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Com relação à destinação, o **Gráfico VI.10.1.4-4** mostra que 51,2% (n=3.534) quelônios marinhos acometidos pela fibropapilomatose foram registrados e destinados (enterrados ou enviados para coleta especializada em função do estágio de decomposição, encaminhados para outra instituição ou deixados no local). Dentre aqueles encaminhados para as instalações de atendimento veterinário, 2.582 (37,4%) foram destinados para necropsia, 722 (10,5%) para tratamento e seis (0,1%) exemplares foram soltos após avaliação.

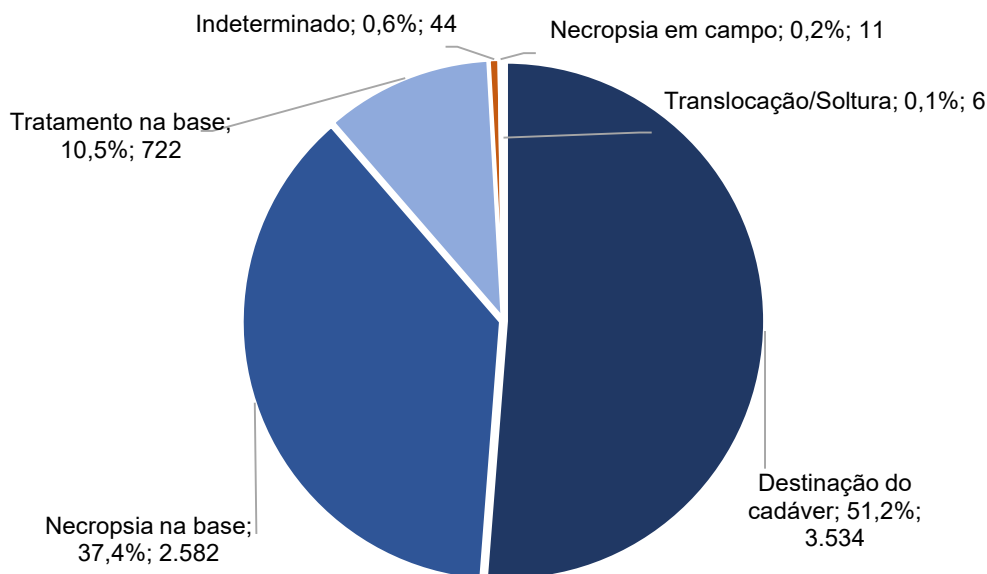


Gráfico VI.10.1.4-4 - Destinação acumulada das ocorrências não reprodutivas de quelônios marinhos com fibropapilomatose registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.1.5 Análises veterinárias

Para o desenvolvimento deste item, os dados de reabilitação de quelônios marinhos foram revisitados, desde o início do desenvolvimento das atividades do PMP-BC/ES (outubro de 2010), no intuito de realizar uma padronização das informações obtidas durante o atendimento veterinário aos animais vivos, considerando o início da utilização do Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA), em outubro de 2017, e assim possibilitar uma melhor comparação entre os dados obtidos ao longo dos 13 anos do Projeto.

VI.10.1.5.1 Reabilitação de quelônios marinhos

Durante o período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 um total de 3.678 quelônios marinhos iniciaram tratamento nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES. A espécie mais frequente foi *Chelonia mydas*, com 3.479 (94,6%) exemplares encaminhados para reabilitação, seguida de *Caretta caretta* (n=84; 2,3%), *Eretmochelys imbricata* (n=79; 2,1%), e *Lepidochelys olivacea* (n=34; 0,9%). Dois indivíduos não foram identificados ao nível de espécie

e nenhum exemplar da espécie *Dermochelys coriacea* foi atendido no período de referência.

O tempo de internação dos quelônios marinhos que iniciaram o tratamento nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, variou entre 1 e 980 dias, com média de $24,8 \pm 39,4$ dias. Ao considerar as diferentes espécies atendidas, em média, exemplares de *L. olivacea* permanecem por um maior período de tempo em reabilitação ($43,6 \pm 83,2$ dias), enquanto *C. caretta* ($26,3 \pm 60,7$ dias), *C. mydas* ($21,3 \pm 56,3$ dias) e *E. imbricata* ($28,2 \pm 44,8$) por um menor período (**Tabela VI.10.1.5.1-1**).

Tabela VI.10.1.5.1-1 – Tempo mínimo, máximo e médio de permanência dos quelônios marinhos encaminhados para tratamento nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Mínimo	Máximo	Média	DP
<i>Caretta caretta</i>	1	404	26,3	60,7
<i>Chelonia mydas</i>	1	1856	21,3	56,3
<i>Eretmochelys imbricata</i>	1	228	28,2	44,8
<i>Lepidochelys olivacea</i>	1	362	43,6	83,2
Indeterminada	1	8	4,5	4,9
Total Geral	1	1856	24,8	39,4

Ao comparar os animais com condições corporais diferentes, também é possível observar uma variação no tempo de permanência em reabilitação. Ao dar entrada nas instalações de atendimento veterinário, os animais são avaliados em quatro categorias de escore corporal (ótimo, bom, magro e caquético). Em período anterior a implementação do SIMBA, essa classificação era dividida em bom, médio e ruim. Considerando uma parcela de subjetividade envolvida na interpretação destes parâmetros, a análise dos dados considerou duas categorias de condição corporal: “bom” (animais com escores ótimo, bom e médio) e “ruim” (animais com escores magro e caquético). Mesmo sendo categorias subjetivas, permitem uma avaliação geral do estado do animal no momento do resgate.

Os quelônios marinhos possuem taxa metabólica muito baixa e são, em geral, mais resistentes. A fase crítica para sua reabilitação é considerada nos primeiros dois meses, onde ocorrem muitas alterações fisiológicas e o animal se mantém em constante risco de óbito, aclimatando em seguida ao processo de reabilitação. A partir de então, é possível mantê-lo por meses ou até mais de dois anos sem alterações importantes relacionadas ao estresse crônico, até a resolução total do

quadro apresentado que terá resposta mais lenta (CALIANI et al., 2019). Ao observar os tempos médios de permanência dos quelônios marinhos, separados pela condição corpórea, foi possível observar que os indivíduos com condição corporal ruim permanecem menos tempo em reabilitação que aqueles com boa condição (**Gráfico VI.10.1.5.1-1**). E, ao avaliar a influência da condição corpórea no sucesso do processo de reabilitação de quelônios marinhos, os animais que apresentaram boa condição corporal no exame de admissão obtiveram maior sucesso de reabilitação, quando comparados com aqueles em condição ruim (**Gráfico VI.10.1.5.1-2**).

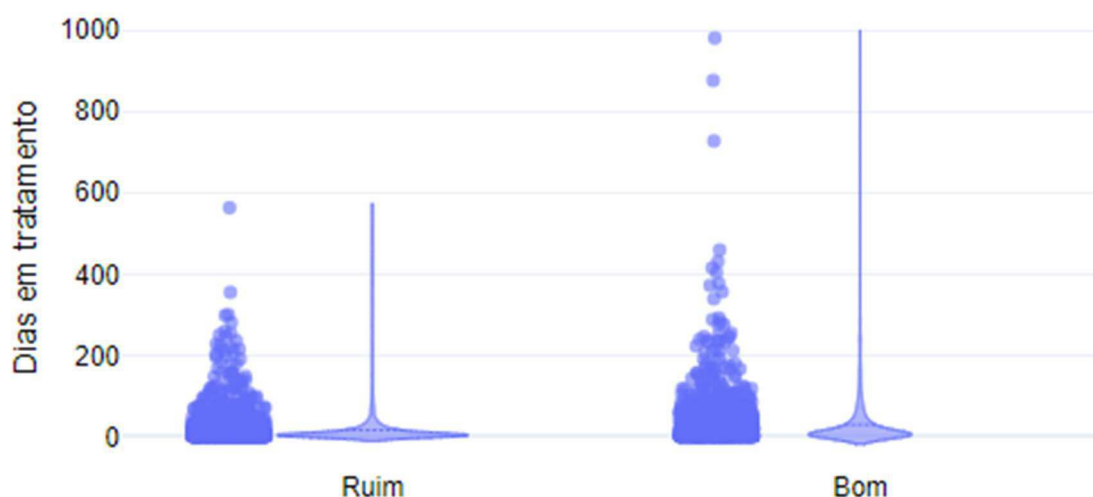


Gráfico VI.10.1.5.1-1 – Tempo de permanência dos quelônios marinhos encaminhados para tratamento nas instalações de atendimento veterinários do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, separados pela condição corpórea na entrada. “Bom” inclui animais com escores corporais Ótimo, Bom e Médio; “Ruim” inclui animais com escores corporais Magro e Caquético.

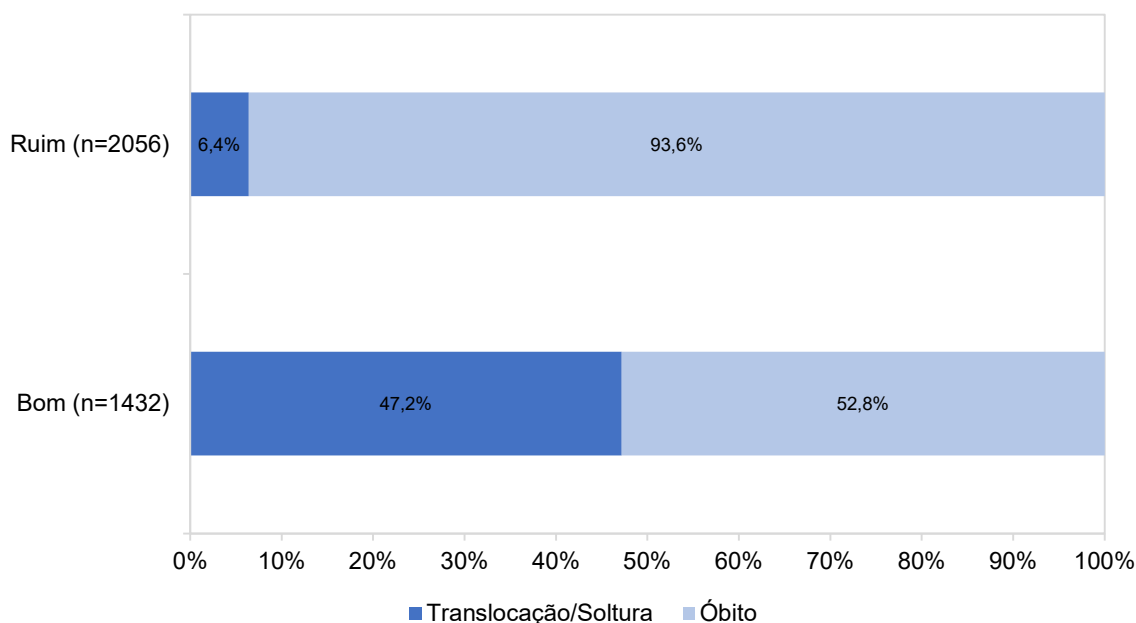


Gráfico VI.10.1.5.1-2 – Condição final dos quelônios marinhos que receberam tratamento veterinário pelo PMP-BC/ES, de acordo com a condição corpórea de entrada (“boa” ou “ruim”). Não foram considerados os animais com condição corpórea classificada como indeterminada (n=181) e indivíduos ainda em tratamento em 31/12/2023 (n=9).

VI.10.1.5.1.1 Distribuição temporal

A distribuição temporal dos quelônios marinhos encaminhados para reabilitação nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES é ilustrada no **Gráfico VI.10.1.5.1.1-1**. No ano de 2017 ocorreu o maior número de atendimentos, totalizando 414 tartarugas submetidas a tratamento veterinário. Nos dois últimos anos do Projeto, foram atendidos 292 e 220 animais, respectivamente, o que corresponde a 13,9% dos atendimentos durante os 13 anos de PMP-BC/ES.

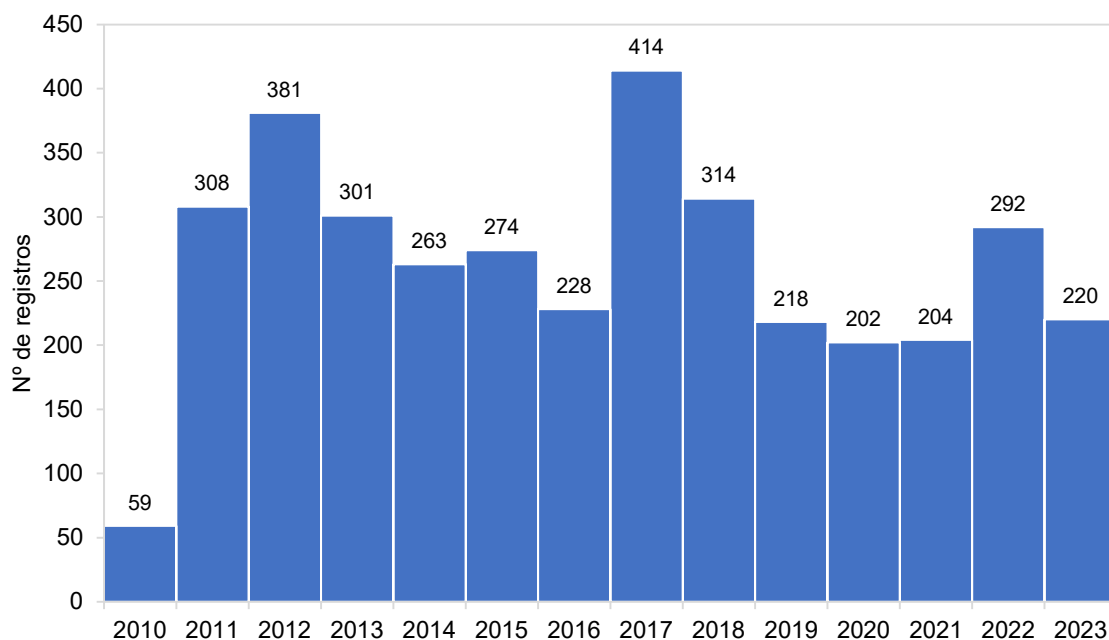


Gráfico VI.10.1.5.1.1-1 – Distribuição temporal de quelônios marinhos atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

Em todos os anos, *C. mydas* foi a espécie mais frequente dentre os atendimentos realizados aos quelônios marinhos e, o ano de 2017 correspondeu ao maior número de ocorrências, com 409 exemplares recebidos para reabilitação no PMP-BC/ES. Exemplares debilitados de *E. imbricata* foram resgatados e encaminhados para reabilitação, principalmente entre os anos de 2011 e 2013 e nos últimos dois anos, oito exemplares receberam atendimento (quatro indivíduos em cada ano). Com exceção do ano de 2017, pelo menos um indivíduo de *C. caretta* foi encaminhado para reabilitação ao longo dos 13 anos de execução do Projeto, sendo o maior número de atendimentos (n=14) observado no ano de 2023. Em 2012, todos os atendimentos de *L. olivacea* foram referentes a filhotes que após avaliação veterinária foram liberados em ambiente natural e o ano de 2023 também acumulou o maior número de atendimentos realizados nesta espécie (**Tabela VI.10.1.5.1.1-1**).

Tabela VI.10.1.5.1.1-1 - Frequência anual de quelônios marinhos vivos, separados por espécie, encaminhados para tratamento no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
<i>Caretta caretta</i>	1	5	9	9	7	8	2		7	3	4	6	9	14	84
<i>Chelonia mydas</i>	56	285	345	272	249	262	225	409	303	211	197	195	275	195	3479
<i>Eretmochelys imbricata</i>	1	18	19	19	6	2		3	2	1			4	4	79
<i>Lepidochelys olivacea</i>			8		1	2	1	2	2	3	1	3	4	7	34
Indeterminada	1			1											2
TOTAL	59	308	381	301	263	274	228	414	314	218	202	204	292	220	3678

A distribuição mensal mostra que nos meses de setembro a novembro houve maior frequência de quelônios marinhos debilitados resgatados e encaminhados para tratamento, totalizando neste período 1.386 (37,7%) exemplares atendidos (**Tabela VI.10.1.5.1.1-2**). O maior número de atendimentos nos referidos meses se manteve na maior parte dos anos do período de referência, conforme pode ser observado na **Tabela VI.10.1.5.1.1-3**.

Ao analisar a distribuição mensal dos atendimentos por espécie, exemplares de *C. mydas* deram entrada nos centros de reabilitação, principalmente nos meses de setembro (n=411) e outubro (n=508). Para as espécies *E. imbricata* e *C. caretta*, os atendimentos ocorreram ao longo de todos os meses de maneira mais homogênea, podendo ser destacado o mês de outubro (n=12) para ambas as espécies. Para a espécie *L. olivacea*, todos os registros no mês de janeiro foram referentes aos filhotes mencionados anteriormente e, nos demais meses, exceto dezembro, pelo menos um exemplar deu entrada no centro de reabilitação para tratamento (**Tabela VI.10.1.5.1.1-2**).

Tabela VI.10.1.5.1.1-2 - Frequência mensal de quelônios marinhos vivos, separados por espécie, encaminhados para tratamento no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	TOTAL
<i>Caretta caretta</i>	10	11	6	4	4	4	6	5	7	12	9	6	84
<i>Chelonia mydas</i>	302	233	206	143	159	185	288	317	411	508	402	325	3479
<i>Eretmochelys imbricata</i>	8	4	9	8		4	10	6	7	12	10	1	79
<i>Lepidochelys olivacea</i>	9	2	1	3	2	3	4	2	3	1	4		34
Indeterminada							1					1	2
TOTAL	329	250	222	158	165	196	309	330	428	533	425	333	3678

Tabela VI.10.1.5.1.1-3 - *Frequência mensal de quelônios marinhos vivos, separados por ano, encaminhados para tratamento no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.*

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	TOTAL
2010										7	20	32	59
2011	34	22	20	14	12	17	21	23	37	57	28	23	308
2012	32	41	32	19	11	11	17	45	41	60	41	31	381
2013	32	15	15	12	12	17	26	36	36	48	33	19	301
2014	25	28	21	13	12	8	15	2	33	40	34	32	263
2015	32	23	15	11	14	15	19	36	21	45	32	11	274
2016	12	12	10	4	9	28	16	38	13	30	36	20	228
2017	32	11	15	15	20	25	32	19	73	85	50	37	414
2018	37	25	23	21	16	19	26	28	38	42	21	18	314
2019	22	11	18	6	17	10	25	22	21	21	26	19	218
2020	7	15	11	7	13	13	22	23	30	21	23	17	202
2021	13	14	12	9	11	9	19	19	35	16	27	20	204
2022	22	8	11	14	12	11	48	20	28	46	28	44	292
2023	29	25	19	13	6	13	23	19	22	15	26	10	220
TOTAL	329	250	222	158	165	196	309	330	428	533	425	333	3678

Com relação a taxa de reabilitação anual de quelônios marinhos, o **Gráfico VI.10.1.5.1.1-2** mostrou que nos anos de 2010, 2011 e 2012 foram obtidos os maiores percentuais de animais reabilitados, com 33,6% (n=280). Deve-se considerar que até o ano de 2014, ocorrências de tartarugas enredadas eram avaliadas por médico veterinário e/ou mantidas em observação por 24 horas e, então, liberadas no ambiente natural. No ano de 2017, com maior número de atendimentos realizados, a taxa de reabilitação foi de 17,1%. O menor percentual de animais reabilitados ocorreu no ano de 2021 (15,3%) e, e, 2022 e 2023, 19,5% e 19,2% dos quelônios que receberam tratamento foram reabilitados, respectivamente.

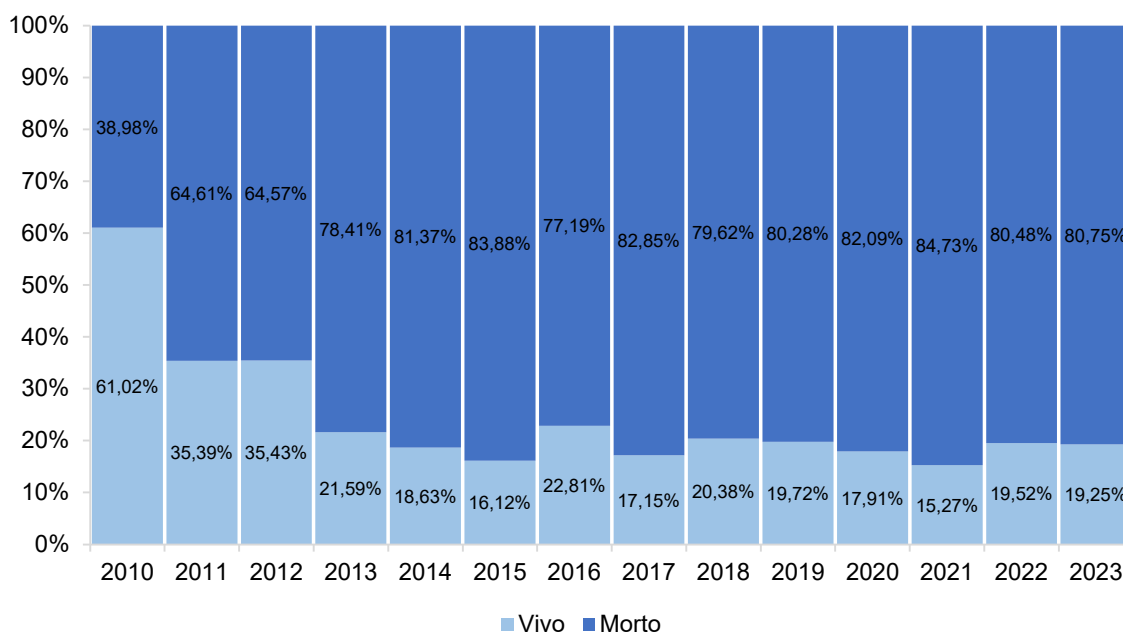


Gráfico VI.10.1.5.1.1-2 – *Proporção da condição final dos quelônios marinhos atendidos pelo PMP-BC/ES, separadas por ano, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.*

VI.10.1.5.1.2 Distribuição espacial

Ao considerar o local de origem dos animais debilitados resgatados e encaminhados para tratamento veterinário, no litoral do Rio de Janeiro os quelônios marinhos foram provenientes, principalmente dos setores 7A (n=872) e 5A (n=691), enquanto no litoral do Espírito Santo, a maior parte dos exemplares debilitados foram resgatados nos setores 3B (n=633) e 4A (n=452) (**Gráfico VI.10.1.5.1.2-1**). O maior número de tartarugas debilitadas resgatadas nestes setores se repete ao longo da maior parte dos anos, incluindo o ano de 2022. Em 2023, o padrão se repete para o Espírito Santo, enquanto no Rio de Janeiro, além do 7A (n=64), o setor 6B apresentou maior número de ocorrências (n=20) (**Tabela VI.10.1.5.1.2-1**).

A partir destes setores foram atendidas todas as espécies de tartarugas marinhas com ocorrência no Brasil, exceto *Dermochelys coriacea* (não houve registro de indivíduos vivos desta espécie ao longo de todo o período), com maior número de atendimentos à espécie *C. mydas* em todos os setores (**Tabela VI.10.1.5.1.2-2**).

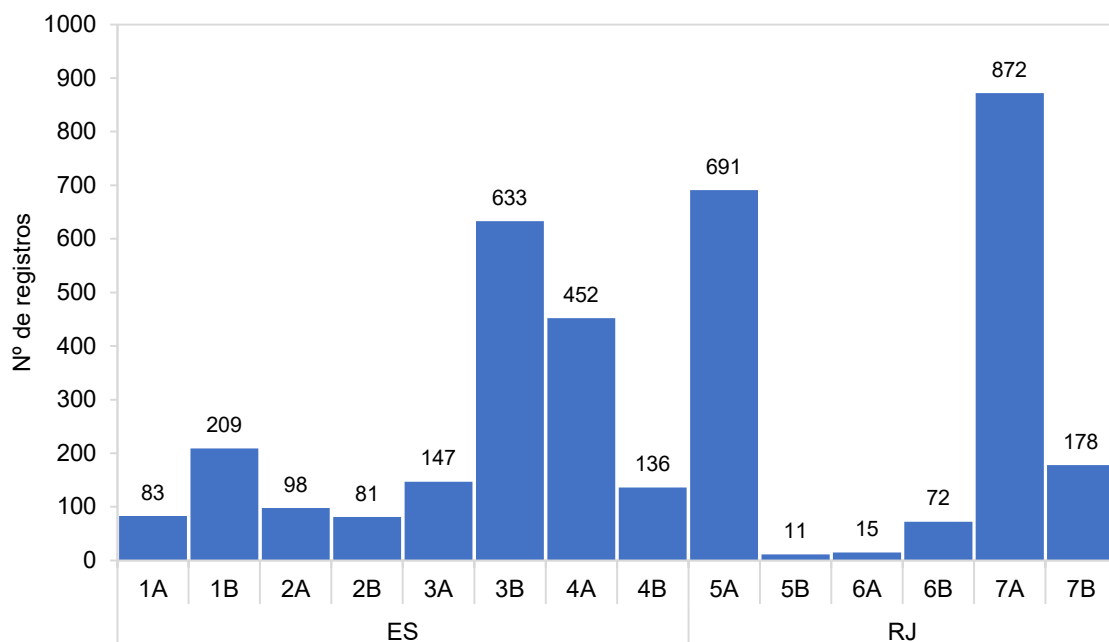


Gráfico VI.10.1.5.1.2-1 – Número de quelônios marinhos atendidos pelo PMP-BC/ES, separados por setor de proveniência, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

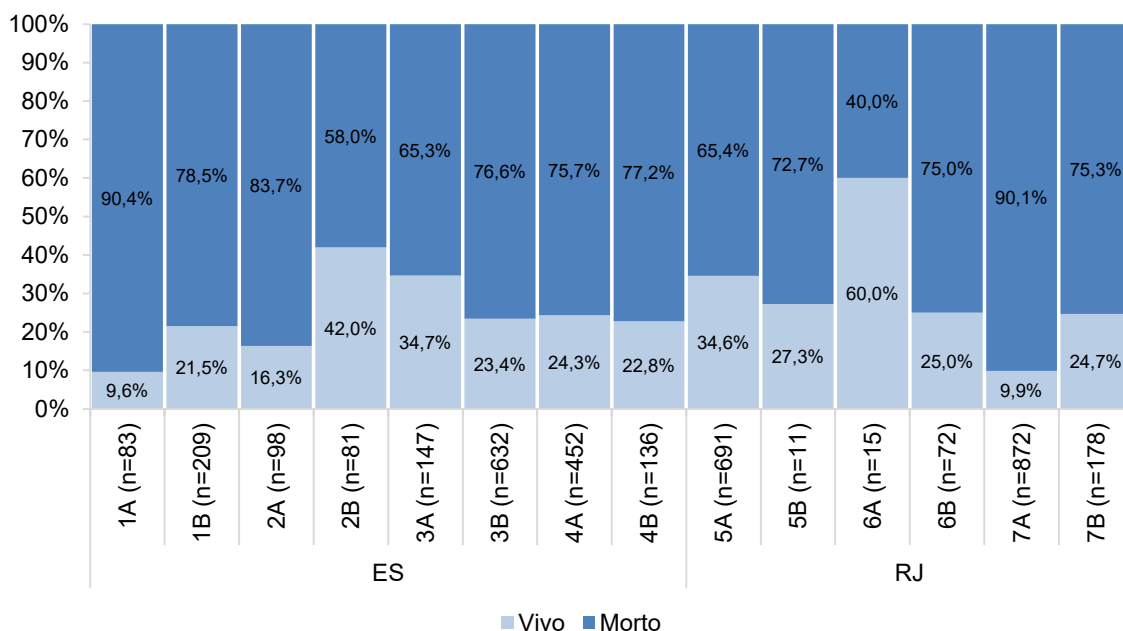
Tabela VI.10.1.5.1.2-1 – Número de quelônios marinhos atendidos pelo PMP-BC/ES, separados por ano e setor de proveniência, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

	ES								RJ						TOTAL
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	
2010	1	4	1	1	4	4	25	2	15				2		59
2011	20	17	14	12	15	32	80	11	71	10	2	1	15	8	308
2012	20	30	21	19	16	60	58	12	105		1	1	32	6	381
2013	9	24	12	7	13	49	44	14	49		2	7	52	19	301
2014	6	2	11	9	11	38	35	11	66		3	5	50	16	263
2015	2	27	6	3	2	47	33	12	44		1	3	80	14	274
2016	5	14	4	4	9	29	19	13	53			1	50	27	228
2017	7	46	15	4	17	72	27	13	52			4	149	8	414
2018		7	7	7	17	50	20	12	68		2	5	99	20	314
2019	6	9	3	1	10	43	21	6	44		1	4	65	5	218
2020	1	6		4	6	38	24	8	32			4	61	18	202
2021	1	1		4	10	47	17	7	33			6	68	10	204
2022	2	12	2	4	9	67	33	7	41	1	2	11	85	16	292
2023	3	10	2	2	8	57	16	8	18		1	20	64	11	220
TOTAL	83	209	98	81	147	633	452	136	691	11	15	72	872	178	3678

Tabela VI.10.1.5.1.2-2 – Número de quelônios marinhos atendidos pelo PMP-BC/ES, separados por espécie e setor de proveniência, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

	ES								RJ						TOTAL
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	
<i>Caretta caretta</i>	3	7	3	5	2	12	6		15	1		2	23	5	84
<i>Chelonia mydas</i>	73	179	88	65	142	617	432	133	664	10	14	69	829	164	3479
<i>Eretmochelys imbricata</i>	6	14	6	2	3	3	14	3	11		1	1	14	1	79
<i>Lepidochelys olivacea</i>		9	1	9		1							6	8	34
Indeterminada	1								1						2
TOTAL	83	209	98	81	147	633	452	136	691	11	15	72	872	178	3678

O percentual de quelônios marinhos reabilitados variou entre os setores, conforme ilustra o **Gráfico VI.10.1.5.1.2-2**. Taxas de sobrevivência superiores a 30% foram registradas nos setores 2B e 3A no estado do Espírito Santo, e 5A e 6A, no estado do Rio de Janeiro. Deve-se considerar que nos setores 3B, 4A e 7B, o banco de dados compilado do Projeto dispõe, respectivamente, de 6, 1 e 2 animais em tratamento em 31/12/2023. As menores taxas de reabilitação ocorreram nos setores 1A (9,6%) e 7A (9,9%).

**Gráfico VI.10.1.5.1.2-2** – Proporção da condição final dos quelônios marinhos atendidos pelo PMP-BC/ES, separados por setor de proveniência, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

VI.10.1.5.1.3 Suspeitas clínicas

Como reportado anteriormente, quatro das cinco espécies de quelônios marinhos com ocorrência no Brasil, deram entrada nas instalações do PMP-BC/ES para recebimento de atendimento veterinário. Dentre estas, a mais frequente foi a espécie *C. mydas* em estágio de desenvolvimento juvenil, ou seja, com comprimento curvilíneo de carapaça entre 30 e 50 cm e hábito de vida preferencialmente costeiro neste estágio. A **Tabela VI.10.1.5.1.3-1** mostra que as principais suspeitas clínicas de tartarugas identificadas no exame admissional estiveram relacionadas as afecções do sistema circulatório (n=1.258; 34,2%), seguidas das afecções do sistema respiratório (n=745; 20,3%), do sistema digestivo (n=638; 17,3%) e do sistema musculoesquelético (n=563; 15,3%). Alterações relacionadas aos sistemas cutâneo (2,6%; n=96), nervoso central (0,3%; n=12) e sensitivo (0,1%; n=3) foram menos frequentes. Em 363 exemplares não foi possível determinar a suspeita clínica.

Ao avaliar as suspeitas clínicas identificadas por espécie, para *C. mydas*, as afecções do sistema circulatório foram mais frequentes, representando 34,8% (n=1.210) dos casos. Nos exemplares de *C. caretta*, os sistemas circulatório e respiratório foram os mais acometidos, correspondendo a 28,6% (n=24) dos casos, cada. Afecções do sistema digestivo foram observadas na maior parte dos exemplares de *E. imbricata*, enquanto em *L. olivacea* as afecções do sistema respiratório foram as principais responsáveis pela debilidade dos indivíduos (**Tabela VI.10.1.5.1.3-1**).

Tabela VI.10.1.5.1.3-1 - Distribuição das suspeitas clínicas em quelônios marinhos atendidos pelo PMP-BC/ES, separadas por espécie e sistemas acometidos, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

Sistema acometido	<i>Caretta caretta</i>	<i>Chelonia mydas</i>	<i>Eretmochelys imbricata</i>	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Indeterminada	TOTAL	%
Circulatório	24	1210	16	7	1	1258	34,2%
Cutâneo		96				96	2,6%
Digestivo	4	606	28			638	17,3%
Musculoesquelético	12	536	10	5		563	15,3%
Nervoso Central	2	8	1	1		12	0,3%
Respiratório	24	692	16	13		745	20,3%
Sensitivo		3				3	0,1%
Indeterminado	18	328	8	8	1	363	9,9%
TOTAL	84	3479	79	34	2	3678	-

A **Tabela VI.10.1.5.1.3-2** mostra que as afecções do sistema circulatório incluíram, principalmente enfermidades infecciosas (38,1%; n=479), metabólicas (26,3%; n=331), parasitismo (16,4%; n=206) e síndrome (14,4%; n=181). A maior parte dos animais acometidos por estas afecções foram diagnosticados com processos infecciosos, que podem ser decorrentes de causas naturais ou secundárias a lesões antrópicas. Entre as causas naturais de processos infecciosos, destacam-se as pneumonias e as lesões cutâneas que podem ser portas de entrada para uma posterior septicemia. As lesões antrópicas por vezes podem ser difíceis de se determinar, mas incluem fraturas decorrentes de colisões com embarcações, agressão e emalhe em rede de pesca, que causam quadros infecciosos generalizados (ORÓS et al., 2005).

Tabela VI.10.1.5.1.3-2 - Distribuição das suspeitas clínicas em quelônios marinhos atendidos pelo PMP-BC/ES, separados por espécies, sistemas acometidos e tipo de alteração apresentada, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

	C. caretta	C. mydas	E. imbricata	L. olivacea	Indeterminada	TOTAL	%
Sistema Circulatório	24	1210	16	7	1	1258	
Agente físico		1		1		2	0,05%
Afogamento (asfixia)		2				2	0,05%
Indeterminada		1				1	0,03%
Infeccioso	7	465	5	2		479	13,0%
Metabólico	13	310	5	3		331	9,0%
Não evidente	2	12				14	0,4%
Neoplasia		1				1	0,03%
Nutricional		37				37	1,0%
Parasitismo	1	198	6		1	206	5,6%
Síndrome	1	179		1		181	4,9%
Toxicidade		3				3	0,1%
Trauma		1				1	0,03%
Sistema Cutâneo		2				96	
Neoplasia		96				96	2,6%
Sistema Digestivo	4	606	28			638	
Agente físico		27				27	0,7%
Infeccioso	2	4				6	0,2%
Indeterminada	2	555	27			584	15,9%
Metabólico		1				1	0,03%
Não evidente		8	1			9	0,2%
Nutricional		10				10	0,3%
Parasitismo		1				1	0,03%
Sistema musculoesquelético	12	536	10	5		563	
Agente físico		5				5	0,1%
Afogamento (asfixia)		1				1	0,03%
Infeccioso		2				2	0,05%
Metabólico		2	1			3	0,08%
Não evidente		1				1	0,03%
Trauma	12	525	9	5		551	15,0%

continua...

Continuação da Tabela VI.10.1.5.1.3-2.

	C. <i>caretta</i>	C. <i>mydas</i>	E. <i>imbricata</i>	L. <i>olivacea</i>	Indeterminada	TOTAL	%
Sistema Nervoso Central	2	8	1	1		12	
Não evidente	2	6	1			9	0,2%
Trauma		2		1		3	0,08%
Sistema Respiratório	24	692	16	13		745	
Afogamento (asfixia)	22	639	9	11		681	18,5%
Indeterminada		5	1			6	0,2%
Infeccioso	1	48	5	2		56	1,5%
Metabólico	1					1	0,03%
Trauma			1			1	0,03%
Sistema Sensitivo		3				3	
Indeterminada		2				2	0,05%
Trauma		1				1	0,03%
Indeterminada	18	328	8	8	1	363	
Indeterminada	18	328	8	8	1	363	9,9%
TOTAL	84	3479	79	34	2	3678	-

Do total de quelônios recebidos para reabilitação (n=3.678), 32,9% apresentaram fatores antropogênicos associados às suspeitas clínicas (Tabela VI.10.1.5.1.3-3). Em sua maioria, os registros foram atribuídos à interação com resíduo (lixo) (54,2%; n=656) e interação com a pesca (40,7%; n=493). Outras interações como choque com embarcações (4,7%; n=57), atividades de dragagem (0,2%; n=3) e agressão/vandalismo/caça (0,08%; n=1) também foram registradas. Entre os táxons, para *C. caretta* e *L. olivacea* a interação com a pesca foi a mais frequente, correspondendo a 70,6% e 60% dos registros, respectivamente. A interação com resíduo (lixo) ocorreu em 54,4% dos exemplares de *C. mydas* e 70% dos indivíduos de *E. imbricata* com suspeita clínica relacionada à fatores antropogênicos.

Tabela VI.10.1.5.1.3-3 - Distribuição dos fatores antropogênicos associados às suspeitas clínicas em quelônios marinhos atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

Tipo de interação	C. <i>caretta</i>		C. <i>mydas</i>		E. <i>imbricata</i>		L. <i>olivacea</i>		TOTAL
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Agressão/vandalismo/caça			1	0,09%					1
Dragagem			3	0,3%					3
Embarcações	2	11,8%	53	4,6%			2	40,0%	57
Pesca	12	70,6%	466	40,6%	12	30,0%	3	60,0%	493
Resíduo (lixo)	3	17,6%	625	54,4%	28	70,0%			656
TOTAL	17	-	1148	-	40	-	5	-	1210

Na **Tabela VI.10.1.5.1.3-4**, que apresenta a distribuição anual das suspeitas clínicas em quelônios marinhos, e no **Gráfico VI.10.1.5.1.3-1**, que apresenta as suspeitas clínicas mais frequentes por ano separadas por sistema acometido, é possível observar que nos anos de 2010, 2011 e 2016 a 2023, o principal sistema acometido indicado na avaliação admissional das tartarugas marinhas nos centros de reabilitação foi o circulatório, no entanto, os tipos de alterações relacionadas a este sistema variaram ao longo dos anos, sendo o parasitismo predominante nos exemplares admitidos em 2011 a 2014, as questões metabólicas em animais atendidos nos anos de 2015, 2022 e 2023, os processos infecciosos em indivíduos debilitados resgatados nos anos de 2010, 2016 a 2020, 2022 e 2023 e a síndrome foi a principal afecção do sistema circulatório em tartarugas encaminhadas para tratamento no ano de 2021.

As afecções do sistema digestivo, possivelmente relacionadas à ingestão de resíduos (lixo), foram a principal suspeita clínica observada em quelônios marinhos debilitados registrados nos anos de 2012 e 2013. E, as afecções do sistema musculoesquelético prevaleceram em 2014 e 2015, associadas principalmente aos traumas de origem desconhecida bem como interação com pesca e choque com embarcações.

As afecções do sistema respiratório, relacionadas frequentemente ao afogamento (asfixia) dos animais, com ou sem indicativo de interação com a pesca, apesar de terem ocorrido em números constantes ao longo do período analisado, não superaram, nesta avaliação ano a ano, nenhuma das outras afecções mencionadas anteriormente, mas representam 20,2% (n=745) das suspeitas clínicas dos animais atendidos.

É importante considerar que embora diversas interações antrópicas sejam registradas em quelônios marinhos, muitos exemplares não apresentaram indícios de tais interações durante o atendimento veterinário. Os números registrados, entretanto, não necessariamente indicam que as ameaças antrópicas são menores que as naturais. Muitas interações negativas diretas com atividades antrópicas não deixam marcas ou evidências claras nos animais atendidos com vida ou mesmo detectáveis nas análises *post mortem*.

Nos quelônios marinhos, devido às características físicas, é importante considerar a maior dificuldade de diagnóstico através do exame físico, que impossibilita palpação de órgãos e auscultação cardiopulmonar, principalmente. Por esse motivo, a realização de exames complementares de imagem nos animais

é fortemente recomendada para melhor condução terapêutica. Evidências de emalhe, fraturas em carapaça, mutilações, cortes lineares e outros traumas em sistema musculoesquelético contribuem para o direcionamento do diagnóstico para causas antropogênicas, como interação com pesca, choque com embarcações e agressões. Indiretamente, edema em região cervical e olhos são indicativos de afogamento, porém classificados normalmente como causa natural ou indeterminada se não houver indícios de interação com a pesca. A ingestão de resíduos também pode estar subdiagnosticada, uma vez que nem sempre é possível apontar no exame físico de admissão, sendo por vezes detectada dias após a entrada no centro de reabilitação. Estudos de principais achados *post mortem* nesses animais sugerem alterações patológicas mais frequentemente encontradas que são passíveis de avaliação externa, como a caquexia e as lesões cutâneas (ORÓS et al., 2005).

Tabela VI.10.1.5.1.3-4 - Distribuição anual das suspeitas clínicas em quelônios marinhos atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

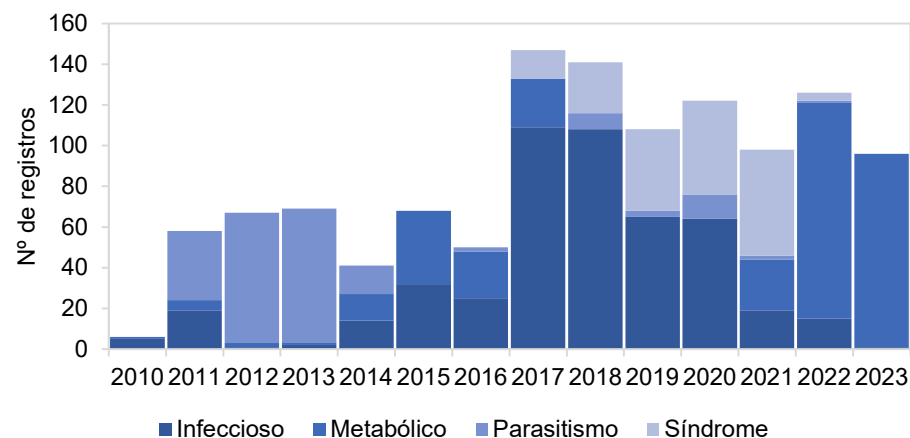
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Sistema Circulatório	9	66	68	71	41	69	62	148	142	108	123	105	143	103	1258
Agente físico								1	1						2
Afogamento (asfixia)														2	2
Indeterminada							1								1
Infeccioso	5	19	1	2	14	32	25	109	108	65	64	19	15	1	479
Metabólico	1	5	2	1	13	36	23	24				25	106	95	331
Não evidente	3	6		2									2	1	14
Neoplasia		1													1
Nutricional						1	11					7	14	4	37
Parasitismo		34	64	66	14		2		8	3	12	2	1		206
Síndrome								14	25	40	46	52	4		181
Toxicidade		1	1								1				3
Trauma													1		1
Sistema Cutâneo		2	5	12	8	3	4	10	4	17	10	7	6	8	96
Neoplasia		2	5	12	8	3	4	10	4	17	10	7	6	8	96
Sistema Digestivo	1	55	100	124	75	62	61	92	47	7	4	5	4	1	638
Agente físico		4	3	5	2	3		3	1	2	2	1	1		27
Indeterminada	1	51	92	113	69	55	61	89	45	5	2	1			584
Infeccioso						2			1			1	1	1	6
Metabólico													1		1
Não evidente				4	4	1									9
Nutricional			5	2		1						1	1		10
Parasitismo												1			1

continua...

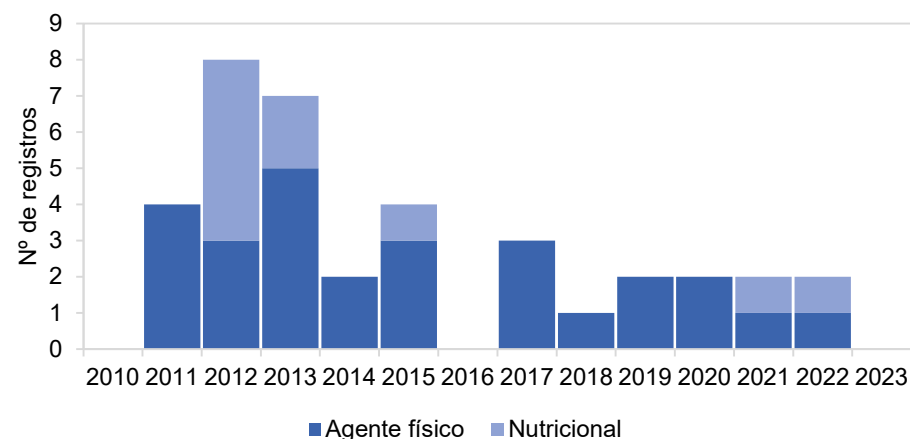
Continuação da Tabela VI.10.1.5.1.3-4.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Sistema Musculoesquelético		35	43	33	77	75	40	78	48	19	17	22	37	39	563
Agente físico							1	4							5
Afogamento (asfixia)														1	1
Infeccioso			1						1						2
Metabólico														3	3
Não evidente										1					1
Trauma		35	42	33	77	75	39	74	47	18	17	22	37	35	551
Sistema Nervoso Central							3					3	3	3	12
Não evidente							3					2	2	2	9
Trauma												1	1	1	3
Sistema Respiratório	1	51	72	24	24	33	57	70	71	67	48	62	99	66	745
Afogamento (asfixia)		40	58	20	23	33	55	61	65	59	46	60	97	64	681
Indeterminada		1	1	1					2	1					6
Infeccioso	1	9	13	3	1		1	9	4	7	2	2	2	2	56
Metabólico							1								1
Trauma		1													1
Sistema Sensitivo							1	2							3
Indeterminada							1	1							2
Trauma								1							1
Indeterminado	48	99	93	37	38	32		14	2						363
TOTAL	59	308	381	301	263	274	228	414	314	218	202	204	292	220	3678

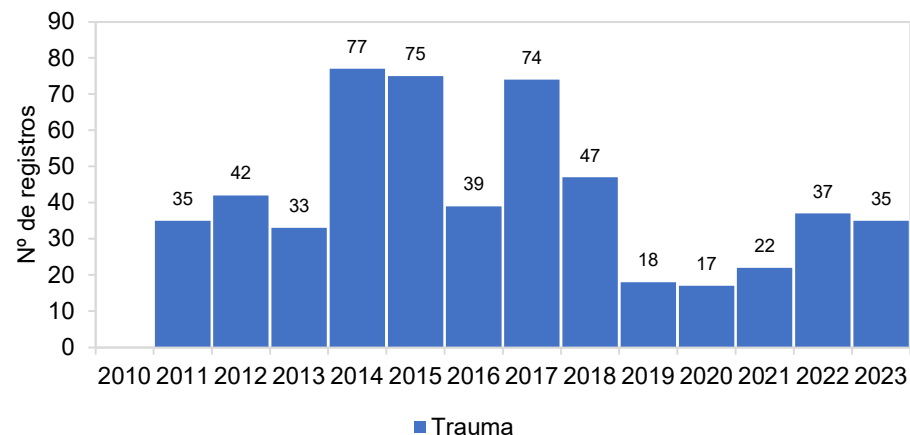
Afecção do Sistema Circulatório



Afecção do Sistema Digestivo



Afecção do Sistema Musculoesquelético



Afecção do Sistema Respiratório

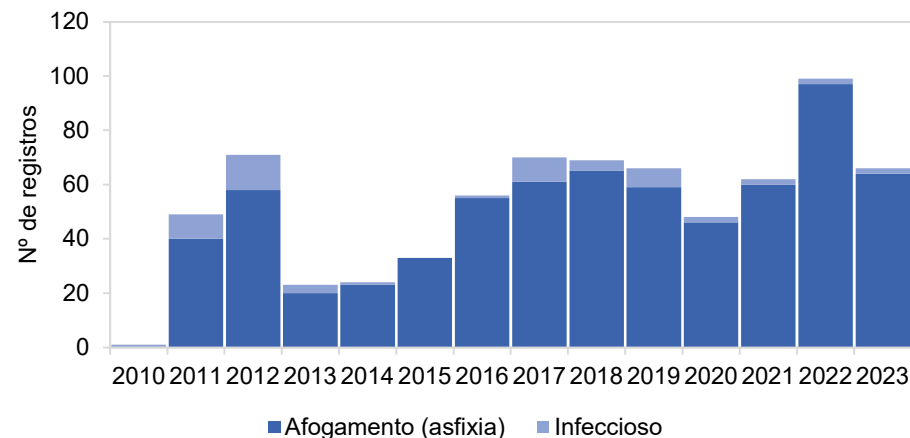


Gráfico VI.10.1.5.1.3-1 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em quelônios marinhos atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

Durante o período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, foram registrados sete quelônios marinhos vivos com óleo, porém em apenas um caso tal interação foi indicada como suspeita clínica para os exemplares atendidos. Nos últimos três anos pro Projeto (2021 – 2023) não houve registros de tartarugas oleadas. Desse total, seis exemplares foram reabilitados e reintroduzidos em ambiente natural e um veio a óbito durante o tratamento (**Tabela VI.10.1.5.1.3-5**).

Todos os quelônios marinhos oleados e reabilitados pertencem a espécie *C. mydas*. O primeiro exemplar, registrado em 02/12/2011 se tratava um indivíduo juvenil, encontrado encalhado na praia do Visgueiro, setor 6A. Após 15 dias de tratamento na instalação de atendimento veterinário em São Francisco de Itabapoana com completa remoção da substância oleosa, o animal foi reintroduzido. O segundo exemplar foi registrado em abril de 2013, na praia de Itaúna (Saquarema, RJ), setor 7B, e encaminhado para o CRD de Araruama com suspeita clínica de afogamento. Após remoção do óleo e alta veterinária foi reintroduzido em ambiente natural. Em maio do mesmo ano, um terceiro indivíduo encalhado na praia de Tatagiba, setor 5A, São Francisco de Itabapoana/RJ, foi destinado para tratamento na instalação veterinária no mesmo município, com suspeita clínica de afogamento em artefato pesqueiro, sendo devolvido ao mar, após remoção do óleo e alta veterinária. Em agosto de 2016, após 16 dias de tratamento no CRD Araruama e suspeita clínica relacionada a processo infeccioso, o exemplar de *C. mydas* registrado no município de Armação dos Búzios (setor 7A) foi reintroduzido. Em janeiro de 2017, a quinta tartaruga-verde viva e reabilitada foi encontrada na praia da Enseada das Garças, município de Fundão/ES, com manchas de óleo aderidas em regiões de tegumento mole de pescoço e membros locomotores, permanecendo em tratamento veterinário por 48 dias na instalação do IPRAM, quando recebeu alta e foi reintroduzida. Por fim, o sexto exemplar vivo oleado foi registrado em julho de 2020, no município de Armação dos Búzios/RJ, setor 7A. Apesar de apresentar o corpo com grande quantidade de resíduo oleoso e suspeita clínica de afecção do sistema circulatório relacionada a toxicidade, após quase um mês em reabilitação, recebeu alta veterinária e foi solto em ambiente natural com sucesso.

Considerando o único caso de quelônio oleado resgatado vivo, que veio a óbito durante o tratamento após três dias de internação, se tratava também de um exemplar de *C. mydas* juvenil encontrada no setor 5A (município de São Francisco

de Itabapoana) em novembro de 2013, e sua causa de morte foi associada a afecção do sistema digestivo (interação com resíduos).

Tabela VI.10.1.5.1.3-5 – *Quelônios marinhos vivos com presença de óleo registrados pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.*

Município	Setor	Data	Espécie	% de óleo	Dias em Reabilitação	Condição Final
Quissamã	6A	02/12/11	<i>Chelonia mydas</i>	mais do que 75%	15	Soltura
Saquarema	7B	14/04/13	<i>Chelonia mydas</i>	até 25%	15	Soltura
São Francisco de Itabapoana	5A	03/05/13	<i>Chelonia mydas</i>	até 25%	7	Soltura
São Francisco de Itabapoana	5A	14/11/13	<i>Chelonia mydas</i>	até 50%	3	Óbito
Armação dos Búzios	7A	30/08/16	<i>Chelonia mydas</i>	até 25%	12	Soltura
Fundão	3A	24/01/17	<i>Chelonia mydas</i>	até 25%	48	Soltura
Armação dos Búzios	7A	31/07/20	<i>Chelonia mydas</i>	mais do que 75%	29	Soltura

De maneira geral, ao analisar alguns aspectos das tartarugas que foram admitidas para reabilitação, é possível sugerir algumas justificativas para o maior sucesso de reabilitação de alguns animais. Os quelônios marinhos admitidos nos centros de reabilitação apresentaram números elevados de suspeita clínica relacionada às afecções do sistema circulatório e do sistema digestivo, podendo em ambos os casos estarem relacionadas a endotoxemias causadas por obstrução do trato gastrointestinal, resultante da ingestão de resíduos sólidos. Em estudo realizado nas tartarugas marinhas da região centro-norte do Rio de Janeiro, REIS et al. (2010) registraram a ingestão de lixo como causa do óbito de 43,7% das tartarugas marinhas analisadas. Os autores pontuam que a ingestão pode ser a causa primária da morte quando causam obstrução completa ou estase do trato gastrointestinal, ou contributivas, quando obstruem parcialmente ou reduzem o estímulo alimentar. Nesses casos, muitas vezes o tratamento é cirúrgico e o prognóstico é reservado, sendo o quadro clínico de difícil reversão.

Na **Tabela VI.10.1.5.1.3-6** é possível observar uma baixa taxa de sobrevivência para os quelônios marinhos com afecções do sistema circulatório (10,5%) e digestivo (7,5%), enquanto as afecções do sistema respiratório (45,2%), parecem ter melhor resolução nas tartarugas, uma vez que estão frequentemente associadas aos quadros de afogamento (asfixia).

Tabela VI.10.1.5.1.3-6 – Número de quelônios marinhos atendidos pelo PMP-BC/ES, separados por suspeita clínica e condição na finalização, entre 01/10/2010 a 31/12/2023.

	Morto	Vivo	% Sucesso	Indeterminado	TOTAL
Sistema Circulatório	1126	132	10,5%		1258
Sistema Cutâneo	65	31	32,3%		96
Sistema Digestivo	590	48	7,5%		638
Sistema Musculoesquelético	417	146	25,9%		563
Sistema Nervoso Central	7	5	41,7%		12
Sistema Respiratório	408	337	45,2%		745
Sistema Sensitivo	1	2	66,7%		3
Indeterminado	221	141	38,8%	1	363
TOTAL	2835	842	-	1	3678

VI.10.1.5.1.4 Destinação

Ao longo de todo período do Projeto (outubro de 2010 a dezembro de 2023) 833 quelônios marinhos foram reabilitados com sucesso, resultando em uma taxa de 22,6% (**Tabela VI.10.1.5.1.4-1**). Para o cálculo desta taxa foram desconsiderados os animais que ainda permaneciam em tratamento em 31 de dezembro de 2023 (n=9), bem como um indivíduo cuja destinação final não foi localizada nas planilhas de dados do projeto.

Entre as espécies, a maior taxa de reabilitação foi obtida para *C. caretta*, com 48,8% (n=41) dos indivíduos reintroduzidos à natureza. Deve-se considerar, no entanto, que 11 exemplares se tratavam de filhotes que foram resgatados, avaliados pela equipe veterinária e liberados em ambiente natural por não apresentarem nenhuma patologia. A espécie *L. olivacea* atingiu uma taxa de reabilitação de 38,2% (n=13) e, assim como para a espécie *C. caretta*, oito registros eram filhotes que foram reintroduzidos após avaliação veterinária.

Para *C. mydas*, táxon mais frequente entre os quelônios marinhos, a taxa de reabilitação foi de 21,9%, correspondendo a 763 animais. Desse total, 72 indivíduos foram liberados em ambiente natural após avaliação veterinária e se tratavam de tartarugas resgatadas em redes de pesca, no período de 2010 a 2014. A espécie *E. imbricata* obteve uma taxa de reabilitação de 19%, com 15 exemplares devolvidos à natureza.

Tabela VI.10.1.5.1.4-1 – Destino final dos quelônios marinhos encaminhados para tratamento nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

	Em tratamento		Óbito		Translocação/Soltura		Indeterminado	TOTAL
	N	%	N	%	N	%		
<i>Caretta caretta</i>			43	51,2%	41	48,8%		84
<i>Chelonia mydas</i>	8	0,2%	2707	77,8%	763	21,9%	1	3479
<i>Eretmochelys imbricata</i>			64	81,0%	15	19,0%		79
<i>Lepidochelys olivacea</i>	1	2,9%	20	58,8%	13	38,2%		34
Indeterminada			1	50,0%	1	50,0%		2
TOTAL	9	0,2%	2835	77,1%	833	22,6%	1	3678

VI.10.1.5.2 Necropsia de quelônios marinhos

Durante o período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, foram realizados 16.679 procedimentos necroscópicos em quelônios marinhos pelas equipes veterinárias do PMP-BC/ES. Do total, 76,3% foram efetuadas em exemplares de *Chelonia mydas* (n=12.733). Nos demais táxons, 2.505 procedimentos foram realizados em *Caretta caretta* (15%), 1.075 em *Lepidochelys olivacea* (6,4%), 245 em *Eretmochelys imbricata* (1,5%) e 119 em *Dermochelys coriacea* (0,7%). Duas necropsias foram procedidas em indivíduos híbridos, considerados como exemplares de espécie indeterminada (**Gráfico VI.10.1.5.2-1**).

O **Anexo VI.10.1.5.2-1** apresenta a relação de quelônios necropsiados no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.

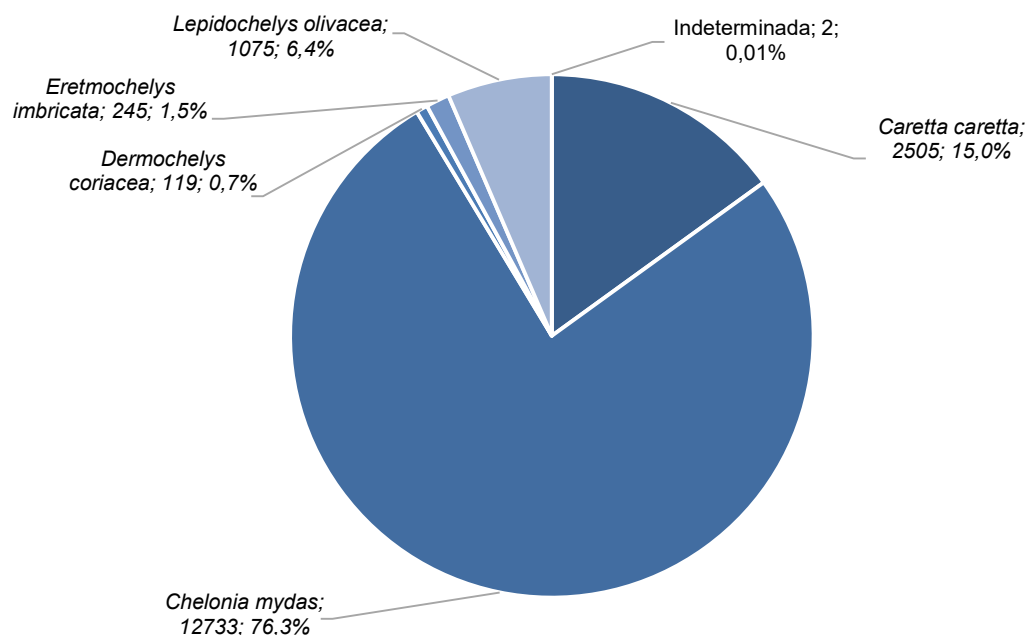


Gráfico VI.10.1.5.2-1 – Percentual de procedimentos necroscópicos em quelônios marinhos, separados por espécie, realizados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.1.5.2.1 Distribuição temporal

Com base no total de necropsias executadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 (n=16.679) foi possível observar que até 2017 eram conduzidos, em média, 814 procedimentos por ano, sendo o menor número de necropsias no ano de 2016 (n=457). A partir de 2018, houve um incremento no número de exames anatomopatológicos, passando para uma média de 1.817 procedimentos/ano, mais que o dobro de necropsias realizadas no período anterior ao ano, com destaque para os anos de 2018 (n=2.043) e 2019 (n=1.902). Em 2023, foram realizados 1.591 procedimentos, sendo este, o ano com menor número de necropsias performadas desde 2017 (**Gráfico VI.10.1.5.2.1-1**).

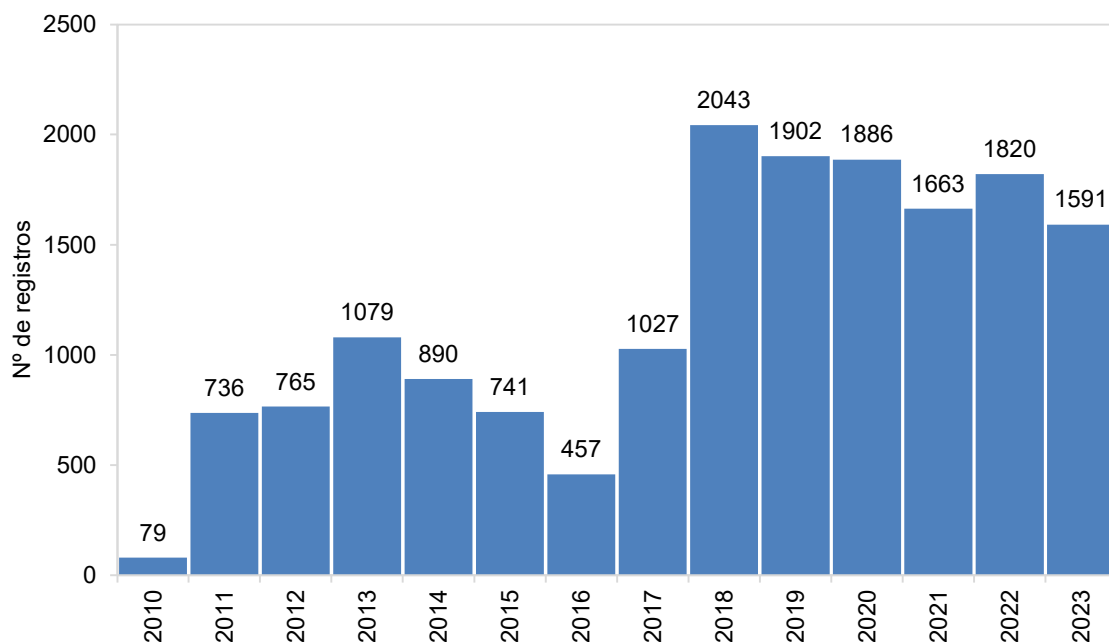


Gráfico VI.10.1.5.2.1-1 - Frequência anual de procedimentos necroscópicos realizados em quelônios marinhos, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

No que se refere aos táxons (**Tabela VI.10.1.5.2.1-1**), é possível verificar um importante aumento no número de procedimentos realizados em quelônios marinhos das espécies *Caretta caretta*, *Chelonia mydas* e *Lepidochelys olivacea* a partir do ano de 2018. Para *C. caretta*, os anos de 2020 e 2023 alcançaram 34,4% (n=862) dos procedimentos realizados nesta espécie, já para *C. mydas* e *L. olivacea*, 2018 foi o ano mais representativo, representando 12,3% (n=1.572) e 17,6% (n=189) do total de exames realizados, respectivamente.

Em relação à *Eretmochelys imbricata*, o número de necropsias variou mais ao longo dos anos, sendo 2013 o período com maior número de procedimentos realizados (n=39), perfazendo 15,9% dos registros para a espécie. Para *D. coriacea*, o ano de 2021 apresentou um número de necropsias considerado atípico, com 47 procedimentos, o que representa 39,5% do total de necropsias realizadas ao longo dos 13 anos de PMP BC/ES.

Em 2023, pode-se observar um aumento de necropsias realizadas em *C. caretta* (n=412) em relação aos dois últimos anos. Em contraste, para os demais táxons, os quantitativos foram inferiores aos anos anteriores.

Tabela VI.10.1.5.2.1-1 – Número de procedimentos necroscópicos realizados em quelônios marinhos, por espécie e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	<i>Caretta caretta</i>		<i>Chelonia mydas</i>		<i>Dermochelys coriacea</i>		<i>Eretmochelys imbricata</i>		<i>Lepidochelys olivacea</i>		Indeterminado	TOTAL
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
2010	3	0,1	73	0,6	2	1,7	1	0,4				79
2011	8	0,3	696	5,5	1	0,8	22	9,0	9	0,8		736
2012	32	1,3	695	5,5	1	0,8	26	10,6	11	1,0		765
2013	90	3,6	920	7,2	5	4,2	39	15,9	24	2,2	1	1079
2014	93	3,7	730	5,7	7	5,9	28	11,4	32	3,0		890
2015	103	4,1	552	4,3	8	6,7	17	6,9	61	5,7		741
2016	22	0,9	424	3,3	1	0,8	1	0,4	8	0,7	1	457
2017	89	3,6	888	7,0	11	9,2	6	2,4	33	3,1		1027
2018	259	10,3	1572	12,3	3	2,5	20	8,2	189	17,6		2043
2019	235	9,4	1510	11,9	8	6,7	11	4,5	138	12,8		1902
2020	450	18,0	1292	10,1	3	2,5	11	4,5	130	12,1		1886
2021	389	15,5	1057	8,3	47	39,5	17	6,9	153	14,2		1663
2022	320	12,8	1317	10,3	14	11,8	24	9,8	145	13,5		1820
2023	412	16,4	1007	7,9	8	6,7	22	9,0	142	13,2		1591
TOTAL	2505	-	12733	-	119	-	245	-	1075	-	2	16679

Considerando o total de procedimentos necroscópicos realizados em quelônios marinhos nos 13 anos de execução do Projeto (n=16.679), foi possível sugerir a causa de óbito dos indivíduos em 61% (n=10.167) dos exames, sendo 32,4% (n=5.402) ocasionadas por atividades antrópicas, identificadas principalmente no ano de 2013 (n=719). As causas naturais perfizeram 28,6% (n=4.765) dos exames, com destaque para o ano de 2023, que apresentou um quantitativo bastante elevado em relação aos demais anos, representando 22,7% (n=1080) do total de óbitos relacionados a este tipo de causa. No período analisado, as causas de óbito naturais foram superiores às antrópicas nos anos de 2019, 2021, 2022 e 2023, sugerindo uma menor interação com as atividades humanas nos últimos anos, com exceção de 2020 (**Tabela VI.10.1.5.2.1-2**).

Em 38,3% (n=6.381) dos indivíduos necropsiados a causa da morte não pôde ser determinada (**Gráfico VI.10.1.5.2.1-2**). Nos anos de 2018 e 2021 os exemplares cuja a causa do óbito foi indeterminada superaram as causas naturais e antrópicas somadas (**Tabela VI.10.1.5.2.1-2**). Menos de 1% (n=131) dos animais foram eutanasiados. O detalhamento das causas de morte naturais e antrópicas serão apresentadas em itens específicos na sequência deste documento.

Tabela VI.10.1.5.2.1-2 - Frequência anual e acumulada das causas de óbito identificadas nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Antropogênica	Eutanásia	Indeterminada	Natural	TOTAL
2010	29		32	18	79
2011	314	9	277	136	736
2012	430	2	140	193	765
2013	719	4	217	139	1079
2014	439	7	325	119	890
2015	382	2	270	87	741
2016	199	5	108	145	457
2017	327	10	414	276	1027
2018	426	18	1184	415	2043
2019	534	15	798	555	1902
2020	505	13	888	480	1886
2021	220	14	997	432	1663
2022	402	12	716	690	1820
2023	476	20	15	1080	1591
TOTAL	5402	131	6381	4765	16679

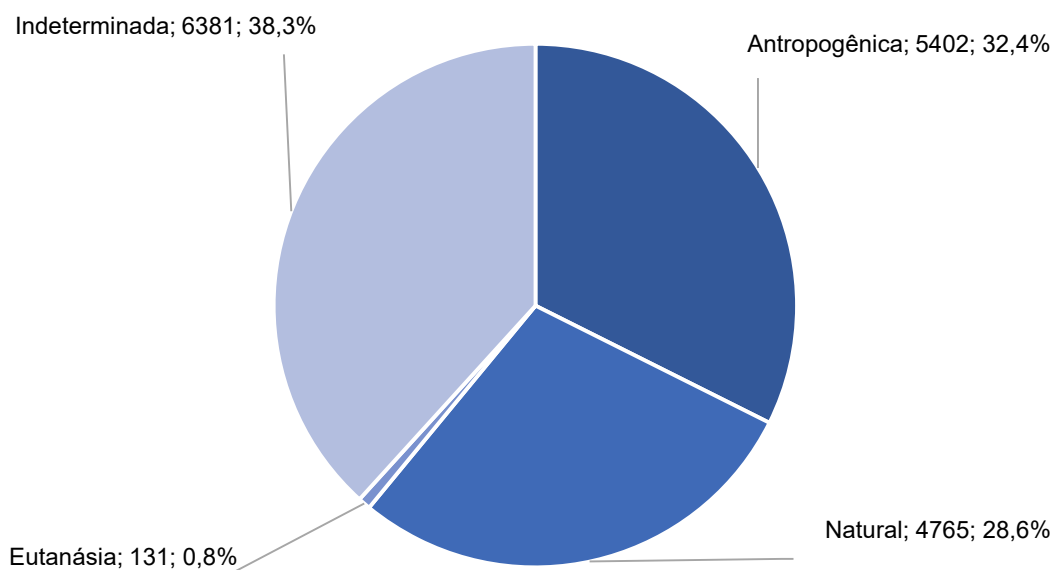


Gráfico VI.10.1.5.2.1-2 - Percentual das causas de óbito identificadas nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

A **Tabela VI.10.1.5.2.1-3** apresenta a distribuição anual do estágio de decomposição das carcaças necropsiadas ao longo do período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. É possível observar que de 2010 a 2017, as carcaças em cód. 2 eram as mais frequentes nos procedimentos necroscópicos. A partir de 2018, incluindo o ano de 2023, as carcaças em cód. 3 e cód. 4 passaram a predominar.

O número de carcaças em cód. 2 e cód.3 representaram a maior parcela de exemplares necropsiados, com 4.934 (29,6%) e 6.884 (41,3%), respectivamente. De maneira geral, como esperado, dada a maior probabilidade de identificação da causa de morte do animal em função da melhor preservação do material biológico analisado, foi possível determinar a causa de óbito de 81,2% (n=4.004) e 73,3% (5.048) dos animais cód. 2 e cód. 3 necropsiados, respectivamente. Indivíduos em cód. 4 e cód. 5 perfizeram 29,0% (n=4.861) dos procedimentos necroscópicos e deste total em 74,4% (n=3.615) não foi possível atribuir e/ou sugerir a causa de morte (**Tabela VI.10.1.5.2.1-4**).

Tabela VI.10.1.5.2.1-3 - *Estágio de conservação das carcaças de quelônios marinhos encaminhados para necropsia, separadas por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.*

	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5	TOTAL
2010	60	10	9		79
2011	612	92	31	1	736
2012	551	182	32		765
2013	482	495	102		1079
2014	297	452	141		890
2015	218	309	214		741
2016	302	137	18		457
2017	465	326	228	8	1027
2018	415	808	808	12	2043
2019	338	897	664	3	1902
2020	301	910	675		1886
2021	253	687	723		1663
2022	345	862	611	2	1820
2023	295	717	579		1591
TOTAL	4934	6884	4835	26	16679

Tabela VI.10.1.5.2.1-4 – *Número de quelônios marinhos necropsiados, separados por estágio de decomposição e causa de óbito, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.*

	Cód. 2		Cód. 3		Cód. 4		Cód. 5		TOTAL
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Antropogênica	1904	38,6	2938	42,7	559	11,6	1	3,8	5402
Natural	1982	40,2	2097	30,5	686	14,2			4765
Eutanásia	118	2,4	13	0,2					131
Indeterminada	930	18,8	1836	26,7	3590	74,3	25	96,2	6381
TOTAL	4934	-	6884	-	4835	-	26	-	16679

VI.10.1.5.2.2 Distribuição espacial

Do total de necropsias executadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 (n=16.679), foi possível observar que 31,1% (n=5.183) dos procedimentos foram conduzidos em exemplares provenientes do setor 5A (município de São Francisco de Itabapoana/RJ), situado no litoral norte fluminense. No litoral capixaba, o setor que encaminhou o maior número de quelônios para necropsia foi o 3B (12,9%; n=2.154), que engloba as praias dos municípios de Serra, Vitória e Vila Velha (**Gráfico VI.10.1.5.2.2-1**).

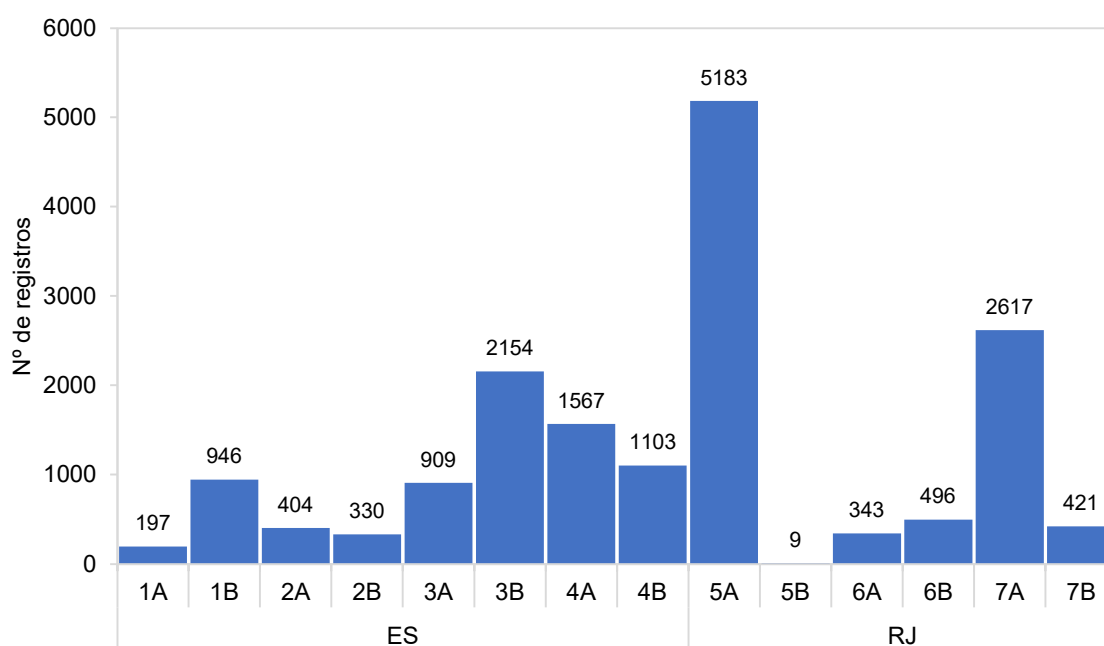


Gráfico VI.10.1.5.2.2-1 - Frequência de procedimentos necroscópicos realizados em quelônios marinhos, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Ao avaliar as espécies (**Tabela VI.10.1.5.2.2-1**), é possível verificar que os exemplares necropsiados de *Chelonia mydas* e *Caretta caretta* foram provenientes principalmente do setor 5A. Procedimentos necroscópicos em *Dermochelys coriacea* foram conduzidos em animais registrados, em sua maior parte, nos setores 6A, 6B e 7A, todos no litoral do Rio de Janeiro. Para *Eretmochelys imbricata*, dois setores, sendo um no litoral do Espírito Santo (4A) e outro no litoral do Rio de Janeiro (7A), foram os mais representativos quanto ao número de animais necropsiados. Por fim, os exames em *Lepidochelys olivacea* foram mais frequentes em indivíduos encalhados no setor 1B, litoral norte capixaba.

Tabela VI.10.1.5.2.2-1 – Número de procedimentos necroscópicos realizados em quelônios marinhos, por espécie e setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Indet.=Indeterminada.

	<i>Caretta caretta</i>		<i>Chelonia mydas</i>		<i>Dermochelys coriacea</i>		<i>Eretmochelys imbricata</i>		<i>Lepidochelys olivacea</i>		Indet.	TOTAL
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
1A	36	1,4	124	1,0			12	4,9	24	2,2	1	197
1B	273	10,9	317	2,5	1	0,8	20	8,2	335	31,2		946
2A	120	4,8	182	1,4	3	2,5	7	2,9	92	8,6		404
2B	32	1,3	268	2,1	3	2,5	6	2,4	21	2,0		330
3A	22	0,9	868	6,8	1	0,8	8	3,3	10	0,9		909
3B	139	5,5	1975	15,5			19	7,8	21	2,0		2154
4A	81	3,2	1382	10,9			50	20,4	54	5,0		1567
4B	83	3,3	980	7,7	1	0,8	27	11,0	12	1,1		1103
5A	788	31,5	4305	33,8	5	4,2	25	10,2	60	5,6		5183
5B	1	0,0	8	0,1				0,0		0,0		9
6A	137	5,5	34	0,3	36	30,3	4	1,6	132	12,3		343
6B	167	6,7	229	1,8	25	21,0	11	4,5	64	6,0		496
7A	512	20,4	1819	14,3	39	32,8	55	22,4	191	17,8	1	2617
7B	114	4,6	242	1,9	5	4,2	1	0,4	59	5,5		421
TOTAL	2505	-	12733	-	119	-	245	-	1075	-	2	16679

Dentre as causas de morte que puderam ser determinadas, a distribuição espacial mostrou que no litoral do Espírito Santo, em todos os setores, com exceção do 1B, 3B e 4A, àquelas relacionadas a fatores antropogênicos superaram àquelas ligadas a fatores naturais. No litoral do Rio de Janeiro, as causas antrópicas foram predominantes em três dos cinco setores avaliados (o setor 5B contempla apenas as necropsias realizadas pela Ambipar), destacando-se o setor 5A. Em oposição, nos setores 6A, 6B e 7A, os óbitos estiveram relacionados com maior frequência às causas naturais (**Tabela VI.10.1.5.2.2-2**).

Nos setores 1B e 2A, litoral do Espírito Santo, e 6A e 6B, litoral do Rio de Janeiro, em mais de 50% dos exemplares necropsiados não foi possível determinar a causa de morte. Estes resultados podem estar diretamente relacionados ao estágio de decomposição das carcaças que, em sua maioria, foram compostas por indivíduos em cód. 4 (**Tabela VI.10.1.5.2.2-3**).

Tabela VI.10.1.5.2.2-2 - Distribuição espacial das causas de óbito identificadas nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Setor	Antropogênica	Eutanásia	Indeterminada	Natural	TOTAL
1A	72	1	82	42	197
1B	219	5	501	221	946
2A	118	5	212	69	404
2B	176	3	108	43	330
3A	321	7	290	291	909
3B	689	41	668	756	2154
4A	446	29	532	560	1567
4B	359	4	387	353	1103
5A	2305	7	1790	1081	5183
5B	7			2	9
6A	22		276	45	343
6B	54	6	264	172	496
7A	492	23	1079	1023	2617
7B	122		192	107	421
TOTAL	5402	131	6381	4765	16679

Tabela VI.10.1.5.2.2-3 - Distribuição espacial do estágio de decomposição das carcaças de quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Setor	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5	TOTAL
1A	102	27	67	1	197
1B	201	132	603	10	946
2A	102	73	221	8	404
2B	170	84	76		330
3A	292	517	99	1	909
3B	765	1027	359	3	2154
4A	616	674	274	3	1567
4B	300	623	180		1103
5A	896	2949	1338		5183
5B	9				9
6A	7	21	315		343
6B	89	115	292		496
7A	1208	552	857		2617
7B	177	90	154		421
TOTAL	4934	6884	4835	26	16679

VI.10.1.5.2.3 Causas naturais

No que tange às causas de morte sugestivas de quelônios marinhos atribuídas a processos naturais (n=4.765), 27,5% (n=1.311) foram relacionadas ao sistema digestivo, 26,4% (n=1.258) ao sistema circulatório e 16,2% (n=771) ao sistema respiratório. Outros 7,8% (n=369) corresponderam a alterações no sistema cutâneo

(3%; n=143), músculo-esquelético (1,8%; n=88), cardiovascular (1,5%; n=72), urinário (0,7%; n=32), nervoso central (0,3%; n=16), hematopoiético (0,3%; n=14) e endócrino (0,1%; n=4). Em 22,1% (n=1.055) dos casos não foi possível determinar o sistema afetado (**Gráfico VI.10.1.5.2.3-1**).

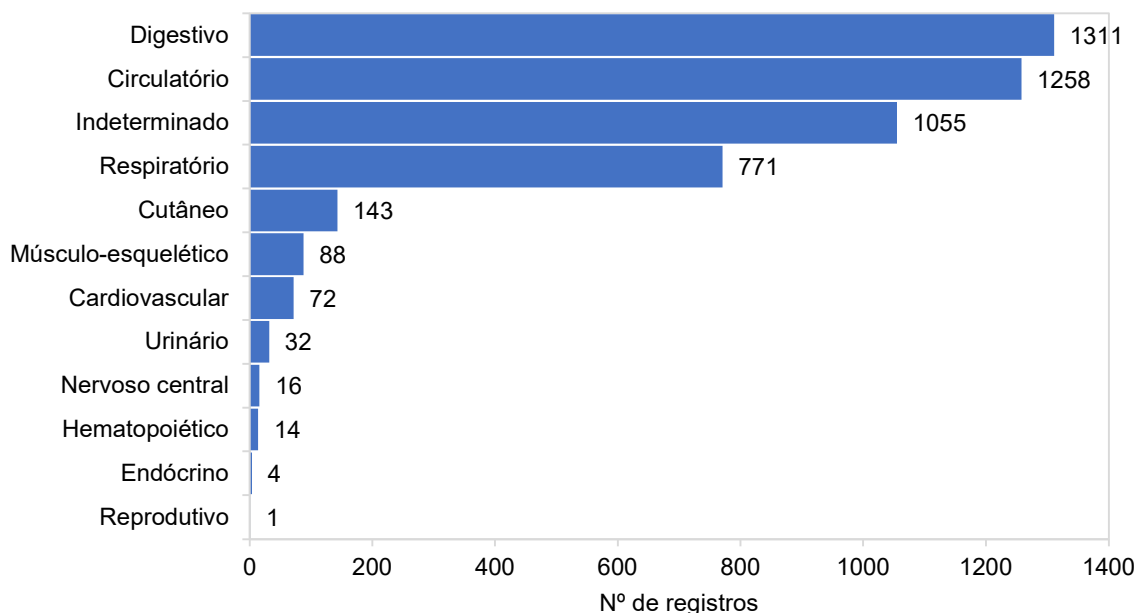


Gráfico VI.10.1.5.2.3-1 – Distribuição das causas de óbito de quelônios marinhos relacionadas a fatores naturais, separadas por sistema acometido, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Em relação aos táxons, a **Tabela VI.10.1.5.2.3-1** revelou que, dentre as causas de origem natural relativas a algum sistema, para *C. caretta*, *C. mydas* e *D. coriacea*, a maior parte está relacionada ao sistema digestivo, correspondendo, respectivamente, a 35,2%, 35,5% e 75% dos óbitos para cada espécie. Causas relacionadas à afecção do sistema circulatório compreenderam 64,3% dos indivíduos pertencentes à espécie *E. imbricata* e 37,1% dos exemplares de *L. olivacea* apresentaram alterações no sistema respiratório.

Tabela VI.10.1.5.2.3-1 – Distribuição das causas de óbito de quelônios marinhos relacionadas a fatores naturais, separadas por espécie e sistema acometido, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Legenda: C.c.: *Caretta caretta*; C.m.: *Chelonia mydas*; D.c.: *Dermochelys coriacea*; E.i.: *Eretmochelys imbricata*; L.o.: *Lepidochelys olivacea*; Indet.: indeterminado.

Sistema	C.c.	C.m.	D.c.	E.i.	L.o.	Indet.	TOTAL
Cardiovascular	6	66					72
Circulatório	30	1200		18	9	1	1258
Cutâneo	1	141			1		143
Digestivo	44	1249	3	5	10		1311
Endócrino		4					4
Hematopoiético		14					14
Indeterminado	365	523	15	18	134		1055
Músculo-esquelético	3	83			2		88
Nervoso central	2	14					16
Reprodutivo				1			1
Respiratório	39	714	1	4	13		771
Urinário		32					32
TOTAL	490	4040	19	46	169	1	4765

A análise do sistema digestivo que também incluiu avaliação do fígado, vesícula biliar e pâncreas, mostrou que 47,7% (n=625) dos óbitos estavam relacionados ao parasitismo, seguido de fatores infecciosos (22,6%; n=295) e aspectos nutricionais (17,2%; 226). A presença de agente físico (n=42), alteração no sistema imunológico (n=2) e de origem metabólica (n=29), neoplasia (n=6), síndrome (n=8), toxicidade (n=16) e trauma (n=1) também foram registradas em associação ao sistema digestivo (**Tabela VI.10.1.5.2.3-2**).

Tabela VI.10.1.5.2.3-2 – Distribuição das causas de óbito natural de quelônios marinhos relacionadas ao sistema digestivo, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Legenda: C.c.: *Caretta caretta*; C.m.: *Chelonia mydas*; D.c.: *Dermochelys coriacea*; E.i.: *Eretmochelys imbricata*; L.o.: *Lepidochelys olivacea*.

	C.c.	C.m.	D.c.	E.i.	L.o.	TOTAL
Agente físico	4	37			1	42
Imunológico		2				2
Indeterminada	2	6	1		1	10
Infeccioso, agente indeterminado	12	158		1	3	174
Infeccioso, bacteriano	6	111	1		1	119
Infeccioso, vírus		2				2
Metabólico	2	24	1	1	1	29
Não evidente	6	27		2		35
Neoplasia		6				6
Nutricional	4	220			2	226
Outros	1	14			1	16
Parasitismo	5	619		1		625
Síndrome	2	6				8
Toxicidade		16				16
Trauma, auto traumatismo		1				1
TOTAL	44	1249	3	5	10	1311

Em relação ao sistema circulatório (**Tabela VI.10.1.5.2.3-3**), 33,4% das causas de óbito de quelônios marinhos foram relacionadas a processos infecciosos, sendo atribuídas a agentes indeterminados (23,8%; n=300), bacterianos (9%; n=113) e virais (0,6%; n=7). A ocorrência de parasitos no sistema circulatório foi registrada em 397 quelônios e alterações relacionadas a fatores nutricionais e de origem metabólica atribuídas a 136 e 127 indivíduos necropsiados, respectivamente. Afogamento (n=40), presença de agente físico (n=1), afecção congênita (n=1) e no sistema imunológico (n=3), neoplasia (n=11), síndrome (n=31) e trauma (n=3) também foram observadas de forma combinada ao sistema circulatório. Em 5,4% dos animais submetidos ao exame anatômico as alterações no sistema circulatório foram classificadas pelos médicos veterinários como “indeterminada” (n=7) ou “não evidente” (n=61) e em 1,6% (n=20) dos casos, como “outros”.

Tabela VI.10.1.5.2.3-3 - Distribuição das causas de óbito natural de quelônios marinhos relacionadas ao sistema circulatório, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Legenda: C.c.: *Caretta caretta*; C.m.: *Chelonia mydas*; D.c.: *Dermochelys coriácea*; E.i.: *Eretmochelys imbricata*; L.o.: *Lepidochelys olivacea*; Indet.: Indeterminada.

	C.c.	C.m.	D.c.	E.i.	L.o.	Indet.	TOTAL
Afogamento (Asfixia)	2	36			2		40
Agente físico	1						1
Congênito		1					1
Imunológico		3					3
Indeterminada		7					7
Infeccioso, agente indeterminado	10	281		5	4		300
Infeccioso, bacteriano	1	111			1		113
Infeccioso, vírus		7					7
Metabólico	1	125		1			127
Não evidente	3	58					61
Neoplasia		10			1		11
Nutricional	3	130		3			136
Outros	1	19					20
Parasitismo	3	383		9	1	1	397
Síndrome	4	27					31
Trauma, auto traumatismo	1	2					3
TOTAL	30	1200		18	9	1	1258

Acerca do sistema respiratório, a **Tabela VI.10.1.5.2.3-4** mostra que 70% (n=540) dos casos apresentaram relação com afogamento (asfixia). Este quadro, é comumente observado em animais com alto grau de debilidade que não conseguem retornar à superfície para respirar. Processos infecciosos, de origem bacteriana (n=35), viral (n=1) ou indeterminada (n=82) corresponderam à segunda maior causa de morte relacionada ao sistema respiratório. Apesar de menos frequentes, alterações provocadas pela presença de agente físico (n=3), de origem metabólica (n=4), neoplasia (n=1), parasitismo (n=18), síndrome (n=1), trauma (n=2), foram registradas associadas ao trato respiratório. Em 9,9% dos animais as alterações foram classificadas pelos médicos veterinários como “indeterminada” (n=3) ou “não evidente” (n=73) e em 1% (n=8) dos casos, como “outros”.

Tabela VI.10.1.5.2.3-4 - Distribuição das causas de óbito natural de quelônios marinhos relacionadas ao sistema respiratório, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Legenda: C.c.: *Caretta caretta*; C.m.: *Chelonia mydas*; D.c.: *Dermochelys coriacea*; E.i.: *Eretmochelys imbricata*; L.o.: *Lepidochelys olivacea*.

	C.c.	C.m.	D.c.	E.i.	L.o.	TOTAL
Afogamento (Asfixia)	30	497	1	2	10	540
Agente físico	1	2				3
Indeterminada		3				3
Infeccioso, agente indeterminado	3	75		1	3	82
Infeccioso, bacteriano	1	34				35
Infeccioso, vírus		1				1
Metabólico		4				4
Não evidente	2	70		1		73
Neoplasia		1				1
Outros	1	7				8
Parasitismo	1	17				18
Síndrome		1				1
Trauma		2				2
TOTAL	39	714	1	4	13	771

Alterações relacionadas aos demais sistemas (**Tabela VI.10.1.5.2.3-5**) ocorreram nas espécies *C. caretta*, *C. mydas*, *E. imbricata* e *L. olivacea*. Para os sistemas cardiovascular, hematopoiético e urinário destacam-se os processos infecciosos de origem bacteriana (n=5; n=1; n=3), viral (n=1; n=2; n=1) e indeterminada (n=10; n=3; n=8). Em relação às afecções do sistema cutâneo, a ocorrência de neoplasias (fibropapilomatose) se sobressaiu, com prevalência em 2,3% (n=109) dos animais. O sistema músculo-esquelético apresentou alterações relacionadas a fatores nutricionais em 0,9% dos quelônios examinados (n=42) e à síndrome em 0,6% (n=27) dos animais. Os indivíduos com ambos os quadros apresentaram baixo escore corporal e, em alguns casos, exposição de ossos no plastrão. Para o sistema nervoso central, destacam-se alterações provocadas pela presença de parasitos, que compreenderam cinco animais examinados. Por fim, apenas um indivíduo apresentou alterações relacionadas ao sistema reprodutivo, atribuídas à neoplasia.

Tabela VI.10.1.5.2.3-5 - Distribuição das causas de óbito natural de quelônios marinhos relacionadas aos sistemas cardiovascular, cutâneo, hematopoiético, músculo-esquelético, nervoso central e urinário, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	<i>Caretta caretta</i>	<i>Chelonia mydas</i>	<i>Eretmochelys imbricata</i>	<i>Lepidochelys olivacea</i>	TOTAL
Sistema Cardiovascular	6	66			72
Afogamento (Asfixia)	2	4			6
Agente físico		1			1
Congênito	1				1
Indeterminada		1			1
Infeccioso, agente indeterminado		10			10
Infeccioso, bacteriano		5			5
Infeccioso, vírus		1			1
Metabólico	1	3			4
Não evidente	2	1			3
Nutricional		4			4
Outros		5			5
Parasitismo		24			24
Síndrome		7			7
Sistema Cutâneo	1	141		1	143
Indeterminada	1				1
Infeccioso, agente indeterminado		3			3
Infeccioso, bacteriano		1		1	2
Infeccioso, vírus		24			24
Neoplasia		109			109
Outros		2			2
Parasitismo		2			2
Sistema Endócrino		4			4
Infeccioso, agente indeterminado		2			2
Metabólico		1			1
Toxicidade		1			1
Sistema Hematopoiético		14			14
Infeccioso, agente indeterminado		3			3
Infeccioso, bacteriano		1			1
Infeccioso, vírus		2			2
Não evidente		1			1
Neoplasia		1			1
Nutricional		2			2
Outros		1			1
Parasitismo		3			3
Sistema Músculo-esquelético	3	83		2	88
Imunológico		1			1
Infeccioso, agente indeterminado		3			3
Infeccioso, bacteriano		2			2
Metabólico		2			2
Nutricional	2	40			42
Síndrome	1	26			27
Trauma		8		2	10
Trauma, auto traumatismo		1			1

continua...

Continuação da Tabela VI.10.1.5.2.3-5.

	<i>Caretta caretta</i>	<i>Chelonia mydas</i>	<i>Eretmochelys imbricata</i>	<i>Lepidochelys olivacea</i>	TOTAL
Sistema Nervoso central	2	14			16
Indeterminada	1				1
Infeccioso, agente indeterminado		4			4
Infeccioso, bacteriano	1				1
Não evidente		1			1
Parasitismo		5			5
Toxicidade		1			1
Trauma		2			2
Trauma, auto traumatismo		1			1
Sistema Reprodutivo			1		1
Neoplasia			1		1
Sistema Urinário		32			32
Infeccioso, agente indeterminado		8			8
Infeccioso, bacteriano		3			3
Infeccioso, vírus		1			1
Metabólico		1			1
Não evidente		10			10
Nutricional		1			1
Outros		2			2
Parasitismo		4			4
Síndrome		2			2
TOTAL	12	354	1	3	370

VI.10.1.5.2.3.1 Distribuição temporal

A análise temporal das causas de morte associadas a fatores naturais observadas em quelônios marinhos durante o período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 (**Tabela VI.10.1.5.2.3.1-1**) evidencia que 2023 foi o ano com maior registro de óbitos por esta origem, representando 22,7% (n=1.080) do total de ocorrências durante os 13 anos de Projeto.

Tabela VI.10.1.5.2.3.1-1 – Distribuição temporal das principais causas de morte natural identificadas nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Afogamento (Asfixia)							24	9	53	65	75	97	142	121	586
Agente físico	1		1		2	1	9	3	10	5	10	4		1	47
Congênito									1			1			2
Imunológico								1	2	2	1				6
Indeterminada			1			1			8	9	1	2	239	817	1078

continua...

Continuação da Tabela VI.10.1.5.2.3.1-1.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Infeccioso, agente indeterminado	8	10	6	7	19	29	26	59	87	77	79	82	55	45	589
Infeccioso, bacteriano								39	60	59	41	30	46	6	281
Infeccioso, vírus									2	16	10	4	5	1	38
Metabólico	1	4	1	13	30	20		4	13	21	21	25	11	4	168
Não evidente		5	5	9	13	4			27	80	10	12	17	2	184
Neoplasia		1					2	3	3	26	33	29	28	4	129
Nutricional					1		38	103	25	30	52	35	71	56	411
Outros								2	10	16	6	16	4		54
Parasitismo	7	116	176	108	52	18	17	48	103	140	140	84	61	8	1078
Síndrome	1		3	2	2	14	15	4	8	6		9	8	4	76
Toxicidade							14	1	1		1	1			18
Trauma									2	3		1	3	11	20
TOTAL	18	136	193	139	119	87	145	276	415	555	480	432	690	1080	4765

Entre os anos 2011 e 2014 e durante o ano 2020, a causa de morte natural mais frequentemente identificada nos quelônios marinhos foi o parasitismo (**Gráfico VI.10.1.5.2.3.1-1**). Além do trato gastrointestinal, os endoparasitos afetam os sistemas cardiovascular, nervoso central e linfático. Devido a sua patogenicidade, muitas vezes podem levar os animais ao óbito, sendo observada a presença de parasitos adultos associados a granulomas nos vasos sanguíneos e oclusão dos vasos na serosa do trato gastrointestinal durante os procedimentos necroscópicos. Ainda, estes parasitos podem levar a problemas secundários, como choque hipovolêmico e septicemia, devido à debilidade geral do animal. As sanguessugas pertencentes à família Ozobranchidae compreendem os ectoparasitos mais nocivos para as tartarugas marinhas podendo provocar um quadro de anemia e extensas lesões na pele.

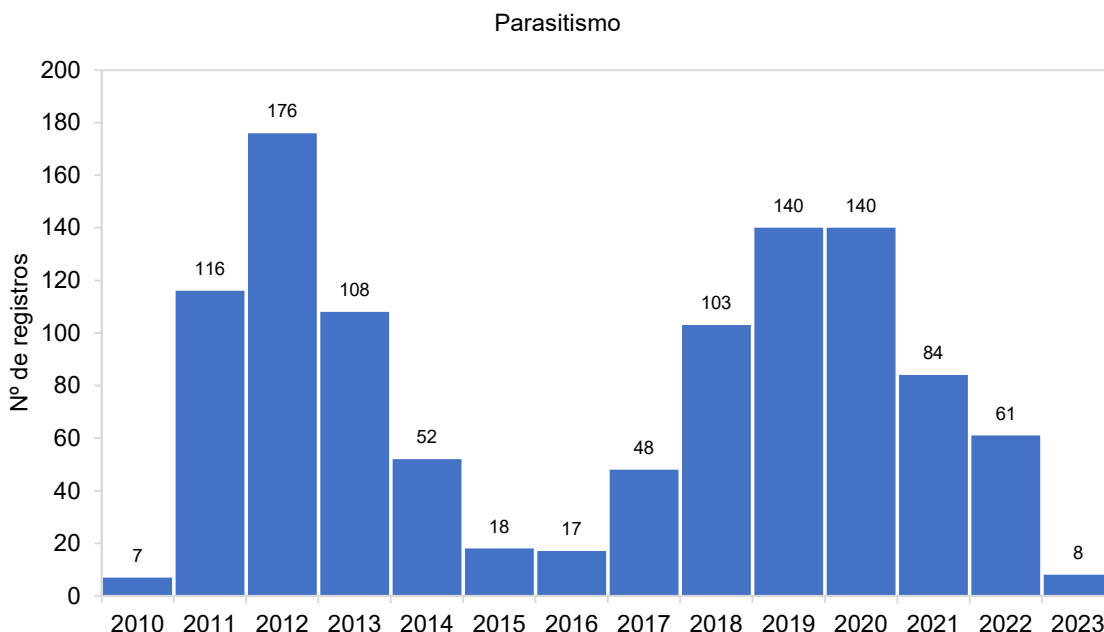


Gráfico VI.10.1.5.2.3.1-1 - Distribuição temporal das causas de morte natural relacionadas ao parasitismo nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

A análise temporal das causas de morte associadas a fatores naturais observadas nos quelônios marinhos durante o período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 evidencia que a maior frequência de casos envolvendo processos infecciosos (**Gráfico VI.10.1.5.2.3.1-2**) ocorreram entre os anos de 2018 e 2022, representando 71,9% (n=908) dos registros ao longo dos 13 anos de execução do Projeto.

O processo infeccioso pode ser causado por agentes bacterianos, virais ou fúngicos. A infecção bacteriana é uma causa comum nos quelônios marinhos, podendo acarretar diversas doenças, como estomatite ulcerativa, rinite obstrutiva, pneumonia, dermatites e encefalites. Infecções virais podem ser causadas pela presença do herpesvírus e as infecções fúngicas podem ser provocadas por fungos do gênero *Aspergillus*, acarretando em dermatite micótica (BAPTISTOTTE, 2014).

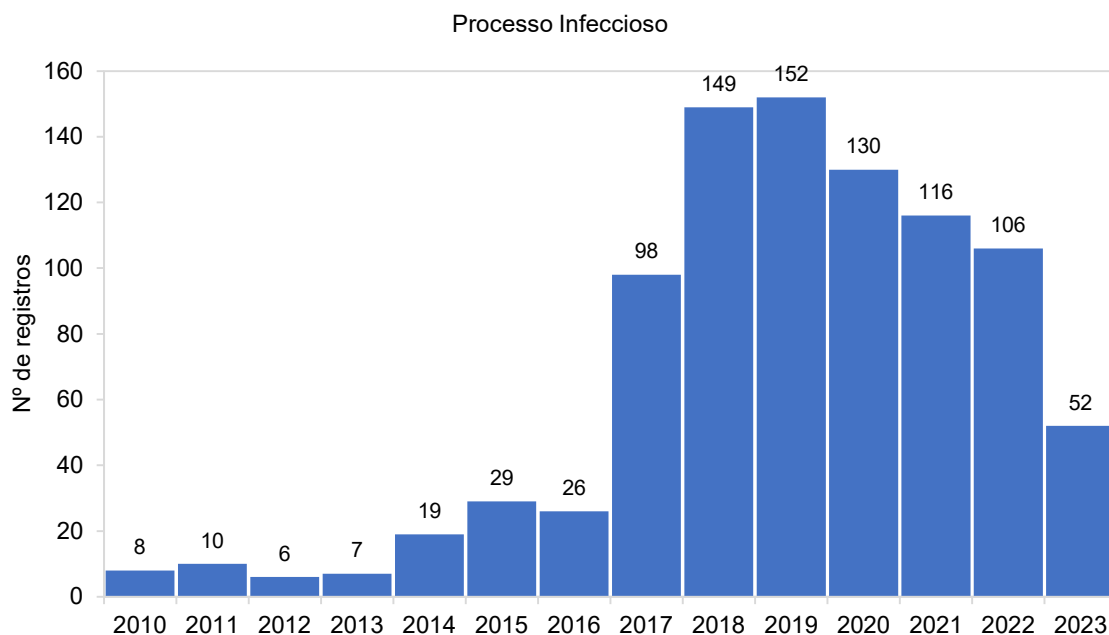


Gráfico VI.10.1.5.2.3.1-2 - Distribuição temporal das causas de morte natural relacionadas a processos infecciosos nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Casos de afogamento (asfixia) relacionados a causas de origem natural foram registrados a partir de 2016 (**Gráfico VI.10.1.5.2.3.1-3**). Os últimos três anos (2021 a 2023) destacam-se, pois correspondem a 61,4% (n=360) das ocorrências. Estes casos podem estar relacionados a fatores nutricionais, acarretando na debilidade crônica dos indivíduos e, conseqüentemente, dificuldade para se manterem na água.

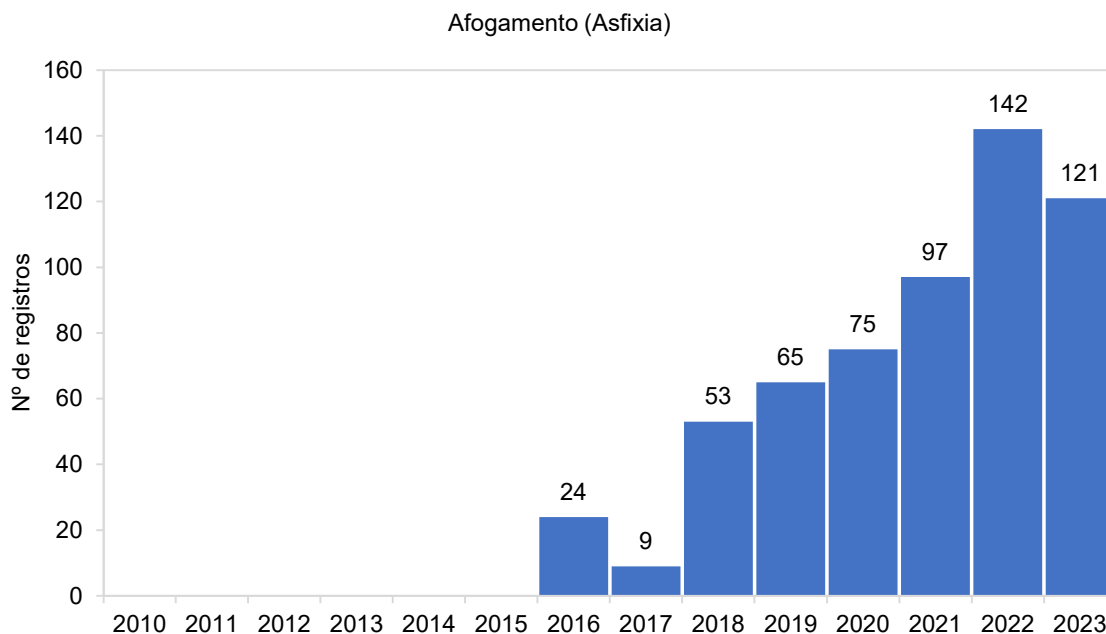


Gráfico VI.10.1.5.2.3.1-3 - Distribuição temporal das causas de morte natural relacionadas a afogamento nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Em quelônios marinhos, a inanição, caracterizada pela total ausência de consumo alimentar e caquexia severa, é uma consequência clínica de processos secundários, geralmente vinculada à parasitose e processos infecciosos causados pela ingestão de resíduos antropogênicos. Nos anos 2016 e 2017, os fatores nutricionais foram responsáveis pelo maior número de óbito por causa natural dos animais submetidos à necropsia (**Gráfico VI.10.1.5.2.3.1-4**).

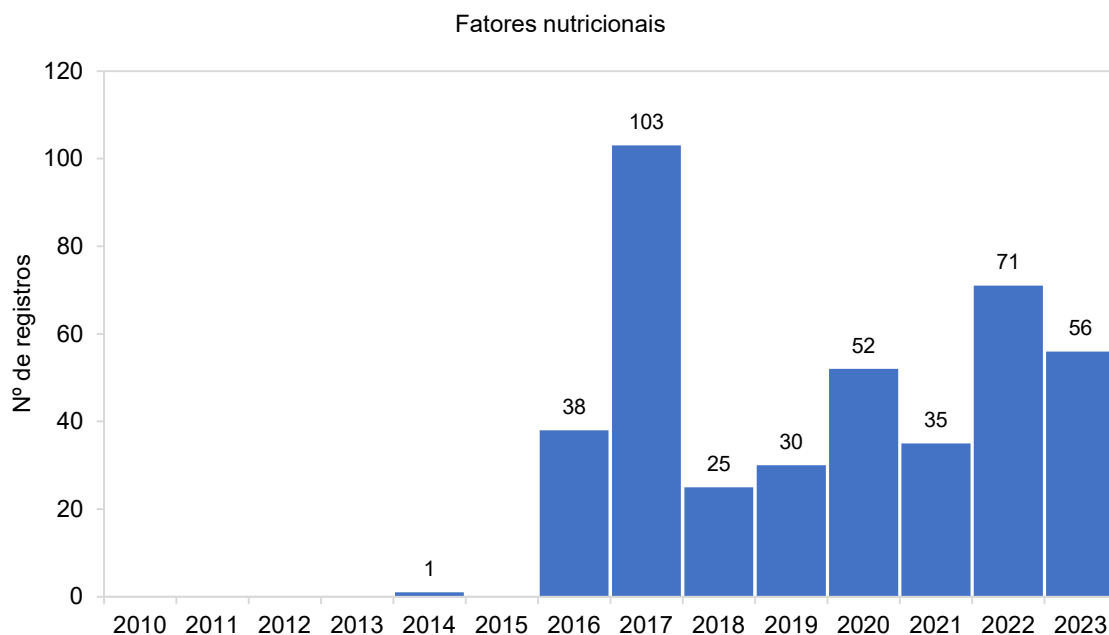


Gráfico VI.10.1.5.2.3.1-4 - Distribuição temporal das causas de morte natural relacionadas a fatores nutricionais nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.1.5.2.3.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial dos quelônios marinhos necropsiados, considerando as principais causas naturais identificadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, é apresentada no **Gráfico VI.10.1.5.2.3.2-1** e a relação completa é detalhada na **Tabela VI.10.1.5.2.3.2-1**.

Entre os seis setores localizados no litoral do estado do Rio de Janeiro, o setor 5A, situado em São Francisco do Itabapoana contabilizou o maior número de mortes por causa natural ($n=1.081$, 44,5%), seguido pelo 7A, que compreende as praias entre os municípios de Cabo Frio e Saquarema ($n=1.023$, 42,1%). Esses locais representam importantes áreas de alimentação para exemplares juvenis de *C. mydas*.

No Espírito Santo, entre os oito setores, o 3B, situado entre os municípios Serra e Vila Velha, correspondeu a área com maior ocorrência de óbitos relacionados a causas naturais ($n=756$, 32,4%).

Entre as principais causas de óbito referentes aos fatores naturais, o parasitismo foi mais frequente no Espírito Santo, nos setores 3B ($n=227$) e 4A ($n=226$), representando 42,6% dos registros. As causas de morte por processo infeccioso foram mais elevadas nos setores 7A ($n=300$) e 5A ($n=210$), perfazendo

mais da metade das ocorrências (56,9%). O setor 5^a apresentou o maior número de casos de afogamento (asfixia) (n=220), bem como de óbitos relacionados à fatores nutricionais (n=152).

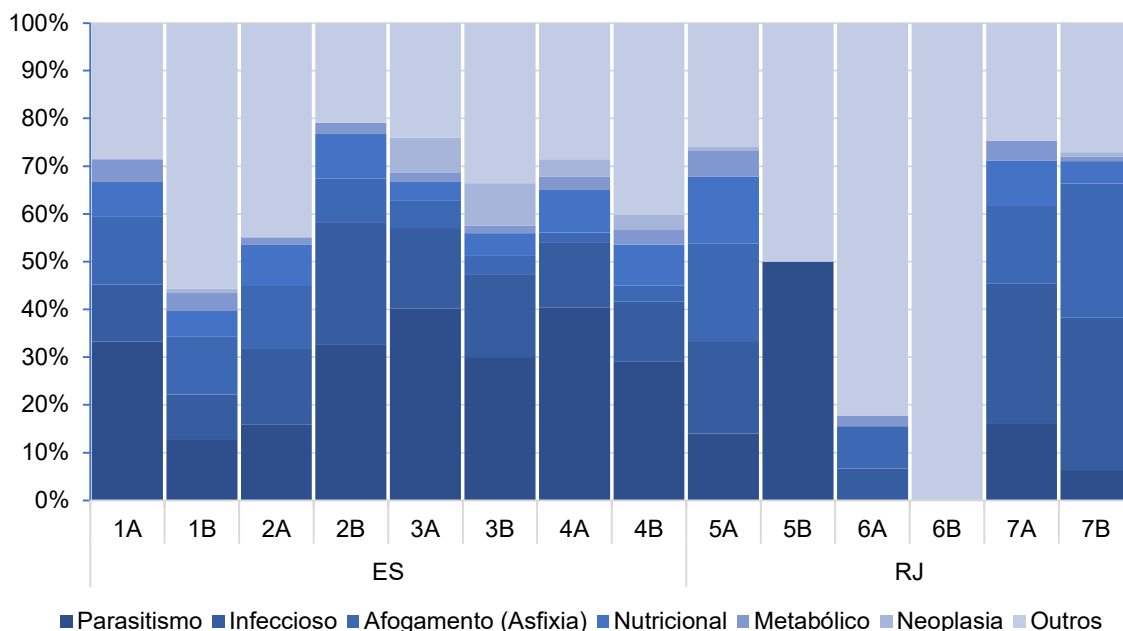


Gráfico VI.10.1.5.2.3.2-1 - Proporção das principais causas de morte natural identificadas nos quelônios marinhos necropsiados, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.1.5.2.3.2-1 – Distribuição espacial das principais causas de morte natural identificadas nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	TOTAL
Afogamento (Asfixia)	6	27	9	4	17	29	11	12	220		4	50	167	30	586
Agente físico		4	3	1	4	2	3	2	3				23	2	47
Congênito						1							1		2
Imunológico									1				5		6
Indeterminada	9	109	24	6	41	183	115	105	219	1	36	71	147	12	1078
Infecioso, agente indeterminado	5	20	10	10	45	106	66	32	123			4	156	12	589
Infecioso, bacteriano		1	1	1	2	7	6	4	86		3	8	140	22	281
Infecioso, vírus					2	18	5	8	1				4		38
Metabólico	2	8	1	1	6	12	16	11	60		1	6	43	1	168
Não evidente	1	3	1	2	13	42	21	18	32			6	38	7	184
Neoplasia		2			21	67	20	11	7					1	129
Nutricional	3	12	6	4	11	36	50	30	152			5	97	5	411
Outros		2			6	11	7	6	5			1	13	3	54
Parasitismo	14	28	11	14	117	227	226	103	151	1		15	164	7	1078
Síndrome	2	4	3		4	9	11	9	15			2	17		76
Toxicidade					1	1	2	2	4			2	1	5	18
Trauma		1			1	5	1		2		1	2	7		20
TOTAL	42	221	69	43	291	756	560	353	1081	2	45	172	1023	107	4765

VI.10.1.5.2.4 Causas antrópicas

Dentre as causas de morte de quelônios marinhos atribuídas a processos antrópicos, entre os anos de 2010 a 2023 (n=5.402), 69,9% (n=3.775) tiveram origem através de interação com pesca, 19,4% (n=1.049) a partir de interação com resíduo (lixo) e 1,9% (n=102) pela interação com embarcações. Outros 0,8% (n=45) corresponderam a interação com agressão, vandalismo ou caça (n=34), dragagem (n=7) e óleo (n=4). Entre as causas de origem antrópica, 8% óbitos não tiveram o tipo de interação determinado (**Gráfico VI.10.1.5.2.4-1**).

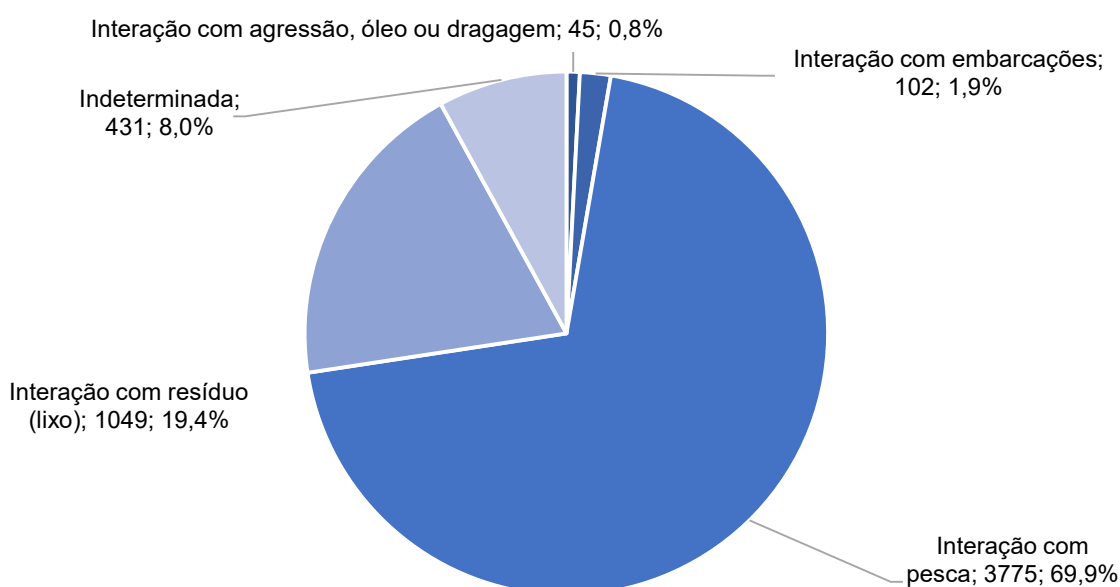


Gráfico VI.10.1.5.2.4-1 – Percentual das causas de morte de origem antrópica identificadas nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Durante os procedimentos necroscópicos, os tipos de interação antropogênica foram relacionados a lesões sugestivas de presença de agente físico, afogamento (asfixia), parasitismo, processos infecciosos e de origem metabólica, bem como fatores nutricionais e trauma. No que diz respeito às interações que não puderam ser determinadas, causas iatrogênicas (n=6), de origem infecciosa (n=213) e metabólica (n=2), bem como síndrome (n=4), toxicidade (n=4) e trauma (n=145) foram registradas relacionadas à ação humana durante as necropsias. A relação das causas de morte de origem antrópica e fatores associados é apresentada na **Tabela VI.10.1.5.2.4-1**.

Tabela VI.10.1.5.2.4-1 – Distribuição das causas de óbito de quelônios marinhos relacionadas a fatores antrópicos, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Legenda: C.c.: *Caretta caretta*; C.m.: *Chelonia mydas*; D.c.: *Dermochelys coriacea*; E.i.: *Eretmochelys imbricata*; L.o.: *Lepidochelys olivacea*.

	C.c.	C.m.	D.c.	E.i.	L.o.	TOTAL
Interação com agressão/vandalismo/caça	6	23		1	4	34
Agente físico		5		1	2	8
Indeterminada	4	6			1	11
Trauma	2	12			1	15
Interação com embarcações	12	85	1		4	102
Afogamento (Asfixia)	1	4	1			6
Indeterminada	3	15			1	19
Infeccioso, agente indeterminado		1				1
Não evidente		1				1
Nutricional		1				1
Outros		3			1	4
Parasitismo		1				1
Trauma	8	59			2	69
Interação com óleo	4					4
Afogamento (Asfixia)	1					1
Agente físico	1					1
Indeterminada	2					2
Interação com pesca	314	3327	12	37	85	3775
Afogamento (Asfixia)	246	3109	11	34	65	3465
Agente físico	8	21			1	30
Indeterminada	53	117	1	1	16	188
Infeccioso, agente indeterminado	1	14				15
Infeccioso, bacteriano		8				8
Metabólico		2				2
Não evidente	3	36		1	2	42
Nutricional		5			1	6
Outros	1	3				4
Síndrome	2	6				8
Trauma		6		1		7
Interação com resíduo (lixo)	65	942	2	28	12	1049
Afogamento (Asfixia)		13				13
Agente físico	33	699	1	27	5	765
Indeterminada	26	69	1	1	4	101
Infeccioso, agente indeterminado	1	15				16
Infeccioso, bacteriano	1	16				17
Nutricional	2	100				102
Outros	1	22			3	26
Parasitismo	1					1
Síndrome		6				6
Trauma		2				2

continua...

Continuação da **Tabela VI.10.1.5.2.4-1.**

	<i>C.c.</i>	<i>C.m.</i>	<i>D.c.</i>	<i>E.i.</i>	<i>L.o.</i>	TOTAL
Indeterminada	27	389		5	10	431
Iatrogênico, procedimentos	1	4		1		6
Indeterminada	9	46			1	56
Infeccioso, agente indeterminado	1	210		1	1	213
Metabólico		2				2
Outros		1				1
Síndrome	2	2				4
Toxicidade	1	3				4
Trauma	13	121		3	8	145
Interação com dragagem	1	6				7
Indeterminada	1	2				3
Trauma		4				4
TOTAL	429	4772	15	71	115	5402

Em relação aos sistemas do corpo afetados pela interação antrópica (**Gráfico VI.10.1.5.2.4-2 e Tabela VI.10.1.5.2.4-2**), o sistema respiratório consistiu no mais atingido (64%), seguido pelo sistema digestivo (16,3%), circulatório (8,3%) e músculo-esquelético (3,4%). Os sistemas endócrino, urinário, cardiovascular, nervoso central e cutâneo foram menos acometidos, sendo aqui agrupados como “outros” e correspondendo a 1,1% dos casos. Em 371 indivíduos (6,9%), não foi possível determinar o sistema afetado.

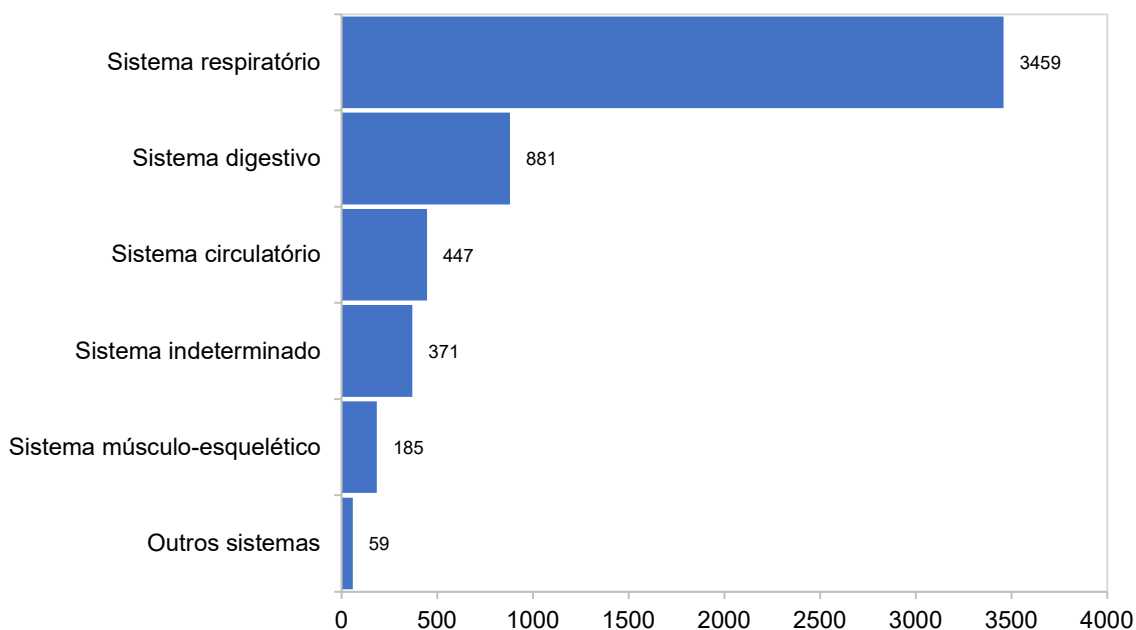


Gráfico VI.10.1.5.2.4-2 – Distribuição das causas de óbito em quelônios marinhos relacionadas a fatores antrópicos, separadas por sistema acometido, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.1.5.2.4-2 – Distribuição das causas de óbito em quelônios marinhos relacionadas a fatores antrópicos, por tipo de interação e sistema afetado, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Indet.=Indeterminada.

Sistema	Tipo de interação							TOTAL
	Agressão vandalismo caça	Dragagem	Embarcações	Óleo	Pesca	Resíduo (lixo)	Indet.	
Cardiovascular	1		1		5	3	2	12
Circulatório	1		6		106	116	218	447
Cutâneo	1		1		8	10	5	25
Digestivo	1		2	1	47	792	38	881
Endócrino							1	1
Indeterminado	11	3	17	2	182	100	56	371
Músculo-esquelético	13	4	69		5	8	86	185
Nervoso central	5		1			1	10	17
Respiratório	1		5	1	3421	19	12	3459
Urinário					1		3	4
TOTAL	34	7	102	4	3775	1049	431	5402

Em relação aos principais sistemas afetados, vale ressaltar que alterações no sistema respiratório estão intimamente relacionadas à interação com pesca e ao afogamento dos animais, uma vez que o emaranhamento nas redes apresenta risco elevado de pneumonia aspirativa. Ainda, animais presos em redes sofrem de anoxia e asfixia por permanecerem longos períodos submersos, sem conseguir respirar e, muitas vezes, vão à óbito antes de subir para a superfície.

Com relação ao sistema digestivo, além da presença de resíduos sólidos, como plástico, papel, metal e vidro, os principais achados necroscópicos neste sistema relacionados a alterações provocadas pela ação antrópica, englobam as obstruções, perfurações e fecaloma. Estas alterações podem desencadear uma série de transtornos fisiológicos nos animais, incluindo morte por ruptura ou obstrução intestinal.

Em relação aos táxons, para as cinco espécies de quelônios marinhos, a interação com pesca foi a mais evidente, compreendendo 80% dos indivíduos pertencentes à espécie *D. coriacea* que foram a óbito por causas antrópicas, seguida de *L. olivacea* (73,9%), *C. caretta* (73,2%), *C. mydas* (69,7%) e *E. imbricata* (52,1%) (**Gráfico VI.10.1.5.2.4-3**). A interação com resíduo (lixo) foi a segunda causa mais frequente em todas espécies, correspondendo a 15,2% dos exemplares de *C. caretta*, 19,7% de *C. mydas*, 13,3% de *D. coriacea*, 39,4% de *E. imbricata* e 10,4% dos indivíduos de *L. olivacea* com causa de morte antropogênica. A interação com óleo foi registrada apenas para exemplares de *C. caretta* (n=4) e a

interação com dragagem em representantes de *C. caretta* (n=1) e *C. mydas* (n=6)
(Tabela VI.10.1.5.2.4-3)

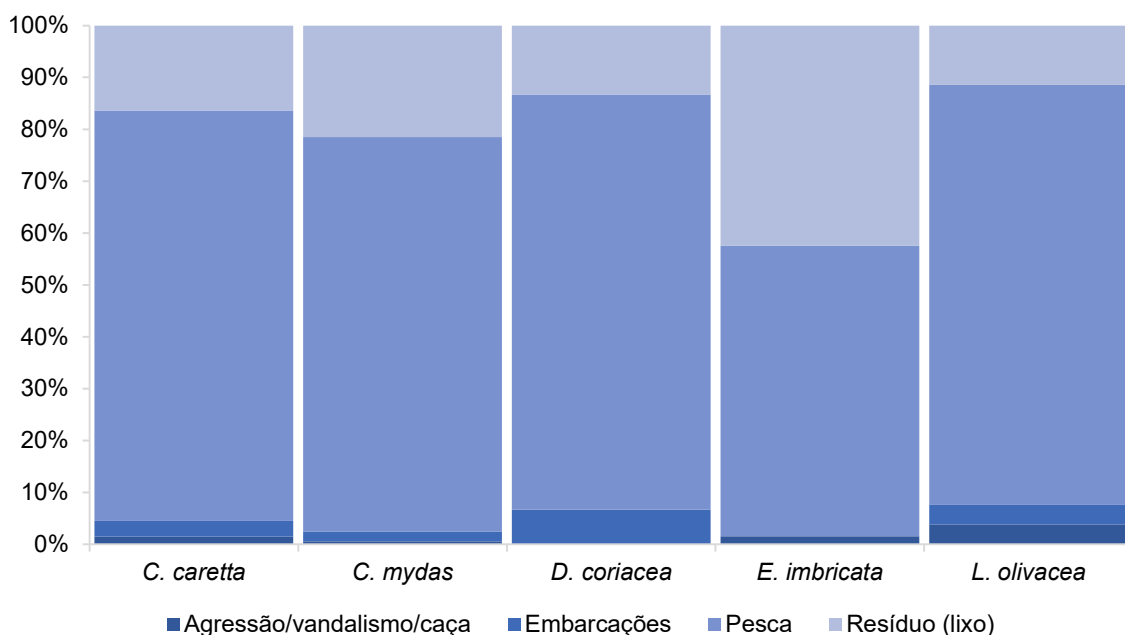


Gráfico VI.10.1.5.2.4-3 - Proporção dos principais tipos de interação antrópica relacionados ao óbito de quelônios marinhos necropsiados, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.1.5.2.4-3 – Distribuição dos principais tipos de interação antrópica relacionados ao óbito de quelônios marinhos necropsiados, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tipo de interação	<i>C. caretta</i>	<i>C. mydas</i>	<i>D. coriacea</i>	<i>E. imbricata</i>	<i>L. olivacea</i>	TOTAL
Agressão/vandalismo/caça	6	23		1	4	34
Dragagem	1	6				7
Embarcações	12	85	1		4	102
Óleo	4					4
Pesca	314	3327	12	37	85	3775
Resíduo (lixo)	65	942	2	28	12	1049
Indeterminada	27	389		5	10	431
TOTAL	429	4772	15	71	115	5402

Cabe ressaltar que, durante os 13 anos de execução do PMP BC/ES, exemplares necropsiados de *C. mydas* (n=7) e *C. caretta* (n=6) foram registrados apresentando interação com óleo, no entanto, a causa de morte não foi relacionada à contaminação (Tabela VI.10.1.5.2.4-4). Entre os 13 animais, dois apresentaram percentual de cobertura de até 50% do corpo e os outros 11, até 25%. A causa do óbito foi relacionada a fatores nutricionais (n=1), afogamento (asfixia) (n=2),

parasitismo (n=1) e em 9 indivíduos, devido ao estágio de decomposição da carcaça, a causa de morte não pôde ser determinada.

Tabela VI.10.1.5.2.4-4 – Fatores associados ao óbito de quelônios marinhos registrados com óleo e necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Espécie	Ano	Cód.	% óleo	Sistema afetado	Fator associado
<i>Chelonia mydas</i>	2012	3	até 25%	Indeterminado	Indeterminado
<i>Chelonia mydas</i>	2012	3	até 25%	Indeterminado	Indeterminado
<i>Chelonia mydas</i>	2013	2	até 50%	Digestivo	Parasitismo
<i>Chelonia mydas</i>	2013	4	até 25%	Indeterminado	Indeterminada
<i>Chelonia mydas</i>	2013	2	até 50%	Respiratório	Afogamento (Asfixia)
<i>Chelonia mydas</i>	2014	3	até 25%	Respiratório	Afogamento (Asfixia)
<i>Caretta caretta</i>	2019	5	até 25%	Indeterminado	Indeterminado
<i>Chelonia mydas</i>	2020	2	até 25%	Circulatório	Nutricional
<i>Caretta caretta</i>	2020	4	até 25%	Indeterminado	Indeterminado
<i>Caretta caretta</i>	2020	4	até 25%	Indeterminado	Indeterminado
<i>Caretta caretta</i>	2020	4	até 25%	Indeterminado	Indeterminado
<i>Caretta caretta</i>	2020	4	até 25%	Indeterminado	Indeterminado
<i>Caretta caretta</i>	2020	4	até 50%	Indeterminado	Indeterminado

VI.10.1.5.2.4.1 Distribuição temporal

O **Gráfico VI.10.1.5.2.4.1-1** e a **Tabela VI.10.1.5.2.4.1-1** apresentam a distribuição temporal dos tipos de interação antropogênica que tiveram relação com o óbito dos quelônios marinhos necropsiados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Os anos de 2013 e 2019 apresentaram o maior número de óbitos com origem antrópica, correspondendo a 13,3% (n=719) e 9,9% (n=534) do total de necropsias realizadas (n=5.402), respectivamente, sendo a maior parte ocasionada pela interação com pesca. Em 2023, 476 quelônios marinhos vieram a óbito decorrente de causas antropogênicas, em sua maior parte relacionadas à pesca (n=331) ou à interação com resíduos (n=99). Este ano consistiu no maior número de registros de óbitos ocasionados por embarcações (n=16) durante os 13 anos do Projeto. Ainda, em relação ao ano anterior (2022) pode-se observar uma diminuição das interações vinculadas à operações de dragagem (n=4) e a mesma quantidade de casos relacionados à agressão (n=16).

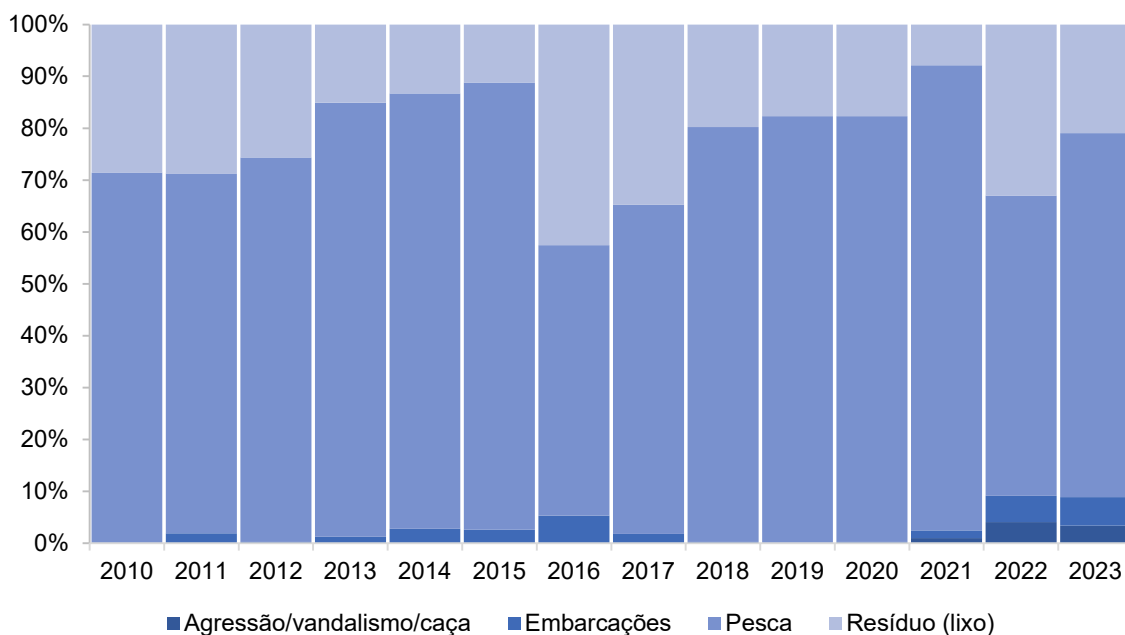


Gráfico VI.10.1.5.2.4.1-1 - Proporção anual dos principais tipos de interação antrópica relacionados ao óbito de quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.1.5.2.4.1-1 - Distribuição anual dos principais tipos de interação antrópica relacionados ao óbito de quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Interação	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Agressão/vandalismo/caça												2	16	16	34
Dragagem ou óleo													7	4	11
Embarcações		6	1	9	12	8	10	5	1		1	3	20	26	102
Pesca	20	215	318	599	360	269	98	179	291	345	339	183	228	331	3775
Resíduo (lixo)	8	89	110	108	57	35	80	98	72	74	73	16	130	99	1049
Indeterminada	1	4	1	3	10	70	11	45	62	115	92	16	1		431
TOTAL	29	314	430	719	439	382	199	327	426	534	505	220	402	476	5402

VI.10.1.5.2.4.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial dos óbitos de quelônios marinhos relacionados à origem antrópica, durante o período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, é apresentada no **Gráfico VI.10.1.5.2.4.2-1** e **Tabela VI.10.1.5.2.4.2-1**.

Entre setores localizados no litoral do estado do Rio de Janeiro, o setor 5A, que compreende as praias do município de São Francisco do Itabapoana, acumulou o maior número de mortes com origem antropogênica (n=2.305). No Espírito Santo,

os setores localizados no litoral centro-sul (3B a 4B) se destacaram na quantidade de quelônios que vieram a óbito por causas antrópicas, com destaque para o setor 3B, situado entre os municípios Serra e Vila Velha, que totalizou 576 registros.

A pesca foi o principal tipo de interação antrópica em ambos os Estados, perfazendo 73,2% (n=2.196) das causas de morte dos quelônios que encalharam no Rio de Janeiro e 65,8% (n=1.579) dos indivíduos com óbito de origem antropogênica examinados no Espírito Santo.

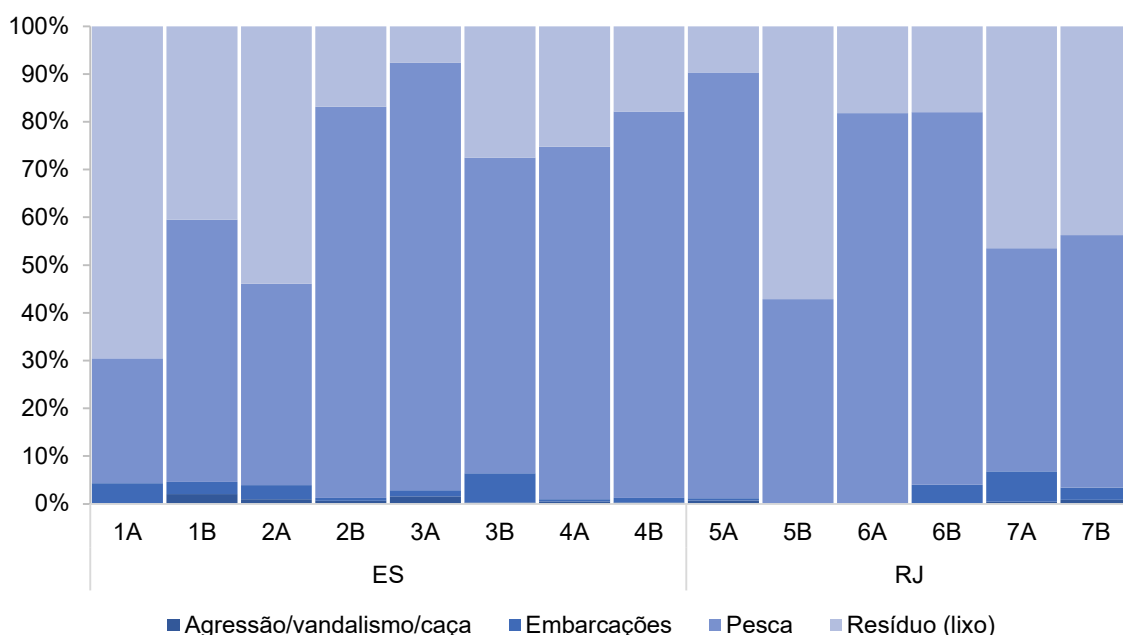


Gráfico VI.10.1.5.2.4.2-1 - Proporção espacial dos principais tipos de interação antrópica relacionados ao óbito de quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.1.5.2.4.2-1 - Distribuição espacial dos principais tipos de interação antrópica relacionados ao óbito de quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Interação	ES								RJ						TOTAL
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	
Agressão / vandalismo / caça		4	1	1	5	2	2	1	15				2	1	34
Dragagem						7									7
Embarcações	3	5	3	1	4	38	2	3	10			2	28	3	102
Óleo		2							2						4
Pesca	18	107	43	136	281	413	313	268	1866	3	18	39	207	63	3775
Resíduo (lixo)	48	79	55	28	24	172	107	59	202	4	4	9	206	52	1049
Indeterminada	3	22	16	10	7	57	22	28	210			4	49	3	431
TOTAL	72	219	118	176	321	689	446	359	2305	7	22	54	492	122	5402

VI.10.1.5.2.5 Eutanásia

O procedimento de eutanásia é realizado pelo médico veterinário após avaliação do quadro clínico do animal, quando se constata sofrimento, lesões extensas e/ou qualquer quadro patológico que impeça a reabilitação e posterior devolução do animal à vida livre sem garantia de bem-estar. Durante os 13 anos de execução do PMP-BC/ES, a intervenção por eutanásia foi realizada em 131 quelônios marinhos, representando 0,78% do total de necropsias realizadas.

No **Gráfico VI.10.1.5.2.5-1** pode-se observar um aumento no número de eutanásias em quelônios marinhos, com números superiores aos anos anteriores, variando entre 12 e 20 procedimentos. O ano de 2023 corresponde ao maior quantitativo de procedimentos (n=20), totalizando 15,3% das eutanásias realizadas durante o Projeto.

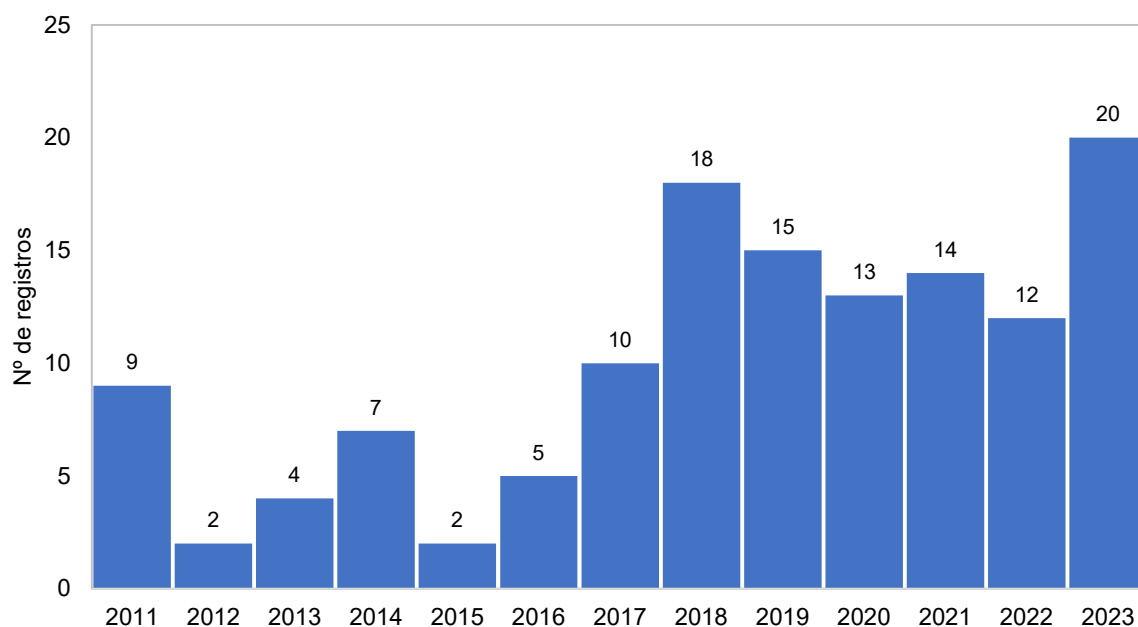


Gráfico VI.10.1.5.2.5-1 - Distribuição temporal das causas de morte por eutanásia nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Em relação as espécies, 97,7% dos exemplares eram *C. mydas* (n=128), 1,5% (n=2) *L. olivacea* e 0,8% (n=1) indivíduos da espécie *C. caretta*. Não foram realizados procedimentos de eutanásia em *D. coriacea* e *E. imbricata*. As razões associadas ao óbito são apresentadas na **Tabela VI.10.1.5.2.5-1**. Dentre elas,

destacaram-se trauma e causas iatrogênicas, responsáveis por 33,6% e 17,6% dos casos, respectivamente.

Tabela VI.10.1.5.2.5-1 – Distribuição das causas associadas ao óbito por intervenção por eutanásia nos quelônios marinhos necropsiados, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	<i>C. caretta</i>	<i>C. mydas</i>	<i>L. olivacea</i>	TOTAL
Afogamento (Asfixia)		2		2
Agente físico		11		11
Iatrogênico, procedimentos		23		23
Indeterminada		2		2
Infeccioso, agente indeterminado	1	8	1	10
Infeccioso, bacteriano		3	1	4
Metabólico		2		2
Não evidente		6		6
Neoplasia		2		2
Nutricional		8		8
Outros		5		5
Parasitismo		10		10
Síndrome		1		1
Toxicidade		1		1
Trauma		44		44
TOTAL	1	128	2	131

VI.10.1.5.2.6 Causas indeterminadas

Em 38,3% (n=6.381) dos quelônios marinhos necropsiados não foi possível determinar se a razão do óbito teve origem natural ou antropogênica, sendo a causa classificada como “indeterminada”. A maior parte destes registros (86,6%) não permitiu tampouco a associação do óbito a alterações internas sugestivas de processos cardiovasculares, circulatórios, respiratórios, entre outros. No entanto, foi possível registrar alterações relacionadas ao sistema respiratório em 6,8% (n=431) dos animais, ao sistema digestivo em 3,3% (n=213) e ao sistema circulatório em 1,8% (n=118). Ainda, outras alterações foram observadas, com menor frequência, nos sistemas músculo-esquelético (n=70), cutâneo (n=10), urinário (n=6), nervoso central (n=3) e cardiovascular (n=1), correspondendo a 1,4% dos quelônios examinados e agrupadas no **Gráfico VI.10.1.5.2.6-1** como “outros”.

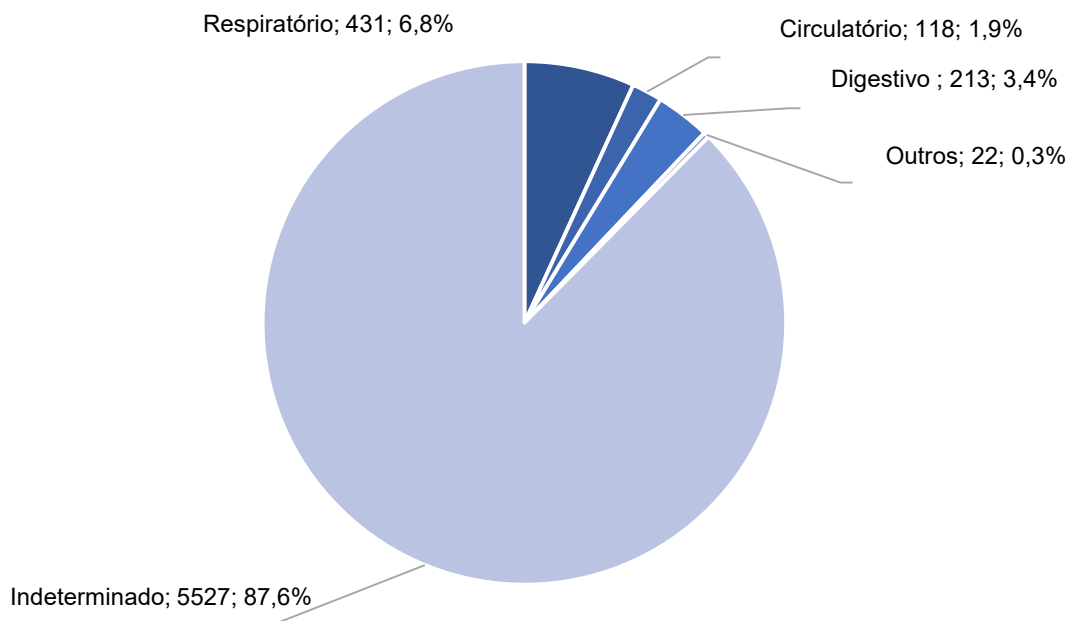


Gráfico VI.10.1.5.2.6-1 - Percentual das causas de morte de origem indeterminada identificadas nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Os processos infecciosos de origem bacteriana, viral ou indeterminada, afetando o sistema circulatório, cutâneo, digestivo, respiratório, músculo-esquelético ou urinário, foram os principais achados que levaram os quelônios marinhos a óbito, dentre aqueles animais que não puderam ter a origem da causa de morte determinada, totalizando 242 ocorrências (3,8%) (**Tabela VI.10.1.5.2.6-1**).

Tabela VI.10.1.5.2.6-1 – Distribuição das causas de morte de origem indeterminada em quelônios marinhos necropsiados, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Legenda: C.c.: *Caretta caretta*; C.m.: *Chelonia mydas*; D.c.: *Dermochelys coriacea*; E.i.: *Eretmochelys imbricata*; L.o.: *Lepidochelys olivacea*; Indet.: indeterminada.

	C.c.	C.m.	D.c.	E.i.	L.o.	Indet.	TOTAL
Cardiovascular							
Não evidente		1					1
Circulatório							
Infeccioso, bacteriano	3	74					77
Metabólico		36					36
Não evidente		2					2
Nutricional		1					1
Outros		2					2
Cutâneo							
Infeccioso, agente indeterminado		9					9
Infeccioso, vírus		1					1

continua...

Continuação da Tabela VI.10.1.5.2.6-1.

	C.c.	C.m.	D.c.	E.i.	L.o.	Indet.	TOTAL
Digestivo							
Infeccioso, agente indeterminado	2	24					26
Infeccioso, bacteriano	2	99					101
Metabólico		6					6
Não evidente	2	19		1	2		24
Nutricional	2	51			1		54
Outros	2						2
Indeterminado							
Autólise					1		1
Indeterminada	1533	3001	85	126	778	1	5524
Parasitismo		2					2
Músculo-esquelético							
Infeccioso, agente indeterminado		18					18
Metabólico		1					1
Nutricional		49					49
Outros		1					1
Síndrome		1					1
Nervoso central							
Trauma		3					3
Reprodutivo							
Não evidente	1	1					2
Respiratório							
Afogamento (Asfixia)	2	5					7
Infeccioso, agente indeterminado		7					7
Infeccioso, bacteriano		2					2
Metabólico		1					1
Não evidente	36	370		1	7		414
Urinário							
Infeccioso, agente indeterminado		1					1
Metabólico		2					2
Não evidente		1					1
Parasitismo		1					1
Trauma		1					1
TOTAL	1585	3793	85	128	789	1	6381

No que diz respeito aos táxons (**Gráfico VI.10.1.5.2.6-3**), *C. mydas* correspondeu a 59,4% (n=3.793) dos indivíduos sem causa de morte conclusiva, seguido de *C. caretta* (24,8%; n=1.585), *L. olivacea* (12,3%; n=789), *E. imbricata* (2%; n=128) e *D. coriacea* (1,3%; n=85).

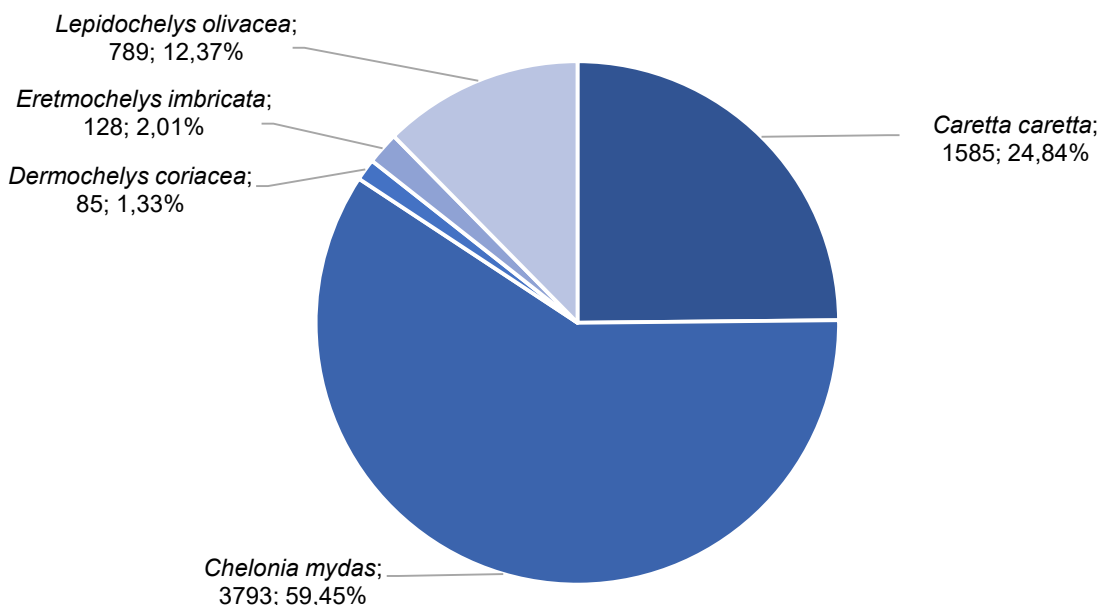


Gráfico VI.10.1.5.2.6-2 – Percentual, por espécie de quelônio marinho, das causas de morte de origem indeterminada no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Considerando o “n” amostral de cada espécie, estes números são proporcionais à quantidade de animais necropsiados por táxon e ao quantitativo de carcaças em avançado estágio de decomposição. Mais de 50% dos quelônios encaminhados para necropsia estavam foram classificados como cód. 4 (**Gráfico VI.10.1.5.2.6-3**), sendo a condição da carcaça um fator que implica significativamente na visualização e avaliação dos órgãos e tecidos, prejudicando a definição da origem do óbito quando não preservados.

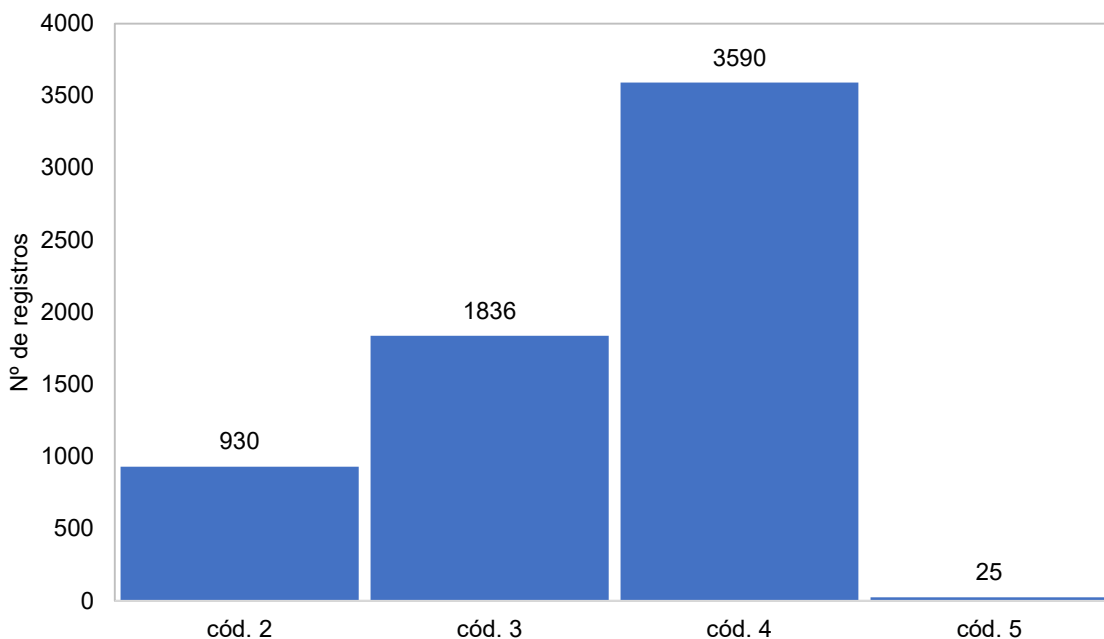


Gráfico VI.10.1.5.2.6-3 - Número de quelônios marinhos com causa de morte de origem indeterminada, separados por estágio de decomposição, necropsiados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.2 Classe Mammalia

VI.10.2.1 Ocorrências gerais da Classe Mammalia

As ocorrências de mamíferos marinhos totalizaram 2.393 registros, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, em toda área de abrangência do PMP-BC/ES, pertencentes a 32 espécies, sendo 27 da ordem Cetacea e cinco da ordem Carnivora (**Tabela VI.10.2-1**). A espécie *Feresa attenuata*, com uma ocorrência, foi registrada pela primeira vez no ano de 2023.

Uma avaliação dos dados de cada ordem será conduzida em itens específicos. Vale mencionar que os registros da ordem Cetacea são referentes somente aos encalhes (excluindo-se os avistamentos), enquanto da ordem Carnivora (pinípedes) estão inclusos eventos de animais descansando na praia, sem implicar necessariamente na execução do resgate e/ou atendimento veterinário.

Tabela VI.10.2-1 – Número de registros de mamíferos marinhos, separados por ordem e espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Ordem/Espécie	Nº de Registros
Carnívora	122
<i>Arctocephalus australis</i>	14
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	22
<i>Lobodon carcinophaga</i>	3
<i>Mirounga leonina</i>	80
<i>Otaria flavescens</i>	1
Indeterminado	2
Cetacea	2271
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	8
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	1
<i>Balaenoptera brydei</i>	5
<i>Balaenoptera edeni</i>	7
<i>Delphinus capensis</i>	1
<i>Delphinus delphis</i>	2
<i>Eubalaena australis</i>	2
<i>Feresa attenuata</i>	1
<i>Grampus griseus</i>	1
<i>Kogia breviceps</i>	4
<i>Kogia sima</i>	4
<i>Megaptera novaeangliae</i>	315
<i>Orcinus orca</i>	2
<i>Peponocephala electra</i>	6
<i>Phocoena spinipinnis</i>	1
<i>Physeter macrocephalus</i>	7
<i>Pontoporia blainvillei</i>	366
<i>Pseudorca crassidens</i>	1
<i>Sotalia guianensis</i>	1141
<i>Stenella attenuata</i>	1
<i>Stenella clymene</i>	1
<i>Stenella coeruleoalba</i>	2
<i>Stenella frontalis</i>	13
<i>Stenella longirostris</i>	7
<i>Steno bredanensis</i>	33
<i>Tursiops truncatus</i>	127
<i>Ziphius cavirostris</i>	1
Indeterminado	211
Total Geral	2393

A distribuição temporal das ocorrências de mamíferos marinhos (**Gráfico VI.10.2.1-1**) não evidenciou grandes oscilações no número de encalhes ao longo dos anos, com maior frequência em 2016 (n=253), influenciado pelos registros consecutivos de um indivíduo de *Mirounga leonina* ao longo deste ano (n=53), e menor frequência em 2019, que totalizou 130 encalhes. Os anos de 2023 e 2022 registraram a segunda e terceira maior frequência deste grupo, contabilizando 212

e 203 encalhes, respectivamente, sendo majoritariamente de cetáceos (2023 = 210 cetáceos; 2022 = 199 cetáceos).

A riqueza de espécies de mamíferos oscilou entre 15 (2011) e sete (meses de outubro a dezembro de 2010 e 2021) (**Gráfico VI.10.2.1-1**). As espécies mais abundantes foram *Sotalia guianensis*, *Pontoporia blainvillei*, *Megaptera novaeangliae* e *Tursiops truncatus* (**Tabela VI.10.2-1**).

PARENTE et al. (2017) registraram 24 espécies de cetáceos entre março de 1999 e setembro de 2010 na Bacia de Campos entre encalhes e avistagens, sendo 18 odontocetos e seis mysticetos. No litoral do Espírito Santo, estudos realizados por ponto fixo, encalhe ou captura incidental, registraram diversas espécies, destacando-se *Megaptera novaeangliae*, *Eubalaena australis*, *Physeter macrocephalus*, *Balaenoptera acutorostrata*, *Kogia breviceps*, *Peponocephala electra*, *Pontoporia blainvillei*, *Sotalia guianensis*, *Tursiops truncatus*, *Steno bredanensis*, *Stenella frontalis* e *Stenella longirostris* (FÉLIX, 2011; FREITAS NETTO, 2003; FREITAS NETTO; BARBOSA, 2003; FREITAS NETTO; DI BENEDITTO, 2008; MORENO et al., 2005). Os resultados obtidos reforçam a importância da área de abrangência do PMP-BC/ES para a ocorrência de uma variedade de espécies de mamíferos marinhos, incluindo espécies migratórias, como é o caso de *M. novaeangliae*, outras que apresentam fidelidade e com frequência retornam para algumas áreas, como é o caso de *T. truncatus* e *S. bredanensis*, bem como residentes a um local, como *S. guianensis* e *P. blainvillei*. Esta última, é a espécie mais ameaçada de extinção da América do Sul, com ocorrência bem marcada na área de abrangência do PMP-BC/ES (DANILEWICZ et al., 2009; DI BENEDITTO; RAMOS, 2001a; SICILIANO, 1994; SICILIANO; DI BENEDITTO; RAMOS, 2002).

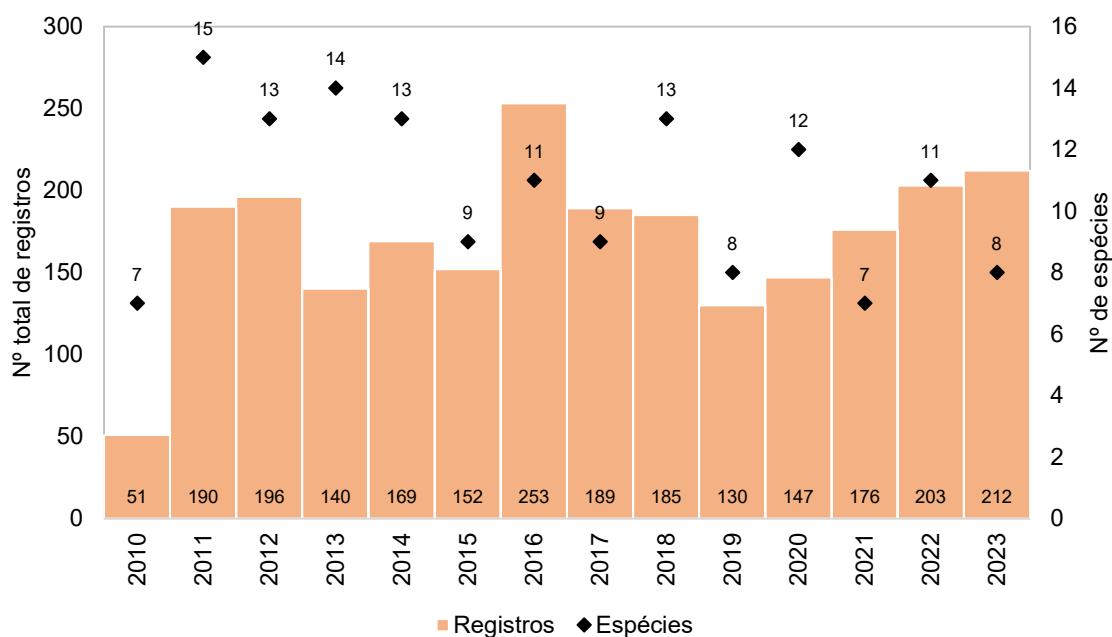


Gráfico VI.10.2.1-1 – Distribuição anual do número de ocorrências e de espécies de mamíferos marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

A sazonalidade dos encalhes acumulados (**Gráfico VI.10.2.1-2**), no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, evidenciou um aumento no número de ocorrências durante os meses de inverno, alcançando pico no mês de agosto ($n=295$). Neste período, o encalhe de espécies não migratórias (por exemplo, *S. guianensis*, *P. blainvillei* e *T. truncatus*) somam-se àquelas migratórias (por exemplo, *M. novaeangliae*), aumentando os registros neste período. A variação na média diária de encalhes (**Gráfico VI.10.2.1-3**) acompanhou este padrão.

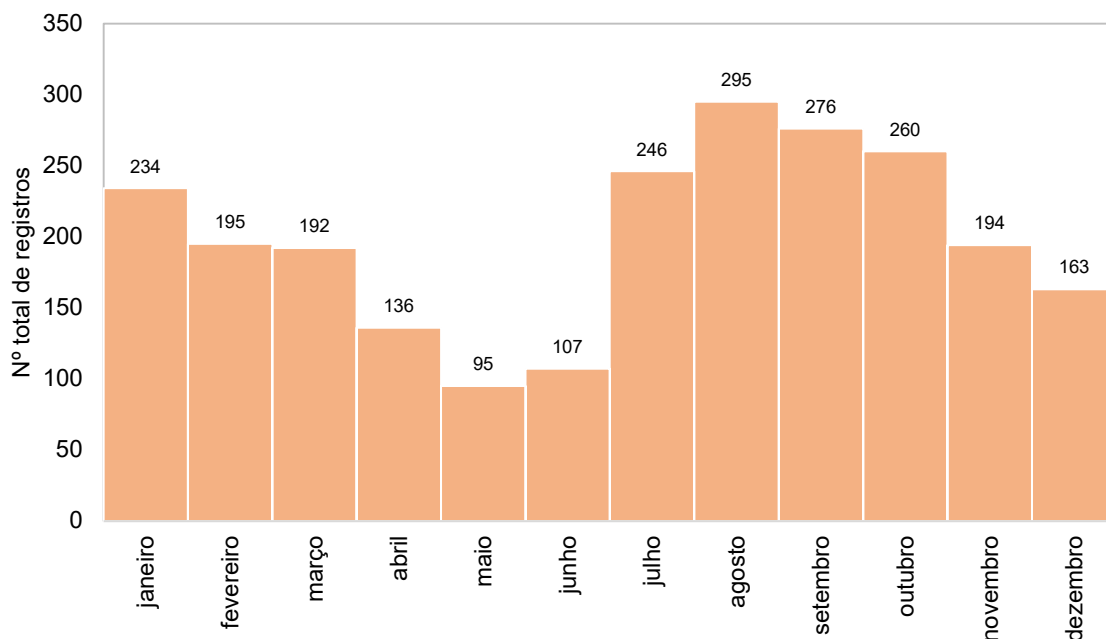


Gráfico VI.10.2.1-2 – Distribuição mensal acumulada do número de ocorrências de mamíferos marinhos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

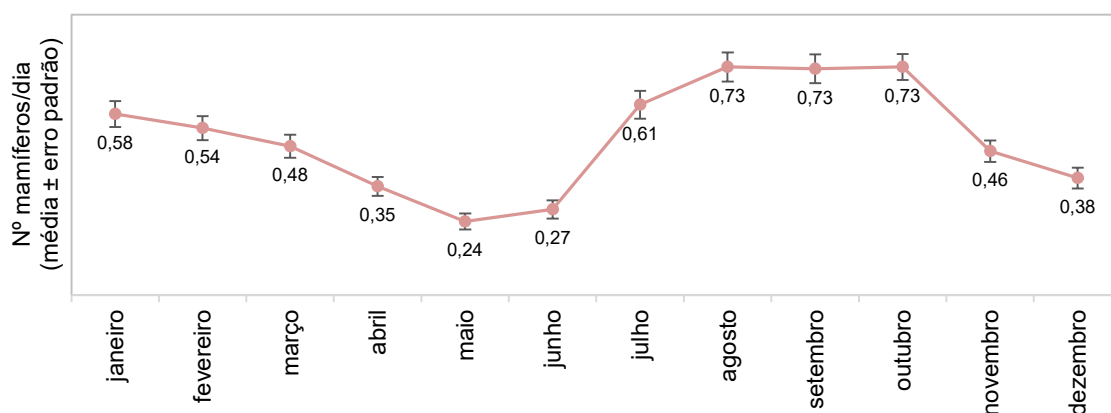


Gráfico VI.10.2.1-3 – Variação da média diária de mamíferos marinhos registrados por mês pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Com relação à distribuição espacial, o **Gráfico VI.10.2.1-4** apresenta os encalhes de mamíferos marinhos, por setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, ao longo de 13 anos de monitoramento, e na **Tabela VI.10.2-2** é possível verificar tais ocorrências por condição do animal (vivo ou morto).

Ao comparar a quantidade de registros, observa-se que no estado do Espírito Santos os setores 1B, 2A e 3B acumularam as maiores frequências, enquanto no

estado do Rio de Janeiro foram os setores 5B, 6A e 7A que apresentaram os números mais elevados de encalhes (**Gráfico VI.10.2.1-4**), ao longo dos anos de monitoramento (**Tabela VI.10.2-3**). Conforme será apresentado adiante, a maior frequência de encalhes nestes setores acompanha o padrão de distribuição das espécies mais abundantes (ver itens **VI.10.2.3.1.2** e **VI.10.2.3.2.2**).

Em relação aos últimos dois anos de execução do monitoramento, em 2022 foram contabilizados 203 encalhes, sendo mantido o padrão com os setores no norte capixaba (1B e 2A) e norte fluminense (5B e 6A) os mais representativos. No ano de 2023, um total de 212 ocorrências foram registradas, com incremento nos encalhes no litoral sul do Espírito Santo (setores 4A e 4B) e Rio de Janeiro (setor 7A).

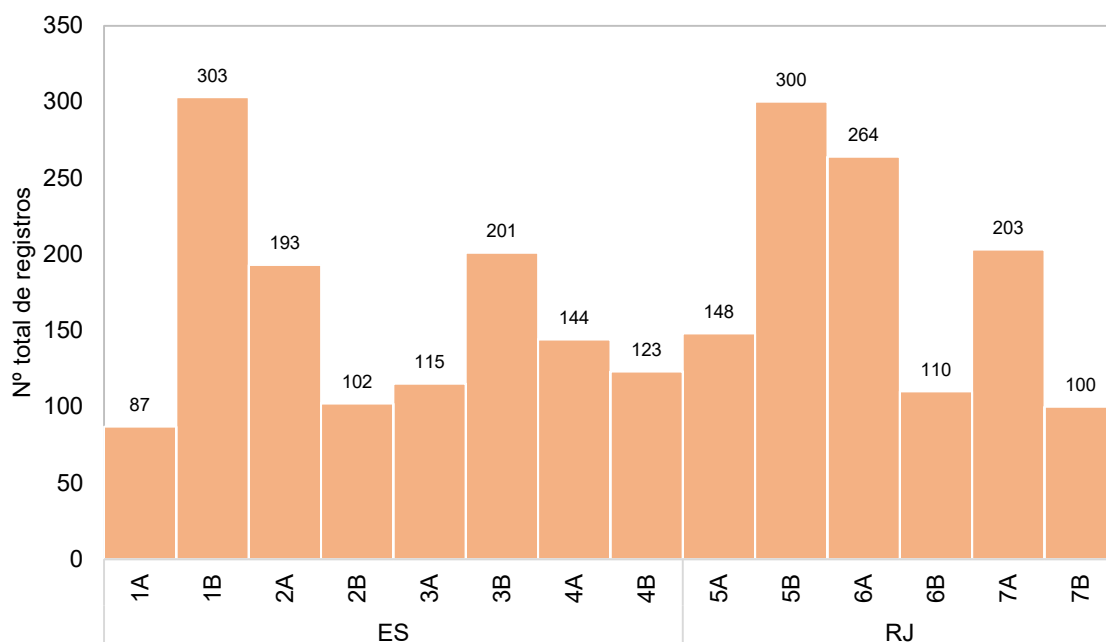


Gráfico VI.10.2.1-4 – Distribuição espacial dos mamíferos marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.2-2 – Quantidade de mamíferos marinhos registrados por setor e condição (vivo ou morto), no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Morto	Vivo	Total Geral
1A	81	6	87
1B	295	8	303
2A	183	10	193
2B	99	3	102
3A	107	8	115
3B	134	67	201
4A	137	7	144
4B	123		123
5A	147	1	148
5B	299	1	300
6A	263	1	264
6B	108	2	110
7A	188	15	203
7B	89	11	100
Total Geral	2253	140	2393

Tabela VI.10.2-3 – Quantidade de mamíferos marinhos registrados por setor e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral
1A	4	12	6	7	11	5	7	4	5	3	6	7	4	6	87
1B	2	10	10	11	16	22	52	31	29	19	32	25	20	24	303
2A	4	22	20	6	20	25	14	24	7	13	6	13	12	7	193
2B	1	10	10	17	5		2	10	9	6	14	10	6	2	102
3A	3	12	15	6	6	8	10	14	4	7	8	5	4	13	115
3B		10	10	6	9	11	58	17	11	13	13	15	12	16	201
4A	8	12	12	8	9	7	9	20	10	5	11	8	7	18	144
4B	6	15	10	9	3	4	9	6	11	3	11	7	10	19	123
5A	5	17	20	5	10	7	12	13	11	9	5	10	17	7	148
5B	5	17	29	19	18	17	29	9	37	9	16	19	37	39	300
6A	8	25	34	19	29	12	20	8	27	10	3	21	35	13	264
6B		4	6	3	10	9	3	6	5	14	3	17	17	13	110
7A	2	14	7	10	17	17	21	17	9	14	12	14	17	32	203
7B	3	10	7	14	6	8	7	10	10	5	7	5	5	3	100
Total Geral	51	190	196	140	169	152	253	189	185	130	147	176	203	212	2393

Ao analisar as taxas de encalhes (EPUE) de mamíferos marinhos por setor, considerando o período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023, foi possível observar valores baixos e que oscilam conforme padrão de ocorrência das espécies

mais abundantes (**Gráfico VI.10.2.1-5**; ver detalhes nos itens **VI.10.2.3.1.2** e **VI.10.2.3.2.2**).

Os maiores valores de EPUE foram encontrados nos setores 1B (município de São Mateus) com 0,106 reg./100km e 6A (município de Quissamã) com 0,117 reg./100km, que não diferem entre si estatisticamente (**Tabela VI.10.2-4**) e, nos quais, os encalhes de *S. guianensis* e *P. blainvillei* (espécies mais abundantes) foram mais frequentes, respectivamente. Nos demais setores não foram verificadas variações significativas nas taxas de encalhes de mamíferos (**Tabela VI.10.2-4**), exceto no setor 7A, provavelmente devido aos registros de *T. truncatus*.

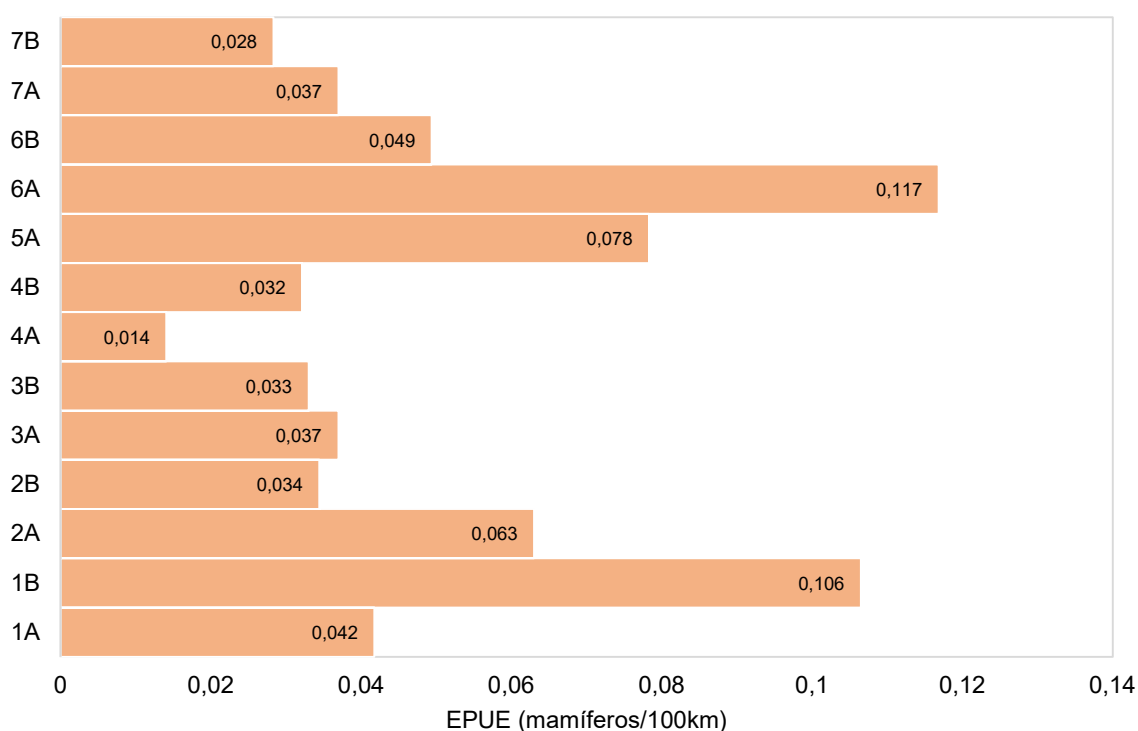


Gráfico VI.10.2.1-5 – Taxa de encalhe de mamíferos marinhos por 100 quilômetros de praia monitorados (EPUE/100km) pelo PMP-BC/ES através do esforço regular, separados por setor, para o período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.2-4 – Resultados das comparações dos valores de EPUE de mamíferos marinhos entre os setores. Grupos que compartilham a mesma letra não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste de Mood Median.

Classe	Setor	N≤	N>	Mediana	IQR	Comparações
Mammalia	1A	114	42	0,00	0,10	AB
	1B	49	107	0,06	0,13	C
	2A	71	85	0,05	0,11	DE
	2B	117	39	0,00	0,02	A
	3A	119	37	0,00	0,00	A
	3B	114	44	0,00	0,06	AB
	4A	115	39	0,00	0,02	A
	4B	90	66	0,00	0,06	DF
	5A	85	71	0,00	0,12	CDE
	6A	59	97	0,06	0,21	CE
	6B	46	30	0,00	0,08	BDEF
	7A	78	78	0,02	0,06	D
	7B	106	50	0,00	0,06	ABF

As diferenças nas taxas de encalhes entre os trechos, se mantiveram ao separar os valores por ano (**Tabela VI.10.2-5**), inclusive no ano de 2023, com uma baixa variabilidade interanual e diferenças sendo observadas nos setores que apresentaram, em anos específicos, incremento no número de encalhes das espécies mais abundantes, incluindo as migratórias, como *Megaptera novaeangliae*. A comparação dos valores de EPUE com aqueles gerados pelos números absolutos de encalhes reforçam a importância do norte fluminense e capixaba para os cetáceos das espécies *S. guianensis* e *P. blainvillei* (ver **item VI.10.2.3.1.1** e **item VI.10.2.3.1.2**).

Tabela VI.10.2-5 – Variação nas taxas de encalhes de mamíferos marinhos por 100 quilômetros monitorados nos diferentes setores, para cada ano de monitoramento do PMP-BC/ES. Cores em verde e vermelho representam menores e maiores valores de EPUE, respectivamente.

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	6A	6B	7A	7B
2011	0,069	0,046	0,097	0,009	0,073	0,005	0,008	0,042	0,137	0,186		0,018	0,041
2012	0,034	0,015	0,058	0,000	0,055	0,009	0,008	0,032	0,105	0,211		0,009	0,015
2013	0,034	0,052	0,032	0,000	0,018	0,004	0,008	0,028	0,021	0,129		0,015	0,049
2014	0,082	0,067	0,102	0,000	0,008	0,004	0,003	0,009	0,063	0,212		0,044	0,030
2015	0,035	0,116	0,126	0,000	0,048	0,027	0,005	0,014	0,073	0,093		0,036	0,025
2016	0,052	0,262	0,073	0,016	0,039	0,193	0,008	0,028	0,106	0,330		0,043	0,020
2017	0,035	0,158	0,117	0,057	0,060	0,023	0,030	0,024	0,104	0,089	0,048	0,022	0,021
2018	0,046	0,132	0,021	0,073	0,009	0,015	0,026	0,040	0,084	0,110	0,019	0,030	0,045
2019	0,009	0,078	0,051	0,041	0,046	0,045	0,013	0,015	0,062	0,044	0,057	0,051	0,028
2020	0,037	0,147	0,025	0,105	0,037	0,020	0,046	0,044	0,038	0,027	0,007	0,035	0,033
2021	0,056	0,098	0,055	0,074	0,028	0,030	0,022	0,025	0,077	0,097	0,090	0,051	0,028
2022	0,019	0,091	0,050	0,049	0,019	0,028	0,015	0,040	0,115	0,157	0,073	0,070	0,023
2023	0,031	0,115	0,034	0,018	0,031	0,035	0,045	0,083	0,047	0,050	0,047	0,106	0,011

A sazonalidade das taxas de encalhe, inter e intra-anuais, de mamíferos marinhos (**Gráfico VI.10.2.1-6** e **Tabela VI.10.2-6**) acompanhou os padrões temporais descritos anteriormente e não apresentaram variações significativas entre os meses, exceto no inverno e início da primavera (**Tabela VI.10.2-7**), quando os encalhes de *M. novaeangliae*, espécie migratória, ocorrem com maior frequência na área de estudos.

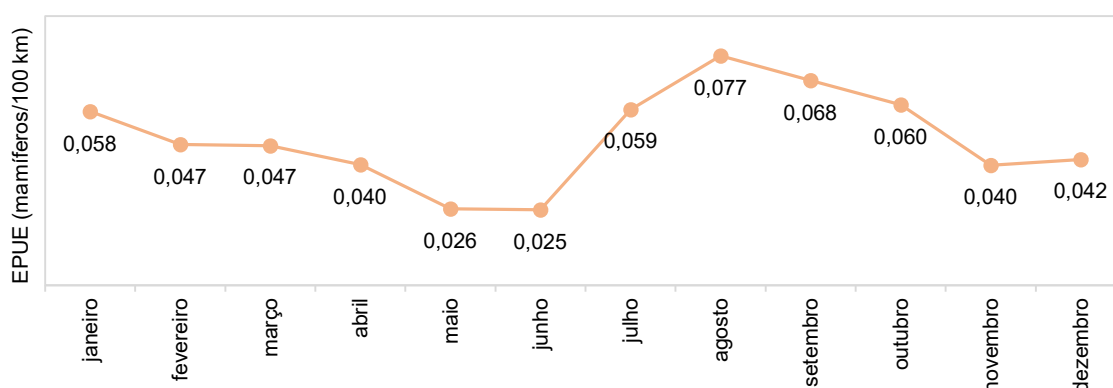


Gráfico VI.10.2.1-6 – Taxa mensal de encalhes de mamíferos marinhos por 100 quilômetros de praias monitorados (EPUE/100km) pelo PMP-BC/ES através do esforço regular, no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.2-6 – Taxa mensal de encalhes de mamíferos marinhos por 100 quilômetros de praias monitorados (EPUE/100km) pelo PMP-BC/ES através do esforço regular, por ano, no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023. Cores em verde e vermelho representam menores e maiores valores de EPUE, respectivamente.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2011	0,058	0,038	0,017	0,027	0,031	0,016	0,067	0,057	0,100	0,056	0,047	0,030
2012	0,020	0,016	0,025	0,016	0,020	0,016	0,036	0,106	0,042	0,030	0,047	0,015
2013	0,035	0,011	0,010	0,011	0,010	0,026	0,036	0,052	0,054	0,053	0,021	0,011
2014	0,047	0,067	0,046	0,037	0,005	0,016	0,025	0,071	0,070	0,041	0,037	0,041
2015	0,047	0,051	0,041	0,054	0,021	0,037	0,036	0,063	0,021	0,067	0,043	0,050
2016	0,042	0,122	0,114	0,181	0,103	0,049	0,065	0,092	0,045	0,071	0,044	0,026
2017	0,022	0,024	0,033	0,011	0,005	0,011	0,093	0,064	0,131	0,128	0,061	0,097
2018	0,065	0,024	0,048	0,060	0,005	0,022	0,069	0,106	0,077	0,037	0,044	0,058
2019	0,117	0,064	0,058	0,016	0,016	0,022	0,058	0,053	0,033	0,026	0,016	0,032
2020	0,064	0,040	0,032	0,025	0,012	0,012	0,065	0,107	0,092	0,065	0,028	0,027
2021	0,123	0,064	0,032	0,035	0,032	0,033	0,095	0,064	0,071	0,043	0,034	0,054
2022	0,087	0,029	0,059	0,034	0,049	0,044	0,070	0,071	0,111	0,092	0,056	0,024
2023	0,029	0,057	0,092	0,018	0,023	0,023	0,053	0,095	0,053	0,080	0,041	0,085

Tabela VI.10.2-7 – Resultados das comparações dos valores de EPUE de mamíferos marinhos entre os meses. Medianas seguidas por uma mesma letra não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste de Mood Median.

Classe	Mês	N≤	N>	Mediana	IQR	Comparações
Mammalia	Janeiro	98	64	0,00	0,10	AB
	Fevereiro	108	54	0,00	0,07	AC
	Março	100	62	0,00	0,09	A
	Abril	108	54	0,00	0,06	AC
	Mai	121	41	0,00	0,03	C
	Junho	115	47	0,00	0,05	AC
	Julho	77	85	0,05	0,10	D
	Agosto	68	94	0,05	0,12	D
	Setembro	78	85	0,04	0,11	D
	Outubro	80	83	0,04	0,10	BD
	Novembro	103	60	0,00	0,08	A
	Dezembro	107	56	0,00	0,06	AC

VI.10.2.2 Interações antrópicas

Do total de mamíferos marinhos registrados pelo PMP-BC/ES ($n=2.393$), no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, aproximadamente 13,5% dos animais apresentaram algum indício de interação antrópica (**Tabela VI.10.2.2-1**), sendo todos cetáceos. A interação com pesca ($n=272$; 84,5%) foi a principal interação registrada nesta classe. No **Gráfico VI.10.2.2-1** é apresentada a

distribuição temporal dos registros com indícios de interação antrópica. No ano de 2022 e 2023, os registros de animais com interação aumentaram em relação aos três anos anteriores (2019 a 2021), principalmente aqueles associados à pesca.

Tabela VI.10.2.2-1 – Número de aves, mamíferos e quelônios marinhos com indícios de interação antrópica registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tipo de Interação	Nº de Registros	%
Interação com caça ou vandalismo e agressão	43	13,4%
Interação com embarcação	7	2,2%
Interação com pesca	272	84,5%
Total Geral	322	-

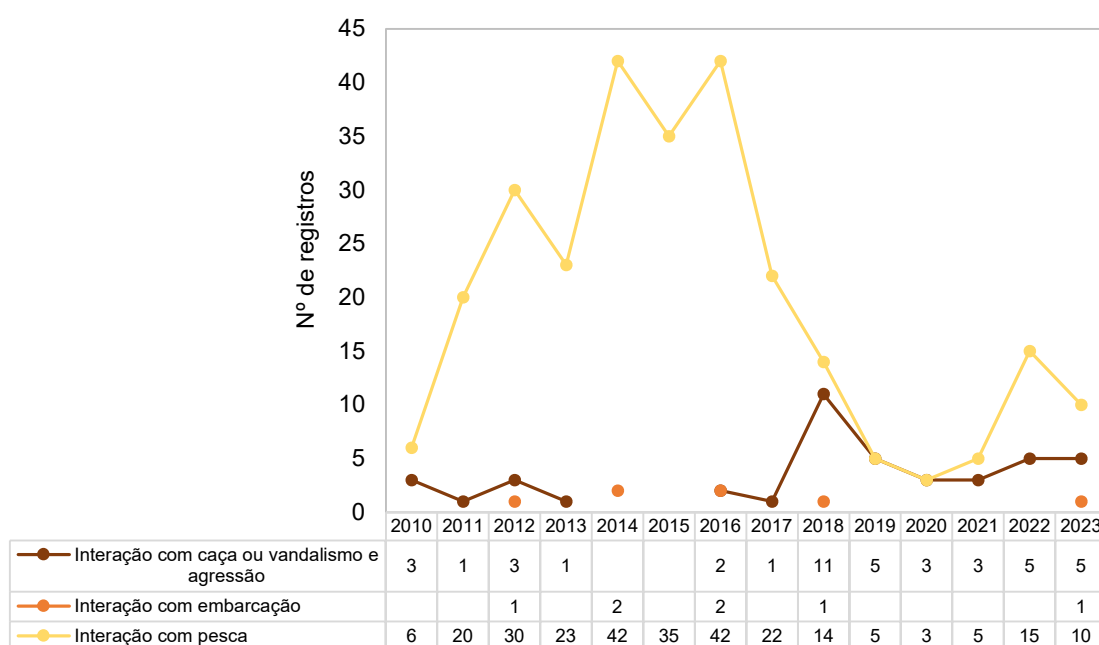


Gráfico VI.10.2.2-1 – Distribuição anual dos mamíferos marinhos com indícios de interação antrópica, separados por tipo, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

A presença de marcas indicativas de interação com petrecho de pesca em mamíferos marinhos foi mais frequente em *S. guianensis* (n=169) e *P. blainvillei* (n=41) (**Tabela VI.10.2.2-2**), no norte capixaba e fluminense (**Gráfico VI.10.2.2-2**), áreas onde foram verificadas suas maiores abundâncias (ver **item VI.10.2.3.1.2**). Estas também foram as principais espécies com marcas de agressão (**Tabela VI.10.2.2-2**), as quais podem ser uma consequência secundária à interação com a pesca, ao danificarem o artefato pesqueiro, podendo ser utilizados como fonte de

proteína na alimentação humana, isca nas pescarias, comercializados, entre outros destinos.

SICILIANO (1994) em uma revisão sobre interações de cetáceos e embarcações que operam em águas costeiras no Brasil, evidenciou capturas incidentais, principalmente de *S. guianensis* e *P. blainvillei*. No mesmo ano, PINEDO (1994) verificou que a causa principal das mortes de pequenos cetáceos seria captura incidental em redes de espera, porém interações com espinhel também foram registradas. DI BENEDITTO (2003) relatou a captura incidental no norte do estado do Rio de Janeiro para *S. guianensis* e *P. blainvillei* em redes de espera, a partir de relatos de pescadores. No sul do Brasil, uma das principais artes de pesca é a rede de emalhe (ANDRIGUETTO-FILHO et al., 2006; CHAVES; ROBERT, 2003), que em muitas áreas representa uma ameaça de conservação a várias populações de mamíferos marinhos (READ; DRINKER; NORTHRIDGE, 2006; REEVES; MCCLELLAN; WERNER, 2013), especialmente *S. guianensis* e *P. blainvillei* (CRESPO; HARRIS; GONZÁLEZ, 1998; DI BENEDITTO; RAMOS, 2001b). Mais recente, ENGEL (2020) em levantamento de capturas acidentais a partir de dados de desembarque pesqueiro na área de manejo da toninha FMA Ia (Espírito Santo) e Ib (Rio de Janeiro)⁵ mostrou que estas são as principais espécies capturadas acidentalmente pelas redes de fundo fixas.

ENGEL (2020), com base nas informações do diagnóstico da captura incidental de toninha na Área de Manejo I (FMA I), assim como em informações obtidas em outras fontes, incluindo o PMP-BC/ES, apresenta um cenário de tendência atual que se caracteriza pela extinção regional da toninha (*P. blainvillei*) em toda extensão da FMA I e sugere dois cenários alternativos, um com viés conservacionista (moratória extensiva da pesca de emalhe) e um com viés socioambiental (áreas de exclusão da pesca de emalhe e ações socioambientais com as comunidades pesqueiras), para que o cenário de extinção regional da toninha possa ser evitado.

⁵ Parâmetros morfológicos e populacionais em conjunto com informações presentes no mtDNA evidenciam a divisão da espécie em quatro estoques, chamadas *Franciscana Management Areas* (FMA). A FMA I inclui águas do Espírito Santo (Ia) e Rio de Janeiro (Ib), FMA II cobre de São Paulo a Santa Catarina, FMA III refere-se ao Rio Grande do Sul e a FMA IV representa a costa Argentina.

Tabela VI.10.2.2-2 – Número de mamíferos marinhos, separados por espécie, com indícios de interação antrópica, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Interação com caça ou vandalismo e agressão	Interação com embarcação	Interação com pesca	Total Geral	%
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>			2	2	0,6%
<i>Balaenoptera brydei</i>			1	1	0,3%
<i>Eubalaena australis</i>			1	1	0,3%
<i>Kogia sima</i>			1	1	0,3%
<i>Megaptera novaeangliae</i>	2		26	28	8,7%
<i>Physeter macrocephalus</i>			1	1	0,3%
<i>Pontoporia blainvillei</i>	7	1	41	49	15,2%
<i>Sotalia guianensis</i>	26	5	169	200	62,1%
<i>Stenella clymene</i>			1	1	0,3%
<i>Stenella frontalis</i>			2	2	0,6%
<i>Stenella longirostris</i>			3	3	0,9%
<i>Steno bredanensis</i>			5	5	1,6%
<i>Tursiops truncatus</i>	7	1	13	21	6,5%
<i>Ziphius cavirostris</i>			1	1	0,3%
Indeterminado	1		5	6	1,9%
Total Geral	43	7	272	322	100,0%

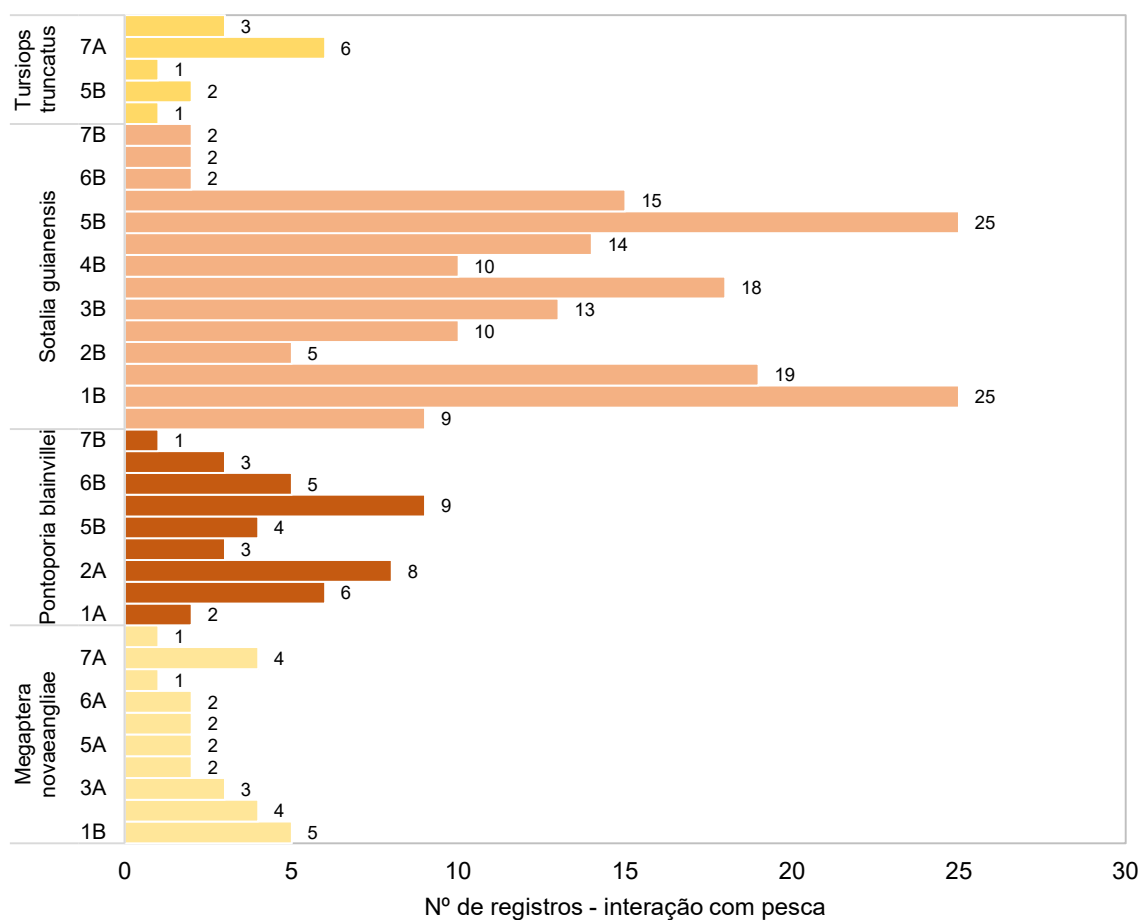


Gráfico VI.10.2.2-2 – Distribuição espacial de *S. guianensis*, *P. blainvillei*, *T. truncatus* e *M. novaeangliae* com indícios de interação com pesca, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.2.3 Cetáceos

No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram registrados 2.271 cetáceos, sendo 1.841 odontocetos (6 famílias e 21 espécies) e 410 mysticetos (2 famílias e 6 espécies). Para 20 encalhes a classificação taxonômica foi possível apenas a nível de ordem.

Dentre os odontocetos, as famílias Delphinidae (n=1.403; 76,2%) e Iniidae (n=366; 19,9%) foram as mais frequentes, com as espécies *Sotalia guianensis* (n=1.141) e *Pontoporia blainvillei* (n=366) suas principais representantes, respectivamente (**Tabela VI.10.2.3-1**). O predomínio de *S. guianensis* e *P. blainvillei* pode estar associado à sua abundância na área de abrangência do PMP-BC/ES (principalmente de *S. guianensis*) e aos hábitos estritamente costeiros destas espécies, aumentando a possibilidade de registro após encalhe nas áreas monitoradas diariamente, mesmo das toninhas, que possuem pequeno tamanho corporal e se decompõem rapidamente, fatores que reduzem as possibilidades de registro.

Com relação aos mysticetos, destaca-se o amplo predomínio da família Balaenopteridae (n=348), sendo 90,5% dos registros referentes à espécie *Megaptera novaeangliae* (n=315) (**Tabela VI.10.2.3-1**).

Na **Figura VI.10.2.3-1** à **Figura VI.10.2.3-15** (ver **Anexo VI.10.2.3-1**) é apresentada a distribuição espacial das ocorrências de cetáceos ao longo da área de estudo do PMP-BC/ES.

Tabela VI.10.2.3-1 – Número de encalhes de odontocetos e mysticetos, separados por família e espécie, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Subordem/Família/Espécie	Nº de Registros
Odontoceti	1841
Delphinidae	1403
<i>Delphinus capensis</i>	1
<i>Delphinus delphis</i>	2
<i>Feresa attenuata</i>	1
<i>Grampus griseus</i>	1
<i>Orcinus orca</i>	2
<i>Peponocephala electra</i>	6
<i>Pseudorca crassidens</i>	1
<i>Sotalia guianensis</i>	1141
<i>Stenella attenuata</i>	1
<i>Stenella clymene</i>	1
<i>Stenella coeruleoalba</i>	2

continua...

Continuação da Tabela VI.10.2.3-1.

Subordem/Família/Espécie	Nº de Registros
Odontoceti	1841
Delphinidae	1403
<i>Stenella frontalis</i>	13
<i>Stenella longirostris</i>	7
<i>Steno bredanensis</i>	33
<i>Tursiops truncatus</i>	127
Indeterminado	64
Hyperoodontidae	1
<i>Ziphius cavirostris</i>	1
Iniidae	366
<i>Pontoporia blainvillei</i>	366
Kogiidae	8
<i>Kogia breviceps</i>	4
<i>Kogia sima</i>	4
Phocoenidae	1
<i>Phocoena spinipinnis</i>	1
Physeteridae	7
<i>Physeter macrocephalus</i>	7
Indeterminado	55
Mysticeti	410
Balaenidae	2
<i>Eubalaena australis</i>	2
Balaenopteridae	348
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	8
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	1
<i>Balaenoptera brydei</i>	5
<i>Balaenoptera edeni</i>	7
<i>Megaptera novaeangliae</i>	315
Indeterminado	12
Indeterminado	60
Indeterminado	20
Total Geral	2271

VI.10.2.3.1 Odontocetos

VI.10.2.3.1.1 Distribuição temporal

Ao longo de 13 anos de execução do PMP-BC/ES foram registrados 1.841 enalhes de odontocetos, distribuídos entre as famílias Delphinidae (n=1.403; 76,2%), Iniidae (n=366; 19,9%), Kogiidae (n=8; 0,4%), Physeteridae (n=7; 0,4%), Hyperoodontidae (n=1; 0,1%) e Phocoenidae (n=1; 0,1%) (Tabela VI.10.2.3.1.1-1). Um total de 119 carcaças não puderam ser classificadas ao menor nível taxonômico, em função do avançado estágio de decomposição.

Tabela VI.10.2.3.1.1-1 – Frequência anual de encalhes de odontocetos, separados por família e espécie, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral	%
Delphinidae	34	104	106	75	84	105	148	108	109	87	92	98	128	125	1403	76,2%
<i>Delphinus capensis</i>					1										1	0,1%
<i>Delphinus delphis</i>													2		2	0,1%
<i>Feresa attenuata</i>														1	1	0,1%
<i>Grampus griseus</i>						1									1	0,1%
<i>Orcinus orca</i>					1								1		2	0,1%
<i>Peponocephala electra</i>		1	2				1		1	1					6	0,4%
<i>Pseudorca crassidens</i>						1									1	0,1%
<i>Sotalia guianensis</i>	24	81	92	61	70	80	104	83	86	74	82	85	109	110	1141	81,3%
<i>Stenella attenuata</i>						1									1	0,1%
<i>Stenella clymene</i>				1											1	0,1%
<i>Stenella coeruleoalba</i>		1												1	2	0,1%
<i>Stenella frontalis</i>		2	1	2			1			2	3			2	13	0,9%
<i>Stenella longirostris</i>		2		1	1	1			1			1			7	0,5%
<i>Steno bredanensis</i>	2	7		1	2	1	4	6	4	1	1	3	1		33	2,4%
<i>Tursiops truncatus</i>	1	7	11	8	9	12	11	7	17	9	6	7	12	10	127	9,1%
Indeterminado	7	3		1		8	27	12				2	3	1	64	4,6%
Hyperoodontidae									1						1	0,1%
<i>Ziphius cavirostris</i>									1						1	100,0%
Iniidae	4	14	36	13	40	28	24	13	25	26	17	44	43	39	366	19,9%
<i>Pontoporia blainvillei</i>	4	14	36	13	40	28	24	13	25	26	17	44	43	39	366	100,0%
Kogiidae		1						1	2		1	3			8	0,4%
<i>Kogia breviceps</i>									1			3			4	50,0%
<i>Kogia sima</i>		1						1	1		1				4	100,0%
Phocoenidae					1										1	0,1%
<i>Phocoena spinipinnis</i>					1										1	100,0%
Physeteridae		2	1	1	1			1			1				7	0,4%
<i>Physeter macrocephalus</i>		2	1	1	1			1			1				7	100,0%
Indeterminado		16	4	10	8	5		4	2		2	2	1	1	55	3,0%
Total Geral	38	137	147	99	134	138	172	127	139	113	113	147	172	165	1841	-
%	2,1%	7,4%	8,0%	5,4%	7,3%	7,5%	9,3%	6,9%	7,6%	6,1%	6,1%	8,0%	9,3%	9,0%	-	-

A distribuição anual dos encalhes de odontocetos, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, apresentada no **Gráfico VI.10.2.3.1.1-1**, mostrou que a maior frequência de registros ocorreu nos anos de 2016 e 2022 e a menor no ano de 2013, com 172 e 99 ocorrências, respectivamente, diretamente influenciada pela flutuação nos encalhes das duas espécies mais abundantes, *Sotalia guianensis* e *Pontoporia blainvillei*. O ano de 2023 também se destacou com 165 exemplares registrados. A média anual de encalhes foi de aproximadamente 131,5 ocorrências.

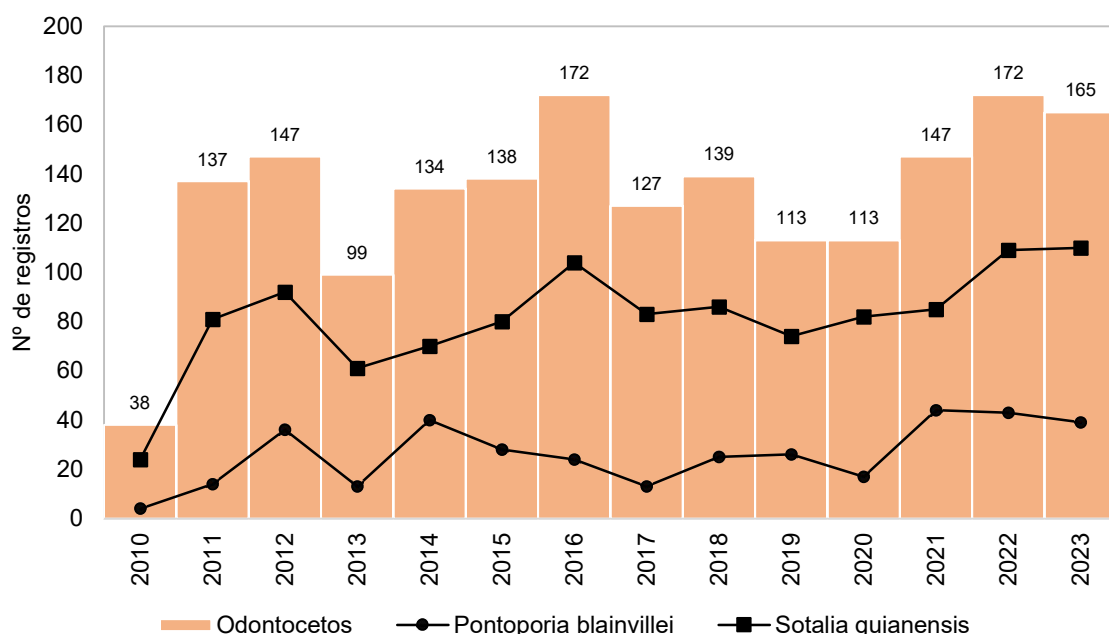


Gráfico VI.10.2.3.1.1-1 – Distribuição anual do número de encalhes de odontocetos registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Os encalhes acumulados de odontocetos, representados principalmente pelas duas espécies mais abundantes, *S. guianensis* e *P. blainvillei*, ocorreram ao longo de todos os meses (**Gráfico VI.10.2.3.1.1-2**) e, para ambas as espécies, foi possível observar valores mais elevados nos meses de verão, enquanto que no outono os encalhes foram menos frequentes, sendo essa flutuação observada ano a ano (**Tabela VI.10.2.3.1.1-2**).

Os anos de 2022 e 2023 se destacaram como sendo os de maior frequência de encalhes de *S. guianensis* ao longo de todo o período analisado, com 109 e 110 ocorrências, respectivamente. Para *P. blainvillei*, os últimos dois anos de execução do PMP-BC/ES também registraram números expressivos de encalhes dessa espécie, sendo 43 em 2022 e 39 e 2023 (**Tabela VI.10.2.3.1.1-2**).

As espécies de hábitos costeiros, que residem em uma área ou migram de uma parte para outra sazonalmente, apresentam um padrão de encalhe que é previsível e mais ou menos consistente, relacionado à biologia da espécie. No entanto, esses padrões podem sofrer mudanças relacionadas às interações antrópicas, as quais são menos diretas e nem sempre previsíveis. Dentre as ameaças estão a pesca (FREITAS NETTO; BARBOSA, 2003; FREITAS NETTO; DI BENEDITTO, 2008; ZAPPES et al., 2009), as capturas acidentais ou intencionais (FÉLIX, 2011; ROSSO-LONDOÑO, 2010), o tráfego de embarcações (LUIS, 2008; MELO; VALLE, 2006; SANTOS, 2010), a poluição química e a degradação ambiental, com consequente perda de habitat (MORALES et al., 2007).

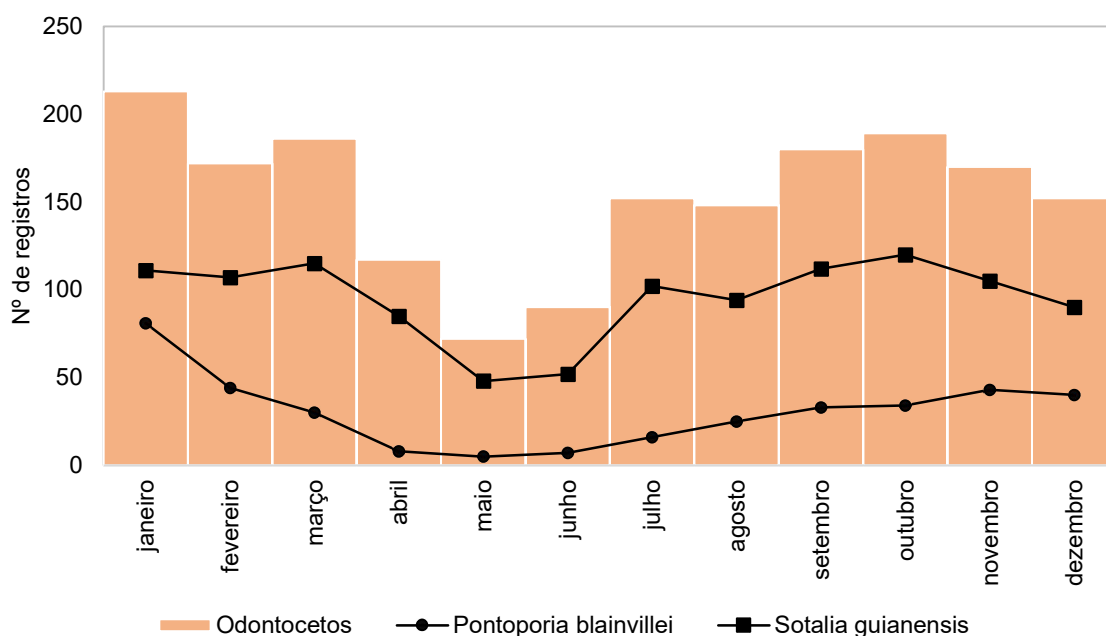


Gráfico VI.10.2.3.1.1-2 – Distribuição mensal acumulada de encalhes de odontocetos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.2.3.1.1-2 – Frequência mensal, média e erro padrão (EP) de encalhes de *Sotalia guianensis* e *Pontoporia blainvillei*, por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais intensas indicam maiores médias.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral	Média	Erro Padrão
<i>Pontoporia blainvillei</i>	4	14	36	13	40	28	24	13	25	26	17	44	43	39	366		
janeiro		5	6	2	10	5	1	1	5	10	6	14	11	5	81	6,2	5,6
fevereiro		2	4	4	7	3	2		2	5	1	8	3	3	44	3,7	3,2
março			2	1	5	2	5		2	2	1	1	3	6	30	2,7	2,2
abril		1	1				2		1	1			2		8	1,3	0,7
maio			1			1	1	1						1	5	1,0	0,5
junho					1	1			1			1	3		7	1,4	0,7
julho		4	2		2	2	1				1	1	2	1	16	1,8	1,3
agosto			6	1	2	2	4		1			2	3	4	25	2,8	2,0
setembro			6	1	2	1	2	3	2		2	3	5	6	33	3,0	2,5
outubro			2	3	2	4	3	5	2	1	2	4	4	2	34	2,8	2,3
novembro	3	2	4		2	5	2	2	5	2	3	6	5	2	43	3,3	2,9
dezembro	1		2	1	7	2	1	1	4	5	1	4	2	9	40	3,1	2,7
<i>Sotalia guianensis</i>	24	81	92	61	70	80	104	83	86	74	82	85	109	110	1141	-	-
janeiro		8	4	8	5	7	4	2	15	15	7	21	10	5	111	8,5	7,7
fevereiro		12	9	6	13	8	6	7	7	8	8	8	6	9	107	8,2	7,3
março			8	5	9	10	15	8	9	12	7	8	8	16	115	9,6	8,2
abril		2	7	3	6	8	19	4	9	3	3	6	7	8	85	6,5	5,9
maio		4	7	1	2	4	8		1	2	2	4	7	6	48	4,0	3,4
junho		2	2	5	4	5	9		4	1	4	2	4	10	52	4,3	3,7
julho		8	9	8	4	7	13	5	6	7	8	10	8	9	102	7,8	7,0
agosto		5	18	5	5	10	11	1	6	5	7	3	9	9	94	7,2	6,5
setembro		12	4	10	9	4	6	5	10	6	12	4	22	8	112	8,6	7,8
outubro	9	13	8	5	2	10	7	19	7	5	11	5	13	6	120	8,6	7,8
novembro	11	8	13	4	5	4	3	11	1	7	8	5	12	13	105	7,5	6,8
dezembro	4	7	3	1	6	3	3	21	11	3	5	9	3	11	90	6,4	5,9
Total Geral	28	95	128	74	110	108	128	96	111	100	99	129	152	149	1507	-	-

A distribuição mensal acumulada das demais espécies de odontocetos é apresentada na **Tabela VI.10.2.3.1.1-3**. Destacam-se os encalhes de *Tursiops truncatus* (n=127) e *Steno bredanensis* (n=33) que ocorreram com maior frequência durante os meses de inverno e primavera.

Oito espécies foram registradas apenas uma única vez pelas equipes de monitoramento durante os 13 anos de atividades do PMP-BC/ES. São elas: *Stenella clymene* em 2013, *Delphinus capensis* e *Phocoena spinipinnis* registrados em 2014, *Grampus griseus*, *Pseudorca crassidens* e *Stenella attenuata* em 2015, *Ziphius cavirostris* no ano de 2018, e a espécie *Feresa attenuata*, registrada pela primeira vez na área de abrangência do PMP-BC/ES em outubro de 2023.

Tabela VI.10.2.3.1.1-3 – Frequência mensal acumulada de encalhes de odontocetos (exceto *S. guianensis* e *P. blainvillei*) registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Total
<i>Delphinus capensis</i>			1										1
<i>Delphinus delphis</i>				1					1				2
<i>Feresa attenuata</i>										1			1
<i>Grampus griseus</i>		1											1
<i>Kogia breviceps</i>				1	1			1	1				4
<i>Kogia sima</i>	1	1	1						1				4
<i>Orcinus orca</i>								1				1	2
<i>Peponocephala electra</i>				2	1	1					1	1	6
<i>Phocoena spinipinnis</i>						1							1
<i>Physeter macrocephalus</i>	2		1		1			1	1		1		7
<i>Pseudorca crassidens</i>	1												1
<i>Stenella attenuata</i>				1									1
<i>Stenella clymene</i>			1										1
<i>Stenella coeruleoalba</i>			1					1					2
<i>Stenella frontalis</i>	1	1	2	1	1	2	3		1	1			13
<i>Stenella longirostris</i>		1	1		1		1		2		1		7
<i>Steno bredanensis</i>		2	3	4		4	2	4	3	2	4	5	33
<i>Tursiops truncatus</i>	5	6	15	11	6	10	19	16	16	10	7	6	127
<i>Ziphius cavirostris</i>								1					1
Total Geral	10	12	26	21	11	18	25	25	26	14	14	13	215

VI.10.2.3.1.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial dos encalhes de odontocetos, de outubro de 2010 a dezembro de 2023, mostrou que os setores 1B e 2A, no estado do Espírito Santo, e os setores 5A a 6A e 7A, no estado do Rio de Janeiro, apresentaram as maiores

frequências de encalhes e acompanham o padrão de distribuição das espécies mais abundantes (**Gráfico VI.10.2.3.1.2-1**).

A espécie *S. guianensis* foi registrada ao longo de toda costa do Espírito Santo, com destaque para o setor 1B – município de São Mateus (n=171), e do Rio de Janeiro, principalmente no setor 5B (n=175), a partir do qual inicia um declínio na quantidade de encalhes, com poucos registros no setor 7B (n=10). A distribuição de *S. guianensis* pode estar relacionada à temperatura da água, que atua como uma barreira térmica, o que explicaria o limite sul da sua distribuição e a redução de registros na Região dos Lagos, área influenciada pelas águas frias da ressurgência (LODI; BOROBIA, 2013).

Nos setores com maior frequência (1B e 5B), em 2022 e 2023 observou-se um comportamento distinto, com estabilidade no número de encalhes no setor 1B, e aumento marcante no setor 5B, sendo estes anos os de maior frequência ao longo de todo o período analisado (**Tabela VI.10.2.3.1.2-1**).

A espécie *P. blainvillei* apresentou padrão esperado de distribuição espacial. Esta espécie ocorre entre Itaúnas, Espírito Santo (SICILIANO, 1994) e o Golfo San Matias, na Província de Chubut, Argentina (CRESPO; HARRIS; GONZÁLEZ, 1998). No entanto, sua distribuição não é contínua ao longo da costa sul-americana devido à presença de dois hiatos ao longo de sua área de ocorrência (SICILIANO; DI BENEDITTO; RAMOS, 2002). Acredita-se que os hiatos limitam a distribuição da toninha devido a três fatores principais: temperatura da água, salinidade e turbidez. Com base em uma revisão das informações bioecológicas disponíveis sobre a espécie, foi proposta a criação de áreas de manejo para a toninha (SECCHI; DANILEWICZ; OTT, 2003). O Espírito Santo e o norte do estado do Rio de Janeiro foram denominados como Área de Manejo I, com as ocorrências do PMP-BC/ES se concentrando, principalmente nas regiões próximas às desembocaduras de rios, como o Paraíba do Sul, que aponta o limite conhecido da presença desta espécie na região. No setor 1B e 2A (litoral norte capixaba) foram registradas 86 ocorrências, com redução do número de encalhes no ano de 2022, seguido de aumento no ano seguinte (2023), enquanto no setor 6A (litoral centro-norte fluminense) foi contabilizado um total de 130 encalhes, e dinâmica oposta aos setores com maior frequência no Espírito Santo (aumento em 2022 e redução em 2023) (**Tabela VI.10.2.3.1.2-1**). O setor 4A registou as primeiras ocorrências desta espécie nos anos de 2022 (n=1) e 2023 (n=1) e ainda não houve encalhes nos setores 3B e 4B em nenhum dos anos monitorados.

A espécie *T. truncatus* apresentou tendência de encalhes na porção mais ao sul da área de abrangência do PMP-BC/ES (setor 7A; n=45). Não foram registradas ocorrências desta espécie no setor 1B. Em 2022 foram registradas 12 ocorrências (cinco no setor 7A) e, em 2023, os encalhes alcançaram 10 registros, sendo sete no setor 7A, maior frequência obtida nesta área ao longo dos 13 anos de monitoramento (**Tabela VI.10.2.3.1.2-1**). Esta espécie ocupa todos mares tropicais e temperados, distribuindo-se principalmente em zonas costeiras, inclusive lagoas e estuários (BASTIDA; RODRÍGUEZ; SECCHI, 2007; WELLS; SCOTT, 2009). Campanhas oceanográficas na Bacia de Campos realizadas entre os anos de 2003 e 2005 demonstraram que a espécie é mais frequente em áreas afastadas da costa (SICILIANO et al., 2006). Uma vez que na área de maior abundância de encalhes, as águas são normalmente mais frias, salobras e com locais de maior profundidade, tais aspectos poderiam apontar uma preferência desta população por águas de características oceânicas. Os resultados do Projeto de Monitoramento de Cetáceos da Bacia de Santos – PMC/BS (PETROBRAS, 2020) apontam, a partir da utilização de modelos de distribuição de espécies, maior adequabilidade da espécie *T. truncatus* à plataforma do norte do estado de São Paulo e sul do Rio de Janeiro em relação às demais áreas da Bacia de Santos, provavelmente relacionada com a fisiografia do fundo da plataforma, relativamente mais profunda, com fundo mais heterogêneo e dominância da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), que avança sobre a plataforma e confere maior produtividade a esta região.

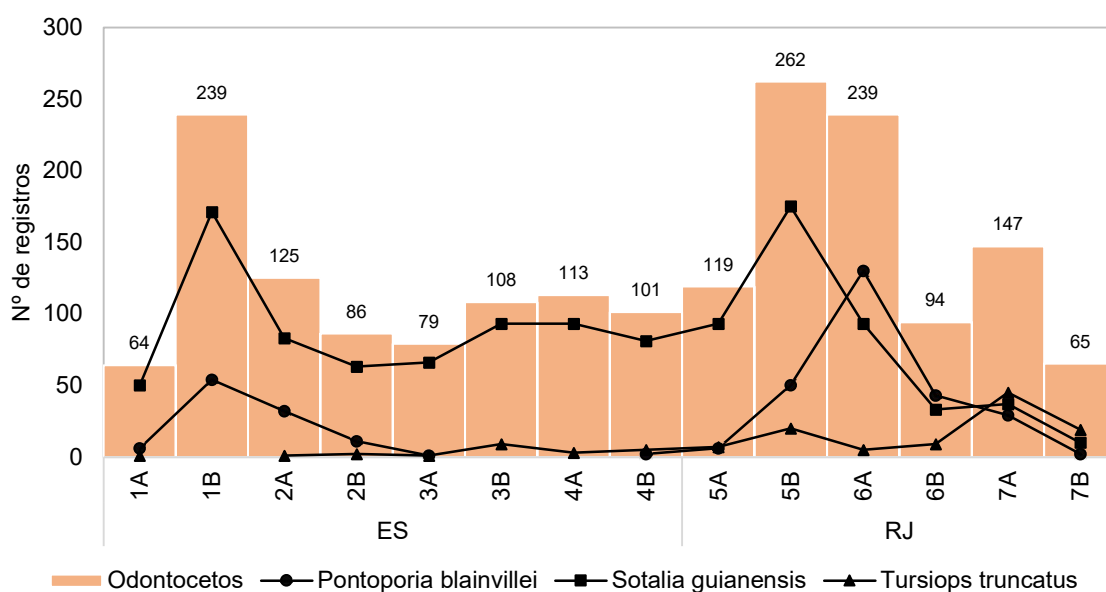


Gráfico VI.10.2.3.1.2-1 – *Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de odontocetos registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.*

Tabela VI.10.2.3.1.2-1 – Distribuição espacial de encalhes de *S. guianensis*, *P. blainvillei* e *T. truncatus*, separados por ano, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	Total Geral
<i>Pontoporia blainvillei</i>	6	54	32	11	1			2	6	50	130	43	29	2	366
2010										1	3				4
2011	1	1								3	8		1		14
2012			2	3					2	5	21	1	1	1	36
2013	1									2	8	1	1		13
2014	2	6	6							2	17	6	1		40
2015	1	1	6						1	2	7	3	7		28
2016		8	4						1	3	8				24
2017		1	1						1		5	4	1		13
2018		3	1	2	1					7	11				25
2019		4	6	1						1	5	6	3		26
2020		11	1	1						3	1				17
2021		6	2	2						7	13	7	7		44
2022	1	2	2	1				1	1	5	19	8	2	1	43
2023		11	1	1				1		9	4	7	5		39
<i>Sotalia guianensis</i>	50	171	83	63	66	93	93	81	93	175	93	33	37	10	1141
2010	3	2	3				3	4	3	3	3				24
2011	8	3	9	4	5	3	3	6	12	10	11	2	4	1	81
2012	6	5	6	6	7	4	6	10	14	15	10	3			92
2013	3	7	1	11	1	2	2	7	4	13	8	1		1	61
2014	2	5	10	3	4	4	6		6	13	10	4	3		70
2015	2	18	14		8	7	6	2	3	11	3	2	3	1	80
2016	7	34	7	2	5	3	6	7	9	15	7		1	1	104
2017	1	16	8	9	8	11	15	2	6	5	1		1		83
2018	3	22		6	1	5	6	5	6	14	11	2	3	2	86
2019	3	9	7	2	7	12	4	3	5	7	3	6	5	1	74
2020	2	16	2	10	8	8	8	8	4	11	1		3	1	82
2021	4	11	8	8	4	14	5	4	6	6	6	6	2	1	85
2022	2	13	4	2	3	8	7	6	11	29	11	5	7	1	109
2023	4	10	4		5	12	16	17	4	23	8	2	5		110

continua...

Continuação da **Tabela VI.10.2.3.1.2-1.**

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	Total Geral
<i>Tursiops truncatus</i>	1		1	2	1	9	3	5	7	20	5	9	45	19	127
2010														1	1
2011						1		1		2			2	1	7
2012						1			2	4			4		11
2013	1			1				1	1	2			2		8
2014						1				2			5	1	9
2015						1		1		2	1	1	3	3	12
2016					1	1				2		1	6		11
2017									1			1	3	2	7
2018						3	2			3	1	1	2	5	17
2019									2	1	1	2	2	1	9
2020						1		1					1	3	6
2021			1				1					1	3	1	7
2022				1				1	1	1	2		5	1	12
2023										1		2	7		10
Total Geral	57	225	116	76	68	102	96	88	106	245	228	85	111	31	1634

No **Gráfico VI.10.2.3.1.2-2** é ilustrada a distribuição espacial das demais espécies de odontocetos registradas pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Apesar de poucos registros, é possível notar que os encalhes das espécies *P. electra*, *P. spinipinnis* e *P. macrocephalus* ocorreram em setores localizados no estado do Espírito Santo, enquanto *K. breviceps*, *K. sima* e *S. frontalis* em setores no estado do Rio de Janeiro. Já a espécie *S. bredanensis* apresentou ampla distribuição ao longo da área de abrangência. Os encalhes de *D. delphis* ocorreram nos setores 2B e 7A e, o primeiro registro de *F. attenuata* pelo PMP-BC/ES foi no setor 5B.

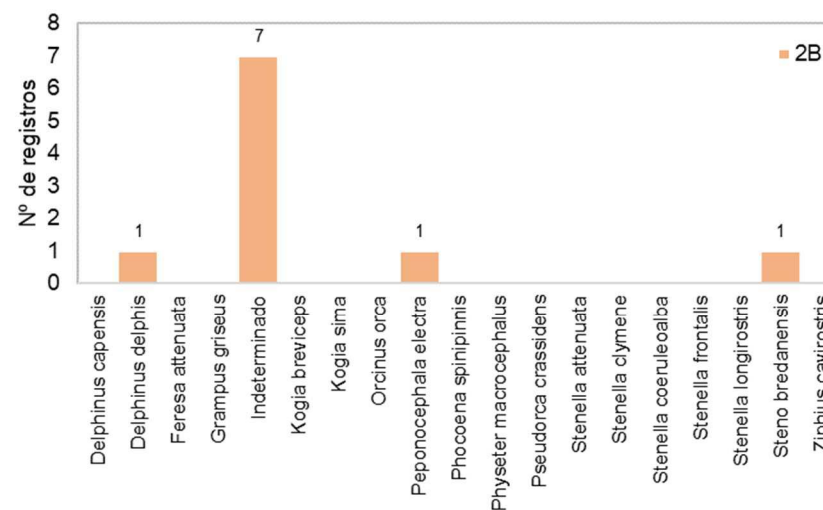
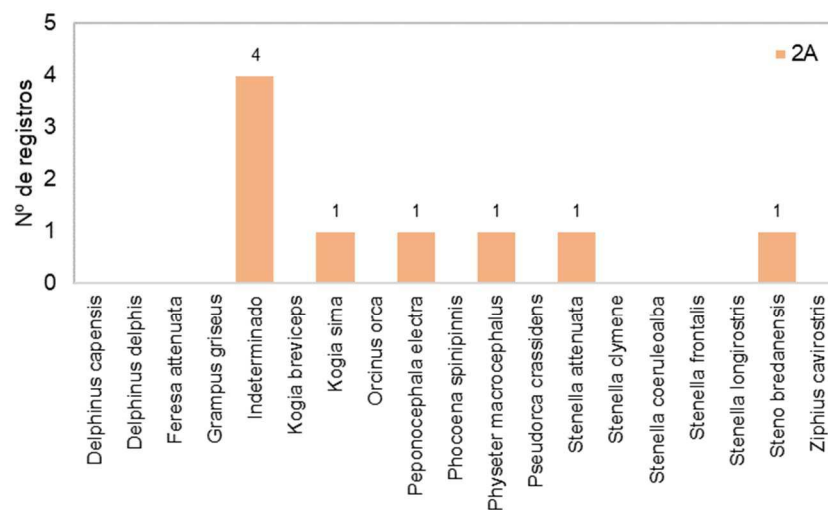
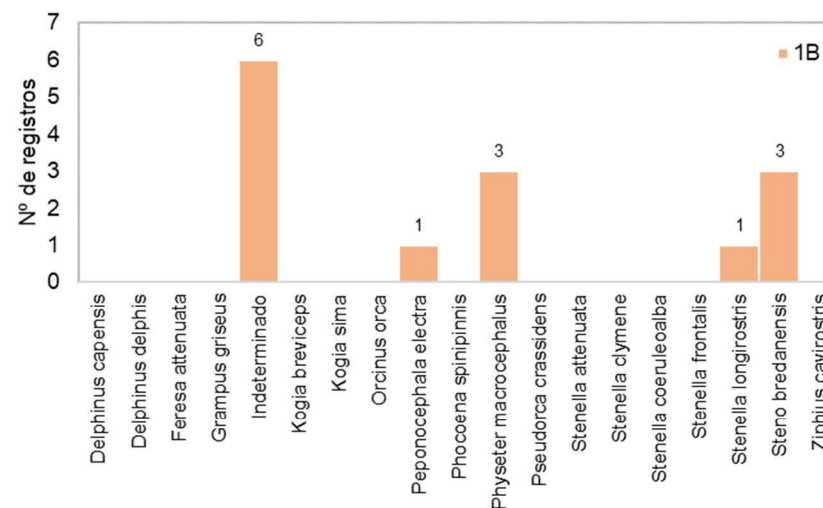
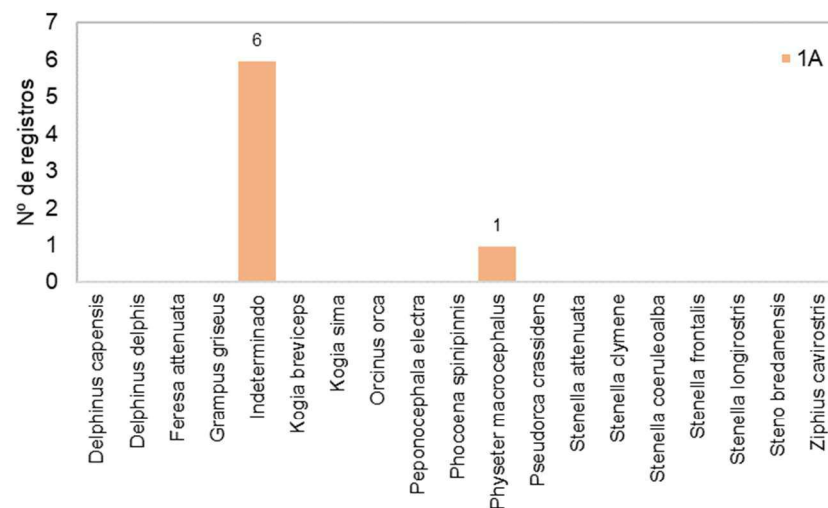


Gráfico VI.10.2.3.1.2-2 – Distribuição dos encalhes das espécies de odontocetos (exceto *S. guianensis*, *P. blainvillei* e *T. truncatus*), em cada setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

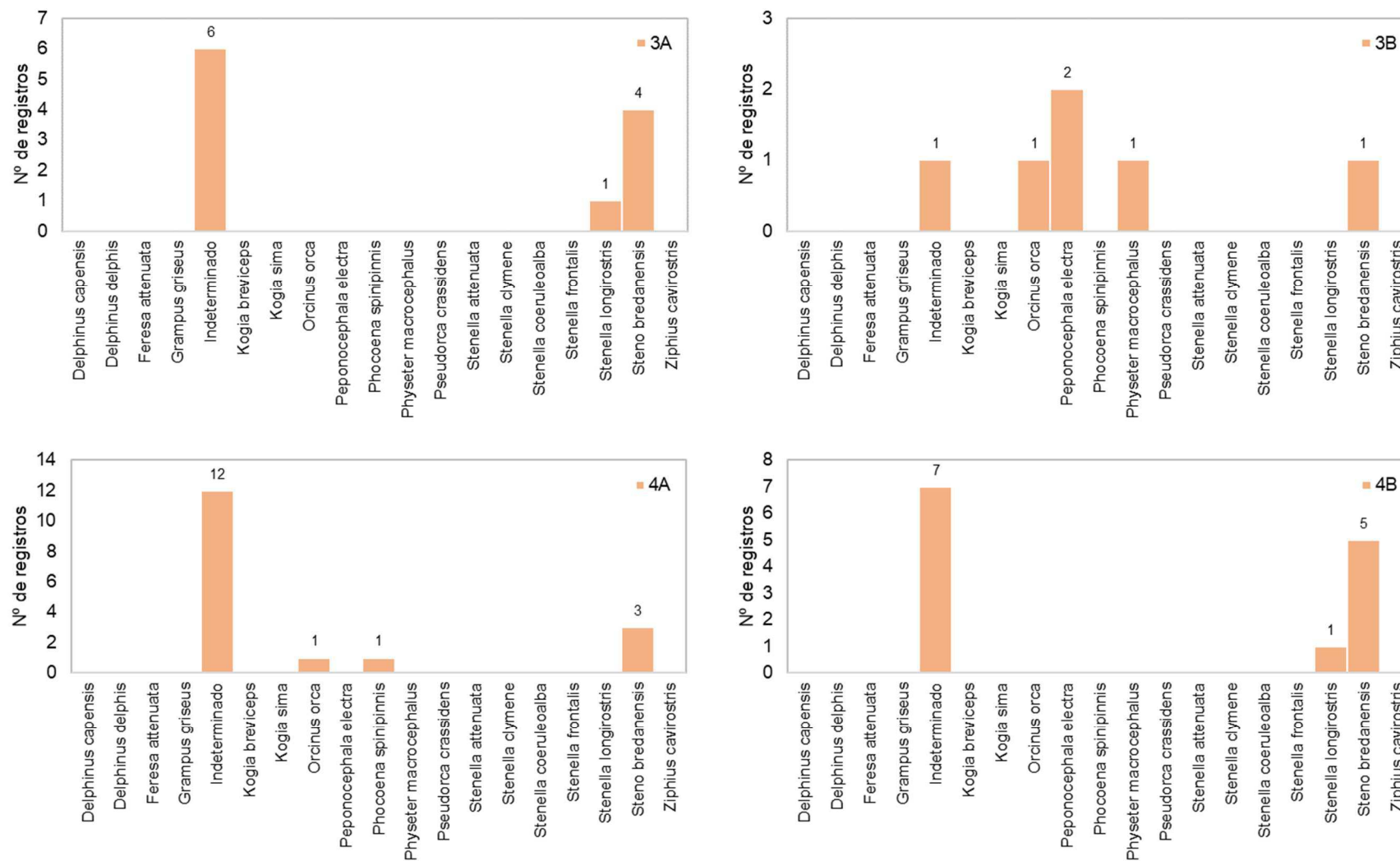


Gráfico VI.10.2.3.1.2-2 – Distribuição dos encalhes das espécies de odontocetos (exceto *S. guianensis*, *P. blainvillei* e *T. truncatus*), em cada setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

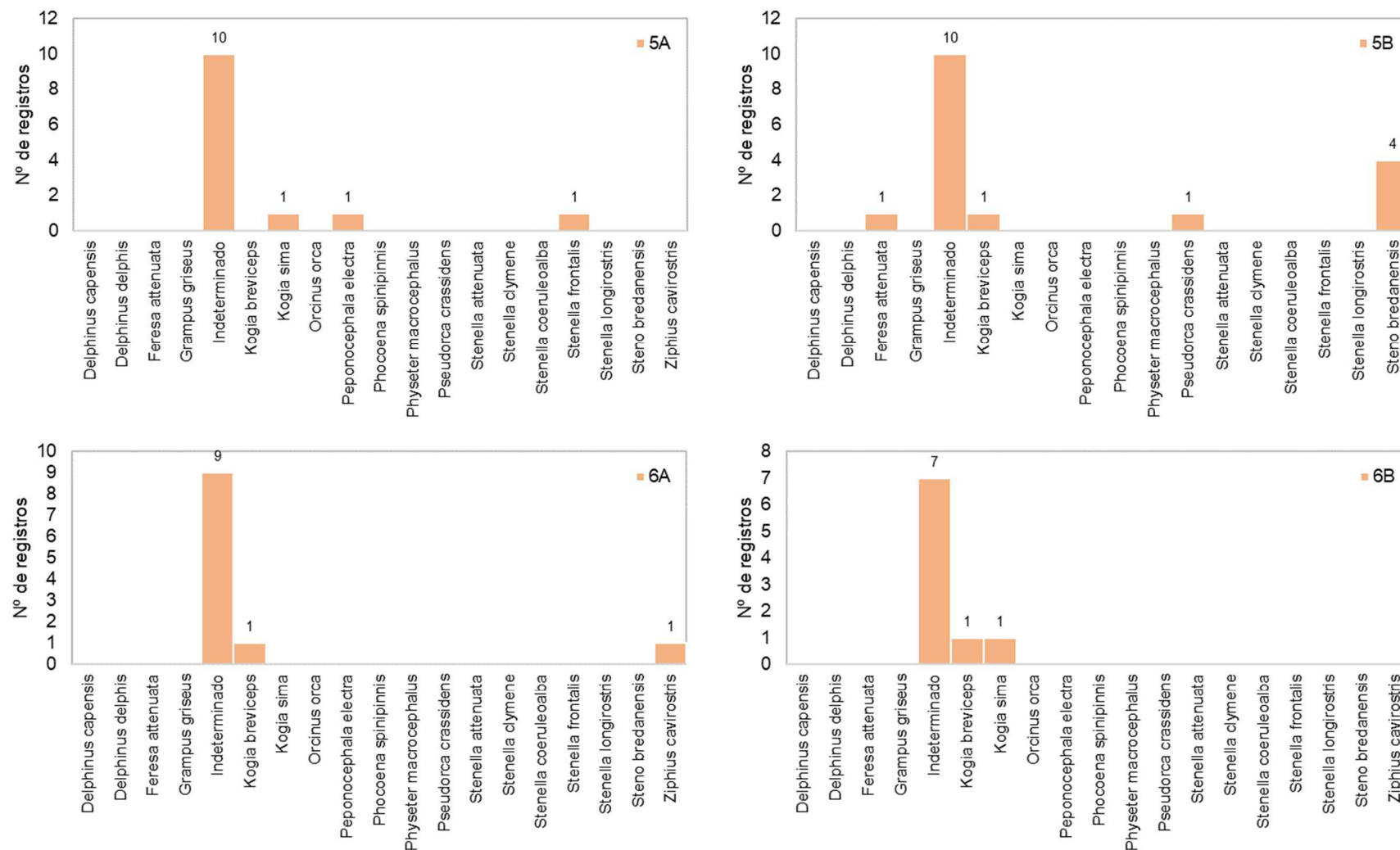


Gráfico VI.10.2.3.1.2-2 – Distribuição dos encalhes das espécies de odontocetos (exceto *S. guianensis*, *P. blainvillei* e *T. truncatus*), em cada setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

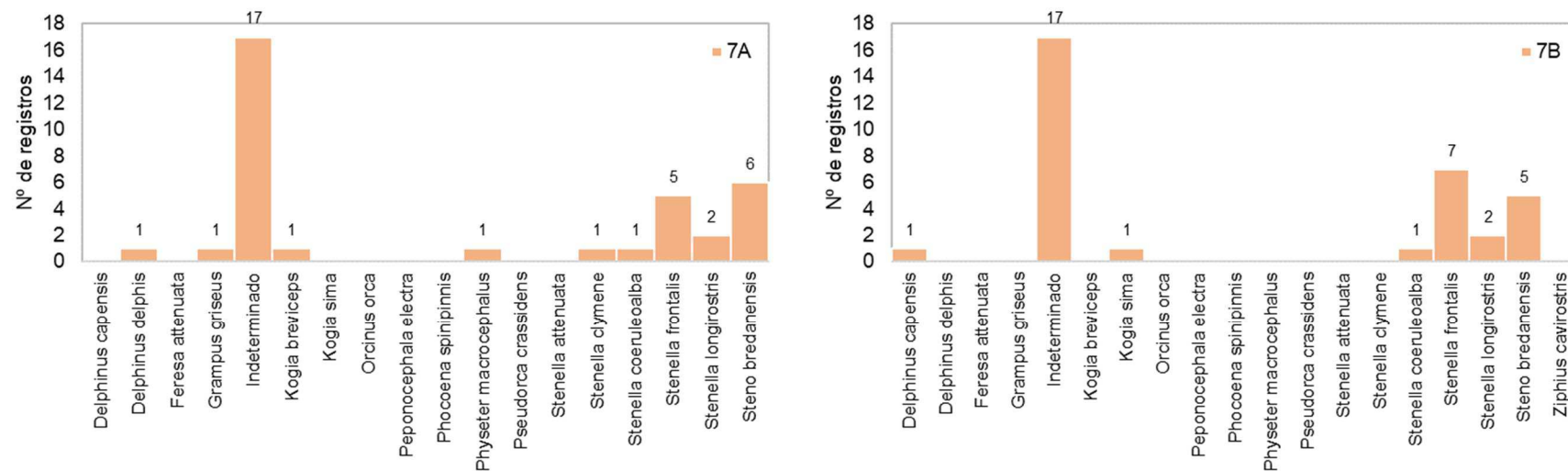


Gráfico VI.10.2.3.1.2-2 – Distribuição dos encalhes das espécies de odontocetos (exceto *S. guianensis*, *P. blainvillei* e *T. truncatus*), em cada setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.2.3.1.3 Condição e estágio de decomposição

A maior parte dos exemplares de odontocetos registrados, de outubro de 2010 a dezembro de 2023, foram de animais mortos (n=1.830; 99,4%) em avançado estágio de decomposição (n=1.209; 66,1%). As carcaças frescas (cód. 2) perfizeram 6,1% (n=111) das ocorrências. Quanto aos animais vivos, foram encontrados 11 indivíduos, representando 0,6% do total de encalhes (**Gráfico VI.10.2.3.1.3-1**). Os indivíduos encontrados vivos pertenciam às espécies *Feresa attenuata* (n=1), *Kogia sima* (n=1), *Orcinus orca* (n=1), *Peponocephala electra* (n=2), *Physeter macrocephalus* (n=1), *Sotalia guianensis* (n=1), *Stenella frontalis* (n=1), *Steno bredanensis* (n=1) e *Tursiops truncatus* (n=2) (**Tabela VI.10.2.3.1.3-1**). Apesar de *S. guianensis* ser a espécie com maior frequência de registros, em outubro de 2022 houve o primeiro encalhe de um exemplar vivo na área de abrangência do PMP-BC/ES, no setor 1B.

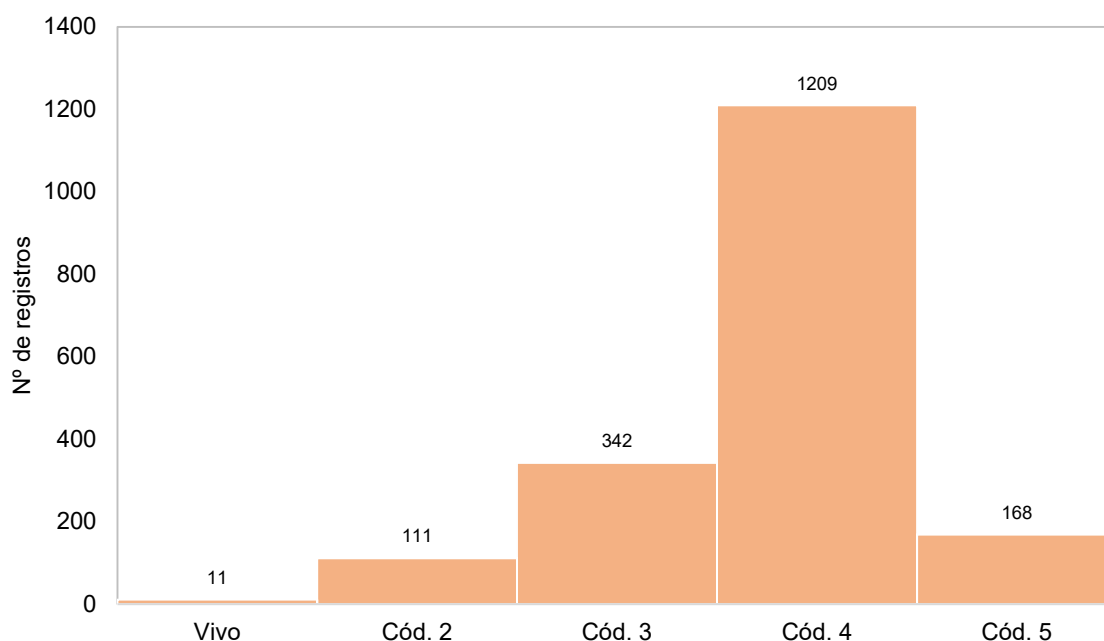


Gráfico VI.10.2.3.1.3-1 – Número de encalhes de odontocetos por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.2.3.1.3-1 – Número de encalhes de odontocetos, separados por espécie e condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Vivo	Morto				Morto Total	Total Geral
		Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5		
<i>Delphinus capensis</i>		1				1	1
<i>Delphinus delphis</i>			1	1		2	2
<i>Feresa attenuata</i>	1					0	1
<i>Grampus griseus</i>				1		1	1
<i>Kogia breviceps</i>			2	2		4	4
<i>Kogia sima</i>	1		1	2		3	4
<i>Orcinus orca</i>	1		1			1	2
<i>Peponocephala electra</i>	2	2	1		1	4	6
<i>Phocoena spinipinnis</i>			1			1	1
<i>Physeter macrocephalus</i>	1	3		2	1	6	7
<i>Pontoporia blainvillei</i>		18	57	251	40	366	366
<i>Pseudorca crassidens</i>				1		1	1
<i>Sotalia guianensis</i>	1	68	235	760	77	1140	1141
<i>Stenella attenuata</i>			1			1	1
<i>Stenella clymene</i>		1				1	1
<i>Stenella coeruleoalba</i>			2			2	2
<i>Stenella frontalis</i>	1	2	4	5	1	12	13
<i>Stenella longirostris</i>		4	2	1		7	7
<i>Steno bredanensis</i>	1	3	5	19	5	32	33
<i>Tursiops truncatus</i>	2	5	24	87	9	125	127
<i>Ziphius cavirostris</i>			1			1	1
Indeterminado		4	4	77	34	119	119
Total Geral	11	111	342	1209	168	1830	1841

Este padrão, com maior representatividade das carcaças em cód. 4, se repetiu em todos os anos, incluindo os anos de 2022 e 2023 (**Tabela VI.10.2.3.1.3-2**), estações do ano (**Tabela VI.10.2.3.1.3-3**) e setores (**Tabela VI.10.2.3.1.3-4**) da área de abrangência do PMP-BC/ES. Os encalhes de odontocetos vivos ocorreram nos setores 1B (n=2), 3B (n=2), 4A (n=2), 5A (n=1), 5B (n=1) e 7A (n=3). Em 2022 e 2023 houve, em cada ano, o registro de um encalhe de exemplar vivo.

Tabela VI.10.2.3.1.3-2 – Proporção de encalhes de odontocetos por condição do animal, separado por ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
2010 (n=38)	0,0%	10,5%	57,9%	26,3%	5,3%
2011 (n=137)	1,5%	14,6%	26,3%	44,5%	13,1%
2012 (n=147)	0,0%	14,3%	30,6%	49,0%	6,1%
2013 (n=99)	1,0%	7,1%	18,2%	68,7%	5,1%
2014 (n=134)	0,7%	8,2%	25,4%	63,4%	2,2%
2015 (n=138)	0,0%	2,2%	13,0%	84,1%	0,7%
2016 (n=172)	0,6%	2,3%	11,6%	83,1%	2,3%
2017 (n=127)	1,6%	6,3%	26,8%	56,7%	8,7%
2018 (n=139)	1,4%	5,8%	25,2%	57,6%	10,1%
2019 (n=113)	0,0%	6,2%	15,9%	60,2%	17,7%
2020 (n=113)	0,0%	5,3%	8,8%	67,3%	18,6%
2021 (n=147)	0,0%	4,1%	12,2%	64,6%	19,0%
2022 (n=172)	0,6%	2,9%	5,8%	80,8%	9,9%
2023 (n=165)	0,6%	0,6%	14,5%	75,2%	9,1%

Tabela VI.10.2.3.1.3-3 – Proporção de encalhes de odontocetos por condição do animal, separado por estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
primavera (n=511)	0,6%	7,6%	19,0%	62,2%	10,6%
verão (n=571)	0,2%	5,8%	18,9%	66,7%	8,4%
outono (n=279)	1,1%	5,0%	15,8%	68,8%	9,3%
inverno (n=480)	0,8%	5,2%	19,4%	66,3%	8,3%

Tabela VI.10.2.3.1.3-4 – Proporção de encalhes de odontocetos por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
1A (n=64)	0,0%	9,4%	25,0%	57,8%	7,8%
1B (n=239)	0,8%	4,2%	18,0%	68,2%	8,8%
2A (n=125)	0,0%	10,4%	23,2%	60,0%	6,4%
2B (n=86)	0,0%	12,8%	17,4%	55,8%	14,0%
3A (n=79)	0,0%	5,1%	27,8%	48,1%	19,0%
3B (n=108)	1,9%	10,2%	19,4%	60,2%	8,3%
4A (n=113)	1,8%	8,0%	19,5%	64,6%	6,2%
4B (n=101)	0,0%	6,9%	24,8%	57,4%	10,9%
5A (n=119)	0,8%	4,2%	20,2%	68,1%	6,7%
5B (n=262)	0,4%	3,4%	13,7%	75,2%	7,3%
6A (n=239)	0,0%	2,9%	15,9%	71,5%	9,6%
6B (n=94)	0,0%	5,3%	12,8%	72,3%	9,6%
7A (n=147)	2,0%	4,8%	16,3%	68,0%	8,8%
7B (n=65)	0,0%	10,8%	23,1%	53,8%	12,3%

A distribuição da condição e estágio de decomposição das espécies mais representativas dos encalhes de odontocetos, *Sotalia guianensis*, *Pontoporia blainvillei* e *Tursiops truncatus*, manteve o mesmo padrão de distribuição, com maior frequência de registros de animais mortos e em avançado estágio de decomposição em todos os anos (**Tabela VI.10.2.3.1.3-5**) e setores (**Tabela VI.10.2.3.1.3-6**). Não houve ocorrência de *P. blainvillei* vivo ao longo dos 13 anos de execução das atividades no PMP-BC/ES em toda área de abrangência. Em outubro de 2022, o primeiro encalhe de *S. guianensis* vivo foi registrado no setor 1B. Para espécie *T. truncatus* foram registrados dois indivíduos vivos, sendo um em 2017 no setor 7A e um em 2018 no setor 3B.

Tabela VI.10.2.3.1.3-5 – Número de encalhes de *S. guianensis*, *P. blainvillei* e *T. truncatus*, separados por condição do animal e ano, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral
<i>Pontoporia blainvillei</i>	4	14	36	13	40	28	24	13	25	26	17	44	43	39	366
Cód. 2		4	5		1	1	1			2	1	1	2		18
Cód. 3	3	3	10		6	7	3	1	6	3	1	6	1	7	57
Cód. 4	1	2	18	11	33	20	20	12	14	16	9	31	35	29	251
Cód. 5		5	3	2					5	5	6	6	5	3	40
<i>Sotalia guianensis</i>	24	81	92	61	70	80	104	83	86	74	82	85	109	110	1141
Vivo													1		1
Cód. 2	3	10	12	5	6		3	7	7	5	3	4	2	1	68
Cód. 3	17	23	30	17	25	8	10	31	22	12	8	10	7	15	235
Cód. 4	4	43	46	38	38	71	89	42	52	44	58	57	93	85	760
Cód. 5		5	4	1	1	1	2	3	5	13	13	14	6	9	77
<i>Tursiops truncatus</i>	1	7	11	8	9	12	11	7	17	9	6	7	12	10	127
Vivo								1	1						2
Cód. 2				1	1	1		1					1		5
Cód. 3	1	4	3		1		5	1	5	1	1	1		1	24
Cód. 4		3	8	7	7	11	6	3	9	7	4	4	9	9	87
Cód. 5								1	2	1	1	2	2		9
Total Geral	29	102	139	82	119	120	139	103	128	109	105	136	164	159	1634

Tabela VI.10.2.3.1.3-6 – Número de encalhes de *S. guianensis*, *P. blainvillei* e *T. truncatus*, separados por condição do animal e setor, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	Total Geral
<i>Pontoporia blainvillei</i>	6	54	32	11	1			2	6	50	130	43	29	2	366
Cód. 2	1	2	1	2						3	6		2	1	18
Cód. 3	2	6	8	1					1	11	17	6	5		57
Cód. 4	3	35	21	6				2	5	31	92	33	22	1	251
Cód. 5		11	2	2	1					5	15	4			40
<i>Sotalia guianensis</i>	50	171	83	63	66	93	93	81	93	175	93	33	37	10	1141
Vivo		1													1
Cód. 2	4	6	11	9	2	9	9	2	4	6	1	5			68
Cód. 3	14	36	20	14	22	17	18	24	22	23	19	3	2	1	235
Cód. 4	29	120	49	32	34	59	62	48	64	136	67	24	28	8	760
Cód. 5	3	8	3	8	8	8	4	7	3	10	6	1	7	1	77
<i>Tursiops truncatus</i>	1		1	2	1	9	3	5	7	20	5	9	45	19	127
Vivo						1							1		2
Cód. 2								1					2	2	5
Cód. 3						3	2	1		1		1	11	5	24
Cód. 4	1			2	1	5	1	2	5	19	4	7	29	11	87
Cód. 5			1					1	2		1	1	2	1	9
Total Geral	57	225	116	76	68	102	96	88	106	245	228	85	111	31	1634

VI.10.2.3.1.4 Estágio de desenvolvimento

No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, indivíduos adultos de odontocetos prevaleceram nos encalhes, com percentual de 62,5% (n=952). Os juvenis perfizeram 29,7% das ocorrências, com 452 exemplares. Quase 8% (n=115) dos encalhes se tratavam de filhotes e 0,3% (n=4) eram fetos, sendo todos registrados no ano de 2023. Em 318 ocorrências não foi possível determinar o estágio de desenvolvimento.

O predomínio de odontocetos adultos ocorreu em todos os anos de monitoramento (**Tabela VI.10.2.3.1.4-1**), no entanto, nota-se um incremento no número de juvenis entre os anos de 2021 e 2023, atingindo o maior quantitativo nesta categoria em 2022, com 60 exemplares. Os adultos também predominaram em todos os setores da área de abrangência do PMP-BC/ES (**Tabela VI.10.2.3.1.4-2**). O maior número de registros de indivíduos adultos ocorreu no ano de 2016 e setor 5B, com 102 e 149 encalhes, respectivamente.

Tabela VI.10.2.3.1.4-1 – Número de encalhes de odontocetos, por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Feto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
2010	9			6	15	23
2011	61		12	23	96	41
2012	77		3	34	114	33
2013	54		10	16	80	19
2014	87		6	20	113	21
2015	76		10	31	117	21
2016	102		11	24	137	35
2017	50		14	38	102	25
2018	73		10	44	127	12
2019	56		6	36	98	15
2020	60		7	28	95	18
2021	70		9	46	125	22
2022	85		9	60	154	18
2023	92	4	8	46	150	15
Total Geral	952	4	115	452	1523	318
%	62,5%	0,3%	7,6%	29,7%	-	-

Tabela VI.10.2.3.1.4-2– Número de encalhes de odontocetos, por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Feto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
1A	27		8	13	48	16
1B	125		15	58	198	41
2A	54	1	16	25	96	29
2B	39		7	20	66	20
3A	33		3	25	61	18
3B	50		5	45	100	8
4A	51		6	37	94	19
4B	68		1	20	89	12
5A	69		5	28	102	17
5B	149		12	51	212	50
6A	128		22	61	211	28
6B	54	1	2	21	78	16
7A	72	2	12	33	119	28
7B	33		1	15	49	16
Total Geral	952	4	115	452	1523	318
%	88,9%	0,4%	10,7%	42,2%	-	-

Ao analisar o estágio de desenvolvimento por espécie (**Tabela VI.10.2.3.1.4-3**), a prevalência de indivíduos adultos se manteve para as espécies mais frequentes (*S. guianensis*, *P. blainvillei* e *T. truncatus*) ao longo dos anos, exceto em 2017 para *S. guianensis*, e em 2022 e 2023 para *P. blainvillei*, com maior número de encalhes de juvenis (**Gráfico VI.10.2.3.1.4-1**).

Entre os setores, exemplares adultos das espécies mais abundantes *S. guianensis*, *P. blainvillei* e *T. truncatus* prevaleceram entre os encalhes em toda área de abrangência do PMP-BC/ES, com exceção do setor 7B para *S. guianensis*, com maior frequência de juvenis (**Gráfico VI.10.2.3.1.4-2**).

Com relação às espécies com menor frequência de ocorrência, os encalhes de *Orcinus orca*, *Pseudorca crassidens* e *Ziphius cavirostris* se tratavam de indivíduos juvenis, enquanto de *Stenella attenuata* e *Stenella clymene* eram filhotes. Para a espécie *Physeter macrocephalus* foram registrados dois juvenis, dois filhotes e um exemplar adulto. Os encalhes de *Delphinus delphis* foram de um adulto e um filhote. Nas demais espécies, os adultos prevaleceram, incluindo o exemplar de *Feresa attenuata* registrado em 2023 (**Tabela VI.10.2.3.1.4-3**).

Tabela VI.10.2.3.1.4-3– Número de encalhes de odontocetos, separados por espécie e estágio de desenvolvimento, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Adulto	Feto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
<i>Delphinus capensis</i>	1				1	
<i>Delphinus delphis</i>	1		1		2	
<i>Feresa attenuata</i>	1				1	
<i>Grampus griseus</i>					0	1
<i>Kogia breviceps</i>	3				3	1
<i>Kogia sima</i>	3		1		4	
<i>Orcinus orca</i>	1			1	2	
<i>Peponocephala electra</i>	2		1	1	4	2
<i>Phocoena spinipinnis</i>	1				1	
<i>Physeter macrocephalus</i>	1		2	2	5	2
<i>Pontoporia blainvillei</i>	150	3	49	98	300	66
<i>Pseudorca crassidens</i>				1	1	
<i>Sotalia guianensis</i>	644	1	52	305	1002	139
<i>Stenella attenuata</i>			1		1	
<i>Stenella clymene</i>			1		1	
<i>Stenella coeruleoalba</i>	2				2	
<i>Stenella frontalis</i>	8			1	9	4
<i>Stenella longirostris</i>	4		1	2	7	
<i>Steno bredanensis</i>	24			5	29	4
<i>Tursiops truncatus</i>	84		2	28	114	13
<i>Ziphius cavirostris</i>				1	1	
Indeterminado	22		4	7	33	86
Total Geral	952	4	115	452	1523	318

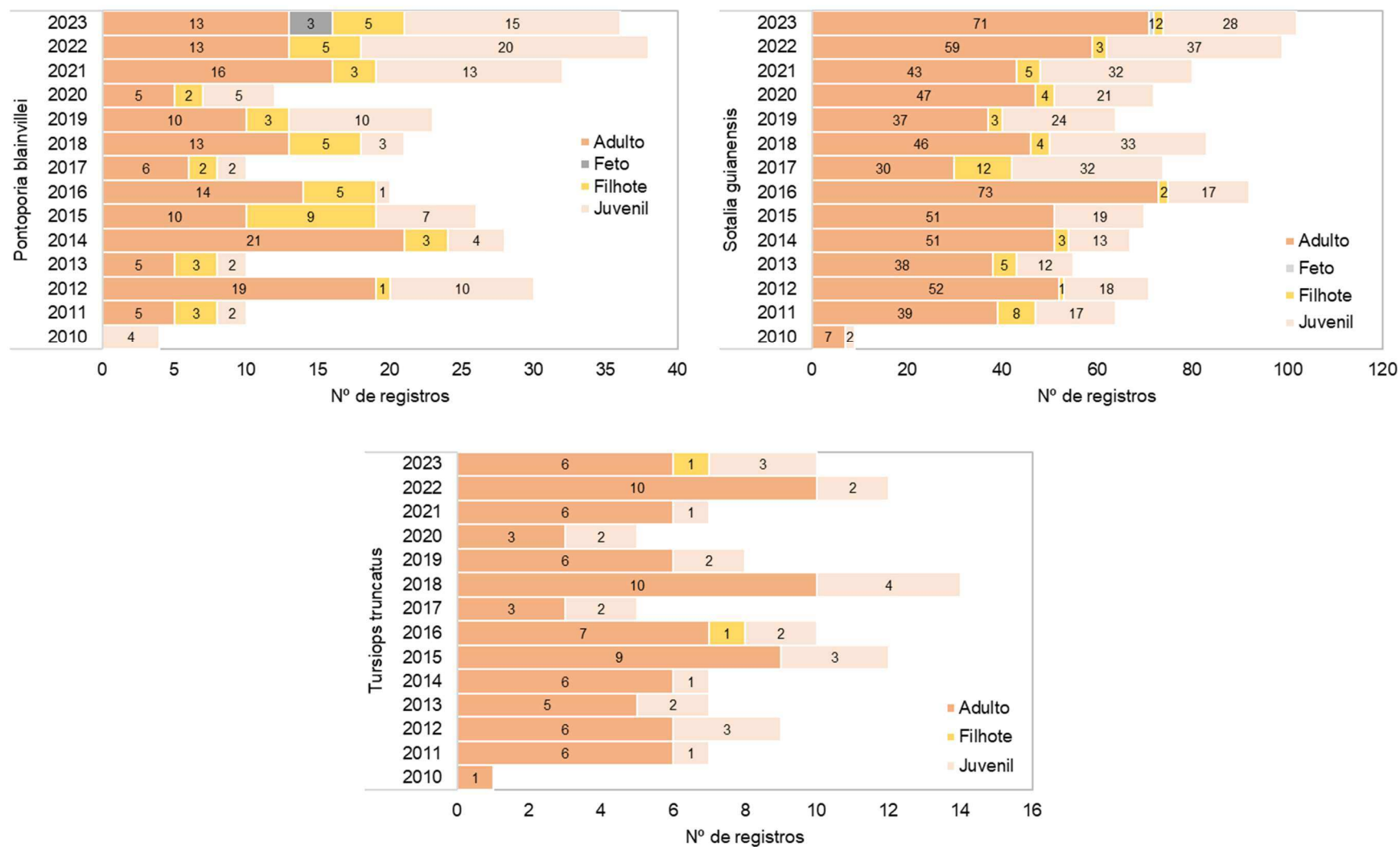


Gráfico VI.10.2.3.1.4-1 – Número de encalhes de *P. blainvillei* (superior esquerda), *S. guianensis* (superior direita) e *T. truncatus* (inferior), por estágio de desenvolvimento e ano, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023.

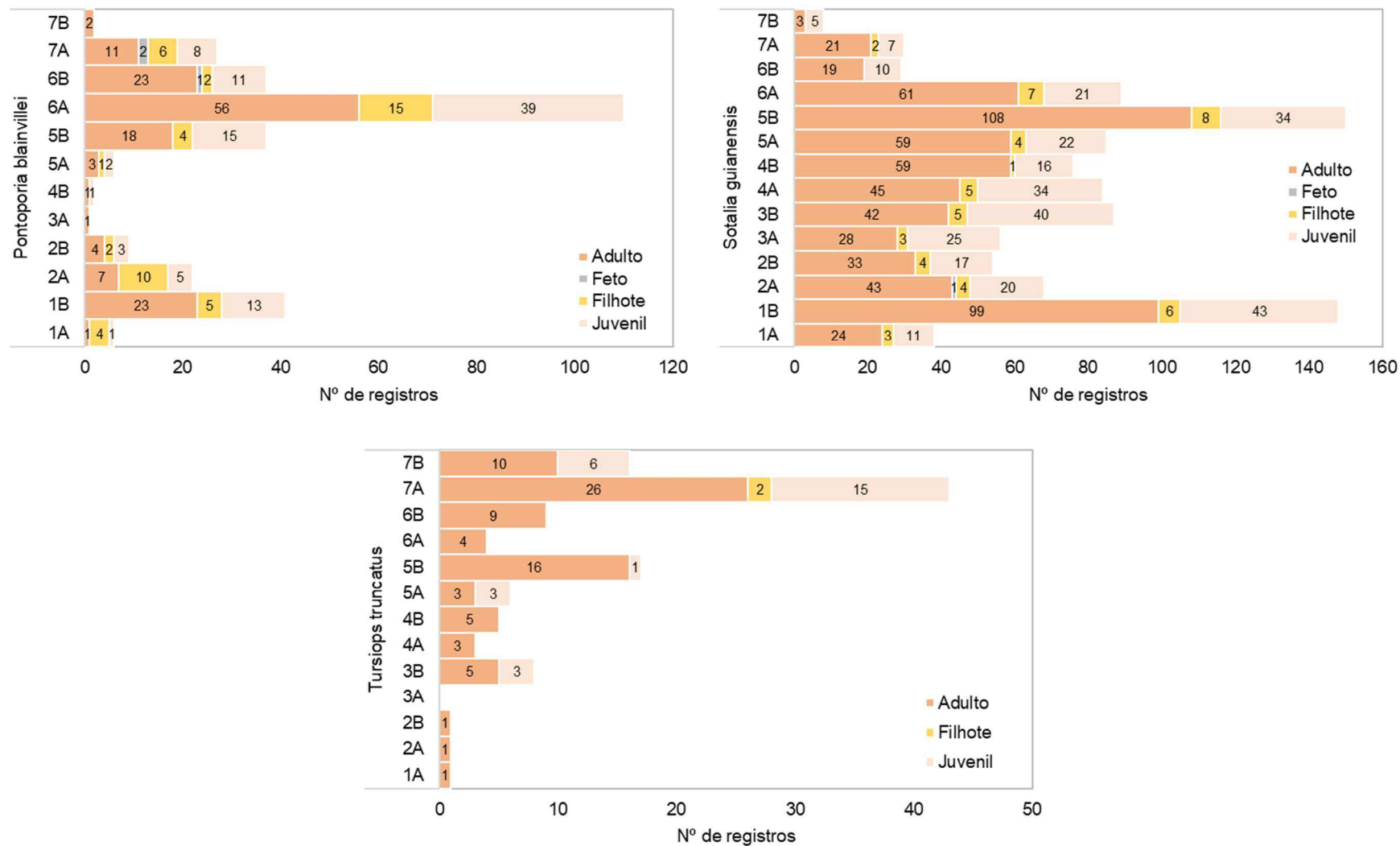


Gráfico VI.10.2.3.1.4-2 – Número de encalhes de *P. blainvillei* (superior esquerda), *S. guianensis* (superior direita) e *T. truncatus* (inferior), por estágio de desenvolvimento e ano, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.2.3.1.5 Razão sexual

Os encalhes acumulados de odontocetos, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, mostraram que os machos (57,2%; n=570) foram mais frequentes que as fêmeas (42,8%; n=427). Este padrão geral permaneceu ao longo dos anos, exceto em 2011 e 2021 (**Tabela VI.10.2.3.1.5-1**), e na maior parte dos setores, com exceção do 1A e 6A, nos quais as fêmeas foram mais frequentes (**Tabela VI.10.2.3.1.5-2**).

Tabela VI.10.2.3.1.5-1 – Número de encalhes de odontocetos, por categoria de sexo e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Fêmea	Macho	Total	Indefinido
2010	6	8	14	24
2011	35	27	62	75
2012	27	33	60	87
2013	14	24	38	61
2014	32	41	73	61
2015	23	34	57	81
2016	32	40	72	100
2017	23	38	61	66
2018	31	62	93	46
2019	35	42	77	36
2020	29	45	74	39
2021	46	43	89	58
2022	49	69	118	54
2023	45	64	109	56
Total Geral	427	570	997	844
%	42,8%	57,2%	-	-

Tabela VI.10.2.3.1.5-2 – Número de encalhes de odontocetos, por categoria de sexo e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Fêmea	Macho	Total	Indefinido
1A	20	11	31	33
1B	51	97	148	91
2A	30	34	64	61
2B	19	22	41	45
3A	15	22	37	42
3B	30	35	65	43
4A	22	44	66	47
4B	26	40	66	35
5A	30	41	71	48
5B	55	81	136	126
6A	55	50	105	134
6B	25	30	55	39
7A	32	37	69	78
7B	17	26	43	22
Total Geral	427	570	997	844
%	42,8%	57,2%	-	-

Analisando a proporção sexual das espécies mais frequentes, os machos foram mais frequentes entre os exemplares de *S. guianensis*, contribuindo com 58,4% (n=404) dos registros. Apenas em 2010 (out a dez) e 2011 (**Tabela VI.10.2.3.1.5-3**) e também nos setores 1A e 6A (**Tabela VI.10.2.3.1.5-4**), as fêmeas foram superiores. Com relação à espécie *P. blainvillei*, a proporção de machos (51,1%) foi ligeiramente superior às fêmeas (48,9%), ocorrendo uma alternância no predomínio de cada categoria entre os anos (**Tabela VI.10.2.3.1.5-3**) e setores (**Tabela VI.10.2.3.1.5-4**). Para *T. truncatus*, os machos (62,2%) foram mais frequentes que as fêmeas (37,8%) que foram superiores nos anos de 2021 e 2022 (**Tabela VI.10.2.3.1.5-3**) e no setor 4A e 6A (**Tabela VI.10.2.3.1.5-4**).

Tabela VI.10.2.3.1.5-3 – Número de encalhes de *P. blainvillei*, *S. guianensis* e *T. truncatus*, por categoria de sexo e ano, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	<i>Pontoporia blainvillei</i>		<i>Sotalia guianensis</i>		<i>Tursiops truncatus</i>	
	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho
2010		2	6	5		1
2011	4	1	18	17	3	3
2012	6	3	18	23	1	6
2013		2	11	15		1
2014	7	6	20	27	2	3
2015	5	4	15	19	2	6
2016	3	1	23	31	2	4
2017	1	3	18	29	2	3
2018	6	6	17	44	5	8
2019	9	7	25	28		5
2020	3	4	25	31	1	4
2021	9	7	30	33	4	1
2022	9	13	31	52	6	3
2023	10	10	31	50	3	3
Total Geral	72	69	288	404	31	51
%	51,1%	48,9%	41,6%	58,4%	37,8%	62,2%

Tabela VI.10.2.3.1.5-4 – Número de encalhes de *P. blainvillei*, *S. guianensis* e *T. truncatus*, por categoria de sexo e setor, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	<i>Pontoporia blainvillei</i>		<i>Sotalia guianensis</i>		<i>Tursiops truncatus</i>	
	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho
1A	2		18	10		
1B	10	8	39	85		
2A	5	7	24	24		
2B	1	3	16	18		1
3A			12	22		
3B			24	30	3	4
4A			19	40	2	1
4B	1	1	21	33		4
5A	2		27	34		3
5B	11	11	40	59	2	8
6A	20	22	31	25	2	1
6B	12	12	10	13	1	5
7A	7	5	4	8	15	16
7B	1		3	3	6	8
Total Geral	72	69	288	404	31	51
%	51,1%	48,9%	41,6%	58,4%	37,8%	62,2%

Levando-se em consideração as demais espécies registradas ao longo do período de referência deste documento (outubro de 2010 a dezembro de 2023), na **Tabela VI.10.2.3.1.5-5** é possível observar as fêmeas foram mais representativas (ou o único exemplar registrado) nos encalhes de *Delphinus delphis*, *Orcinus orca*, *Peponocephala electra*, *Stenella longirostris*, *Ziphius cavirostris* e *Feresa attenuata*. Já para a espécie *Steno bredanensis*, machos e fêmeas ocorreram em igual proporção e, para as demais, os machos foram superiores.

Tabela VI.10.2.3.1.5-5 – Número de encalhes de odontocetos, separados por espécie e categoria de sexo, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Fêmea	Macho	Total	Indefinido
<i>Delphinus capensis</i>		1	1	
<i>Delphinus delphis</i>	2		2	
<i>Feresa attenuata</i>	1		1	1
<i>Kogia breviceps</i>	1	2	3	1
<i>Kogia sima</i>	1	2	3	1
<i>Orcinus orca</i>	2		2	
<i>Peponocephala electra</i>	4		4	2
<i>Phocoena spinipinnis</i>		1	1	
<i>Physeter macrocephalus</i>	1	3	4	3
<i>Pseudorca crassidens</i>		1	1	
<i>Stenella attenuata</i>		1	1	
<i>Stenella clymene</i>		1	1	

continua...

Continuação da **Tabela VI.10.2.3.1.5-5.**

	Fêmea	Macho	Total	Indefinido
<i>Stenella coeruleoalba</i>		1	1	1
<i>Stenella frontalis</i>	2	9	11	2
<i>Stenella longirostris</i>	5	2	7	
<i>Steno bredanensis</i>	12	12	24	9
<i>Ziphius cavirostris</i>	1		1	
Total Geral	32	36	68	20

VI.10.2.3.2 Mysticetos

VI.10.2.3.2.1 Distribuição temporal

Em 13 anos de execução do PMP-BC/ES (outubro de 2010 a dezembro de 2023) foram registrados 410 encalhes de misticetos, sendo 348 registros da família Balaenopteridae, distribuídos em 5 espécies: *Megaptera novaeangliae* (n=315), *Balaenoptera acutorostrata* (n=8), *Balaenoptera edeni* (n=7), *Balaenoptera brydei* (n=5) e *Balaenoptera bonaerensis* (n=1). Outras duas ocorrências foram da família Balaenidae, representada pela espécie *Eubalaena australis*. Um total de 72 carcaças não puderam ser classificadas ao menor nível taxonômico, em função do avançado estágio de decomposição (**Tabela VI.10.2.3.2.1-1**).

Tabela VI.10.2.3.2.1-1 – Frequência anual de encalhes de misticetos, separados por família e espécie, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral
Balaenidae			1		1										2
<i>Eubalaena australis</i>			1		1										2
Balaenopteridae	6	38	20	18	21	11	20	40	37	13	27	27	27	43	348
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	1	3	1	1					1				1		8
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>											1				1
<i>Balaenoptera brydei</i>							1	1			2		1		5
<i>Balaenoptera edeni</i>	2	4							1						7
Indeterminado		5				1			1		1	3		1	12
<i>Megaptera novaeangliae</i>	3	26	19	17	21	10	19	39	34	13	23	24	25	42	315
Indeterminado	7	7	14	2	6	2	5	9	4	1	2			1	60
Total Geral	13	45	35	20	28	13	25	49	41	14	29	27	27	44	410

A distribuição anual dos encalhes de misticetos (**Gráfico VI.10.2.3.2.1-1**) mostrou que a maior e a menor frequência de registros ocorreram no ano de 2017 e de 2015, com 49 e 13 ocorrências, respectivamente, diretamente influenciada pela flutuação nos encalhes da espécie mais abundante, *M. novaeangliae*. A média anual de encalhes é de aproximadamente 29,3 registros. De 2020 a 2022, os registros se mantiveram similares, com cerca de 27 encalhes/ano. Já no ano de 2023 houve um incremento nas ocorrências, alcançando 44 registros.

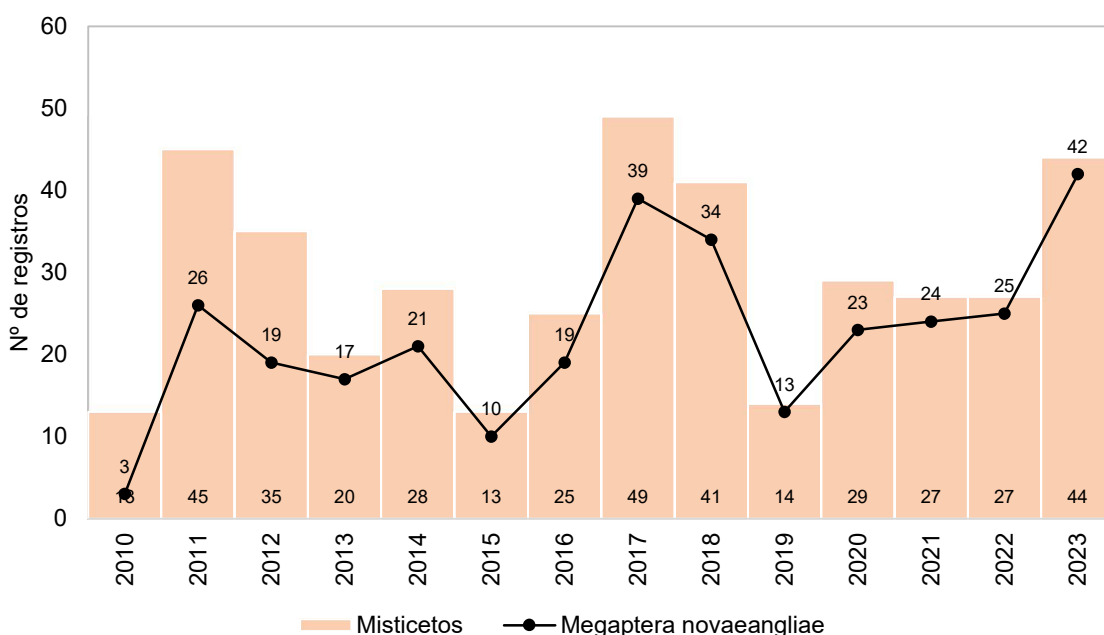


Gráfico VI.10.2.3.2.1-1 – Distribuição anual do número de encalhes de misticetos registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Os encalhes acumulados de misticetos, representados principalmente pela espécie *M. novaeangliae*, foram registrados majoritariamente durante o inverno e início da primavera (**Gráfico VI.10.2.3.2.1-2**). No Brasil, há ocorrência de baleias jubarte, principalmente nas costas leste e nordeste do litoral, durante os meses de inverno até meados da primavera (ANDRIOLO et al., 2010a; MARTINS, 2004; WEDEKIN, 2011; ZERBINI et al., 2004). Essa espécie é cosmopolita e migratória, sendo que as populações se alimentam durante o verão em áreas de altas latitudes e se deslocam durante o inverno para ambientes tropicais buscando reproduzir-se (CLAPHAM, 2001).

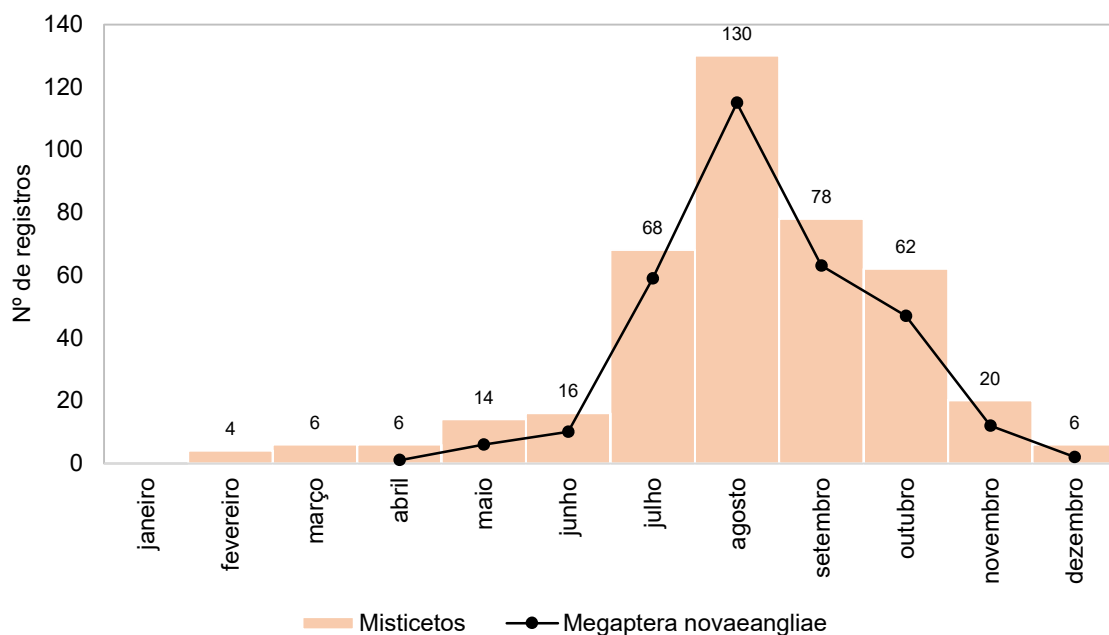


Gráfico VI.10.2.3.2.1-2 – Distribuição mensal acumulada de encalhes de misticetos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

No **Tabela VI.10.2.3.2.1-2** é possível verificar a variação mensal no número de encalhes de *M. novaeangliae* ao longo dos anos, destacando-se o ano de 2017 e 2018, seguido de uma redução nos registros em 2019 (n=13), números similares de encalhes nos anos seguintes (2020 até 2022) e novo incremento em 2023, com 42 ocorrências, maior frequência registrada ao longo do período analisado.

Algumas hipóteses são levantadas a respeito das altas taxas de mortalidades de *M. novaeangliae* em determinados anos. Condições relacionadas aos fatores climáticos e oceanográficos, como regime de ventos e correntes marítimas, podem contribuir com um aumento no número de encalhes, tanto de carcaças de animais que morreram no oceano, quanto de baleias vivas que, se estiverem debilitadas, são carregadas pelas correntes. A maior taxa de registro também pode ter relação com a ocupação de águas mais costeiras por uma quantidade maior de indivíduos. É possível que o aumento populacional de *M. novaeangliae* nos últimos anos esteja ocasionando uma maior dispersão da população, que passa ocupar novas áreas por períodos prolongados e as utiliza como área de alimentação, por exemplo. Alguns autores sugerem que a espécie se alimenta de forma oportunista durante a migração para áreas de reprodução (WITTEVEEN et al., 2011), incluindo a costa do Brasil, onde já foram registrados eventos de alimentação (DANILEWICZ et al., 2009). Dados de dois indivíduos marcados com transmissores satelitais pelo PMC-

BS (PETROBRAS, 2020) mostraram a permanência destas jubartes no litoral de Santa Catarina em comportamento de forrageio, indicando um uso recente de áreas costeiras durante o período migratório ou por indivíduos que não chegam a completar a migração para áreas reprodutivas, permanecendo em áreas costeiras ao longo do caminho em atividades de forrageio. Ainda, deve-se considerar que próximo à costa os animais se tornam mais susceptíveis às ameaças antrópicas, como colisão com embarcações e emalhes em redes de pesca (MARCONDES; ENGEL, 2009; PIZZORNO et al., 1998; ROBBINS, 2009).

Tabela VI.10.2.3.2.1-2 – Variação mensal no número de encalhes de *M. novaeangliae* registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais intensas representam maiores valores.

	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro
2010										3		
2011				1	1	4	8	6	5	1		
2012							13	2	3	1		
2013							5	6	3	3		
2014						4	6	6	4	1		
2015		1			1	1	2	3	1		1	
2016			1	2	1	1	8	2	4			
2017						11	11	10	5	2		
2018						8	15	6	3	1	1	
2019					2	4	5	2				
2020						4	14	1	4			
2021				2	3	5	10	3	1			
2022					1	6	7	8	3			
2023					2	11	12	9	6	2		

A distribuição mensal acumulada das demais espécies de mysticetos é apresentada na **Tabela VI.10.2.3.2.1-3**, destacando-se a maior frequência de encalhes de *Balaenoptera acutorostrata* (n=8) e *Balaenoptera edeni* (n=7) nos meses de setembro/outubro e março/outubro, respectivamente.

As avistagens da espécie *B. acutorostrata* no Brasil são raras, mas registros de encalhes são relativamente comuns (ZERBINI et al., 1997). De maneira geral, a espécie pode ser observada durante o ano inteiro na costa brasileira, com picos de avistagens entre junho e setembro (ZERBINI et al., 1997). A espécie *B. edeni* não realiza longas migrações, sendo encontrada em águas temperadas e tropicais de todos os oceanos, entre as latitudes 40°S e 40°N, tanto nas regiões costeiras quanto oceânicas (PERRIN et al., 2009). Existem registros de ocorrência da espécie ao longo de toda costa brasileira, desde o Maranhão até o Rio Grande do

Sul, mas principalmente nas regiões sudeste e sul durante o verão e o outono austral (GONÇALVES; ANDRIOLO, 2006; LODI et al., 2015; SICILIANO et al., 2004; ZERBINI et al., 1997).

Com relação aos registros de *Eubalaena australis*, dois encalhes foram registrados, sendo um no mês de agosto e outro no mês de setembro (**Tabela VI.10.2.3.2.1-3**). Esta é a única espécie da família Balaenidae com ocorrência no Hemisfério Sul e distribuição entre 15° e 65°S (BASTIDA; RODRÍGUEZ; SECCHI, 2007). Durante o verão, se concentram em águas próximas da convergência Antártica, onde podem se alimentar dada a alta produtividade local. Durante o inverno e a primavera, realizam extensos movimentos migratórios até áreas de reprodução e nascimento, situadas em regiões tropicais e subtropicais (BASTIDA; RODRÍGUEZ; SECCHI, 2007). A Península de Valdez, na Argentina, e a porção sul do estado de Santa Catarina são os principais sítios reprodutivos da espécie no Oceano Atlântico Sul Ocidental (GROCH et al., 2005).

Um evento único de encalhe de *Balaenoptera bonarensis* ocorreu em agosto de 2020 (**Tabela VI.10.2.3.2.1-3**). Esta espécie possui distribuição circumpolar no Hemisfério Sul. No verão, encontra-se em águas da Antártida e durante o inverno e a primavera ocorre em águas oceânicas tropicais e subtropicais de todos os oceanos do Hemisfério Sul (BASTIDA; RODRÍGUEZ; SECCHI, 2007). No Brasil, a espécie ocorre em águas profundas sobre ou além do talude continental, desde o Rio Grande do Sul até o litoral do Nordeste, sendo este último uma provável área de reprodução desta espécie (ANDRIOLO et al., 2010b). Na Bacia de Campos, pode ser observada durante sua migração, entre julho e setembro, especialmente no talude continental, entre 300 e 3.000 m de profundidade (SICILIANO et al., 2006).

Tabela VI.10.2.3.2.1-3 – Frequência mensal acumulada de encalhes de misticetos (exceto *M. novaeangliae*) registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>					1	1		1	2	2	1	
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>								1				
<i>Balaenoptera brydei</i>			1						1	2		1
<i>Balaenoptera edeni</i>			3		1			1		2		
<i>Eubalaena australis</i>								1	1			

VI.10.2.3.2.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial dos encalhes de misticetos, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, mostrou que os registros ocorrem ao longo de toda área de abrangência do PMP-BC/ES, destacando-se os setores localizados mais ao norte do estado do Espírito Santo (1B e 2A), e 7A, porção sul do litoral fluminense, diretamente relacionados aos registros de *M. novaeangliae* (**Gráfico VI.10.2.3.2.2-1**). No ano de 2022, os setores apresentaram quantitativos semelhantes aos anos de 2020 e 2021, destacando-se, no entanto, os setores 5A e 6B, no estado do Rio de Janeiro, que registraram quatro ocorrências cada, maior número desde o início das atividades do projeto. Já em 2023, ano com maior frequência de registros, destacou-se o aumento no número de encalhes nos setores 3B (n=6) e 7A (n=10) (**Tabela VI.10.2.3.2.2-1**).

A baleia jubarte (*M. novaeangliae*) é uma das espécies de misticetos mais bem-estudadas no mundo, embora persistam muitas lacunas sobre sua ecologia no Hemisfério Sul (INTERNATIONAL WHALING COMMISSION, 2005). A espécie apresenta um padrão migratório bem definido e conhecido entre áreas reprodutivas e de alimentação, visitando a costa leste do Brasil, durante o inverno e a primavera para reprodução (ZERBINI et al., 2006). A IWC (*International Whaling Commission*) denomina a população que migra anualmente para a costa leste da América do Sul de “estoque reprodutivo A”. A região do Banco de Abrolhos, no litoral da Bahia, é a principal área de reprodução deste estoque (WEDEKIN et al., 2010). Dessa maneira, durante o período de migração é comum a ocorrência de encalhes de carcaças desta espécie ao longo de toda área de abrangência do PMP-BC/ES.

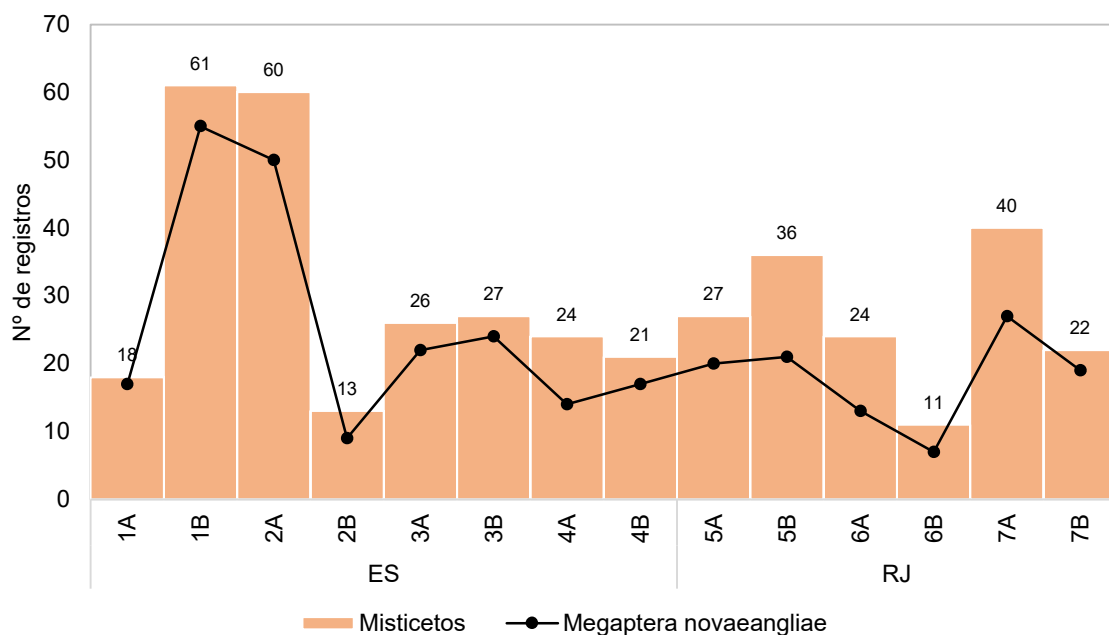


Gráfico VI.10.2.3.2.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de mistictetos registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.2.3.2.2-1 – Variação espacial anual no número de encalhes de *M. novaeangliae* registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B
2010										1			1	1
2011	3	3	7		3	4	2		1		1	1		1
2012		4	6	1	3	2	1		1		1			
2013		3	4	1	1	1	2	1		1	1		1	1
2014	4	2	4		2	1	1	1	3	1	2			
2015	1	2	2			3							1	1
2016		5	2		3	1		2	1	1			2	2
2017	3	11	10	1		2	1	4	1				2	4
2018	1	4	5	1	2		1	4	3	6	3		2	2
2019		5		1		1			1		1		2	2
2020	1	5	2	3		3	2	1	1	1			4	
2021	2	5	1		1	1	2	2	1	4	1		1	3
2022		3	5		1	2		1	4	2	2	4	1	
2023	2	3	2	1	6	3	2	1	3	4	1	2	10	2

No **Gráfico VI.10.2.3.2.2-2** é ilustrada a distribuição espacial das demais espécies de mistictetos registradas pelo PMP-BC/ES, entre outubro de 2010 e dezembro de 2023. Nota-se que os encalhes foram mais frequentes nos setores localizados no estado do Rio de Janeiro, destacando-se a espécie *B. edeni*, com

quatro registros no setor 6A e dois no setor 7B. Os encalhes da espécie *B. acutorostrata* mostraram-se mais dispersos ao longo da área de estudos, sendo quatro registros no litoral do Espírito Santo (setores 2B, 3B e 4B) e quatro no litoral do Rio de Janeiro, especificamente nos setores 5A, 6A e 7A. A única ocorrência de *B. bonaerensis* ocorreu no setor 4A.

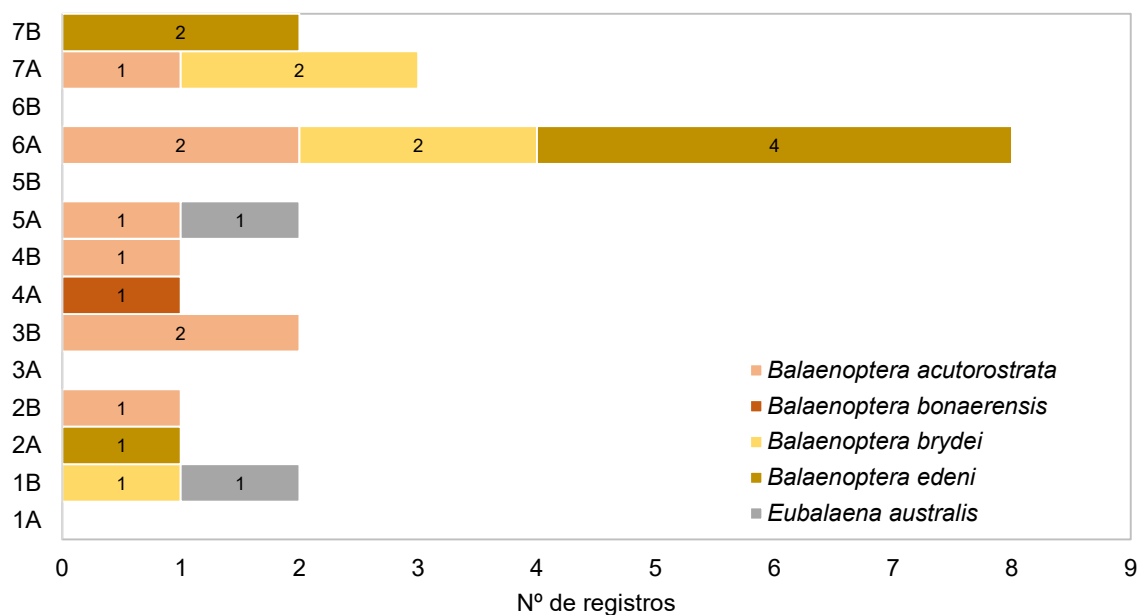


Gráfico VI.10.2.3.2.2-2 – Distribuição espacial dos encalhes das espécies de misticetos (exceto *M. novaeangliae*), registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.2.3.2.3 Condição e estágio de decomposição

Os encalhes de misticetos registrados entre outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram, em sua maior parte, de animais mortos (n=394; 96,1%) em avançado estágio de decomposição (n=226; 57,4%). As carcaças frescas (cód. 2) perfizeram 5,6% das ocorrências, com 22 exemplares registrados. Quanto aos animais vivos, foram encontrados 16 indivíduos, representando 3,9% do total de encalhes (**Gráfico VI.10.2.3.2.3-1**), com 14 registros de *Megaptera novaeangliae*, um indivíduo de *Eubalaena australis* e um de *Balaenoptera brydei* (em 2022) (**Tabela VI.10.2.3.2.3-1**).

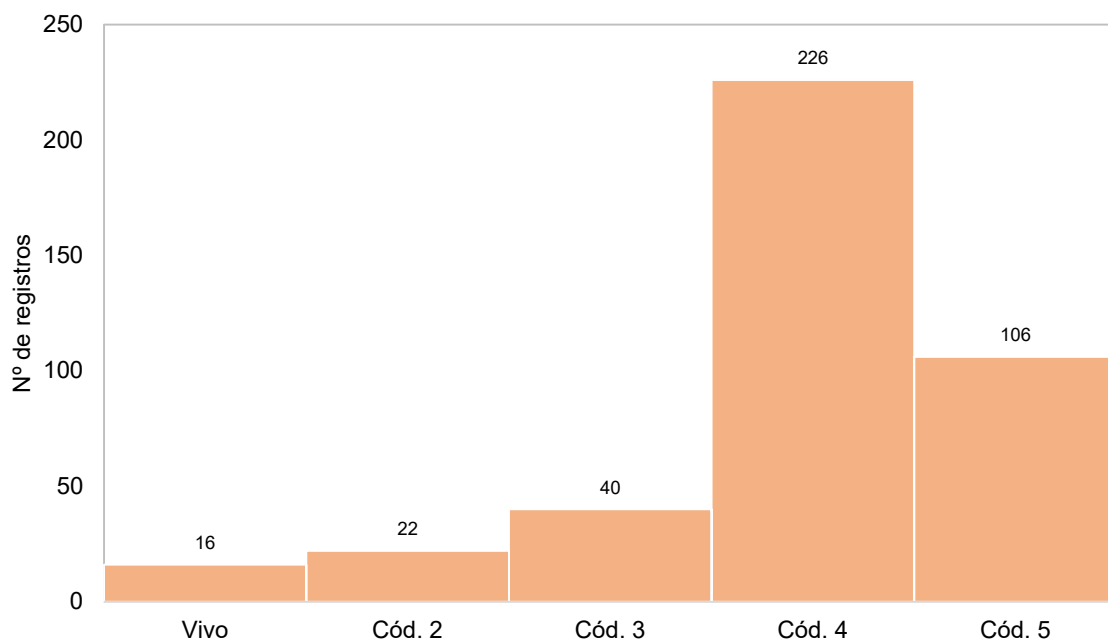


Gráfico VI.10.2.3.2.3-1 – Número de encalhes de misticetos por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.2.3.2.3-1 – Número de encalhes de misticetos, separados por espécie e condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Vivo	Mortos				Total Mortos	Total Geral
		Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5		
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>		3	1	3	1		8
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>				1			1
<i>Balaenoptera brydei</i>	1			3	1		5
<i>Balaenoptera edeni</i>		1		3	3		7
<i>Eubalaena australis</i>	1			1			2
<i>Megaptera novaeangliae</i>	14	18	37	180	66		315
Total Geral	16	22	38	191	71	0	338

Ao observar o padrão de encalhes por condição e estágio de decomposição para a espécie de misticeto mais abundante, *M. novaeangliae*, o maior percentual de carcaças em estágio avançado de decomposição (cód. 4) se manteve superior ao longo dos anos (**Tabela VI.10.2.3.2.3-2**) e estações do ano (**Tabela VI.10.2.3.2.3-3**). Em 2022 e 2023 foram registrados, respectivamente, um e dois encalhes de exemplares vivos desta espécie.

Em todos os setores as carcaças em avançado estágio de decomposição foram superiores às demais categorias (**Tabela VI.10.2.3.2.3-4**). Os encalhes de *M. novaeangliae* vivas ocorreram, principalmente nos setores localizados na porção

norte do litoral do Espírito Santo (2A com quatro registros e 1A com três ocorrências) e na parte mais sul do litoral do Rio de Janeiro abrangido pelo PMP-BC/ES (7A e 7B, com um e dois encalhes, respectivamente).

Tabela VI.10.2.3.2.3-2 – *Proporção de encalhes de Megaptera novaeangliae por condição do animal, separado por ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
2010 (n=3)	0,0%	33,3%	0,0%	66,7%	0,0%
2011 (n=26)	7,7%	3,8%	15,4%	50,0%	23,1%
2012 (n=19)	0,0%	10,5%	31,6%	57,9%	0,0%
2013 (n=17)	5,9%	5,9%	17,6%	70,6%	0,0%
2014 (n=21)	14,3%	9,5%	19,0%	57,1%	0,0%
2015 (n=10)	0,0%	10,0%	0,0%	90,0%	0,0%
2016 (n=19)	10,5%	0,0%	5,3%	84,2%	0,0%
2017 (n=39)	7,7%	12,8%	12,8%	59,0%	7,7%
2018 (n=34)	0,0%	0,0%	0,0%	44,1%	55,9%
2019 (n=13)	0,0%	0,0%	15,4%	53,8%	30,8%
2020 (n=23)	0,0%	13,0%	30,4%	34,8%	21,7%
2021 (n=24)	0,0%	0,0%	4,2%	45,8%	50,0%
2022 (n=25)	4,0%	4,0%	8,0%	56,0%	28,0%
2023 (n=42)	4,8%	2,4%	4,8%	64,3%	23,8%

Tabela VI.10.2.3.2.3-3 – *Proporção de encalhes de Megaptera novaeangliae por condição do animal, separado por estação ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
primavera (n=61)	3,3%	4,9%	14,8%	63,9%	13,1%
outono (n=17)	0,0%	0,0%	11,8%	47,1%	41,2%
inverno (n=237)	5,1%	6,3%	11,0%	56,1%	21,5%

Tabela VI.10.2.3.2.3-4 – Proporção de encalhes de *Megaptera novaeangliae* por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
1A (n=17)	17,6%	17,6%	5,9%	47,1%	11,8%
1B (n=55)	3,6%	5,5%	21,8%	50,9%	18,2%
2A (n=50)	8,0%	4,0%	12,0%	52,0%	24,0%
2B (n=9)	0,0%	11,1%	33,3%	33,3%	22,2%
3A (n=22)	0,0%	4,5%	27,3%	68,2%	0,0%
3B (n=24)	8,3%	8,3%	16,7%	62,5%	4,2%
4A (n=14)	0,0%	0,0%	14,3%	71,4%	14,3%
4B (n=17)	0,0%	11,8%	0,0%	70,6%	17,6%
5A (n=20)	0,0%	5,0%	5,0%	75,0%	15,0%
5B (n=21)	0,0%	4,8%	0,0%	52,4%	42,9%
6A (n=13)	0,0%	0,0%	0,0%	61,5%	38,5%
6B (n=7)	0,0%	14,3%	0,0%	42,9%	42,9%
7A (n=27)	3,7%	3,7%	0,0%	63,0%	29,6%
7B (n=19)	10,5%	0,0%	10,5%	47,4%	31,6%

VI.10.2.3.2.4 Estágio de desenvolvimento

Os encalhes de misticetos, desconsiderando-se a espécie *M. novaeangliae* e que puderam ter o estágio de desenvolvimento determinado, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, incluíram cinco (37,5%) registros de exemplares adultos, cinco filhotes (37,5%) e quatro juvenis (28,6%), conforme apresentado na **Tabela VI.10.2.3.2.4-1**.

Tabela VI.10.2.3.2.4-1 – Número de encalhes de misticetos, separados por espécie e estágio de desenvolvimento, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Adulto	Feto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	2		2	1	5	3
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>			1		1	
<i>Balaenoptera brydei</i>	1		1	1	3	2
<i>Balaenoptera edeni</i>	1		1	2	4	3
<i>Eubalaena australis</i>	1				1	1
Total	5	0	5	4	14	9
%	35,7%	0,0%	35,7%	28,6%	-	-
<i>Megaptera novaeangliae</i>	64	1	94	79	238	77
%	26,9%	0,4%	39,5%	33,2%	-	-
Total Geral	74	1	104	87	266	95
%	27,8%	0,4%	39,1%	32,7%	100,0%	-

Com relação às ocorrências de *M. novaeangliae*, prevaleceu o encalhe de filhotes (n=94; 39,5%), seguidos de juvenis (n=79; 33,2%) e adultos (n=64; 26,9%) (**Tabela VI.10.2.3.2.4-1**), o que pode estar associada à vulnerabilidade nesta fase de vida dos animais que acompanham suas mães durante o período migratório.

Ainda considerando os encalhes de *M. novaeangliae*, entre os anos de execução das atividades (**Tabela VI.10.2.3.2.4-2**), a proporção das categorias não apresentou um padrão definido, com maior frequência de registro de filhotes nos anos de 2012, 2014, 2020 e 2023. Os juvenis foram ligeiramente superiores em 2011, 2016 e 2017 e em 2021, quando houve um aumento expressivo. Nos demais anos, os adultos foram mais frequentes ou houve uma equivalência entre os estágios de desenvolvimento.

Tabela VI.10.2.3.2.4-2 – Número de encalhes de *M. novaeangliae*, por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Adulto	Feto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
2010	2				2	1
2011	6		5	7	18	8
2012	5		12	1	18	1
2013	7		3	2	12	5
2014	3		9	6	18	3
2015	2		3	3	8	2
2016	3		5	6	14	5
2017	3		14	15	32	7
2018	7		5	6	18	16
2019	4		4	1	9	4
2020	4		12	3	19	4
2021	1		3	14	18	6
2022	9		7	4	20	5
2023	8	1	12	11	32	10
Total Geral	64	1	94	79	238	77
%	26,9%	0,4%	39,5%	33,2%	-	-

Assim como observado na distribuição temporal, quando avaliada a distribuição espacial dos estágios de desenvolvimento de *M. novaeangliae* (**Tabela VI.10.2.3.2.4-3**), nota-se que os filhotes predominaram nos setores localizados na porção norte do estado do Espírito Santo (1A a 2B), assim como no setor 5A. Já os juvenis ocorreram com maior frequência na porção centro-sul do litoral capixaba (3A a 4B) e nos setores 5B, 6B a 7B, no litoral carioca. Os adultos prevaleceram apenas no setor 6A.

Tabela VI.10.2.3.2.4-3 – Número de encalhes de *M. novaeangliae*, por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Adulto	Feto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
1A	2		8	5	17	2
1B	15		16	9	55	15
2A	8		21	6	50	15
2B	2		7		9	
3A	5		6	9	22	2
3B	7		9	8	24	
4A	2		4	8	14	
4B	1		4	7	17	5
5A	3		7	3	20	7
5B	4		4	6	21	7
6A	6		2	2	13	3
6B	1		1	3	7	2
7A	4	1	3	8	27	11
7B	4		2	5	19	8
Total Geral	64	1	94	79	315	77
%	20,3%	0,3%	29,8%	25,1%	-	-

VI.10.2.3.2.5 Razão sexual

Entre os mysticetos que puderam ter o sexo determinado, os encalhes acumulados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 mostraram que os machos (n=90; 60,8%) foram superiores às fêmeas (n=58; 39,2%), para todas as espécies, exceto *B. edeni*, com um registro de macho e um de fêmea, e *E. australis* com um exemplar fêmea (Tabela VI.10.2.3.2.5-1).

Tabela VI.10.2.3.2.5-1 – Número de encalhes de mysticetos, separados por espécie e categoria de sexo, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2022.

	Fêmea	Macho	Total	Indefinido
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	1	4	5	3
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>		1	1	
<i>Balaenoptera brydei</i>	1	2	3	2
<i>Balaenoptera edeni</i>	1	1	2	5
<i>Eubalaena australis</i>	1		1	1
Total	4	8	12	
%	33,3%	66,7%	-	-
<i>Megaptera novaeangliae</i>	58	90	148	167
%	39,2%	60,8%	-	-
Total Geral	62	99	161	249

Considerando apenas os registros de *M. novaeangliae*, a maior frequência de indivíduos machos foi observada em todos os anos, exceto em 2021 e 2022

(Tabela VI.10.2.3.2.5-2). No que diz respeito à distribuição das categorias de sexo por setor, em três (1A, 4B e 5A) dos 14 setores as fêmeas ocorreram em maior número que os machos (Tabela VI.10.2.3.2.5-3).

Segundo (CRAIG; HERMAN (1997), o tempo de permanência das fêmeas nas áreas de reprodução é menor do que o dos machos, além disso a migração das fêmeas possui uma alternância temporal, resultando num maior número de machos nessas áreas. Essa estratégia permite aos machos maior probabilidade de se reproduzir com o maior número de fêmeas e, para as fêmeas, poupar energia para a migração de volta e lactação ao longo do caminho.

Tabela VI.10.2.3.2.5-2 – Proporção sexual de *M. novaeangliae* em cada ano, no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Fêmea	Macho
2010 (n=3)	33,3%	66,7%
2011 (n=7)	42,9%	57,1%
2012 (n=10)	40,0%	60,0%
2013 (n=8)	37,5%	62,5%
2014 (n=8)	37,5%	62,5%
2015 (n=4)	25,0%	75,0%
2016 (n=11)	36,4%	63,6%
2017 (n=15)	40,0%	60,0%
2018 (n=9)	22,2%	77,8%
2019 (n=6)	33,3%	66,7%
2020 (n=14)	35,7%	64,3%
2021 (n=13)	61,5%	38,5%
2022 (n=22)	54,5%	45,5%
2023 (n=29)	34,5%	65,5%

Tabela VI.10.2.3.2.5-3 – Proporção sexual de *M. novaeangliae* por setor da área de abrangência, no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Fêmea	Macho
1A (n=7)	71,4%	28,6%
1B (n=31)	29,0%	71,0%
2A (n=19)	42,1%	57,9%
2B (n=4)	25,0%	75,0%
3A (n=17)	41,2%	58,8%
3B (n=15)	33,3%	66,7%
4A (n=8)	25,0%	75,0%
4B (n=5)	60,0%	40,0%
5A (n=13)	61,5%	38,5%
5B (n=9)	44,4%	55,6%
6A (n=2)	0,0%	100,0%
6B (n=2)	50,0%	50,0%
7A (n=8)	12,5%	87,5%
7B (n=8)	50,0%	50,0%

VI.10.2.3.3 Análises veterinárias

O atendimento veterinário aos cetáceos esteve relacionado principalmente às situações de desencalhe de grandes cetáceos (misticetos) e ao atendimento de pequenos cetáceos (odontocetos) nas instalações veterinárias do PMP-BC/ES ou *in loco*.

No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram atendidos 30 indivíduos que encalharam com vida, sendo 17 misticetos e 13 odontocetos. A maior parte dos misticetos encalhados pertencem a espécie *Megaptera novaeangliae* (n=16), além destes, um exemplar de *Balaenoptera brydei* foi registrado. Quanto aos odontocetos, *Peponocephala electra* (n=2) e *Tursiops truncatus* (n=2) foram as únicas espécies com mais de um atendimento ao longo do período analisado. Os demais exemplares que encalharam vivos são apresentados na **Tabela VI.10.2.3.3-1**.

É válido mencionar que uma mortalidade atípica de botos-cinza, *Sotalia guianensis*, associada à infecção por um novo morbilivirus, o *Guiana Dolphin - Cetacean Morbilivirus* (GD – CeMV), foi documentada no estado do Rio de Janeiro, nas baías de Sepetiba e da Ilha Grande, entre os anos de 2017 e 2018 (GROCH et al., 2018b). Durante este período, entretanto, não foi registrado aumento da mortalidade no litoral norte fluminense atendido pelo PMP-BC/ES.

Tabela VI.10.2.3.3-1 – Número de cetáceos vivos atendidos pelo PMP-BC/ES, separados por espécie e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Misticetos	1	2	0	0	4	0	2	4	0	0	0	0	2	2	17
<i>Balaenoptera brydei</i>													1		1
<i>Megaptera novaeangliae</i>	1	2			4		2	4					1	2	16
Odontocetos	0	4	0	1	1	0	1	2	2	0	0	0	1	1	13
Delphinidae		1													1
<i>Feresa attenuata</i>														1	1
<i>Kogia sima</i>								1							1
<i>Orcinus orca</i>					1										1
<i>Peponocephala electra</i>		1							1						2
<i>Physeter macrocephalus</i>		1													1
<i>Sotalia guianensis</i>													1		1
<i>Stenella frontalis</i>				1											1
<i>Stenella longirostris</i>		1													1
<i>Steno bredanensis</i>							1								1
<i>Tursiops truncatus</i>								1	1						2
TOTAL	1	6	0	1	5	0	3	6	2	0	0	0	3	3	30

Do total de cetáceos atendidos ao longo dos 13 anos de execução das atividades do PMP-BC/ES (n=30), 11 indivíduos foram devolvidos ao ambiente natural com sucesso, sendo oito exemplares de *M. novaeangliae*, um de *B. bydei*, um exemplar de Delphinidae cuja espécie não foi determinada e um *Sotalia guianensis*. Estes animais permaneceram, no máximo, dois dias encalhados. Embora os procedimentos de desencalhe tenham sido bem sucedidos do ponto de vista operacional, a soltura de filhotes de cetáceos dependentes não é recomendada (GERACI; LOUNSBURY, 2005), sendo necessário discutir e rever os protocolos de conduta utilizados para mamíferos.

Com relação aos cetáceos que encalharam com vida e vieram a óbito (n=19), o maior tempo de tratamento foi de sete dias, referente ao atendimento de um *Peponocephala electra* pelo Instituto Orca, em abril de 2011. Os demais animais se mantiveram vivos por no máximo dois dias. Nenhum odontoceto que necessitou de tratamento obteve êxito na reabilitação, evidenciando a sensibilidade do grupo ao manejo.

Com relação às suspeitas clínicas dos animais reintroduzidos em ambiente natural (n=11), dois exemplares tiveram o encalhe relacionado a alterações no sistema circulatório e três apresentaram relação com o sistema nervoso central. Em seis indivíduos não foi possível levantar o sistema acometido ou alterações que levaram ao encalhe. Considerando os cetáceos que encalharam com vida e vieram a óbito (n=19), em 11 indivíduos houve a indicação da suspeita clínica, sendo as afecções do sistema respiratório (n=3) e do sistema digestivo (n=3), as mais frequentes. Outras suspeitas clínicas identificadas foram afecção do sistema circulatório (n=2), afecção do sistema músculo-esquelético (n=2) e afecção do sistema nervoso central (n=1). Em oito animais não foi possível determinar os fatores que levaram ao encalhe.

VI.10.2.3.3.1 Reabilitação de cetáceos

Dentre os odontocetos atendidos (n=30), quatro animais foram resgatados e receberam tratamento veterinário nas instalações que compõem o PMP-BC/ES. O indivíduo da espécie *Peponocephala electra*, encalhado em 2011, foi encaminhado para o Instituto Orca, município de Guarapari/ES, enquanto um exemplar *Stenella frontalis*, registrado em 2013 e o *Tursiops truncatus* que encalhou em dezembro de

2017, foram atendidos no Centro de Reabilitação e Despetrolização (CRD) de Araruama, município de Araruama/RJ. Em 2018, um exemplar de *Tursiops truncatus* foi removido do local de encalhe e levado para a instalação do IPRAM, município de Cariacica/ES. Nos últimos cinco anos do Projeto (2019 a 2023) não houve atendimento de cetáceos em instalações veterinárias, apenas na praia.

Um resumo do atendimento veterinário realizado nos odontocetos encaminhados para os centros de reabilitação é apresentado abaixo.

Peponocephala electra (24/04/2011; Instituto ORCA)

Em abril de 2011, um exemplar de *Peponocephala electra* (golfinho-cabeça-de-melão) encalhou vivo no município de São Mateus (setor 1B). O animal foi mantido na zona de arrebentação para manutenção da hidratação da pele até a chegada do Instituto ORCA que coordenou o atendimento, transferindo o exemplar para a sede de seu instituto, em Guarapari/ES (**Figura VI.10.2.3.3-1**).

Uma série de procedimentos foi adotada durante o tratamento, com aplicação de terapias medicamentosas intravenosas e orais. Não foram observadas marcas de enredamento, apenas marcas de interação social. No terceiro dia de tratamento houve o aborto de um feto natimorto. Durante o quinto dia de reabilitação, o animal exerceu natação voluntária. No sétimo dia permaneceu a maior parte do dia com os olhos fechados, regurgitando a alimentação fornecida e evoluindo para uma complicação do quadro de saúde, sendo, em seguida, confirmado o óbito do animal.

O golfinho foi submetido à necropsia e durante o procedimento foi constatada que a morte do animal foi decorrente da obstrução do trato gastropilórico por saco plástico e copo descartável, seguida de debilidade física e inanição.



Figura VI.10.2.3.3-1 – Atendimento realizado no exemplar de *Peponocephala electra* encalhado em 24 de abril de 2011.

Stenella frontalis (28/09/2013; CRD Araruama)

Após receber um acionamento a respeito de um golfinho encalhado na praia de Manguinhos, Armação dos Búzios/RJ (setor 7A), a equipe do PMP-BC/ES se deslocou até o local e constatou que se tratava de um exemplar de *Stenella frontalis* (golfinho-pintado-do-Atlântico), debilitado, com marcas de rede e lateralização direita, impossibilitando o animal de exercer as atividades de natação normalmente. No mesmo dia, o indivíduo foi resgatado e encaminhado para o CRD Araruama e mesmo sendo submetido a cuidados intensivos, veio a óbito no dia seguinte.

Tursiops truncatus (22/12/2017; CRD Araruama)

Em 22/12/2017, no município de Cabo Frio/RJ (setor 7A), um golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) foi encontrado sob cuidados de banhistas e guarda-vidas (**Figura VI.10.2.3.3-2**). O animal apresentava-se deprimido, com presença de espasmos seguidos de dificuldade respiratória evidente, escore corporal magro, contorno do melão evidente e diversas escoriações pelo corpo. Foi mantido em local próximo, isolado e apresentou incapacidade de natação espontânea, além de lateralização direita acentuada, permanecendo sob apoio manual durante todo o período na água. Foram realizados procedimentos veterinários de fluidoterapia glicosada, endovenoso e oral, previamente ao deslocamento até o centro de reabilitação, porém o animal veio à óbito durante o transporte.



Figura VI.10.2.3.3-2 – Atendimento realizado no exemplar de *Tursiops truncatus* encalhado em 22 de dezembro de 2017.

Tursiops truncatus (08/09/2018; IPRAM)

Em 08/09/2018, um golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) fêmea encalhou com vida no município da Serra/ES (setor 3B) (**Figura VI.10.2.3.3-3**). Banhistas reintroduziram o animal na água, que tornou a encalhar, sendo, então, solicitado o resgate. Ao exame clínico inicial, o indivíduo apresentava nível de consciência deprimido, escore corporal magro, mucosa oral hipocorada, reflexos pupilar, palpebral e anal presentes, e pequena quantidade de secreção serosanguinolenta em orifício respiratório. Apresentava lesões superficiais ocasionadas por dentes de outros cetáceos nas regiões caudal e torácica, lesão profunda triangular com bordas altas, de etiologia desconhecida, na região cranial à nadadeira dorsal.

O animal também apresentava uma lesão palpebral ulcerativa bilateral, sendo severa no lado direito e discreta no lado esquerdo. Seis avulsões circulares foram observadas na região ventral, sendo provavelmente causadas por predação oportunista por tubarão-charuto (*Isistius sp.*). O paciente foi transportado ao centro de reabilitação e acomodado em uma piscina com água salgada, demonstrando incapacidade de controlar a própria flutuabilidade, adernando lateralmente. Às 23 horas iniciou quadro convulsivo indo a óbito.



Figura VI.10.2.3.3-3 – Atendimento realizado no exemplar de *Tursiops truncatus* encalhado em 08 de setembro de 2018.

Sotalia guianensis (06/10/2022; setor 2A)

Um exemplar juvenil de boto-cinza (*Sotalia guianensis*) encalhou com vida na praia de Urussuquara, São Mateus/ES em 06 de outubro de 2022 (**Figura VI.10.2.3.3-4**). O animal consistia em uma fêmea, com 1,32 metros, boa condição corporal, aparentemente saudável, estava alerta e vocalizando no local do encalhe, provavelmente chamando os outros integrantes do grupo. Após avaliação veterinária, a equipe conseguiu reintroduzir o indivíduo em uma pequena baía, afastado da arrebentação das ondas, de onde o mesmo nadou com boa orientação em direção ao mar.



Figura VI.10.2.3.3-4 – Atendimento realizado no exemplar de *Sotalia guianensis* encalhado em 06 de outubro de 2022.

Feresa attenuata (30/10/2023; setor 5B)

Uma fêmea adulta de orca-pigméia (*Feresa attenuata*) encalhou com vida na praia do Atafona, município de São João da Barra/RJ, em 30 de outubro de 2023 (**Figura VI.10.2.3.3-5**). O indivíduo, que estava desorientado na linha de maré, sendo movimentado pela arrebentação, foi encontrado pela equipe da Fundação Projeto Tamar (FPT) que prontamente acionou a equipe da Ambipar. O exemplar apresentava condição corporal ruim, lesões na região caudal e nadadeira peitoral e estava pouco ativo, porém responsivo a manipulação. O animal foi atendido pela equipe veterinária da Ambipar e mantido na sombra e piscina natural até o transporte. O indivíduo foi à óbito durante o transporte.



Figura VI.10.2.3.3-5 – Atendimento realizado no exemplar de *Feresa attenuata* encalhado em 30 de outubro de 2023.

Outros sete odontocetos foram assistidos *in loco*. Dentre estes registros destaca-se um *Orcinus orca* que encalhou em 14 de agosto de 2014, no município de Anchieta/ES (setor 4A), e apresentava problemas de flutuação, escore corporal médio, cicatrizes compatíveis com mordidas de tubarão-charuto e lesões de pele. Após dois desencalhes, com posterior retorno à praia, o animal foi a óbito na manhã dia seguinte. Mais tarde, esse exemplar seria diagnosticado com morbilivirose.

Em 30 de abril de 2016, um *Steno bredanensis* encalhou em local com mar agitado no município de Guarapari/ES (setor 4A), sendo transferido para tratamento em uma enseada no município de Vila Velha/ES, mas não resistiu e veio a óbito. Em 08 de abril de 2018, um exemplar de *Peponocephala electra* encalhou em praia no município da Serra/ES (setor 3B), apresentando incoordenação à natação, bom escore corporal e ausência de ferimentos, sendo também transferido para uma enseada próxima com condições mais favoráveis para atendimento ao animal. No entanto, após retornar para a água, manifestou fasciculação muscular multifocal, seguida de espasmos fortes e vômito, vindo a óbito.

Quanto aos demais odontocetos, três foram a óbito no local de encalhe antes do atendimento veterinário (*Kogia sima*, *Physeter macrocephalus* e *Stenella longirostris*) e um delfínídeo sem identificação de espécie foi desamalhado e solto pela equipe de campo. Vale mencionar que nos anos de 2019, 2020 e 2021 não houve atendimento de odontocetos *in loco*.

Com relação aos mysticetos, 16 exemplares de *M. novaeangliae* e um de *B. brydei* encalharam com vida na área atendida pelo PMP-BC/ES durante os 13 anos de execução do PMP-BC/ES. Nove mysticetos encalhados foram devolvidos com sucesso ao ambiente natural, sendo oito exemplares de *M. novaeangliae* e um de *B. brydei*. Em 2023, dois indivíduos pertencentes a *M. novaeangliae* foram registrados com vida, ambos com sucesso de retorno ao mar.

Um resumo dos procedimentos realizados em alguns mysticetos que encalharam no período analisado é apresentado na sequência deste documento.

Megaptera novaeangliae (04/08/2017; setor 1B)

Em 04 de agosto de 2017, um indivíduo juvenil de *M. novaeangliae*, com 9,35 metros, encalhou no município de São Mateus, estado do Espírito Santo (setor 1B). O animal apresentava-se pouco responsivo, com presença de cracas e ectoparasitas, escoriações nas nadadeiras, flanco e cabeça, além de lesões cicatrizadas, sugestivas de interação com tubarão charuto. Animal veio a óbito no mesmo dia de encalhe.

Megaptera novaeangliae (21/08/2017; setor 1B)

Um exemplar de *M. novaeangliae* adulta encalhou com vida em 21 de agosto de 2017 na praia de Guriri, município de São Mateus/ES (setor 1B). O animal, com 12,8 metros, se apresentava pouco responsivo a estímulos, carga discreta de cracas na nadadeira caudal, nadadeiras peitorais e cabeça, marcas lineares na cabeça, região dorsal, flanco e pedúnculo caudal, sugestivas de emalhe. Foram realizadas tentativas de desencape, porém sem sucesso, e o animal veio a óbito.

Megaptera novaeangliae (23/08/2017; setor 7A)

No dia 23/08/2017, uma *M. novaeangliae* juvenil de 13,3 metros encalhou viva na praia Manguinhos, em Armação dos Búzios/RJ (setor 7A). Foi realizado o desencilhe com sucesso após 24 horas, com ajuda de barcos e retroescavadeiras.

Megaptera novaeangliae (21/10/2017; setor 7B)

Em 21 de outubro de 2017 um exemplar juvenil de *M. novaeangliae* e, aproximadamente, 10 toneladas, encalhou viva na praia Grande, em Arraial do Cabo/RJ (setor 7B). Logo após encalhar, o animal se mantinha ativo envidando esforços para tentar sair do banco de areia, porém sem sucesso. Durante a madrugada, em quatro episódios, o animal ficou em decúbito dorsal e a equipe conseguiu reverter o quadro em todas as situações. O animal foi mantido na posição até que a maré permitisse que o desencilhe ocorresse. Várias instituições foram envolvidas, como Polícia Ambiental, Defesa Civil, Bombeiros, Marinha do Brasil, INEA, pescadores e população local. A baleia foi desencilhada com sucesso após 16 horas de encalhe com a ajuda de duas traineiras. Apesar dos esforços, o animal foi encontrado morto após dois dias em um costão rochoso, em Arraial do Cabo/RJ.

Balaenoptera brydei (20/09/2022; setor 1B)

Um indivíduo filhote da espécie *B. brydei* foi encontrado encalhado com vida na praia de Guriri, município de São Mateus/ES (setor 1B) em 20 de setembro de 2022 (**Figura VI.10.2.3.3-6**). O exemplar estava na linha de maré (enchente), aparentemente desorientado, pouco responsivo, respiração alterada (ofegante) e mantendo os olhos fechados a maior parte do tempo. Apresentava marcas evidentes de predação e corte linear na região dorsal. A equipe de campo e de veterinária acompanhou o animal durante um período de três horas, no qual foram realizadas sucessivas tentativas de desencilhe e, assim que a maré atingiu seu máximo, foi possível seu retorno ao mar, não sendo mais avistado.



Figura VI.10.2.3.3-6 – Exemplar de *Balaenoptera brydei* encalhado em 20 de setembro de 2022.

Megaptera novaeangliae (05/10/2022; setor 2A)

Em 05 de outubro de 2022, um filhote de *M. novaeangliae* encalhou na praia do Pontal do Ipiranga, município de Linhares/ES (**Figura VI.10.2.3.3-7**). O animal estava responsivo, mantendo a respiração ofegante e os olhos fechados em grande parte do tempo. O corpo do indivíduo apresentava ectoparasitas, bem como marcas evidentes de predação por tubarão charuto (*Isistius* sp) e marcas de origem indeterminada.

Em razão da permanência do animal na água, maré enchente e ondas fortes, não foi possível realizar uma aproximação segura para avaliação da saúde e realização de exame físico mais detalhado. No entanto, pouco depois da equipe veterinária chegar ao local, no topo da maré cheia, o animal desencalhou sozinho, nadando com visível desorientação e não foi mais avistado.



Figura VI.10.2.3.3-7 – Exemplar de *Megaptera novaeangliae* encalhado em 05 de outubro de 2022.

Megaptera novaeangliae (08/09/2023; setor 2A)

Na tarde do dia 08 de setembro de 2023, um filhote de *M. novaeangliae*, encalhou com vida no município de Linhares/ES (**Figura VI.10.2.3.3-8**). O animal apresentava-se caquético e debilitado, com cicatrizes lineares no pedúnculo caudal e uma marca de interação com tubarão charuto (*Isistius* sp.) próximo ao globo ocular esquerdo. A equipe do Instituto Baleia Jubarte (IBJ) tentou mover o animal, sem sucesso, então permaneceu acompanhando o indivíduo até as 20h, quando foi acertado que retornaria no dia seguinte o mais cedo possível. Na manhã do dia seguinte, o animal não foi encontrado no local.



Figura VI.10.2.3.3-8 – Exemplar de *Megaptera novaeangliae* encalhado em 08 de setembro de 2023.

Megaptera novaeangliae (17/09/2023; setor 3B)

Um filhote de *Megaptera novaeangliae* encalhou com vida na praia de Manguinhos Sul, situada em Serra/ES em 17 de setembro de 2023 (**Figura VI.10.2.3.3-9**). O indivíduo encalhou em área com presença de muitos corais e apresentava diversas escoriações por todo o corpo, ocasionadas pelo contato com os mesmos. O animal foi atendido pela equipe do Instituto Orca que o manteve protegido do sol, com a pele úmida e ministrou medicamentos com o objetivo de gerar um melhor conforto ao animal que, aparentemente, estava em sofrimento. Na cheia da maré, a equipe conseguiu soltar a nadadeira peitoral do indivíduo e, ao receber a informação de que havia um adulto próximo ao local, conseguiu remover o animal da área de encalhe, utilizando cintas de tração. O indivíduo foi acompanhado pela equipe até passar a arrebentação. Seis dias após o encalhe, dois indivíduos (mãe e filhote) foram registrados próximos à área, nadando em mar aberto, fato que sugere que a manobra foi bem sucedida, pois não houveram ocorrências de encalhes de filhotes na região.



Figura VI.10.2.3.3-9 – Exemplar de *Megaptera novaeangliae* encalhado em 08 de setembro de 2023.

VI.10.2.3.3.2 Necropsia de cetáceos

Entre outubro de 2010 e dezembro de 2023, as equipes veterinárias do PMP-BC/ES realizaram 1.295 procedimentos necroscópicos em cetáceos. Do total, 89,3% (n=1.156) ocorreram em odontocetos e 9,7% (n=125) em mysticetos (**Gráfico VI.10.2.3.3.2-1**). Devido ao elevado grau de decomposição, não foi possível determinar a subordem em 1,1% (n=14) dos indivíduos examinados.

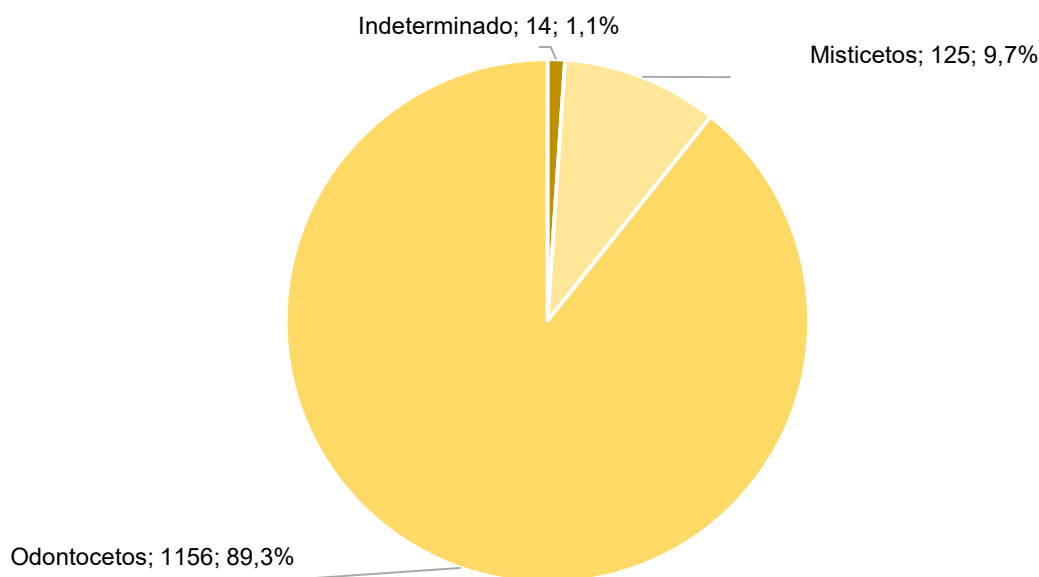


Gráfico VI.10.2.3.3.2-1 - Percentual de procedimentos necroscópicos em cetáceos, separados por subordem, realizados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

A **Tabela VI.10.2.3.3.2-1** apresenta a relação de cetáceos necropsiados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. No **Anexo VI.10.2.3.3.2-1** é possível verificar a planilha detalhada dos procedimentos necroscópicos conduzidos no período atual (outubro de 2021 a dezembro de 2023).

Tabela VI.10.2.3.3.2-1 - Número de procedimentos necroscópicos realizados em cetáceos, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

ESPÉCIE	TOTAL	% SUBORDEM	% TOTAL
Odontocetos			
Delphinidae	1	0,1	0,1
<i>Delphinus</i> sp.	1	0,1	0,1
<i>Delphinus capensis</i>	1	0,1	0,1
<i>Delphinus delphis</i>	3	0,3	0,2
<i>Feresa attenuata</i>	1	0,1	0,1
<i>Grampus griseus</i>	1	0,1	0,1
<i>Kogia breviceps</i>	4	0,3	0,3
<i>Kogia sima</i>	2	0,2	0,2
<i>Orcinus orca</i>	2	0,2	0,2
<i>Peponocephala electra</i>	3	0,3	0,2
<i>Phocoena spinipinnis</i>	1	0,1	0,1
<i>Physeter macrocephalus</i>	2	0,2	0,2
<i>Pontoporia blainvillei</i>	230	19,9	17,8
<i>Sotalia guianensis</i>	769	66,5	59,4
<i>Stenella attenuata</i>	1	0,1	0,1

continua...

Continuação da Tabela VI.10.2.3.3.2-1.

ESPÉCIE	TOTAL	% SUBORDEM	% TOTAL
Odontocetos			
<i>Stenella clymene</i>	1	0,1	0,1
<i>Stenella coeruleoalba</i>	2	0,2	0,2
<i>Stenella frontalis</i>	9	0,8	0,7
<i>Stenella longirostris</i>	7	0,6	0,5
<i>Stenella</i> sp.	1	0,1	0,1
<i>Steno bredanensis</i>	19	1,6	1,5
<i>Tursiops truncatus</i>	88	7,6	6,8
<i>Ziphius cavirostris</i>	1	0,1	0,1
Total	1156	-	-
Misticetos			
<i>Balaenoptera</i> sp.	1	0,8	0,1
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	4	3,2	0,3
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	1	0,8	0,1
<i>Balaenoptera brydei</i>	1	0,8	0,1
<i>Balaenoptera edeni</i>	1	0,8	0,1
<i>Balaenopteridae</i>	1	0,8	0,1
<i>Eubalaena australis</i>	1	0,8	0,1
<i>Megaptera novaeangliae</i>	115	92	8,9
Total	125	-	-
Indeterminada	20	-	1,5
TOTAL GERAL	1295	-	-

No que diz respeito aos odontocetos (**Gráfico VI.10.2.3.3.2-2**), *Sotalia guianensis* corresponde a espécie com maior número de indivíduos examinados (66,5%; n=769), seguido de *Pontoporia blainvillei* (19,9%; n=230), *Tursiops truncatus* (7,6%; n=88) e *Steno bredanensis* (1,6%; n=19). Os demais táxons apresentaram ocorrência inferior a 1% (entre 0,1% e 0,8%) e, desta forma, foram agrupados como “Outros”. Seis animais (0,5%) necropsiados não puderam ser identificados.

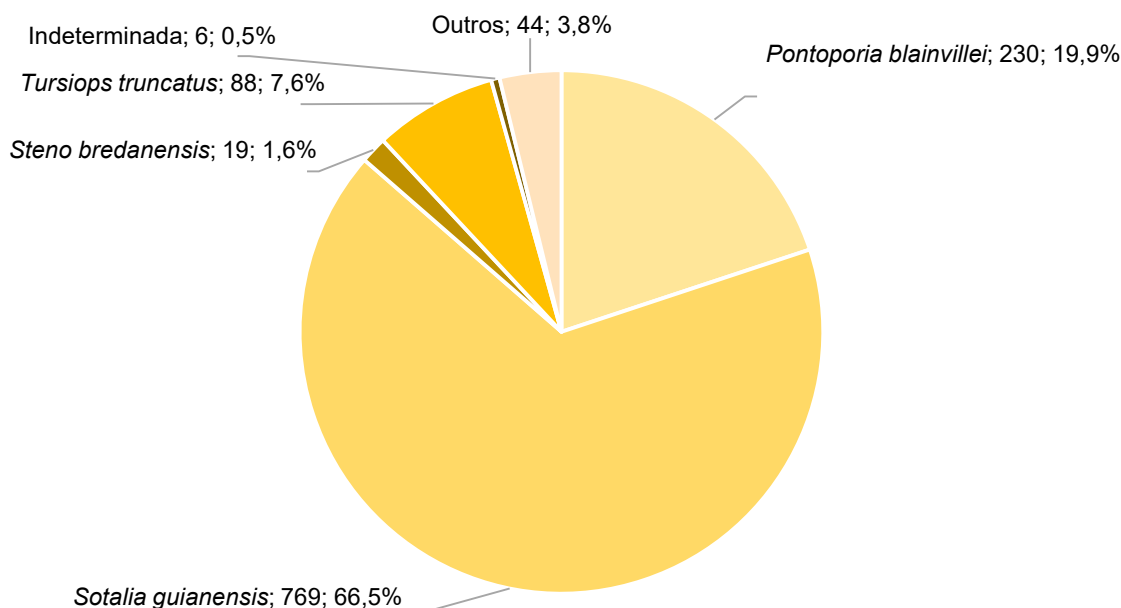


Gráfico VI.10.2.3.3.2-2 - Percentual de procedimentos necroscópicos realizados pelo PMP-BC/ES em odontocetos, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

O **Gráfico VI.10.2.3.3.2-3** mostra que, entre os mysticetos, *Megaptera novaeangliae* correspondeu ao táxon de maior ocorrência, com 92% (n=92) dos registros. *Balaenoptera acutorostrata* consistiu na segunda espécie mais necropsiada, representando 3,2% (n=4) dos mysticetos necropsiados. Outros 3,2% se distribuem igualmente entre *B. bonaerensis*, *B. brydei*, *B. edeni* e *Eubalaena australis*, com uma ocorrência registrada para cada táxon. Um indivíduo não pode ser identificado a nível de espécie, sendo classificado como *Balaenoptera* sp. e um indivíduo foi identificado apenas a nível de família: Balaenopteridae, correspondendo a 1,6 dos mysticetos necropsiados.

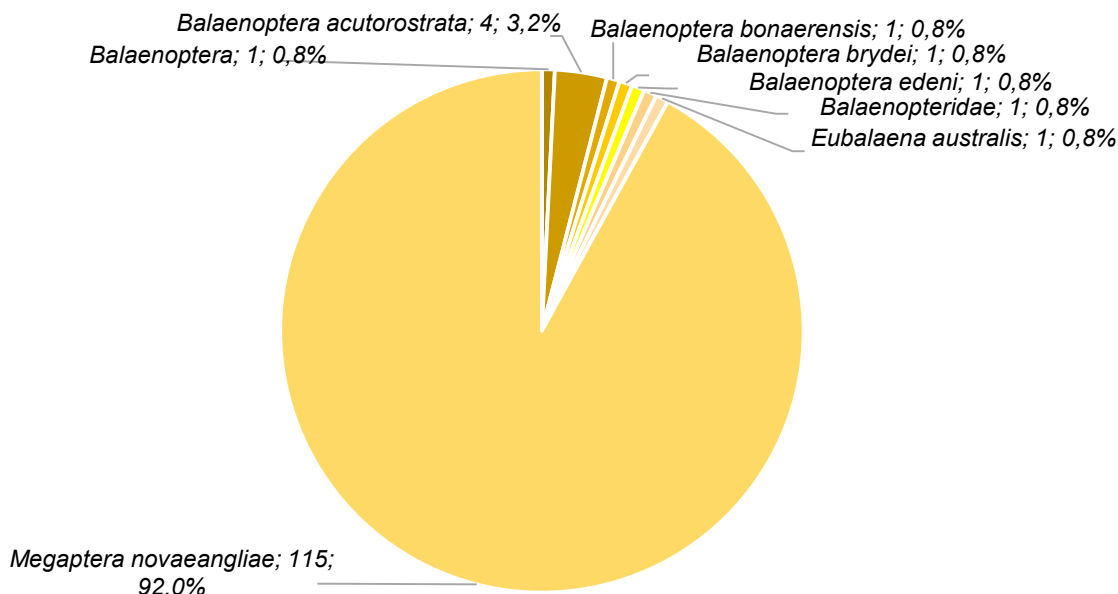


Gráfico VI.10.2.3.3.2-3 - Percentual de procedimentos necroscópicos em misticetos, separados por espécie, realizados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.2.3.3.2.1 Distribuição temporal

A partir do total de necropsias executadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 (n=1.295), foi possível observar que nos últimos cinco anos o quantitativo de procedimentos realizados permaneceu superior a 100 indivíduos por ano. Os dados apresentados no **Gráfico VI.10.2.3.3.2.1-1** evidenciam o aumento de necropsias nos últimos dois anos, com 2023 correspondendo ao ano com maior quantitativo de procedimentos realizados (n=188) nos 13 anos de execução do PMP-BC/ES.

No que se refere aos táxons (**Tabela VI.10.2.3.3.2.1-1**), os odontocetos *Sotalia guianensis* (n=769), *Pontoporia blainvillei* (n=230) e *Tursiops truncatus* (n=88) e o misticeto *Megaptera novaeangliae* (n=115), foram os mais frequentes no período analisado.

O número de necropsias variou ao longo dos anos, no entanto, é possível verificar um aumento na quantidade de procedimentos realizados em *P. blainvillei* nos últimos três anos, que correspondem a 48,7% do total de exames performados nesta espécie. Para *S. guianensis* e *T. truncatus* os anos de 2018, 2022 e 2023, representaram, respectivamente 38,6% e 39,8% do total de necropsiadas

realizadas durante os 13 anos do Projeto. Em *M. novaeangliae*, o ano de 2023 se destaca, com 33 procedimentos realizados, correspondendo a 28,7% das necropsias realizadas na espécie durante os 13 anos do Projeto.

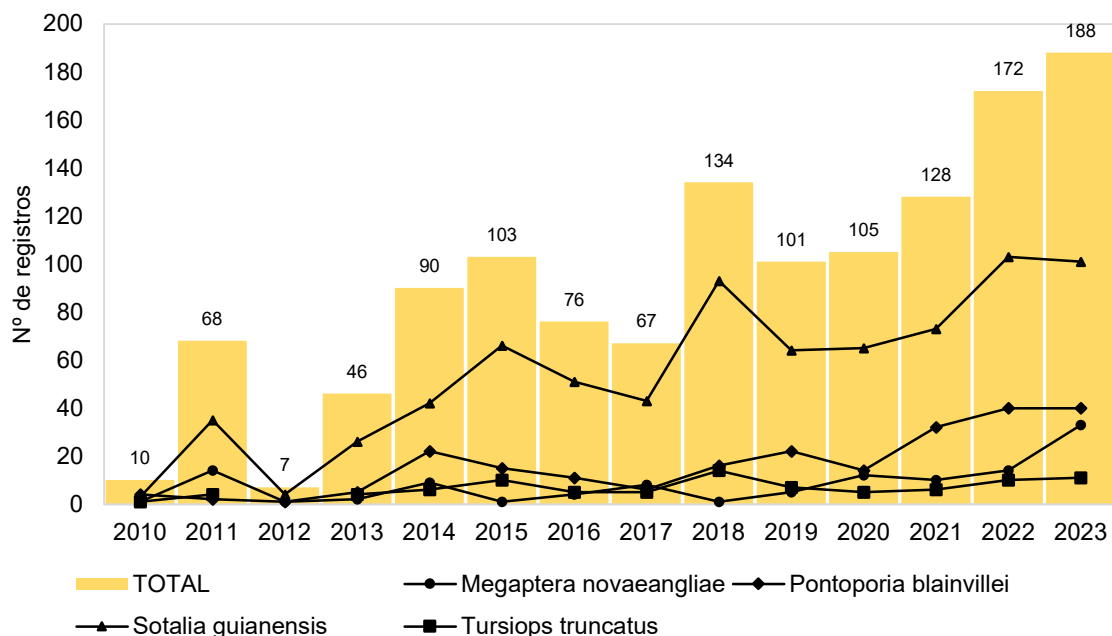


Gráfico VI.10.2.3.3.2.1-1 – Distribuição anual dos procedimentos necroscópicos realizados em cetáceos, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.2.3.3.2.1-1 – Frequência anual acumulada de procedimentos necroscópicos realizados pelo PMP-BC/ES em cetáceos, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

<i>Balaenoptera</i>									1			1
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	2		1							1		4
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>								1				1
<i>Balaenoptera brydei</i>								1				1
<i>Balaenoptera edeni</i>							1					1
Balaenopteridae											1	1
Delphinidae			1									1
<i>Delphinus</i>						1						1
<i>Delphinus capensis</i>					1							1
<i>Delphinus delphis</i>									1	2		3
<i>Eubalaena australis</i>			1									1
<i>Feresa attenuata</i>											1	1
<i>Grampus griseus</i>						1						1
Indeterminada	3		2	6	6	2			1			20
<i>Kogia breviceps</i>								1		3		4

continua...

Continuação da **Tabela VI.10.2.3.3.2.1-1**.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
<i>Kogia sima</i>								1			1				2
<i>Megaptera novaeangliae</i>	1	14	1	2	9	1	4	8	1	5	12	10	14	33	115
<i>Orcinus orca</i>					1								1		2
<i>Peponocephala electra</i>		1					1		1						3
<i>Phocoena spinipinnis</i>					1										1
<i>Physeter macrocephalus</i>		1									1				2
<i>Pontoporia blainvillei</i>	4	2	1	5	22	15	11	6	16	22	14	32	40	40	230
<i>Sotalia guianensis</i>	3	35	4	26	42	66	51	43	93	64	65	73	103	101	769
<i>Stenella attenuata</i>						1									1
<i>Stenella clymene</i>				1											1
<i>Stenella coeruleoalba</i>		1												1	2
<i>Stenella frontalis</i>		1		2			1			2	3				9
<i>Stenella longirostris</i>		2		1	1	1			1			1			7
<i>Stenella sp.</i>													1		1
<i>Steno bredanensis</i>	1	2		1	1	1	1	4	5	1	1	1			19
<i>Tursiops truncatus</i>	1	4		4	6	10	5	5	14	7	5	6	10	11	88
<i>Ziphius cavirostris</i>									1						1
TOTAL	10	68	7	46	90	103	76	67	134	101	105	128	172	188	1295

A **Tabela VI.10.2.3.3.2.1-2** e o **Gráfico VI.10.2.3.3.2.1-2** apontam que, considerando o total de necropsias realizadas em cetáceos nos 13 anos de execução do Projeto (n=1.295), foi possível sugerir a causa de óbito dos indivíduos em apenas 39,2% (n=389) dos exames. As causas de origem natural compreenderam 20,5% (n=265) dos cetáceos necropsiados pelo PMP-BC/ES, com um aumento relevante nos últimos dois anos. Ainda, apenas no ano de 2023 foram executados 55,5% (n=147) dos procedimentos relacionados às causas de origem natural. Causas de origem antrópica foram associadas a 18,7% (n=242) dos cetáceos e identificadas principalmente nos anos de 2015 (n=39), 2016 (n=35) e 2023 (n=35). É possível observar que nos últimos três anos do Projeto, as causas de óbito naturais foram superiores às antrópicas, sugerindo que além das atividades humanas, outros fatores tem impactado negativamente este grupo.

Em 60,8% (n=788) dos indivíduos necropsiados a causa da morte não pôde ser determinada. Nos anos de 2015 e entre 2018 e 2022 os exemplares cuja a causa do óbito foi indeterminada superaram as causas naturais e antrópicas somadas. Em 2023, em apenas seis indivíduos não foi possível determinar a origem da causa do óbito. Durante os 13 anos de realização do PMP-BC/ES, nenhum

cetáceo foi eutanasiado. O detalhamento das causas de morte naturais e antrópicas será apresentado em itens específicos na sequência deste documento.

Tabela VI.10.2.3.3.2.1-2 - Frequência anual e acumulada das causas de óbito identificadas nos cetáceos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Antropogênica				4	23	39	35	29	11	12	11	16	27	35	242
Natural					5	2	6	7	20	16	11	11	40	147	265
Indeterminada	10	68	7	42	62	62	35	31	103	73	83	101	105	6	788
TOTAL	10	68	7	46	90	103	76	67	134	101	105	128	172	188	1295

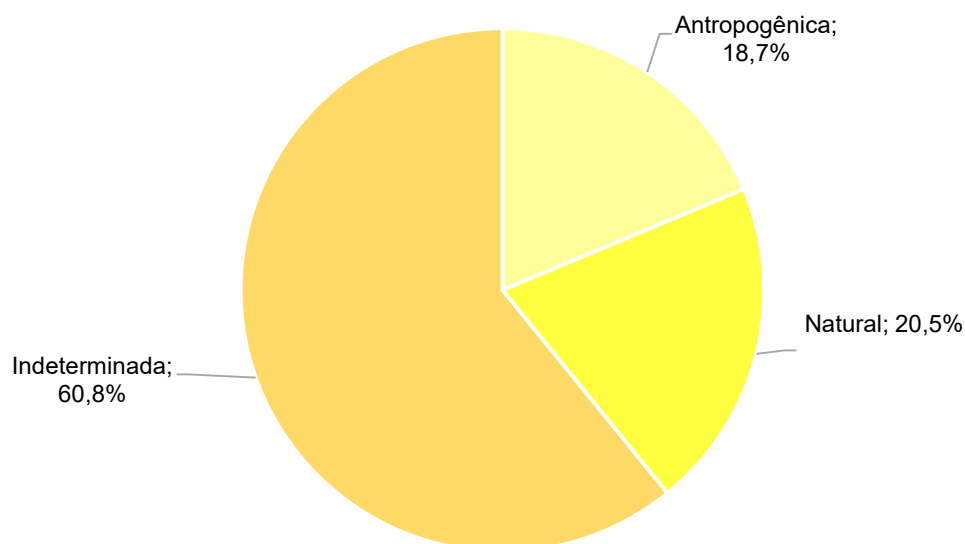


Gráfico VI.10.2.3.3.2.1-2 - Percentual das causas de óbito identificadas nos cetáceos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

A **Tabela VI.10.2.3.3.2.1-3** apresenta a distribuição anual do estágio de decomposição das carcaças necropsiadas ao longo do período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Carcaças em cód. 2 e cód. 3 perfizeram 7% (n=91) e 18,5% (n=240) dos cetáceos examinados ao longo dos anos, respectivamente. O número anual de indivíduos classificados como cód. 2 analisados variou entre 0 e 14, com a maior ocorrência em 2011. Em relação às carcaças em cód. 3, o menor quantitativo de

animais necropsiados ocorreu em 2012 (n=3) e o maior em 2018 (n=31). Cetáceos em cód. 4 representaram a maior parcela de exemplares necropsiados, correspondendo a 72% (n=933) dos indivíduos e foram predominantes em todos os anos do Projeto, com exceção de 2010, ano no qual prevaleceram animais cód. 3 (n=8). Nos anos de 2011, entre 2017 e 2021 e em 2023, 31 indivíduos cód. 5 foram necropsiados (2,4%).

Tabela VI.10.2.3.3.2.1-3 - Estágio de decomposição das carcaças de cetáceos encaminhados para necropsia, separadas por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Ano	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5	TOTAL
2010		8	2		10
2011	14	16	31	7	68
2012		3	4		7
2013	6	11	29		46
2014	11	28	51		90
2015	1	16	86		103
2016	8	16	52		76
2017	12	14	36	5	67
2018	13	31	83	7	134
2019	5	19	75	2	101
2020	9	20	75	1	105
2021	4	19	103	2	128
2022	6	12	154		172
2023	2	27	152	7	188
TOTAL	91	240	933	31	1295
%	7,0	18,5	72,0	2,4	-

Foi possível determinar a causa morte de 64,8% (n=59) dos animais em cód. 2 necropsiados. Conforme esperado, pela melhor condição do material examinado, o percentual foi superior ao obtido para atribuição da causa de óbito dos animais em cód. 3 (53,3%; n=128) e em cód.4 (33,5%; n=313). Devido ao avançado estágio de decomposição, foi possível sugerir a causa de morte de apenas sete animais (22,6%) cód. 5 necropsiados (**Tabela VI.10.2.3.3.2.1-4**).

Tabela VI.10.2.3.3.2.1-4 - Número de cetáceos necropsiados, separados por estágio de decomposição e causa de óbito, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Cód. 2		Cód. 3		Cód. 4		Cód. 5		TOTAL
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Antropogênica	27	29,7	80	33,3	134	14,4	1	3,2	242
Natural	32	35,2	48	20,0	179	19,2	6	19,4	265
Indeterminada	32	35,2	112	46,7	620	66,5	24	77,4	788
TOTAL	91		240		933		31		1295

VI.10.2.3.3.2.2 Distribuição espacial

Do total de necropsias executadas no período de outubro de 2010 a setembro de 2023 (n=1.295), foi possível observar que 15,6% (n=202) dos procedimentos foram conduzidos em exemplares provenientes do setor 1B (município de São Mateus/ES), situado no litoral norte capixaba (**Gráfico VI.10.2.3.3.2.2-1**). No litoral fluminense, os setores que encaminharam o maior número de cetáceos para necropsia foram o 5B (12%; n=156) e o 6A (9,4%; n=122), que englobam as praias dos municípios de São João da Barra e Campos dos Goytacazes e Quissamã e Carapebus, respectivamente.

Ao avaliar as espécies de cetáceos mais frequentemente necropsiadas é possível verificar que exemplares *Megaptera novaeangliae* (18,3%; n=21) e *Sotalia guianensis* (17,8%; n=137) foram provenientes principalmente do setor 1B. Procedimentos necroscópicos em *Pontoporia blainvillei* foram conduzidos em animais registrados, em sua maior parte (27,8%; n=64), no setor 6A e, para *Tursiops truncatus*, o setor 7A foi o mais representativo, correspondendo a 40,9% (n=36) dos exemplares da espécie. *Steno bredanensis*, com apenas 19 animais necropsiados (1,5%), variou entre 1 e 3 registros nos setores em que ocorreu, com distribuição ao longo de quase toda área de abrangência. As demais espécies de cetáceos ocorreram de forma pontual ao longo dos setores monitorados com menos de 10 registros cada, representando 4,2% (n=54) do total de indivíduos examinados (**Tabela VI.10.2.3.3.2.2-1**).

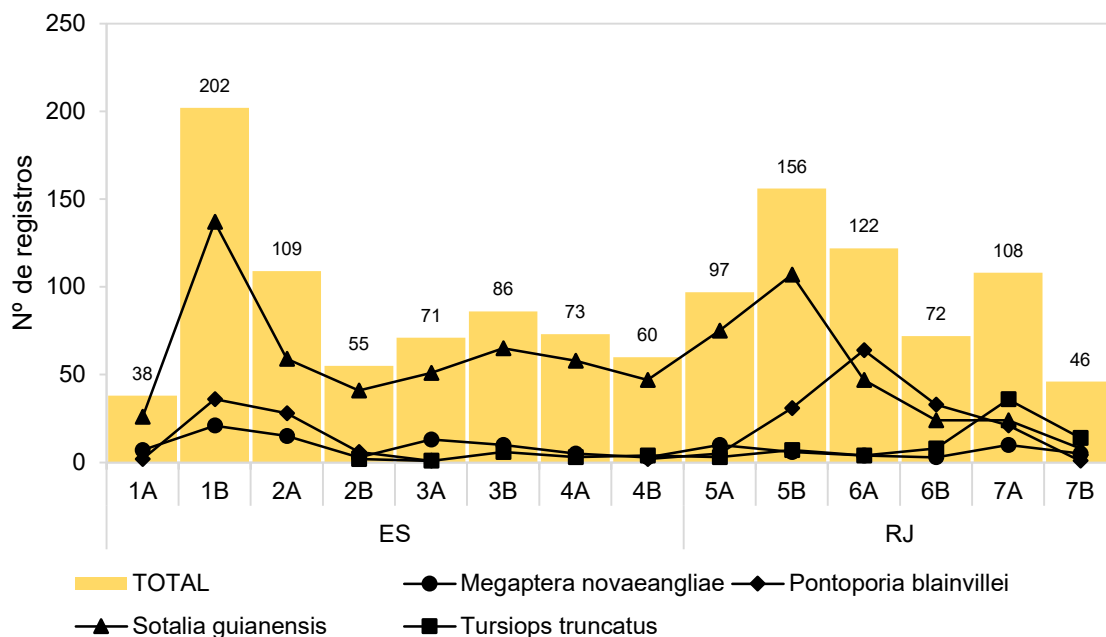


Gráfico VI.10.2.3.3.2.2-1 – Distribuição espacial dos cetáceos encaminhados para procedimentos necroscópicos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.2.3.3.2.2-1 - Frequência espacial acumulada de cetáceos encaminhados para procedimentos necroscópicos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	ES								RJ					TOTAL
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B
<i>Balaenoptera</i> sp.		1												1
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>				1		2							1	4
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>							1							1
<i>Balaenoptera brydei</i>													1	1
<i>Balaenoptera edeni</i>			1											1
Balaenopteridae										1				1
Delphinidae														1
<i>Delphinus</i> sp.														1
<i>Delphinus capensis</i>														1
<i>Delphinus delphis</i>				1								1	1	3
<i>Eubalaena australis</i>									1					1
<i>Feresa attenuata</i>										1				1
<i>Grampus griseus</i>													1	1
Indeterminada	2	2	4		1		1	1		1		2	2	20
<i>Kogia breviceps</i>											1	1	1	4
<i>Kogia sima</i>			1						1					2
<i>Megaptera novaeangliae</i>	7	21	15	3	13	10	5	3	10	6	4	3	10	115
<i>Orcinus orca</i>						1	1							2
<i>Peponocephala electra</i>		1				1			1					3

continua...

Continuação da Tabela VI.10.2.3.3.2.1-1.

	ES								RJ							TOTAL
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B		
<i>Phocoena spinipinnis</i>							1								1	
<i>Physeter macrocephalus</i>	1	1													2	
<i>Pontoporia blainvillei</i>	2	36	28	6	1			2	5	31	64	33	21	1	230	
<i>Sotalia guianensis</i>	26	137	59	41	51	65	58	47	75	107	47	24	24	8	769	
<i>Stenella attenuata</i>			1												1	
<i>Stenella clymene</i>													1		1	
<i>Stenella coeruleoalba</i>													1	1	2	
<i>Stenella frontalis</i>									1				3	5	9	
<i>Stenella longirostris</i>		1			1			1					2	2	7	
<i>Stenella</i> sp.											1				1	
<i>Steno bredanensis</i>		2		1	3	1	3	2		2			3	2	19	
<i>Tursiops truncatus</i>				2	1	6	3	4	3	7	4	8	36	14	88	
<i>Ziphius cavirostris</i>											1				1	
TOTAL	38	202	109	55	71	86	73	60	97	156	122	72	108	46	1295	
%	2,9	15,6	8,4	4,2	5,5	6,6	5,6	4,6	7,5	12	9,4	5,6	8,3	3,6	-	

VI.10.2.3.3.2.3 Causas naturais

Em 265 cetáceos necropsiados a causa de morte foi atribuída a processos naturais, sendo 12,5% (n=33) relacionadas ao sistema respiratório, 3% (n=8) ao sistema circulatório, 3% (n=8) ao sistema digestivo e 1,1% (n=3) ao sistema músculo-esquelético. Uma causa foi associada ao sistema nervoso, uma ao sistema cardiovascular e uma ao sistema reprodutivo, totalizando 1,2% dos indivíduos examinados. Não foi possível determinar o sistema afetado de 79,2% (n=210) dos animais que foram a óbito por causas de origem natural (**Gráfico VI.10.2.3.3.2.3-1**).

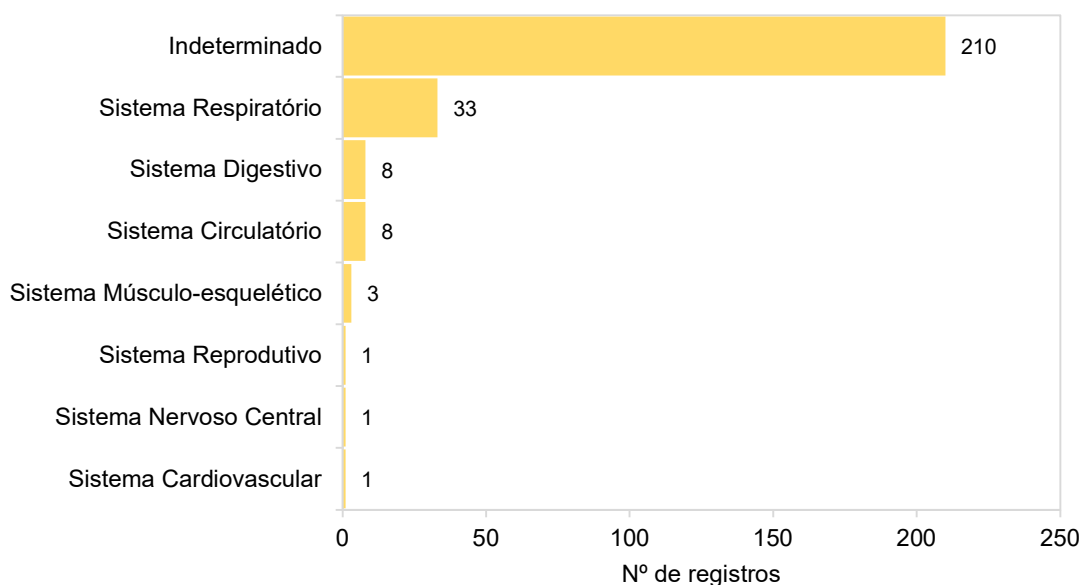


Gráfico VI.10.2.3.3.2.3-1 - Distribuição das causas de óbito de cetáceos relacionadas a fatores naturais, separadas por sistema acometido, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Não foi possível determinar os fatores envolvidos em 81,1% (n=216) dos óbitos de cetáceos relacionados a fatores naturais. O **Gráfico VI.10.2.3.3.2.3-2** apresenta os fatores evidentes sugestivos da causa do óbito. Destes, destacam-se os processos infecciosos e o afogamento (asfixia) que corresponderam, respectivamente, a 7,5% (n=20) e 5,7% (n=15) das causas de morte de origem natural.

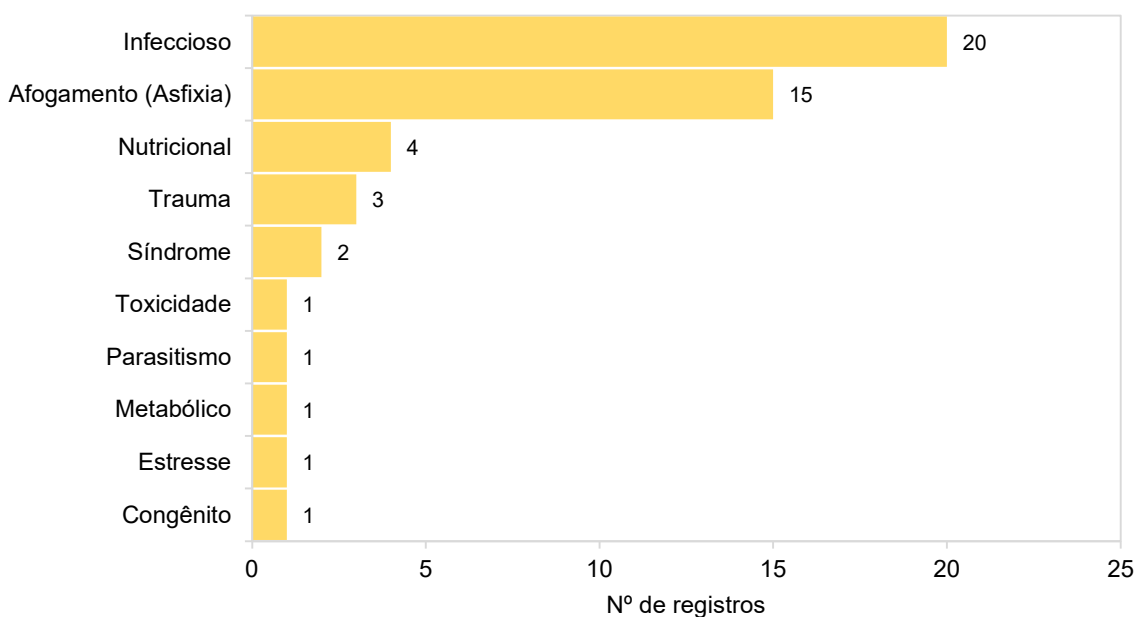


Gráfico VI.10.2.3.3.2.3-2 - Distribuição das causas de óbito de cetáceos relacionadas a fatores naturais, separadas por fator associado, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Na **Tabela VI.10.2.3.3.2.3-1** são apresentados os fatores relacionados ao óbito sugestivo de causa natural de todos os táxons de cetáceos necropsiados pelo PMP BC/ES entre outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.2.3.3.2.3-1 - Distribuição das causas de óbito de cetáceos sugestivas de processos naturais, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Afogamento (Asfixia)	Congênito	Estresse	Metabólico	Nutricional	Parasitismo	Processo infeccioso	Síndrome	Toxicidade	Trauma	Indeterminada	Não evidente	TOTAL
<i>Balaenoptera</i> sp.											1		1
<i>Balaenoptera edeni</i>											1		1
Balaenopteridae											1		1
Indeterminada					3								3
<i>Megaptera novaeangliae</i>	4		1	1			2				32	1	41
<i>Orcinus orca</i>											1	1	2
<i>Physeter macrocephalus</i>							1						1
<i>Pontoporia blainvillei</i>	3	1					4		1	1	40	2	52
<i>Sotalia guianensis</i>	7					1	11	1		1	119		140
<i>Stenella coeruleoalba</i>										1			1
<i>Stenella frontalis</i>							1						1
<i>Stenella longirostris</i>											1		1
<i>Stenella</i> sp.											1		1
<i>Steno bredanensis</i>												1	1
<i>Tursiops truncatus</i>	1				1		1	1			14		18
TOTAL	15	1	1	1	4	1	20	2	1	3	211	5	265
%	5,7	0,4	0,4	0,4	1,5	0,4	7,5	0,8	0,4	1,1	79,6	1,9	-

No **Gráfico VI.10.2.3.3.2.3-3**, que apresenta os fatores associados ao óbito das espécies mais frequentemente examinadas, é possível observar que para *T. truncatus* não houve um fator preponderante ocasionando a morte dos animais. Já em relação à *S. guianensis*, os processos infecciosos foram os principais responsáveis pelo acometimento desta espécie (7,9% n=11). Para *P. blainvillei*, foram os processos infecciosos (n=4) e o afogamento (asfixia) (n=3) que levaram os animais a óbito relacionado aos processos naturais com maior frequência.

Para *M. novaeangliae*, fatores relacionados ao afogamento (asfixia) foram os mais observados durante o exame necroscópico, correspondendo a 9,8% (n=4) das causas de óbito de origem natural para a espécie.

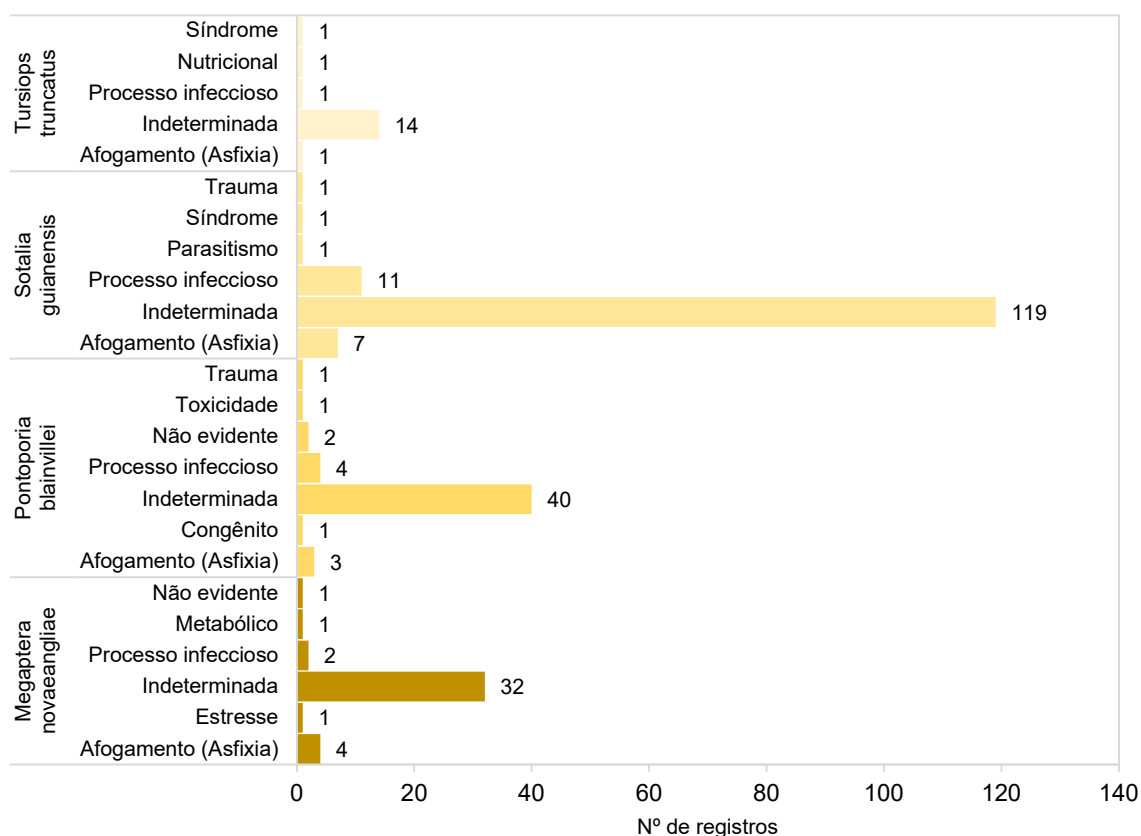


Gráfico VI.10.2.3.3.2.3-3 - Distribuição das causas de óbito de cetáceos de ocorrência frequente relacionadas a fatores naturais, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Os cetáceos são suscetíveis a uma grande variedade de agentes patogênicos virais, bacterianos e micóticos que podem ser responsáveis por um quadro de processo infeccioso. Em relação às causas de origem natural, diversos fatores

ambientais, tais como alterações na temperatura da superfície do mar e limitação na disponibilidade de alimento, podem atuar de forma sinérgica aumentando a suscetibilidade dos animais ao desenvolvimento de infecções. No **Gráfico VI.10.2.3.3.2.3-4** e na **Tabela VI.10.2.3.3.2.3-2** é possível observar que, durante os 13 anos de atividades do PMP-BC/ES, apenas três casos foram relacionados à infecção de origem viral em cetáceos. Lesões patognômicas observadas em *Sotalia guianensis* (n=2) foram sugestivas de contaminação por herpesvírus e Morbillivirus, e em *Stenella frontalis* (n=1) foram registradas lesões hepáticas compatíveis com infecção ascendente de vias intestinais, com possível origem viral (Morbillivirus). Para um exemplar de *S. guianensis* (registrado em 2019) e de *S. frontalis* (registrado em 2021) foram realizados exames específicos para detecção do vírus com resultado negativo para Morbillivirus. Para o exemplar de *S. guianensis*, registrado em 2022, houve a coleta e análise pela equipe do IBJ, porém o resultado não foi incluído nos dados do PMP-BC/ES.

Segundo MARIGO; GROCH (2014), diversas bactérias como *Brucella* sp., *Nocardia* sp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus* sp., *Salmonella* sp., *Helicobacter* sp., entre outras bactérias, foram registradas associadas a cetáceos. As infecções bacterianas podem acarretar em uma série de patologias como pneumonia, necrose de coagulação esplênica e hepática, lesões pulmonares, cutâneas e subcutâneas. Nos 13 anos de execução do Projeto, três procedimentos necroscópicos realizados em *P. blainvillei*, *S. guianensis* e *T. truncatus*, apresentaram diagnóstico presuntivo relacionando a processos infecciosos de origem bacteriana no sistema respiratório e no sistema reprodutivo.

Não foi possível determinar ou sugerir o agente infeccioso de 13 animais necropsiados, no entanto, os achados clínicos apontaram alterações relacionadas aos sistemas circulatório (n=5), digestivo (n=1), nervoso central (1) e respiratório (n=6).

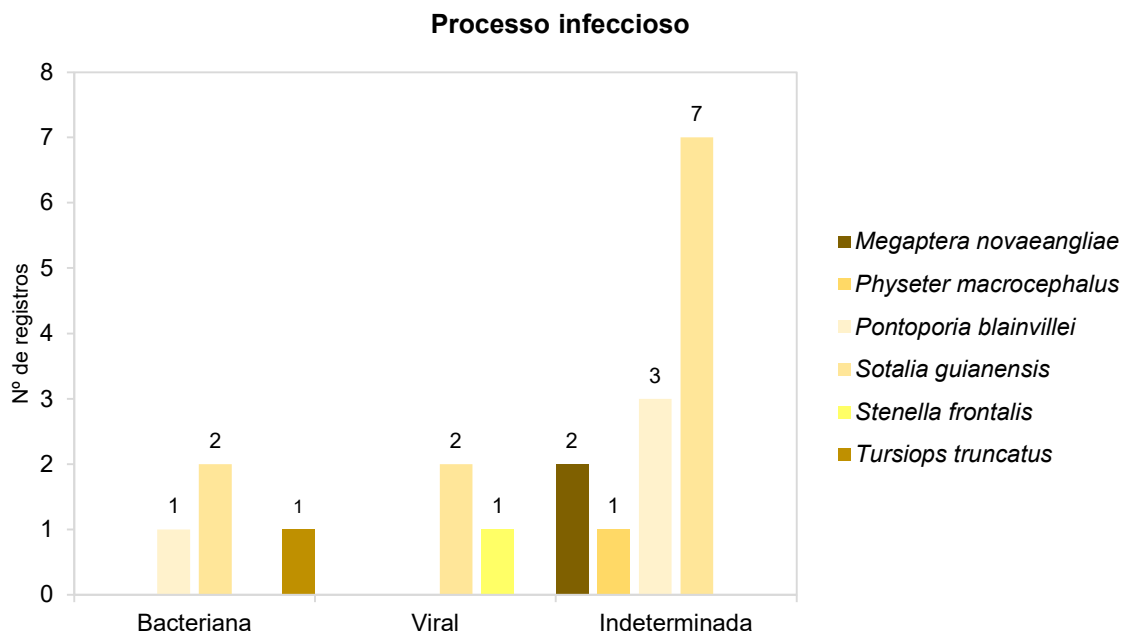


Gráfico VI.10.2.3.3.2.3-4 - Distribuição das causas de óbito de cetáceos relacionadas a processos infecciosos, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.2.3.3.2.3-2 - Distribuição das causas de óbito de cetáceos relacionadas a processos infecciosos de origem bacteriana, viral e indeterminada, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	<i>Megaptera novaeangliae</i>	<i>Physeter macrocephalus</i>	<i>Pontoporia blainvillei</i>	<i>Sotalia guianensis</i>	<i>Stenella frontalis</i>	<i>Tursiops truncatus</i>	TOTAL
Bacteriana			1	2		1	4
Reprodutivo				1			1
Respiratório			1	1		1	3
Viral				2	1		3
Digestivo					1		1
Respiratório				2			2
Indeterminada	2	1	3	7			13
Circulatório	2			3			5
Digestivo			1				1
Nervoso central			1				1
Respiratório		1	1	4			6
TOTAL	2	1	4	11	1	1	20

Em cetáceos, o afogamento (asfixia) (**Gráfico VI.10.2.3.3.2.3-5**) é normalmente associado a fatores antropogênicos, no entanto, nem sempre é possível identificar a presença de lesões provocadas pelas redes de pesca e relacionar esta causa à origem antropogênica, sugerindo que o óbito possa ter sido ocasionado por uma causa natural. Os achados necroscópicos dos animais examinados pelo PMP BC/ES incluem, em sua parte, alterações no sistema

respiratório. Ainda, em seis animais (40%) foi observada ausência de conteúdo gastrointestinal, o que pode indicar um quadro de debilidade crônica que levou ao afogamento. Destes animais, um exemplar de *P. blainvillei*, um de *M. novaeangliae* e um de *S. guianensis* foram classificados como filhotes, o que pode sinalizar a separação prematura da mãe.

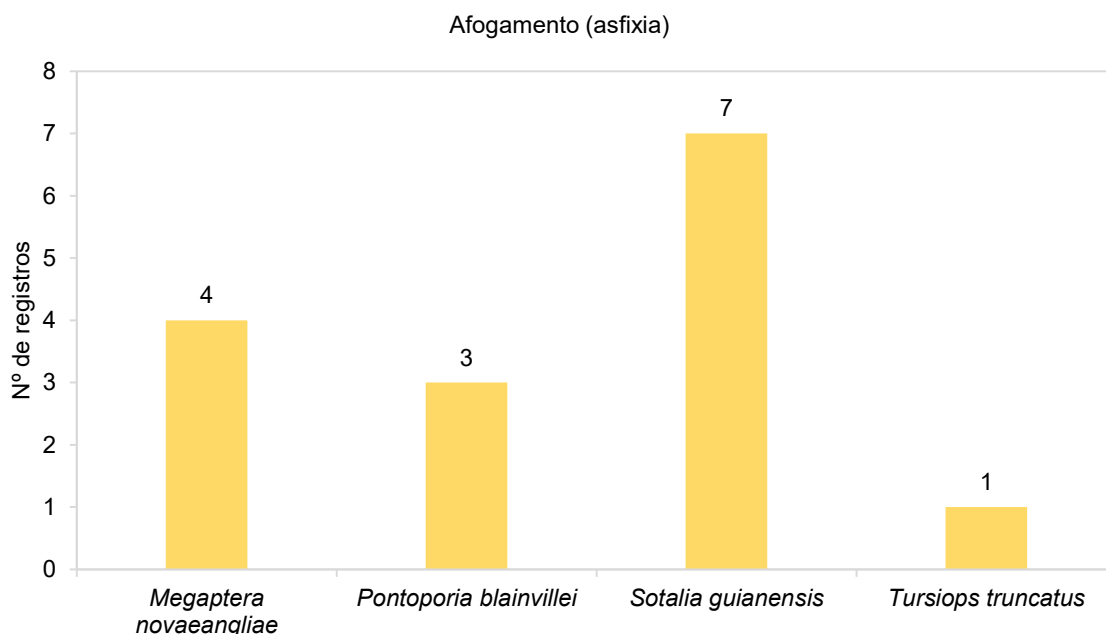


Gráfico VI.10.2.3.3.2.3-5 - Distribuição das causas de óbito de cetáceos relacionadas a afogamento (asfixia), no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.2.3.3.2.3.1 Distribuição temporal

A análise temporal das causas de morte associadas a fatores naturais em cetáceos necropsiados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 (**Tabela VI.10.2.3.3.2.3.1-1**) evidenciou que, no decorrer dos primeiros quatro anos de Projeto, não houve indicação de causas de óbito ocasionadas por fatores naturais. O último ano do Projeto, foi o mais representativo (n=147), com o número de necropsias quase quatro vezes maior do que 2022 (n=40), no qual também é possível observar um aumento considerável em relação aos anos anteriores. No entanto, em 2023, entre as 147 carcaças examinadas, foi possível sugerir o fator do óbito em apenas sete (4,8%), sendo as demais classificadas como fator indeterminado.

Tabela VI.10.2.3.3.2.3.1-1 – Distribuição temporal das principais causas de morte natural identificadas nos cetáceos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Afogamento (Asfixia)							5	2			4	1	1	2	15
Congênito														1	1
Estresse														1	1
Indeterminada								2	20	13		3	33	140	211
Infeccioso							1	3		2	4	5	4	1	20
Metabólico					1										1
Não evidente					1						2		2		5
Nutricional					2	1					1				4
Parasitismo					1										1
Síndrome						1						1			2
Toxicidade										1					1
Trauma												1		2	3
TOTAL	0	0	0	0	5	2	6	7	20	16	11	11	40	147	265

No que diz respeito às causas de óbito mais frequentes, os processos infecciosos ocorreram com maior abundância entre os anos de 2020 e 2022, representando 65% (n=13) dos registros. No **Gráfico VI.10.2.3.3.2.3.1-1** é possível observar um pequeno aumento nas ocorrências entre os anos de 2020 e 2022. Em relação ao afogamento (asfixia) (**Gráfico VI.10.2.3.3.2.3.1-2**), 2015 e 2020 corresponderam aos anos com maior ocorrência, contemplando 60% (n=9) dos casos. Em 2023, dois óbitos de origem natural foram associados a esta causa.

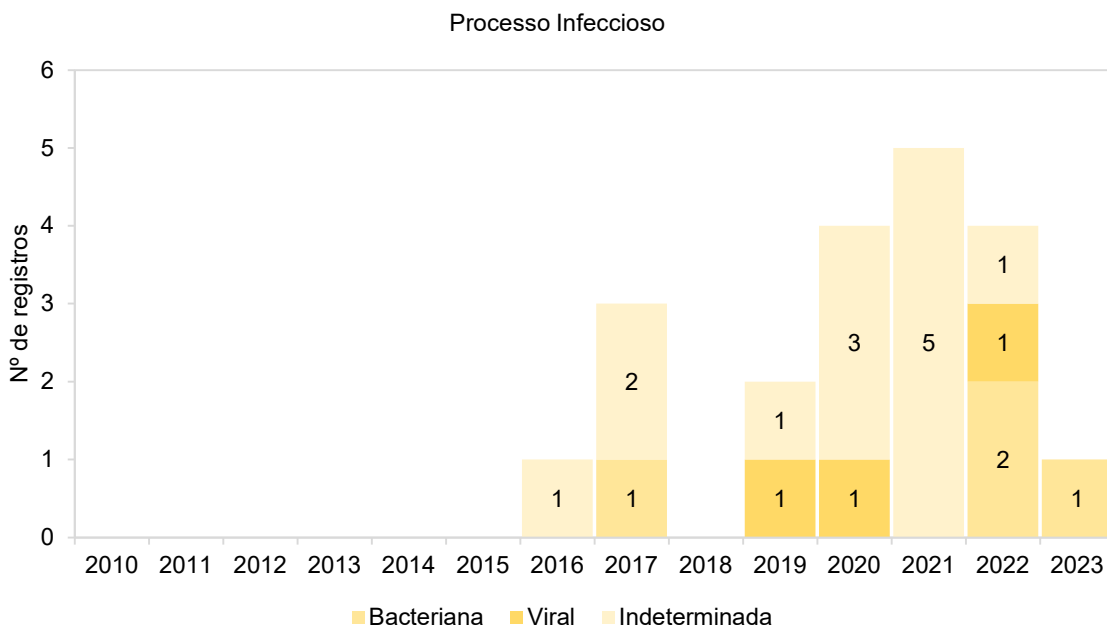


Gráfico VI.10.2.3.3.2.3.1-1 - Distribuição temporal das causas de morte natural relacionadas a processos infecciosos em cetáceos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

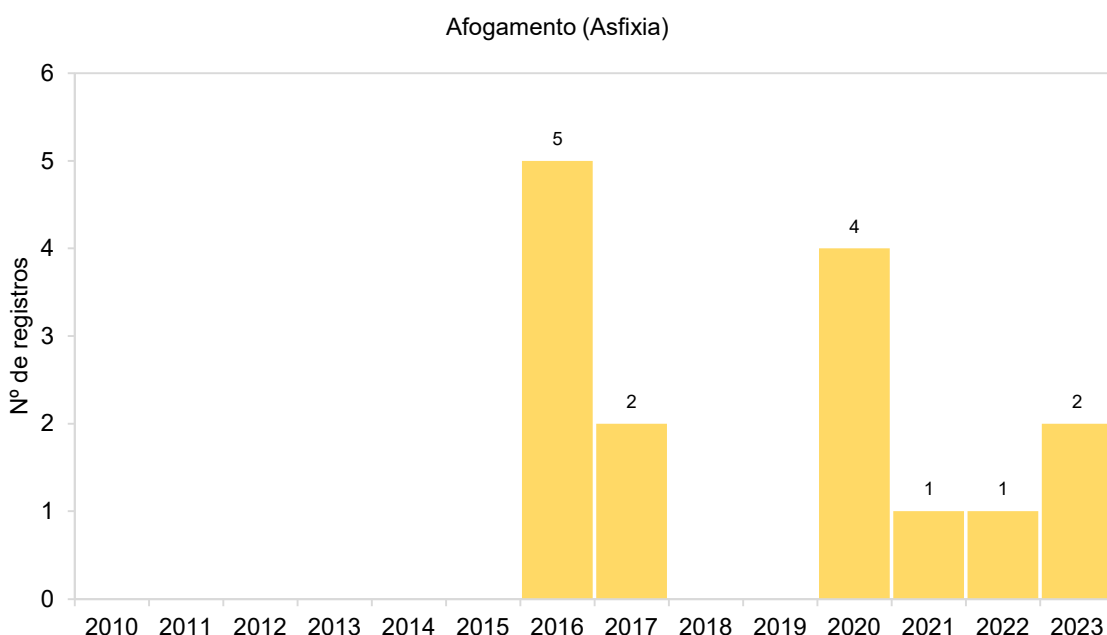


Gráfico VI.10.2.3.3.2.3.1-2 - Distribuição temporal das causas de morte natural relacionadas ao afogamento (asfixia) registradas em cetáceos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.2.3.3.2.3.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial das causas de morte natural dos cetáceos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, é apresentada no **Gráfico VI.10.2.3.3.2.3.2-1** e na **Tabela VI.10.2.3.3.2.3.2-1**.

No litoral do Rio de Janeiro, os setores 6A (n=25) e 7A (n=34) foram os que contabilizaram o maior número de mortes por causa natural, no entanto, em ambos os trechos, os fatores atribuídos ao óbito não puderam ser determinados em 72% (n=18) e 82,3% (n=28) das necropsias realizadas, respectivamente.

No Espírito Santo, o setor 1B correspondeu a área com maior ocorrência de óbitos relacionados a causas naturais (n=35), entre os fatores que puderam ser determinados, os processos infecciosos (n=5) e afogamento (asfixia) (n=4), foram os mais frequentes.

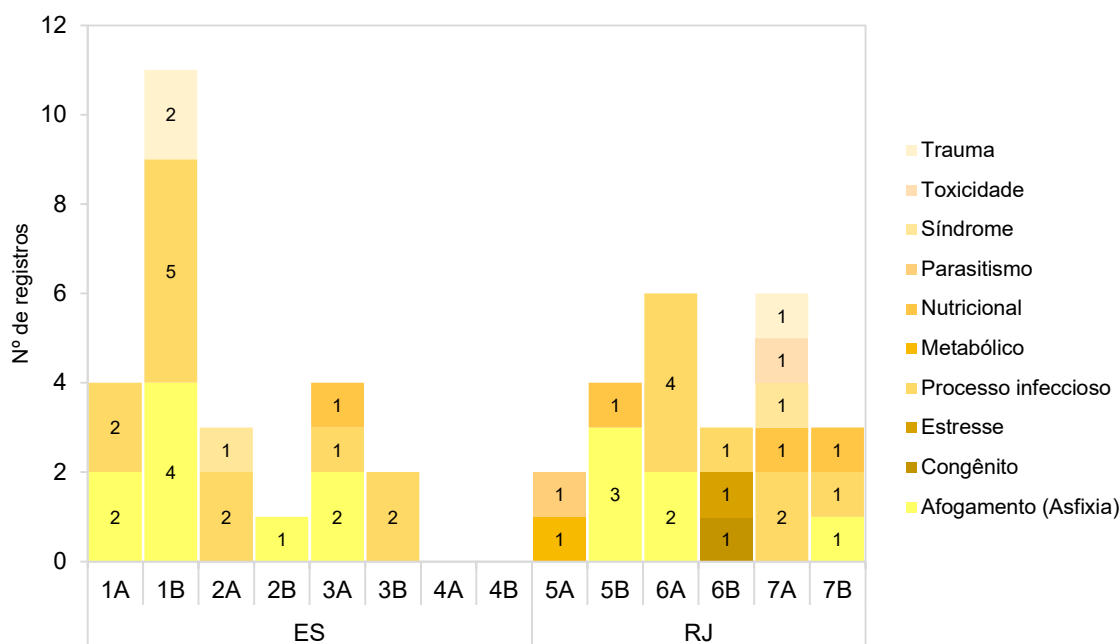


Gráfico VI.10.2.3.3.2.3.2-1 - Proporção das principais causas de morte natural identificadas nos cetáceos necropsiados, separadas por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.2.3.3.2.3.2-1 - Distribuição espacial das principais causas de morte natural identificadas nos cetáceos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	ES								RJ							TOTAL
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B		
Afogamento (Asfixia)	2	4		1	2					3	2			1	15	
Congênito												1			1	
Estresse												1			1	
Indeterminada	2	24	5	3	12	17	15	15	15	41	18	15	28	1	211	
Processo infeccioso	2	5	2	0	1	2	0	0	0	0	4	1	2	1	20	
Metabólico									1						1	
Não evidente	1						1	1		1	1				5	
Nutricional					1					1			1	1	4	
Parasitismo									1						1	
Síndrome			1										1		2	
Toxicidade													1		1	
Trauma		2											1		3	
TOTAL	7	35	8	4	16	19	16	16	17	46	25	18	34	4	265	

VI.10.2.3.3.2.4 Causas antrópicas

Dentre as causas de morte de cetáceos atribuídas a processos antrópicos entre os anos de 2010 a 2023 (n=242), 88,8% (n=215) tiveram origem através de interação com pesca, 8,3% (n=20) a partir de agressão, vandalismo ou caça, 0,8% (n=2) através de interação com embarcações e 0,4% (n=1) apresentaram interação com resíduos (lixo). O tipo de interação associado ao óbito de 1,7% (4) dos indivíduos não pôde ser determinado (**Gráfico VI.10.2.3.3.2.4-1**).

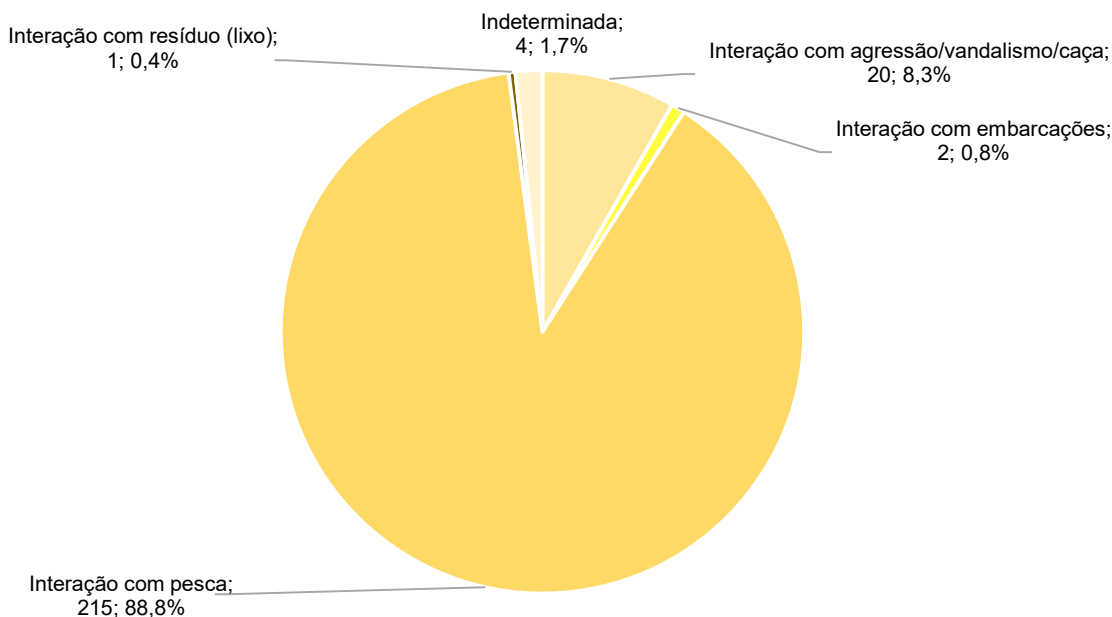


Gráfico VI.10.2.3.3.2.4-1 - Percentual das causas de morte de origem antrópica identificadas nos cetáceos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Durante os procedimentos necroscópicos, os tipos de interação antropogênica foram relacionados a lesões sugestivas de afogamento (asfixia), presença de agente físico, trauma ou auto traumatismo, estresse e processos infecciosos e aspectos nutricionais. Ainda, após a execução de 68 procedimentos, os fatores relacionados não puderam ser determinados. Cabe ressaltar que, ao longo dos 13 anos de execução do Projeto, não foram necropsiados cetáceos com indícios de interação com óleo. A relação das causas de morte de origem antrópica e fatores associados, separada por espécie, é apresentada na **Tabela VI.10.2.3.3.2.4-1**.

Tabela VI.10.2.3.3.2.4-1 - Distribuição das causas de óbito de cetáceos relacionadas a fatores antrópicos, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tipo de interação / Fator associado	<i>Delphinus delphis</i>	<i>Feresa attenuata</i>	<i>Kogia sima</i>	<i>Megaptera novaeangliae</i>	<i>Pontoporia blainvillei</i>	<i>Sotalia guianensis</i>	<i>Stenella attenuata</i>	<i>Stenella longirostris</i>	<i>Steno bredanensis</i>	<i>Tursiops truncatus</i>	<i>Ziphius cavirostris</i>	Indeterminada	TOTAL
Interação com agressão/vandalismo/caça													
Afogamento (Asfixia)						2							2
Agente físico					1	1							2
Indeterminado				1	1	7				1			10
Trauma				2		2				1			5
Trauma, auto traumatismo						1							1
Interação com embarcações													
Indeterminado						1							1
Trauma, auto traumatismo				1									1
Interação com pesca													
Afogamento (Asfixia)	1		1	5	19	117	1	1	4	8		1	158
Agente físico						1							1
Estresse						1							1
Indeterminado					12	38				1	1		52
Infeccioso, bacteriano						1							1
Não evidente					1	1							2
Interação com resíduo (lixo)													
Nutricional		1											1
Indeterminada													
Indeterminado						3							3
Trauma												1	1
TOTAL	1	1	1	9	34	176	1	1	4	11	1	2	242

Em relação aos sistemas do corpo afetados pela interação antrópica (**Gráfico VI.10.2.3.3.2.4-2 e Tabela VI.10.2.3.3.2.4-2**), o sistema respiratório foi atingido em 67,8% (n=164) dos casos. O sistema músculo-esquelético apresentou alteração em oito animais (3,3%), o sistema circulatório em dois indivíduos (0,8%), enquanto os sistemas digestivo e reprodutivo foram menos acometidos, representando 0,4% dos casos, cada. Em 66 indivíduos (27,3%) não foi possível determinar o sistema afetado.

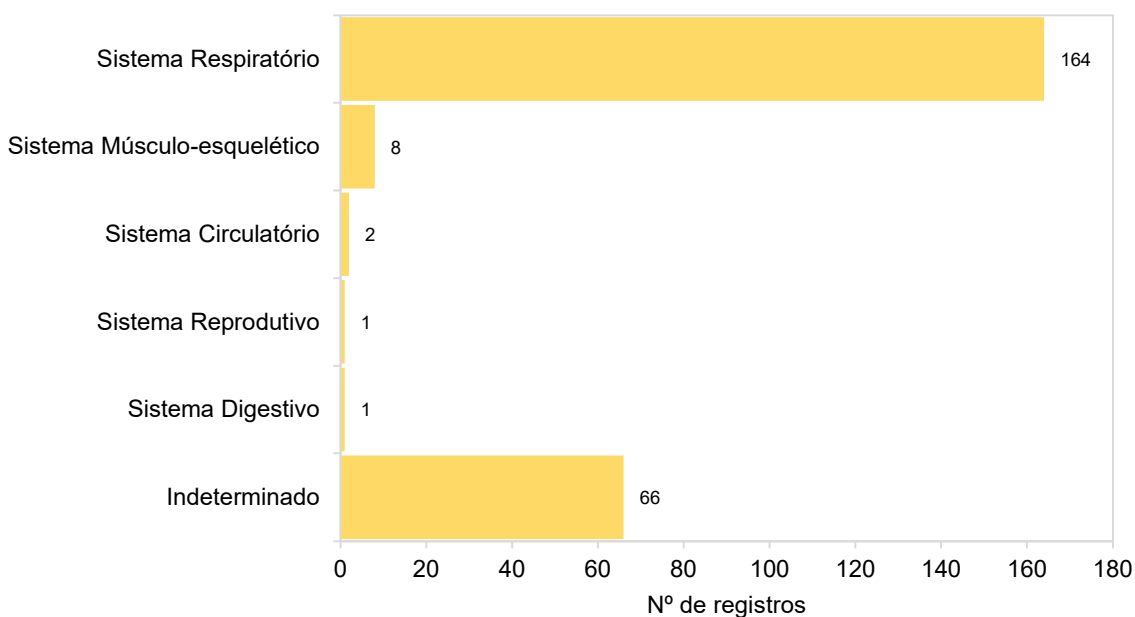


Gráfico VI.10.2.3.3.2.4-2 - Distribuição das causas de óbito em cetáceos relacionadas a fatores antrópicos, separadas por sistema acometido, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.2.3.3.2.4-2 - Causas de óbito de cetáceos relacionadas a fatores antrópicos, separadas por espécie e sistema acometido, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Indet.=Indeterminado.

	Sistema					Indet.	TOTAL
	Circulatório	Digestivo	Músculo-esquelético	Reprodutivo	Respiratório		
<i>Delphinus delphis</i>					1		1
<i>Feresa attenuata</i>	1						1
<i>Kogia sima</i>					1		1
<i>Megaptera novaeangliae</i>			3		5	1	9
<i>Pontoporia blainvillei</i>	1	1			19	13	34
<i>Sotalia guianensis</i>			3	1	123	49	176
<i>Stenella attenuata</i>					1		1
<i>Stenella longirostris</i>					1		1
<i>Steno bredanensis</i>					4		4
<i>Tursiops truncatus</i>			1		8	2	11
<i>Ziphius cavirostris</i>						1	1
Indeterminada			1		1		2
TOTAL	2	1	8	1	164	66	242

VI.10.2.3.3.2.4.1 Distribuição temporal

A análise temporal das causas de morte associadas a fatores antrópicos registradas em cetáceos durante o período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 (**Tabela VI.10.2.3.3.2.4.1-1**) mostrou que no decorrer dos primeiros três anos do Projeto não foram registrados óbitos de origem antropogênica. Os anos com maior número de ocorrências foram 2015 (n=39), 2016 (n=35) e 2023 (n=35), representando 45% dos óbitos relacionados às causas antrópicas no PMP-BC/ES. Os dados referentes ao último ano do Projeto, representaram 14,5% (n=35), maior número observado desde 2017 (n=29).

Tabela VI.10.2.3.3.2.4.1-1 – Distribuição anual das causas de morte de origem antropogênica, separada por tipo de interação, em cetáceos necropsiados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Interação	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Agressão/vandalismo/caça					2	1	1			1		2	5	8	20
Embarcações									1				1		2
Pesca				4	20	38	34	29	9	9	11	14	21	26	215
Resíduo (lixo)														1	1
Indeterminada					1				1	2					4
TOTAL				4	23	39	35	29	11	12	11	16	27	35	242

No que diz respeito às causas relacionadas ao óbito, a interação com embarcações foi registrada de forma pontual, nos anos de 2018 e 2022. Casos de agressão, vandalismo ou caça ocorreram em maior abundância nos últimos dois anos, correspondendo a 65% (n=13) dos registros relacionados a este tipo de interação (**Gráfico VI.10.2.3.3.2.4.1-1**), que apresentaram lesões características, como cortes lineares e lacerações, principalmente na região do pedúnculo e nadadeira caudal dos indivíduos necropsiados.

A captura accidental pela pesca tem contribuído para o declínio de mamíferos marinhos, não só no Brasil, como em todo mundo. Durante os 13 anos do Projeto, a interação com pesca foi a causa antropogênica mais frequente (88,8%) e ocorreu em todos os anos, com exceção de 2010, 2011 e 2012, período sem causas dessa origem registradas. Os anos 2015 e 2016 destacaram-se em relação ao número de ocorrências deste tipo, as quais representaram 33,5% (n=72) do total de registros relacionados. No último ano do Projeto, 26 cetáceos tiveram o óbito relacionado à pesca, representando 12,1% do total de registros durante os 13 anos (**Gráfico VI.10.2.3.3.2.4.1-2**).

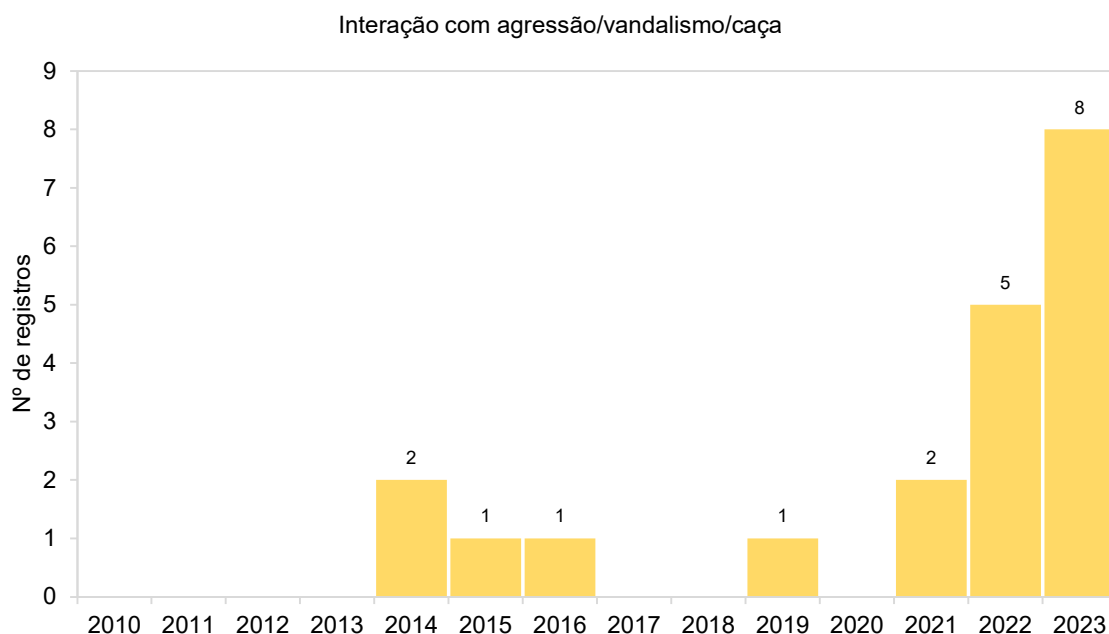


Gráfico VI.10.2.3.3.2.4.1-1 - Distribuição temporal das causas de morte de origem antropogênica relacionadas à agressão, vandalismo ou caça, registradas em cetáceos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

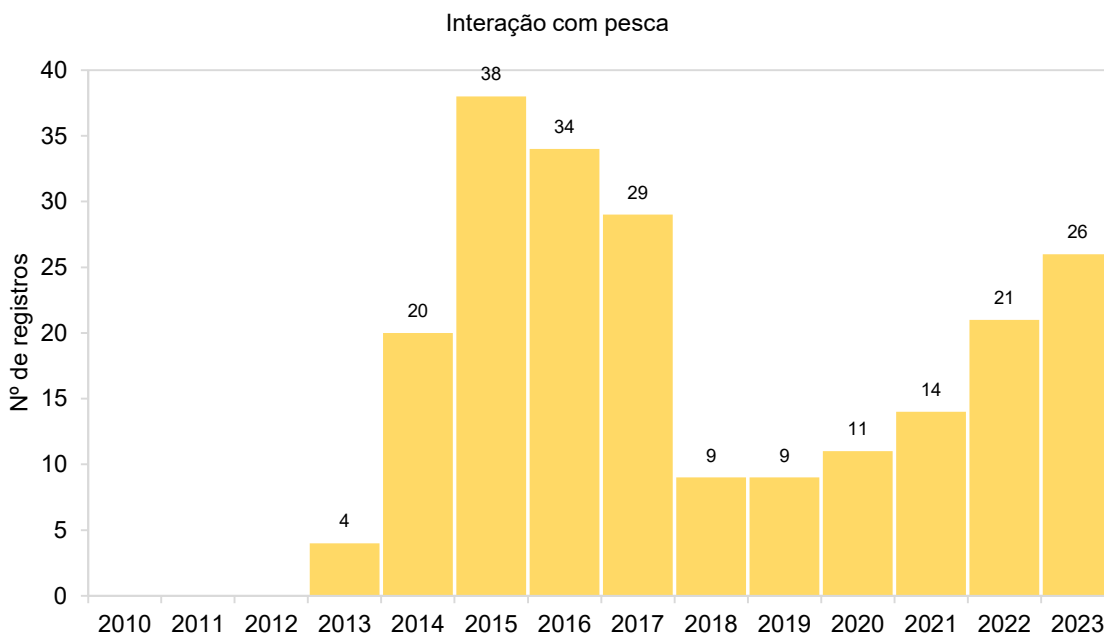


Gráfico VI.10.2.3.3.2.4.1-2 - Distribuição temporal das causas de morte de origem antropogênica relacionadas à interação com pesca, registradas em cetáceos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.2.3.3.2.4.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial dos cetáceos necropsiados, considerando as causas antrópicas identificadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, é apresentada no **Gráfico VI.10.2.3.3.2.4.2-1** e **Tabela VI.10.2.3.3.2.4.2-1**. No litoral do Rio de Janeiro, os setores 5A e 5B, que compreendem as praias entre os municípios de São Francisco de Itabapoana, São João da Barra e Campos dos Goytacazes, foram as principais áreas com este tipo de ocorrência, totalizando 33 óbitos relacionados a causas antropogênicas. Já no litoral do Espírito Santo, nos setores 1B e 2A, correspondentes às praias do município de São Mateus e Linhares, ocorreu o maior número de cetáceos com causa de morte antrópica ($n=120$), o qual supera a frequência obtida em todas as demais áreas somadas.

As causas de morte vinculadas à agressão, vandalismo ou caça ocorreram de forma pontual, principalmente no litoral capixaba, variando de 1 a 6 registros, na maioria dos setores, com exceção do 2B, 4B, 6A e 7A. Os únicos casos ($n=2$) relacionados à interação com embarcações ocorreu no setor 1B, que também contabilizou a maior parte dos registros de interação com pesca ($n=70$).

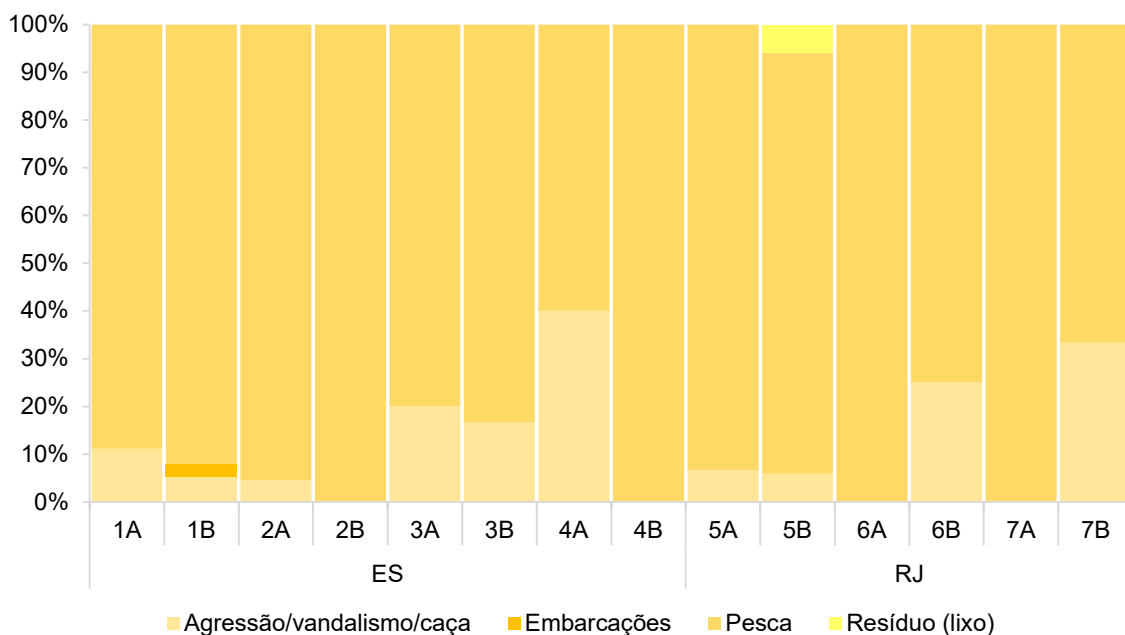


Gráfico VI.10.2.3.3.2.4.2-1 - Proporção das principais causas de morte de origem antrópica identificadas nos cetáceos necropsiados, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.2.3.3.2.4.2-1 - Distribuição espacial das principais causas de morte de origem antrópica identificadas nos cetáceos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	ES								RJ							TOTAL
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B		
Agressão/vandalismo/caça	1	4	2		1	2	6		1	1		1		1	20	
Embarcações		2													2	
Pesca	8	70	42	12	4	10	9	7	14	15	8	3	11	2	215	
Resíduo (lixo)										1					1	
Indeterminada	1			1						1		1			4	
TOTAL	10	76	44	13	5	12	15	7	15	18	8	5	11	3	242	

VI.10.2.3.3.2.5 Causas indeterminadas

Em 60,8% (n=788) dos cetáceos necropsiados não foi possível determinar se a razão do óbito teve origem natural ou antropogênica, sendo a causa classificada como “indeterminada”. Destes, apenas em um animal (0,12%) foi possível associar o óbito a alterações internas, que neste caso, estavam relacionadas ao sistema respiratório.

Entre os cetáceos sem causa de óbito determinada, os indivíduos classificados como cód. 4 prevaleceram, correspondendo a 78,7% (n=620). Animais em cód. 3

representaram 14,2% (n=112) do total de indivíduos examinados, seguidos de cetáceos em cód. 2 (4,1%; n=32). Devido ao avançado estágio de decomposição, todos os indivíduos em cód. 5 (3%; n=24) examinados durante os 13 anos do Projeto, não tiveram a causa de morte determinada (**Gráfico VI.10.2.3.3.2.5-1**). Assim como observado para quelônios marinhos, os dados obtidos para os cetáceos evidenciam que a condição da carcaça é um fator que implica significativamente na visualização e avaliação dos órgãos e tecidos, prejudicando a definição da origem do óbito quando não preservados.

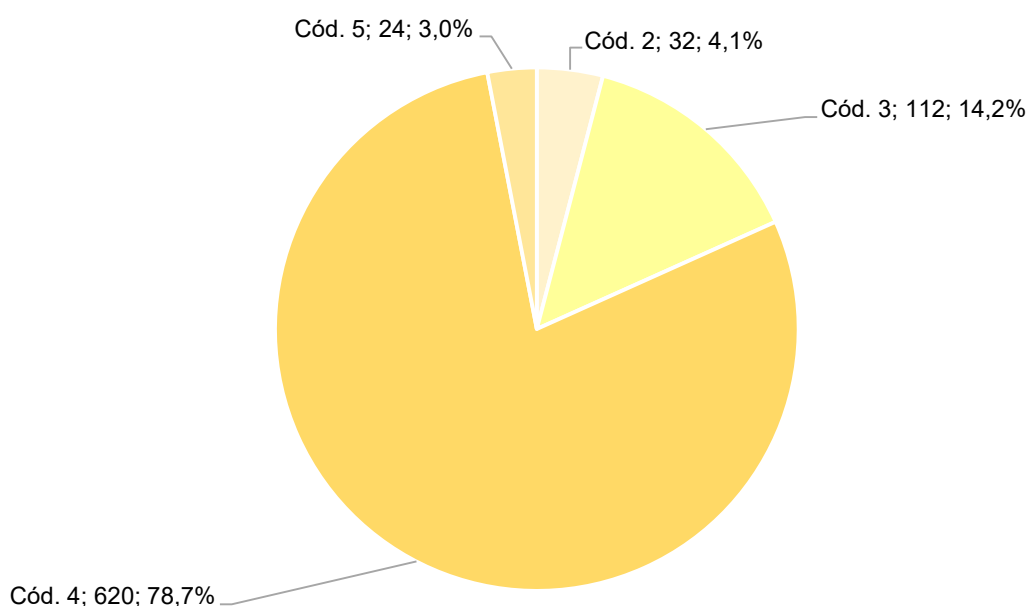


Gráfico VI.10.2.3.3.2.5-1 - Percentual das causas de morte de origem indeterminada, por condição da carcaça, identificadas em cetáceos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

No que diz respeito aos táxons com maior ocorrência, *S. guianensis* correspondeu a 57,5% (n=453) dos indivíduos sem causa de morte conclusiva, seguido de *P. blainvillei* (18,3%; n=144), *M. novaeangliae* (8,2%; n=65), *T. truncatus* (7,5%; n=59), *S. bredanensis* (1,8%; n=14) e *S. frontalis* (1,0%; n=8). Os percentuais entre as demais espécies com causa indeterminada variaram entre 0,1% e 0,6%, sendo estes táxons agrupados como “Outros” no **Gráfico VI.10.2.3.3.2.5-2**. Cetáceos cuja a espécie não foi determinada, corresponderam a 1,8% (n=14) dos indivíduos com causa de morte inconclusiva.

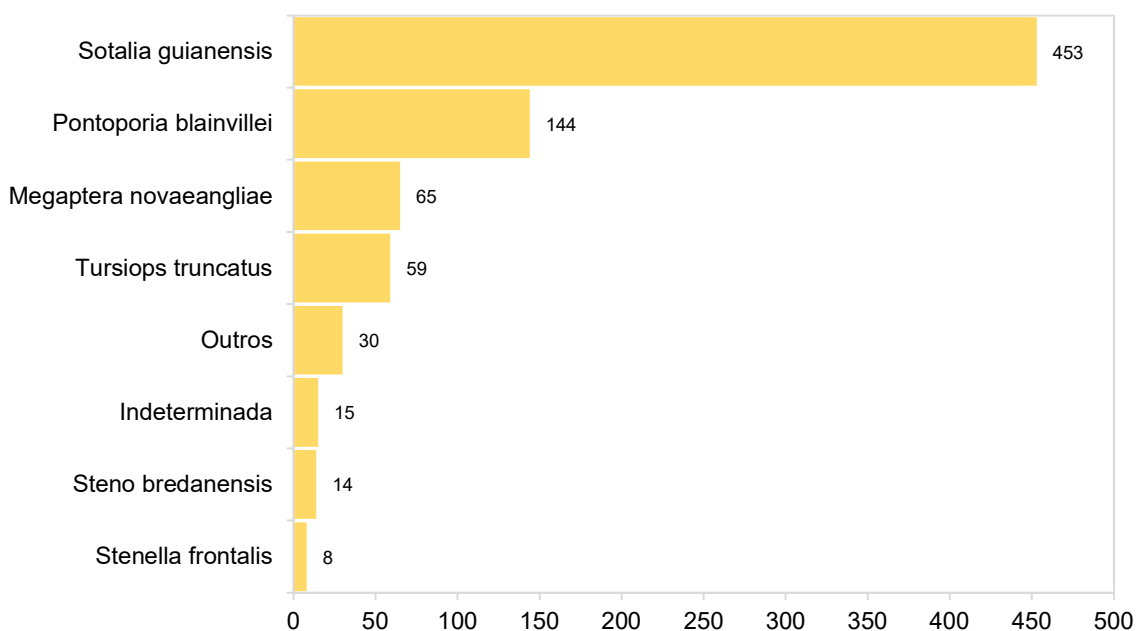


Gráfico VI.10.2.3.3.2.5-2 – Distribuição das causas de morte de origem indeterminada em cetáceos necropsiados, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.2.3.3.2.5-1 - Cetáceos necropsiados, com causa de óbito indeterminada, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Espécie	TOTAL	%
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	4	0,5
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	1	0,1
<i>Balaenoptera brydei</i>	1	0,1
Delphinidae	1	0,1
<i>Delphinus</i> sp.	1	0,1
<i>Delphinus capensis</i>	1	0,1
<i>Delphinus delphis</i>	2	0,3
<i>Eubalaena australis</i>	1	0,1
<i>Grampus griseus</i>	1	0,1
Indeterminada	15	1,9
<i>Kogia breviceps</i>	4	0,5
<i>Kogia sima</i>	1	0,1
<i>Megaptera novaeangliae</i>	65	8,2
<i>Peponocephala electra</i>	3	0,4
<i>Phocoena spinipinnis</i>	1	0,1
<i>Physeter macrocephalus</i>	1	0,1
<i>Pontoporia blainvillei</i>	144	18,3
<i>Sotalia guianensis</i>	453	57,5
<i>Stenella clymene</i>	1	0,1
<i>Stenella coeruleoalba</i>	1	0,1
<i>Stenella frontalis</i>	8	1,0
<i>Stenella longirostris</i>	5	0,6
<i>Steno bredanensis</i>	14	1,8
<i>Tursiops truncatus</i>	59	7,5
TOTAL	788	-

VI.10.2.3.3.3 Morbillivirus

Entre dezembro de 2017 a março de 2019, um evento de mortalidade atípica de botos-cinza (*Sotalia guinanensis*), nas baías de Sepetiba e Ilha Grande, acometeu 263 animais. O evento foi descrito com detalhes no 2º Relatório Anual do PMP-BS Fase 2 (PETROBRAS, 2019) e os estudos acerca do mesmo diagnosticaram e descreveram uma epizootia causada por uma nova estirpe de *Morbillivirus*, denominada *Guiana Dolphin Morbillivirus* ((GD)-CeMV) (GROCH et al., 2018a).

Após esse evento o IBAMA emitiu um ofício nº 245/2018-COPROD/CGMAC/DILIC-IBAMA, sobre a Nota Técnica nº 1/2018-CMA/DIBIO/ICMBio, no qual solicitava que os PMPs iniciassem a coleta e armazenamento de material biológico de carcaças classificadas como código 2 para a verificação de novos *spots* de ocorrência deste vírus.

De acordo com a resposta da Petrobras ao PT 141/2018-COEXP/CGMAC/DILIC, protocolada em 30/08/2018, via carta UO-ES-0236/2018, seriam coletadas e armazenadas amostras em duplicidade de cérebro, cerebelo, medula, pulmão, baço, fígado, rim, coração, sistema reprodutor, linfonodos torácicos e mesentéricos, e mantidas uma em formol 10% e outra congelada (-20°C), com prazo de armazenamento de 1 (um) ano.

Após as análises realizadas no ano de 2020 (n=13) com o Laboratório de Sanidade Animal da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (LSA/UENF), todas com resultado negativo, não foram mais enviadas amostras para análise até o presente momento no âmbito do PMP-BC/ES. Entre outubro de 2022 e dezembro de 2023, não foram realizadas necropsias em cetáceos código 2, desta forma, não foram coletadas amostras de tecidos para pesquisa de Morbillivirus.

Uma vez que as amostras, por questões técnicas, possuem prazo de armazenamento de um ano, conforme informado na carta UO-ES-0236/2018 protocolada em 30/08/2018, aquelas coletadas no período anterior (outubro de 2021 a setembro de 2022) e que tiveram o prazo de armazenamento expirado, foram descartadas conforme regras sanitárias vigentes.

VI.10.2.4 Pinípedes

Em 13 anos de execução das atividades do PMP-BC/ES, nas praias do estado do Espírito Santo e Rio de Janeiro, entre outubro de 2010 e dezembro de 2023, foram registrados 33 indivíduos pertencentes à ordem Carnivora, sendo 22 da família Otariidae, distribuídos em três espécies (*Arctocephalus australis*, *Arctocephalus tropicalis* e *Otaria flavescens*), e 11 da família Phocidae, que contou com duas espécies (*Lobodon carcinophaga* e *Mirounga leonina*). Alguns desses indivíduos foram registrados mais de uma vez em dias e setores distintos, totalizando 89 observações (17 da família Otariidae e 72 da família Phocidae), conforme ilustra a **Tabela VI.10.2.4-1**.

Tabela VI.10.2.4-1 – Número de indivíduos e reavistagens de pinípedes contabilizados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

		Nº Reavistagens	Nº de Indivíduos
Otariidae	<i>Arctocephalus australis</i>	2	8
	<i>Arctocephalus tropicalis</i>	15	11
	<i>Otaria flavescens</i>	0	1
	Indeterminado	0	2
Phocidae	<i>Lobodon carcinophaga</i>	1	2
	<i>Mirounga leonina</i>	71	9
Total		89	33

VI.10.2.4.1 Distribuição temporal

O **Gráfico VI.10.2.4.1-1** ilustra a distribuição anual das ocorrências de pinípedes (indivíduos e reavistagens), no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, evidenciando que este grupo ocorreu em todos os anos de monitoramento do PMP-BC/ES, exceto no ano de 2010 (outubro a dezembro) e no ano de 2021, sendo mais frequentes de 2011 a 2013. Em 2022, foram registrados quatro exemplares das espécies *A. australis* e *M. leonina*, com dois encalhes cada e, em 2023, dois exemplares de *M. leonina*.

As reavistagens de um mesmo indivíduo foram elevadas em 2016, em função permanência de um exemplar de *Mirounga leonina* por um longo período na área de abrangência do projeto (**Gráfico VI.10.2.4.1-2**). Na **Tabela VI.10.2.4.1-1** é possível verificar tais informações separadas por espécie.

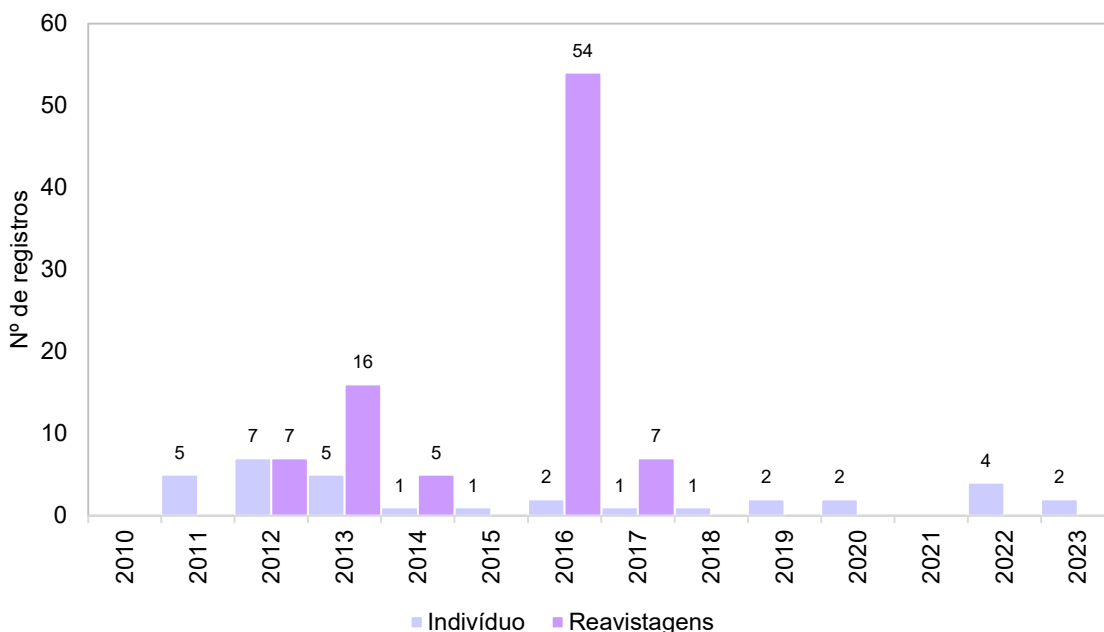


Gráfico VI.10.2.4.1-1 – Distribuição anual do número de indivíduos e reavistagens de pinípedes contabilizados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2022.

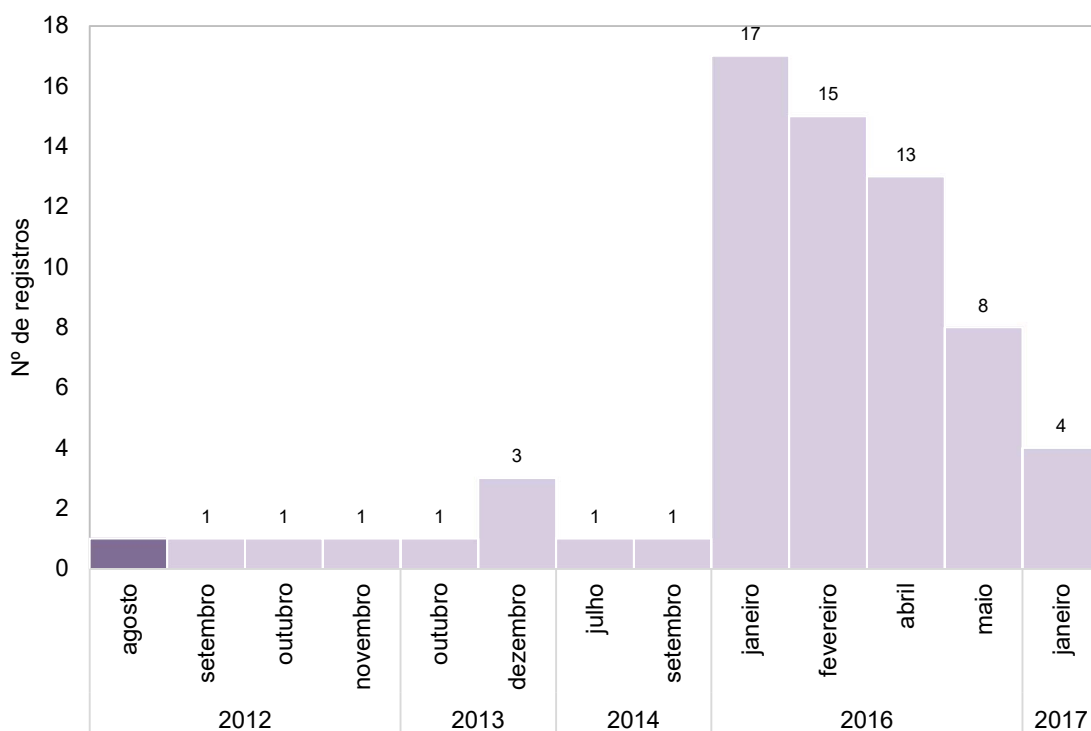


Gráfico VI.10.2.4.1-2 – Distribuição temporal do número de registros recorrentes do exemplar de *Mirounga leonina*, nos anos de 2012 a 2017. A cor mais escura marca o primeiro registro.

Tabela VI.10.2.4.1-1 – Frequência anual do número de indivíduos e reavistagens de pinípedes, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2022	2023	Total Geral
Indivíduo	5	7	5	1	1	2	1	1	2	2	4	2	33	
<i>Arctocephalus australis</i>	1	2	1			1		1			2		8	
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	3	2	2	1						2	1		11	
<i>Lobodon carcinophaga</i>			1			1							2	
<i>Mirounga leonina</i>			2	1				1			1	2	2	9
<i>Otaria flavescens</i>				1										1
Indeterminado	1					1								2
Reavistagens		7	16	5		54	7						89	
<i>Arctocephalus australis</i>			1	1										2
<i>Arctocephalus tropicalis</i>			3	9	3									15
<i>Lobodon carcinophaga</i>							1							1
<i>Mirounga leonina</i>			3	6	2		53	7						71
Total Geral	5	14	21	6	1	56	8	1	2	2	4	2	122	

A distribuição mensal acumulada dos pinípedes (**Tabela VI.10.2.4.1-2**), registrados entre outubro de 2010 a dezembro de 2023, mostrou que para a família Otariidae, os indivíduos das espécies *A. australis* e *A. tropicais* são mais frequentes nos meses de inverno, assim como as reavistagens destes indivíduos. A única ocorrência de *O. flavescens* foi no mês de outubro. Com relação à família Phocidae, sua espécie mais frequente, *M. leonina*, ocorreu nos meses de fevereiro, maio, julho, agosto e setembro, sendo fevereiro e setembro os meses com maior frequência, com três exemplares cada, enquanto as reavistagens se concentraram no período de verão e outono.

As razões que levam o elefante-marinho-do-sul, *M. leonina*, retornar ao litoral do Espírito Santo (ver **item VI.10.2.4.2**) em primaveras/verões consecutivos não são claras. A maioria dos registros destes animais correspondem a machos imaturos (DE MOURA et al., 2010; LEWIS et al., 2006), e indivíduos encontrados ao longo da costa atlântica da América do Sul estão relacionados predominantemente com a dispersão de indivíduos da colônia da Península Valdéz (LEWIS et al., 2006). Duas hipóteses, baseadas em observações deste grupo no centro-norte do Chile no mesmo período (SEPÚLVEDA et al., 2007), podem explicar a ocorrência durante a primavera/verão: os elefantes-marinhos-do-sul buscam áreas isoladas e calmas onde possam descansar e realizar a muda e eventos de ressurgência podem fornecer alimento em abundância. É, portanto, plausível que o indivíduo registrado pelo PMP-BC/ES estava forrageando na região

de ressurgência de Cabo Frio (local com maior frequência de registros desta espécie, DE MOURA et al., 2010) e buscou a região menos povoada do litoral do Espírito Santo para descansar.

Tabela VI.10.2.4.1-2 – Distribuição mensal acumulada de indivíduos e reavistagens de pinípedes, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total Geral
Indivíduo	3				1	1	12	6	5	4	1		33
<i>Arctocephalus australis</i>							6	1		1			8
<i>Arctocephalus tropicalis</i>							5	4	1	1			11
<i>Lobodon carcinophaga</i>						1					1		2
<i>Mirounga leonina</i>		3			1		1	1	3				9
<i>Otaria flavescens</i>										1			1
Indeterminado									1	1			2
Reavistagens	21	16		13	8		12	6	4	4	2	3	89
<i>Arctocephalus australis</i>								1		1			2
<i>Arctocephalus tropicalis</i>							8	5	2				15
<i>Lobodon carcinophaga</i>											1		1
<i>Mirounga leonina</i>	21	16		13	8		4		2	3	1	3	71
Total Geral	21	19	0	13	9	1	24	12	9	8	3	3	122

VI.10.2.4.2 Distribuição espacial

Os registros de pinípedes, de outubro de 2010 a dezembro de 2023, mostraram que os indivíduos ocorrem ocasionalmente ao longo de quase toda área de abrangência do PMP-BC/ES, destacando-se os setores localizados na porção mais ao sul do estado do Rio de Janeiro (7A e 7B) (**Gráfico VI.10.2.4.2-1; Tabela VI.10.2.4.2-1; Figura VI.10.2.4.2-1 a Figura VI.10.2.4.2-13**, ver **Anexo°VI.10.2.4.2-1**). Ao longo do período analisado, não foram registrados pinípedes no setor 5A e no ano de 2023, as ocorrências deste grupo (n=2), ambas da espécie *M. leonina*, foram registradas nos setores 3A e 7A.

Dentre as ocorrências registradas, destaca-se um indivíduo subadulto de elefante-marinho-do-sul, *Mirounga leonina*, nos anos de 2012, 2013, 2014, 2016 e 2017, totalizando 67 observações, sendo 66 no litoral capixaba e uma no município de Armação dos Búzios (setor 7A), que aparentemente se trata do mesmo indivíduo, no entanto, não foi possível confirmar (**Tabela VI.10.2.4.2-2; Figura°VI.10.2.4.2-1**).

Na América do Sul, esta espécie se reproduz na Península Valdéz (Argentina) e nas Ilhas Malvinas, e indivíduos errantes foram ocasionalmente registrados no

Brasil, Chile, Peru e Uruguai (DANERI, 2009; DE MOURA et al., 2010; LING; BRYDEN, 1992; SEPÚLVEDA et al., 2007). No Brasil, elefantes-marinhos-do-sul foram relatados no Arquipélago de Fernando de Noronha e no litoral da Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul (DE MOURA et al., 2010; PINEDO, 1990). No estado do Espírito Santo, os únicos registros conhecidos datam de julho de 2005 e junho e agosto de 2006 e suspeita-se que correspondem a um único indivíduo (MAYORGA et al., 2016).

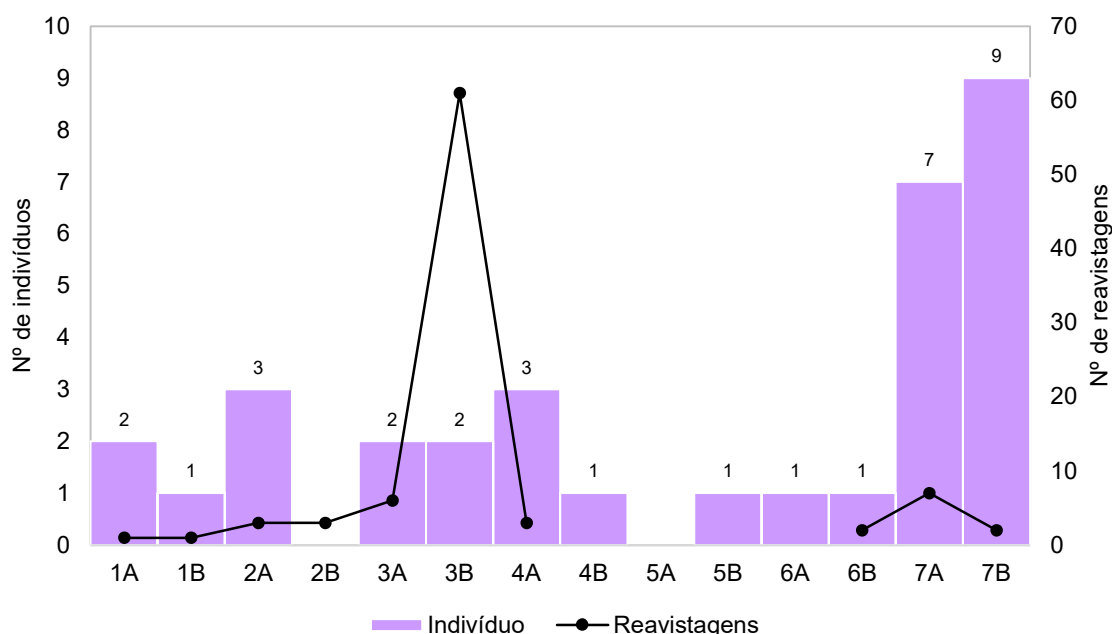


Gráfico VI.10.2.4.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de indivíduos e reavistagens de pinípedes, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.2.4.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de indivíduos de pinípedes, separado por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	<i>Arctocephalus australis</i>	<i>Arctocephalus tropicalis</i>	<i>Lobodon carcinophaga</i>	<i>Mirounga leonina</i>	<i>Otaria flavescens</i>	Indeterminado	Total Geral
1A		1		1			2
1B		1					1
2A	1			2			3
3A				2			2
3B	1	1					2
4A	2	1					3
4B	1						1
5B		1					1
6A				1			1
6B		1					1
7A		2	1	1	1	2	7
7B	3	3	1	2			9
Total Geral	8	11	2	9	1	2	33

Tabela VI.10.2.4.2-2 – Distribuição espacial dos pinípedes com reavistagens, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

		1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5B	6A	6B	7A	7B
<i>Arctocephalus australis</i>	2012	Aa_1					1	1						
	2013	Aa_2		1				1						
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	2012	At_1										1	1	2
	2013	At_2	2		3	3	1							
		At_3											1	1
	2014	At_4											3	1
<i>Lobodon carcinophaga</i>	2016	Lc_1											2	
<i>Mirounga leonina</i>	2012					3							1	
	2013					1	1	2						
	2014	MI_1					2							
	2016						53							
	2017		1			3								
	2013	MI_2									1	1		1
	2017	MI_3		4										

VI.10.2.4.3 Condição e estágio de decomposição

No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram registrados 24 pinípedes vivos e 9 animais mortos, sendo um em cód. 2, quatro em cód. 3 e quatro em cód. 4, conforme ilustra o **Gráfico VI.10.2.4.3-1**. A maior parte dos animais vivos foi da espécie *A. tropicalis*, com oito ocorrências, e *M. leonina*, com sete registros (**Tabela VI.10.2.4.3-1**). Em 2023, foi registrado um exemplar de *M. leonina* vivo e outro morto. Deve-se considerar que nem todos os animais vivos foram avaliados pela equipe veterinária, uma vez que retornaram ao mar logo após o registro.

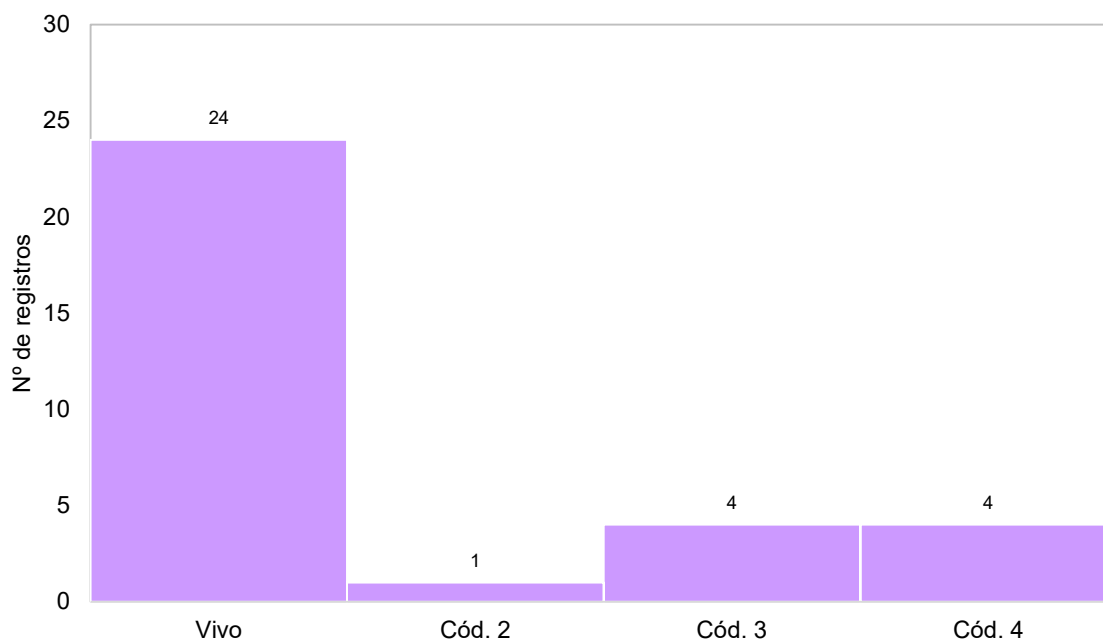


Gráfico VI.10.2.4.3-1 – Número de registros de pinípedes por condição do animal, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.2.4.3-1 – Número de registros de pinípedes, separados por espécie e condição do animal, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Vivo	Morto			Total Morto	Total Geral
		Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4		
<i>Arctocephalus australis</i>	5	1	1	1		8
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	8		2	1		11
<i>Lobodon carcinophaga</i>	2					2
<i>Mirounga leonina</i>	7		1	1		9
<i>Otaria flavescens</i>	1					1
Indeterminado	1			1		2
Total Geral	24	1	4	4		33

VI.10.2.4.4 Estágio de desenvolvimento

A avaliação do estágio de desenvolvimento dos pinípedes registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, mostrou que 46,7% (n=14) dos indivíduos eram juvenis. Os adultos e filhotes totalizaram 11 (36,7%) e cinco (16,7%) ocorrências, respectivamente. Considerando as espécies, observa-se que não houve registro de exemplares de *A. australis* adultos. Por outro lado, os adultos prevaleceram entre os indivíduos de *A. tropicalis*. Os juvenis (n=4) e adultos (n=3) foram os exemplares mais frequentes entre os registros do principal representante da família Phocidae, *M. leonina* (**Tabela VI.10.2.4.4-1**).

Ao longo dos anos em que os pinípedes foram registrados, nota-se que houve pelo menos um registro de exemplar juvenil por ano, exceto em 2014 e em 2023, enquanto indivíduos adultos e filhotes ocorreram nos primeiros anos de execução das atividades do Projeto, voltando a ser registrados em 2022 e 2023 (**Tabela VI.10.2.4.4-2**).

Tabela VI.10.2.4.4-1 – Número de registros de pinípedes, separados por espécie e estágio de desenvolvimento, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
<i>Arctocephalus australis</i>		2	5	7	1
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	6	1	3	10	1
<i>Lobodon carcinophaga</i>	1		1	2	
<i>Mirounga leonina</i>	3	2	4	9	
<i>Otaria flavescens</i>	1			1	
Indeterminado			1	1	1
Total Geral	11	5	14	30	3
%	36,7%	16,7%	46,7%	-	-

Tabela VI.10.2.4.4-2 – Número de registros de pinípedes, por estágio de desenvolvimento e ano, no período outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
2011	2	1	1	4	1
2012	2	2	3	7	
2013	2	1	1	4	1
2014	1			1	
2015			1	1	
2016	1		1	2	
2017			1	1	
2018			1	1	
2019			1	1	1
2020			2	2	
2022	1	1	2	4	
2023	2			2	
Total Geral	11	5	14	30	3
%	36,7%	16,7%	46,7%	-	-

VI.10.2.4.5 Razão sexual

Entre os pinípedes que puderam ter o sexo determinado, entre outubro de 2010 a dezembro de 2023, os enalhes acumulados mostraram que os machos (n=21; 87,5%) foram superiores às fêmeas (n=3; 12,5%), para todas as espécies, exceto

L. carcinophaga, com um registro de macho e um registro de fêmea (**Tabela VI.10.2.4.5-1**).

Tabela VI.10.2.4.5-1 – Número de registros de pinípedes, separados por espécie e categoria de sexo, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Fêmea	Macho	Total	Indefinido
<i>Arctocephalus australis</i>		6	6	2
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	2	9	11	
<i>Lobodon carcinophaga</i>	1	1	2	
<i>Mirounga leonina</i>		4	4	5
<i>Otaria flavescens</i>		1	1	
Indeterminado			0	2
Total Geral	3	21	24	9
%	12,5%	87,5%	-	-

VI.10.2.4.6 Análises veterinárias

O atendimento veterinário aos pinípedes descrito neste item incluem os animais registrados em campo e, por apresentarem sinais de debilidade, foram resgatados e encaminhados para tratamento nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES.

No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram atendidos 9 pinípedes, sendo três da espécie *Arctocephalus australis*, três exemplares de *Arctocephalus tropicalis*, dois de *Mirounga leonina* e um indivíduo da espécie *Lobodon carcinophaga*. Os atendimentos ocorreram nos anos de 2011 (n=1), 2012 (n=4), 2013 (n=1), 2017 (n=1), 2019 (n=1) e 2022 (n=1) (**Tabela VI.10.2.4.6-1**). Nos demais anos de execução de atividades não houve atendimento veterinário nos centros de reabilitação do Projeto a pinípedes.

Vale ressaltar que os indivíduos da espécie *A. tropicalis* se tratam de animais sub-antárticos e, segundo a recomendação técnica do grupo de pesquisadores de pinípedes do Brasil, de 07 de abril de 2009, em referência a recomendação XXV-6 do Comitê Científico de Pesquisas Antárticas (SCAR), não podem ser reintroduzidos após permanência em cativeiro, devendo ser encaminhados para cativeiro permanente.

Tabela VI.10.2.4.6-1 – Número de pinípedes vivos atendidos pelo PMP-BC/ES, separados por espécie e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	2011	2012	2013	2017	2019	2022	Total Geral
<i>Arctocephalus australis</i>		2				1	3
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	1	1			1		3
<i>Lobodon carcinophaga</i>		1					1
<i>Mirounga leonina</i>			1	1			2
Total Geral	1	4	1	1	1	1	9

Do total de pinípedes atendidos ao longo dos 13 anos de execução das atividades do PMP-BC/ES (n=9), quatro indivíduos foram reabilitados e reintroduzidos em ambiente natural (n=1) ou encaminhados para cativeiro (n=3). Outros cinco animais vieram a óbito durante o tratamento (**Tabela VI.10.2.4.6-2**).

Tabela VI.10.2.4.6-2 – Destinação final dos pinípedes vivos atendidos pelo PMP-BC/ES, separados por espécie e tipo de destinação, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Óbito	Translocação/Soltura				Total Geral
		Ambiente natural	Aquário de São Paulo	Instituto de Mamíferos Aquáticos (IMA)	Zoológico do Rio de Janeiro (RioZoo)	
<i>Arctocephalus australis</i>	3					3
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	1		1		1	3
<i>Lobodon carcinophaga</i>	1					1
<i>Mirounga leonina</i>		1		1		2
Total Geral	5	1	1	1	1	9

O tempo de internação dos pinípedes atendidos variou entre 1 e 139 dias, com média de $52,6 \pm 63,1$ dias. Considerando os animais que foram reabilitados, o tempo mínimo de permanência em tratamento foi de 12 dias, já aqueles que vieram a óbito ficaram em processo de reabilitação entre 1 e 129 dias (**Tabela VI.10.2.4.6-3**).

Tabela VI.10.2.4.6-3 – Dias em tratamento dos pinípedes vivos atendidos pelo PMP-BC/ES, separados por espécie e tipo de destinação, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Espécie	Óbito	Translocação/Soltura
<i>Mirounga leonina</i>		139
<i>Mirounga leonina</i>		12
<i>Arctocephalus australis</i>	5	
<i>Arctocephalus tropicalis</i>		45
<i>Arctocephalus australis</i>	3	
<i>Lobodon carcinophaga</i>	1	
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	3	
<i>Arctocephalus tropicalis</i>		136
<i>Arctocephalus australis</i>	129	
Mínimo	1	12
Máximo	129	139
Média	28,2	83
Desvio Padrão	56,4	64,4

Com relação às suspeitas clínicas dos pinípedes recebidos nas instalações de atendimento veterinário, apenas para um indivíduo não foi possível estabelecer o sistema acometido ou alterações que levaram à debilidade. Nos demais exemplares, afecções do sistema circulatório (n=7), relacionadas a processos infecciosos (n=4) e fatores metabólicos (n=3) e afecção do sistema respiratório de origem infecciosa foram observadas (**Tabela VI.10.2.4.6-4**).

Tabela VI.10.2.4.6-4 – Suspeitas clínicas dos pinípedes vivos atendidos pelo PMP-BC/ES, separados por sistema acometido e tipo de destinação final, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Óbito	Translocação/Soltura	TOTAL
Afecção do Sistema Circulatório	4	3	7
Infeccioso	2	2	4
Metabólico	2	1	3
Afecção do Sistema Respiratório		1	1
Infeccioso		1	1
Indeterminada	1		1
TOTAL	5	4	9

VI.10.2.4.6.1 Reabilitação de pinípedes

Abaixo segue uma breve descrição dos procedimentos adotados para cada pinípede atendido nas instalações veterinárias do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, em ordem cronológica de ocorrência.

Arctocephalus tropicalis (10/07/2011)

No dia 10 de julho de 2011 a equipe PMP-BC/ES capturou um exemplar filhote e macho da espécie *Arctocephalus tropicalis* sobre uma pedra no molhe da empresa Vale (Vitória/ES, setor 3B). O indivíduo apresentava sinais de debilidade e um ferimento no olho esquerdo, sendo encaminhado para tratamento no Instituto Orca (Guarapari-ES), no entanto, foi a óbito no dia seguinte.

Os procedimentos realizados incluíram monitoramento dos sinais vitais a cada quatro horas, hidratação, alimentação, limpeza de ferimentos, antibioticoterapia, administração de anti-helmíntico, coleta de amostras de sangue, parasitos, fezes e *swab* do ferimento ocular. Os resultados dos exames indicaram a presença de *Giardia* sp. nas fezes e de *Stafilococcus* sp. no material recolhido do ferimento ocular do animal. O hemograma apresentou baixas taxas de hemoglobina e de leucócitos.

Arctocephalus australis (08/08/2012 e 09/08/2012)

Em agosto de 2012, dois filhotes machos da espécie *Arctocephalus australis* foram capturados pelas equipes do PMP-BC/ES nas praias de Anchieta (ES) e Guarapari (ES). Um dos animais apresentava lesão no olho esquerdo evidenciando cegueira, e o outro possuía ferimentos pelo corpo, provavelmente causado por predadores. Os pinípedes foram encaminhados para tratamento no Instituto Orca (Guarapari/ES), no entanto, foram a óbito dias depois.

Arctocephalus tropicalis (17/07/2012)

No dia 17 de julho de 2012 a equipe do PMP-BC/ES capturou um indivíduo macho e adulto da espécie *A. tropicalis* nas pedras da praia das Castanheiras em Guarapari (ES), setor 4A. O animal apresentava-se debilitado, desidratado e desnutrido, com escoriações na região dorso lombar e nadadeira peitoral direita, sendo encaminhado ao Instituto Orca para tratamento.

O lobo-marinho permaneceu em reabilitação por, aproximadamente, 45 dias. Neste período, respondeu bem ao tratamento e ganhou peso (15 kg), recebendo alta veterinária. Em atendimento à recomendação técnica do grupo de pesquisadores de pinípedes do Brasil, de 07 de abril de 2009, em referência à indicação XXV-6 do Comitê Científico de Pesquisas Antárticas (SCAR), o animal foi marcado com microchip e destinado ao Zoológico do Rio de Janeiro (RioZoo).

Vale ressaltar que durante o período de tratamento, especialistas do IFAW (*International Found for Animal Welfare*) e IMA (Instituto Mamíferos Aquáticos), Valéria Ruoppolo e Luciano Wagner Reis, ministraram um curso sobre reabilitação de pinípedes, apresentando técnicas de manejo, alimentação e coleta de amostras para análise.

Lobodon carcinophaga (26/07/2012)

No dia 26 de julho de 2012 a equipe do PMP-BC/ES, em conjunto com o Corpo de Bombeiros, capturou uma foca-caranguejeira macho e juvenil (*L. carcinophaga*) na praia de Vilatur, Saquarema/RJ (setor 7B). O animal estava debilitado, desidratado e com sinais de hipotermia, sendo encaminhado para o CRD Araruama. Logo após dar entrada no centro de reabilitação e receber os primeiros atendimentos da equipe veterinária, o indivíduo veio a óbito.

Conforme solicitado pelo coordenador do Grupo de Estudos de Mamíferos Marinhos (GEMM-Lagos), a carcaça foi destinada para esta instituição que realizou o procedimento necroscópico.

Mirounga leonina (28/10/2013)

No dia 28 de outubro de 2013 a equipe do PMP-BC/ES, em atendimento à solicitação feita pelo Instituto Orca, capturou na praia dos Padres, município de Aracruz/ES, setor 3A, um indivíduo macho da espécie *Mirounga leonina*. O animal se tratava de um juvenil, de aproximadamente 60 quilos de peso corporal, não reativo e com vários ferimentos pelo corpo, e foi encaminhado para tratamento na Base CTA Anchieta. O pinípede permaneceu em tratamento na referida base por 12 dias, quando foi transportado para a sede do Instituto Mamíferos Aquáticos – IMA, em Salvador (BA).

Mirounga leonina (22/01/2017)

Em 22 de janeiro de 2017 um exemplar juvenil de *Mirounga leonina*, que já vinha sendo registrado de forma recorrente pelas equipes do PMP-BC/ES em anos anteriores, foi encontrado em praia do município de São Mateus/ES, setor 1B, apresentando escore corporal ruim, presença de feridas na região dorsal e laterais já em processo de cicatrização (suspeita-se que tenham sido causadas por interações antrópicas), presença de secreção mucosa amarelada na narina, de placas esbranquiçadas sugestivas de estomatite na cavidade oral, além de estar em processo de muda dos pelos.

Diante deste quadro, o Instituto de Mamíferos Aquáticos (IMA) foi acionado para avaliação do animal em conjunto com o Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos (IPRAM). A partir desta avaliação, os especialistas concordaram que o animal necessitava de maiores cuidados veterinários.

Após reunião realizada em 24 de janeiro de 2017, que contou com a participação de diversas entidades (IBAMA/ES, IEMA, Petrobras, IPRAM, IMA e SCITECH), o animal foi capturado no dia seguinte e transportado para a instalação veterinária, localizada em Guriri, município de São Mateus/ES, com auxílio do IBJ, IPRAM, Polícia Militar, IMA, IEMA, IBAMA e Prefeitura Municipal de São Mateus. Esta instalação veterinária recebeu uma autorização provisória do IEMA para atendimento do animal.

O animal permaneceu em tratamento até o dia 12 de junho de 2017, quando foi reintroduzido em ambiente natural. Antes de sua reintrodução, o indivíduo foi

microchipado e teve acoplado ao seu corpo um rastreador satelital doado pelo CRAM, o qual emitiu sinais durante o período de 3 dias indicando que o animal retornou ao ambiente marinho, não havendo informações posteriores.

Arctocephalus tropicalis (22/07/2019)

No dia 22 de julho de 2019 a equipe do PMP-BC/ES capturou um lobo-marinho-subantártico (*A. tropicalis*), macho e adulto, nas pedras da praia de Urussugua, em São Mateus (ES), setor 1B. O animal apresentava-se alerta e responsivo, com uma lesão cicatrizada na base da nadadeira peitoral direita, área de alopecia na região peitoral e uma lesão nas pálpebras superior e inferior do olho direito. O indivíduo foi deslocado da praia por populares e levado para dentro de uma residência. Após avaliação pela equipe veterinária e autorização dos órgãos ambientais e da Petrobras, o animal foi capturado, acondicionado em uma caixa de transporte e encaminhado para o Centro de Reabilitação de Fauna Marinha Norte Capixaba, em Guriri/ES.

O indivíduo foi atendido por uma equipe especializada composta por profissionais da empresa executora do PMP-BC/ES, instituições responsáveis pelo manejo de mamíferos marinhos e seus colaboradores: Instituto Baleia Jubarte (IBJ), representante da Rede de Encalhe e Informação de Mamíferos Aquáticos (REMAB); Instituto Estadual de Meio Ambiente Recursos Hídricos (IEMA) e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA).

Desde a captura, o animal respondeu bem ao tratamento cuja a suspeita clínica se tratava de um processo infeccioso. Ganhou 3,3 kg e passou a se alimentar de maneira voluntária. Após diversos exames e avaliação em conjunto com a equipe responsável pelo tratamento do animal, em dezembro de 2019, foi decidida sua transferência para o Aquário de São Paulo. Em 19/07/2020, o representante do Aquário de São Paulo informou que o animal veio a óbito decorrente de um linfoma, uma neoplasia no sistema linfático.

Arctocephalus australis (03/07/2022)

Em 03 de julho de 2022, um exemplar de *A. australis* foi capturado pela equipe do PMP-BC/ES na praia Grande, Arraial do Cabo (RJ), setor 7B. Antes de proceder com a captura, a equipe veterinária avaliou o animal *in loco* por dois dias, para confirmar se o mesmo estava apenas descansando (**Figura VI.10.2.4.6.1-1**). No entanto, devido ao tempo excessivo do indivíduo na mesma praia e baixo deslocamento, optou-se pelo resgate. A avaliação clínica mostrou que o animal apresentava sinais de alteração respiratória, desidratação, escore corporal ruim, além de escoriações cutâneas em membros anteriores e posteriores e lesões circulares focais discretas.

O animal permaneceu em tratamento no CRD Araruama por aproximadamente cinco meses, sendo ministrado protocolo medicamentoso, de acordo com os sintomas apresentados, vermifugação e nutricional, visando o ganho de peso. Foram coletadas amostras para realização de exames complementares (corproparasitológico, bioquímica, hemograma, pesquisa de hemoparasitas, cultura e antibiograma, bem como foi conduzido um exame radiográfico, que não mostrou evidências de alterações radiográficas apreciáveis.

Após aproximadamente quatro meses no CRD Araruama, o animal começou a apresentar involução do processo de reabilitação, diminuindo o apetite e interesse pelo alimento, indo a óbito aos 129 dias de tratamento. Os achados de necropsia indicaram infecção respiratória e alterações relacionadas ao sistema circulatório e gastrointestinal.



Figura VI.10.2.4.6.1-1 – Avaliação in loco de exemplar de *Arctocephalus australis* em 03 de julho de 2022.

VI.10.2.4.6.2 Necropsia de pinípedes

Nos 13 anos de execução do PMP BC/ES, 10 pinípedes foram encaminhados para necropsia. Oito animais pertenciam à família Otariidae, representada pelas espécies *Arctocephalus australis* (n=5) e *A. tropicalis* (n=3). Um indivíduo desta família foi identificado apenas a nível de gênero (*Arctocephalus* sp.). Por fim, o único focídeo, da espécie *Mirounga leonina*, foi necropsiado no último ano do Projeto (**Gráfico VI.10.2.4.6.2-1**).

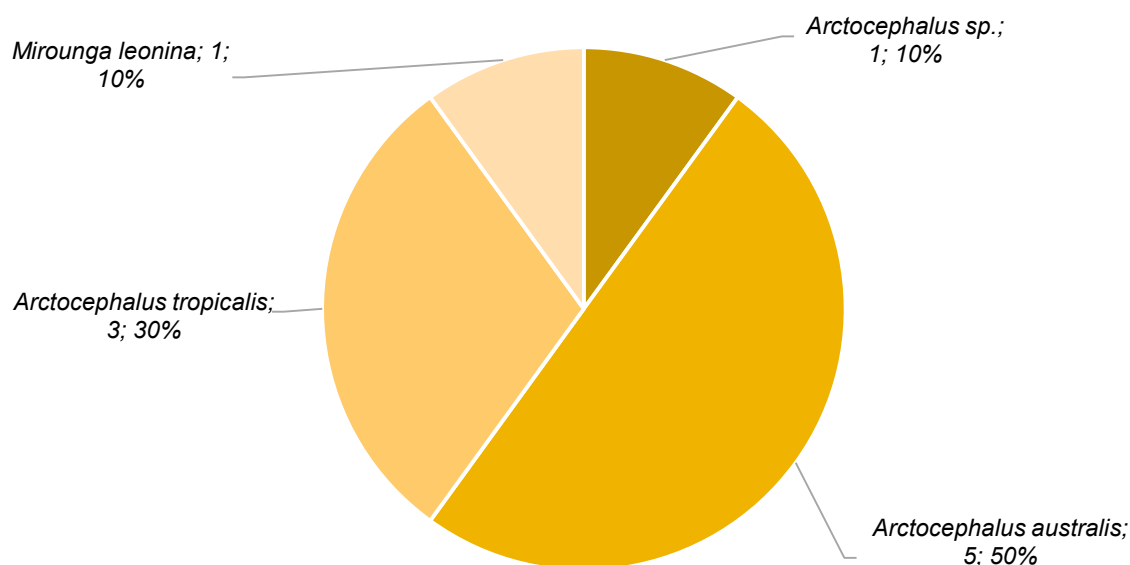


Gráfico VI.10.2.4.6.2-1 - Percentual de procedimentos necroscópicos realizados em pinípedes pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

A **Tabela VI.10.2.4.6.2-1** apresenta a relação de pinípedes necropsiados no período de outubro de 2021 a dezembro de 2023. No **Anexo VI.10.2.4.6.2-1** está inserida a relação de necropsias de pinípedes conduzidas no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.2.4.6.2-1 - Número de procedimentos necroscópicos realizados em cetáceos, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Espécie	TOTAL
Arctocephalus sp.	1
Arctocephalus australis	5
Arctocephalus tropicalis	3
Mirounga leonina	1
TOTAL	10

VI.10.2.4.6.2.1 Distribuição temporal

Nos anos de 2011, 2015, 2020 e 2023 foi realizado um procedimento necroscópico de pinípede por ano, enquanto em 2012, 2019 e 2022 foram conduzidas anualmente duas necropsias. Apesar de 2021 não ter sido realizada

nenhuma necropsia, de maneira geral, o **Gráfico VI.10.2.4.6.2.1-1** mostra um pequeno aumento nos últimos cinco anos, que representam 60% (n=6) do total de animais examinados durante os 13 anos do Projeto (**Tabela VI.10.2.4.6.2.1-1**).

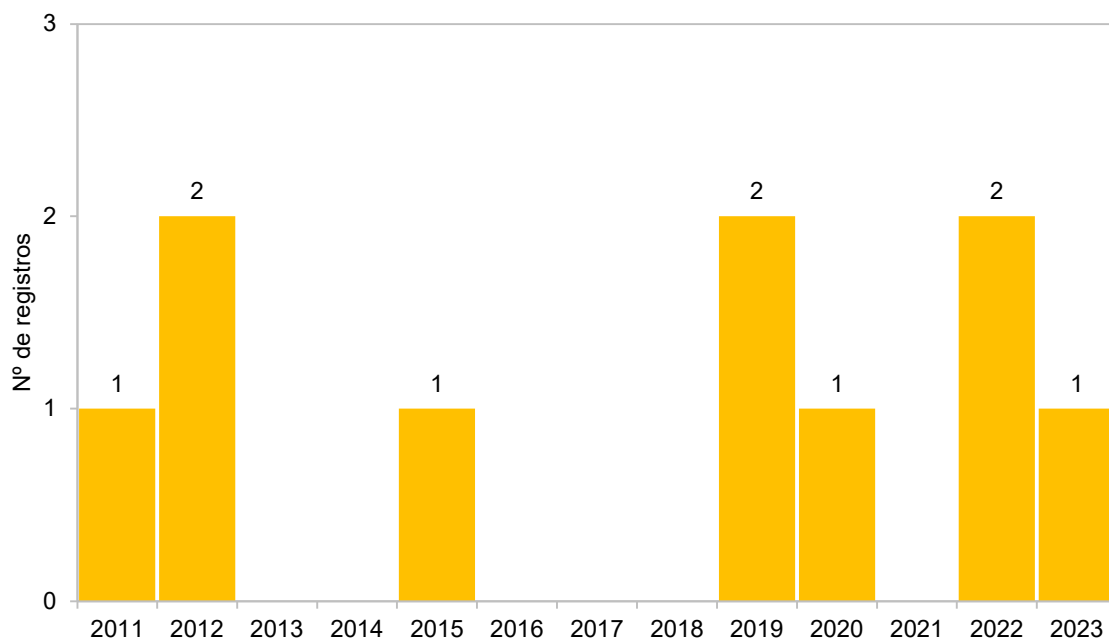


Gráfico VI.10.2.4.6.2.1-1 - Frequência anual de procedimentos necroscópicos realizados em pinípedes, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.2.4.6.2.1-1 – Frequência anual acumulada de procedimentos necroscópicos realizados pelo PMP-BC/ES em pinípedes, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
<i>Arctocephalus</i> sp.					1									1
<i>Arctocephalus australis</i>		2							1			2		5
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	1								1	1				3
<i>Mirounga leonina</i>													1	1
TOTAL	1	2			1				2	1		2	1	10

VI.10.2.4.6.2.2 Distribuição espacial

Entre as poucas necropsias executadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 (n=10), foi possível observar que 20% (n=2) dos procedimentos foram conduzidos em exemplares provenientes do setor 3B (municípios de Serra, Vitória e Vila Velha /ES), situado no litoral norte capixaba. No litoral do Rio de

Janeiro, o único setor que encaminhou três indivíduos para necropsia foi o 7A (30%), que contempla praias dos municípios de Cabo Frio, Armação dos Búzios e Arraial do Cabo (até Pontal do Atalaia) (**Gráfico VI.10.2.4.6.2.2-1** e **Tabela VI.10.2.4.6.2.2-1**).

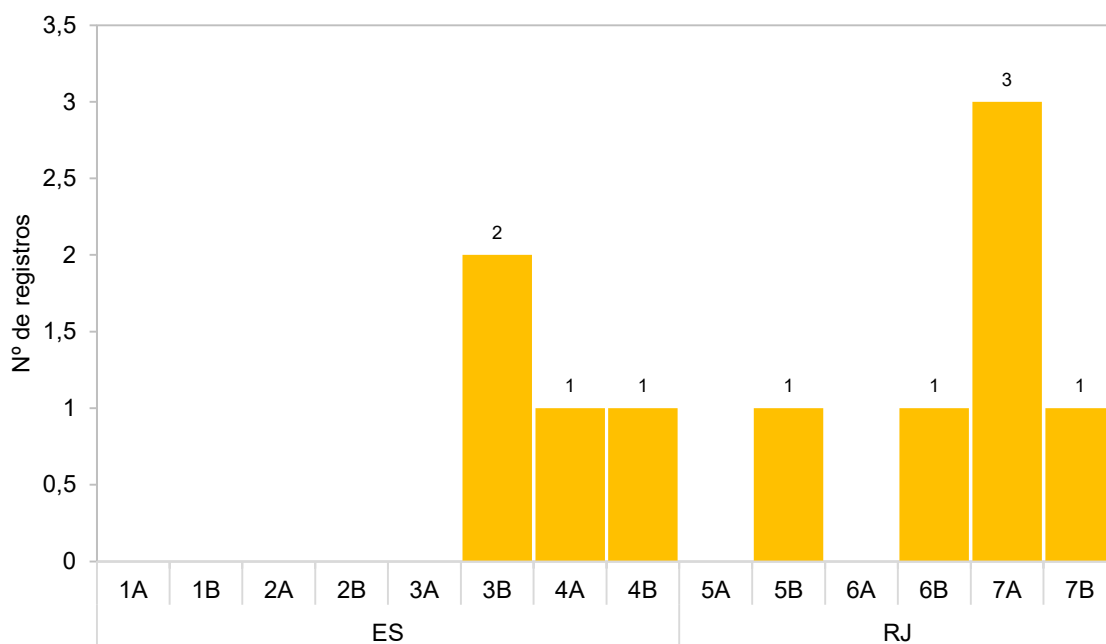


Gráfico VI.10.2.4.6.2.2-1 - Frequência acumulada, por setor, de pinípedes encaminhados para procedimentos necroscópicos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.2.4.6.2.2-1 - Distribuição espacial, por setor, de pinípedes encaminhados para procedimentos necroscópicos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	TOTAL
<i>Arctocephalus</i> sp.													1		1
<i>Arctocephalus australis</i>						2	1	1						1	5
<i>Arctocephalus tropicalis</i>										1		1	1		3
<i>Mirounga leonina</i>													1		1
TOTAL						2	1	1		1		1	3	1	10

VI.10.2.4.6.2.3 Causas sugestivas de óbito

Em relação às causas sugestivas de morte atribuídas aos pínípedes, os exames necroscópicos de sete indivíduos não indicaram se a origem foi natural ou antropogênica e quais os sistemas e fatores associados ao óbito. O diagnóstico

presuntivo de três indivíduos foi relacionado à origem natural, com alterações no sistema músculo-esquelético e circulatório ocasionadas por fatores nutricionais e em um óbito relacionado a origem natural não foi possível identificar o sistema e fatores associados (**Tabela VI.10.2.4.6.2.3-1**).

Durante os 13 anos do Projeto, não foram necropsiados pinípedes contaminados por hidrocarbonetos, tampouco, com sinais de impacto de origem antrópica.

Tabela VI.10.2.4.6.2.3-1 - Pinípedes necropsiados, separados por causa de óbito, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	<i>Arctocephalus</i> sp.	<i>A. australis</i>	<i>A. tropicalis</i>	<i>M. leonina</i>	TOTAL
Indeterminada					
Indeterminada	1	3	3		7
Natural					
Circulatório/Nutricional		1			1
Músculo-esquelético/Nutricional		1			1
Indeterminada				1	1
TOTAL	1	5	3	1	10

Apesar de 40% (n=4) das carcaças serem classificadas como cód. 2 (**Tabela VI.10.2.4.6.2.3-2**), condição que indica melhor qualidade dos órgãos para avaliação durante o exame e coleta de material para análises histopatológicas, não foi possível esclarecer a causa do óbito de três animais (75%) com esta condição. Entre as demais carcaças examinadas, classificadas como cód. 3 (n=3) e cód. 4 (n=3), foi possível determinar a causa do óbito de apenas um dos indivíduos cód. 3.

Tabela VI.10.2.4.6.2.3-2 - Número de pinípedes necropsiados, separados por estágio de decomposição, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	TOTAL
<i>Arctocephalus</i> sp.			1	1
<i>Arctocephalus australis</i>	4	1		5
<i>Arctocephalus tropicalis</i>		2	1	3
<i>Mirounga leonina</i>			1	1
TOTAL	4	3	3	10

VI.10.3 Classe Aves

VI.10.3.1 Ocorrências gerais da Classe Aves

As ocorrências de aves marinhas totalizaram 14.782 registros, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, em toda área de abrangência do PMP-BC/ES. Foram 8.223 ocorrências de aves voadoras pertencentes à quatro ordens (Charadriiformes, Phaethontiformes, Procellariiformes e Suliformes) e 6.559 registros de aves não voadoras da ordem Sphenisciformes (**Tabela VI.10.3.1-1**). Uma avaliação em separado dos registros de aves marinhas voadoras e não voadoras (pinguins) será conduzida em itens específicos.

Tabela VI.10.3.1-1 – Número de registros de aves marinhas, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Ordem/Família/Espécie	Nº de Registros
Charadriiformes	2137
Charadriidae	12
<i>Charadrius collaris</i>	5
<i>Charadrius semipalmatus</i>	3
Indeterminado	1
<i>Pluvialis squatarola</i>	3
Haematopodidae	15
<i>Haematopus palliatus</i>	15
Laridae	1974
<i>Anous minutus</i>	1
<i>Anous stolidus</i>	83
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	16
Indeterminado	33
<i>Larus dominicanus</i>	816
<i>Onychoprion fuscatus</i>	4
<i>Phaetusa simplex</i>	1
<i>Rynchops niger</i>	2
<i>Sterna dougallii</i>	2
<i>Sterna hirundinacea</i>	67
<i>Sterna hirundo</i>	388
<i>Sterna paradisaea</i>	9
<i>Sterna vittata</i>	2
<i>Sternula superciliaris</i>	1
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	465
<i>Thalasseus maximus</i>	79
<i>Thalasseus sandvicensis</i>	5
Recurvirostridae	3
<i>Himantopus melanurus</i>	3

continua...

Continuação da **Tabela VI.10.3.1-1.**

Ordem/Família/Espécie	Nº de Registros
Charadriiformes	2137
Scolopacidae	78
<i>Arenaria interpres</i>	15
<i>Calidris alba</i>	62
<i>Tringa solitaria</i>	1
Stercorariidae	55
Indeterminado	10
<i>Stercorarius antarcticus</i>	1
<i>Stercorarius chilensis</i>	4
<i>Stercorarius longicaudus</i>	5
<i>Stercorarius maccormicki</i>	2
<i>Stercorarius parasiticus</i>	30
<i>Stercorarius pomarinus</i>	1
<i>Stercorarius skua</i>	2
Phaethontiformes	8
Phaethontidae	8
<i>Phaethon aethereus</i>	8
Procellariiformes	2475
Diomedidae	561
<i>Diomedea dabbenena</i>	1
<i>Diomedea exulans</i>	2
Indeterminado	38
<i>Phoebastria palpebrata</i>	3
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	408
<i>Thalassarche melanophrys</i>	109
Hydrobatidae	13
<i>Oceanites oceanicus</i>	13
Oceanitidae	2
<i>Fregetta tropica</i>	2
Procellariidae	1885
<i>Ardenna gravis</i>	135
<i>Ardenna grisea</i>	18
<i>Calonectris borealis</i>	385
<i>Daption capense</i>	1
<i>Fulmarus glacialis</i>	4
<i>Halobaena caerulea</i>	1
Indeterminado	52
<i>Macronectes giganteus</i>	4
<i>Macronectes halli</i>	1
<i>Pachyptila belcheri</i>	9
<i>Pachyptila desolata</i>	1
<i>Pachyptila vittata</i>	1
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	196
<i>Procellaria conspicillata</i>	2
<i>Pterodroma arminjoniana</i>	3
<i>Pterodroma incerta</i>	3
<i>Pterodroma mollis</i>	26
<i>Puffinus puffinus</i>	1043

continua...

Continuação da Tabela VI.10.3.1-1.

Ordem/Família/Espécie	Nº de Registros
Indeterminado	14
Sphenisciformes	6559
Spheniscidae	6558
<i>Spheniscus magellanicus</i>	6559
Suliformes	3387
Fregatidae	423
<i>Fregata magnificens</i>	408
Indeterminado	15
Phalacrocoracidae	237
<i>Nannopterum brasilianus</i>	237
Sulidae	2725
Indeterminado	4
<i>Sula dactylatra</i>	31
<i>Sula leucogaster</i>	2690
Indeterminado	2
Indeterminado	216
Total Geral	14782

De maneira geral, a distribuição temporal das ocorrências de aves marinhas mostrou que no ano de 2012 os registros superam 2,6 vezes o ano de 2018, segundo em valores absolutos, em decorrência dos encalhes em massa de *Spheniscus magellanicus* (ver item VI.10.3.6.1) (Gráfico VI.10.3.1-1). Em 2021 (n=705), observou-se uma redução nas ocorrências de aves marinhas em relação aos últimos três anos, que também registraram um número baixo de pinguins. Em 2022, a redução se manteve, com 523 ocorrências, seguido de aumento no ano de 2023, que totalizou 832 registros.

Quanto ao número de espécies, a riqueza de aves marinhas oscilou entre um mínimo de 10 no ano de 2010 (outubro a dezembro) e um máximo de 34 no ano de 2018 (Gráfico VI.10.3.1-1). No ano de 2021 foram registradas 31 espécies e em 2022 e 2023 foram 27 espécies distintas.

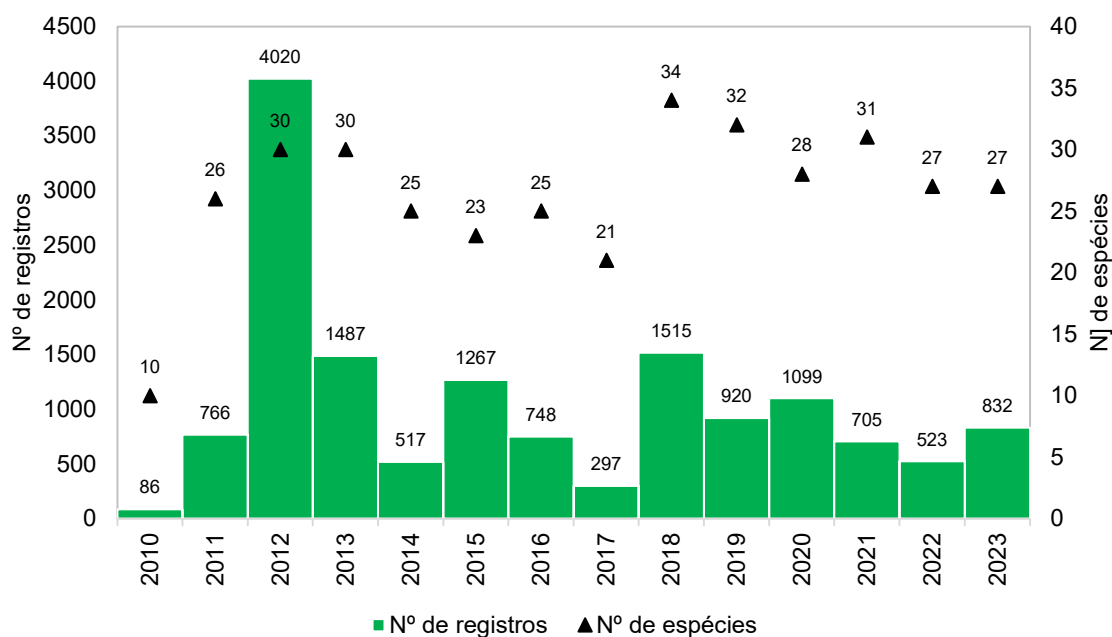


Gráfico VI.10.3.1-1 – Distribuição anual do número de ocorrências e de espécies de aves marinhas registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

A sazonalidade de ocorrência de aves marinhas na área de abrangência do PMP-BC/ES, de outubro de 2010 a dezembro de 2023, mostrou que os meses de julho e agosto (inverno) concentram 44,8% (n=6.615) dos registros de exemplares arribados nas praias (**Gráfico VI.10.3.1-2**), o que se deve, principalmente, às ocorrências de *S. magellanicus* (ver **item VI.10.3.6.1**). Nestes meses, o número médio de animais encontrados diariamente variou entre 8,1 animais/dia e 8,3 animais/dia (**Gráfico VI.10.3.1-3**). Destacam-se ainda os meses de setembro a novembro, no qual também foi observado elevada abundância e média diária de registro de aves (principalmente setembro, ainda influenciado pelas ocorrências de pinguins). Neste período, principalmente em outubro e novembro, indivíduos da espécie *P. puffinus* (ver **item VI.10.3.4.2.1**) passam a ocorrer na área de abrangência do PMP-BC/ES, elevando o número de aves registradas.

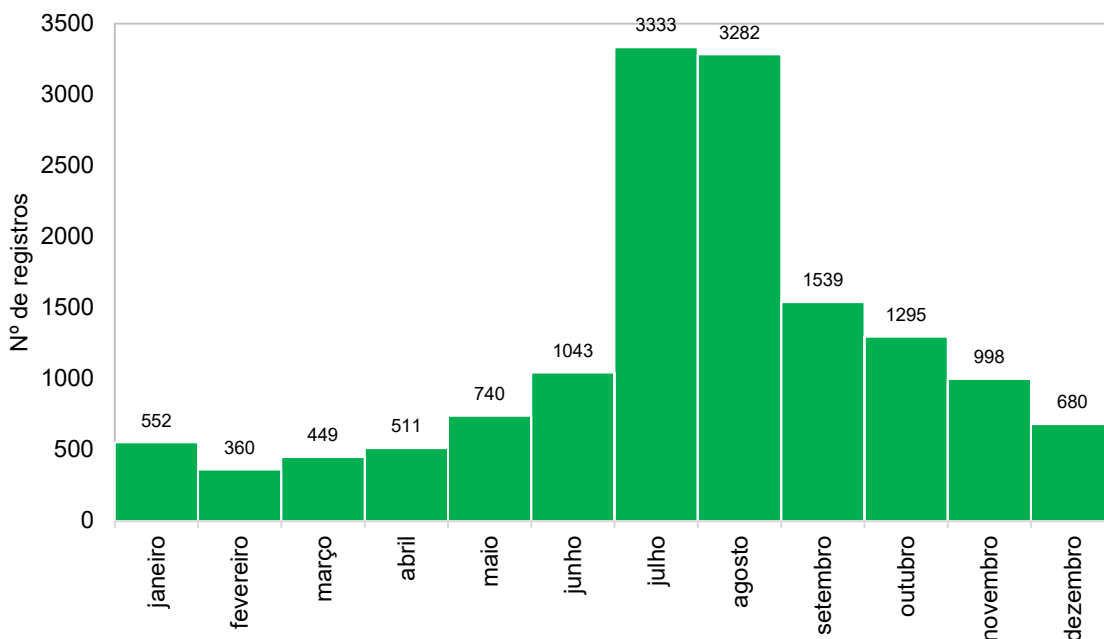


Gráfico VI.10.3.1-2 – Distribuição mensal acumulada do número de ocorrências de aves marinhas registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

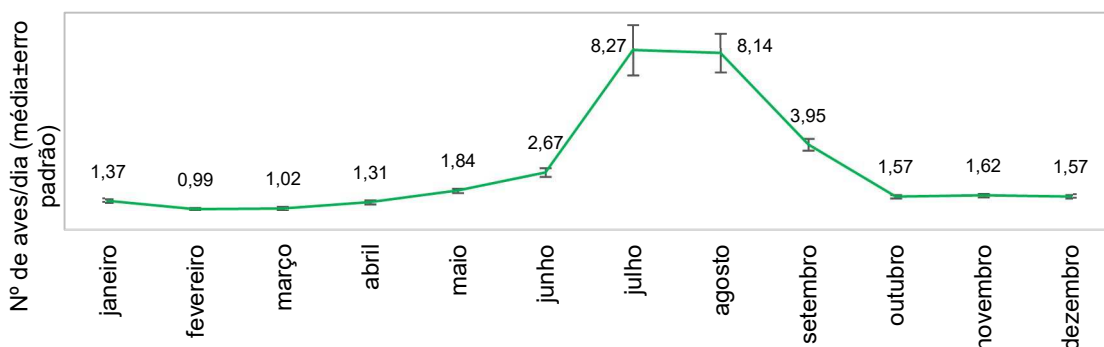


Gráfico VI.10.3.1-3 – Variação da média diária de aves marinhas registradas por mês pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Com relação à distribuição espacial, o **Gráfico VI.10.3.1-4** apresenta as arribadas de aves marinhas, por setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, ao longo de 13 anos de monitoramento. Na **Tabela VI.10.3.1-2** é possível verificar tais ocorrências por condição do animal (vivo ou morto).

Ao comparar a quantidade de registros, observa-se que os setores 7A e 7B no estado do Rio de Janeiro, concentraram 61,0% (n=9.015) das ocorrências, com números elevados ao longo de todos os anos, exceto em 2011 no setor 7A e em 2016 e 2017 no setor 7B, quando houve uma acentuada redução no número de

aves (**Tabela VI.10.3.1-3**). No ano de 2021 e 2022, a maior parte dos setores, principalmente os que concentram as maiores abundâncias, apresentou redução no número de ocorrências com relação aos anos de 2019 e 2020, voltando a aumentar em 2023.

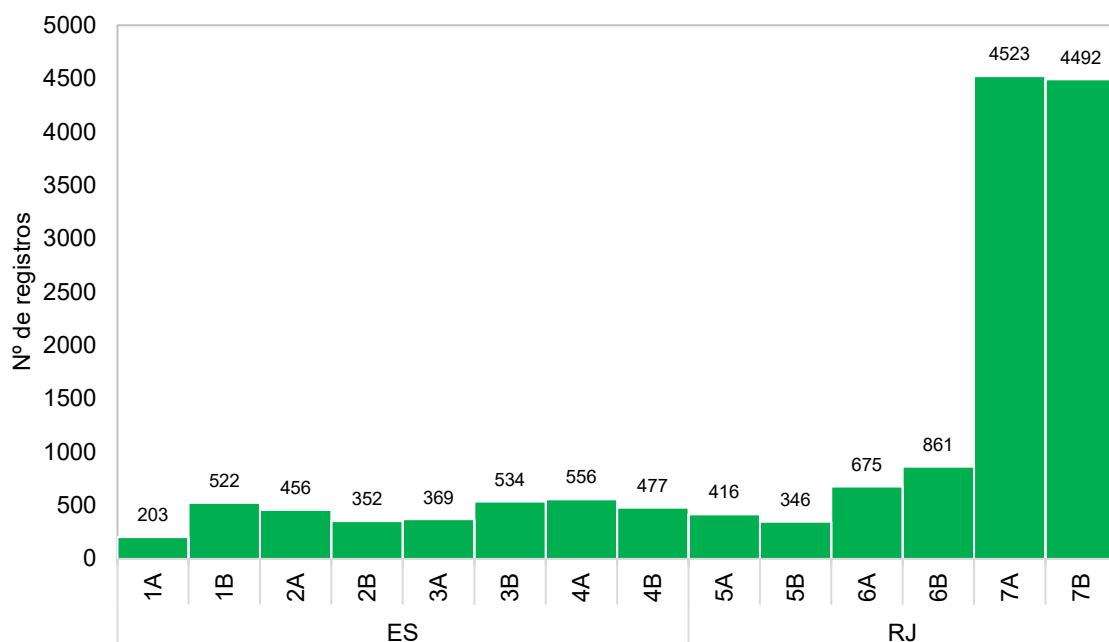


Gráfico VI.10.3.1-4 – Distribuição espacial das aves marinhas registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.1-2 – Quantidade de aves marinhas registradas por setor e condição (vivo ou morto), no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Morto	Vivo	Total Geral
1A	158	45	203
1B	398	124	522
2A	380	76	456
2B	226	126	352
3A	316	53	369
3B	261	273	534
4A	274	282	556
4B	328	149	477
5A	260	156	416
5B	180	166	346
6A	567	108	675
6B	433	428	861
7A	3116	1407	4523
7B	3553	939	4492
Total Geral	10450	4332	14782

Tabela VI.10.3.1-3 – Quantidade de aves marinhas registradas por setor e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral
1A	4	15	101	16	4	17	12	4	6	7	2	4	6	5	203
1B		2	63	18	7	65	110	29	31	53	41	69	18	16	522
2A		15	154	49	12	32	58	18	22	25	17	38	7	9	456
2B	2	26	106	46	11	24	20	3	19	20	24	18	14	19	352
3A	2	40	227	35	7	20	7	3	1	5	5	3	4	10	369
3B		16	218	30	3	24	4	15	20	28	33	29	23	91	534
4A	1	38	165	76	17	29	17	4	24	25	33	16	24	87	556
4B	1	32	123	55	14	52	37	15	12	14	29	12	12	69	477
5A	5	28	139	29	10	38	9	4	34	46	26	24	16	8	416
5B	4	17	41	26	12	10	19	6	52	20	42	34	22	41	346
6A	29	72	82	100	17	57	36	2	150	39	19	30	31	11	675
6B		3	18	50	31	69	51	42	103	116	122	93	79	84	861
7A	25	55	471	428	204	591	324	122	732	391	486	252	205	237	4523
7B	13	407	2112	529	168	239	44	30	309	131	220	83	62	145	4492
Total Geral	86	766	4020	1487	517	1267	748	297	1515	920	1099	705	523	832	14782

As taxas de arribadas (EPUE) de aves marinhas entre os setores (**Gráfico VI.10.3.1-5**), considerando os números acumulados entre janeiro de 2011 e dezembro de 2023, reforça o padrão de concentração das ocorrências nos setores 7A (0,875 reg./100km) e 7B (1,567 reg./100km), municípios de Cabo Frio a Saquarema, e declínio dos registros sentido sul-norte, com taxas significativamente superiores aos demais setores (**Tabela VI.10.3.1-4**).

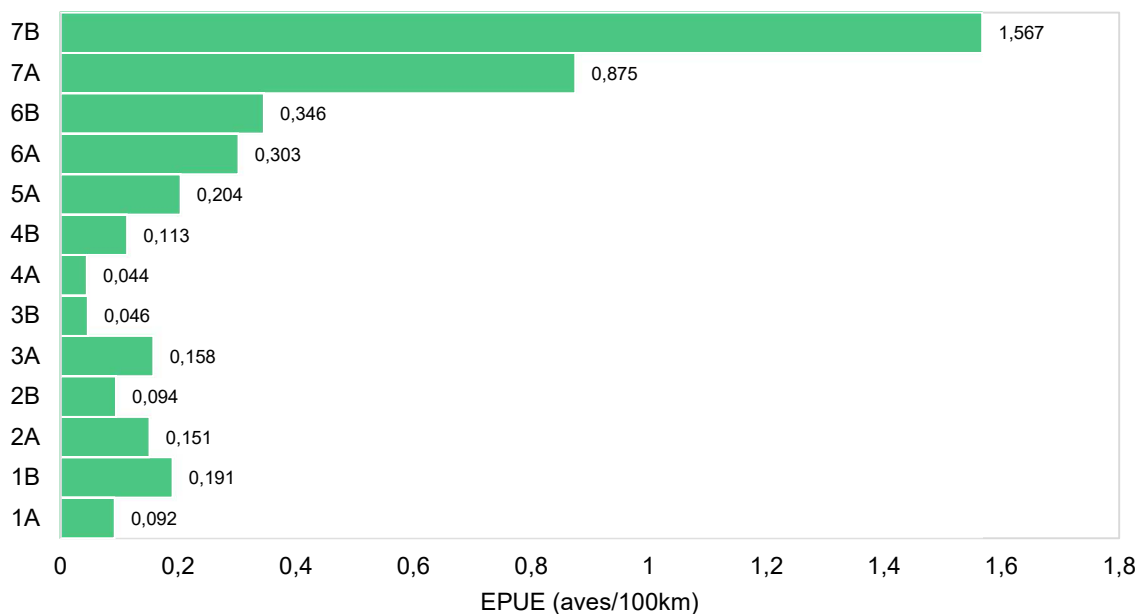


Gráfico VI.10.3.1-5 – Taxa de arribada de aves marinhas por 100 quilômetros de praia monitorados (EPUE/100km) pelo PMP-BC/ES através do esforço regular, separados por setor, para o período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.1-4 – Resultados das comparações dos valores de EPUE de aves marinhas entre os setores. Grupos que compartilham a mesma letra não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste de Mood Median.

Classe	Sector	N≤	N>	Mediana	IQR	Comparações
Aves	1A	106	50	0,00	0,10	AB
	1B	75	81	0,06	0,24	CD
	2A	75	81	0,06	0,14	CE
	2B	93	63	0,00	0,19	A
	3A	115	41	0,00	0,09	B
	3B	131	27	0,00	0,06	A
	4A	106	48	0,00	0,08	A
	4B	110	46	0,05	0,11	E
	5A	65	91	0,09	0,25	D
	6A	65	91	0,11	0,33	D
	6B	5	71	0,25	0,32	F
	7A	16	140	0,45	1,10	G
	7B	19	137	0,36	0,69	FG

Já na **Tabela VI.10.3.1-5** é possível notar que em anos específicos a homogeneidade espacial das taxas de arribada nos setores foi interrompida, em função, principalmente do maior aporte de aves migratórias, como será demonstrado no **item VI.10.3.3.1**, **item VI.10.3.4.2.1** e **item VI.10.3.6.1**. Ainda, a

distribuição ilustrada na **Tabela VI.10.3.1-5**, confirma padrões gerados pelos números absolutos de enalhes, como a relevância dos setores 7A e 7B, Região dos Lagos, para este grupo, e a redução nas arribadas nos anos de 2021 e 2022, em relação ao ano de 2020, e incremento no ano de 2023.

Tabela VI.10.3.1-5 – Variação nas taxas de arribadas de aves marinhas por 100 quilômetros monitorados nos diferentes setores, para cada ano de monitoramento do PMP-BC/ES. Cores em verde e vermelho representam menores e maiores valores de EPUE, respectivamente.

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	6A	6B	7A	7B
2011	0,095	0,011	0,073	0,018	0,299	0,018	0,059	0,085	0,200	0,577		0,060	1,726
2012	0,524	0,319	0,611	0,000	1,113	0,148	0,039	0,317	1,003	0,616		0,815	9,823
2013	0,121	0,083	0,258	0,000	0,201	0,035	0,068	0,166	0,147	0,709		0,579	2,044
2014	0,037	0,036	0,064	0,000	0,040	0,013	0,013	0,041	0,094	0,111		0,375	0,746
2015	0,112	0,316	0,168	0,182	0,095	0,031	0,008	0,158	0,262	0,475		1,419	0,777
2016	0,087	0,561	0,298	0,164	0,047	0,000	0,016	0,120	0,053	0,560		0,909	0,170
2017	0,026	0,132	0,088	0,025	0,026	0,005	0,010	0,047	0,028	0,015	0,333	0,322	0,124
2018	0,028	0,137	0,072	0,122	0,000	0,045	0,092	0,040	0,207	0,657	0,374	3,299	1,652
2019	0,065	0,230	0,106	0,155	0,019	0,050	0,046	0,040	0,301	0,168	0,468	1,407	0,636
2020	0,000	0,191	0,064	0,170	0,018	0,055	0,072	0,104	0,169	0,100	0,330	1,675	0,924
2021	0,000	0,325	0,149	0,131	0,019	0,060	0,065	0,045	0,161	0,130	0,378	0,756	0,357
2022	0,038	0,066	0,032	0,098	0,009	0,047	0,029	0,045	0,108	0,134	0,259	0,376	0,186
2023	0,021	0,055	0,040	0,163	0,021	0,091	0,201	0,259	0,023	0,050	0,258	0,428	0,481

Por fim, a sazonalidade das taxas de arribada, inter e intra-anuais, de aves marinhas (**Gráfico VI.10.3.1-6** e **Tabela VI.10.3.1-6**) acompanhou os padrões temporais dos valores absolutos, com os meses de inverno e primavera diferindo significativamente dos meses de verão e outono (**Tabela VI.10.3.1-7**). Este resultado era esperado, dado o incremento nas taxas de arribada com a chegada de espécies migratórias.

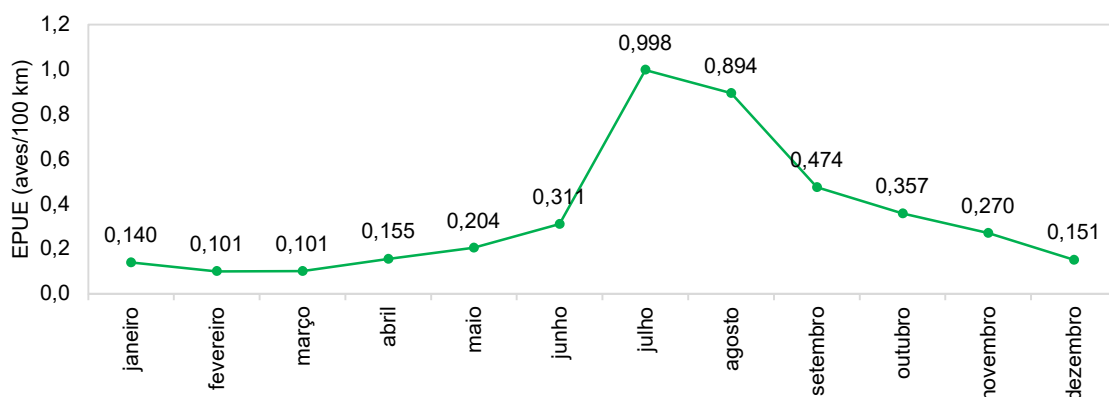


Gráfico VI.10.3.1-6 – Taxa mensal de arribadas de aves marinhas por 100 quilômetros de praias monitorados (EPUE/100km) pelo PMP-BC/ES através do esforço regular, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2023.

Tabela VI.10.3.1-6 – Taxa mensal de arribada de aves marinhas por 100 quilômetros de praias monitorados (EPUE/100km) pelo PMP-BC/ES através do esforço regular, por ano, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2022. Cores em verde e vermelho representam menores e maiores valores de EPUE, respectivamente.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2011	0,047	0,064	0,091	0,043	0,094	0,381	0,932	0,295	0,490	0,204	0,195	0,041
2012	0,051	0,022	0,046	0,016	0,122	0,267	7,012	5,276	1,508	0,456	0,120	0,061
2013	0,041	0,039	0,245	0,554	0,169	0,058	0,429	1,206	0,916	0,541	0,284	0,042
2014	0,063	0,056	0,086	0,299	0,096	0,068	0,117	0,230	0,332	0,112	0,138	0,199
2015	0,121	0,068	0,072	0,119	0,399	1,095	0,915	0,544	0,165	0,324	0,537	0,106
2016	0,156	0,127	0,114	0,102	0,288	0,288	0,184	0,315	0,153	0,711	0,576	0,121
2017	0,070	0,047	0,022	0,016	0,150	0,118	0,055	0,048	0,098	0,150	0,122	0,194
2018	0,168	0,189	0,154	0,301	0,377	0,598	0,457	2,022	0,946	0,821	0,433	0,397
2019	0,388	0,211	0,143	0,131	0,244	0,275	0,503	0,398	0,317	0,349	0,461	0,180
2020	0,196	0,158	0,069	0,101	0,164	0,277	1,657	0,309	0,405	0,329	0,165	0,228
2021	0,288	0,147	0,113	0,098	0,220	0,176	0,122	0,239	0,324	0,504	0,212	0,118
2022	0,054	0,059	0,059	0,129	0,131	0,111	0,124	0,125	0,195	0,092	0,130	0,154
2023	0,178	0,126	0,092	0,073	0,211	0,319	0,276	0,318	0,124	0,074	0,130	0,119

Tabela VI.10.3.1-7 – Resultados das comparações dos valores de EPUE de aves marinhas entre os meses. Grupos que compartilham a mesma letra não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste de Mood Median.

Classe	Mês	N≤	N>	Mediana	IQR	Comparações
Aves	Janeiro	93	69	0,04	0,17	AB
	Fevereiro	103	59	0	0,11	A
	Março	103	59	0,02	0,10	AB
	Abril	102	60	0	0,12	AB
	Maio	67	95	0,10	0,27	CD
	Junho	78	84	0,07	0,21	BCD
	Julho	68	94	0,10	0,34	CD
	Agosto	58	104	0,12	0,43	C
	Setembro	65	98	0,11	0,31	CD
	Outubro	70	93	0,11	0,32	CD
	Novembro	82	81	0,06	0,34	BD
	Dezembro	92	71	0,05	0,18	AB

VI.10.3.2 Interações antrópicas

Do total de aves marinhas registradas pelo PMP-BC/ES ($n=14.782$), no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, aproximadamente 2,2% dos animais apresentaram algum indício de interação antrópica (**Tabela VI.10.3.2-1**), a partir da avaliação externa dos animais. A interação com pesca ($n=177$; 54,1%), seguida da agressão ($n=86$; 26,3%) e interação com óleo ($n=61$; 18,7%) (ver **item VI.5.1**), foram as principais interações antrópicas registradas em aves marinhas. Somente duas aves apresentaram interação com lixo e em um exemplar de *S. magellanicus* foi observada interação com embarcação.

No **Gráfico VI.10.3.2-1** é apresentada a distribuição temporal dos registros com indícios de interação antrópica. No ano 2022 e 2023, as interações com pesca reduziram em relação aos anos anteriores e foram registradas aves na categoria agressão, sendo uma em 2022 e três em 2023, interação com óleo (uma em cada ano) e com embarcação ($n=1$), sendo esta última registrada no ano de 2022 e a primeira ocorrência deste tipo, considerando todo o período de desenvolvimento das atividades do projeto.

Tabela VI.10.3.2-1 – Número de aves marinhas com indícios de interação antrópica, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tipo de Interação	Nº de Registros	%
Interação com caça ou vandalismo e agressão	86	26,3%
Interação com embarcação	1	0,3%
Interação com lixo	2	0,6%
Interação com óleo	61	18,7%
Interação com pesca	177	54,1%
Total Geral	327	-

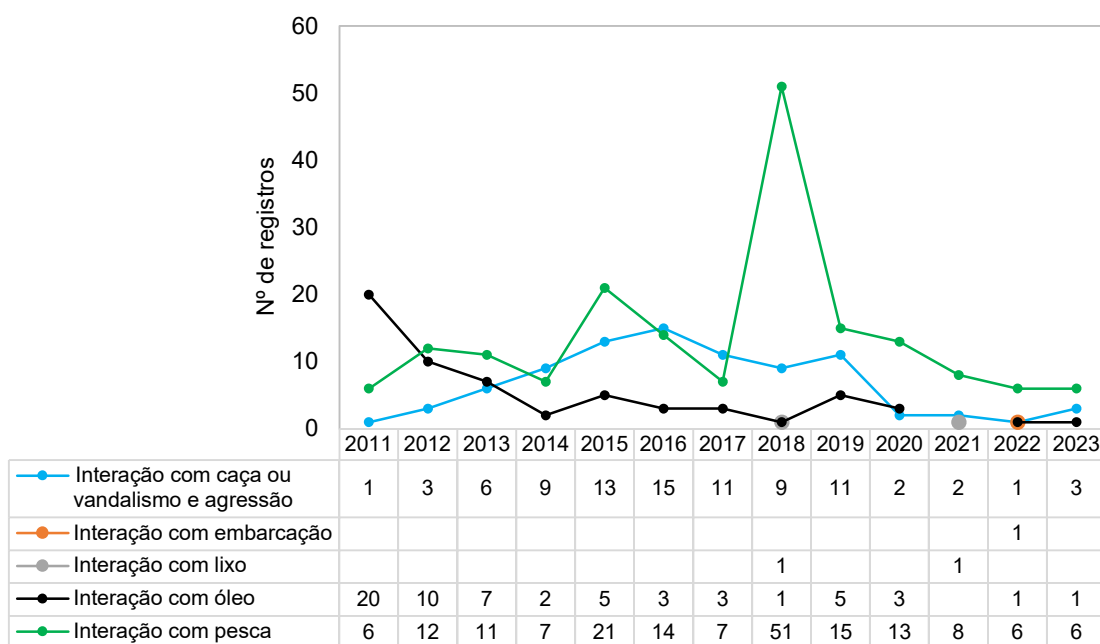


Gráfico VI.10.3.2-1 – Distribuição anual das aves marinhas com indícios de interação antrópica, separadas por tipo, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

A atividade pesqueira pode afetar as aves de várias maneiras, causando mortalidade acidental no estoque explorado, competição por recurso alimentar ou provisão de uma nova fonte de alimento através do rejeito (HUDSON; FURNESS, 1989; THOMPSON; RIDDY, 1995). Os albatrozes e petréis formam um grupo de aves marinhas particularmente impactado pela pesca, a qual tem sido amplamente documentada nas pescarias de espinhel, tanto de superfície (pelágico) quanto de fundo (demersal) (ANDERSON et al., 2011) e nas pescarias de arrasto de grande porte (MAREE et al., 2014; SULLIVAN; REID; BUGONI, 2006; WAUGH; MACKENZIE; FLETCHER, 2008). No entanto, o impacto da captura incidental de aves marinhas em outras modalidades de pesca, principalmente de pequena escala e específicas de certas regiões, permanece pouco conhecido (PAULY; ZELLER,

2016). GIANUCA et al. (2014) relataram a captura de 68 atobás (*Sula leucogaster*) e 27 Procellariiformes incidentalmente pelas frotas de espinhel para dourado e linha-de-mão para atum sediadas no porto de Cabo Frio (RJ).

Considerando os registros obtidos pelo PMP-BC/ES, dentre as espécies acometidas pela pesca, *S. leucogaster* (n=83), *L. dominicanus* (n=29), *S. magellanicus* (n=14) e *T. chlororhynchos* (n=10) foram as mais frequentes (**Tabela VI.10.3.2-2**) e concentradas nos setores mais ao sul da área de abrangência (**Gráfico VI.10.3.2-2**), exceto para *S. magellanicus* que não apresentou um padrão na distribuição.

Os casos de agressão ocorreram, principalmente, em *Fregata magnificens* (n=53; 61,6%) (**Tabela VI.10.3.2-2**), e estão associados, em sua maioria, à interação dessas aves com linhas de pipa. O **Gráfico VI.10.3.2-3** ilustra a distribuição dos registros desta interação nesta espécie por setor, os quais se concentraram no litoral dos municípios de Macaé, Rio das Ostras e Casimiro de Abreu, correspondentes ao setor 6B.

Empinar pipas é um passatempo e esporte popular para crianças e adultos em todo mundo e, às vezes, inclui a ‘luta de pipas’, onde o objetivo é cortar a pipa do oponente utilizando linhas revestidas com uma mistura de vidro moído e cola (conhecido como cerol) ou pó de quartzo e óxido de alumínio (linha chilena) (BABU; SUBRAMANYA; DILAWAR, 2015). Como resultado do uso de fios abrasivos, um número crescente de lesões causadas por linhas de pipa foi relatado em humanos e animais (LADEIRA et al., 2012; MUVALIA et al., 2019; ROY; SHASTRI, 2013). Na Índia, os festivais de pipas representam uma grande ameaça às aves de rapina, abutres, pombos, entre outros (BABU; SUBRAMANYA; DILAWAR, 2015; ROY; SHASTRI, 2013). No Brasil, a lesão por linhas de pipa também é frequente causa de admissão de animais em centros de reabilitação, especialmente aves de rapina (BRITO, 2017; JOPPERT, 2007) e, embora as linhas de pipa com abrasivos tenham sido proibidas, como no estado do Rio de Janeiro (Lei Estadual Nº 8.478 de julho de 2019), seu uso permanece difundido. GOLDBERG et al. (2021) registraram, entre outubro de 2016 e agosto de 2020, 244 indivíduos desta espécie com lesões compatíveis com linha de pipa, nas praias entre os municípios de Paraty e Saquarema, estado do Rio de Janeiro, representando 52,8% do total de ocorrências de *F. magnificens* no referido período.

Tabela VI.10.3.2-2 – Número de aves, separadas por espécie, com indícios de antrópica, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Interação com caça ou vandalismo e agressão	Interação com embarcação	Interação com lixo	Interação com óleo	Interação com pesca	Total Geral	%
<i>Ardenna gravis</i>					6	6	1,8%
<i>Ardenna grisea</i>	1				2	3	0,9%
<i>Calonectris borealis</i>				1	1	2	0,6%
<i>Fregata magnificens</i>	53			1	9	63	19,3%
<i>Fulmarus glacialis</i>				1		1	0,3%
Indeterminado					5	5	1,5%
<i>Larus dominicanus</i>	6				29	35	10,7%
<i>Nannopterum brasilianus</i>	1				4	5	1,5%
<i>Procellaria aequinoctialis</i>				1	3	4	1,2%
<i>Pterodroma mollis</i>				1		1	0,3%
<i>Puffinus puffinus</i>	1			5	3	9	2,8%
<i>Rynchops niger</i>					1	1	0,3%
<i>Spheniscus magellanicus</i>	2	1		36	14	53	16,2%
<i>Stercorarius maccormicki</i>					1	1	0,3%
<i>Stercorarius parasiticus</i>	1					1	0,3%
<i>Sterna hirundo</i>	1		1	1	2	5	1,5%
<i>Sula dactylatra</i>					1	1	0,3%
<i>Sula leucogaster</i>	20		1	7	83	111	33,9%
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>				3	10	13	4,0%
<i>Thalassarche melanophrys</i>					3	3	0,9%
<i>Thalasseus acutiflavus</i>				4		4	1,2%
Total Geral	86	1	2	61	177	327	-

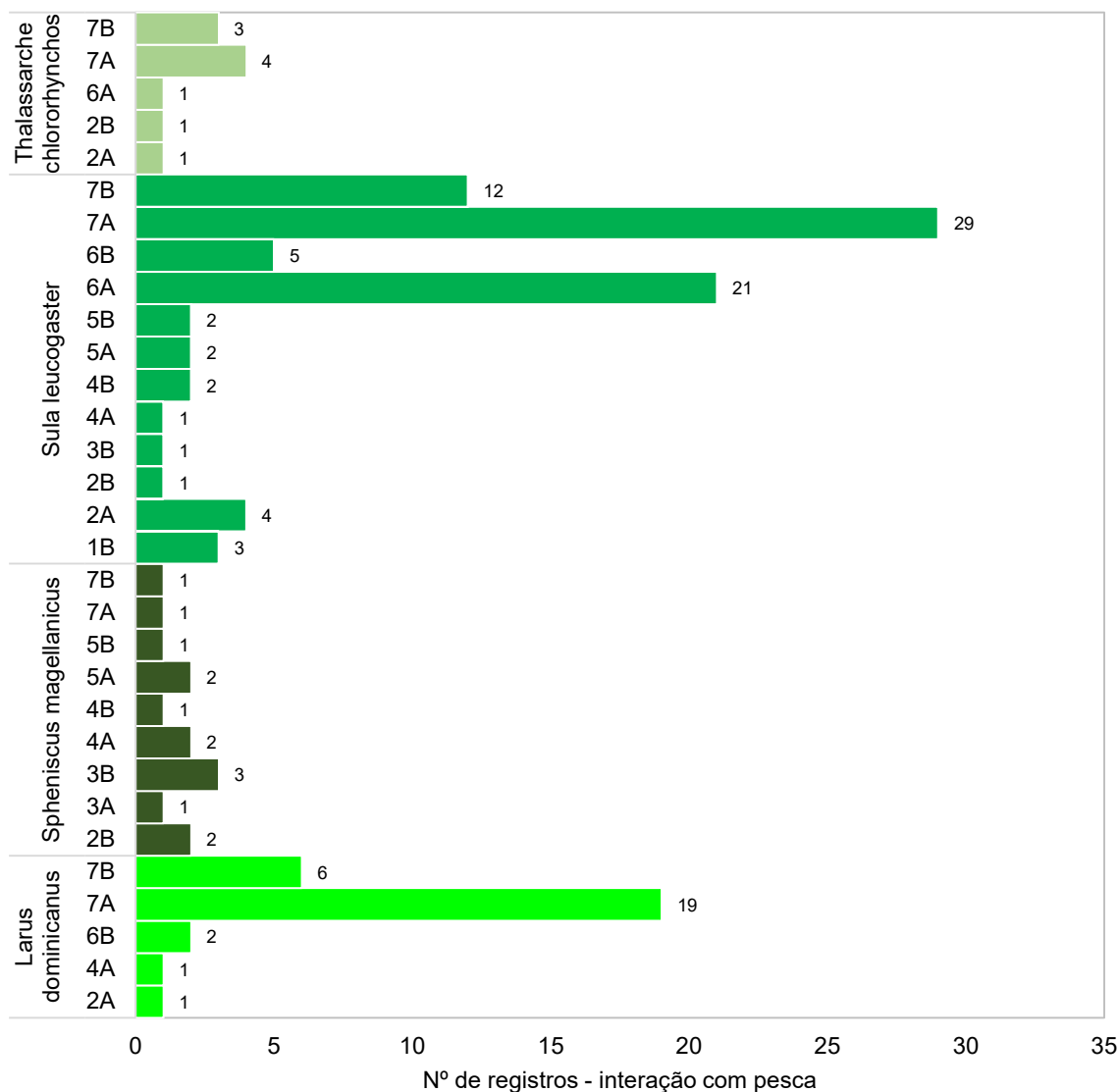


Gráfico VI.10.3.2-2 – Distribuição espacial de *L. dominicanus*, *S. leucogaster*, *S. magellanicus* e *T. chlororhyncos* com índices de interação com pesca, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

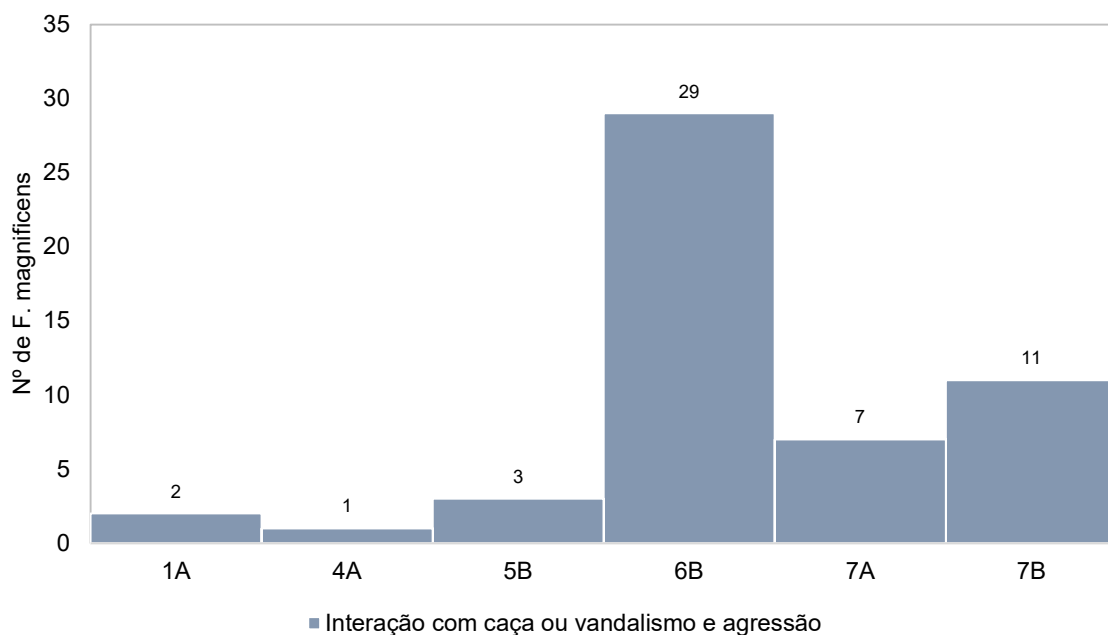


Gráfico VI.10.3.2-3 – Distribuição espacial de *F. magnificens* com indícios de agressão, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.3.3 Aves marinhas voadoras

No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram registradas 8.223 aves marinhas voadoras na área de abrangência do PMP-BC/ES, pertencentes à quatro ordens, 14 famílias e 60 espécies. Em 216 ocorrências não foi possível a identificação em nível de ordem.

Dentre as ordens registradas (**Gráfico VI.10.3.3-1**), os Suliformes foram os mais frequentes, com 3.387 registros (42,3%), destacando-se as ocorrências da família Sulidae (n=2.725; 80,5%). A ordem Procellariiformes foi a segunda mais numerosa, totalizando 2.475 aves (30,9%), sendo a família Procelariidae sua principal representante com 1.885 registros (76,2%). Os Charadriiformes contabilizaram 2.137 ocorrências (26,7%), com ampla prevalência da família Laridae (n=1.974; 92,4%). A ordem Phaethontiformes contou com apenas oito registros, todos pertencentes à família Phaethontidae.

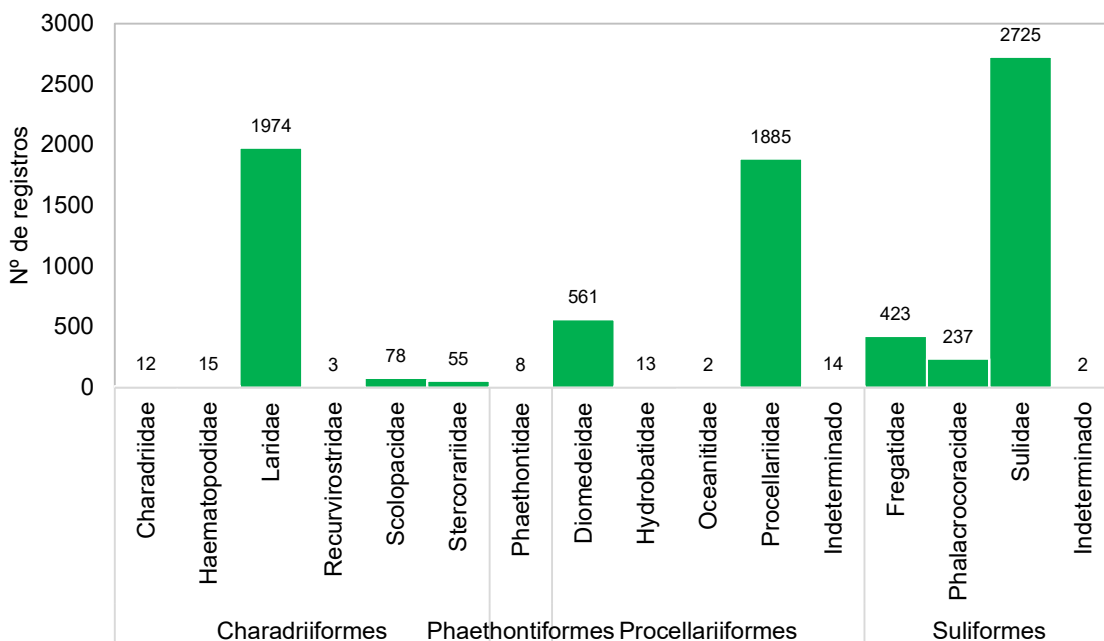


Gráfico VI.10.3.3-1 – Número de registros de aves marinhas voadoras, separadas por ordem e família, registradas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Com relação às espécies, observa-se uma composição bem marcada de aves marinhas voadoras, com 13 espécies, perfazendo 93,2% da abundância total deste grupo (**Gráfico VI.10.3.3-2**). Dentre estas destacam-se as espécies *Sula leucogaster* (n=2.690), *Puffinus puffinus* (n=1.043), *Larus dominicanus* (n=816), *Thalasseus acutiflavus* (n=465), *Thalassarche chlororhynchos* (n=408) e *Fregata magnificens* (n=408). Em 2023, houve o primeiro registro da espécie *Pachyptila vittata* na área de abrangência do PMP-BC/ES. Algumas espécies de aves registradas pelo PMP-BC/ES encontram-se na lista de espécies ameaçadas de extinção, seja em nível internacional (IUCN, 2022-2) e/ou nacional (MMA, 2022), conforme listado no **Quadro VI.10.3.3-1**.

A dominância de um número relativamente pequeno de espécies é um padrão esperado em comunidades de aves marinhas fora das áreas reprodutivas, em águas mais produtivas (JAQUEMET; LE CORRE; WEIMERSKIRCH, 2004). É possível, embora poucas hipóteses tenham sido levantadas para elucidar essa situação, que a limitação e competição por recursos nas áreas de invernada restrinjam a abundância de espécies menos competitivas (KUSHLAN; CROXALL, 1988). Nota-se também que as espécies mais frequentes na área de abrangência e que ocorrem de maneira regular possuem diferentes táticas de forrageio (SCHREIBER; BURGER, 2001). Ainda, cabe ressaltar, que a frequência dos

animais encontrados mortos ou debilitados nas praias depende de diversos fatores ambientais e antropogênicos, além de sua abundância.

A riqueza de espécies de aves encontrada pelo PMP-BC/ES, embora a escassez de estudos desta natureza em território brasileiro dificulte comparações, é equiparável àquela em áreas do Brasil meridional, que concentram as maiores riquezas de espécies do grupo no país, contrastando com as regiões Norte e Nordeste (SICK, 1997; VOOREN; BRUSQUE, 1999), e reflexo do longo período de monitoramento. LIMA et al. (2017) relatam a ocorrência de 43 espécies de aves na região centro-norte fluminense (levantamento *in situ* – janeiro de 2009 a setembro de 2010, observação *ad libitum* e registros da literatura), distribuídas em 10 famílias. Estudos conduzidos em ilhas da costa sul do Espírito Santo (FERREIRA et al., 2005) indicam a ocorrência de 10 espécies pertencentes a sete famílias. TAVARES (2017) registrou um total de 33 espécies de aves nas praias do Rio de Janeiro e Espírito Santo entre novembro de 2010 e setembro de 2013.

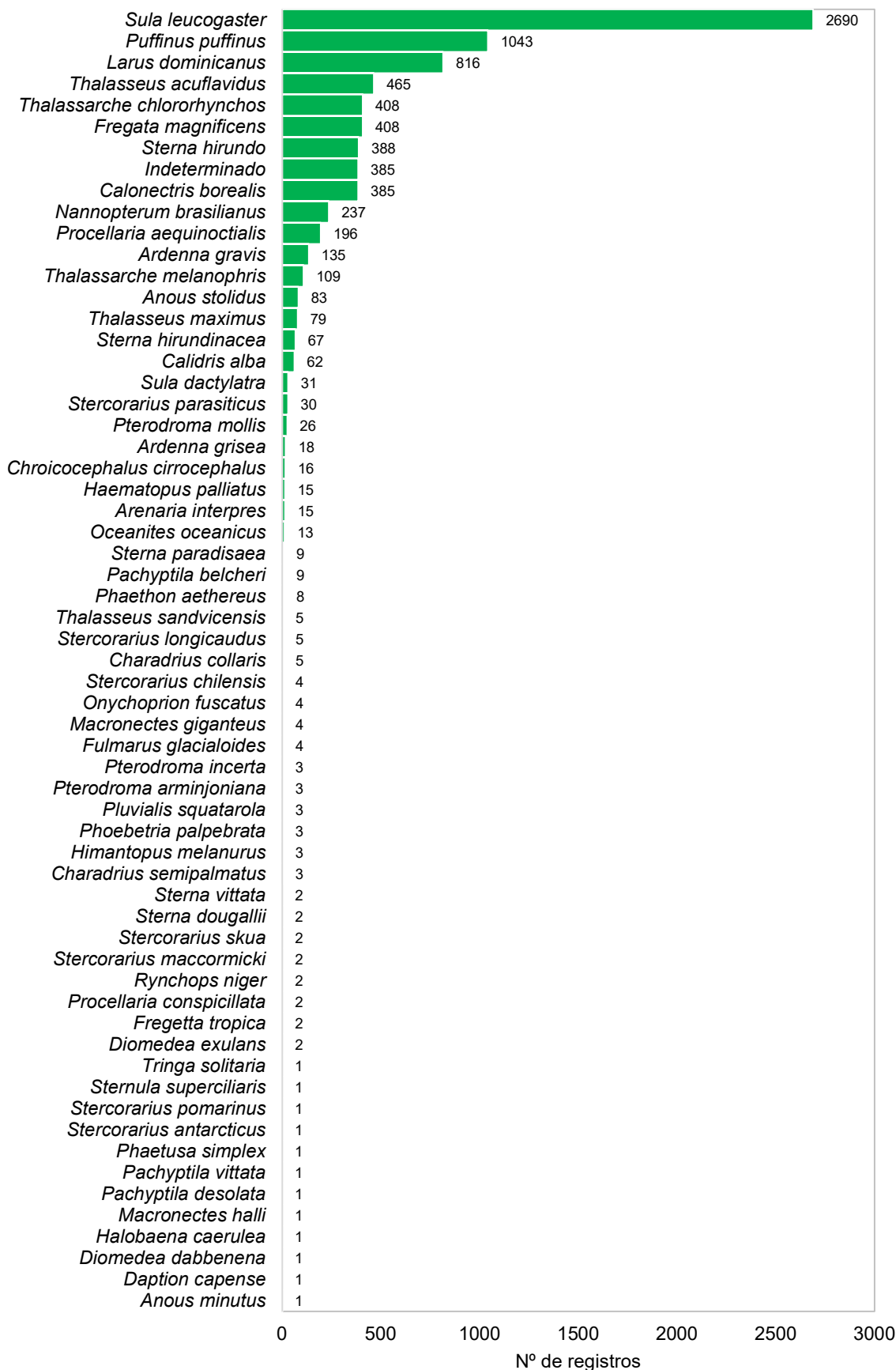


Gráfico VI.10.3.3-2 – Número de ocorrências de aves marinhas voadoras, separadas por espécie, registradas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Quadro VI.10.3.3-1 – Relação das espécies de aves marinhas voadoras, registradas pelo PMP-BC/ES, relacionadas nas listas internacional e nacional de espécies ameaçadas de extinção. EN=em perigo; VU=vulnerável; CR=criticamente ameaçada; NT=quase ameaçada.

Espécie	MMA (2022) ⁶	IUCN (2022-2) ⁷
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	EN	EN
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	VU	-
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	VU	VU
<i>Sterna hirundinacea</i>	VU	-
<i>Thalasseus maximus</i>	EN	-
<i>Phaethon aethereus</i>	EN	-
<i>Pterodroma arminjoniana</i>	CR	VU
<i>Sterna dougallii</i>	VU	-
<i>Procellaria conspicillata</i>	VU	VU
<i>Diomedea exulans</i>	CR	VU
<i>Diomedea dabbenena</i>	CR	CR
<i>Phoebastria palpebrata</i>	-	NT
<i>Ardenna grisea</i>	-	NT

Considerando o último período de atividades do PMP-BC/ES, outubro de 2022 a dezembro de 2023, foram registradas 15 aves marinhas anilhadas, conforme apresentado no **Quadro VI.10.3.3-2**. O anilhamento e recuperação de aves anilhadas permite ampliar o conhecimento sobre deslocamentos migratórios, dispersão, fidelidade ao local de nascimento, fidelidade ao parceiro e ao local do ninho (CUNHA et al., 2013).

Quadro VI.10.3.3-2 – Informações sobre as aves marinhas encontradas anilhadas pelas equipes de campo do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.

Data de registro	Espécie	Condição	Setor	Município	Nº da anilha
05/10/2022	<i>Sterna hirundo</i>	Vivo	5A	São Francisco de Itabapoana	N43 (TD), 1392-11301 (TE)
22/11/2022	<i>Larus dominicanus</i>	Vivo	7A	Cabo Frio	CEMAVE T30179
28/11/2022	<i>Sula leucogaster</i>	Vivo	7B	Saquarema	CEMAVE U61837
26/12/2022	<i>Sterna hirundo</i>	Morto	5A	São Francisco de Itabapoana	CEMAVE H132281
17/01/2023	<i>Sterna hirundinacea</i>	Vivo	2B	Linhares	1332-36301

continua...

⁶ Portaria MMA Nº 148, de 7 de junho de 2022. Disponível em: [PORTARIA MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022 - PORTARIA MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022 - DOU - Imprensa Nacional \(in.gov.br\)](https://www.in.gov.br/portal/ato/-/portaria-mma-n-148-de-7-de-junho-de-2022).

⁷ The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>.

Continuação do Quadro VI.10.3.3-2.

Data de registro	Espécie	Condição	Setor	Município	Nº da anilha
18/01/2023	<i>Sterna hirundo</i>	Vivo	2B	Linhares	1182-53579
16/05/2023	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	Morto	4A	Piúma	CEMAVE L61689
18/05/2023	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	Morto	3B	Vitória	CEMAVE L85277
01/06/2023	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	Morto	4B	Maratáizes	CEMAVE J5595
01/06/2023	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	Morto	4B	Itapemirim	CEMAVE L6297
10/06/2023	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	Morto	4B	Maratáizes	CEMAVE L120059
12/06/2023	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	Vivo	3B	Vitória	CEMAVE J27899
15/06/2023	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	Vivo	3B	Vila Velha	CEMAVE J25920
17/06/2023	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	Morto	3B	Vila Velha	CEMAVE L65330
13/08/2023	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	Vivo	7A	Cabo Frio	CEMAVE 38764

VI.10.3.3.1 Distribuição temporal

A distribuição anual das aves marinhas voadoras, entre outubro de 2010 e outubro de 2023, evidenciou que em 2018 a abundância (**Gráfico VI.10.3.3.1-1**) e a riqueza de espécies (**Gráfico VI.10.3.3.1-2**) atingem seus máximos, com 1.318 registros e 33 espécies, respectivamente. A maior abundância neste ano se deve, principalmente ao incremento nos registros de *Sula leucogaster* (**Tabela VI.10.3.3.1-1**).

Em 2022, os registros de aves marinhas voadoras contabilizaram 472 ocorrências, demonstrando uma redução no número de arribadas em relação aos anos anteriores, assim como na riqueza de espécies (n=26). No ano seguinte (2023), os registros aumentaram (n=661), sendo semelhante aos anos de 2021 e 2020, porém com menor número de espécies (n=26). Neste último ano destaca-se o incremento nas ocorrências de *Fregata magnificens* que atingiram 56 registros, segunda maior frequência ao longo dos anos analisados, e também de *Sterna hirundo*, cujas as arribadas aumentaram após a redução observada em 2022 (**Tabela VI.10.3.3.1-1**).

A média ao longo dos anos, considerando os anos completos, oscilou entre um máximo de $109,8 \pm 18,5$ (2018) e um mínimo de $29,4 \pm 5,4$ (2011) registros/ano.

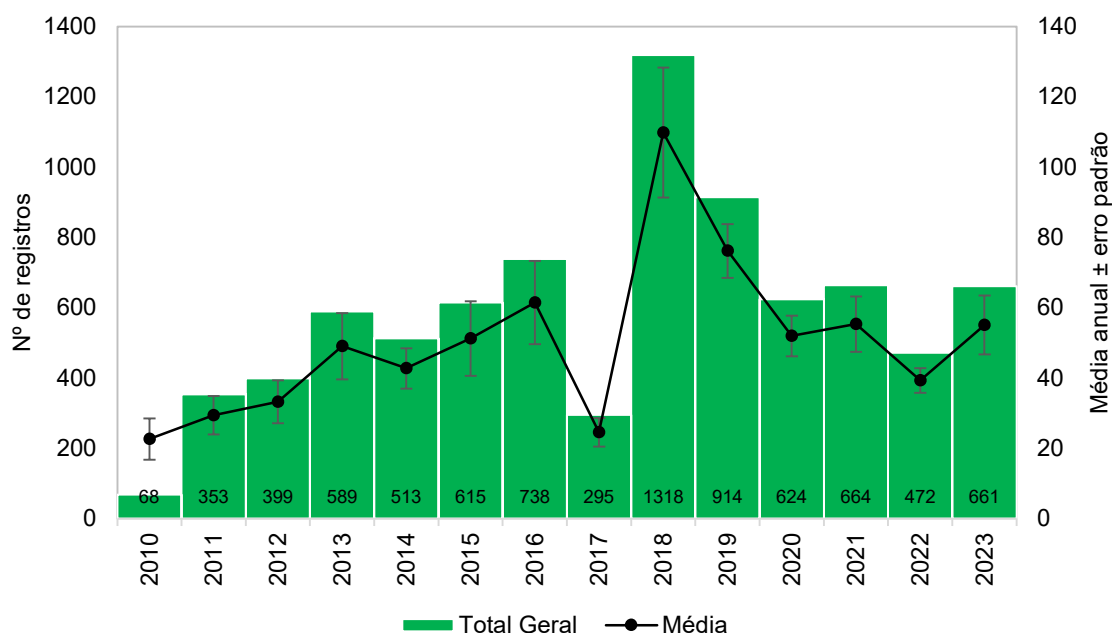


Gráfico VI.10.3.3.1-1 – Distribuição anual e média (\pm erro padrão) do número de arribadas de aves marinhas voadoras registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

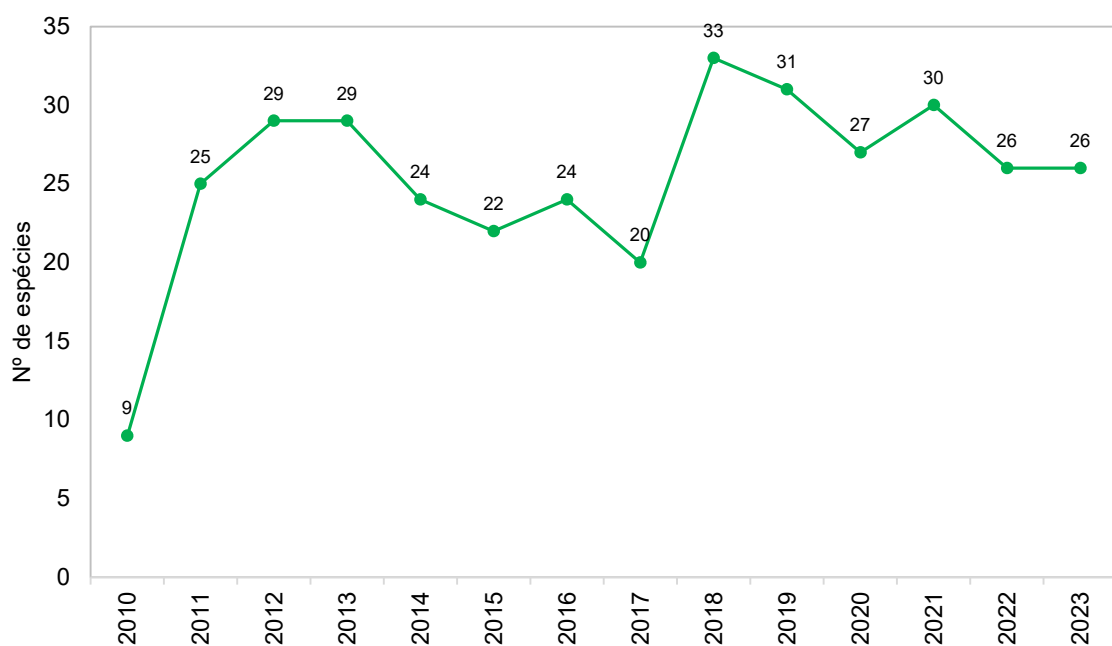


Gráfico VI.10.3.3.1-2 – Distribuição anual do número de espécies de aves marinhas voadoras registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.3.1-1 – Distribuição anual das espécies de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral
<i>Anous minutus</i>					1										1
<i>Anous stolidus</i>		3	2	1	2	9	7	6	7	7	14	10	2	13	83
<i>Ardenna gravis</i>	1	23	57	10			1	1	9	10	8	8	3	4	135
<i>Ardenna grisea</i>		3		1	1	1	5		4	1	2				18
<i>Arenaria interpres</i>		5		2			1		5	2					15
<i>Calidris alba</i>		1	1	1					7	8	1	15	18	10	62
<i>Calonectris borealis</i>		14	17	172	52	29	1	7	16	20	10	28	5	14	385
<i>Charadrius collaris</i>			1						1		1		1	1	5
<i>Charadrius semipalmatus</i>											1	1	1		3
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>			2	2						1	3	3	2	3	16
<i>Daption capense</i>			1												1
<i>Diomedea dabbenena</i>					1										1
<i>Diomedea exulans</i>							2								2
<i>Fregata magnificens</i>	1	15	16	19	29	26	37	23	57	31	45	21	32	56	408
<i>Fregetta tropica</i>						2									2
<i>Fulmarus glacialis</i>		1						1		1		1			4
<i>Haematopus palliatus</i>				1					3	6	3	2			15
<i>Halobaena caerulea</i>									1						1
<i>Himantopus melanurus</i>												3			3
Indeterminado	8	26	17	33	49	75	80	16	37	17	10	11	1	5	385
<i>Larus dominicanus</i>	1	14	18	32	28	44	52	36	106	133	84	90	102	76	816
<i>Macronectes giganteus</i>			1		1	1				1					4
<i>Macronectes halli</i>													1		1
<i>Nannopterum brasilianus</i>		4	5	11	19	5	5	1	22	24	28	18	45	50	237
<i>Oceanites oceanicus</i>				1	1	1	3	1	1	1	1		2	1	13
<i>Onychoprion fuscatus</i>			1				1	1		1					4
<i>Pachyptila belcheri</i>						5	3		1						9
<i>Pachyptila desolata</i>												1			1
<i>Pachyptila vittata</i>														1	1
<i>Phaethon aethereus</i>					1				1	2		2	1	1	8
<i>Phaetusa simplex</i>			1												1
<i>Phoebastria palpebrata</i>		1			2										3
<i>Pluvialis squatarola</i>									1	1	1				3
<i>Procellaria aequinoctialis</i>		11	10	14	6	11	30	7	26	39	16	18	6	2	196
<i>Procellaria conspicillata</i>			1						1						2
<i>Pterodroma arminjoniana</i>		1		1		1									3
<i>Pterodroma incerta</i>												1	1	1	3
<i>Pterodroma mollis</i>		1	1	4	2			3	3	1	4	1	2	4	26
<i>Puffinus puffinus</i>	12	18	61	53	44	111	218	28	85	96	105	124	41	47	1043
<i>Rynchops niger</i>								1	1						2
<i>Stercorarius antarcticus</i>												1			1
<i>Stercorarius chilensis</i>		2								1		1			4
<i>Stercorarius longicaudus</i>									1	3	1				5
<i>Stercorarius maccormicki</i>				1					1						2
<i>Stercorarius parasiticus</i>		6	2	3	1		1		5	5	1	2	3	1	30
<i>Stercorarius pomarinus</i>				1											1

continua...

Continuação da Tabela VI.10.3.3.1-1.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral
<i>Stercorarius skua</i>				2											2
<i>Sterna dougallii</i>			1			1									2
<i>Sterna hirundinacea</i>		6	4	1	5	3	2	3	6	5	12	6	4	10	67
<i>Sterna hirundo</i>	2	21	18	11	22	16	24	8	60	60	47	44	18	37	388
<i>Sterna paradisaea</i>			1	2			2		2			1		1	9
<i>Sterna vittata</i>							2								2
<i>Sternula supercilialis</i>			1												1
<i>Sula dactylatra</i>	1	1	5	3	1	1			3	1	4	3	3	5	31
<i>Sula leucogaster</i>	40	109	89	129	180	204	229	122	676	323	150	191	122	126	2690
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	1	47	23	32	34	24	12	9	128	46	23	16	7	6	408
<i>Thalassarche melanophris</i>		5	15	3	1	20	10	5	11	22	3	7	4	3	109
<i>Thalasseus acutiflavus</i>		10	25	36	25	18	7	13	26	44	42	32	41	146	465
<i>Thalasseus maximus</i>			2	7	5	7	3	3	4	1	4	2	4	37	79
<i>Thalasseus sandvicensis</i>		5													5
<i>Tringa solitaria</i>	1														1
Total Geral	68	353	399	589	513	615	738	295	1318	914	624	664	472	661	8223

Com relação à distribuição mensal acumulada, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, o maior número de registros de aves marinhas voadoras ocorreu no intervalo compreendido entre os meses de agosto a novembro, evidenciando que o inverno e a primavera correspondem ao período de maior abundância de aves na região monitorada, perfazendo 43,4% das ocorrências (n=3.567) (**Gráfico VI.10.3.3.1-3**), com manutenção deste padrão ao longo dos anos (**Tabela VI.10.3.3.1-3**). No entanto, este não é o período com maior número de espécies registradas, sendo a maior riqueza alcançada nos meses de outono, com máximo de 31 espécies (**Gráfico VI.10.3.3.1-4**).

De agosto a novembro, somam-se às espécies que ocorrem regularmente ao longo de todo ano (por exemplo, *S. leucogaster* e *Larus dominicanus*), àquelas migratórias, como *Puffinus puffinus* (principalmente de setembro a novembro; **Tabela VI.10.3.3.1-2**), contribuindo para o aumento no número de indivíduos registrados neste período, além daquelas que utilizam a área de abrangência do PMP-BC/ES para reprodução (*Sterna hirundo*) e forrageamento (Procellariiformes), e que variam ao longo dos anos (**Tabela VI.10.3.3.1-2**).

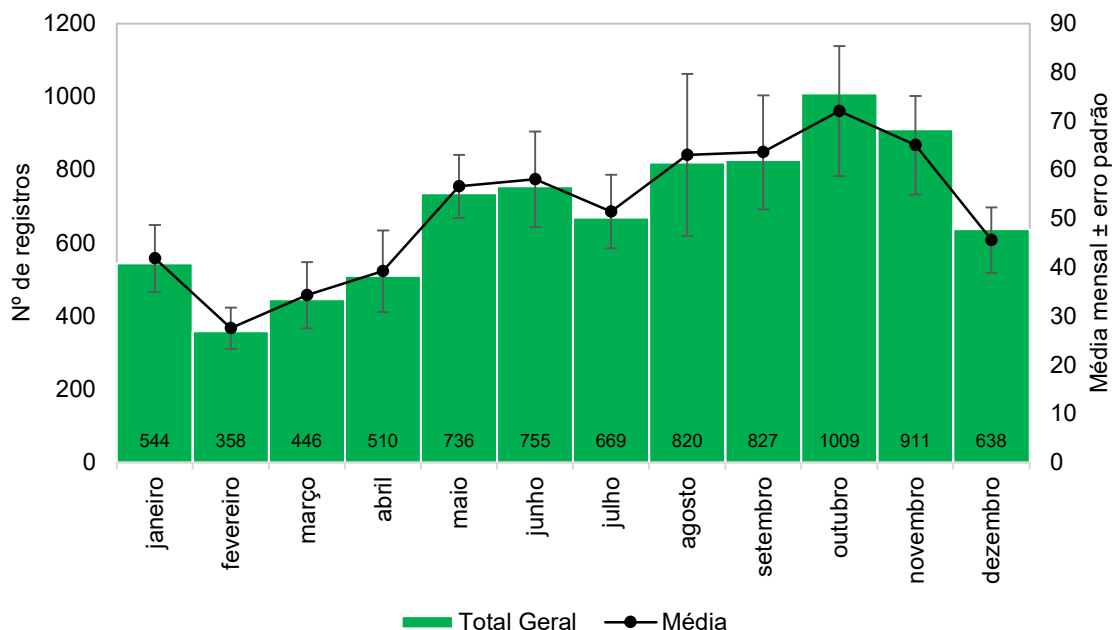


Gráfico VI.10.3.3.1-3 – Distribuição mensal acumulada e média (\pm erro padrão) de arribadas de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

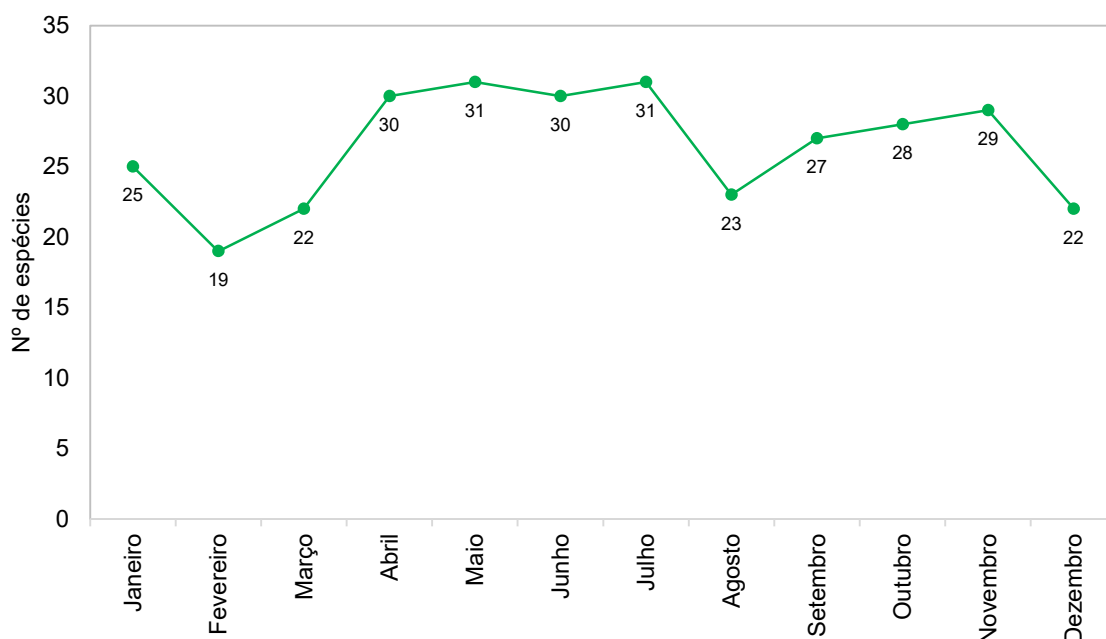


Gráfico VI.10.3.3.1-4 – Distribuição mensal do número de espécies de aves marinhas voadoras registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.3.1-2 – Distribuição mensal das espécies de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total Geral
<i>Anous minutus</i>									1				1
<i>Anous stolidus</i>	9	30	20	2		1		1	2	10	6	2	83
<i>Ardenna gravis</i>	2		6	4	41	46	10		14	6		6	135
<i>Ardenna grisea</i>				1	8	4		2	2	1			18
<i>Arenaria interpres</i>	2	1	1	2	2	1			1	1	2	2	15
<i>Calidris alba</i>	1	3	9	3	9	4	4		3	4	19	3	62
<i>Calonectris borealis</i>	12	8	86	134	97	38	3	2			2	3	385
<i>Charadrius collaris</i>	1		1	1		1					1		5
<i>Charadrius semipalmatus</i>		1	1							1			3
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>		1		1	2	1	2	3	1	1		4	16
<i>Daption capense</i>								1					1
<i>Diomedea dabbenena</i>									1				1
<i>Diomedea exulans</i>					1		1						2
<i>Fregata magnificens</i>	44	29	26	20	35	29	46	51	36	31	25	36	408
<i>Fregetta tropica</i>					2								2
<i>Fulmarus glacialis</i>					1		1	1	1				4
<i>Haematopus palliatus</i>				3	1	2	4		2		3		15
<i>Halobaena caerulea</i>							1						1
<i>Himantopus melanurus</i>	1			1							1		3
Indeterminado	10	6	12	29	40	55	36	51	48	31	43	24	385
<i>Larus dominicanus</i>	71	39	35	39	50	55	61	102	79	81	106	98	816
<i>Macronectes giganteus</i>						3	1						4
<i>Macronectes halli</i>							1						1
<i>Nannopterum brasilianus</i>	3	3	17	47	46	34	27	12	8	13	15	12	237
<i>Oceanites oceanicus</i>					2	2	2			5	1	1	13
<i>Onychoprion fuscatus</i>		1	1	1							1		4
<i>Pachyptila belcheri</i>					3	4	2						9
<i>Pachyptila desolata</i>						1							1
<i>Pachyptila vittata</i>							1						1
<i>Phaethon aethereus</i>	2	2									2	2	8
<i>Phaetusa simplex</i>	1												1
<i>Phoebastria palpebrata</i>				1		1	1						3
<i>Pluvialis squatarola</i>	1			1						1			3
<i>Procellaria aequinoctialis</i>		1	2	2	24	47	36	59	20	4	1		196
<i>Procellaria conspicillata</i>					1				1				2
<i>Pterodroma arminjoniana</i>					1			1	1				3
<i>Pterodroma incerta</i>					1			1		1			3
<i>Pterodroma mollis</i>						3	8	10	2	2		1	26
<i>Puffinus puffinus</i>	8	3	4	9	7	9	9	19	160	410	358	47	1043
<i>Rynchops niger</i>				1								1	2
<i>Stercorarius antarcticus</i>											1		1
<i>Stercorarius chilensis</i>				1			2				1		4
<i>Stercorarius longicaudus</i>	1			1	2						1		5
<i>Stercorarius maccormicki</i>					1					1			2
<i>Stercorarius parasiticus</i>	1		7	3			1	1	4	9	3	1	30
<i>Stercorarius pomarinus</i>	1												1
<i>Stercorarius skua</i>									1	1			2
<i>Sterna dougallii</i>	1										1		2

continua...

Continuação da Tabela VI.10.3.3.1-2.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total Geral
<i>Sterna hirundinacea</i>	2	2		1	5	6	16	14	9	3	6	3	67
<i>Sterna hirundo</i>	86	49	25	10	7	6	4	4	20	34	62	81	388
<i>Sterna paradisaea</i>			3		1	1				1	2	1	9
<i>Sterna vittata</i>						2							2
<i>Sternula superciliaris</i>							1						1
<i>Sula dactylatra</i>	1	3	6	2	3	1	4	3		6	1	1	31
<i>Sula leucogaster</i>	272	168	139	135	163	180	218	286	314	309	214	292	2690
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>		1	4	14	60	47	65	127	55	16	16	3	408
<i>Thalassarche melanophris</i>					22	26	31	19	5	6			109
<i>Thalasseus acutirostris</i>	7	7	34	33	80	124	64	43	30	14	15	14	465
<i>Thalasseus maximus</i>	2		6	6	18	21	6	7	6	6	1		79
<i>Thalasseus sandvicensis</i>	2		1	2									5
<i>Tringa solitaria</i>											1		1
Total Geral	544	358	446	510	736	755	669	820	827	1009	911	638	8223

Tabela VI.10.3.3.1-3 – Variação mensal no número de arribadas de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total Geral
2010										11	30	27	68
2011	17	11	19	14	33	17	52	29	70	43	40	8	353
2012	17	13	15	14	50	78	38	24	29	65	33	23	399
2013	22	12	104	119	37	27	38	52	36	59	59	24	589
2014	26	18	25	66	29	30	44	59	84	39	37	56	513
2015	36	19	17	28	95	91	45	37	30	67	131	19	615
2016	39	35	29	28	71	57	42	85	37	152	129	34	738
2017	20	10	10	6	40	36	23	13	26	34	25	52	295
2018	53	45	38	68	82	120	94	247	180	186	102	103	1318
2019	93	54	60	32	64	67	121	98	70	86	114	55	914
2020	66	37	28	28	47	33	64	55	92	71	39	64	624
2021	72	37	34	30	50	43	36	43	81	124	70	44	664
2022	23	21	34	47	40	33	33	36	58	39	49	59	472
2023	60	46	33	30	98	123	39	42	34	33	53	70	661
Total Geral	544	358	446	510	736	755	669	820	827	1009	911	638	8223

VI.10.3.3.2 Distribuição espacial

No Gráfico VI.10.3.3.2-1 e na Figura VI.10.3.3.2.1 a Figura VI.10.3.3.2.15 (ver Anexo VI.10.3.3.2-1), que apresentam a distribuição espacial de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES ao longo do período de 13 anos de monitoramento, fica evidente que os registros se concentraram nos setores 7A e 7B, que compreendem os municípios de Armação dos Búzios, Cabo Frio, Arraial

do Cabo, Araruama e Saquarema, localizados na porção mais sul da área de abrangência, no estado do Rio de Janeiro. Nestes setores também foi verificada a maior riqueza de espécies (**Gráfico VI.10.3.3.2-2**).

O menor número de ocorrências de aves marinhas voadoras no sentido sul-norte é mantido ao longo dos anos (**Tabela VI.10.3.3.2-1**), exceto em eventos pontuais como, por exemplo, em 2016 e 2021 no setor 1B, que registrou um aumento nas ocorrências de *P. puffinus*, quando comparado com os demais anos (ver **item VI.10.3.4.2.2**). Este setor também se destaca no número de espécies registradas (n=33). Também é válido mencionar que, a partir de 2018, os setores com maior abundância de aves (7A e 7B) apresentaram um declínio de arribadas em relação aos anos anteriores, cenário também observado no ano de 2022, voltando a aumentar em 2023 (**Tabela VI.10.3.3.2-1**).

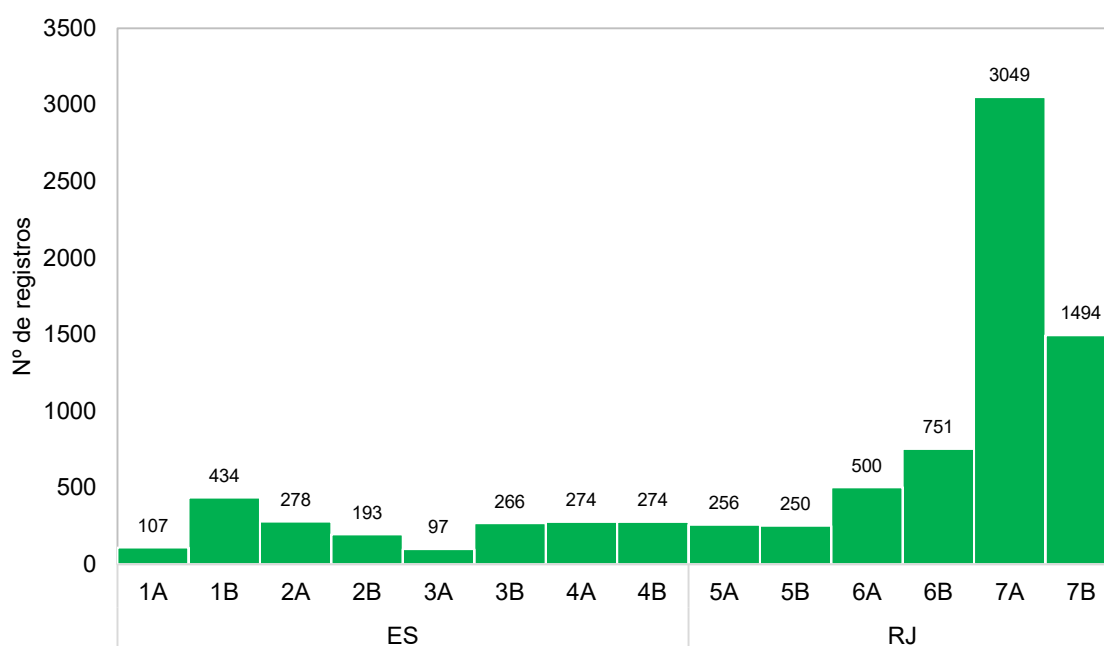


Gráfico VI.10.3.3.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de aves marinhas voadoras registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

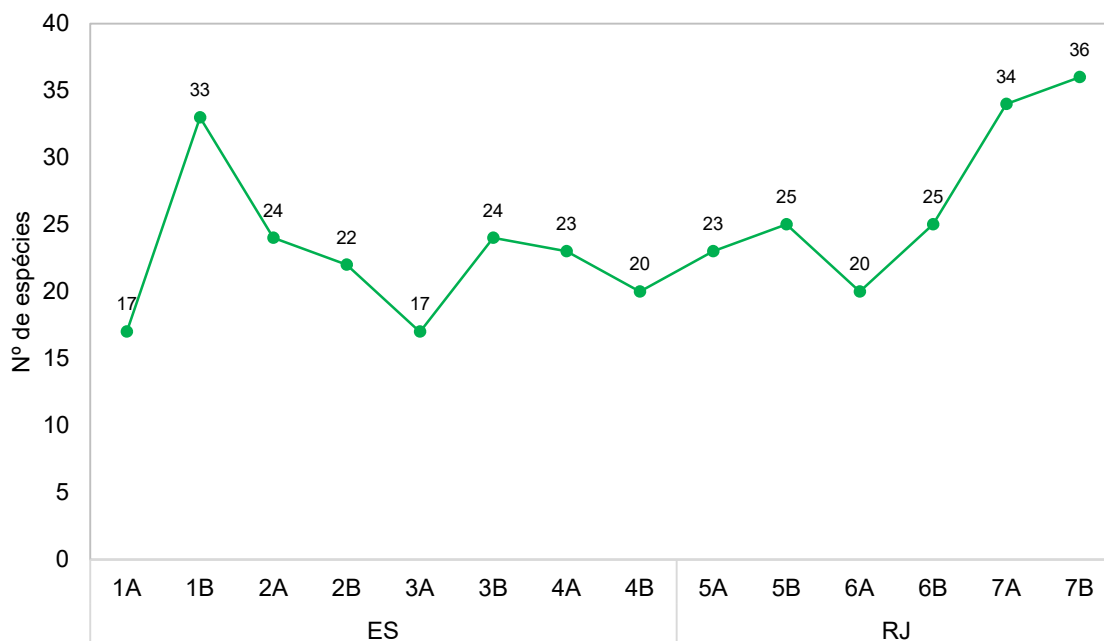


Gráfico VI.10.3.3.2-2 – Distribuição espacial do número de espécies de aves marinhas voadoras, registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.3.2-1 – Variação no número de arribadas de aves marinhas voadoras, por setor e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	Total Geral
2010	3			1	1				5	4	25		20	9	68
2011	12	2	12	14	31	4	18	14	19	6	57	2	24	138	353
2012	19	5	22	15	5	9	9	14	30	12	27	11	60	161	399
2013	14	13	24	17	10	6	17	22	19	7	44	28	109	259	589
2014	4	7	12	11	7	3	17	14	10	12	17	31	203	165	513
2015	10	43	17	13	8	9	3	26	12	7	40	49	295	83	615
2016	12	110	58	19	7	4	16	35	9	19	36	51	319	43	738
2017	4	29	18	3	3	15	3	15	4	6	2	42	121	30	295
2018	6	30	22	19	1	19	23	11	32	47	139	95	663	211	1318
2019	7	53	25	20	5	28	24	14	46	20	39	116	391	126	914
2020	1	40	15	15	4	29	25	23	24	24	11	87	248	78	624
2021	4	69	38	17	3	29	16	11	23	32	30	90	236	66	664
2022	6	18	6	12	3	22	21	11	15	21	28	77	176	56	472
2023	5	15	9	17	9	89	82	64	8	33	5	72	184	69	661
Total Geral	107	434	278	193	97	266	274	274	256	250	500	751	3049	1494	8223

Na costa do estado do Espírito Santo (**Gráfico VI.10.3.3.2-3**), nos setores mais ao norte (1A a 2A), *P. puffinus* prevaleceram entre as ocorrências de aves. Nos setores 2B e 3A, os registros de *P. puffinus* foram superados pelas arribadas de *S. hirundo*. Na porção centro-sul, representada pelos setores 3B, 4A e 4B,

destacaram-se os registros de *Thalasseus acuflavidus*, espécie mais frequente nestas áreas. MOURE et al. (1985) *apud* EFE et al. (2000) registraram pela primeira vez a colônia desta espécie no litoral capixaba, até então desconhecida dos pesquisadores brasileiros. Atualmente, EFE et al. (2000) estimam a população entre 10.000 e 13.000 indivíduos e consideram a região como o maior sítio reprodutivo da espécie em todo Atlântico Sul.

Nos setores com maior abundância (7A e 7B) se destaca a alta frequência de arribadas de *S. leucogaster*, *L. dominicanus* e *P. puffinus* no setor 7A, e de *S. leucogaster*, *Thalassarche chlorohyngchos* e *Calonectris borealis* no setor 7B (**Gráfico VI.10.3.3.2-4**) cujos os registros desta última espécie são considerados escassos para o estado do Rio de Janeiro (LIMA et al., 2017; PACHECO; MACIEL, 1995). Ainda no estado do Rio de Janeiro, *Sterna hirundo* foi a principal representante no setor 5A e, no setor 5B, esta espécie foi a segunda mais frequente (**Gráfico VI.10.3.3.2-4**).

Algumas hipóteses podem explicar as discrepâncias na riqueza e abundância de aves, tanto entre os setores mais próximos quanto mais afastados deste *hotspot*, sendo elas: a direção do vento, o estreitamento da plataforma continental e o fenômeno da ressurgência.

A direção do vento é um fator que reconhecidamente pode influenciar a deposição de aves arribadas nas praias, assim, os ventos oriundos do quadrante sul atingem, principalmente o setor 7A, durante o inverno em direção ao continente e nas demais áreas paralelamente à costa, aumentando a probabilidade de deposição de aves nas praias neste setor. Soma-se a este fator, a menor largura da plataforma continental nesta área que pode permitir que aves pelágicas se aproximem mais da costa. Cabe destacar também que tal região recebe maior influência do fenômeno da ressurgência que resulta em um aumento da produtividade local, podendo tornar esta área mais atraente para as aves (GONZALEZ-RODRIGUEZ et al., 1992; OLMOS et al., 1995). Ainda, o baixo número de registros de diversos táxons sugere que algumas espécies não residentes ocorrem como vagantes nesta área, representadas por indivíduos, geralmente jovens, dispersando ou desviados das rotas migratórias habituais da espécie (FREY, 2009; NEWTON, 2007).

A presença de grandes colônias reprodutivas de *Sula leucogaster* na Ilha do Francês (Arraial do Cabo/RJ) (ALVES; SOARES; COUTO, 2004) e na Ilha de Cabo Frio (Arraial do Cabo/RJ) (COELHO et al., 1990), a expansão da população de

Larus dominicanus (DANTAS; MORGANTE, 2010), espécie de gaivota mais comum nas regiões sul e sudeste (BRANCO, 2004; BRANCO; EBERT, 2002), a utilização usual por pelo menos parte da população de *Thalassarche chlororhynchos* como área de invernada, dada a distribuição regular dos registros de aves desta espécie e, a ocorrência marcada de *P. puffinus*, indicativo de que esta área pode ser um importante ponto de passagem da espécie durante sua rota migratória (FREEMAN et al., 2013; GUILFORD et al., 2009), incrementam a abundância de aves nestes setores.

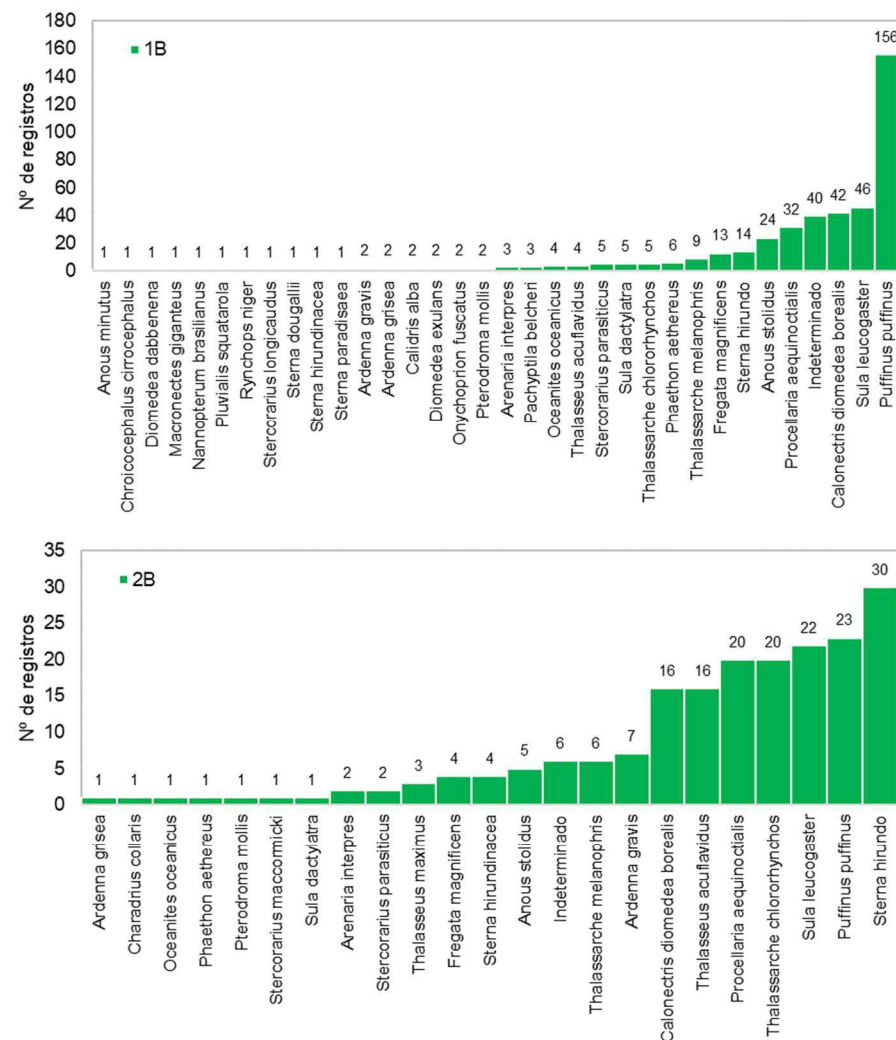
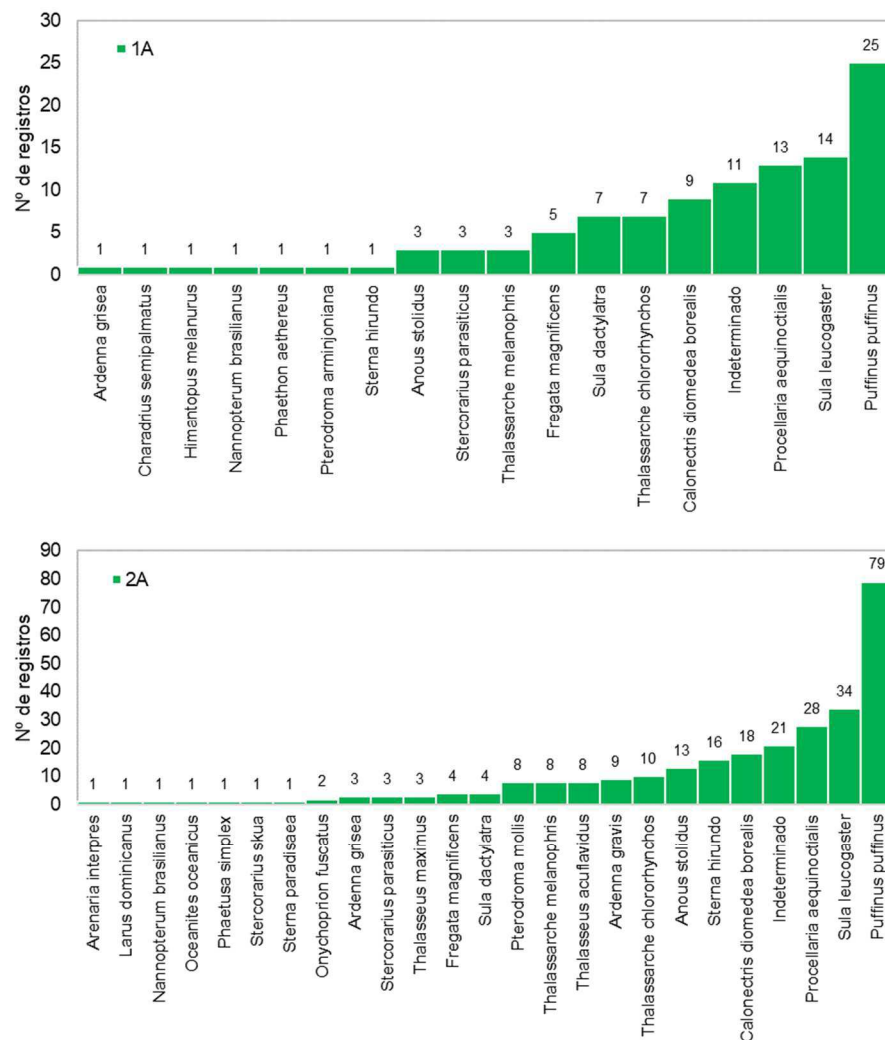


Gráfico VI.10.3.3.2-3 – Espécies de aves marinhas voadoras, separadas por setor (estado do Espírito Santo), registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

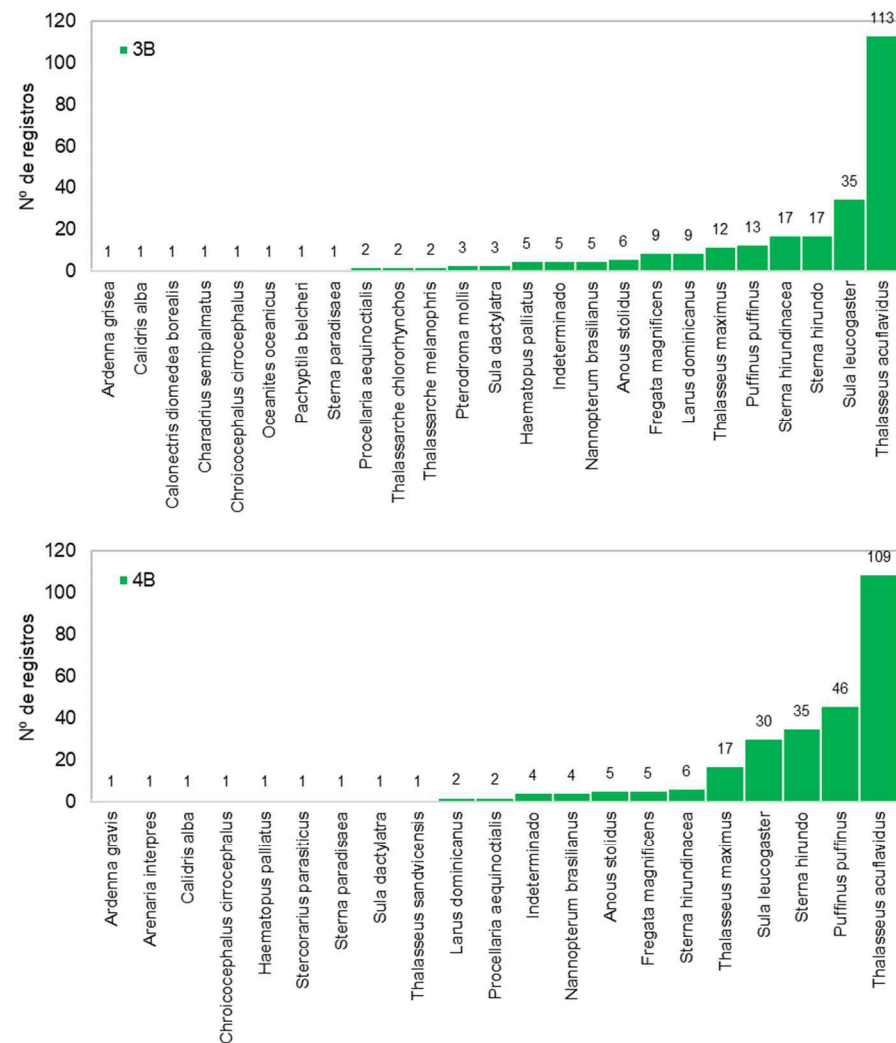
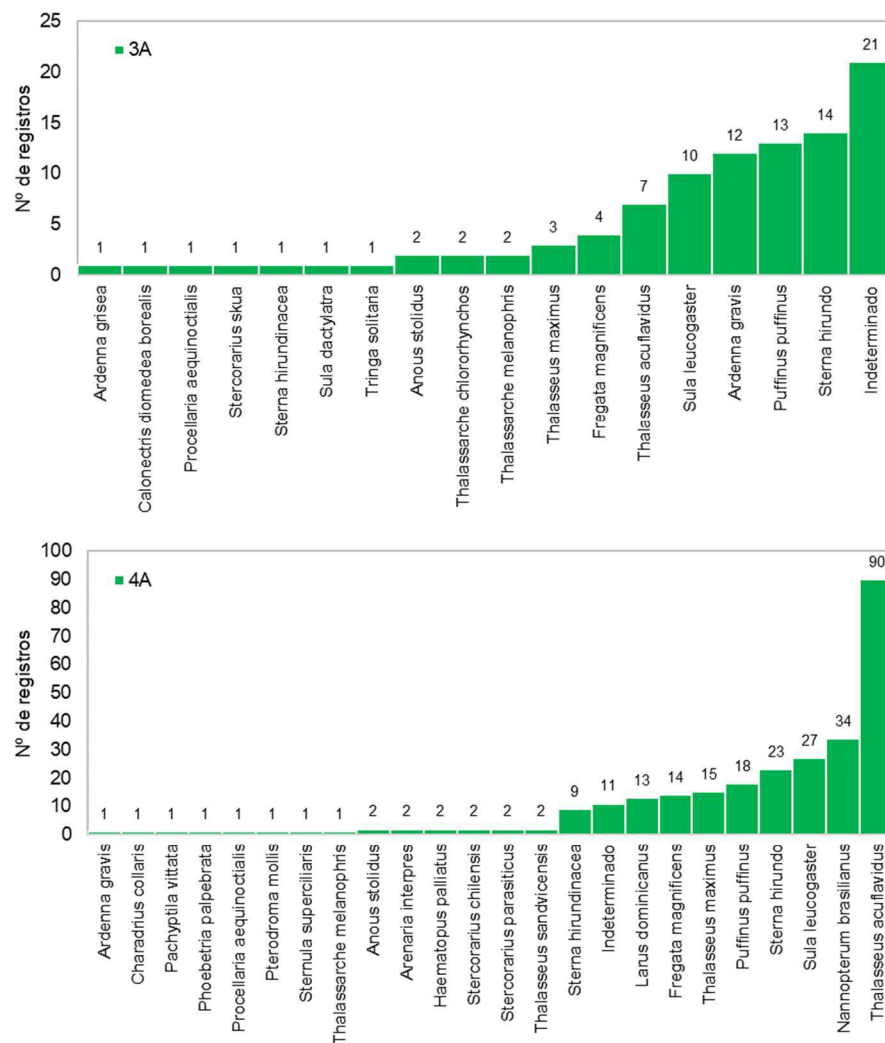


Gráfico VI.10.3.3.2-3 – Espécies de aves marinhas voadoras, separadas por setor (estado do Espírito Santo), registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

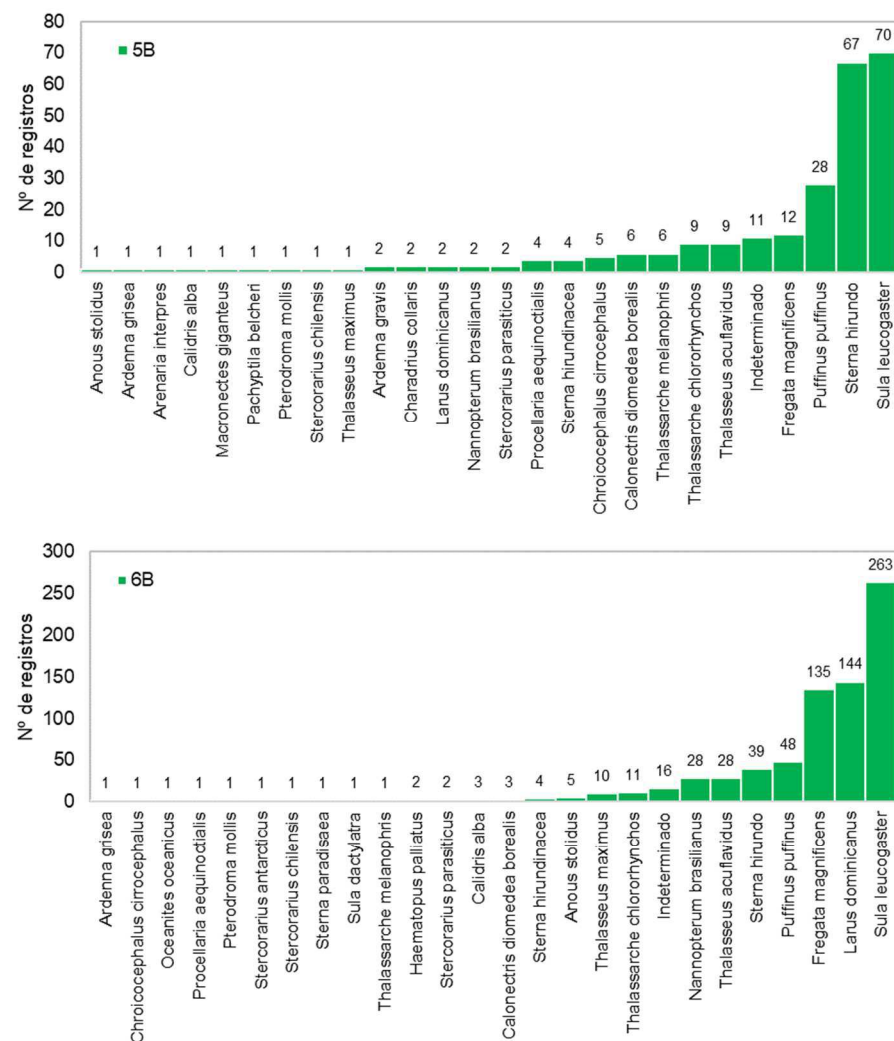
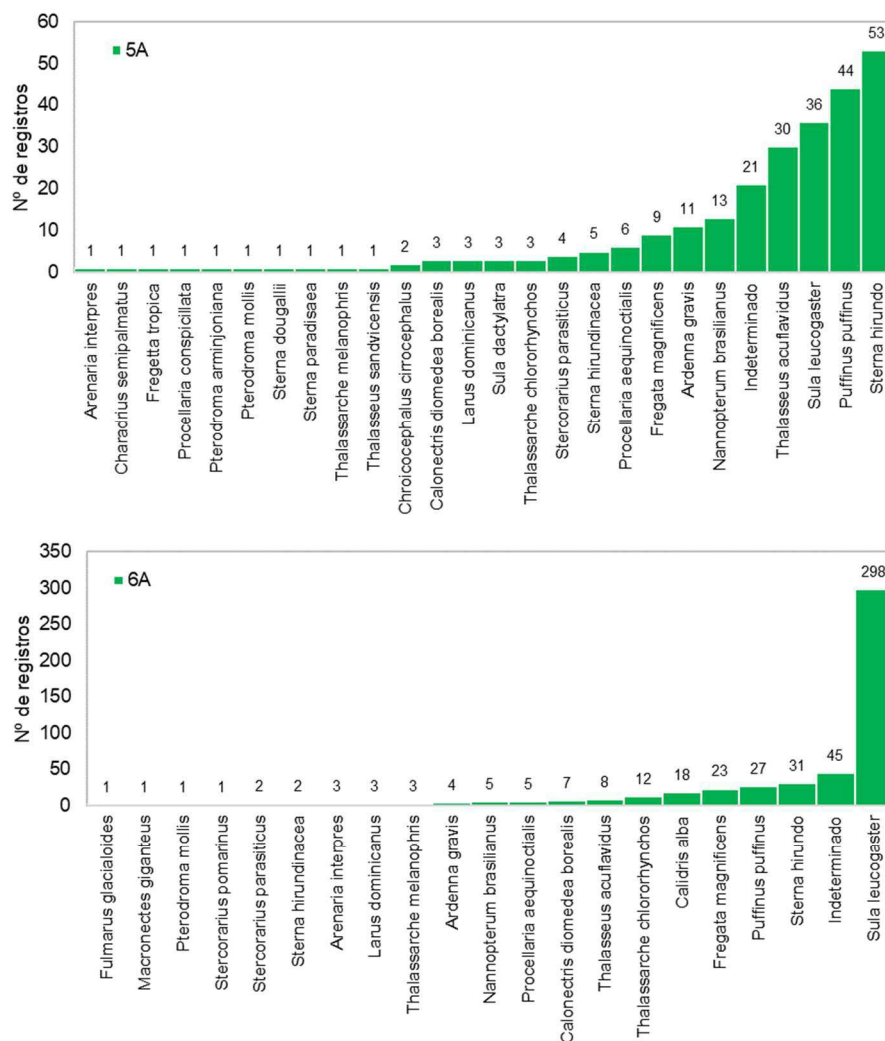


Gráfico VI.10.3.3.2-4 – Espécies de aves marinhas voadoras, separadas por setor (estado do Rio de Janeiro), registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

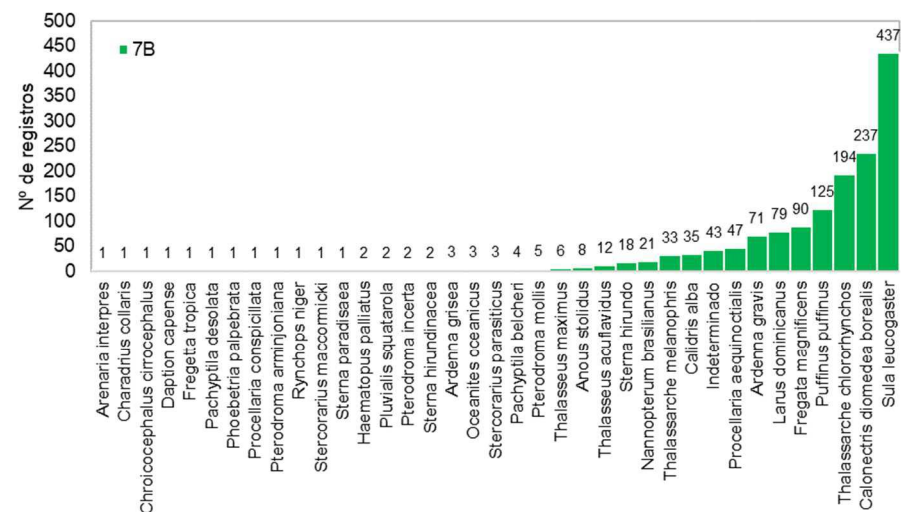
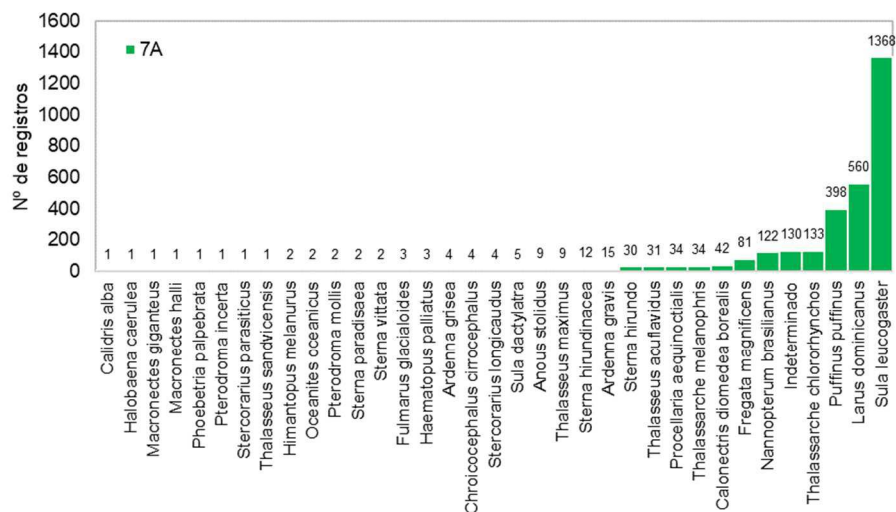


Gráfico VI.10.3.3.2-4 – Espécies de aves marinhas voadoras, separadas por setor (estado do Rio de Janeiro), registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.3.3.3 Condição e estágio de decomposição

A avaliação da condição das aves marinhas voadoras, registradas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, mostrou que, apesar dos registros de indivíduos mortos ($n=5.276$; 64,2%) ser superior ao de vivos, esta categoria foi representativa, perfazendo 35,8% das ocorrências ($n=2.947$), conforme ilustra do **Gráfico VI.10.3.3.3-1**. Dentre os registros de animais mortos, houve maior contribuição das carcaças em avançado estágio de decomposição, com 2.788 ocorrências (52,8%), e menor de exemplares mumificados (cód. 5), com 672 registros (12,7%). As carcaças frescas, cód. 2, totalizaram 852 registros (16,1%).

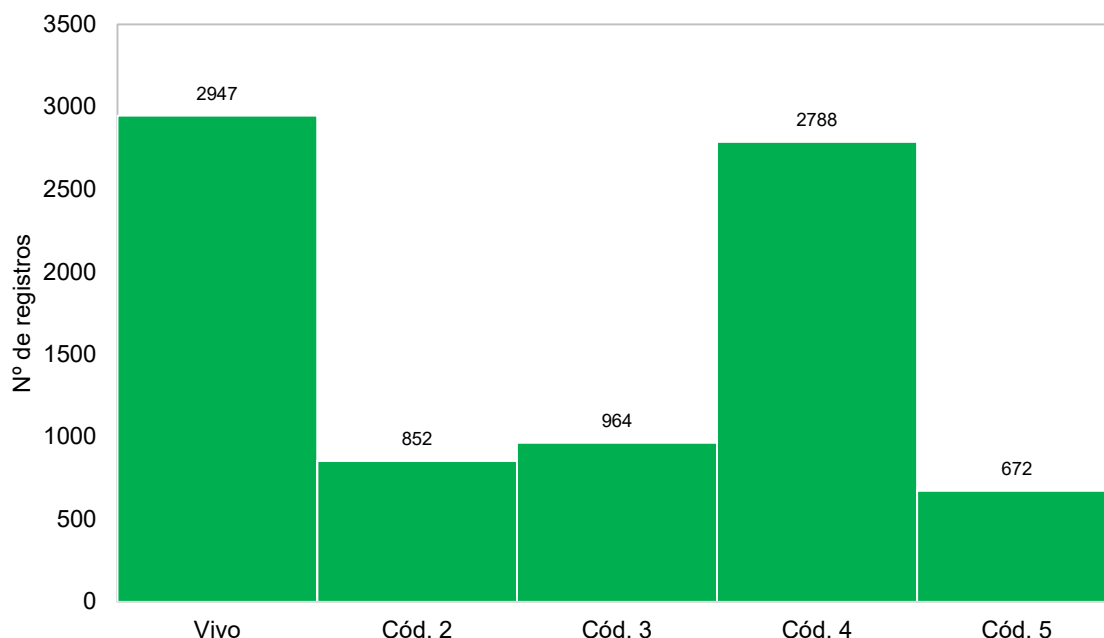


Gráfico VI.10.3.3.3-1 – Número de arribadas de aves marinhas voadoras por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Nos anos de 2012 e 2019 a 2023 (**Tabela VI.10.3.3.3-1**), bem como no período de primavera/verão (**Tabela VI.10.3.3.3-2**), destacam-se os registros de animais vivos que ocorreram em maior quantidade que a categoria mais frequentemente registrada (carcaças em avançado estágio de decomposição). As aves voadoras vivas foram mais abundantes nos setores 2B a 4B, localizados no estado do Espírito Santo. No estado do Rio de Janeiro, os exemplares vivos ocorreram em maior proporção nos setores 5A, 5B e 6B (**Tabela VI.10.3.3.3-3**).

Tabela VI.10.3.3.3-1 – *Proporção de arribadas de aves marinhas voadoras por condição do animal, separado por ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
2010 (n=68)	11,8%	13,2%	13,2%	13,2%	48,5%
2011 (n=353)	20,7%	11,0%	10,5%	33,4%	24,4%
2012 (n=399)	27,8%	18,3%	13,8%	26,8%	13,3%
2013 (n=589)	27,0%	8,5%	9,7%	41,4%	13,4%
2014 (n=513)	30,0%	7,0%	11,7%	41,9%	9,4%
2015 (n=615)	30,2%	7,5%	7,6%	52,5%	2,1%
2016 (n=738)	24,7%	15,9%	11,9%	45,8%	1,8%
2017 (n=295)	40,3%	5,1%	9,5%	40,7%	4,4%
2018 (n=1318)	22,1%	6,1%	9,9%	46,8%	15,1%
2019 (n=914)	36,9%	12,7%	12,7%	32,3%	5,5%
2020 (n=624)	50,2%	14,6%	13,0%	19,7%	2,6%
2021 (n=664)	44,1%	12,3%	16,0%	22,3%	5,3%
2022 (n=472)	68,6%	10,2%	7,2%	11,9%	2,1%
2023 (n=661)	60,1%	7,6%	17,4%	11,3%	3,6%

Tabela VI.10.3.3.3-2 – *Proporção de arribadas de aves marinhas voadoras por condição do animal separado por estação do ano, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
primavera (n=2558)	35,5%	12,8%	12,1%	33,3%	6,3%
verão (n=1348)	48,7%	10,7%	8,8%	22,9%	8,9%
outono (n=2001)	32,7%	9,3%	14,7%	34,6%	8,7%
inverno (n=2316)	31,4%	8,4%	10,4%	40,4%	9,4%

Tabela VI.10.3.3.3-3 – *Proporção de arribadas de aves marinhas voadoras por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
1A (n=107)	31,8%	8,4%	17,8%	37,4%	4,7%
1B (n=434)	27,0%	9,9%	23,7%	32,5%	6,9%
2A (n=278)	24,8%	15,1%	25,9%	29,9%	4,3%
2B (n=193)	46,6%	25,9%	16,1%	9,3%	2,1%
3A (n=97)	27,8%	12,4%	21,6%	22,7%	15,5%
3B (n=266)	62,8%	8,6%	20,3%	6,4%	1,9%
4A (n=274)	51,1%	11,3%	22,3%	11,7%	3,6%
4B (n=274)	36,9%	10,6%	21,9%	27,7%	2,9%
5A (n=256)	42,2%	8,2%	16,0%	27,3%	6,3%
5B (n=250)	52,0%	15,6%	8,0%	19,6%	4,8%
6A (n=500)	18,2%	8,0%	8,8%	43,4%	21,6%
6B (n=751)	51,9%	14,0%	5,5%	24,5%	4,1%
7A (n=3049)	32,6%	9,5%	8,6%	43,2%	6,0%
7B (n=1494)	32,7%	7,8%	9,0%	35,0%	15,5%

VI.10.3.3.4 Estágio de desenvolvimento

Entre outubro de 2010 a dezembro de 2023, os registros de aves marinhas voadoras que puderam ter o estágio de desenvolvimento determinado foram, em sua maioria, de indivíduos adultos (n=4.358; 69,2%), seguidos de juvenis (n=1.927; 30,6%). Apenas 11 ocorrências, ao longo de 13 anos de atividades, eram filhotes, sendo quatro registrados no ano de 2022 e nenhum registro nesta categoria em 2023. A maior frequência de exemplares adultos foi observada em todos os anos, incluindo os anos de 2022 e 2023 (**Tabela VI.10.3.3.4-1**), e setores da área de abrangência (**Tabela VI.10.3.3.4-2**).

Tabela VI.10.3.3.4-1 – Número de arribadas de aves marinhas voadoras, por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
2010	40		12	52	16
2011	166		56	222	131
2012	193	1	70	264	135
2013	294	1	151	446	143
2014	249		116	365	148
2015	324	2	178	504	111
2016	249	1	59	309	429
2017	85		47	132	163
2018	752		282	1034	284
2019	549		190	739	175
2020	347		191	538	86
2021	438	2	186	626	38
2022	285	4	158	447	25
2023	387		231	618	43
Total Geral	4358	11	1927	6296	1927
%	69,2%	0,2%	30,6%	-	-

Tabela VI.10.3.3.4-2 – Número de arribadas de aves marinhas voadoras, por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
1A	60		14	74	33
1B	216		45	261	173
2A	142		42	184	94
2B	121		48	169	24
3A	36		22	58	39
3B	168	4	65	237	29
4A	165	1	79	245	29
4B	153	1	86	240	34
5A	129	1	65	195	61
5B	136		78	214	36
6A	327		75	402	98
6B	455		207	662	89
7A	1612	1	662	2275	774
7B	638	3	439	1080	414
Total Geral	4358	11	1927	6296	1927
%	69,2%	0,2%	30,6%	-	-

VI.10.3.3.5 Razão sexual

De maneira geral, machos (n=1.633; 52,1%) e fêmeas (n=1.501; 47,9%) de aves marinhas voadoras, registradas entre outubro de 2010 e dezembro de 2023, ocorreram em proporção semelhantes. Ao longo dos anos (**Tabela VI.10.3.3.5-1**) houve uma alternância na proporção, com os machos mais frequentes nos anos de 2010, 2011, 2014, 2017 a 2019 e 2021, e predomínio das fêmeas em 2013, 2015, 2016, 2020, 2022 e 2023. Em 2012 a proporção foi igual entre as categorias.

Entre os setores (**Tabela VI.10.3.3.5-2**), considerando o litoral do Espírito Santo, naqueles localizados na porção mais ao norte (1A a 2A) houve predomínio de exemplares machos, enquanto na porção centro-sul deste litoral as fêmeas foram mais frequentes. Já no estado do Rio de Janeiro, os machos foram superiores nos setores que registraram as maiores abundâncias de aves (6B, 7A e 7B).

Tabela VI.10.3.3.5-1 – Proporção sexual de aves marinhas voadoras em cada ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Fêmea	Macho
2010 (n=15)	46,7%	53,3%
2011 (n=56)	25,0%	75,0%
2012 (n=64)	50,0%	50,0%
2013 (n=128)	58,6%	41,4%
2014 (n=183)	45,9%	54,1%
2015 (n=49)	51,0%	49,0%
2016 (n=68)	54,4%	45,6%
2017 (n=62)	48,4%	51,6%
2018 (n=490)	48,8%	51,2%
2019 (n=529)	45,6%	54,4%
2020 (n=401)	50,1%	49,9%
2021 (n=440)	45,5%	54,5%
2022 (n=334)	50,6%	49,4%
2023 (n=315)	46,7%	53,3%

Tabela VI.10.3.3.5-2 – Proporção sexual de aves marinhas voadoras por setor da área de abrangência, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Fêmea	Macho
1A (n=31)	45,2%	54,8%
1B (n=177)	49,7%	50,3%
2A (n=116)	45,7%	54,3%
2B (n=92)	57,6%	42,4%
3A (n=34)	52,9%	47,1%
3B (n=117)	59,0%	41,0%
4A (n=119)	56,3%	43,7%
4B (n=77)	49,4%	50,6%
5A (n=111)	53,2%	46,8%
5B (n=135)	49,6%	50,4%
6A (n=174)	50,6%	49,4%
6B (n=392)	44,9%	55,1%
7A (n=1062)	44,6%	55,4%
7B (n=497)	47,7%	52,3%

VI.10.3.4 Ocorrências da Classe Aves por espécie

Neste item serão analisadas separadamente as seis espécies mais abundantes registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. São elas: *Sula leucogaster*, *Puffinus puffinus*, *Larus dominicanus*, *Thalasseus acutiflavus*, *Thalassarche chlororhynchos* e *Fregata magnificens*.

VI.10.3.4.1 *Sula leucogaster*

VI.10.3.4.1.1 Distribuição temporal

A espécie *Sula leucogaster* foi a mais abundante durante o período de 13 anos de monitoramento do PMP-BC/ES, totalizando 2.690 registros. A distribuição temporal, apresentada no **Gráfico VI.10.3.4.1.1-1**, destacou o ano de 2018 como o mais representativo desta espécie, sendo contabilizados 676 indivíduos, mais que o dobro das arribadas registradas em 2019, que obteve o segundo maior quantitativo de ocorrências. Em 2021, o número de *S. leucogaster* superou os registros do ano de 2020 e, em 2022 e 2023 houve uma redução, sendo contabilizadas 122 e 126 ocorrências, respectivamente. Foram registradas, em média, 192,1 arribadas/ano desta espécie.

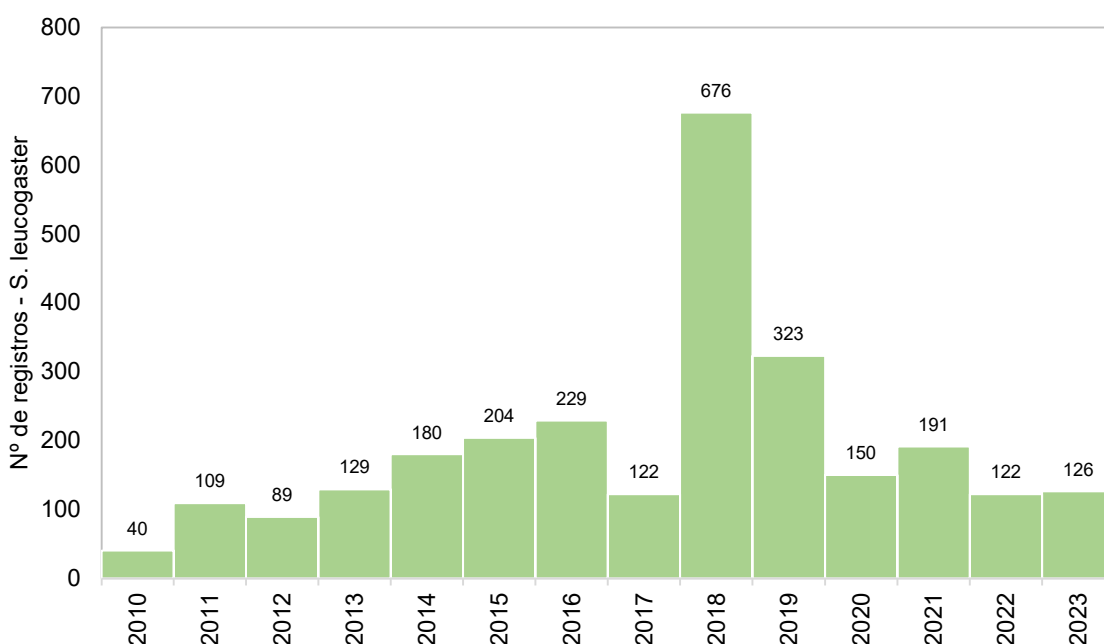


Gráfico VI.10.3.4.1.1-1 – Distribuição anual do número de arribadas de *Sula leucogaster*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, a sazonalidade de ocorrências de *S. leucogaster* indicou que as arribadas de exemplares desta espécie ocorrem em todos os meses, sendo mais frequentes durante a primavera/verão e menos frequentes durante o outono/inverno (**Gráfico**

VI.10.3.4.1.1-2). A média mensal oscilou entre um máximo de $24,2 \pm 6,8$ em setembro e um mínimo de $10,4 \pm 2,4$ em abril.

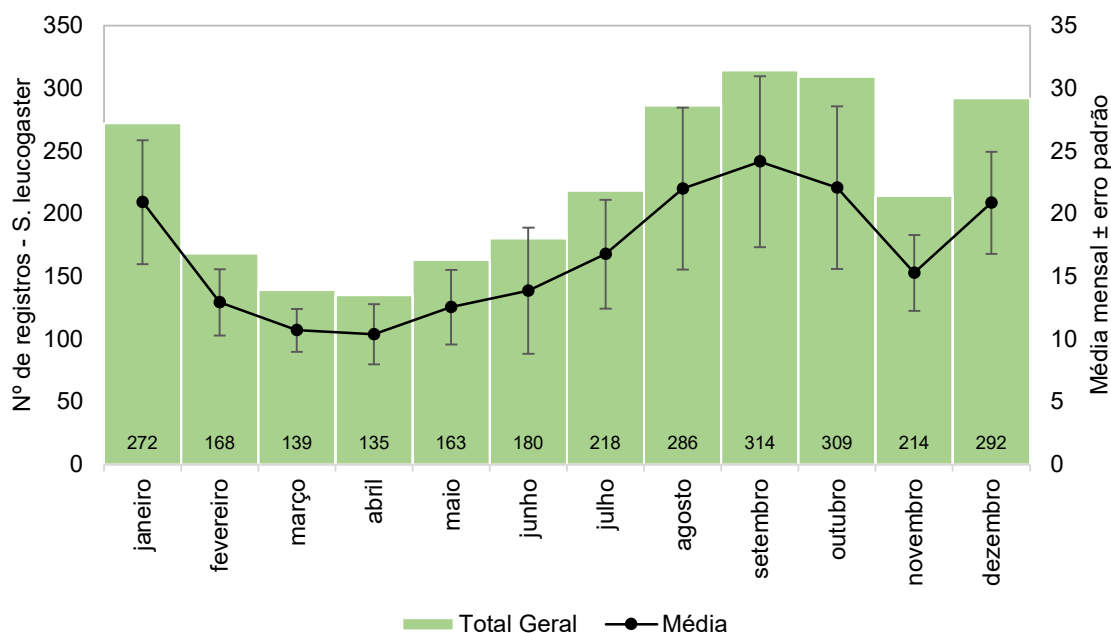


Gráfico VI.10.3.4.1.1-2 – Distribuição mensal acumulada e da média mensal (\pm erro padrão) de arribadas de *Sula leucogaster*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.3.4.1.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial de *S. leucogaster*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, consolida o setor 7A, no estado do Rio de Janeiro, como a principal área de ocorrência de arribadas desta espécie, considerando toda área de abrangência do PMP-BC/ES. Os registros neste setor, que totalizaram 1.368 indivíduos, foram superiores às ocorrências somadas das demais áreas (**Gráfico VI.10.3.4.1.2-1**). Ao analisar os números de arribadas ao longo dos anos neste setor, observa-se que ocorreu um aumento progressivo a partir de 2014 (exceto 2017), culminando com um máximo de registros em 2018 ($n=390$), iniciando, então, uma redução nos anos seguintes, sendo registrados apenas 35 exemplares no ano de 2022. Em 2023, as arribadas desta espécie contabilizaram 56 ocorrências (**Tabela VI.10.3.4.1.2-1**).

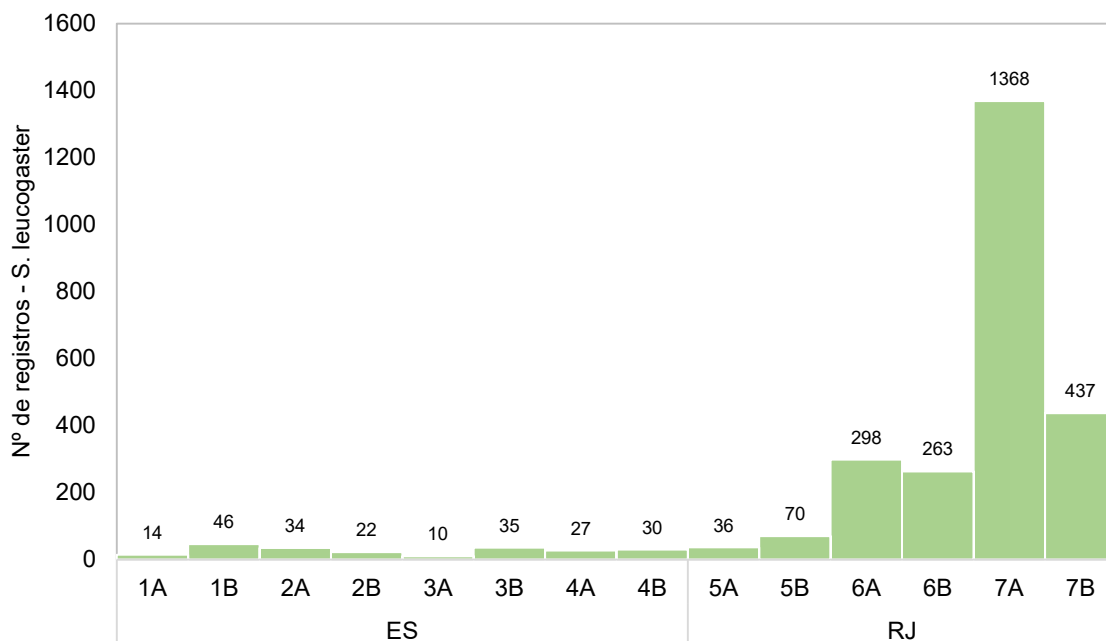


Gráfico VI.10.3.4.1.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de *Sula leucogaster*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.4.1.2-1 – Variação no número de arribadas de *Sula leucogaster*, por setor e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral
1A		2	1	1		1	2	2	2	2				1	14
1B				2	1	2	13	3	6	8	7	2	2		46
2A		1	2	1	2	1	4	3	1	8	5	3	1	2	34
2B	1	1	1				4		2	3	2	4	1	3	22
3A		1				2	1	2	1			1		2	10
3B			2			1	1	2	5	3	4	4	4	9	35
4A		3		2	2	1	2	1	2	3	2	1	4	4	27
4B		1	1	1	1	1	5	3	2	1	4	2	4	4	30
5A		1	1	3	1	2	1	1	3	12	3	4	4		36
5B	2	3	1	2		2	5	1	20	2	6	8	10	8	70
6A	23	35	10	17	11	21	20	1	105	23	1	13	16	2	298
6B		1	1	15	10	11	14	15	48	42	22	41	24	19	263
7A	8	9	25	48	105	142	142	73	390	178	71	86	35	56	1368
7B	6	51	44	37	47	17	15	15	89	38	23	22	17	16	437
Total Geral	40	109	89	129	180	204	229	122	676	323	150	191	122	126	2690

VI.10.3.4.1.3 Condição e estágio de decomposição

A maior parte dos exemplares de *S. leucogaster* registrados entre outubro de 2010 e dezembro de 2023 foram de animais mortos ($n=1.865$; 69,3%) em avançado estágio de decomposição ($n=1.266$; 67,9%). As carcaças frescas (cód. 2) perfizeram 7,3% ($n=137$) das ocorrências. Quanto aos animais vivos, foram encontrados 825 indivíduos, representando 30,7% do total de encalhes (**Gráfico VI.10.3.4.1.3-1**).

Este padrão, com maior representatividade das carcaças em cód. 4, se repete ao longo dos anos, exceto em 2012 e 2020 a 2023, quando os animais vivos superaram essa categoria (**Tabela VI.10.3.4.1.3-1**). Nos setores localizados no estado do Espírito Santo e norte do Rio de Janeiro (5A e 5B) houve predomínio de indivíduos vivos em relação aos animais em avançado estágio de decomposição, enquanto no restante do litoral do estado do Rio de Janeiro, exceto setor 6B, as carcaças em cód. 4 prevaleceram (**Tabela VI.10.3.4.1.3-2**).

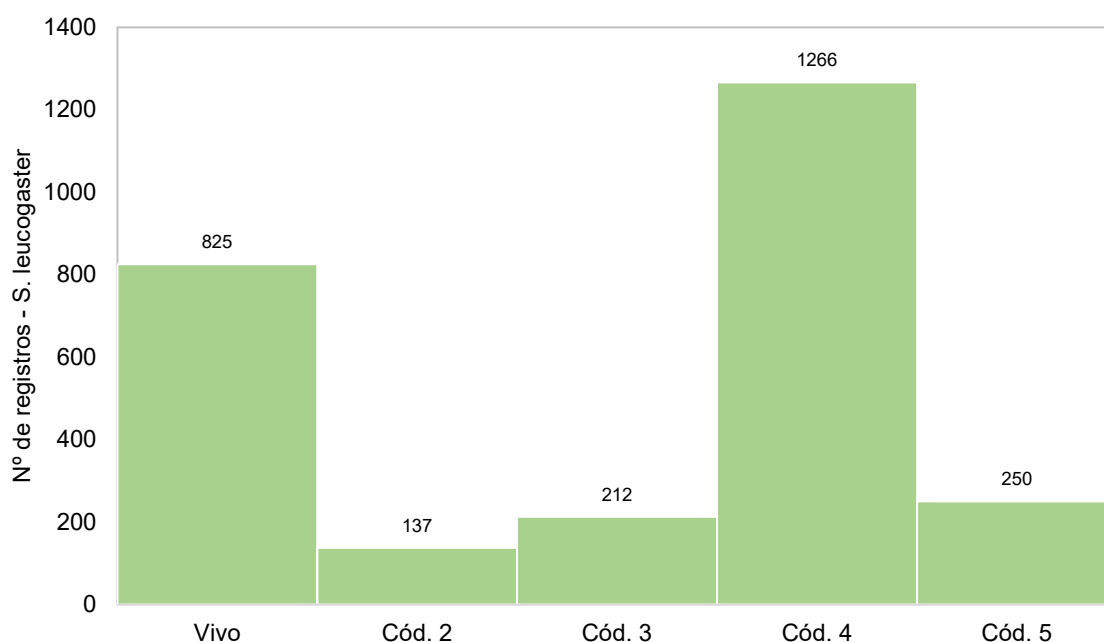


Gráfico VI.10.3.4.1.3-1 – Número de arribadas de *Sula leucogaster* condição do animal, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.4.1.3-1 – *Proporção de arribadas de Sula leucogaster por condição do animal, separadas por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
2010 (n=40)	12,5%	5,0%	15,0%	12,5%	55,0%
2011 (n=109)	21,1%	2,8%	8,3%	45,0%	22,9%
2012 (n=89)	32,6%	5,6%	13,5%	30,3%	18,0%
2013 (n=129)	38,8%	6,2%	4,7%	45,7%	4,7%
2014 (n=180)	28,3%	2,8%	9,4%	56,1%	3,3%
2015 (n=204)	22,1%	1,5%	3,9%	71,1%	1,5%
2016 (n=229)	27,9%	6,6%	5,2%	59,8%	0,4%
2017 (n=122)	34,4%	0,8%	3,3%	57,4%	4,1%
2018 (n=676)	15,2%	3,4%	8,1%	56,5%	16,7%
2019 (n=323)	28,2%	7,4%	11,5%	44,3%	8,7%
2020 (n=150)	42,7%	12,0%	11,3%	30,0%	4,0%
2021 (n=191)	46,1%	8,4%	9,4%	31,4%	4,7%
2022 (n=122)	62,3%	8,2%	5,7%	19,7%	4,1%
2023 (n=126)	74,6%	3,2%	3,2%	15,1%	4,0%

Tabela VI.10.3.4.1.3-2 – *Proporção de arribadas de Sula leucogaster por condição do animal em cada setor, no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
1A (n=14)	50,0%	14,3%	14,3%	21,4%	0,0%
1B (n=46)	47,8%	4,3%	21,7%	19,6%	6,5%
2A (n=34)	61,8%	5,9%	11,8%	14,7%	5,9%
2B (n=22)	68,2%	13,6%	13,6%	4,5%	0,0%
3A (n=10)	50,0%	10,0%	10,0%	30,0%	0,0%
3B (n=35)	77,1%	0,0%	11,4%	5,7%	5,7%
4A (n=27)	70,4%	14,8%	7,4%	3,7%	3,7%
4B (n=30)	46,7%	10,0%	26,7%	10,0%	6,7%
5A (n=36)	41,7%	2,8%	16,7%	25,0%	13,9%
5B (n=70)	51,4%	14,3%	2,9%	22,9%	8,6%
6A (n=298)	17,4%	5,4%	6,4%	47,0%	23,8%
6B (n=263)	42,2%	11,4%	5,3%	36,1%	4,9%
7A (n=1368)	23,2%	3,7%	7,3%	59,5%	6,4%
7B (n=437)	37,5%	3,0%	8,5%	37,8%	13,3%

VI.10.3.4.1.4 Estágio de desenvolvimento

De maneira geral, os indivíduos adultos ($n=1.521$; 71,2%) de *S. leucogaster* foram superiores aos juvenis ($n=615$; 28,8%), considerando as ocorrências que tiveram o estágio de desenvolvimento determinado, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Houve apenas um registro de filhote desta espécie no ano de 2022.

A maior abundância de adultos ocorreu em todos os anos de atividades (**Tabela VI.10.3.4.1.4-1**), incluindo os anos de 2022 e 2023. Entre os setores, apenas em áreas localizadas no litoral do Espírito Santo (2A, 2B, 3B, 4A e 4B) o número de juvenis foi maior que de adultos (**Tabela VI.10.3.4.1.4-2**).

Tabela VI.10.3.4.1.4-1 – Número de arribadas de *Sula leucogaster*, por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
2010	25		7	32	8
2011	47		25	72	37
2012	45		25	70	19
2013	80		42	122	7
2014	91		56	147	33
2015	136		57	193	11
2016	83		31	114	115
2017	43		11	54	68
2018	429		128	557	119
2019	187		49	236	87
2020	89		43	132	18
2021	116	1	64	181	10
2022	64		45	109	13
2023	86		32	118	8
Total Geral	1521	1	615	2137	553
%	71,2%	0,0%	28,8%	-	-

Tabela VI.10.3.4.1.4-2 – Número de arribadas de *Sula leucogaster*, por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
1A	8		3	11	3
1B	21		13	34	12
2A	13		15	28	6
2B	7		14	21	1
3A	5		4	9	1
3B	12		18	30	5
4A	11		13	24	3
4B	13		15	28	2
5A	13		11	24	12
5B	33		26	59	11
6A	205		48	253	45
6B	174		72	246	17
7A	787		233	1020	348
7B	219	1	130	350	87
Total Geral	1521	1	615	2137	553
%	71,2%	0,0%	28,8%	-	-

VI.10.3.4.1.5 Razão sexual

Entre os registros de *S. leucogaster* que tiveram o sexo determinado, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, os machos (58,6%; n=513) foram mais frequentes que as fêmeas (41,4%; n=363). Ao considerar a distribuição das categorias de sexo entre os anos (**Tabela VI.10.3.4.1.5-1**), os encalhes de machos permaneceram superiores ou iguais aos de fêmeas, exceto nos anos de 2013, 2017 e 2018 quando ocorreu um padrão inverso. Nos setores localizados no estado do Espírito Santo, as fêmeas prevaleceram em relação aos machos, exceto no setor 3A, enquanto no estado do Rio de Janeiro, os machos ocorreram em maior quantidade, exceto no setor 5A (**Tabela VI.10.3.4.1.5-2**).

Tabela VI.10.3.4.1.5-1 – Proporção sexual de *Sula leucogaster* em cada ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e mais escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Fêmea	Macho
2010 (n=15)	46,7%	53,3%
2011 (n=25)	20,0%	80,0%
2012 (n=33)	39,4%	60,6%
2013 (n=52)	65,4%	34,6%
2014 (n=65)	44,6%	55,4%
2015 (n=26)	50,0%	50,0%
2016 (n=20)	50,0%	50,0%
2017 (n=23)	52,2%	47,8%
2018 (n=184)	50,5%	49,5%
2019 (n=131)	39,7%	60,3%
2020 (n=76)	34,2%	65,8%
2021 (n=67)	30,2%	69,8%
2022 (n=64)	31,3%	68,8%
2023 (n=66)	30,3%	69,7%

Tabela VI.10.3.4.1.5-2 – Proporção sexual de *Sula leucogaster* por setor da área de abrangência, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e mais escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Fêmea	Macho
1A (n=5)	60,0%	40,0%
1B (n=22)	77,3%	22,7%
2A (n=19)	68,4%	31,6%
2B (n=11)	72,7%	27,3%
3A (n=5)	40,0%	60,0%
3B (n=8)	61,1%	38,9%
4A (n=15)	73,3%	26,7%
4B (n=15)	53,3%	46,7%
5A (n=17)	58,8%	41,2%
5B (n=37)	43,2%	56,8%
6A (n=99)	47,5%	52,5%
6B (n=128)	28,1%	71,9%
7A (n=334)	33,8%	66,2%
7B (n=151)	45,0%	55,0%

VI.10.3.4.2 *Puffinus puffinus*

VI.10.3.4.2.1 Distribuição temporal

A espécie *Puffinus puffinus* foi a segunda mais abundante durante o período de 13 anos de monitoramento do PMP-BC/ES, com 1.043 registros. A distribuição temporal, apresentada no **Gráfico VI.10.3.4.2.1-1**, destacou o ano de 2016 como o

mais representativo desta espécie, sendo contabilizados 218 indivíduos, seguido de uma acentuada redução no ano seguinte (2017), com apenas 28 exemplares. Entre 2018 e 2021, as arribadas aumentaram progressivamente (85 a 124 registros), diminuindo novamente nos anos seguintes, 2022 e 2023, que contabilizaram 41 e 47 indivíduos, respectivamente. Ao longo dos anos, foram registradas, em média, $74,5 \pm 14,5$ arribadas/ano desta espécie.

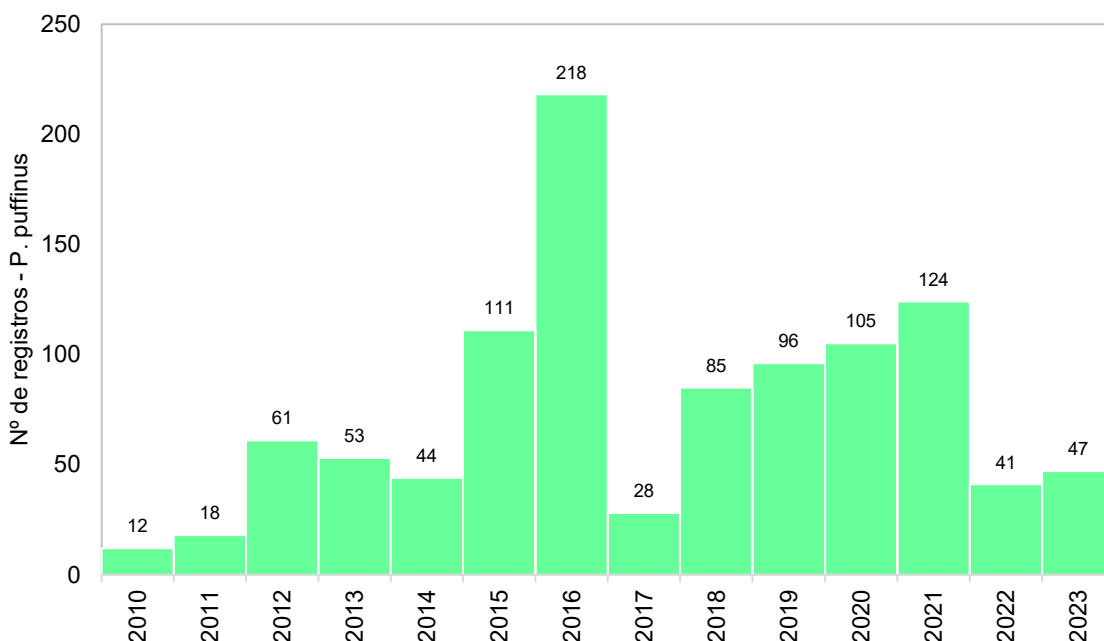


Gráfico VI.10.3.4.2.1-1 – Distribuição anual do número de arribadas de *Puffinus puffinus*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

A sazonalidade de ocorrências de *P. puffinus* (Gráfico VI.10.3.4.2.1-2), entre outubro de 2010 a dezembro de 2023, mostrou que a espécie possui uma ocorrência bem marcada entre setembro e novembro na área de abrangência do PMP-BC/ES, com média mensal nestes meses oscilando entre $12,3 \pm 3,9$ registros em setembro a $29,3 \pm 8,6$ registros em outubro. Nos demais meses, a média mensal reduz para 1,0 ocorrência/mês.

É sabido que os indivíduos de *P. puffinus* se reproduzem entre maio e setembro em ilhas no oeste do Atlântico Norte, migrando após o período reprodutivo para águas produtivas do Atlântico Sul, especialmente próximo à foz do Rio da Prata (GUILFORD et al., 2009; HARRIS, 1966). O período de pico de ocorrência da espécie na área de abrangência do PMP-BC/ES coincide com o período de deslocamento da espécie rumo às áreas de invernada, indicando que a área é um

importante ponto de passagem da espécie durante sua rota migratória (FREEMAN et al., 2013; GUILFORD et al., 2009).

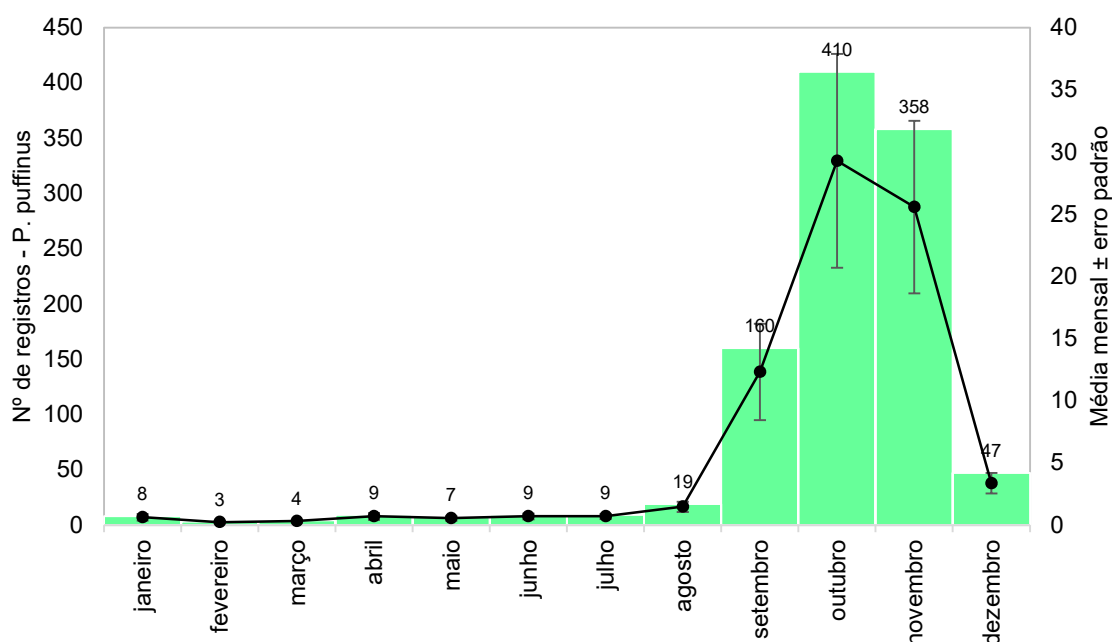


Gráfico VI.10.3.4.2.1-2 – Distribuição mensal acumulada e da média mensal (\pm erro padrão) de arribadas de *Sula leucogaster*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.3.4.2.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial de *P. puffinus*, entre outubro de 2010 e dezembro de 2023, mostrou que os setores 7A (n=398) e 7B (n=125), no estado do Rio de Janeiro, e 1B (n=156) e 2A (n=79), no estado do Espírito Santo, são as principais áreas de arribadas desta espécie, considerando a abrangência do PMP-BC/ES (**Gráfico VI.10.3.4.2.2-1**). No entanto, o número de arribadas ao longo dos anos nestes setores (**Tabela VI.10.3.4.2.2-1**) indicou que no 1B e 2A esta espécie se distribui de maneira irregular, tanto na quantidade de registros quanto nos anos em que eles ocorrem, diferentemente do observado para os setores 7A e 7B cuja ocorrência é registrada em todos os anos (incluindo 2022 e 2023), oscilando em sua abundância, o que pode indicar que a Região dos Lagos, é um importante ponto de passagem da espécie durante sua rota migratória.

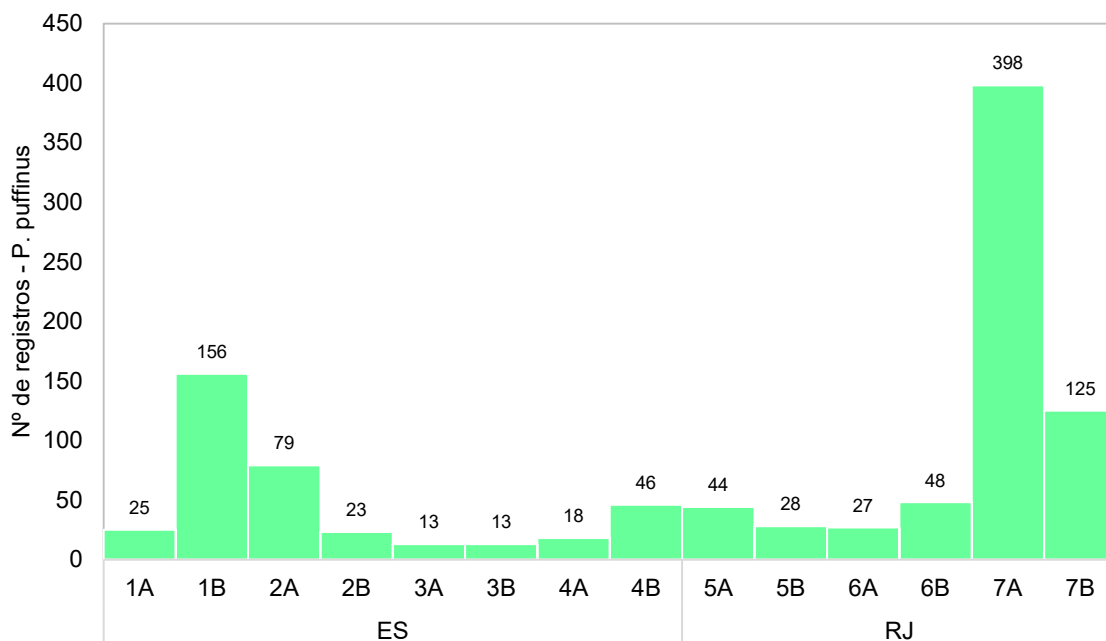


Gráfico VI.10.3.4.2.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de *Sula leucogaster*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.4.2.2-1 – Variação no número de arribadas de *Puffinus puffinus*, por setor e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e mais escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral
1A	2	1	14	1		1	3		1	1		1			25
1B			1			8	66	5	6	12	14	38	4	2	156
2A		2	9	2	2		29	2	6	8	2	17			79
2B		2	1	4		1	2		2	4	4	1	2		23
3A		2	1	4			1			2	1	1		1	13
3B			2				1		1	2		5		2	13
4A		1	1			1	1			3	3	5		3	18
4B			1	7	2	9	16			3	6	2			46
5A		3	1	6	3	3	3		5	10	3	6	1		44
5B			1	1	1		7		5		3	7	3		28
6A	1	1	3	8		6	1		1	2		1	3		27
6B			1	2	2	6	2	3	3	9	9	4	3	4	48
7A	8	4	15	3	17	62	82	12	44	27	45	33	18	28	398
7B	1	2	10	15	17	14	4	6	11	13	15	3	7	7	125
Total Geral	12	18	61	53	44	111	218	28	85	96	105	124	41	47	1043

VI.10.3.4.2.3 Condição e estágio de decomposição

A maior parte dos exemplares de *P. puffinus* registrados, de outubro de 2010 a dezembro de 2023, foram de animais mortos (n=842; 80,7%) em diferentes estágios de decomposição (**Gráfico VI.10.3.4.2.3-1**), prevalecendo os indivíduos em cód. 4, com 328 registros (39,0%). Animais frescos (cód. 2) e em decomposição evidente (cód. 3) representaram 26,6% (n=224) e 30,6% (n=258) das ocorrências, respectivamente. Quanto aos animais vivos, as equipes de campo recolheram 201 indivíduos em 13 anos de execução de atividades do PMP-BC/ES.

A distribuição da condição e estágio de decomposição ao longo dos anos (**Tabela VI.10.3.4.2.3-1**), destacou os anos de 2022 e 2023 com as maiores proporções de animais vivos. Já no ano de 2016, quando o máximo de arribadas desta espécie ocorreu, a maior parte das ocorrências foram de exemplares em avançado estágio de decomposição. Proporcionalmente, o setor 7B foi o principal local de arribadas de animais vivos, quando comparado com os demais setores (**Tabela VI.10.3.4.2.3-2**).

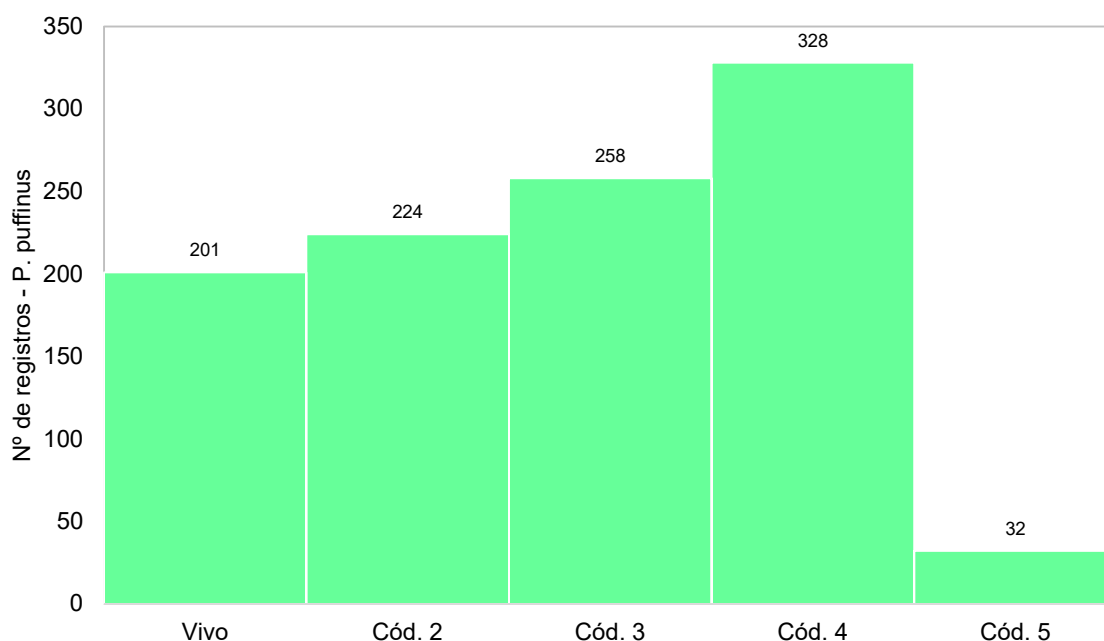


Gráfico VI.10.3.4.2.3-1 – Número de arribadas de *Puffinus puffinus* por condição do animal, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.4.2.3-1 – *Proporção de arribadas de Puffinus puffinus, por condição do animal, separadas por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e mais escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
2010 (n=12)	0,0%	33,3%	16,7%	8,3%	41,7%
2011 (n=18)	5,6%	55,6%	5,6%	22,2%	11,1%
2012 (n=61)	3,3%	42,6%	14,8%	34,4%	4,9%
2013 (n=53)	11,3%	13,2%	24,5%	49,1%	1,9%
2014 (n=44)	27,3%	6,8%	20,5%	40,9%	4,5%
2015 (n=111)	26,1%	9,0%	9,0%	55,9%	0,0%
2016 (n=218)	9,6%	24,8%	27,5%	38,1%	0,0%
2017 (n=28)	25,0%	10,7%	35,7%	28,6%	0,0%
2018 (n=85)	15,3%	25,9%	22,4%	25,9%	10,6%
2019 (n=96)	18,8%	31,3%	26,0%	21,9%	2,1%
2020 (n=105)	24,8%	21,9%	29,5%	21,9%	1,9%
2021 (n=124)	17,7%	13,7%	42,7%	22,6%	3,2%
2022 (n=41)	48,8%	14,6%	17,1%	19,5%	0,0%
2023 (n=47)	51,1%	19,1%	19,1%	6,4%	4,3%

Tabela VI.10.3.4.2.3-2 – *Proporção de arribadas de Puffinus puffinus, por condição do animal em cada setor, no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e mais escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
1A (n=25)	8,0%	20,0%	32,0%	36,0%	4,0%
1B (n=156)	15,4%	10,3%	34,0%	37,2%	3,2%
2A (n=79)	3,8%	16,5%	50,6%	27,8%	1,3%
2B (n=23)	17,4%	47,8%	30,4%	4,3%	0,0%
3A (n=13)	7,7%	15,4%	38,5%	30,8%	7,7%
3B (n=13)	30,8%	23,1%	38,5%	7,7%	0,0%
4A (n=18)	11,1%	27,8%	44,4%	16,7%	0,0%
4B (n=46)	4,3%	10,9%	23,9%	60,9%	0,0%
5A (n=44)	6,8%	27,3%	20,5%	40,9%	4,5%
5B (n=28)	25,0%	17,9%	28,6%	28,6%	0,0%
6A (n=27)	0,0%	7,4%	29,6%	55,6%	7,4%
6B (n=48)	8,3%	18,8%	16,7%	50,0%	6,3%
7A (n=398)	24,9%	27,1%	17,6%	26,9%	3,5%
7B (n=125)	36,8%	22,4%	14,4%	24,0%	2,4%

VI.10.3.4.2.4 Estágio de desenvolvimento

Os indivíduos adultos (n=518; 69,6%) de *P. puffinus* foram superiores aos juvenis (n=225; 30,2%), considerando as ocorrências que tiveram o estágio de desenvolvimento determinado, entre outubro de 2010 e dezembro de 2023. Apenas um filhote foi registrado para esta espécie. A maior frequência de exemplares

adultos foi observada em todos os anos de atividades, exceto em 2017 e 2018, quando os juvenis ocorreram em maior quantidade (**Tabela VI.10.3.4.2.4-1**). No ano de 2023, adultos (n=22) e juvenis (n=20) foram registrados em proporções similares. Entre os setores, os juvenis foram proporcionalmente mais abundantes que os adultos somente no setor 3A e, principalmente, no setor 7B (**Tabela VI.10.3.4.2.4-2**).

Tabela VI.10.3.4.2.4-1 – Número de arribadas de *Puffinus puffinus*, por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e mais escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
2010	4		3	7	5
2011	8		1	9	9
2012	45			45	16
2013	26		21	47	6
2014	21		14	35	9
2015	87	1	10	98	13
2016	46		2	48	170
2017	4		12	16	12
2018	33		34	67	18
2019	58		29	87	9
2020	46		40	86	19
2021	95		25	120	4
2022	23		14	37	4
2023	22		20	42	5
Total Geral	518	1	225	744	299
%	69,6%	0,1%	30,2%	-	-

Tabela VI.10.3.4.2.4-2 – Número de arribadas de *Puffinus puffinus*, por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e mais escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
1A	15		2	17	8
1B	79		3	82	74
2A	44		4	48	31
2B	17		4	21	2
3A	5		6	11	2
3B	11		2	13	
4A	12		4	16	2
4B	32		6	38	8
5A	20		16	36	8
5B	16		9	25	3
6A	20		3	23	4
6B	25		12	37	11
7A	174		97	271	127
7B	48	1	57	106	19
Total Geral	518	1	225	744	299
%	69,6%	0,1%	30,2%	-	-

VI.10.3.4.2.5 Razão sexual

Entre os registros de *P. puffinus* que tiveram o sexo determinado, os machos (59,2%; n=266) foram mais frequentes que as fêmeas (40,8%; n=183), considerando o período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Este padrão com maior número de machos se repetiu em quase todos os anos de execução das atividades, exceto em 2012, 2015, 2016 e 2023, quando as fêmeas foram superiores ou proporcionalmente iguais aos machos (**Tabela VI.10.3.4.2.5-1**).

Quanto à distribuição espacial, as fêmeas foram mais frequentes somente em setores localizados no estado do Espírito Santo: 2B à 4A. Todas as demais áreas apresentaram maior proporção de machos, conforme ilustra a **Tabela VI.10.3.4.2.5-2**).

Tabela VI.10.3.4.2.5-1 – Proporção sexual de *Puffinus puffinus* por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e mais escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Fêmea	Macho
2010 (n=0)		
2011 (n=3)	33,3%	66,7%
2012 (n=4)	75,0%	25,0%
2013 (n=19)	36,8%	63,2%
2014 (n=7)	28,6%	71,4%
2015 (n=2)	100,0%	0,0%
2016 (n=14)	50,0%	50,0%
2017 (n=15)	33,3%	66,7%
2018 (n=53)	37,7%	62,3%
2019 (n=83)	45,8%	54,2%
2020 (n=81)	38,3%	61,7%
2021 (n=99)	36,4%	63,6%
2022 (n=37)	40,5%	59,5%
2023 (n=32)	50,0%	50,0%

Tabela VI.10.3.4.2.5-2 – *Proporção sexual de Puffinus puffinus por setor da área de abrangência, período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e mais escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Fêmea	Macho
1A (n=5)	40,0%	60,0%
1B (n=64)	43,8%	56,3%
2A (n=38)	42,1%	57,9%
2B (n=16)	68,8%	31,3%
3A (n=7)	57,1%	42,9%
3B (n=8)	62,5%	37,5%
4A (n=11)	63,6%	36,4%
4B (n=11)	36,4%	63,6%
5A (n=21)	33,3%	66,7%
5B (n=14)	21,4%	78,6%
6A (n=7)	28,6%	71,4%
6B (n=18)	38,9%	61,1%
7A (n=165)	41,8%	58,2%
7B (n=64)	28,1%	71,9%

VI.10.3.4.3 *Larus dominicanus*

VI.10.3.4.3.1 Distribuição temporal

A espécie *Larus dominicanus*, terceira mais abundante durante o período de 13 anos de monitoramento do PMP-BC/ES, totalizou 816 registros. A distribuição temporal (**Gráfico VI.10.3.4.3.1-1**) mostrou que houve um aumento no número de registros nos anos de 2018 e 2019, com 106 e 133 ocorrências, respectivamente, seguido de redução até o ano 2023, que apesar de contabilizarem um número menor de arribadas desta espécie, ainda se mantiveram superiores aos anos de 2010 a 2017. Considerando todo o período analisado, a média de arribadas foi de $58,3 \pm 10,7$ indivíduos/ano.

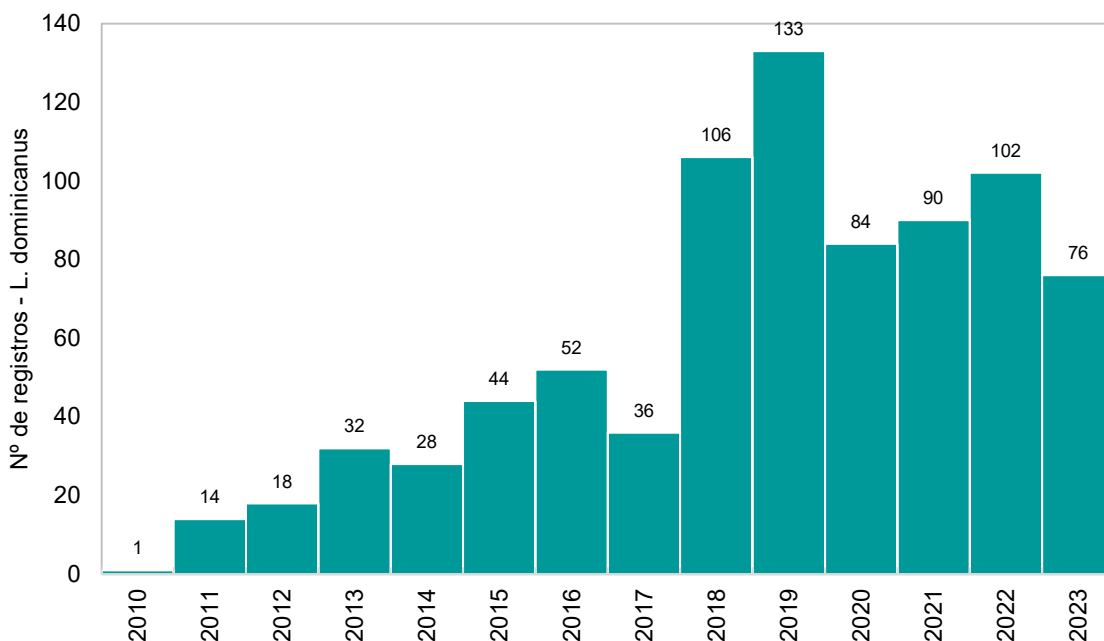


Gráfico VI.10.3.4.3.1-1 – Distribuição anual do número de arribadas de *Larus dominicanus*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Entre outubro de 2010 e dezembro de 2023, as ocorrências de *L. dominicanus* ocorreram ao longo de todos os meses, sendo mais frequentes em novembro ($n=106$), agosto ($n=102$) e dezembro ($n=98$) e menos frequentes em março ($n=35$), fevereiro ($n=39$) e abril ($n=39$) (**Gráfico VI.10.3.4.3.1-2**), com média mensal variando entre $2,7 \pm 0,5$ e $7,8 \pm 2,0$ arribadas.

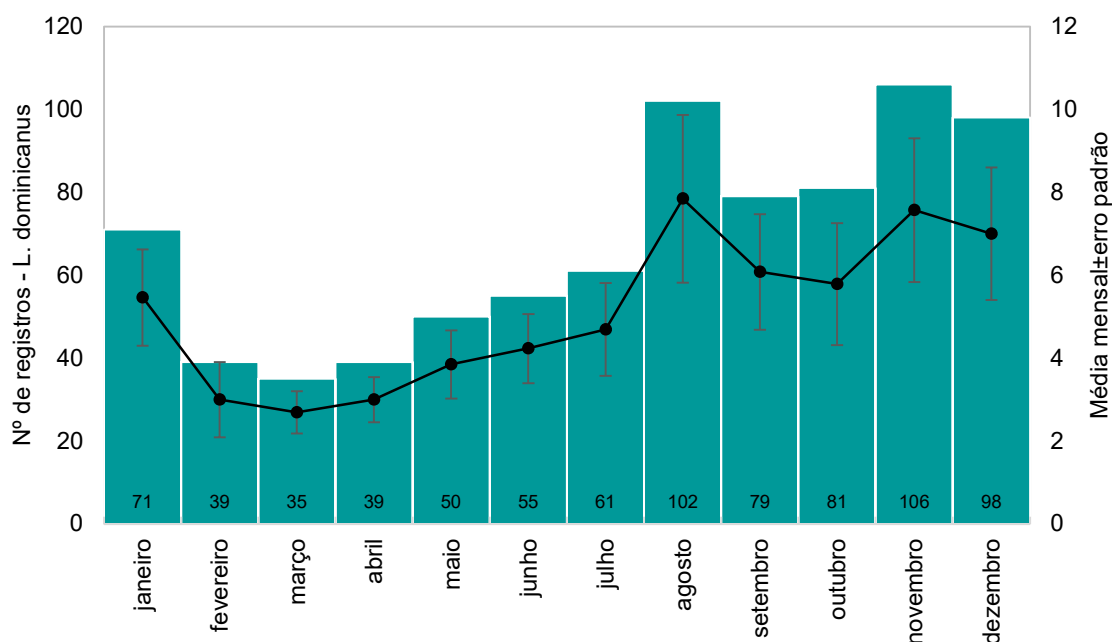


Gráfico VI.10.3.4.3.1-2 – Distribuição mensal acumulada e da média mensal (\pm erro padrão) de arribadas de *Larus dominicanus*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.3.4.3.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial de *L. dominicanus*, de outubro de 2010 a dezembro de 2023, apresentou uma ocorrência bem marcada nos setores localizados na porção mais ao sul do estado do Rio de Janeiro, com destaque para o setor 7A que registrou 68,6% das ocorrências ($n=560$) (**Gráfico VI.10.3.4.3.2-1**), principalmente nos anos de 2018 e 2019 (**Tabela VI.10.3.4.3.2-1**). Em 2022 e 2023 foram contabilizados 67 e 47 exemplares, respectivamente, no referido setor.

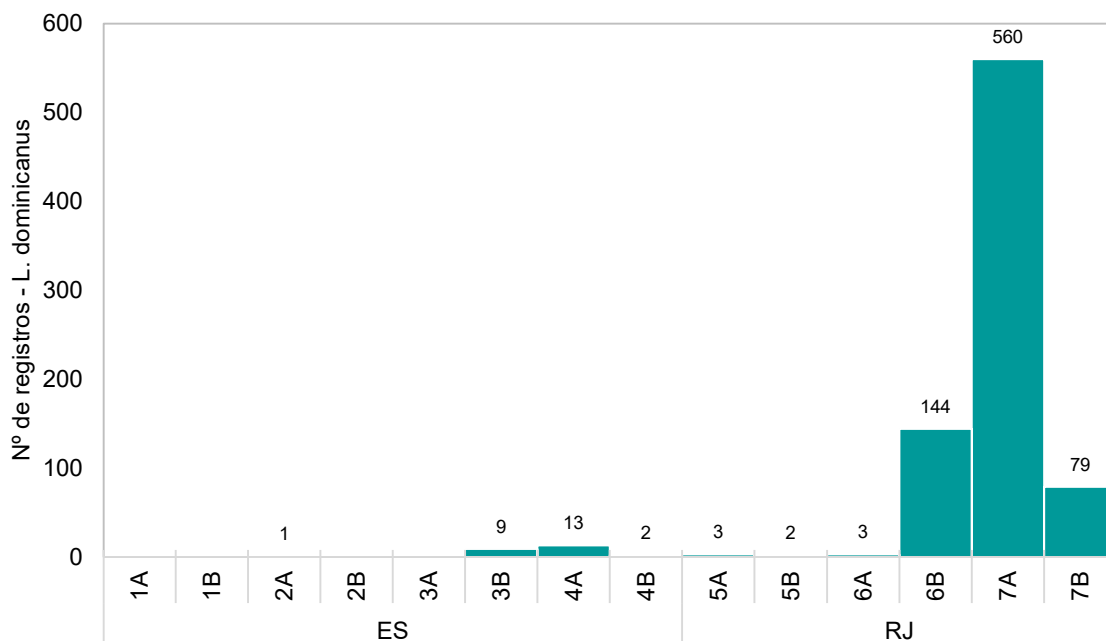


Gráfico VI.10.3.4.3.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de *Larus dominicanus*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.4.3.2-1 – Variação no número de arribadas de *Larus dominicanus*, por setor e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2022. Cores mais intensas representam as maiores frequências.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total Geral
1A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
2B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3B	0	0	1	0	0	0	0	1	0	3	0	0	2	7
4A	0	1	1	0	0	0	0	0	4	3	1	1	1	12
4B	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
5A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
5B	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
6A	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
6B	0	1	2	5	6	6	9	7	10	26	17	17	14	120
7A	1	6	11	24	18	24	41	27	78	95	58	63	47	493
7B	0	5	3	3	4	14	2	0	11	4	8	7	6	67
Total Geral	1	14	18	32	28	44	52	36	106	133	84	90	70	708

A espécie *Larus dominicanus* é generalista, alimentando-se de peixes, moluscos, artrópodes ou até mesmo resíduos humanos, como restos de alimentos (MOURA et al., 2018). Nos municípios de Cabo Frio e Arraial do Cabo (setor 7A), que recebem anualmente milhares de turistas em suas praias, vem sendo desenvolvida (e intensificada), nos últimos anos, uma prática danosa de oferecer

alimentos de consumo humano às aves (*L. dominicanus*) na tentativa de provocar uma aproximação com os animais, em busca do registro fotográfico “perfeito” (**Figura VI.10.3.4.3.2-1**). Ainda, este ambiente praial recebe um aporte significativo de resíduos alimentares e plásticos descartados indevidamente.

Os resíduos alimentares podem ser fonte de inúmeros microrganismos que causam doenças às aves e os lixos plásticos e demais embalagens descartadas indevidamente podem carregar patógenos, mas também ser fonte de contaminação química e causar lesões físicas aos animais. Muitas das aves resgatadas neste setor chegam ao centro de reabilitação com sinais clínicos de intoxicação, como paresia, apatia, desidratação, incoordenação e hipotermia.

Numa tentativa de promover a conscientização contra este tipo de ação (alimentar as aves), as secretarias de meio ambiente de Cabo Frio e Arraial do Cabo instalaram placas orientativas na orla do município, com intuito de chamar a atenção de moradores e turistas para que evitem este tipo de prática (**Figura VI.10.3.4.3.2-2**).

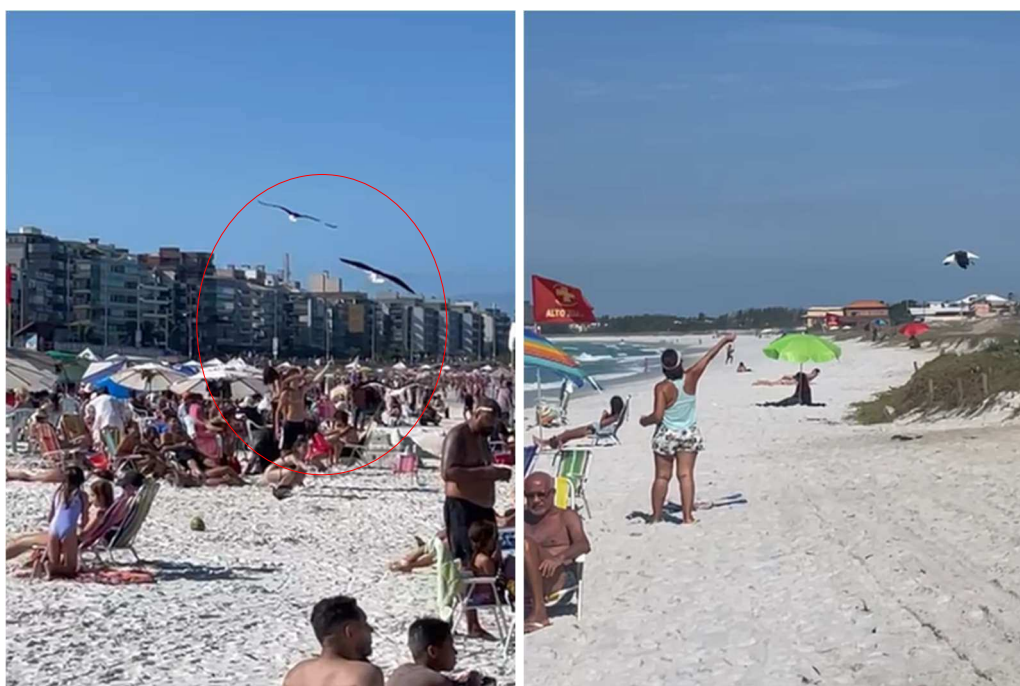


Figura VI.10.3.4.3.2-1 – Frequentadores das praias de Cabo Frio e Arraial do Cabo oferecendo alimentos de consumo humano às gaivotas (*L. dominicanus*).



Figura VI.10.3.4.3.2-2 – Placa instalada em praia de Arraial do Cabo, pela Secretaria do Meio Ambiente e Saneamento do município de Arraial do Cabo.

VI.10.3.4.3.3 Condição e estágio de decomposição

Dentre as espécies mais frequentes registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, *L. dominicanus* foi a única que registrou mais indivíduos vivos (n=518; 63,5%) do que exemplares mortos (n=298; 36,5%), sendo esta última categoria com maior frequência de indivíduos em avançado estágio de decomposição (n=158; 53,0%) (**Gráfico VI.10.3.4.3.3-1**). Somente nos anos de 2011 e 2018, os exemplares vivos de *L. dominicanus* ocorreram em menor proporção (**Tabela VI.10.3.4.3.3-1**), sendo a maior alcançada nos anos de 2022 e 2023, com 84,3% e 85,5% dos registros, respectivamente. Ao analisar a distribuição entre os setores, os animais vivos foram proporcionalmente superiores nas áreas onde a espécie é mais abundante (**Tabela VI.10.3.4.3.3-2**).

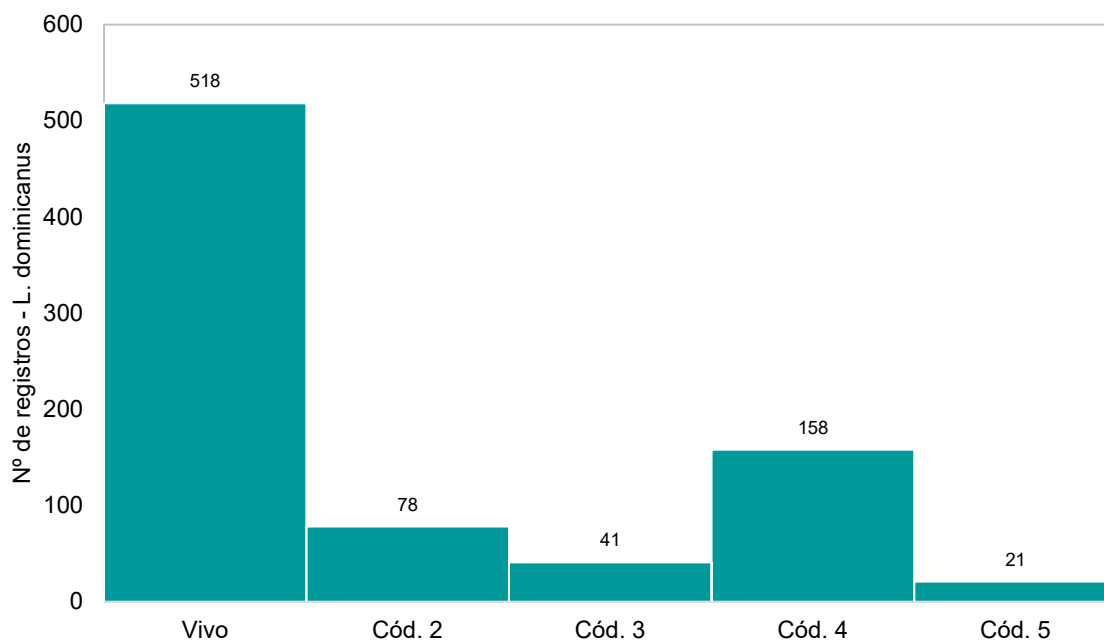


Gráfico VI.10.3.4.3.3-1 – Número de arribadas de *Larus dominicanus*, por condição do animal, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.4.3.3-1 – Proporção de arribadas de *Larus dominicanus* por condição do animal, separadas por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
2010 (n=1)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
2011 (n=14)	42,9%	14,3%	14,3%	7,1%	21,4%
2012 (n=18)	72,2%	11,1%	0,0%	11,1%	5,6%
2013 (n=32)	78,1%	6,3%	3,1%	9,4%	3,1%
2014 (n=28)	53,6%	14,3%	10,7%	17,9%	3,6%
2015 (n=44)	68,2%	11,4%	0,0%	20,5%	0,0%
2016 (n=52)	55,8%	11,5%	0,0%	32,7%	0,0%
2017 (n=36)	58,3%	2,8%	8,3%	27,8%	2,8%
2018 (n=106)	33,0%	3,8%	8,5%	49,1%	5,7%
2019 (n=133)	57,1%	11,3%	9,0%	18,8%	3,8%
2020 (n=84)	69,0%	13,1%	4,8%	13,1%	0,0%
2021 (n=90)	65,6%	13,3%	3,3%	15,6%	2,2%
2022 (n=102)	84,3%	9,8%	1,0%	4,9%	0,0%
2023 (n=76)	85,5%	5,3%	3,9%	5,3%	0,0%

Tabela VI.10.3.4.3.3-2 – *Proporção de arribadas de Larus dominicanus por condição do animal em cada setor, no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
1A (n=0)					
1B (n=0)					
2A (n=1)	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2B (n=0)					
3A (n=0)					
3B (n=9)	55,6%	11,1%	0,0%	22,2%	11,1%
4A (n=13)	84,6%	7,7%	7,7%	0,0%	0,0%
4B (n=2)	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%
5A (n=3)	66,7%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%
5B (n=2)	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
6A (n=3)	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	66,7%
6B (n=144)	68,1%	11,1%	2,1%	16,0%	2,8%
7A (n=560)	62,5%	9,1%	5,7%	21,1%	1,6%
7B (n=79)	63,3%	10,1%	5,1%	15,2%	6,3%

VI.10.3.4.3.4 Estágio de desenvolvimento

Entre outubro de 2010 e dezembro de 2023, os indivíduos adultos (n=478; 67,4%) de *L. dominicanus* foram superiores aos juvenis (n=231; 32,6%), considerando as ocorrências que tiveram o estágio de desenvolvimento determinado. Não houve nenhum registro de filhote desta espécie.

A maior proporção de adultos ocorreu em todos os anos de atividades, incluindo os anos de 2022 e 2023 (**Tabela VI.10.3.4.3.4-1**). Nos setores com maior frequência de registros desta espécie, os adultos também foram predominantes, no entanto, no setor 7B, os juvenis ocorreram em proporção semelhante (**Tabela VI.10.3.4.3.4-2**).

Tabela VI.10.3.4.3.4-1 – Número de arribadas de *Larus dominicanus*, por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Juvenil	Total	Indeterminado
2010	1		1	
2011	6	4	10	4
2012	9	6	15	3
2013	21	10	31	1
2014	20	6	26	2
2015	24	19	43	1
2016	20	6	26	26
2017	8	4	12	24
2018	72	24	96	10
2019	82	29	111	22
2020	47	31	78	6
2021	54	31	85	5
2022	65	35	100	2
2023	49	26	75	1
Total Geral	478	231	709	107
%	67,4%	32,6%	-	-

Tabela VI.10.3.4.3.4-2 – Número de arribadas de *Larus dominicanus*, por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Juvenil	Total Geral	Indeterminado
1A			0	
1B			0	
2A	1		1	
2B			0	
3A			0	
3B	3	3	6	3
4A	9	3	12	1
4B		2	2	
5A		2	2	1
5B	1		1	1
6A	1	1	2	1
6B	87	33	120	24
7A	339	153	492	68
7B	37	34	71	8
Total Geral	478	231	709	107
%	67,4%	32,6%	-	-

VI.10.3.4.3.5 Razão sexual

Indivíduos machos (n=175; 49,4%) e fêmeas (n=179; 50,6%) registrados de outubro de 2010 a dezembro de 2023 ocorreram em proporções semelhantes. Ao longo dos anos (**Tabela VI.10.3.4.3.5-1**) foram observadas alternâncias na categoria mais frequente e nas áreas com maior abundância, os machos ocorreram em maior número os setores 7A e 7B, enquanto as fêmeas prevaleceram no setor 6B (**Tabela VI.10.3.4.3.5-2**).

Tabela VI.10.3.4.3.5-1 – Proporção sexual de *Larus dominicanus* por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Fêmea	Macho
2010 (n=0)		
2011 (n=1)	0,0%	100,0%
2012 (n=0)		
2013 (n=6)	66,7%	33,3%
2014 (n=9)	44,4%	55,6%
2015 (n=4)	75,0%	25,0%
2016 (n=0)		
2017 (n=7)	57,1%	42,9%
2018 (n=33)	36,4%	63,6%
2019 (n=70)	48,6%	51,4%
2020 (n=43)	60,5%	39,5%
2021 (n=53)	50,9%	49,1%
2022 (n=75)	53,3%	46,7%
2023 (n=53)	47,2%	52,8%

Tabela VI.10.3.4.3.5-2 – Proporção sexual de *Larus dominicanus* por setor da área de abrangência, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Fêmea	Macho
1A (n=0)		
1B (n=0)		
2A (n=1)	100,0%	0,0%
2B (n=0)		
3A (n=0)		
3B (n=5)	20,0%	80,0%
4A (n=9)	77,8%	22,2%
4B (n=2)	50,0%	50,0%
5A (n=2)	50,0%	50,0%
5B (n=0)		
6A (n=0)		
6B (n=55)	56,4%	43,6%
7A (n=252)	49,6%	50,4%
7B (n=28)	42,9%	57,1%

VI.10.3.4.4 Thalasseus acuflavidus

VI.10.3.4.4.1 Distribuição temporal

A espécie *Thalasseus acuflavidus*, com a quarta maior abundância, no período entre outubro de 2010 e dezembro de 2023, contabilizou 465 registros. O **Gráfico VI.10.3.4.4.1-1** ilustra a distribuição temporal dos registros que apresentou no ano de 2023 um aumento expressivo no número de arribadas, alcançando 146 ocorrências. A média anual, desconsiderando 2023, foi de aproximadamente 24,5 ocorrências/ano.

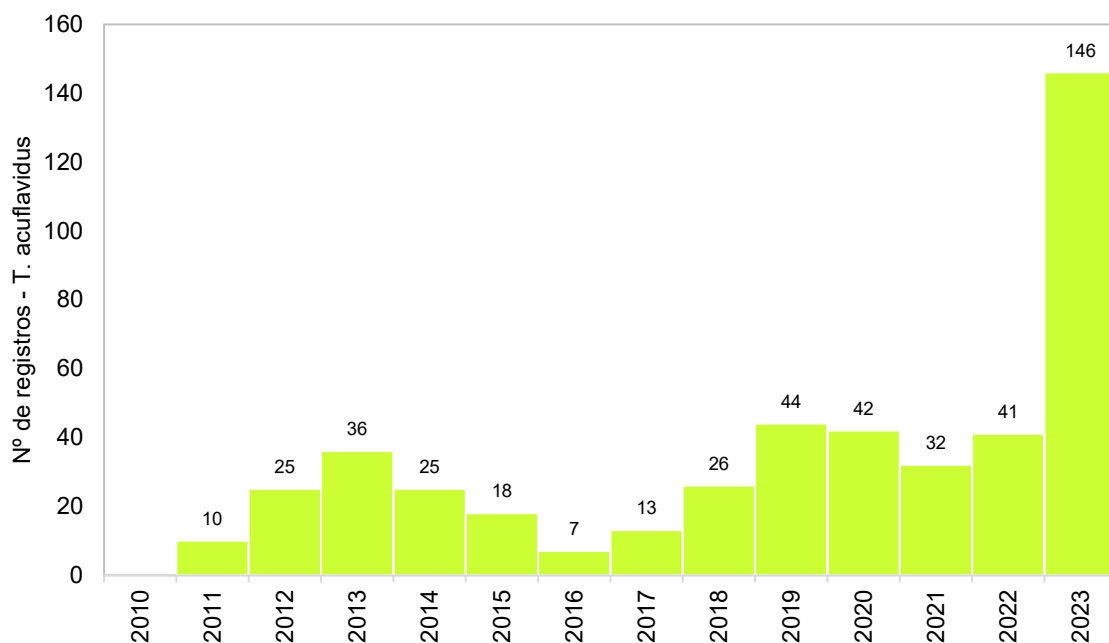


Gráfico VI.10.3.4.4.1-1 – Distribuição anual do número de arribadas de *Thalasseus acuflavidus*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, a sazonalidade de ocorrências de *T. acuflavidus* (**Gráfico VI.10.3.4.4.1-2**) mostrou que a espécie ocorre ao longo de todo o ano, com maior frequência no outono, atingindo o máximo de registros durante o mês de junho ($n=124$), quando inicia uma redução nas ocorrências. A média mensal oscilou entre $0,5 \pm 0,2$ e $9,5 \pm 5,7$ arribadas/mês.

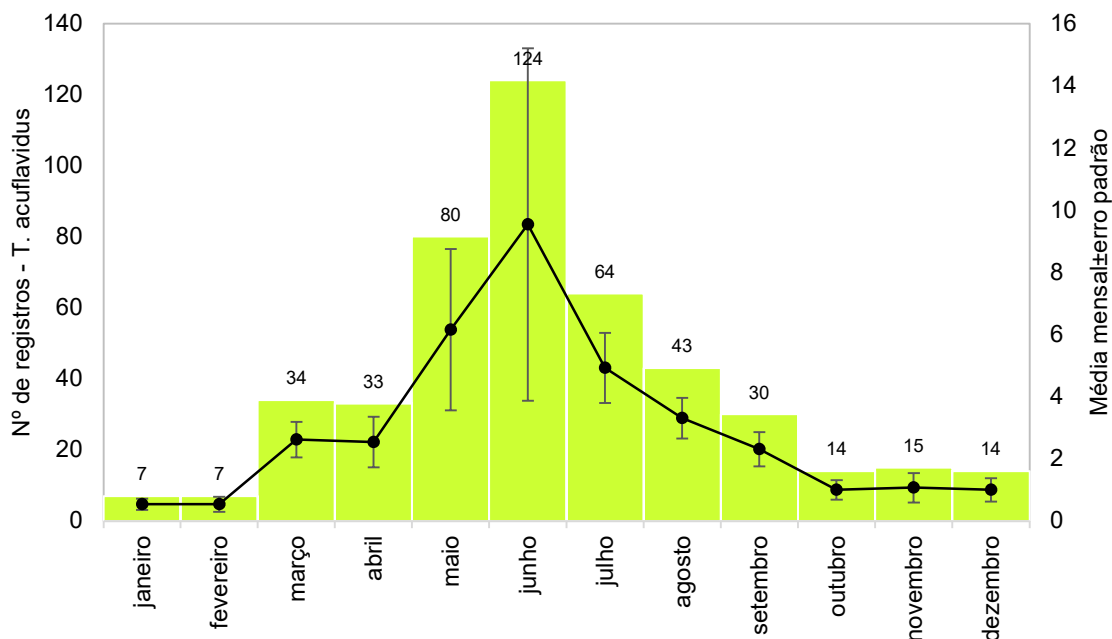


Gráfico VI.10.3.4.4.1-2 – Distribuição mensal acumulada e da média mensal (\pm erro padrão) de arribadas de *Thalasseus acutiflavus*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.3.4.4.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial (**Gráfico VI.10.3.4.4.2-1**), entre outubro de 2010 e dezembro de 2023, mostrou que as arribadas de *T. acutiflavus* ocorrem ao longo de toda a área de abrangência do PMP-BC/ES, exceto no setor 1A, porém concentram-se nos setores localizados no litoral centro-sul do Espírito Santo (3B a 4B), os quais perfizeram 61,1% dos registros ($n=312$). Nestes setores, a espécie foi registrada em todos os anos (exceto nos anos de 2014 e 2016 no setor 3B, e no ano de 2017 no setor 4A) com abundâncias que variaram ao longo do período, atingindo números expressivos em 2023 (**Tabela VI.10.3.4.5.2-2**).

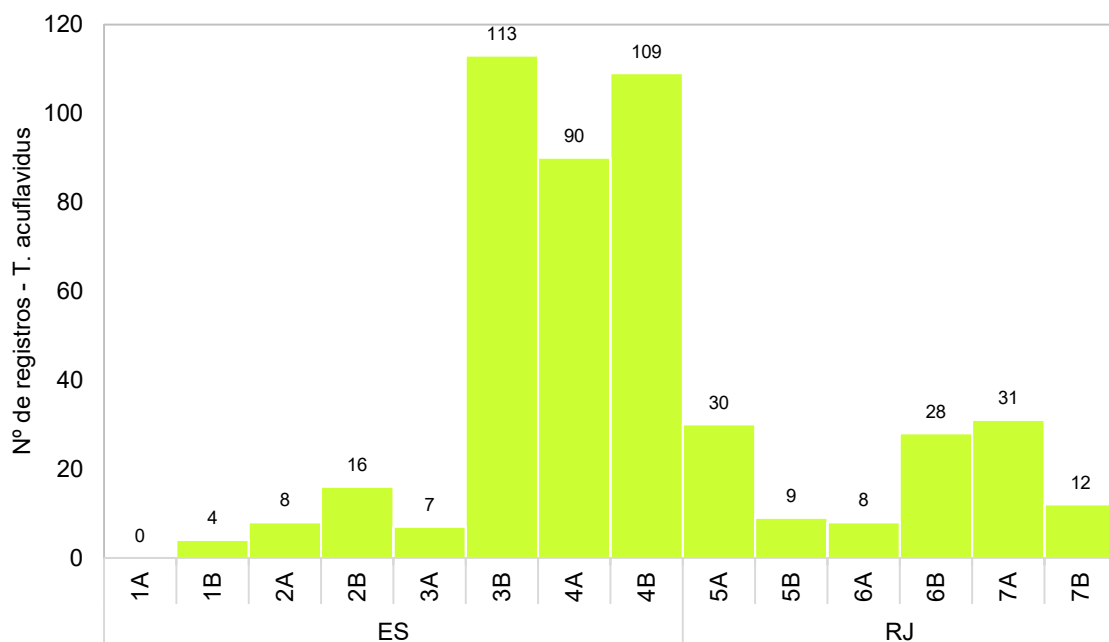


Gráfico VI.10.3.4.4.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de *Thalasseus acutifidus*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.4.4.2-1 – Variação no número de arribadas de *Thalasseus acutifidus*, por setor e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral
1A														0
1B			1				1		1			1		4
2A		1	1	1	1	1		1		1			1	8
2B	1	3	1	3		1		1	2	1	1	1	1	16
3A		1	2	1								1	2	7
3B	2	3	1		3		3	2	10	13	12	9	55	113
4A	1	3	12	6	1	1		3	5	9	5	12	32	90
4B	4	6	10	4	7	3	8	5	4	4	5	4	45	109
5A	1	6	4	2	1			5	7	2		1	1	30
5B				1				2	4	1			1	9
6A	1		1					3	1		2			8
6B				1	1	1	1	4	3	5	3	6	3	28
7A		1		5	2				4	6	4	4	5	31
7B		1	3	1	2				3			2		12
Total Geral	10	25	36	25	18	7	13	26	44	42	32	41	146	465

VI.10.3.4.4.3 Condição e estágio de decomposição

As arribadas de exemplares mortos *T. acutiflavus* (n=239; 51,4%), de outubro de 2010 a dezembro de 2023, foram ligeiramente superiores aos indivíduos vivos (n=226; 48,6%) (**Gráfico VI.10.3.4.4.3-1**). Dentre as carcaças, àquelas em moderado estágio de decomposição (cód. 3) foram as mais frequentes, perfazendo 43,9% dos registros (n=105). Animais frescos totalizaram 56 ocorrências.

Ao analisar a **Tabela VI.10.3.4.4.3-1**, observa-se que os exemplares vivos desta espécie foram proporcionalmente mais frequentes ao longo de todos os anos de desenvolvimento das atividades, exceto em 2017 e, principalmente, em 2023. Entre os setores com maior abundância, a proporção de vivos também foi maior em relação às carcaças nos diferentes estágios de decomposição (**Tabela VI.10.3.4.4.3-2**).

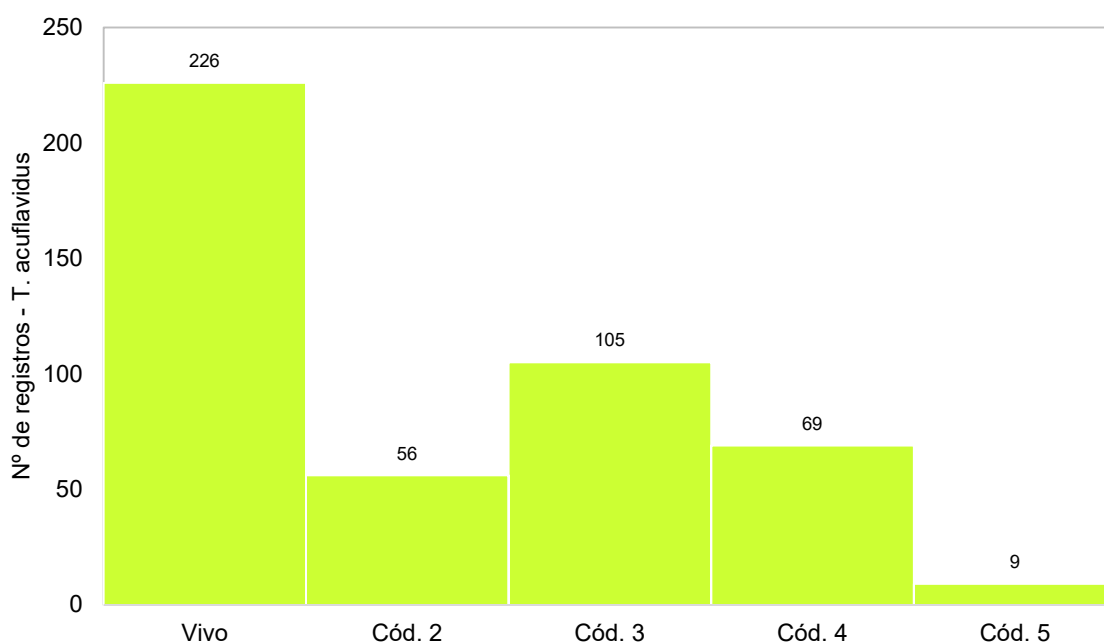


Gráfico VI.10.3.4.4.3-1 – Número de arribadas de *Thalasseus acutiflavus*, por condição do animal, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.4.4.3-1 – Proporção de arribadas de *Thalasseus acutiflavus* por condição do animal, separadas por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
2010 (n=0)					
2011 (n=10)	80,0%	10,0%	0,0%	10,0%	0,0%
2012 (n=25)	64,0%	24,0%	8,0%	4,0%	0,0%
2013 (n=36)	52,8%	22,2%	11,1%	13,9%	0,0%
2014 (n=25)	48,0%	16,0%	20,0%	16,0%	0,0%
2015 (n=18)	61,1%	5,6%	16,7%	16,7%	0,0%
2016 (n=7)	71,4%	0,0%	0,0%	28,6%	0,0%
2017 (n=13)	23,1%	7,7%	7,7%	53,8%	7,7%
2018 (n=26)	53,8%	7,7%	11,5%	26,9%	0,0%
2019 (n=44)	54,5%	18,2%	6,8%	18,2%	2,3%
2020 (n=42)	61,9%	9,5%	16,7%	11,9%	0,0%
2021 (n=32)	50,0%	15,6%	25,0%	3,1%	6,3%
2022 (n=41)	65,9%	19,5%	7,3%	7,3%	0,0%
2023 (n=146)	30,8%	5,5%	45,2%	15,1%	3,4%

Tabela VI.10.3.4.4.3-2 – Proporção de arribadas de *Thalasseus acutiflavus* por condição do animal em cada setor, no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
1A (n=0)					
1B (n=4)	25,0%	50,0%	0,0%	25,0%	0,0%
2A (n=8)	37,5%	12,5%	50,0%	0,0%	0,0%
2B (n=16)	50,0%	25,0%	18,8%	6,3%	0,0%
3A (n=7)	28,6%	42,9%	14,3%	14,3%	0,0%
3B (n=113)	57,5%	6,2%	30,1%	5,3%	0,9%
4A (n=90)	50,0%	11,1%	27,8%	8,9%	2,2%
4B (n=109)	34,9%	7,3%	26,6%	27,5%	3,7%
5A (n=30)	56,7%	3,3%	10,0%	30,0%	0,0%
5B (n=9)	88,9%	0,0%	0,0%	11,1%	0,0%
6A (n=8)	62,5%	37,5%	0,0%	0,0%	0,0%
6B (n=28)	46,4%	21,4%	7,1%	17,9%	7,1%
7A (n=31)	48,4%	25,8%	9,7%	16,1%	0,0%
7B (n=12)	50,0%	25,0%	8,3%	16,7%	0,0%

VI.10.3.4.4.4 Estágio de desenvolvimento

Indivíduos adultos (n=283; 67,2%) de *T. acutiflavus* foram superiores aos juvenis (n=132; 31,4%), considerando as ocorrências que tiveram o estágio de desenvolvimento determinado, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Apenas seis filhotes foram registrados para esta espécie, nos anos de 2013 (n=1), 2021 (n=1) e 2022 (n=4).

A maior abundância de adultos ocorreu em todos os anos de atividades, exceto em 2023, quando os juvenis foram ligeiramente superiores (**Tabela VI.10.3.4.5.4-3**). Em todos os setores os adultos foram mais frequentes, incluindo àqueles com maior abundância (3B a 4B) (**Tabela VI.10.3.4.5.4-4**).

Tabela VI.10.3.4.4.4-1 – Número de arribadas de *Thalasseus acutiflavus*, por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
2010				0	
2011	6		2	8	2
2012	19			19	6
2013	22	1	12	35	1
2014	17		5	22	3
2015	12		5	17	1
2016	6			6	1
2017	7		1	8	5
2018	18		4	22	4
2019	34		4	38	6
2020	27		11	38	4
2021	23	1	7	31	1
2022	25	4	12	41	
2023	67		69	136	10
Total Geral	283	6	132	421	44
%	67,2%	1,4%	31,4%	-	-

Tabela VI.10.3.4.4.4-2 – Número de arribadas de *Thalasseus acutiflavus*, por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
1A				0	
1B	3			3	1
2A	6			6	2
2B	10		3	13	3
3A	4		2	6	1
3B	80	4	22	106	7
4A	49	1	38	88	2
4B	53	1	43	97	12
5A	17		6	23	7
5B	6		2	8	1
6A	7		1	8	
6B	19		6	25	3
7A	19		7	26	5
7B	10		2	12	
Total Geral	283	6	132	421	44
%	67,2%	1,4%	31,4%	-	-

VI.10.3.4.4.5 Razão sexual

Entre os registros de *T. acutiflavus* que tiveram o sexo determinado, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, os machos (52,7%; n=98) foram ligeiramente mais frequentes que as fêmeas (47,3%; n=88).

A **Tabela VI.10.3.4.5.5-3** ilustra a proporção sexual ao longo dos anos, com predomínio dos machos na maior parte do período analisado. Destaca-se, no entanto, os anos de 2020 e 2023 com superioridade das fêmeas cujos os registros perfizeram 70% e 58,8% das ocorrências, respectivamente. Na **Tabela VI.10.3.4.5.5-4**, que apresenta a distribuição de machos e fêmeas entre os setores, nota-se que nas áreas com maior abundância desta espécie (3B a 4B) as fêmeas foram mais frequentes, exceto no setor 3B.

Tabela VI.10.3.4.4.5-1 – *Proporção sexual de Thalasseus acutiflavus por ano, período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Fêmea	Macho
2010 (n=0)		
2011 (n=4)	0,0%	100,0%
2012 (n=7)	42,9%	57,1%
2013 (n=5)	20,0%	80,0%
2014 (n=16)	37,5%	62,5%
2015 (n=1)	100,0%	0,0%
2016 (n=0)		
2017 (n=0)		
2018 (n=19)	36,8%	63,2%
2019 (n=35)	45,7%	54,3%
2020 (n=30)	70,0%	30,0%
2021 (n=26)	50,0%	50,0%
2022 (n=26)	38,5%	61,5%
2023 (n=17)	58,8%	41,2%

Tabela VI.10.3.4.4.5-2 – *Proporção sexual de Thalasseus acutiflavus por setor da área de abrangência, período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Fêmea	Macho
1A (n=0)		
1B (n=3)	33,3%	66,7%
2A (n=3)	33,3%	66,7%
2B (n=9)	44,4%	55,6%
3A (n=4)	100,0%	0,0%
3B (n=41)	48,8%	51,2%
4A (n=32)	53,1%	46,9%
4B (n=23)	52,2%	47,8%
5A (n=14)	21,4%	78,6%
5B (n=7)	42,9%	57,1%
6A (n=6)	50,0%	50,0%
6B (n=20)	40,0%	60,0%
7A (n=19)	63,2%	36,8%
7B (n=5)	0,0%	100,0%

VI.10.3.4.5 Thalassarche chlororhynchos

VI.10.3.4.5.1 Distribuição temporal

A espécie *Thalassarche chlororhynchos*, com a quinta maior abundância, no período entre outubro de 2010 e dezembro de 2023, contabilizou 408 registros. O **Gráfico VI.10.3.4.5.1-1** ilustra a distribuição temporal dos registros que apresentou no ano de 2018 um aumento expressivo no número de arribadas, alcançando 128 ocorrências. Nos anos seguintes houve uma redução progressiva nas arribadas desta espécie e, em 2023, foram registrados seis exemplares, menor frequência considerando os anos completos. A média anual, desconsiderando 2018, foi de aproximadamente 21,5 ocorrências/ano.

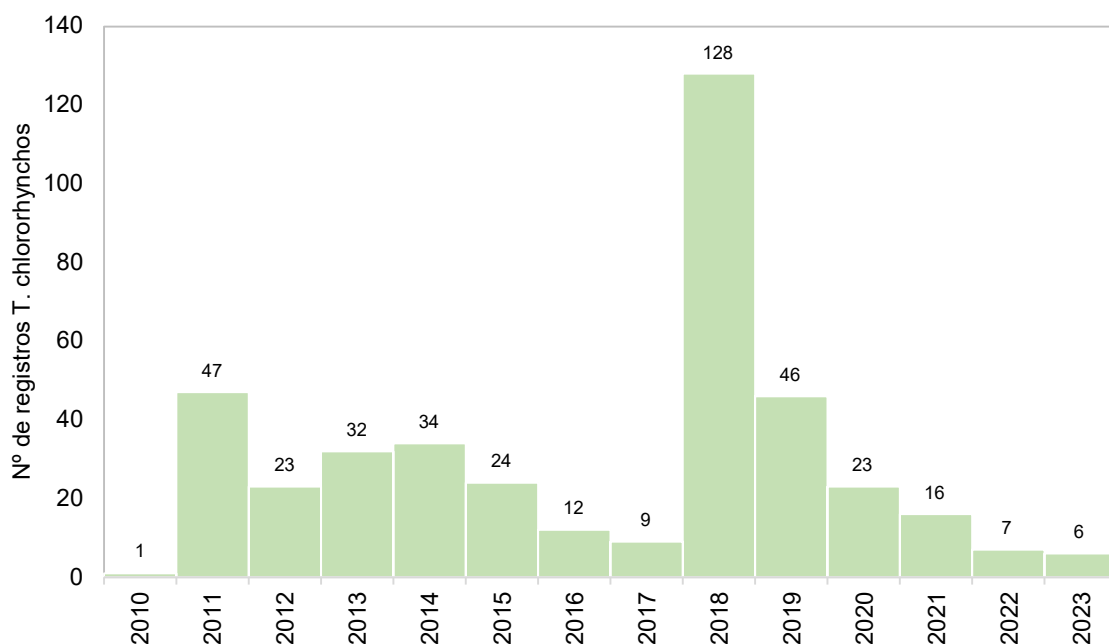


Gráfico VI.10.3.4.5.1-1 – Distribuição anual do número de arribadas de *Thalassarche chlororhynchos*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, a sazonalidade de ocorrências de *T. chlororhynchos* (**Gráfico VI.10.3.4.5.1-2**) mostrou que a espécie começa a aparecer com maior frequência no outono e atinge o máximo de registros durante o inverno, com destaque para o mês de agosto (n=127), quando inicia uma redução nas ocorrências. Janeiro foi o único mês que não houve arribada de *T. chlororhynchos*.

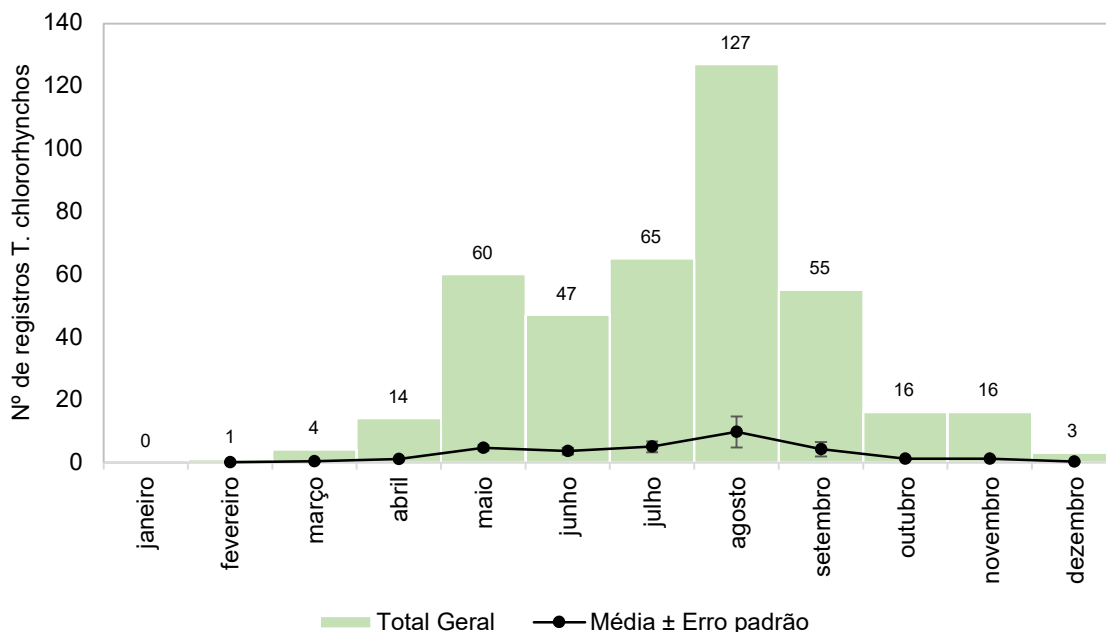


Gráfico VI.10.3.4.5.1-2 – Distribuição mensal acumulada e da média mensal (\pm erro padrão) de arribadas de *Thalassarche chlororhynchos*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.3.4.5.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial (**Gráfico VI.10.3.4.5.2-1**), entre outubro de 2010 e dezembro de 2023, mostrou que as arribadas de *T. chlororhynchos* ocorrem em baixas frequências nos setores localizados ao norte do estado do Espírito Santo, não sendo registradas nos setores 4A e 4B. No estado do Rio de Janeiro, a porção norte também registra poucos indivíduos até alcançar as áreas 7A e 7B, que acumulam 80% das ocorrências. Nestes setores, a espécie foi registrada em todos os anos (exceto nos meses de 2010, no setor 7A, e no ano de 2022 no setor 7B) com abundâncias que variaram ao longo do período, atingindo números expressivos em 2018 e redução progressiva nos anos seguintes, como mencionado anteriormente (**Tabela VI.10.3.4.5.2-2**).

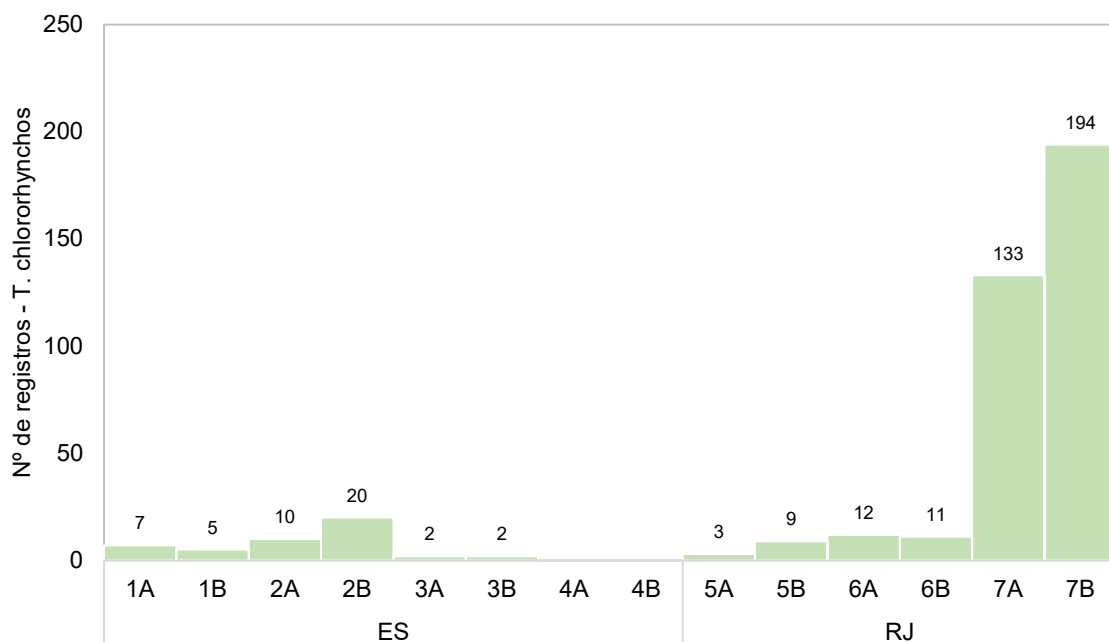


Gráfico VI.10.3.4.5.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de *Thalassarche chlororhynchos*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.4.5.2-2 – Variação no número de arribadas de *Thalassarche chlororhynchos*, por setor e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral
1A				1		5			1						7
1B				1	1		1	1		1					5
2A					1	1	3	1	2	1		1			10
2B		2	4			1	2		2	3	2	3	1		20
3A		1				1									2
3B										1				1	2
4A															0
4B															0
5A			3												3
5B		1	1		2			1		1		2		1	9
6A		4		3		1			3	1					12
6B					1		1	2	1	2		2	2		11
7A		1	1	9	3	12	1	1	63	19	12	4	4	3	133
7B	1	38	14	18	26	3	4	3	56	17	9	4		1	194
Total Geral	1	47	23	32	34	24	12	9	128	46	23	16	7	6	408

VI.10.3.4.5.3 Condição e estágio de decomposição

Os registros de *T. chlororhynchos*, de outubro de 2010 a dezembro de 2023, foram predominantemente de exemplares mortos (88,7%; n=362) e em avançado estágio de decomposição (65,5%; n=237). Animais vivos e em cód. 2 foram as categorias menos frequentes, com 46 e 12 registros, respectivamente (**Gráfico VI.10.3.4.5.3-1**). As carcaças em cód. 4 prevaleceram em todos os anos de atividades, exceto em 2017, 2022 e 2023, quando os exemplares registrados vivos foram proporcionalmente superiores a esta categoria (**Tabela VI.10.3.4.5.3-1**). Entre os setores, naqueles com maior abundância de registros, 7A e 7B, as carcaças em avançado estágio de decomposição foram superiores, enquanto naqueles com menor frequência, por exemplo, 2B e 6B, os indivíduos vivos ocorreram em igual proporção (**Tabela VI.10.3.4.5.3-2**).

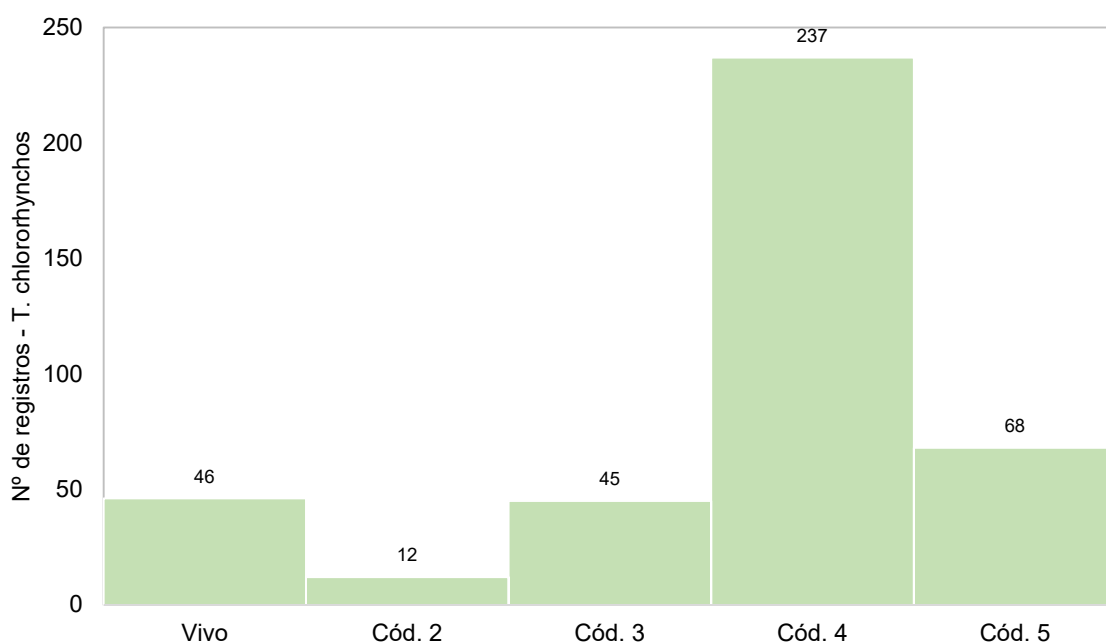


Gráfico VI.10.3.4.5.3-1 – Número de arribadas de *Thalassarche chlororhynchos*, por condição do animal, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.4.5.3-1 – Proporção de arribadas de *Thalassarche chlororhynchus* por condição do animal, separadas por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
2010 (n=1)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
2011 (n=47)	4,3%	2,1%	12,8%	48,9%	31,9%
2012 (n=23)	21,7%	8,7%	17,4%	30,4%	21,7%
2013 (n=32)	6,3%	0,0%	6,3%	71,9%	15,6%
2014 (n=34)	2,9%	5,9%	11,8%	73,5%	5,9%
2015 (n=24)	12,5%	8,3%	8,3%	70,8%	0,0%
2016 (n=12)	33,3%	0,0%	8,3%	50,0%	8,3%
2017 (n=9)	44,4%	0,0%	11,1%	11,1%	33,3%
2018 (n=128)	4,7%	1,6%	8,6%	62,5%	22,7%
2019 (n=46)	10,9%	2,2%	17,4%	67,4%	2,2%
2020 (n=23)	17,4%	8,7%	17,4%	56,5%	0,0%
2021 (n=16)	18,8%	0,0%	6,3%	56,3%	18,8%
2022 (n=7)	57,1%	0,0%	0,0%	14,3%	28,6%
2023 (n=6)	50,0%	0,0%	16,7%	16,7%	16,7%

Tabela VI.10.3.4.5.3-2 – Proporção de arribadas de *Thalassarche chlororhynchus* por condição do animal em cada setor, no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
1A (n=7)	14,3%	0,0%	14,3%	71,4%	0,0%
1B (n=5)	20,0%	0,0%	40,0%	40,0%	0,0%
2A (n=10)	40,0%	0,0%	40,0%	10,0%	10,0%
2B (n=20)	50,0%	15,0%	10,0%	20,0%	5,0%
3A (n=2)	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%
3B (n=2)	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%
4A (n=0)					
4B (n=0)					
5A (n=3)	0,0%	0,0%	33,3%	66,7%	0,0%
5B (n=9)	11,1%	0,0%	0,0%	44,4%	44,4%
6A (n=12)	0,0%	0,0%	8,3%	66,7%	25,0%
6B (n=11)	45,5%	0,0%	0,0%	45,5%	9,1%
7A (n=133)	6,8%	0,8%	9,0%	66,9%	16,5%
7B (n=194)	7,2%	4,1%	10,3%	59,8%	18,6%

VI.10.3.4.5.4 Estágio de desenvolvimento

Indivíduos adultos (n=216; 70,8%) de *T. chlororhynchus* foram superiores aos juvenis (n=88; 28,9%), considerando as ocorrências que tiveram o estágio de desenvolvimento determinado, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Apenas um filhote foi registrado para esta espécie, no ano de 2015, no setor 7B. A maior frequência de adultos ocorreu em todos os anos de atividades, exceto em

2015 e 2022, quando os juvenis ocorreram em maior e igual quantidade, respectivamente (**Tabela VI.10.3.4.5.4-3**). Entre os setores, naqueles com maior abundância (7A e 7B), o padrão com maior frequência de exemplares adultos foi mantido (**Tabela VI.10.3.4.5.4-4**).

Tabela VI.10.3.4.5.4-3 – Número de arribadas de *Thalassarche chlororhynchos*, por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
2010			1	1	
2011	31		9	40	7
2012	12		11	23	
2013	22		6	28	4
2014	19		2	21	13
2015	8	1	10	19	5
2016	4		2	6	6
2017	2			2	7
2018	58		22	80	48
2019	28		10	38	8
2020	16		5	21	2
2021	10		5	15	1
2022	3		3	6	1
2023	3		2	5	1
Total Geral	216	1	88	305	103
%	70,8%	0,3%	28,9%	-	-

Tabela VI.10.3.4.5.4-4 – Número de arribadas de *Thalassarche chlororhynchos*, por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
1A	1		2	3	4
1B	2		1	3	2
2A	3		3	6	4
2B	9		10	19	1
3A	1		1	2	
3B	1		1	2	
4A				0	
4B				0	
5A	1		2	3	
5B	4		3	7	2
6A	10		1	11	1
6B	4		3	7	4
7A	73		26	99	34
7B	107	1	35	143	51
Total Geral	216	1	88	305	103
%	70,8%	0,3%	28,9%	-	-

VI.10.3.4.5.5 Razão sexual

Entre os registros de *T. chlororhynchos* que tiveram o sexo determinado, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, os machos (58,7%; n=61) foram mais frequentes que as fêmeas (41,3%; n=43). A **Tabela VI.10.3.4.5.5-3** ilustra a proporção sexual ao longo dos anos, com predomínio dos machos na maior parte do período analisado. Destaca-se, no entanto, o ano de 2022, a superioridade das fêmeas, compondo 80% dos registros. Em 2023, os machos voltam a prevalecer entre as ocorrências. Na **Tabela VI.10.3.4.5.5-4**, que apresenta a distribuição de machos e fêmeas entre os setores, nota-se que no setor 7A houve um amplo predomínio de machos, enquanto no setor 7B a proporção entre as categorias foi mais equilibrada.

Tabela VI.10.3.4.5.5-3 – Número de arribadas de *Thalassarche chlororhynchos*, por categoria de sexo e ano, período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Fêmea	Macho
2010 (n=0)		
2011 (n=1)	100,0%	0,0%
2012 (n=0)		
2013 (n=1)	100,0%	0,0%
2014 (n=6)	50,0%	50,0%
2015 (n=3)	33,3%	66,7%
2016 (n=2)	50,0%	50,0%
2017 (n=1)	100,0%	0,0%
2018 (n=39)	35,9%	64,1%
2019 (n=21)	38,1%	61,9%
2020 (n=13)	30,8%	69,2%
2021 (n=8)	50,0%	50,0%
2022 (n=5)	80,0%	20,0%
2023 (n=4)	25,0%	75,0%

Tabela VI.10.3.4.5.5-4 – Número de arribadas de *Thalassarche chlororhynchos*, por categoria de sexo e setor, período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Fêmea	Macho
1A (n=1)	100,0%	0,0%
1B (n=2)	50,0%	50,0%
2A (n=5)	40,0%	60,0%
2B (n=8)	12,5%	87,5%
3A (n=0)		
3B (n=2)	100,0%	0,0%
4A (n=0)		
4B (n=0)		
5A (n=0)		
5B (n=0)		
6A (n=0)		
6B (n=5)	60,0%	40,0%
7A(n=40)	35,0%	65,0%
7B (n=41)	46,3%	53,7%

VI.10.3.4.6 Fregata magnificens

VI.10.3.4.6.1 Distribuição temporal

A espécie *Fregata magnificens* apresentou a mesma quantidade de registros que *T. chlororhynchos*, totalizando 408 ocorrências, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. O **Gráfico VI.10.3.4.6.1-1**, que ilustra a distribuição temporal dos registros, mostrou os anos de 2018 (n=57) e 2023 (n=56) como sendo os de maior frequência de registros. A média anual foi de aproximadamente 29,1 ocorrências/ano.

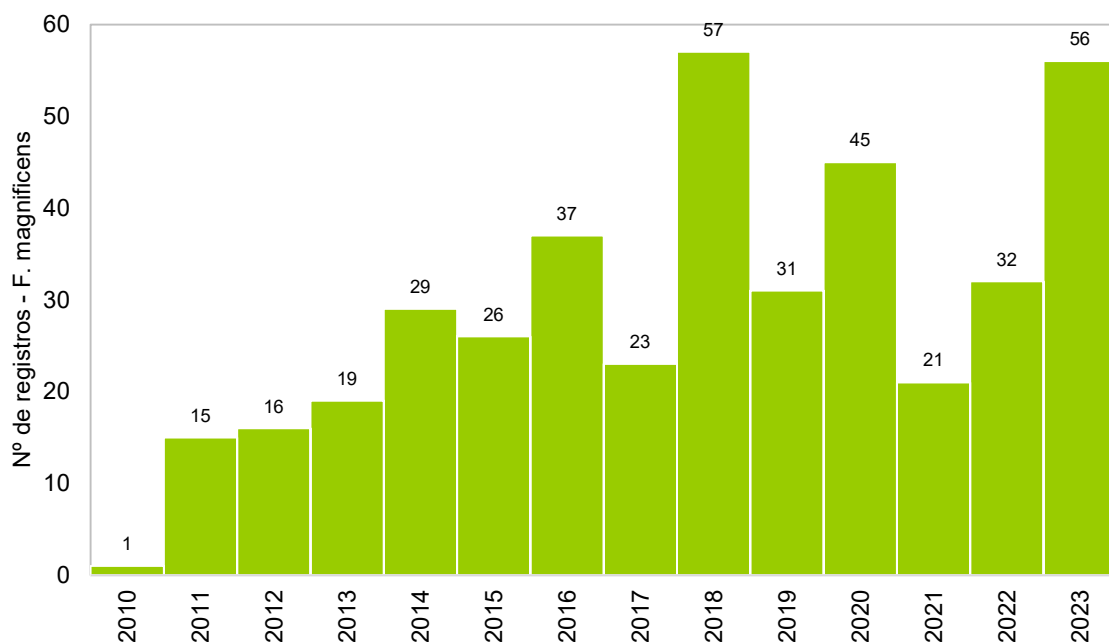


Gráfico VI.10.3.4.6.1-1 – Distribuição anual do número de arribadas de *Fregata magnificens*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, a sazonalidade de ocorrências de *F. magnificens* (**Gráfico VI.10.3.4.6.1-2**) parece indicar que a espécie ocorre com maior frequência nos meses de inverno, principalmente em agosto ($n=51$) quando alcançou o maior número de registros, e também no verão, com destaque para o mês de janeiro ($n=44$). Abril foi o mês com a menor quantidade de arribadas desta espécie, com 20 registros. A média mensal variou entre um mínimo de $1,5 \pm 0,4$ e $3,9 \pm 1,3$ ocorrências/mês.

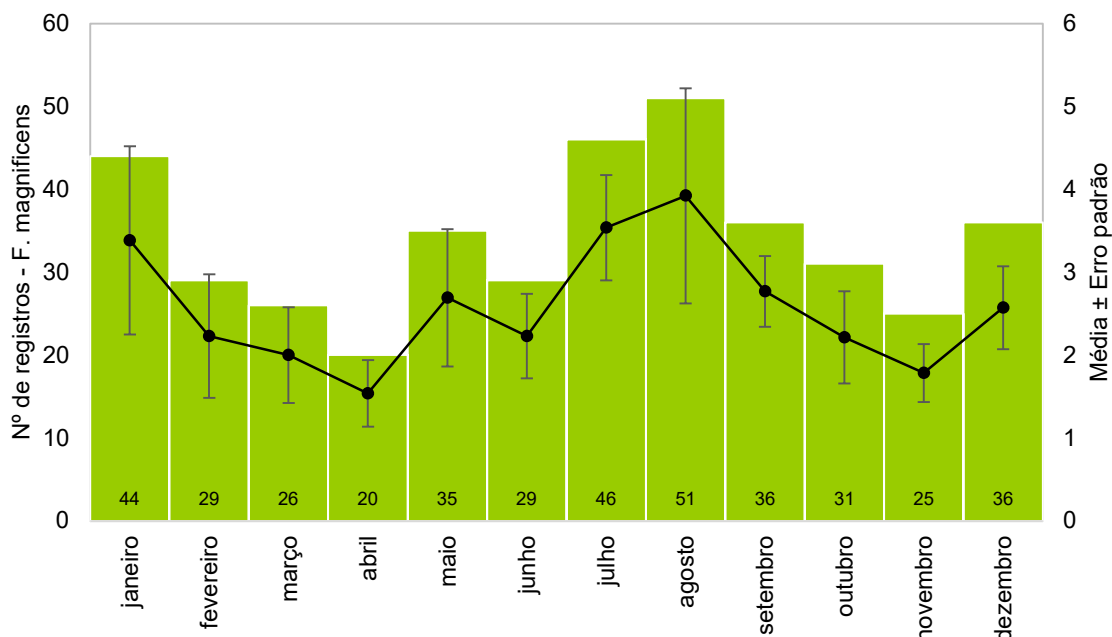


Gráfico VI.10.3.4.6.1-2 – Distribuição mensal acumulada e da média mensal (\pm erro padrão) de arribadas de *Fregata magnificens*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.3.4.6.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial (**Gráfico VI.10.3.4.6.2-1**), entre outubro de 2010 e dezembro de 2023, mostrou que as arribadas de *F. magnificens* ocorrem em baixas frequências em todos os setores localizados no estado do Espírito Santo. No estado do Rio de Janeiro, a porção norte também registra poucos indivíduos até alcançar as áreas 6B a 7B, que acumulam 75% das ocorrências. Nestes setores, a partir de 2012, a espécie foi registrada em todos os anos com abundâncias que variaram ao longo do período, atingindo números expressivos em 2023 no setor 6B (**Tabela VI.10.3.4.6.2-1**).

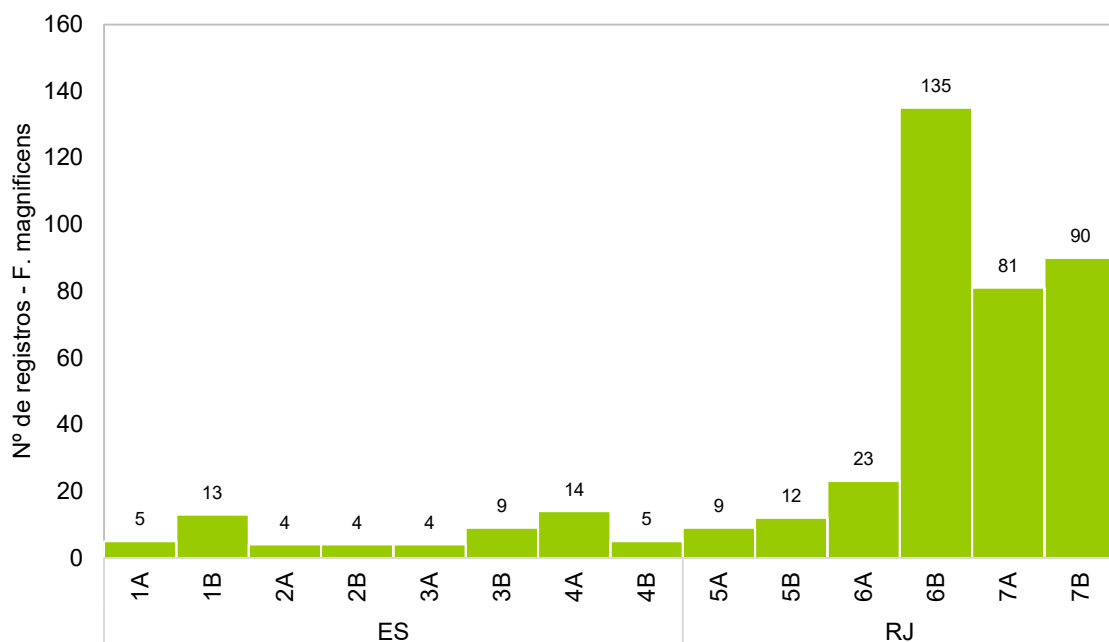


Gráfico VI.10.3.4.6.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de *Fregata magnificens*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.4.6.2-1 – Variação no número de arribadas de *Fregata magnificens*, por setor e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral
1A								1					3	1	5
1B						1	3		1	2	1	1	2	2	13
2A					1	1			1		1				4
2B					1							1	1	1	4
3A							1			2				1	4
3B				1				3		1	1	1		2	9
4A			1		2		1		2	1	2	1		4	14
4B				1				1		1	1	1			5
5A				1				1	2		2	1		2	9
5B		1			2		2	1			2	1	1	2	12
6A		3			1		1	1	8	1	2		5	1	23
6B			2	4	6	16	18	11	13	11	14	7	10	23	135
7A	1			1	4	5	7	1	15	6	15	5	8	13	81
7B		11	13	11	12	3	4	3	15	6	4	2	2	4	90
Total Geral	1	15	16	19	29	26	37	23	57	31	45	21	32	56	408

VI.10.3.4.6.3 Condição e estágio de decomposição

Os registros de *F. magnificens*, de outubro de 2010 a dezembro de 2023, foram predominantemente de exemplares vivos (62,5%; n=255). As carcaças totalizaram 153 registros, principalmente em avançado estágio de decomposição (n=74; 48,4%), seguidas daquelas em cód. 2 (n=34; 22,2%) (**Gráfico VI.10.3.4.6.3-1**).

Os exemplares vivos foram registrados proporcionalmente em maior quantidade ao longo de todo período de execução das atividades do PMP-BC/ES, exceto no ano de 2011, e com destaque para os anos de 2015 e 2022, que alcançaram percentuais acima de 80% (**Tabela VI.10.3.4.6.3-1**). Entre os setores, naqueles com maior abundância de registros, 6B a 7B, foi observado o mesmo padrão, com maior proporção de indivíduos vivos, principalmente nos setores 6B (78,5%) e 7A (65,4%) (**Tabela VI.10.3.4.6.3-2**).

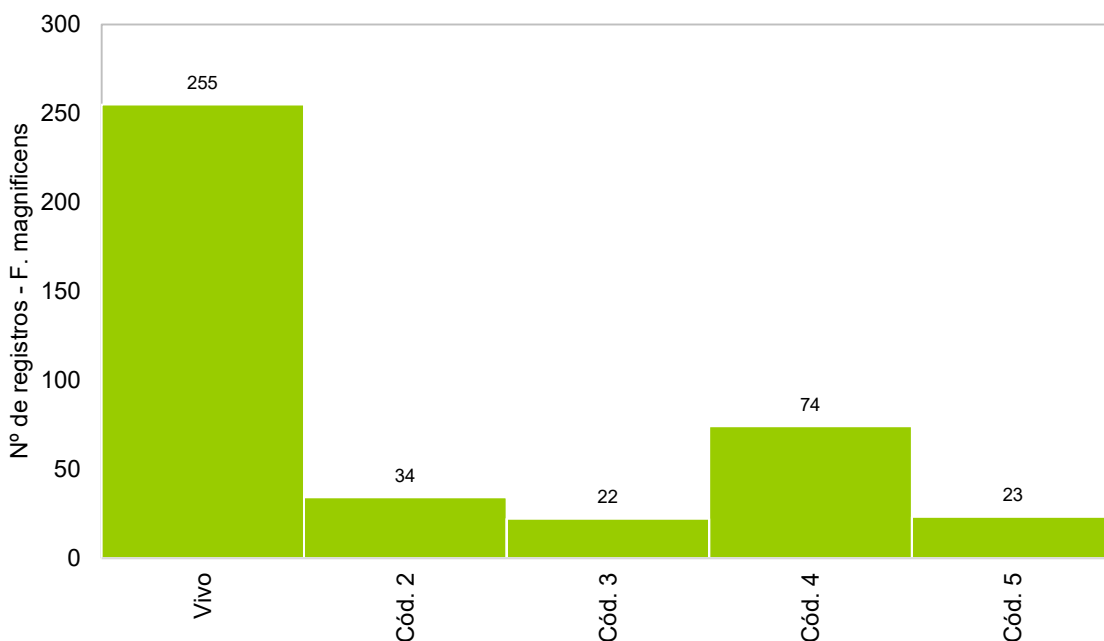


Gráfico VI.10.3.4.6.3-1 – Número de arribadas de *Fregata magnificens*, por condição do animal, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.4.6.3-1 – Proporção de arribadas de *Fregata magnificens* por condição do animal, separadas por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
2010 (n=1)	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
2011 (n=15)	13,3%	6,7%	20,0%	33,3%	26,7%
2012 (n=16)	62,5%	0,0%	6,3%	25,0%	6,3%
2013 (n=19)	52,6%	10,5%	5,3%	26,3%	5,3%
2014 (n=29)	62,1%	6,9%	10,3%	20,7%	0,0%
2015 (n=26)	80,8%	3,8%	3,8%	11,5%	0,0%
2016 (n=37)	62,2%	18,9%	5,4%	13,5%	0,0%
2017 (n=23)	69,6%	4,3%	0,0%	21,7%	4,3%
2018 (n=57)	47,4%	3,5%	1,8%	28,1%	19,3%
2019 (n=31)	67,7%	12,9%	3,2%	16,1%	0,0%
2020 (n=45)	66,7%	15,6%	2,2%	11,1%	4,4%
2021 (n=21)	42,9%	4,8%	9,5%	33,3%	9,5%
2022 (n=32)	84,4%	0,0%	3,1%	9,4%	3,1%
2023 (n=56)	73,2%	10,7%	7,1%	8,9%	0,0%

Tabela VI.10.3.4.6.3-2 – Proporção de arribadas de *Fregata magnificens* por condição do animal em cada setor, no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
1A (n=5)	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1B (n=13)	38,5%	7,7%	15,4%	30,8%	7,7%
2A (n=4)	50,0%	0,0%	0,0%	50,0%	0,0%
2B (n=4)	50,0%	0,0%	25,0%	25,0%	0,0%
3A (n=4)	75,0%	0,0%	25,0%	0,0%	0,0%
3B (n=9)	77,8%	11,1%	11,1%	0,0%	0,0%
4A (n=14)	71,4%	14,3%	14,3%	0,0%	0,0%
4B (n=5)	60,0%	0,0%	20,0%	20,0%	0,0%
5A (n=9)	66,7%	0,0%	0,0%	22,2%	11,1%
5B (n=12)	75,0%	8,3%	8,3%	8,3%	0,0%
6A (n=23)	34,8%	4,3%	8,7%	26,1%	26,1%
6B (n=135)	78,5%	10,4%	1,5%	6,7%	3,0%
7A (n=81)	65,4%	8,6%	3,7%	18,5%	3,7%
7B (n=90)	40,0%	7,8%	6,7%	36,7%	8,9%

VI.10.3.4.6.4 Estágio de desenvolvimento

Indivíduos adultos (n=244; 67,2%) de *F. magnificens* foram superiores aos juvenis (n=119; 32,8%), considerando as ocorrências que tiveram o estágio de desenvolvimento determinado, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Não houve registro de exemplares filhotes desta espécie. A maior frequência de adultos ocorreu em todos os anos de atividades, exceto em 2012, 2015 (ano que

obteve a maior quantidade de juvenis em relação aos adultos) e 2017 (**Tabela VI.10.3.4.6.4-1**). Entre os setores com maior abundância (6B a 7B), o padrão com maior frequência de exemplares adultos foi mantido, principalmente nos setores 7A e 7B (acima de 70%); o setor 6B apresentou maior equilíbrio entre os registros de indivíduos adultos (57,6%) e juvenis (42,4%) (**Tabela VI.10.3.4.6.4-2**).

Tabela VI.10.3.4.6.4-1 – Número de arribadas de *Fregata magnificens*, por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Juvenil	Total	Indeterminado
2010	1		1	
2011	7	4	11	4
2012	6	8	14	2
2013	14	5	19	
2014	15	13	28	1
2015	7	18	25	1
2016	21	9	30	7
2017	9	10	19	4
2018	32	10	42	15
2019	20	8	28	3
2020	31	9	40	5
2021	19	2	21	
2022	28	4	32	
2023	34	19	53	3
Total Geral	244	119	363	45
%	67,2%	32,8%	-	-

Tabela VI.10.3.4.6.4-2 – Número de arribadas de *Fregata magnificens*, por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Juvenil	Total	Indeterminado
1A	5		5	
1B	10	2	12	1
2A	1	3	4	
2B	1	3	4	
3A	2	2	4	
3B	5	2	7	2
4A	8	6	14	
4B	4	1	5	
5A	6	3	9	
5B	7	5	12	
6A	16	4	20	3
6B	72	53	125	10
7A	52	16	68	13
7B	55	19	74	16
Total Geral	244	119	363	45
%	67,2%	32,8%	-	-

VI.10.3.4.6.5 Razão sexual

Entre os registros de *F.magnificens* que tiveram o sexo determinado, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, as fêmeas (55,0%; n=137) foram mais frequentes que os machos (45,0%; n=112). A **Tabela VI.10.3.4.6.5-1** ilustra a proporção sexual ao longo dos anos, com superioridade das fêmeas na maior parte do período analisado. Na **Tabela VI.10.3.4.6.5-2**, que apresenta a distribuição de machos e fêmeas entre os setores, nota-se que nos setores 7A e 7B houve um amplo predomínio de exemplares fêmeas, enquanto no setor 6B os machos foram mais frequentes.

Tabela VI.10.3.4.6.5-1 – Número de arribadas de *Fregata magnificens*, por categoria de sexo e ano, período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Fêmea	Macho
2010 (n=0)		
2011 (n=5)	40,0%	60,0%
2012 (n=8)	100,0%	0,0%
2013 (n=13)	53,8%	46,2%
2014 (n=19)	52,6%	47,4%
2015 (n=8)	25,0%	75,0%
2016 (n=18)	66,7%	33,3%
2017 (n=9)	55,6%	44,4%
2018 (n=29)	48,3%	51,7%
2019 (n=22)	54,5%	45,5%
2020 (n=38)	47,4%	52,6%
2021 (n=14)	64,3%	35,7%
2022 (n=25)	68,0%	32,0%
2023 (n=41)	51,2%	48,8%

Tabela VI.10.3.4.6.5-2 – Número de arribadas de *Fregata magnificens*, por categoria de sexo e setor, período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Fêmea	Macho
1A (n=4)	0,0%	100,0%
1B (n=8)	62,5%	37,5%
2A (n=1)	0,0%	100,0%
2B (n=4)	50,0%	50,0%
3A (n=2)	50,0%	50,0%
3B (n=4)	50,0%	50,0%
4A (n=8)	37,5%	62,5%
4B (n=2)	0,0%	100,0%
5A (n=8)	75,0%	25,0%
5B (n=7)	42,9%	57,1%
6A (n=14)	71,4%	28,6%
6B (n=92)	46,7%	53,3%
7A (n=50)	70,0%	30,0%
7B (n=45)	60,0%	40,0%

VI.10.3.5 Análises veterinárias

Para o desenvolvimento deste item, os dados de reabilitação de aves marinhas voadoras foram revisitados, desde o início do desenvolvimento das atividades do PMP-BC/ES (outubro de 2010), no intuito de realizar uma padronização das informações obtidas durante o atendimento veterinário aos animais vivos, considerando o início da utilização do Sistema de Informação de Monitoramento da

Biota Aquática (SIMBA), em outubro de 2017, e assim possibilitar uma melhor comparação entre os dados obtidos ao longo dos 13 anos do Projeto.

VI.10.3.5.1.1 Reabilitação de aves marinhas voadoras

Durante o período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 um total de 2.934 aves marinhas voadoras iniciaram tratamento nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES (**Tabela VI.10.3.5.1.1-1**). A ordem mais frequente foi dos Charadriiformes (n=1.295; 44,1%), sendo as espécies *Larus dominicanus* (39,8%; n=516), *Sterna hirundo* (20,7%; n=268) e *Thalasseus acuflavidus* (17,5%; n=227) as mais representativas. Os Suliformes representam a segunda ordem com maior ocorrência, com 1.193 atendimentos (40,7%), principalmente das espécies *Sula leucogaster* (27,8%; n=817) e *Fregata magnificens* (21,7%; n=259). Os Procellariiformes representaram 14,9% dos registros de aves voadoras (n=437), com maior ocorrência das espécies *Puffinus puffinus* (46,5%; n=203), *Procellaria aequinoctialis* (12,4%; n=54), *Thalassarche chlororhyncos* (10,8%; n=47) e *Calonectris* sp. (10,5%; n=46). Por fim, cinco exemplares da ordem Phaethontiformes (0,2%) foram atendidos, todos da espécie *Phaethon aethereus*. Quatro indivíduos não puderam ser identificados ao nível de ordem/espécie.

Tabela VI.10.3.5.1.1-1 – Número de aves marinhas voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separadas por ordem e espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Ordem / Espécie	TOTAL	% ORDEM	% GERAL
Charadriiformes	1295	-	44,1%
<i>Anous stolidus</i>	56	4,3%	1,9%
<i>Arenaria interpres</i>	7	0,5%	0,2%
<i>Calidris alba</i>	47	3,6%	1,6%
<i>Charadrius collaris</i>	4	0,3%	0,1%
<i>Charadrius semipalmatus</i>	2	0,2%	0,1%
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	14	1,1%	0,5%
<i>Haematopus palliatus</i>	9	0,7%	0,3%
<i>Himantopus melanurus</i>	2	0,2%	0,1%
<i>Larus dominicanus</i>	516	39,8%	17,6%
<i>Onychoprion fuscatus</i>	1	0,1%	0,0%
<i>Phaetusa simplex</i>	1	0,1%	0,0%
<i>Pluvialis squatarola</i>	3	0,2%	0,1%
<i>Rynchops niger</i>	1	0,1%	0,0%
<i>Stercorarius antarcticus</i>	1	0,1%	0,0%
<i>Stercorarius chilensis</i>	2	0,2%	0,1%
continua...			

Continuação da Tabela VI.10.3.5.1.1-1.

Ordem / Espécie	TOTAL	% ORDEM	% GERAL
Charadriiformes	1295	-	44,1%
<i>Stercorarius longicaudus</i>	1	0,1%	0,0%
<i>Stercorarius maccormicki</i>	1	0,1%	0,0%
<i>Stercorarius parasiticus</i>	16	1,2%	0,5%
<i>Stercorarius sp.</i>	2	0,2%	0,1%
<i>Sterna dougallii</i>	1	0,1%	0,0%
<i>Sterna hirundinacea</i>	50	3,9%	1,7%
<i>Sterna hirundo</i>	268	20,7%	9,1%
<i>Sterna paradisaea</i>	7	0,5%	0,2%
<i>Sterna sp.</i>	6	0,5%	0,2%
<i>Sternula sp.</i>	1	0,1%	0,0%
<i>Sternula superciliaris</i>	1	0,1%	0,0%
<i>Thalasseus acuflavidus</i>	227	17,5%	7,7%
<i>Thalasseus maximus</i>	40	3,1%	1,4%
<i>Thalasseus sandvicensis</i>	3	0,2%	0,1%
<i>Thalasseus sp.</i>	5	0,4%	0,2%
Phaethontiformes	5	-	0,2%
<i>Phaethon aethereus</i>	5	100,0%	0,2%
Procellariiformes	437	-	14,9%
<i>Ardenna gravis</i>	23	5,3%	0,8%
<i>Ardenna grisea</i>	5	1,1%	0,2%
<i>Calonectris edwardsii</i>	1	0,2%	0,0%
<i>Calonectris sp.</i>	46	10,5%	1,6%
<i>Fregetta tropica</i>	1	0,2%	0,0%
<i>Fulmarus glacialis</i>	2	0,5%	0,1%
<i>Macronectes giganteus</i>	1	0,2%	0,0%
<i>Macronectes halli</i>	1	0,2%	0,0%
<i>Oceanites oceanicus</i>	6	1,4%	0,2%
<i>Pachyptila belcheri</i>	3	0,7%	0,1%
<i>Pachyptila desolata</i>	1	0,2%	0,0%
<i>Pachyptila sp.</i>	1	0,2%	0,0%
<i>Phoebastria palpebrata</i>	2	0,5%	0,1%
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	54	12,4%	1,8%
<i>Pterodroma arminjoniana</i>	1	0,2%	0,0%
<i>Pterodroma incerta</i>	2	0,5%	0,1%
<i>Pterodroma mollis</i>	11	2,5%	0,4%
<i>Pterodroma sp.</i>	1	0,2%	0,0%
<i>Puffinus puffinus</i>	203	46,5%	6,9%
<i>Puffinus sp.</i>	2	0,5%	0,1%
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	47	10,8%	1,6%
<i>Thalassarche melanophris</i>	23	5,3%	0,8%
Suliformes	1193	-	40,7%
<i>Fregata magnificens</i>	259	21,7%	8,8%
<i>Nannopterum brasiliense</i>	100	8,4%	3,4%
<i>Sula dactylatra</i>	17	1,4%	0,6%
<i>Sula leucogaster</i>	817	68,5%	27,8%
Indeterminada	4	0,3%	0,1%
Total Geral	2934	-	-

O tempo de internação das aves marinhas voadoras que iniciaram o tratamento nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, variou entre 1 e 922 dias, com média de $148 \pm 36,7$ dias. Ao considerar as diferentes ordens atendidas, em média, exemplares de Suliformes permanecem internados por um período maior de tempo ($18,8 \pm 46,1$ dias), quando comparados com os Charadriiformes ($12,5 \pm 31,7$ dias) e, principalmente, com os Procellariiformes cujo o tempo médio de internação não ultrapassa $6,2 \pm 13,2$ dias (**Tabela VI.10.3.5.1.1-2**).

Com relação às espécies mais frequentes, observa-se uma variação do tempo de internação entre os táxons das diferentes ordens. Entre os sulídeos, o tempo de internação de exemplares de *S. leucogaster* e *F. magnificens* foi de 21,3 e 15,5 dias, respectivamente. Já para os Charadriiformes, *L. dominicanus*, *S. hirundo* e *T. acuflavidus*, os indivíduos permaneceram com um média de dias internados entre 11,3 e 14,1. As espécies de Procellariiformes foram aquelas que apresentaram maior variação no tempo de internação, sendo de 9 dias para *T. chlororhynchos*, 6,8 dias para *Calonectris* sp., reduzindo para 5,9 dias para *P. aequinoctialis* e, então, para 4,5 dias para *P. puffinus*.

Tabela VI.10.3.5.1.1-2 – Tempo mínimo, máximo e médio de permanência das aves marinhas voadoras encaminhadas para tratamento nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES, separadas por ordem e espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Ordem / Espécie	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Charadriiformes	1	713	12,5	31,7
<i>Anous stolidus</i>	1	45	5	8,9
<i>Arenaria interpres</i>	1	7	3,8	2
<i>Calidris alba</i>	1	13	3,5	2,7
<i>Charadrius collaris</i>	1	5	2,2	1,9
<i>Charadrius semipalmatus</i>	2	4	20,5	1,4
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	1	25	7,8	4,5
<i>Haematopus palliatus</i>	1	21	9,5	7,9
<i>Himantopus melanurus</i>	2	3	2,5	0,7
<i>Larus dominicanus</i>	1	713	13,7	36,1
<i>Onychoprion fuscatus</i>	62	62	62	-
<i>Phaetusa simplex</i>	16	16	16	-
<i>Pluvialis squatarola</i>	5	16	9	6
<i>Rynchops niger</i>	4	4	4	-
<i>Stercorarius antarcticus</i>	3	3	3	-
<i>Stercorarius chilensis</i>	1	23	12	15,5
<i>Stercorarius longicaudus</i>	3	3	3	-
<i>Stercorarius maccormicki</i>	34	34	34	-
<i>Stercorarius parasiticus</i>	1	132	27,1	37,4
<i>Stercorarius</i> sp.	2	6	4	2,8

continua...

Continuação da Tabela VI.10.3.5.1.1-2.

Ordem / Espécie	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Charadriiformes	1	713	12,5	31,7
<i>Sterna dougallii</i>	2	2	2	-
<i>Sterna hirundinacea</i>	1	51	11,3	14,5
<i>Sterna hirundo</i>	1	379	14,1	34,7
<i>Sterna paradisaea</i>	2	15	4,4	4,7
<i>Sterna</i> sp.	1	44	10,8	18,7
<i>Sternula</i> sp.	5	5	5	-
<i>Sternula superciliaris</i>	4	4	4	-
<i>Thalasseus acuflavidus</i>	1	196	11,3	21,4
<i>Thalasseus maximus</i>	1	64	10,4	16
<i>Thalasseus sandvicensis</i>	3	3	3	-
<i>Thalasseus</i> sp.	1	3	1,8	0,8
Phaethontiformes	2	43	13,2	17,2
<i>Phaethon aethereus</i>	2	43	13,2	17,2
Procellariiformes	1	159	6,2	13,2
<i>Ardenna gravis</i>	1	45	9,3	12,7
<i>Ardenna grisea</i>	56	85	70,5	20,5
<i>Calonectris edwardsii</i>	1	1	1	-
<i>Calonectris</i> sp.	1	159	6,8	23,1
<i>Fregetta tropica</i>	1	1	1	-
<i>Fulmarus glacialis</i>	1	4	2,5	2,1
<i>Macronectes giganteus</i>	3	3	3	-
<i>Macronectes halli</i>	11	11	11	-
<i>Oceanites oceanicus</i>	1	4	2,3	1,3
<i>Pachyptila belcheri</i>	1	6	3	2,6
<i>Pachyptila desolata</i>	6	6	6	-
<i>Pachyptila</i> sp.	3	3	3	-
<i>Phoebastria palpebrata</i>	1	10	5,5	6,3
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	1	31	5,9	6,7
<i>Pterodroma arminjoniana</i>	3	3	3	-
<i>Pterodroma incerta</i>	14	14	14	-
<i>Pterodroma mollis</i>	2	27	5	7,3
<i>Pterodroma</i> sp.	2	2	2	-
<i>Puffinus puffinus</i>	1	108	4,5	12
<i>Puffinus</i> sp.	8	12	10	2,8
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	1	36	9	9,5
<i>Thalassarche melanophrys</i>	1	23	5	5,2
Suliformes	1	922	18,8	46,1
<i>Fregata magnificens</i>	1	231	15,5	25,8
<i>Nannopterum brasilianus</i>	1	35	5,2	6,5
<i>Sula dactylatra</i>	2	8	4,3	2,1
<i>Sula leucogaster</i>	1	922	21,3	53,1
Indeterminada	2	9	4	3,3
Total Geral	1	922	14,8	36,7

Ao comparar as aves marinhas voadoras com condições corporais diferentes, também é possível observar uma variação no tempo de permanência em

reabilitação. Ao dar entrada nas instalações de atendimento veterinário, os animais são avaliados em quatro categorias de escore corporal (ótimo, bom, magro e caquético). Em período anterior a implementação do SIMBA, essa classificação era dividida em bom, médio e ruim. Considerando uma parcela de subjetividade envolvida na interpretação destes parâmetros, a análise dos dados considerou duas categorias de condição corporal: “bom” (animais com escores ótimo, bom e médio) e “ruim” (animais com escores magro e caquético). Mesmo sendo categorias subjetivas, permitem uma avaliação geral do estado do animal no momento do resgate.

Ao observar os tempos médios de permanência das aves marinhas voadoras, separados pela condição corpórea, foi possível observar que os indivíduos com condição corporal ruim permanecem menos tempo em reabilitação que aqueles com boa condição (**Gráfico VI.10.3.5.1.1-1**). E, ao avaliar a influência da condição corpórea no sucesso do processo de reabilitação de aves marinhas voadoras, os animais que apresentaram boa condição corporal no exame de admissão obtiveram um sucesso de reabilitação ligeiramente superior, quando comparados com aqueles em condição ruim (**Gráfico VI.10.3.5.1.1-2**). Os resultados encontrados podem estar relacionados ao fato que as aves marinhas são animais com altas taxas metabólicas e muito sensíveis a estresse e patologias, sendo as primeiras 48 horas de reabilitação consideradas críticas e com alta mortalidade. No entanto, devido ao metabolismo, tanto a mortalidade quanto a resposta positiva ao tratamento se apresentam muito mais rapidamente, seja em indivíduos com condição corpórea boa ou ruim.

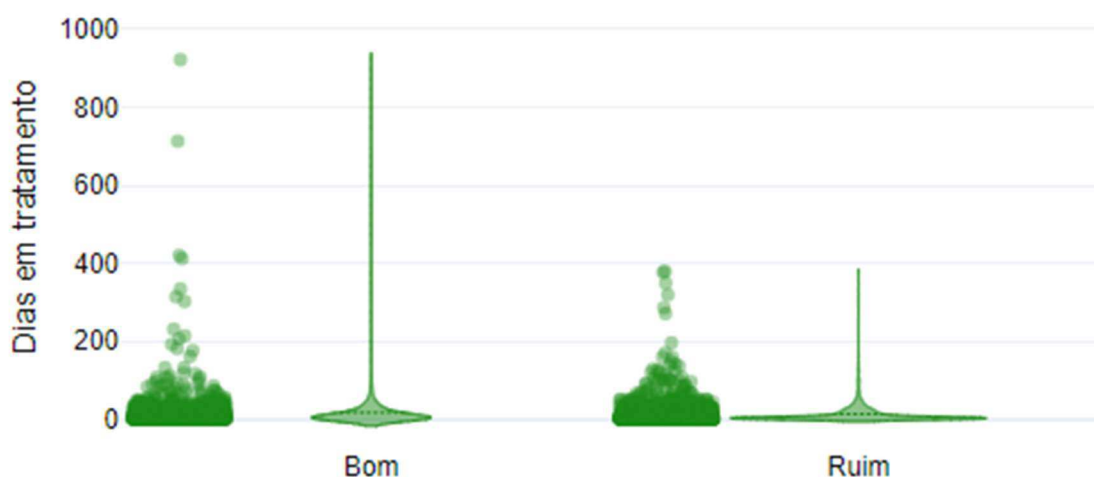


Gráfico VI.10.3.5.1.1-1 – Tempo de permanência das aves marinhas voadoras encaminhados para tratamento nas instalações de atendimento veterinários do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, separados pela condição corpórea na entrada. “Bom” inclui animais com escores corporais Ótimo, Bom e Médio; “Ruim” inclui animais com escores corporais Magro e Caquético.

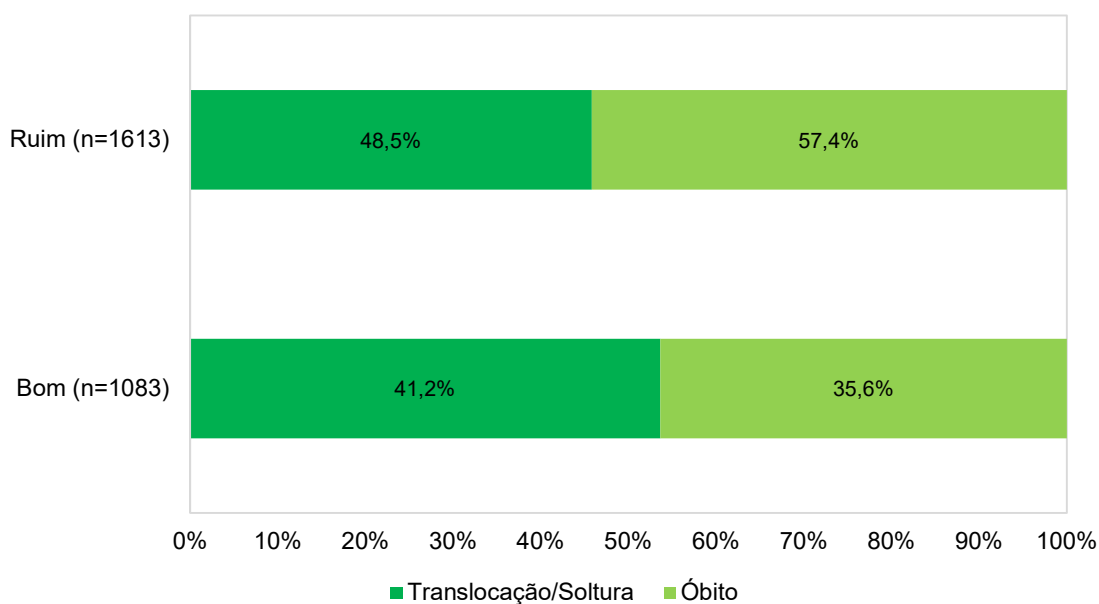


Gráfico VI.10.3.5.1.1-2 – Condição final das aves marinhas voadoras que receberam tratamento veterinário pelo PMP-BC/ES, de acordo com a condição corpórea de entrada (“boa” ou “ruim”). Não foram considerados os animais com condição corpórea classificada como indeterminada (n=229).

VI.10.3.5.1.1.1 Distribuição temporal

A distribuição temporal das aves marinhas voadoras encaminhadas para reabilitação nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES é ilustrada no **Gráfico VI.10.3.5.1.1.1-1**. A partir do ano de 2018 houve um incremento considerável no número de aves atendidas. De 2011 a 2017 uma média de 120 indivíduos por ano deram entrada nos centros de reabilitação, enquanto de 2018 a 2023 essa média quase triplicou, alcançando 328 animais/ano. O último ano do Projeto se destacou com a maior frequência de atendimento, sendo 398 aves regatadas vivas e encaminhadas para tratamento.

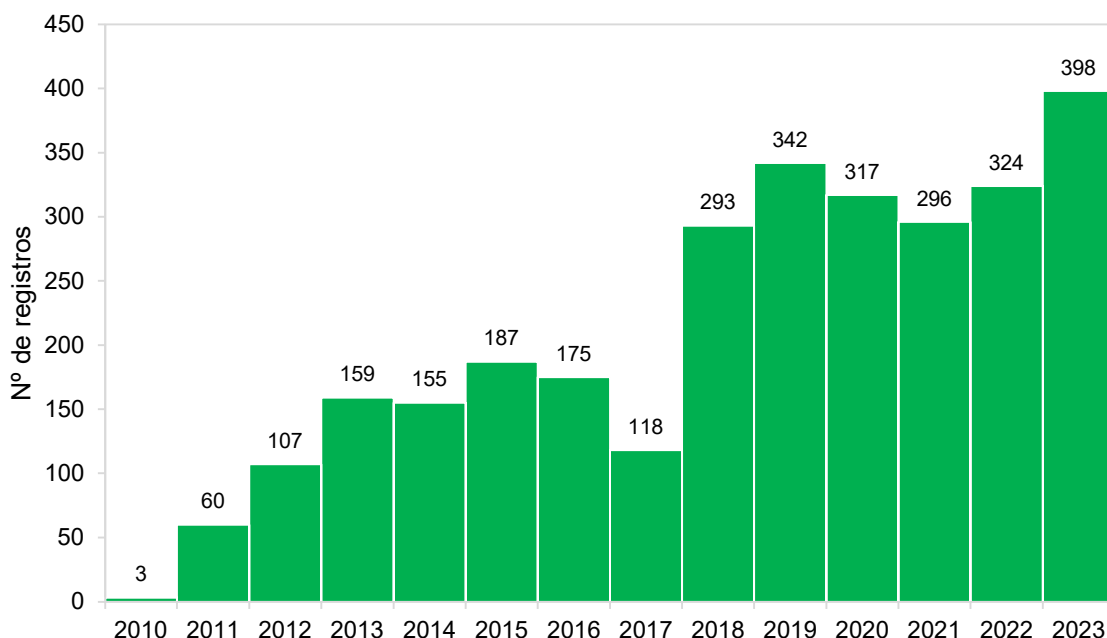


Gráfico VI.10.3.5.1.1.1-1 – Distribuição temporal de aves marinhas voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

Ao considerar as aves marinhas voadoras separadas por Ordem (**Gráfico VI.10.3.5.1.1.1-2**), observa-se que nos anos de 2011 e 2012 e 2019 a 2023 os Charadriiformes foram mais frequentes nos centros de reabilitação, enquanto nos anos de 2013 a 2018, prevaleceram os Suliformes. Com relação aos Procellariiformes, destacaram-se os anos de 2015, 2019 a 2021 e 2023 que superaram a marca de 40 indivíduos atendidos pertencentes a esta Ordem. Os cinco exemplares de Phaethontiformes ingressaram para tratamento de forma pontual, em 2018, 2019, 2021, 2022 e 2023.

Em relação aos principais táxons atendidos (**Tabela VI.10.3.5.1.1.1-1**), *Larus dominicanus* se manteve ao longo dos anos como a espécie mais frequente dos Charadriiformes encaminhadas para tratamento, principalmente a partir de 2019. As espécies *Sterna hirundo* e *Thalasseus acuflavidus*, também representativas desta Ordem, foram atendidas principalmente nos anos de 2018 a 2021 e 2023 e, em 2019, 2020, 2022 e 2023, respectivamente.

Sula leucogaster foi a espécie mais atendida entre os Suliformes nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES durante todos os anos de execução das atividades do Projeto, com destaque para o ano de 2018, quando 103 exemplares ingressaram para tratamento. *Fregata magnificens* e *Nannopterum brasilianus* ocorreram em menor quantidade, mas também foram atendidas ao longo de todos os anos, exceto em 2017, quando nenhum exemplar de *N. brasilianus* passou por tratamento. Para estas espécies destacam-se os anos de 2023, para *F. magnificens*, e 2022 para *N. brasilianus*, com 41 e 30 aves encaminhadas para reabilitação, respectivamente.

A espécie mais frequentemente atendida dentre os Procellariiformes, *Puffinus puffinus*, teve pelo menos um exemplar encaminhado para tratamento em todos os anos do Projeto (exceto 2010 que não contempla um ano inteiro), com destaque para 2015, 2016, 2020, 2021 e 2023, anos com mais de 20 aves. A partir de 2013 também houve o atendimento, ao longo de todos os demais anos seguintes, de exemplares de *Procellaria aequinoctialis*, principalmente em 2019, quando 14 exemplares deram entrada para reabilitação. Indivíduos de *Thalassarche chlororhynchos* foram recebidos para reabilitação durante todo o período compreendido por este relatório, sendo seis o número máximo de atendimentos a esta espécie em um único ano (2018).

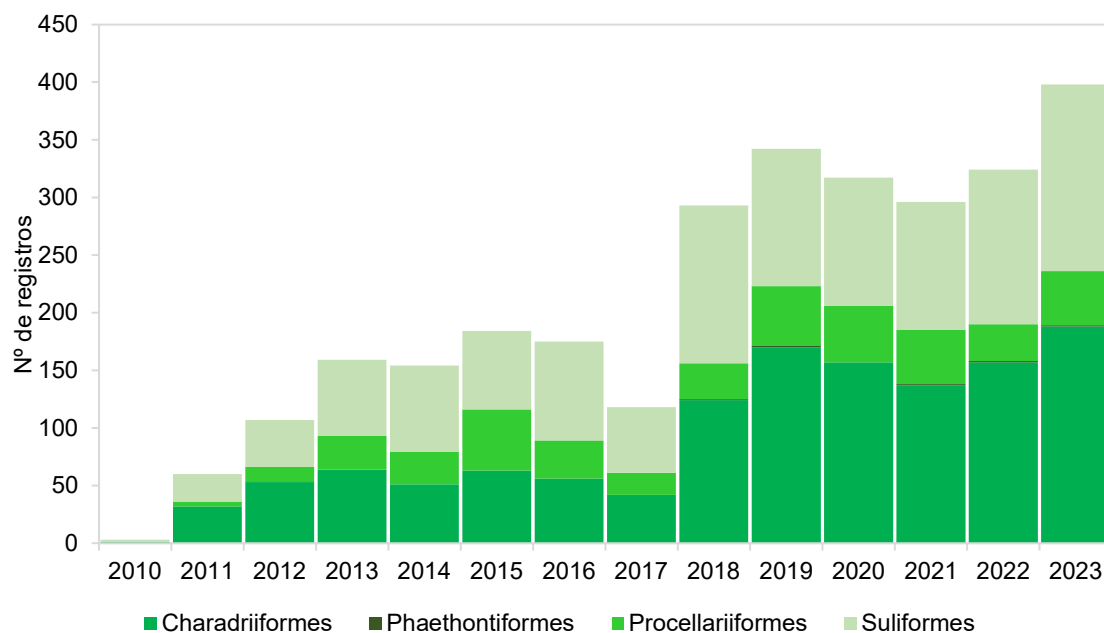


Gráfico VI.10.3.5.1.1-2 – Distribuição temporal de aves marinhas voadoras, separadas por Ordem, atendidas pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

Tabela VI.10.3.5.1.1-1 - Frequência anual de aves marinhas voadoras vivas, separadas por espécie, encaminhadas para tratamento, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Charadriiformes	1	32	53	64	51	63	56	42	124	170	157	137	157	188	1295
<i>Anous stolidus</i>		1	1		1	6	3	3	3	6	11	8	2	11	56
<i>Arenaria interpres</i>		2		2					3						7
<i>Calidris alba</i>				1					6	6	1	8	17	8	47
<i>Charadrius collaris</i>									1		1		1	1	4
<i>Charadrius semipalmatus</i>											1	1			2
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>			1	2						1	3	3	2	2	14
<i>Haematopus palliatus</i>				1					2	2	2	2			9
<i>Himantopus melanurus</i>												2			2
<i>Larus dominicanus</i>		5	13	25	15	30	27	21	36	76	58	59	86	65	516
<i>Onychoprion fuscatus</i>								1							1
<i>Phaetusa simplex</i>			1												1
<i>Pluvialis squatarola</i>									1	1	1				3
<i>Rynchops niger</i>								1							1
<i>Stercorarius antarcticus</i>												1			1
<i>Stercorarius chilensis</i>		1								1					2
<i>Stercorarius longicaudus</i>										1					1
<i>Stercorarius maccormicki</i>									1						1
<i>Stercorarius parasiticus</i>		2	1	2			1		2	4			3	1	16
<i>Stercorarius sp.</i>						1	1								2
<i>Sterna dougallii</i>			1												1
<i>Sterna hirundinacea</i>		2	3		4	2	1	3	5	4	11	3	3	9	50

continua...

Continuação da Tabela VI.10.3.5.1.1.1-1.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Charadriiformes	1	32	53	64	51	63	56	42	124	170	157	137	157	188	1295
<i>Sterna hirundo</i>	1	9	15	5	17	9	10	6	44	42	37	30	11	32	268
<i>Sterna paradisaea</i>			1	2			1		2			1			7
<i>Sterna</i> sp.							3	1			1	1			6
<i>Sternula</i> sp.							1								1
<i>Sternula superciliaris</i>			1												1
<i>Thalasseus acutiflavus</i>		7	15	19	12	11	5	3	14	25	27	16	28	45	227
<i>Thalasseus maximus</i>				5	2	2		3	4	1	3	2	4	14	40
<i>Thalasseus sandvicensis</i>		3													3
<i>Thalasseus</i> sp.						2	3								5
Phaethontiformes									1	1		1	1	1	5
<i>Phaethon aethereus</i>									1	1		1	1	1	5
Procellariiformes	4	13	29	28	53	33	19	31	52	49	47	32	47	437	437
<i>Ardenna gravis</i>			4	2				1	1	4	4	1	2	4	23
<i>Ardenna grisea</i>					1		1		1	1	1				5
<i>Calonectris edwardsii</i>												1			1
<i>Calonectris</i> sp.				15	6	6			1	2	3	5		8	46
<i>Fregetta tropica</i>						1									1
<i>Fulmarus glacialis</i>								1				1			2
<i>Macronectes giganteus</i>				1											1
<i>Macronectes halli</i>													1		1
<i>Oceanites oceanicus</i>				1					1	1	1		1	1	6
<i>Pachyptila belcheri</i>						2			1						3
<i>Pachyptila desolata</i>												1			1
<i>Pachyptila</i> sp.						1									1
<i>Phoebastria palpebrata</i>				2											2
<i>Procellaria aequinoctialis</i>				4	3	3	5	3	4	14	6	8	3	1	54
<i>Pterodroma arminjoniana</i>						1									1
<i>Pterodroma incerta</i>												1		1	2
<i>Pterodroma mollis</i>		1						2	2		1	1	1	3	11
<i>Pterodroma</i> sp.								1							1
<i>Puffinus puffinus</i>		1	2	6	12	29	21	7	14	18	26	23	20	24	203
<i>Puffinus</i> sp.							1							1	2
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>		2	5	2	1	3	4	4	6	5	5	3	4	3	47
<i>Thalassarche melanophrys</i>			2		1	7	1			7	2	2		1	23
Suliformes	2	24	41	66	75	68	86	57	137	119	111	111	134	162	1193
<i>Fregata magnificens</i>		2	11	12	19	21	23	16	26	22	30	9	27	41	259
<i>Nannopterum brasilianus</i>		1	1	3	5	1	1		6	5	13	12	30	22	100
<i>Sula dactylatra</i>				1		1			2		4	2	2	5	17
<i>Sula leucogaster</i>	2	21	29	50	51	45	62	41	103	92	64	88	75	94	817
Indeterminada					1	3									4
TOTAL	3	60	107	159	155	187	175	118	293	342	317	296	324	398	2934

A distribuição mensal (Tabela VI.10.3.5.1.1.1-2) mostra que nos três últimos meses de primavera (outubro a dezembro) houve maior frequência de aves

marinhas voadoras debilitadas resgatadas e encaminhadas para tratamento, totalizando neste período 906 (30,9%) exemplares atendidos.

Ao analisar a distribuição mensal dos atendimentos por Ordem, janeiro e dezembro foram os meses com maior número de Charadriiformes e Suliformes atendidos, enquanto para os Procellariiformes, maio e novembro foram mais representativos. Os poucos Phaethontiformes registrados foram atendidos entre novembro a fevereiro. O maior número de atendimentos nos referidos meses se manteve na maior parte dos anos do período de referência, conforme pode ser observado na **Tabela VI.10.3.5.1.1.1-3**.

Tabela VI.10.3.5.1.1.1-2 - Frequência mensal de aves marinhas voadoras vivas, separados por Ordem, encaminhadas para tratamento, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	TOTAL
Charadriiformes	142	95	98	76	83	99	106	95	109	105	136	151	1295
Phaethontiformes	2	1									1	1	5
Procellariiformes	4	2	13	26	72	45	29	35	39	66	82	24	437
Suliformes	126	80	96	88	98	66	98	103	102	110	91	135	1193
Indeterminada											2	2	4
TOTAL	274	178	207	190	253	210	233	233	250	281	312	313	2934

Tabela VI.10.3.5.1.1.1-3 - Frequência mensal de aves marinhas voadoras vivas, separadas por ano, encaminhadas para tratamento no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	TOTAL
2010										1		2	3
2011	8	2	7	3	6	4	6	3	8	7	6		60
2012	9	9	3	4	11	13	7	10	7	6	15	13	107
2013	11	5	17	17	7	10	22	13	13	18	11	15	159
2014	15	2	14	13	14	17	13	9	21	14	10	13	155
2015	16	9	10	9	29	16	16	8	12	17	39	6	187
2016	16	16	8	10	14	3	8	26	9	23	30	12	175
2017	11	3	7	4	17	16	11	4	12	8	9	16	118
2018	31	22	14	20	19	17	16	28	24	37	33	32	293
2019	24	18	34	9	24	25	37	39	23	31	42	36	342
2020	44	23	18	15	29	16	32	26	30	31	18	35	317
2021	27	20	21	23	16	13	23	18	36	35	34	30	296
2022	16	13	25	38	25	23	23	21	35	28	32	45	324
2023	46	36	29	25	42	37	19	28	20	25	33	58	398
TOTAL	274	178	207	190	253	210	233	233	250	281	312	313	2934

Levando-se em consideração as espécies mais frequentemente atendidas em cada uma Ordem (**Tabela VI.10.3.5.1.1.1-4**), dentre os Charadriiformes, *L. dominicanus* foram resgatados em maior quantidade entre agosto e janeiro, perfazendo 66,2% (n=342) dos registros. Entre os exemplares de trinta-réis, *S. hirundo* foram encaminhados para a reabilitação em sua maioria no final da primavera e durante todo o verão (72%; n=193) e *T. acuflavidus* nos meses de junho (n=43) e julho (n=41), meses que compreendem o período reprodutivo desta espécie.

Em relação aos Suliformes, exemplares *S. leucogaster* foram atendidos em grandes quantidades mensalmente, com os maiores registros nos meses de dezembro (n=108) e janeiro (n=97). Indivíduos de *F. magnificens* deram entrada para tratamento principalmente em julho (n=30) e agosto (n=29) e, *N. brasilianus* foram resgatados principalmente no mês de abril (n=27).

Entre os Procellariiformes, *P. puffinus* debilitados foram resgatados em sua maioria entre outubro e novembro, correspondendo a 67,9% (n=138) dos registros da espécie. Com exceção de um registro no mês de fevereiro, os exemplares de *P. aequinoctialis* deram entrada nas instalações de atendimento veterinário apenas entre os meses de maio a setembro. *Calonectris* sp. também ocorreram em períodos específicos, de março a junho, com registros pontuais em julho e dezembro. Exemplares de *T. chlororhynchos* foram encaminhados para a reabilitação entre os meses de março a novembro, com destaque para o maior número de registros no mês de maio (n=20).

Tabela VI.10.3.5.1.1.1-4 - Frequência mensal das espécies mais frequentes de aves marinhas voadoras vivas encaminhadas para tratamento, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	TOTAL
Charadriiformes													
<i>Larus dominicanus</i>	53	27	25	26	25	34	37	57	55	49	61	67	516
<i>Sterna hirundo</i>	65	32	14	8	6	4	1	4	18	20	39	57	268
<i>Thalasseus acuflavidus</i>	6	4	24	19	31	43	41	18	18	7	6	10	227
Procellariiformes													
<i>Calonectris</i> sp.			8	16	15	5	1					1	46
<i>Procellaria aequinoctialis</i>		1			12	11	7	18	5				54
<i>Puffinus puffinus</i>	4	1	3	2	2	1	2	2	30	60	78	18	203
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>			1	4	20	5	4	8	1	2	2		47
Suliformes													
<i>Fregata magnificens</i>	26	21	17	10	24	24	30	29	18	19	19	22	259
<i>Nannopterum brasilianus</i>	3	1	11	27	13	10	8	5	6	7	4	5	100
<i>Sula leucogaster</i>	97	57	62	49	61	31	57	67	78	83	67	108	817
TOTAL	254	144	165	161	209	168	188	208	229	247	276	288	2537

Com relação a taxa de reabilitação anual de aves marinhas voadoras, o **Gráfico VI.10.3.5.1.1.1-3** mostrou que nos anos de 2011 e 2020 foram obtidos os maiores percentuais de animais reabilitados, com 33,3% e 32,8%, respectivamente. No ano de 2023, com maior número de atendimentos realizados, a taxa de reabilitação foi de 23,1%. O menor percentual de animais reabilitados ocorreu no ano de 2014 (15,4%).

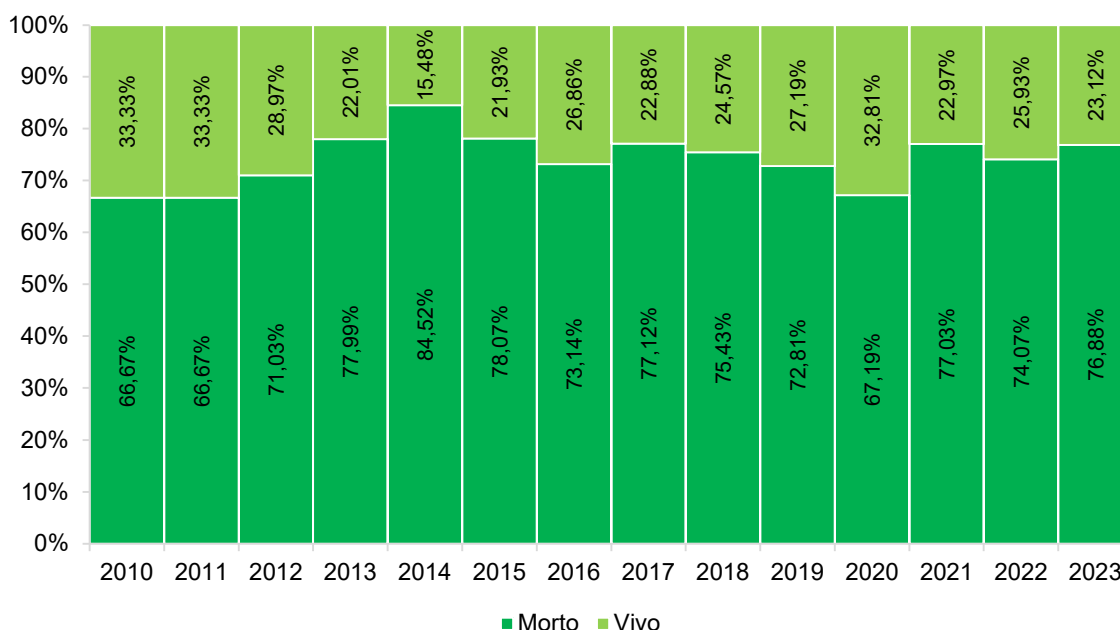


Gráfico VI.10.3.5.1.1.1-3 – Proporção da condição final das aves marinhas voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separadas por ano, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

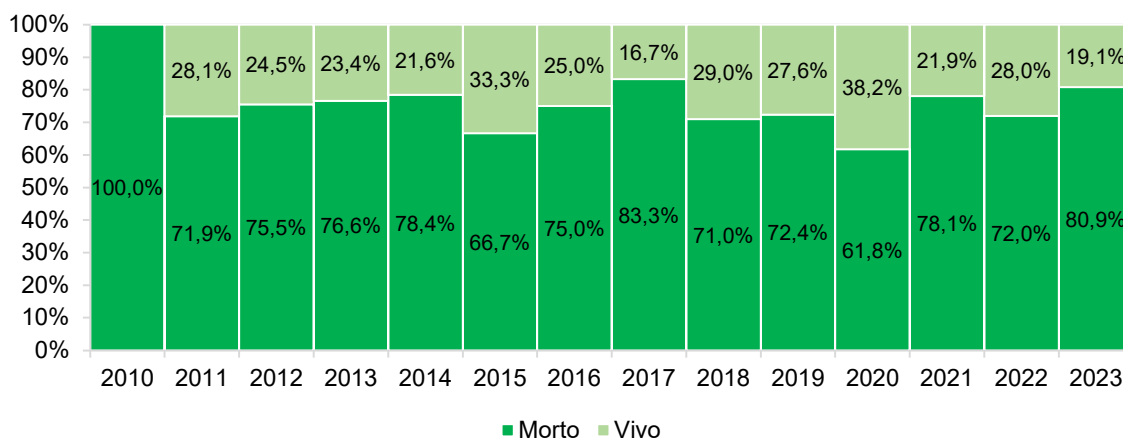
Ao analisar a taxa de reabilitação das aves marinhas voadoras por Ordem, os Charadriiformes obtiveram melhores resultados em 2015 (33,3%) e 2020 (38,2%) e os percentuais de sobrevivência mais baixos em 2017 (16,7%) e 2023 (19,1%).

Para os Suliformes, em oito anos (2011, 2012, 2016, 2017, 2019 a 2021 e 2023), a taxa de reabilitação foi superior a 30%, alcançando um máximo em 2011, quando 41,7% das aves que deram entrada nas instalações de atendimento veterinário foram reabilitadas. O menor percentual de reabilitação foi em 2014, quando apenas 16% dos sulídeos foram reintroduzidos em habitat natural.

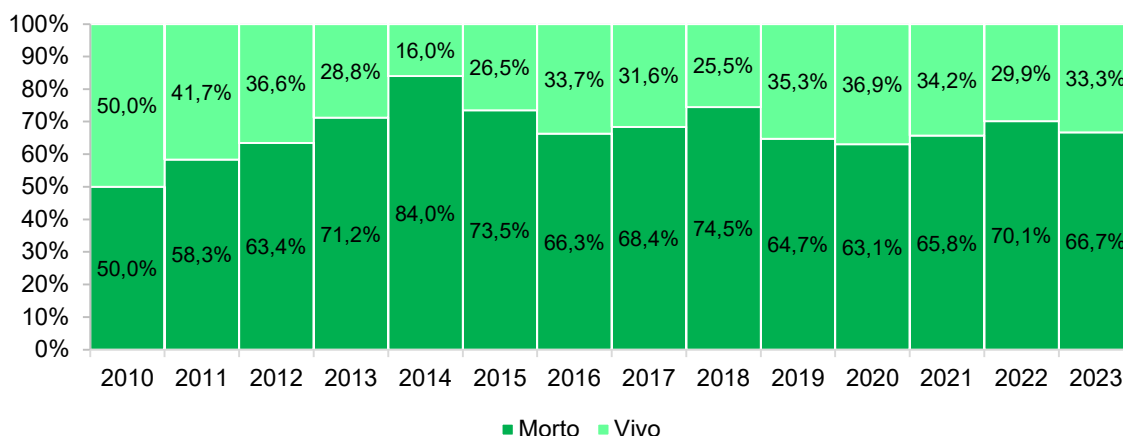
Com relação aos Procellariiformes, grupo com as menores taxas de reabilitação dentre as ordens atendidas, os maiores índices foram obtidos nos anos de 2010 (meses de outubro, novembro e dezembro), com 25%, e 2011, com 23,1%. Em relação aos últimos anos de execução do Projeto, nenhuma ave que deu entrada

para tratamento nos anos de 2021 e 2022 foi reabilitada e, em 2023 apenas dois indivíduos (4,3%) voltaram para a natureza.

Charadriiformes



Suliformes



Procellariiformes

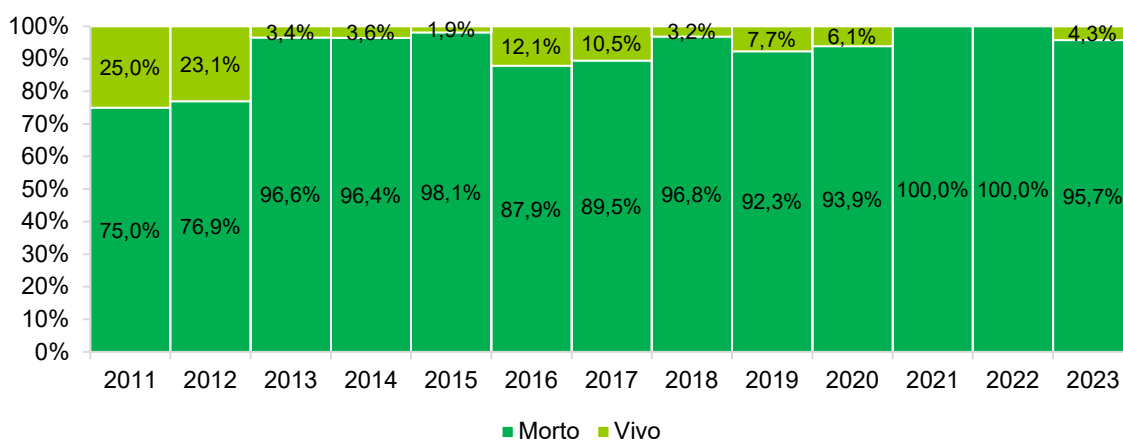


Gráfico VI.10.3.5.1.1-4 – Proporção anual da condição final das aves marinhas voadoras, separadas por Ordem, atendidas pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

VI.10.3.5.1.1.2 Distribuição espacial

Ao considerar o local de origem dos animais debilitados resgatados e encaminhados para tratamento veterinário, no litoral do Rio de Janeiro as aves marinhas voadoras foram provenientes, principalmente do setor 7A (n=988), ocorrendo em grandes números também nos setores 7B (n=486) e 6B (n=389). No litoral do Espírito Santo, a maior parte dos exemplares debilitados foi resgatada nos setores localizados na porção centro sul (3B=166; 4A=139; 4B=105) e extremo norte (1B=119) (**Gráfico VI.10.3.5.1.1.2-1**). O maior número de aves marinhas voadoras debilitadas resgatadas nestes setores se repete ao longo da maior parte dos anos, incluindo o ano de 2023 (**Tabela VI.10.3.5.1.1.2-1**).

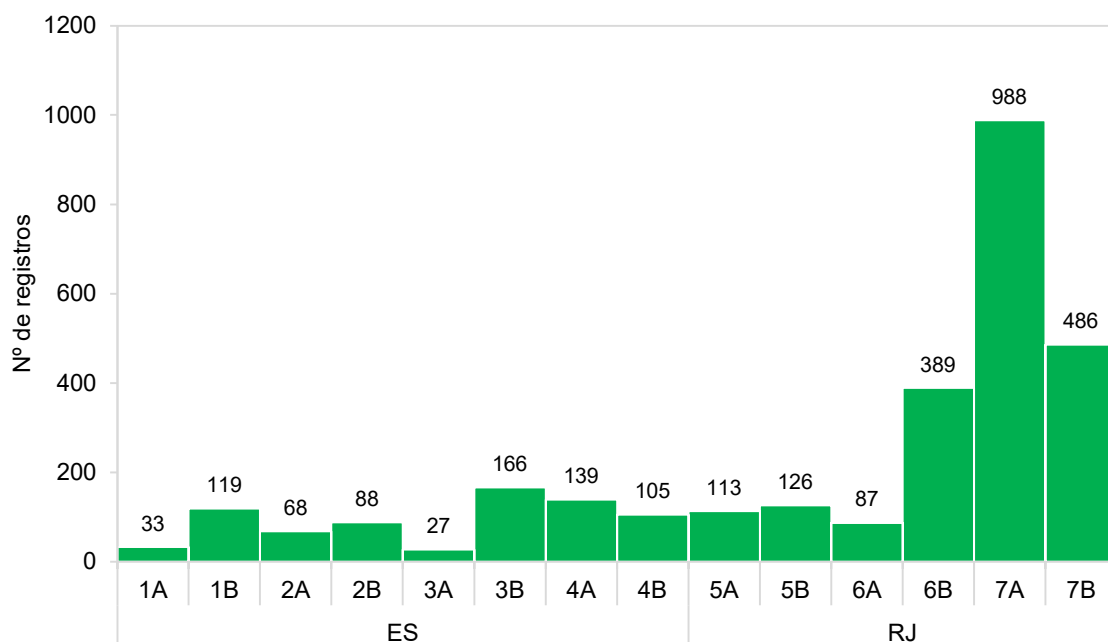


Gráfico VI.10.3.5.1.1.2-1 – Número de aves marinhas voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separadas por setor de proveniência, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

Tabela VI.10.3.5.1.1.2-1 – Número de aves marinhas voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separadas por ano e setor de proveniência, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	TOTAL
2010										2	1				3
2011	2	1	3	5	1	2	10	7	6	4	4	1	6	8	60
2012		1	2	7		6	5	11	15	3	2	6	24	25	107
2013	1	4	1	5	3	4	11	8	11		5	19	41	46	159

continua...

Continuação da Tabela VI.10.3.5.1.1.2-1.

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	TOTAL
2014		1	3	5	2	2	8	8	5	3	3	21	52	42	155
2015	1	4	6	5	4	6	1	6	2	1	6	34	56	55	187
2016	3	15	6	8	1	4	6	7	5	7	2	41	52	18	175
2017	3	10		1	1	12	3	4	2	4		28	35	15	118
2018	3	11	7	14	1	10	12	9	13	22	22	38	90	41	293
2019	5	22	9	6	3	17	18	10	18	12	10	45	127	40	342
2020	1	15	12	7	3	20	17	13	16	17	5	44	106	41	317
2021	4	15	11	5		17	10	5	9	15	14	32	120	39	296
2022	5	6	2	8	3	16	16	6	5	12	11	40	142	52	324
2023	5	14	6	12	5	50	22	11	6	24	2	40	137	64	398
TOTAL	33	119	68	88	27	166	139	105	113	126	87	389	988	486	2934

De maneira geral, os principais setores de proveniência das ordens Charadriiformes e Suliformes foram 6B (n=151), 7A (416) e 7B (127), todos localizados no estado do Rio de Janeiro. Ao analisar os táxons mais abundantes de Charadriiformes resgatados com vida, exemplares de *L. dominicanus* foram majoritariamente provenientes das praias do setor 7A (67,4%; n=348). Trinta-réis da espécie *S. hirundo* ocorreram com maior frequência dos setores 5A (17,5%; n=47) e 5B (16,8%; n=45), por outro lado, *T. acuflavidus* foram resgatados principalmente no litoral centro-sul do Espírito Santo, setores 3B, 4A e 4B, representando 65,2% (n=148) dos registros deste táxon.

Em relação aos Suliformes, *S. leucogaster* e *F. magnificens*, que consistiram nas espécies mais frequentes, se mantiveram provenientes em maior quantidade dos setores 7A, 7B e 6B, perfazendo 71,7% (n=586) e 76,8% (n=199) dos registros, respectivamente.

Procellariiformes debilitados foram resgatados mais frequentemente nos setores 7A (30,7%; n=134) e 7B (33,4%; n=146), no litoral do Rio de Janeiro. *Calonectris* sp. foi registrada principalmente no setor 7B (n=34) e *P. puffinus* no setor 7A (n=100). Exemplares de *T. chlororhynchos* foram resgatados em maiores quantidades nos setores 7A (n=9) e 7B (n=14) no Rio de Janeiro e também, no setor 2B (n=11), situado no Espírito Santo. Representantes de *P. aequinoctialis* foram encontrados em maiores quantidades no litoral do Espírito Santo (n=34), com destaque para os setores 1A (n=9), 1B (n=10) e 2B (n=8).

A **Tabela VI.10.3.5.1.1.2-2** apresenta a distribuição das espécies de aves marinhas voadoras registradas vivas pelo PMP-BC/ES e encaminhadas para reabilitação, de acordo com o setor de proveniência.

Tabela VI.10.3.5.1.1.2-2 – Número de aves marinhas voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separados por espécie e setor de proveniência, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	TOTAL
Charadriiformes	5	42	26	37	16	112	103	83	81	67	29	151	416	127	1295
<i>Anous stolidus</i>	2	21	5	2	2	4		3		1		5	6	5	56
<i>Arenaria interpres</i>		1	1	1			1	1		1				1	7
<i>Calidris alba</i>		1						1		1	11	1	1	31	47
<i>Charadrius collaris</i>				1			1			2					4
<i>Charadrius semipalmatus</i>	1								1						2
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>		1				1		1	3	2		1	4	1	14
<i>Haematopus palliatus</i>						4	1	1					2	1	9
<i>Himantopus melanurus</i>	1												1		2
<i>Larus dominicanus</i>			1			5	12	1	2			97	348	50	516
<i>Onychoprion fuscatus</i>		1													1
<i>Phaetusa simplex</i>			1												1
<i>Pluvialis squatarola</i>		1												2	3
<i>Rynchops niger</i>		1													1
<i>Stercorarius antarcticus</i>												1			1
<i>Stercorarius chilensis</i>							1			1					2
<i>Stercorarius longicaudus</i>													1		1
<i>Stercorarius maccormicki</i>				1											1
<i>Stercorarius parasiticus</i>	1	2	2	1			2		3	2			1	2	16
<i>Stercorarius sp.</i>							1							1	2
<i>Sterna dougallii</i>									1						1
<i>Sterna hirundinacea</i>		1		3	1	12	7	3	5	4	1	1	10	2	50
<i>Sterna hirundo</i>		9	11	17	8	12	20	28	47	45	12	22	20	17	268
<i>Sterna paradisaea</i>		1	1			1			1			1	1	1	7
<i>Sterna sp.</i>		1				1	1					1	1	1	6
<i>Sternula sp.</i>														1	1
<i>Sternula superciliaris</i>							1								1
<i>Thalasseus acuflavidus</i>		1	3	9	3	64	45	39	17	8	5	13	15	5	227
<i>Thalasseus maximus</i>			1	2	2	8	7	4	1			6	4	5	40
<i>Thalasseus sandvicensis</i>							2	1							3
<i>Thalasseus sp.</i>							1					2	1	1	5
Phaethontiformes	1	3		1											5
<i>Phaethon aethereus</i>	1	3		1											5
Procellariiformes	12	43	18	34	1	11	3	3	6	14		12	134	146	437
<i>Ardenna gravis</i>			3	1						1			4	14	23
<i>Ardenna grisea</i>			1	1								1		2	5
<i>Calonectris edwardsii</i>														1	1
<i>Calonectris sp.</i>		2		6					1	1			2	34	46
<i>Fregetta tropica</i>									1						1
<i>Fulmarus glacialis</i>													2		2
<i>Macronectes giganteus</i>										1					1
<i>Macronectes halli</i>													1		1
<i>Oceanites oceanicus</i>		1				1							1	3	6

continua...

Continuação da Tabela VI.10.3.5.1.1.2-1.

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	TOTAL
Procellariiformes	12	43	18	34	1	11	3	3	6	14		12	134	146	437
<i>Pachyptila belcheri</i>		1				1								1	3
<i>Pachyptila desolata</i>														1	1
<i>Pachyptila</i> sp.				1											1
<i>Phoebastria palpebrata</i>													1	1	2
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	9	10	4	8		1	1	1	1	2			8	9	54
<i>Pterodroma arminjoniana</i>														1	1
<i>Pterodroma incerta</i>														2	2
<i>Pterodroma mollis</i>			2	1		3							1	4	11
<i>Pterodroma</i> sp.		1													1
<i>Puffinus puffinus</i>	2	25	3	4	1	4	2	2	3	7		4	100	46	203
<i>Puffinus</i> sp.												1		1	2
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	1	1	4	11		1				1		5	9	14	47
<i>Thalassarche melanophris</i>		2	1	1						1		1	5	12	23
Suliformes	15	31	24	16	9	43	33	19	26	45	58	225	436	213	1193
<i>Fregata magnificens</i>	5	5	2	2	3	7	10	3	7	8	8	107	55	37	259
<i>Nannopterum brasilianus</i>						5	4	2	2			8	67	12	100
<i>Sula dactylatra</i>	3	4	1	1	1	3			2				2		17
<i>Sula leucogaster</i>	7	22	21	13	5	28	19	14	15	37	50	110	312	164	817
Indeterminada					1							1	2		4
TOTAL	33	119	68	88	27	166	139	105	113	126	87	389	988	486	2934

O percentual de aves marinhas voadoras reabilitadas variou entre os setores, conforme ilustra o **Gráfico VI.10.3.5.1.1.2-2**. Taxas de sobrevivência superiores a 30% foram registradas para os animais resgatados nos setores 2A (30,8%) e 3A (37%), no estado do Espírito Santo. As menores taxas de reabilitação ocorreram para as aves provenientes dos setores 1A (12,0%) no Espírito Santo e 5B (15,2%), situado no Rio de Janeiro.

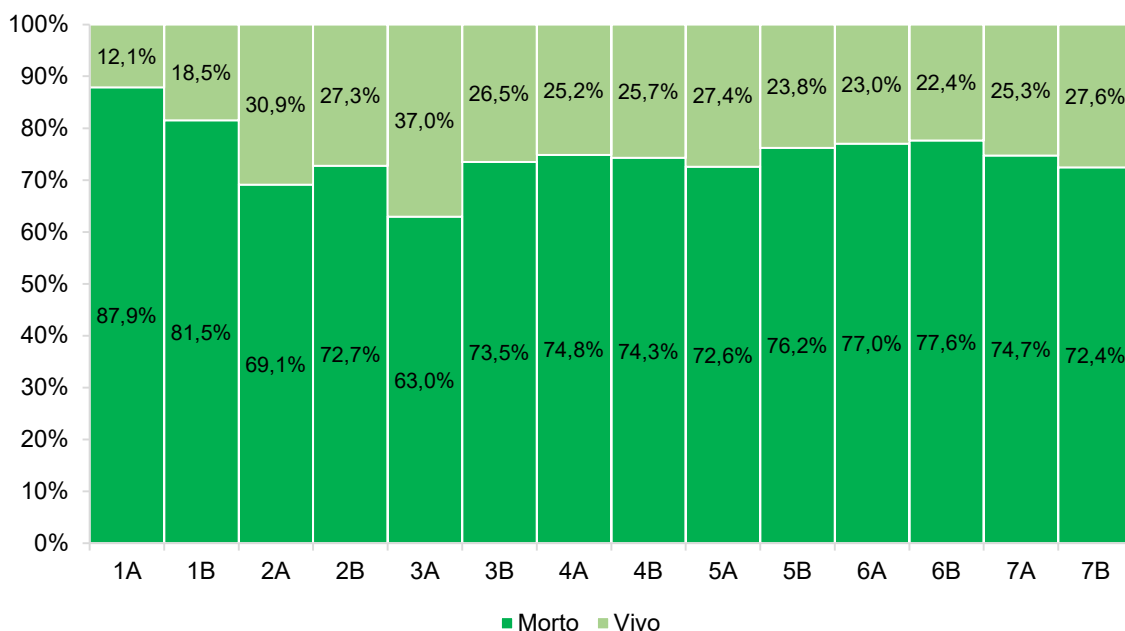


Gráfico VI.10.3.5.1.1.2-2 – Proporção da condição final das aves marinhas voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separadas por setor de proveniência, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

VI.10.3.5.1.1.3 Suspeitas clínicas

De maneira geral, a **Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-1** mostra que as principais suspeitas clínicas de aves marinhas voadoras identificadas no exame admissional estiveram relacionadas às afecções do sistema musculoesquelético ($n=1.229$; 41,9%), seguidas das afecções do sistema circulatório ($n=865$; 29,5%) e do sistema digestivo ($n=469$; 16%). Outras afecções que contribuíram em menor quantidade foram àquelas ligadas ao sistema nervoso central ($n=116$; 3,9%), respiratório ($n=92$; 3,1%), afecções cutâneas ($n=11$; 0,4%), do sistema sensitivo ($n=8$; 0,3%), e cardiovascular ($n=1$; 0,03%). Em 143 exemplares não foi possível sugerir a suspeita clínica.

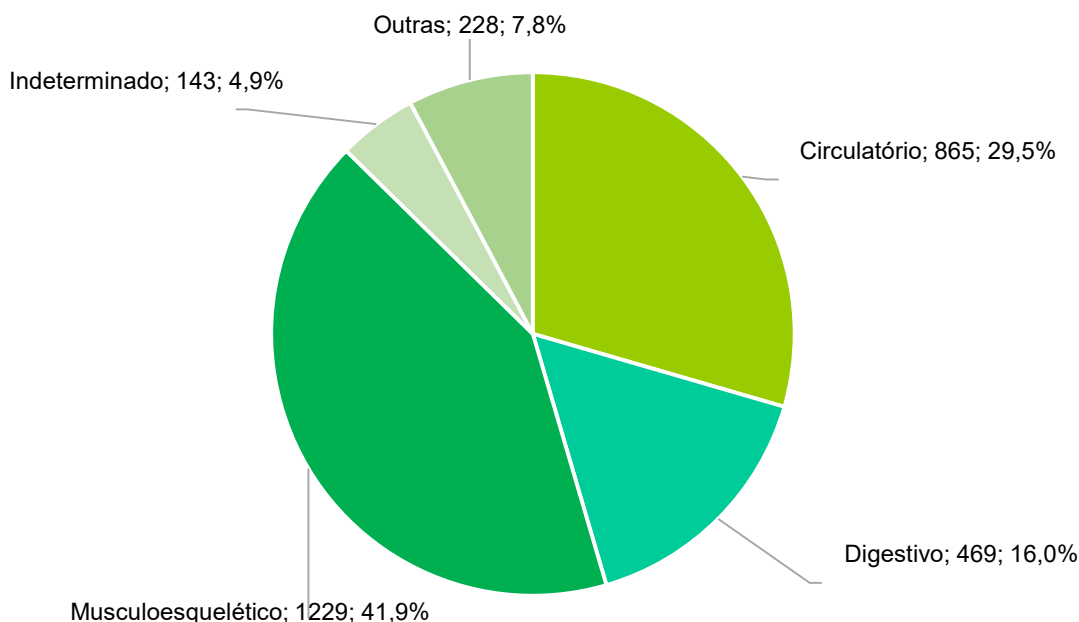


Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-1 - Distribuição dos principais sistemas acometidos nas suspeitas clínicas de aves marinhas voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

Ao avaliar as suspeitas clínicas identificadas por Ordem (**Tabela VI.10.3.5.1.1.3-1**), as afecções do sistema musculoesquelético foram as mais frequentes em Charadriiformes (36,9%; n=478), Suliformes (54,8%; n=654) e Phaethontiformes (60%; n=3). Nos Procellariiformes, suspeitas clínicas relacionadas a alterações no sistema circulatório foram registradas em maior número (38,9%; n=170), seguidas de afecções no sistema digestivo (27,5%; n=120).

Tabela VI.10.3.5.1.1.3-1 - Distribuição das suspeitas clínicas em aves marinhas voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separadas por Ordem e sistemas acometidos, entre 01/10/2010 e 31/12/2023. Legenda: Indet. = indeterminada.

Sistema	Charadriiformes		Phaethontiformes		Procellariiformes		Suliformes		Indet.	TOTAL
	N	%	N	%	N	%	N	%		
Cardiovascular	1	0,08%								1
Circulatório	442	34,1%	1	20,0%	170	38,9%	251	21,0%	1	865
Cutâneo	4	0,3%			1	0,2%	6	0,5%		11
Digestivo	219	16,9%			120	27,5%	127	10,6%	3	469
Musculoesquelético	478	36,9%	3	60,0%	94	21,5%	654	54,8%		1229
Nervoso Central	57	4,4%			21	4,8%	38	3,2%		116
Respiratório	38	2,9%			20	4,6%	34	2,8%		92
Sensitivo	3	0,2%			1	0,2%	4	0,3%		8
Indeterminado	53	4,1%	1	20,0%	10	2,3%	79	6,6%		143
TOTAL	1295	-	5		437	-	1193	-	4	2934

A **Tabela VI.10.3.5.1.1.3-2** apresenta a distribuição das suspeitas clínicas de acordo com o tipo de alteração apresentada em Charadriiformes, Suliformes, Procellariiformes e Phaethontiformes.

Tabela VI.10.3.5.1.1.3-2 - Distribuição das suspeitas clínicas em aves marinhas atendidas pelo PMP-BC/ES, separadas por Ordem, sistemas acometidos e tipo de alteração apresentada, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

Principal sistema acometido / Fator associado	Charadriiformes	Phaethontiformes	Procellariiformes	Suliformes	Indeterminada	TOTAL	%
Cardiovascular	1					1	0,03%
Estresse	1					1	0,03%
Circulatório	442	1	170	251	1	865	29,5%
Afogamento (asfixia)	1					1	0,03%
Infeccioso	71		36	91	1	199	6,8%
Metabólico	35		15	16		66	2,2%
Não evidente	1		1	1		3	0,1%
Nutricional	11		13	14		38	1,3%
Parasitismo	4		3	3		10	0,3%
Síndrome	252	1	99	116		468	15,9%
Toxicidade	66		3	9		78	2,6%
Trauma	1			1		2	0,07%
Cutâneo	4			1	6	11	0,4%
Infeccioso	2			1		3	0,1%
Metabólico					4	4	0,1%
Outros					1	1	0,03%
Trauma	2				1	3	0,1%
Digestivo	219		120	127	3	469	16,0%
Agente físico				1		1	0,03%
Indeterminada	2					2	0,07%
Infeccioso	8		2	8		18	0,6%
Não evidente	1					1	0,03%
Nutricional	144		117	103	3	367	12,5%
Parasitismo	2			6		8	0,3%
Toxicidade	62			6		68	2,3%
Trauma			1	3		4	0,1%
Musculoesquelético	478	3	94	654		1229	41,9%
Estresse	9		7	25		41	1,4%
Infeccioso	1			1		2	0,07%
Metabólico	7		1	1		9	0,3%
Não evidente	90		26	67		183	6,2%
Síndrome	1			9		10	0,3%
Trauma	370	3	60	551		984	33,5%

continua...

Continuação da Tabela VI.10.3.5.1.1.3-2.

Principal sistema acometido / Fator associado	Charadriiformes	Phaethontiformes	Procellariiformes	Suliformes	Indeterminada	TOTAL	%
Nervoso Central	57		21	38		116	3,9%
Infeccioso	2		3			5	0,2%
Influenza Aviária de Alta Patogenicidade	40		6	3		49	1,7%
Não evidente	12		11	34		57	1,9%
Trauma	3		1	1		5	0,2%
Respiratório	38		20	34		92	3,1%
Afogamento (asfixia)	26		16	19		61	2,08%
Indeterminada	7			2		9	0,3%
Infeccioso	5		4	10		19	0,6%
Trauma				3		3	0,1%
Sensitivo	2		1	2		5	0,2%
Trauma	2		1	2		5	0,2%
Sensorial	1			2		3	0,1%
Infeccioso	1					1	0,03%
Trauma				2		2	0,07%
Indeterminado	53	1	10	79		143	4,9%
Total Geral	1295	5	437	1193	4	2934	-

Nos Charadriiformes, as afecções do sistema musculoesquelético estiveram relacionadas com maior frequência aos traumas de origem indeterminada (n=370), que englobam as fraturas, luxações, perfurações, rupturas de órgãos, dentre outras etiologias, acometendo principalmente os exemplares de *Larus dominicanus* (n=224) (**Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-2**). As afecções do sistema circulatório incluíram as síndromes (n=252), que correspondem a um conjunto de alterações que seguem um padrão, como a caquexia, hipotermia e desidratação. Estas alterações foram frequentemente observadas em exemplares de *S. hirundo* (n=93) (**Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-3**) e *T. acutifluidus* (n=58) (**Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-4**). Em *L. dominicanus*, por outro lado, as afecções do sistema circulatório foram associadas em maior número à toxicidade (n=59) (**Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-2**), possivelmente pela ingestão de alimentos contaminados ou inapropriados, fornecidos por populares nas praias, ocasionando debilitação, dificuldade de respirar, paralisia e até mesmo a morte dos indivíduos.

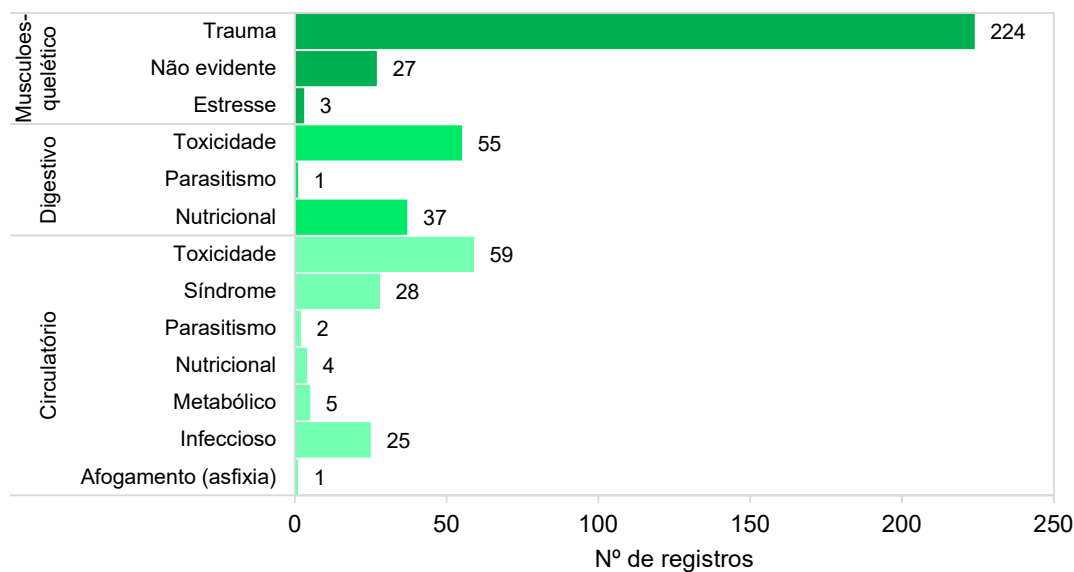
Larus dominicanus

Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-2 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em *Larus dominicanus* atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

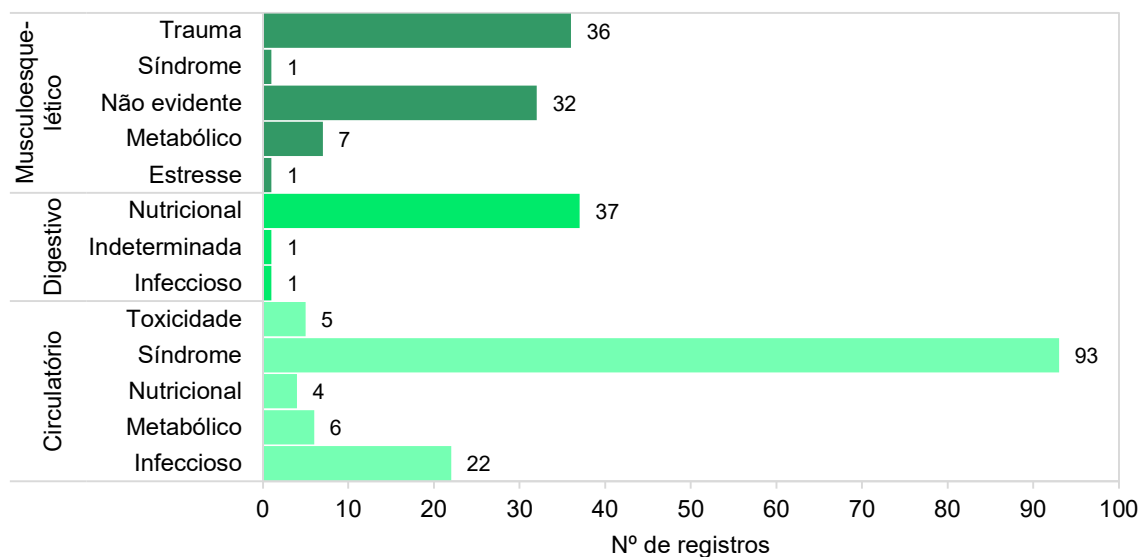
Sterna hirundo

Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-3 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em *Sterna hirundo* atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

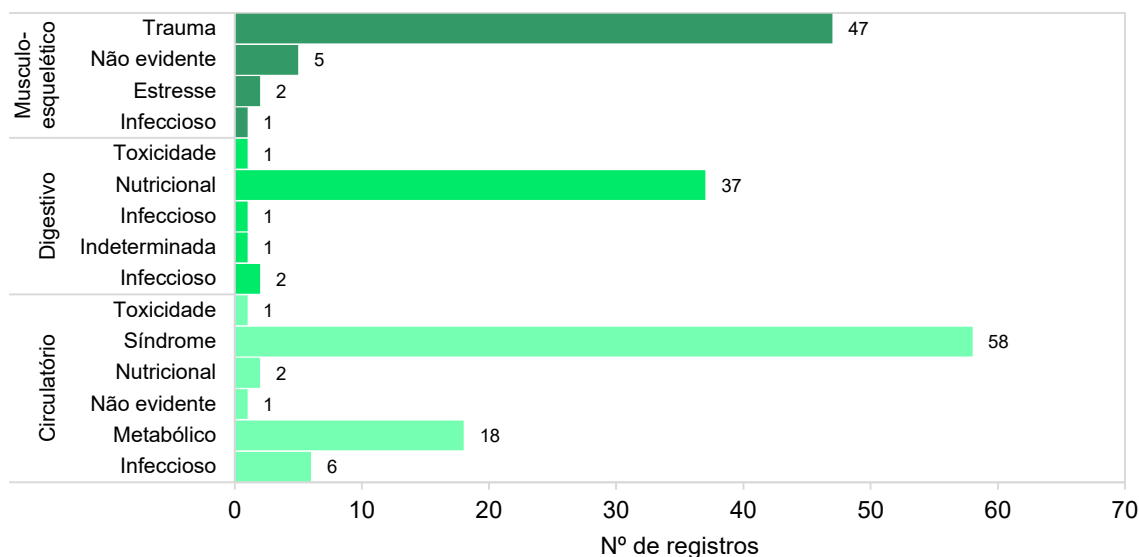
Thalasseus acuflavidus

Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-4 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em *Thalasseus acuflavidus* atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

Com relação aos Suliformes, os traumas, acometendo o sistema musculoesquelético e englobando, lesões por predação, petrechos de pesca, agressões humanas, acidentes no mergulho e caça, entre outros traumas, foram a principal suspeita clínica de *Sula leucogaster* (n=352) (**Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-5**), *Fregata magnificens* (n=160) (**Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-6**) e *Nannopterum brasilianus* (n=35) (**Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-7**). Em *F. magnificens*, somam-se aos traumas de origem indeterminada àqueles relacionados a interação com linha de pipa (n=50). As lesões provocadas pelas linhas com cerol e linhas chilenas são frequentemente registradas nas asas, provocando danos na membrana do propatágio e articulações, muitas vezes com ruptura total de tendões (GOLDBERG et al., 2021). Estas lesões, muitas vezes inviabilizam o voo e condenam os indivíduos à eutanásia, representando, portanto, uma ameaça à conservação da espécie, principalmente no estado do Rio de Janeiro, onde a prática de soltar pipas é muito comum.

As afecções do sistema circulatório foram frequentes em exemplares de *S. leucogaster* (n=164), dentre as alterações relacionadas, destacam-se enfermidades infecciosas (n=66), onde se enquadram, normalmente, as patologias sistêmicas, como septicemias, e síndrome (n=69). Este táxon também apresentou

um número considerável de casos relacionados ao sistema digestivo, principalmente por fatores nutricionais (n=81) (**Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-5**).

Sula leucogaster

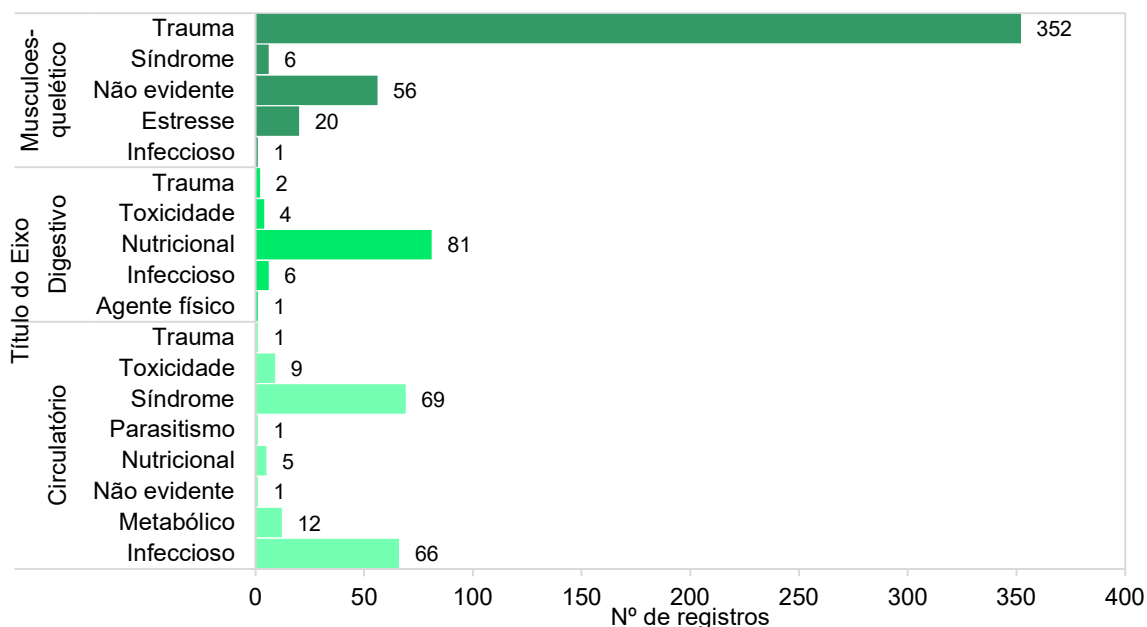


Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-5 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em *Sula leucogaster* atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

Fregata magnificens

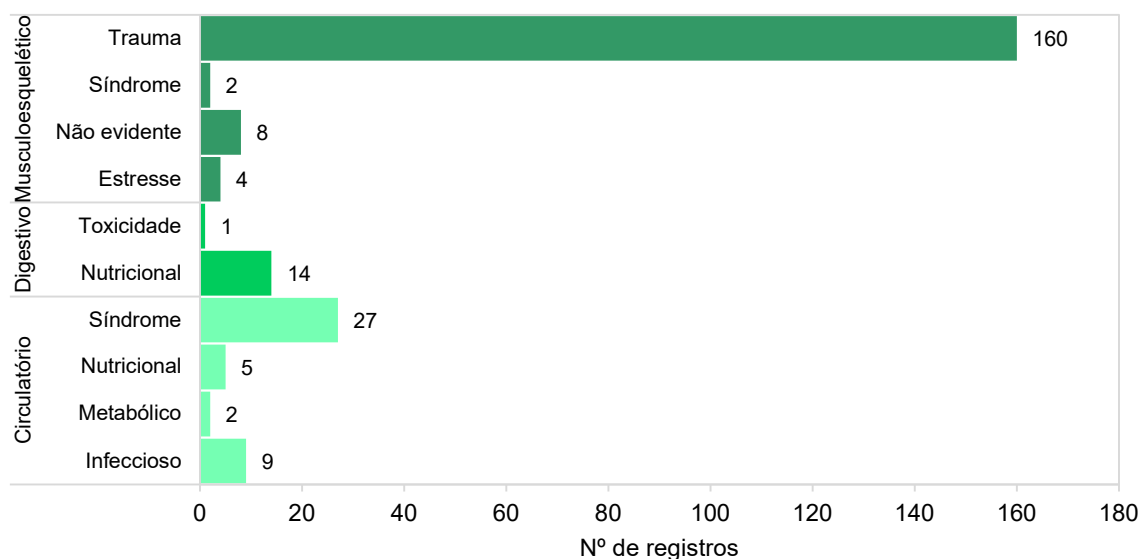


Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-6 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em *Fregata magnificens* atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

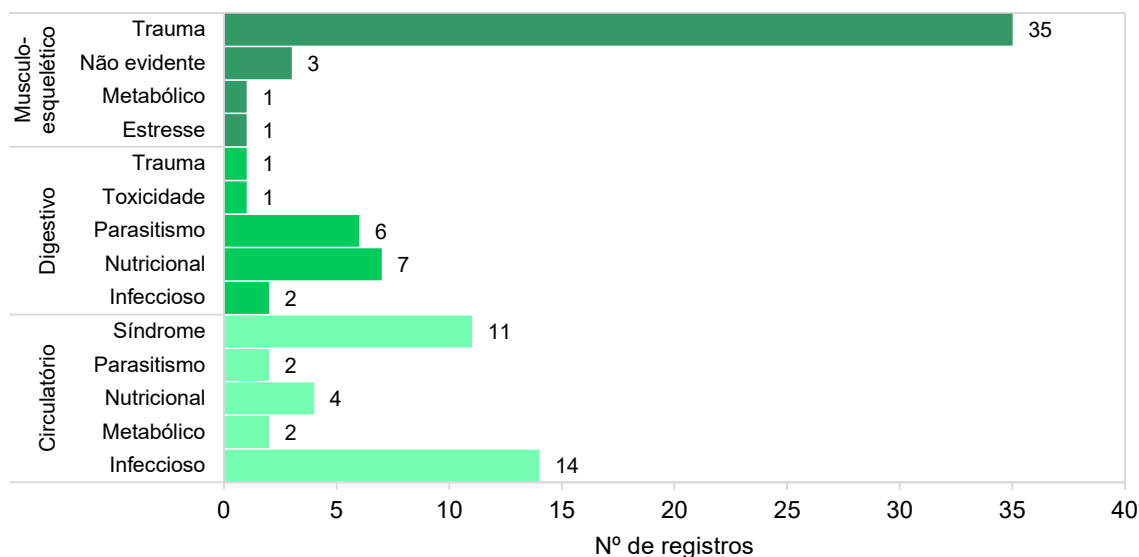
Nannopterum brasilianus

Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-7 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em *Nannopterum brasilianus* atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

No que diz respeito aos Procellariiformes, síndromes associadas a afecções do sistema circulatório foram responsáveis pela internação de 51 exemplares de *Puffinus puffinus* (Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-8) e 21 *Procellaria aequinoctialis* (Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-9). Sinais clínicos relacionados a fatores nutricionais foram os mais frequentes observados em *Calonectris* sp. (n=26) (Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-10) e registrados com frequência também em *P. puffinus* (n=56). As afecções do sistema circulatório (n=16), com destaque para processos infecciosos (n=7) e síndrome (n=7) e do sistema musculoesquelético (n=16) relacionadas principalmente a trauma (n=14) foram as mais observadas em *Thalassarche chlororhynchos* (Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-11).

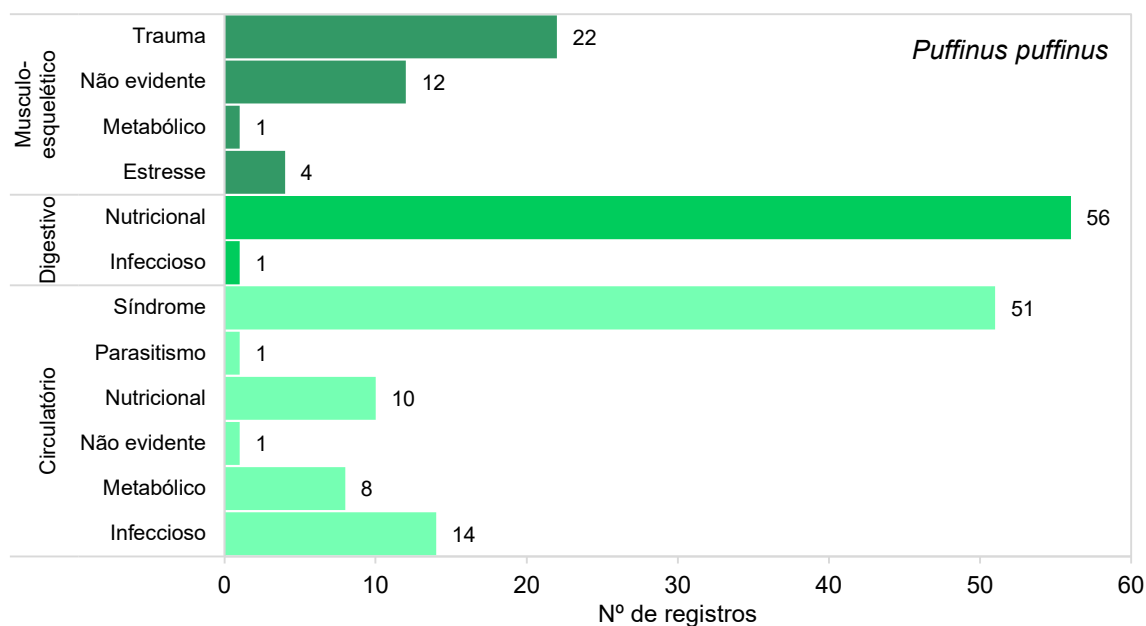


Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-8 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em *Puffinus puffinus* atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

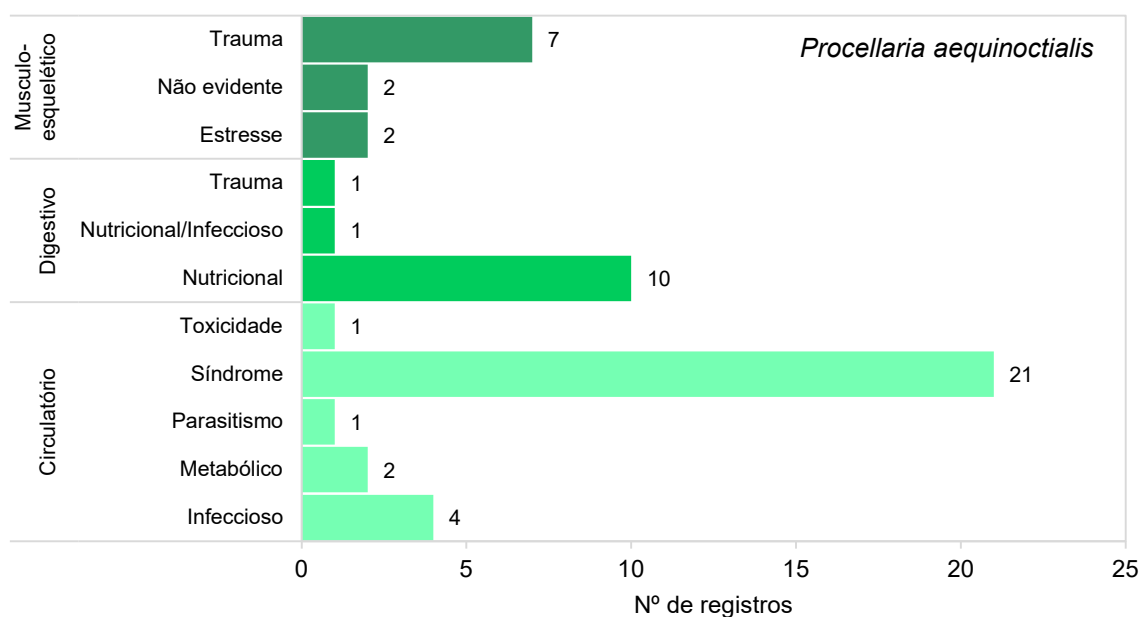


Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-9 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em *Procellaria aequinoctialis* atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

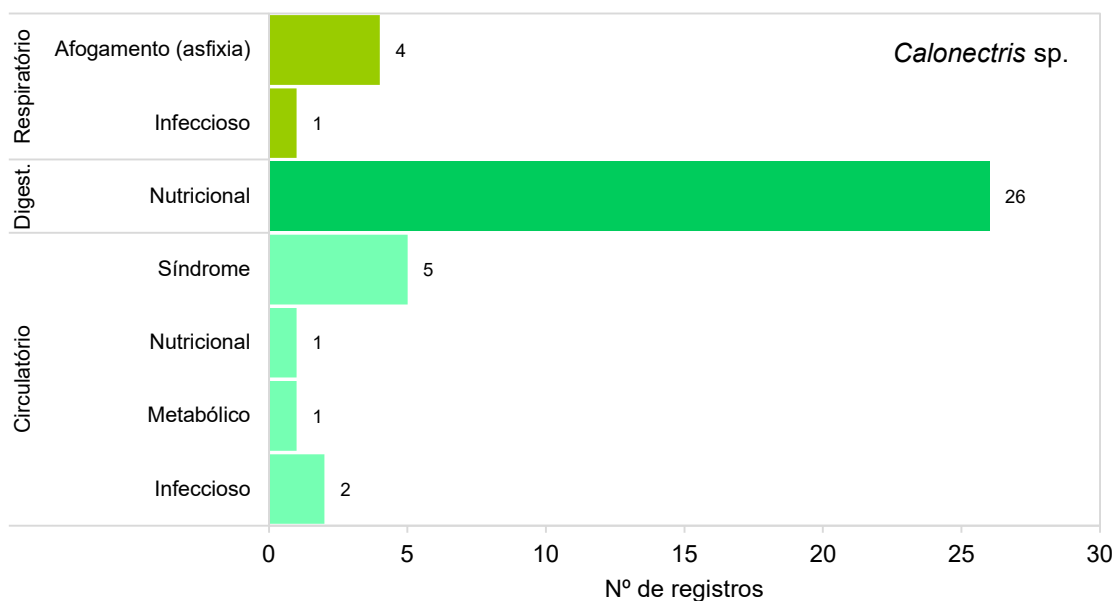


Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-10 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em *Calonectris sp.* atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

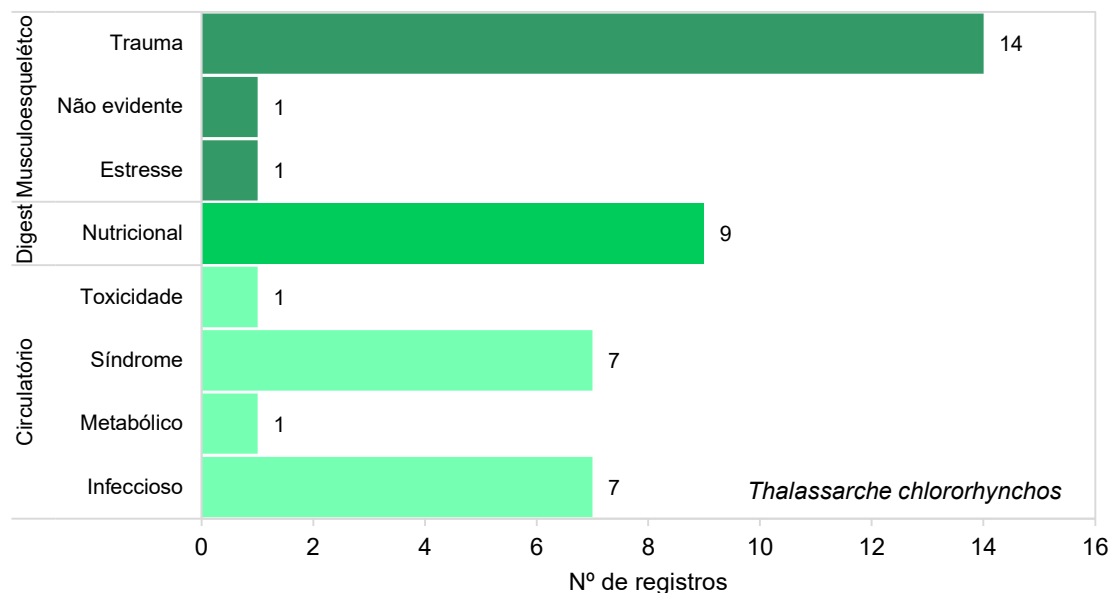


Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-11 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em *Thalassarche chlororhynchos* atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

É importante considerar que a classificação de uma suspeita clínica a partir da causa principal do encalhe é dependente da interpretação do médico veterinário

que realiza o atendimento do animal, o que não exclui a possibilidade de que outras alterações secundárias ou contributivas também estejam presentes. Ademais, a patogenia de alguns acometimentos e síndromes envolvem mais de um sistema e tipo de lesão, podendo variar de acordo com a avaliação de cada profissional. Isso significa que, por exemplo, um animal caquético pode apresentar alterações no sistema musculoesquelético, cardíaco, respiratório, circulatório e digestivo, todas relacionadas à síndrome da caquexia, com o tipo de lesão podendo ser metabólica, nutricional ou síndrome, entre outros.

A **Tabela VI.10.3.5.1.1.3-3** apresenta a distribuição anual das suspeitas clínicas em Charadriiformes separadas por ano, sistema acometido e fator associado. É possível observar que durante os anos 2011, 2018, 2020 e 2021, o principal sistema acometido foi o circulatório. Fatores relacionados à síndrome (57%; n=252) foram registrados relacionados ao sistema circulatório em maior número na maioria dos anos, seguido de processos infecciosos (16,1%; n=71) e toxicidade (14,9%; n=66) (**Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-12**). Entre os anos de 2013 e 2015, as afecções do sistema digestivo foram prevalentes para os Charadriiformes. Fatores nutricionais foram os principais registrados relacionados, representando 65,2% dos registros. Ainda no **Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-12** é possível observar a ocorrência destas alterações em quase todos os anos do Projeto, com uma lacuna entre os anos 2018 a 2020. As afecções do sistema musculoesquelético prevaleceram nos exemplares resgatados vivos em 2012, 2016, 2017, 2019, 2022 e 2023. Estas foram registradas em todos os anos do Projeto e associadas em sua maioria (77,4%; n=370) a traumas de origem desconhecida (**Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-12**).

Tabela VI.10.3.5.1.1.3-3 - Distribuição anual das suspeitas clínicas, por sistema acometido e fator relacionado, em Charadriiformes atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

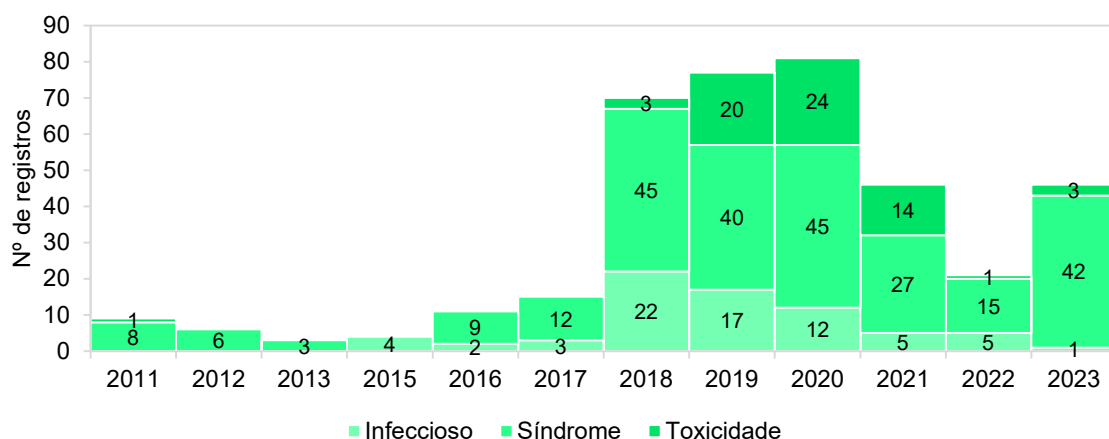
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Sistema Cardiovascular												1			1
Estresse												1			1
Sistema Circulatório		10	6	3		5	13	15	73	77	82	57	47	54	442
Afogamento (asfixia)														1	1
Infeccioso						4	2	3	22	17	12	5	5	1	71
Metabólico							2					6	24	3	35
Não evidente											1				1
Nutricional												5	2	4	11
Parasitismo		1							3						4

continua...

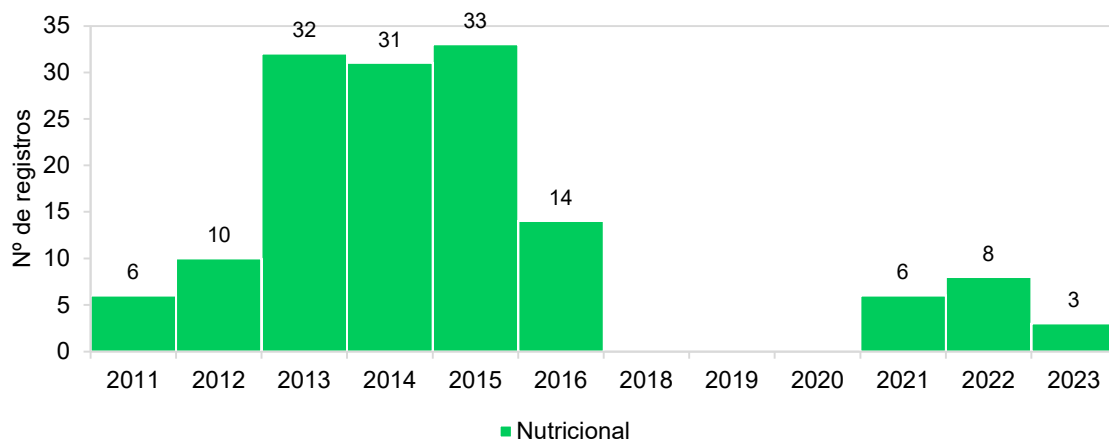
Continuação da Tabela VI.10.3.5.1.1.3-3.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Sistema Circulatório		10	6	3		5	13	15	73	77	82	57	47	54	442
Síndrome		8	6	3			9	12	45	40	45	27	15	42	252
Toxicidade		1							3	20	24	14	1	3	66
Trauma						1									1
Sistema Cutâneo				1				1						2	4
Infeccioso				1				1							2
Trauma														2	2
Sistema Digestivo		7	11	32	31	34	15		3	2	4	19	35	26	219
Indeterminada										2					2
Infeccioso									1		3		2	2	8
Não evidente		1													1
Nutricional		6	10	32	31	33	14				1	6	8	3	144
Parasitismo			1									1			2
Toxicidade						1	1		2			12	25	21	62
Sistema Musculoesquelético	1	5	20	19	4	24	24	19	41	82	67	54	61	57	478
Estresse												1	8		9
Infeccioso										1					1
Metabólico														7	7
Não evidente									15	31	31	13			90
Síndrome														1	1
Trauma	1	5	20	19	4	24	24	19	26	50	36	40	53	49	370
Sistema Nervoso Central		1					1	5	2	2	3		2	41	57
Infeccioso											2				2
IAAP														40	40
Não evidente		1					1	5	2	2	1				12
Trauma													2	1	3
Sistema Respiratório			1					1	5	7	1	5	11	7	38
Afogamento (asfixia)										4	1	4	10	7	26
Indeterminada								1	3	3					7
Infeccioso			1						2			1	1		5
Sistema Sensitivo												1	1	1	3
Trauma												1	1		2
Infeccioso														1	1
Indeterminada		9	15	9	16		3	1							53
TOTAL	1	32	53	64	51	63	56	42	124	170	157	137	157	188	1295

Charadriiformes - Afecções do Sistema Circulatório



Charadriiformes - Afecções do Sistema Digestivo



Charadriiformes - Afecções do Sistema Musculoesquelético

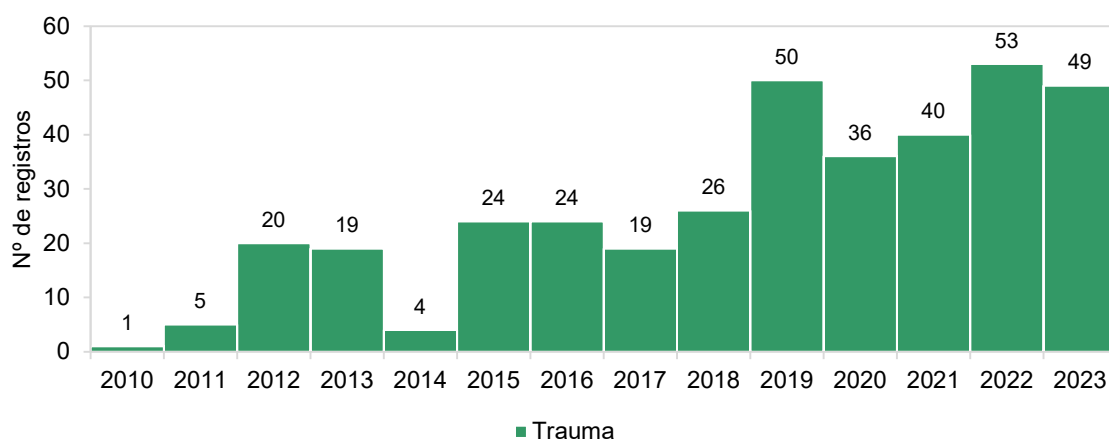


Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-12 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em Charadriiformes atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

A distribuição anual das suspeitas clínicas em Suliformes é apresentada na **Tabela VI.10.3.5.1.1.3-4**. No **Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-13**, que apresenta as suspeitas clínicas mais frequentes por ano separadas por sistema acometido e principais fatores associados, nota-se que as afecções do sistema musculoesquelético, ocasionadas por processos ligados aos traumas, predominaram em todos os anos do PMP-BC/ES. As debilidades nutricionais, associadas às afecções do sistema digestivo, ocorreram principalmente em animais resgatados vivos nos anos de 2013 a 2016 (81,9%; n=77), enquanto as síndromes relacionadas ao sistema circulatório foram identificadas com maior frequência no ano de 2023 (32,7%; n=38).

Tabela VI.10.3.5.1.1.3-4 - Distribuição anual das suspeitas clínicas em Suliformes atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

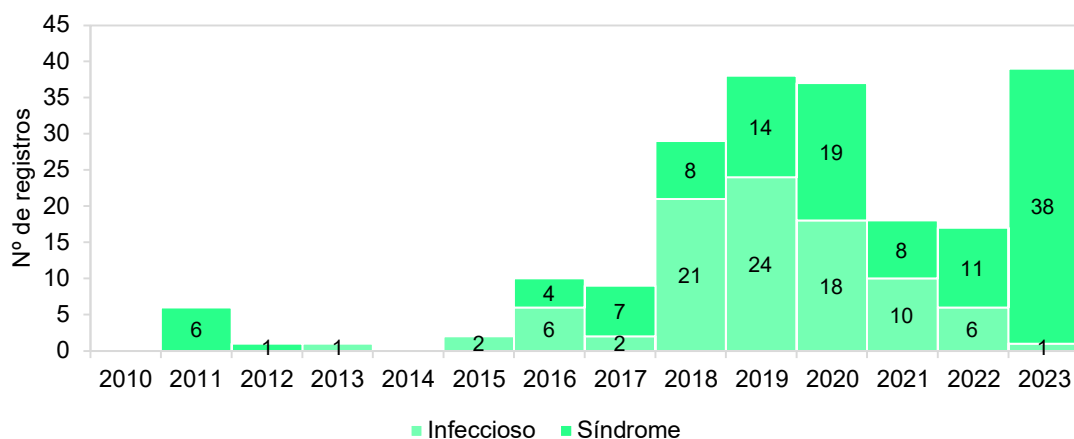
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Sistema Circulatório		7	2	2		2	16	10	30	44	38	25	30	45	251
Infeccioso				1		2	6	2	21	24	18	10	6	1	91
Metabólico							6	1				2	6	1	16
Não evidente										1					1
Nutricional												2	7	5	14
Parasitismo		1							1			1			3
Síndrome		6	1				4	7	8	14	19	8	11	38	116
Toxicidade			1	1						5	1	1			9
Trauma												1			1
Sistema Cutâneo			1										2	3	6
Metabólico			1										2	1	4
Outros														1	1
Trauma														1	1
Sistema Digestivo		1	9	22	16	27	18		5	3		5	12	9	127
Agente físico													1		1
Infeccioso							1		1	1			2	3	8
Nutricional		1	8	19	14	27	17					2	2	4	94
Nutricional/Infeccioso				3	1				3	2					9
Parasitismo													6		6
Toxicidade			1		1				1			2		1	6
Trauma												1	1	1	3
Sistema Musculoesquelético	2	8	20	23	25	38	43	33	92	67	66	68	80	89	654
Estresse												11	14		25
Infeccioso												1			1
Metabólico														1	1
Não evidente									18	13	16	20			67
Síndrome														9	9
Trauma	2	8	20	23	25	38	43	33	74	54	50	36	66	79	551
Sistema Nervoso Central							2	12	6	2	5	7	1	3	38
IAAP														3	3
Não evidente							2	12	6	2	5	7			34
Trauma													1		1

continua...

Continuação da Tabela VI.10.3.5.1.1.3-4.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Sistema Respiratório							1	1	3	3	1	5	8	12	34
Afogamento (asfixia)							1			3	1	1	5	8	19
Indeterminada								1	1						2
Infeccioso									2			4	1	3	10
Trauma													2	1	3
Sistema Sensitivo								1				1	1	1	4
Trauma								1				1	1	1	4
Indeterminada		8	9	19	34	1	6		1		1				79
TOTAL	2	24	41	66	75	68	86	57	137	119	111	111	134	162	1193

Suliformes - Afecções do Sistema Circulatório



Suliformes - Afecções do Sistema Digestivo

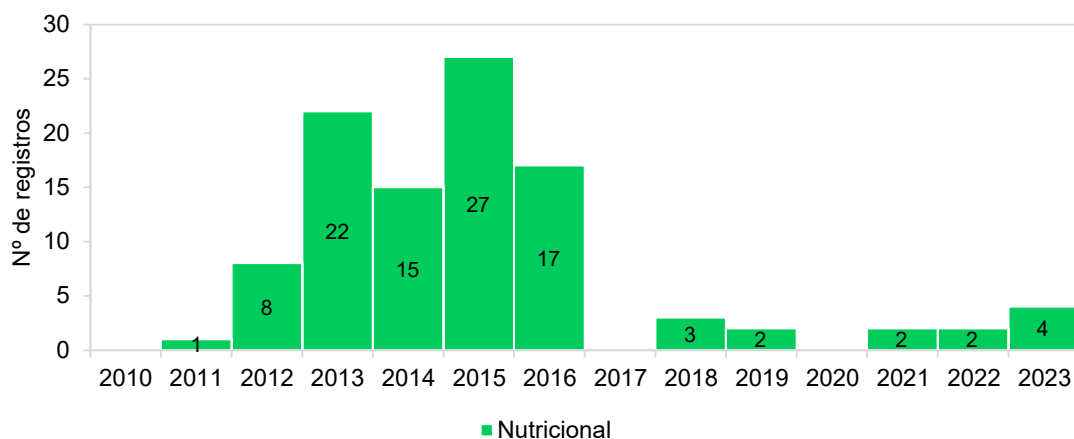


Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-13 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em Suliformes atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

continua...

Suliformes - Afecções do Sistema Musculoesquelético

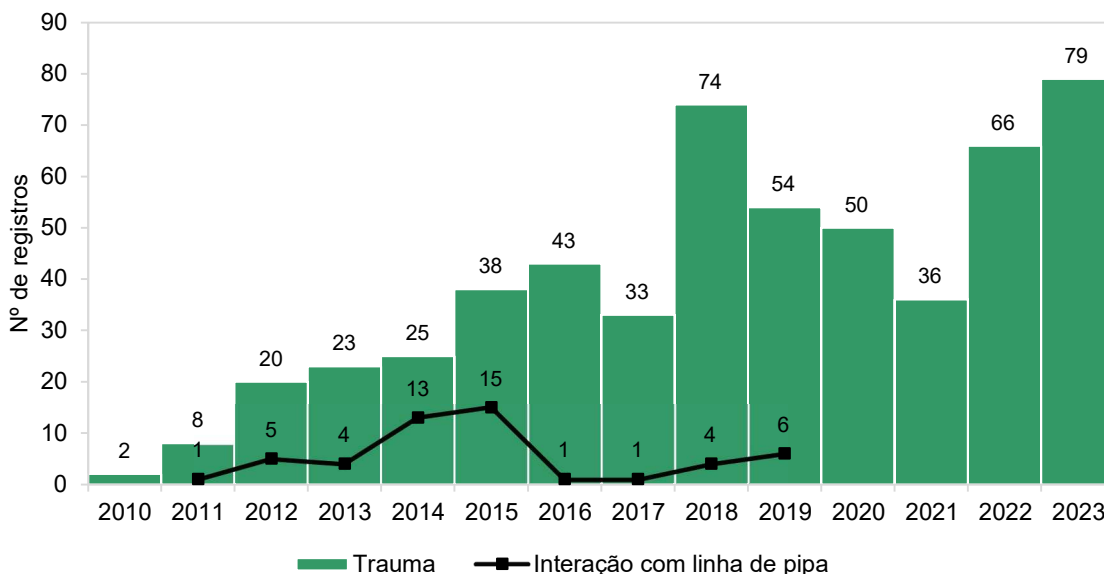


Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-13 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em Suliformes atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

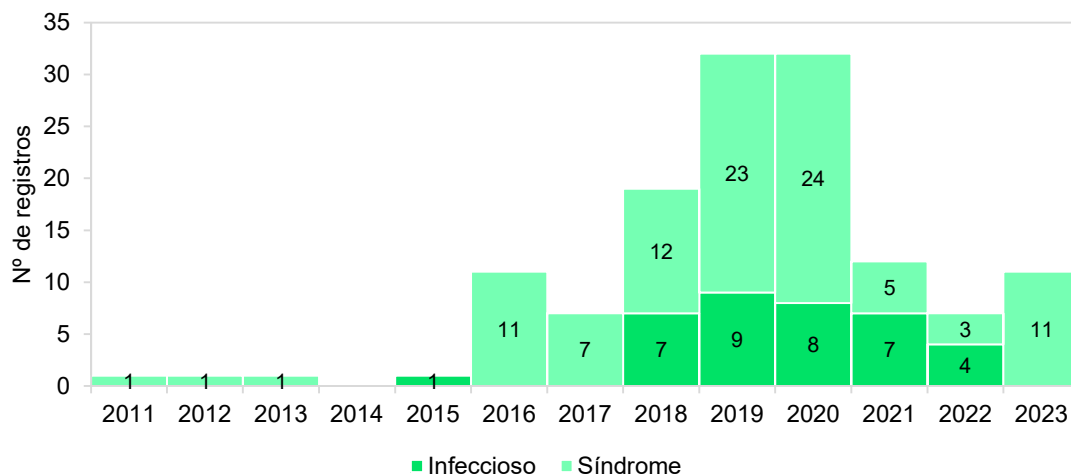
A distribuição anual das suspeitas clínicas em Procellariiformes é apresentada na **Tabela VI.10.3.5.1.1.3-5**. Nesta Ordem, as debilidades relacionadas ao sistema digestivo e fatores nutricionais corresponderam a suspeita clínica mais frequente nos exemplares atendidos no período de 2012 a 2015, sendo o último ano, o que maior número de casos (n=44).

Entre 2016 e 2020, 2022 e 2023 os Procellariiformes debilitados apresentaram como principal enfermidade às síndromes associadas ao sistema circulatório. Nos anos 2011 e 2021, as afecções do sistema musculoesquelético, relacionadas aos traumas de origem desconhecida, prevaleceram. O **Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-14** apresenta as suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por ano, sistema acometido e principal fator associado.

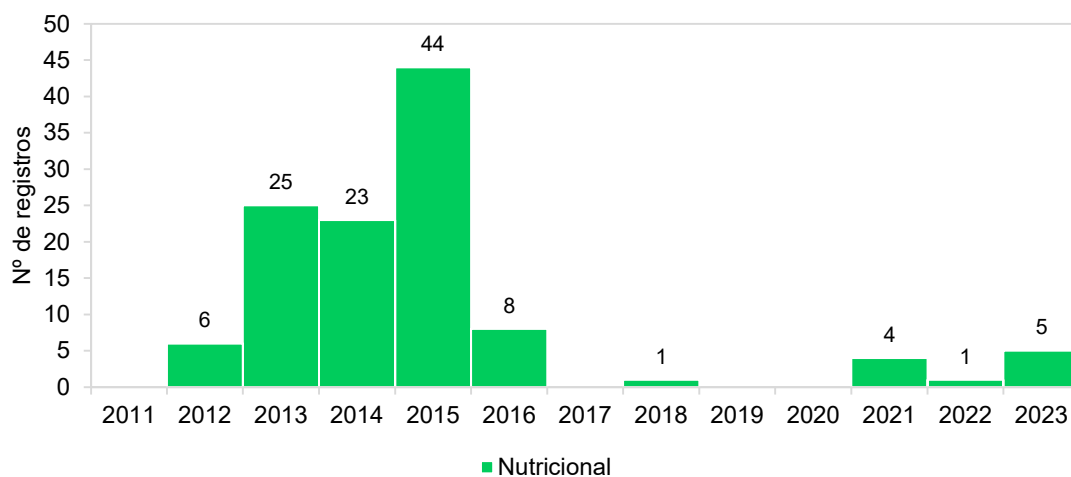
Tabela VI.10.3.5.1.1.3-5 - Distribuição anual das suspeitas clínicas em Procellariformes atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Sistema Circulatório	1	1	1		1	16	9	22	34	33	18	13	21	170
Infeccioso					1			7	9	8	7	4		36
Metabólico						5	1				4	2	3	15
Não evidente									1					1
Nutricional											2	4	7	13
Parasitismo								2	1					3
Síndrome	1	1	1			11	7	12	23	24	5	3	11	99
Toxicidade							1	1		1				3
Sistema Cutâneo						1								1
Infeccioso						1								1
Sistema Digestivo		6	26	23	44	9		1		1	4	1	5	120
Infeccioso						1				1				2
Nutricional		6	25	23	44	8		1			4	1	5	117
Trauma			1											1
Sistema Musculoesquelético	2	2	2		8	5	3	7	11	13	21	9	11	94
Estresse											4	3		7
Metabólico													1	1
Não evidente								3	8	11	4			26
Trauma	2	2	2		8	5	3	4	3	2	13	6	10	60
Sistema Nervoso Central						2	7		1	1	1	4	5	21
Infeccioso												3		3
IAAP												1	5	6
Não evidente						2	7		1	1				11
Trauma											1			1
Sistema Respiratório				1				1	6	1	1	5	5	20
Afgamento (asfixia)									5	1	1	5	4	16
Infeccioso				1				1	1				1	4
Sistema Sensitivo											1			1
Trauma											1			1
Indeterminada	1	4		4							1			10
TOTAL	4	13	29	28	53	33	19	31	52	49	47	32	47	437

Procellariiformes - Afecções do Sistema Circulatório



Procellariiformes - Afecções do Sistema Digestório



Procellariiformes - Afecções do Sistema Musculoesquelético

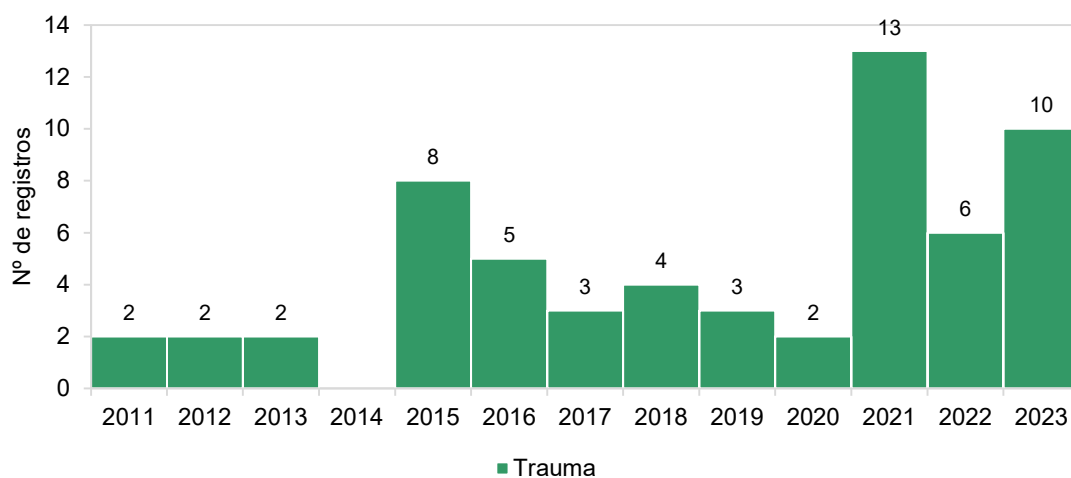


Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-14 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em Procellariiformes atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

Durante o período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 foram registradas 14 aves marinhas voadoras vivas com óleo e, em cinco casos tal interação foi indicada como suspeita clínica para os exemplares atendidos. Em 2023 houve o registro de uma ave oleada da espécie *Fregata magnificens*. Desse total, seis exemplares foram reabilitados e reintroduzidos em ambiente natural e oito vieram a óbito durante o tratamento (**Tabela VI.10.3.5.1.1.3-6**).

As aves vivas oleadas reabilitadas com sucesso pertenciam as espécies *Sula leucogaster* (n=5) e *Thalassarche chlororhynchos* (n=1). Os atobás-pardos foram registrados em novembro de 2012 (praia do Dentinho em Araruama/RJ - setor 7B), dezembro de 2013 (praia do Barreto em Quissamã/RJ - setor 6A), janeiro e agosto de 2016, em praias dos municípios de Arraial do Cabo e Armação dos Búzios, respectivamente, e agosto de 2019 (praia do Forte em Cabo Frio/RJ - setor 7A), com percentuais de cobertura de óleo variando entre até 25% e até 50%. O albatroz-de-nariz-amarelo foi registrado em junho de 2020 (praia Grande em Arraial do Cabo - setor 7B) com até 25% de cobertura pelo óleo.

O tempo de reabilitação dos animais devolvidos à natureza variou entre 6 e 58 dias, com dois indivíduos apresentando como suspeita clínica a interação com resíduo oleoso e, os demais, debilidades associadas a processos infecciosos (n=3) e afogamento/asfixia (n=1). Após completa remoção do óleo, concentrado principalmente nas patas, penas da região pericloacal e asas, e alta veterinária, os animais foram anilhados e reintroduzidos em ambiente natural.

Em três dos oito animais que vieram a óbito durante o tratamento, *P. mollis*, *T. chlororhynchos* e *T. acutiflavidus* (registrado em 2022), a suspeita clínica foi associada à interação com resíduo oleoso. Nas demais aves, as causas da debilidade indicadas pelo médico veterinário foram as afecções do sistema circulatório, relacionadas à síndrome (n=2) e em um caso não foi evidente, e do sistema musculoesquelético (n=2). A ave contaminada recebida para tratamento em 2023, apresentava fratura com exposição óssea na asa direita e, por se tratar de um quadro irreversível, foi eutanasiada.

Tabela VI.10.3.5.1.1.3-6 – Aves marinhas voadoras vivas com presença de óleo registrados pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023. S/I=sem informação.

Município	Sector	Data	Espécie	% de óleo	Dias em reabilitação	Condição Final
Araruama	7B	30/11/12	<i>Sula leucogaster</i>	Até 50%	8	Soltura
Macaé	6B	20/12/13	<i>Sula leucogaster</i>	Até 50%	S/I	Soltura
Arraial do Cabo	7B	25/01/16	<i>Sula leucogaster</i>	Até 25%	58	Soltura
Armação dos Búzios	7A	31/08/16	<i>Sula leucogaster</i>	Até 25%	6	Soltura
Arraial do Cabo	7B	13/11/17	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Até 25%	3	Óbito
Arraial do Cabo	7A	05/09/18	<i>Pterodroma mollis</i>	Até 25%	2	Óbito
Conceição da Barra	1A	18/08/19	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Até 25%	6	Óbito
Cabo Frio	7A	25/08/19	<i>Sula leucogaster</i>	Até 50%	27	Soltura
São Mateus	1B	13/10/19	<i>Puffinus puffinus</i>	Até 25%	2	Óbito
Macaé	6B	17/01/20	<i>Sula leucogaster</i>	Até 25%	4	Óbito
Arraial do Cabo	7B	04/06/20	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Até 25%	23	Soltura
Guarapari	4A	03/08/20	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	Mais do que 75%	3	Óbito
Anchieta	4A	15/05/22	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	Até 25%	1	Óbito
São Francisco do Itabapoana	5A	03/01/23	<i>Fregata magnificens</i>	Até 25%	1	Óbito

De maneira geral, ao analisar alguns aspectos das aves marinhas voadoras que foram admitidas para reabilitação, as afecções do sistema circulatório relacionadas às síndromes e do sistema digestivo de origem nutricional, foram suspeitas clínicas frequentes. A maior parte dos animais deu entrada na instalação veterinária com quadros de exaustão e/ou caquexia, necessitando de tratamento clínico intensivo para recuperação da hidratação e manutenção da temperatura corpórea, até serem capazes de fazer a própria homeostasia, sendo tais condições disponibilizadas nas instalações, tornando o prognóstico favorável. Por outro lado, as aves marinhas com acometimento do sistema musculoesquelético, apresentaram um quadro crítico de debilidade, uma vez que, muitas vezes se tratavam de fraturas em asas que não permitiriam o reestabelecimento da condição de saúde do indivíduo.

Na **Tabela VI.10.3.5.1.1.3-7** é possível observar entre as causas mais frequentes, uma melhor taxa de sobrevivência para as aves com afecções do sistema circulatório e digestivo, em comparação àquelas acometidas pelas afecções do sistema musculoesquelético.

Tabela VI.10.3.5.1.1.3-7 – Número de aves marinhas voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separados por suspeita clínica e condição na finalização, entre 01/10/2010 a 31/12/2023.

	Morto	Vivo	% Sucesso	TOTAL
Afecção do Sistema Cardiovascular	1		0,0%	1
Afecção do Sistema Circulatório	616	249	28,8%	865
Afecção do Sistema Cutâneo	5	6	54,5%	11
Afecção do Sistema Digestivo	335	134	28,6%	469
Afecção do Sistema Musculoesquelético	970	259	21,1%	1229
Afecção do Sistema Nervoso Central	82	34	29,3%	116
Afecção do Sistema Respiratório	69	23	25,0%	92
Afecção do Sistema Sensitivo	4	4	50,0%	8
Indeterminada	113	30	21,0%	143
TOTAL	2195	739		2934

VI.10.3.5.1.1.4 Influenza Aviária de Alta Patogenicidade (IAAP)

A influenza aviária de alta patogenicidade (IAAP) é uma doença viral altamente contagiosa que apresenta distribuição global e afeta várias principalmente aves domésticas e silvestres (MAPA, 2023). A transmissão ocorre pelo ar, água, alimentos, materiais contaminados e através do contato com animais portadores do vírus (OLIVEIRA et al. 2024).

Com ondas de disseminação no hemisfério norte e continente africano desde outubro de 2021, a H5N1 apresentou um aumento substancial dos surtos em 2022 que levou a uma mortalidade considerável de aves marinhas no Hemisfério Norte, sul da África e Atlântico e oceanos Pacífico (EFSA et al. 2023).

Os primeiros registros na América do Sul ocorreram em outubro de 2022. A Colômbia foi o primeiro país sul-americano a reportar o vírus em aves silvestres, em seguida foram registrados surtos em pelicanos e atobás no Peru e na avicultura comercial do Equador, Chile e Venezuela (MAPA, 2023). Estes países correspondem ao trajeto de migração de aves nas rotas do Pacífico e do Mississippi, que podem cruzar os Andes e fazer interface com rotas de migração que atravessam o Brasil.

No Brasil, em 15 de maio de 2023, o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) relatou a primeira detecção de influenza aviária no país em dois exemplares de trinta-réis-de-bando (*Thalasseus acuflavidus*), no litoral do estado do Espírito Santo. Em 16 de maio, o MAPA relatou a identificação de uma terceira ave afetada, um atobá-pardo (*Sula leucogaster*) também no estado do Espírito

Santo (OPAS/OMS, 2024). A partir da Portaria MAPA Nº 587, de 22 de maio de 2023, foi declarado estado de emergência zoonosológica em todo o território nacional. Desde então, medidas de prevenção para conter a disseminação da doença, bem como identificação e notificação de casos suspeitos de IAAP no Brasil, passaram a ser implementadas.

Os principais sinais clínicos observados em aves contaminadas por IAAP, são a alta mortalidade, dificuldade respiratória, corrimento nasal e ocular, diarreia, torcicolo, dificuldade locomotora, depressão e falta de apetite (OLIVEIRA et al. 2024).

Entre as aves voadoras recebidas para reabilitação nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES no ano de 2023, 26 indivíduos apresentaram suspeita de IAAP. Destes, 69,2% (n=18) pertencem aos Charadriiformes, 15,4% (n=4) aos Procellariiformes e 15,4% (n=4) aos Suliformes.

Todos os 26 indivíduos foram notificados ao Serviço Veterinário Oficial e, para diagnóstico da presença do vírus, foram coletadas amostras de 24 aves. Destas, 65,4% (n=17) foram positivas para IAAP, conforme apresentado na **Tabela VI.10.3.5.1.1.4-1**. A contaminação pelo vírus da IAAP foi confirmada em 16 Charadriiformes e um Suliforme. Nenhum exemplar de Procellariiformes foi acometido pelo vírus dentro da área de abrangência do PMP-BC/ES durante o ano de 2023.

Tabela VI.10.3.5.1.1.4-1 – Número de aves marinhas voadoras com suspeita de IAAP, atendidas pelo PMP-BC/ES durante o ano de 2023, separadas por ordem, espécie e diagnóstico.

	Negativo	Positivo	Teste não realizado	TOTAL
Charadriiformes	1	16	1	18
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>		1		1
<i>Sterna hirundinacea</i>		1		1
<i>Sterna hirundo</i>		2		2
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	1	9	1	11
<i>Thalasseus maximus</i>		3		3
Procellariiformes	3		1	4
<i>Ardenna gravis</i>	1			1
<i>Calonectris</i> sp.			1	1
<i>Pterodroma incerta</i>	1			1
<i>Puffinus puffinus</i>	1			1
Suliformes	3	1		4
<i>Nannopterum brasilianus</i>	1	1		2
<i>Sula leucogaster</i>	2			2
TOTAL	7	17	2	26

No **Gráfico VI.10.3.5.1.1.4-1** e na **Tabela VI.10.3.5.1.1.4-2** é possível observar que os indivíduos positivos para IAAP foram provenientes, em sua maioria, de praias do Espírito Santo (94,1%; n=16), localizadas nos setores 2A (n=1), 3B (n=5), 4A (n=5) e 4B (n=3), e um indivíduo foi registrado em Interlagos, classificada no SIMBA como “desconhecida”, situada no município de Vila Velha. Todos os registros do Espírito Santo corresponderam a aves Charadriiformes. A única ave positiva oriunda do Rio de Janeiro foi um exemplar de *Sula leucogaster* (Suliformes), resgatado no setor 7A, município de Cabo Frio.

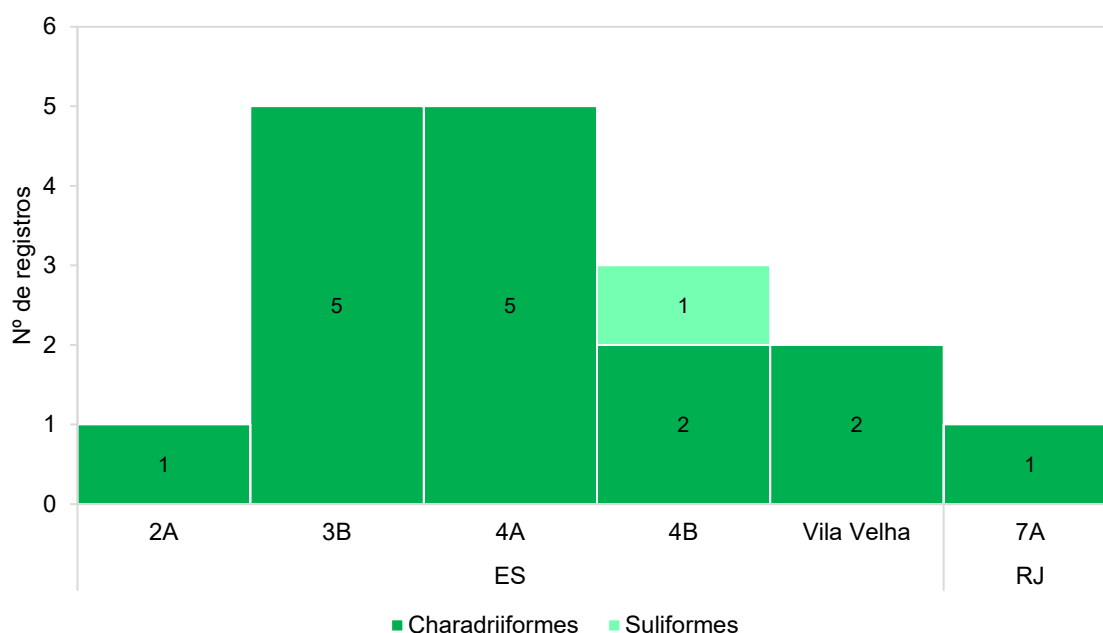


Gráfico VI.10.3.5.1.1.4-1 - Distribuição espacial das aves voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES durante o ano de 2023, com diagnóstico positivo para IAAP.

Tabela VI.10.3.5.1.1.4-2 – Número de aves marinhas voadoras com diagnóstico positivo de IAAP, atendidas pelo PMP-BC/ES durante o ano de 2023, separadas por ordem e espécie e setor de ocorrência.

Ordem / Espécie	ES					RJ	TOTAL
	2A	3B	4A	4B	Vila Velha	7A	
Charadriiformes	1	5	5	2	2	1	16
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>		1					1
<i>Sterna hirundinacea</i>					1		1
<i>Sterna hirundo</i>				1	1		2
<i>Thalasseus acutiflavidus</i>	1	2	4	1		1	9
<i>Thalasseus maximus</i>		2	1				3
Suliformes				1			1
<i>Nannopterum brasilianus</i>				1			1
TOTAL	1	5	5	3	2	1	17

Em relação a distribuição temporal, maio e junho, que correspondem aos dois primeiros meses de emergência zoonosológica no país, contemplaram o maior número de aves com suspeita de IAAP, com 10 e 6 registros, respectivamente. Além destes, um caso positivo foi registrado no mês de dezembro. Em relação aos táxons (**Tabela VI.10.3.5.1.1.4-3**), os exemplares de *Chroicocephalus cirrocephalus* (n=1) e *Nannopterum brasilianus* (n=1) foram resgatados no mês de maio. Para *Sterna hirundo* (n=2), casos positivos foram registrados em maio e dezembro. O mês de junho se destaca para o registro de casos positivos em *Sterna hirundinacea* (n=1) e *Thalasseus maximus* (n=3). Por fim, exemplares de *Thalasseus acutiflavus* foram positivos para IAAP nos meses de maio (n=7) e junho (n=2).

Tabela VI.10.3.5.1.1.4-3 – Número de aves marinhas voadoras com diagnóstico positivo de IAAP, atendidas pelo PMP-BC/ES durante o ano de 2023, separadas por ordem e espécie e mês de ocorrência.

	Maio	Junho	Dezembro	TOTAL
Charadriiformes	9	6	1	16
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	1			1
<i>Sterna hirundinacea</i>		1		1
<i>Sterna hirundo</i>	1		1	2
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	7	2		9
<i>Thalasseus maximus</i>		3		3
Suliformes	1			1
<i>Nannopterum brasilianus</i>	1			1
TOTAL	10	6	1	17

Todos os animais positivos para IAAP foram a óbito de forma natural (n=3) ou eutanasiados de acordo com as recomendações do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) (n=14). O tempo dos indivíduos nas instalações de atendimento veterinário variou entre 0 e 3 dias (**Tabela VI.10.3.5.1.1.4-4**). Entre os sinais clínicos observados nas aves, destacam-se quadros neurológicos convulsivos, diarreia, midríase, nistagmo, meneios de cabeça, incoordenação, vocalização, nistagmo bilateral e opistótono.

Tabela VI.10.3.5.1.1.4-4 – Número de aves marinhas voadoras com diagnóstico positivo de IAAP, atendidas pelo PMP-BC/ES durante o ano de 2023, separadas por ordem e espécie e mês de ocorrência.

Data	Espécie	Dias em reabilitação	Causa do óbito
07/05/2023	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	3	eutanásia
08/05/2023	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	2	natural
16/05/2023	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	0	natural
17/05/2023	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	1	eutanásia
24/05/2023	<i>Sterna hirundo</i>	0	eutanásia
27/05/2023	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	0	eutanásia
27/05/2023	<i>Nannopterum brasilianum</i>	0	eutanásia
29/05/2023	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	0	eutanásia
31/05/2023	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	0	eutanásia
31/05/2023	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	0	eutanásia
02/06/2023	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	0	eutanásia
04/06/2023	<i>Thalasseus maximus</i>	0	eutanásia
06/06/2023	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	0	eutanásia
08/06/2023	<i>Sterna hirundinacea</i>	0	eutanásia
08/06/2023	<i>Thalasseus maximus</i>	0	eutanásia
11/06/2023	<i>Thalasseus maximus</i>	0	eutanásia
29/12/2023	<i>Sterna hirundo</i>	2	natural

VI.10.3.5.1.1.5 Destinação

Ao longo de todo período do Projeto (outubro de 2010 a dezembro de 2023) foram reabilitadas 739 aves marinhas voadoras, resultando em uma taxa de reabilitação de 25,2% (**Tabela VI.10.3.5.1.1.5-1**). Para o cálculo desta taxa foram desconsiderados os animais que ainda permaneciam em tratamento até o fechamento do último período (31/12/2023) (n=9).

Entre os Charadriiformes, a taxa de reabilitação foi de 26,2%. Ao considerar as espécies mais frequentes desta Ordem, 33,7% dos exemplares de *L. dominicanus* foram reabilitados (174 de 516), 27,2% dos *S. hirundo* (73 de 268) e 20,7% dos *T. acutiflavus* (47 de 227).

No que diz respeito aos Suliformes, o percentual de aves reabilitadas foi de 41,2%, com as maiores taxas de reabilitação obtidas para as espécies *Sula dactylatra* (50%; n=7) e *Sula leucogaster* (34,3%; n=280), e as menores para *Fregata magnificens* (25,9%; n=67) e *Nannopterum brasilianus* (13%; n=13).

O sucesso de reabilitação entre os Procellariiformes foi de 5,3% (n=23). Dentre as principais espécies recebidas, apenas exemplares de *T. chlororhynchos* (25,5%; n=12) e *P. puffinus* (2,5%; n=5) foram reabilitados com sucesso. Nenhum indivíduo representante de *Calonectris* sp. e *P. aequinoctialis* sobreviveu ao tratamento.

Em relação aos Phaethontiformes, nenhum dos cinco exemplares recebidos foi reabilitado com sucesso.

Tabela VI.10.3.5.1.1.5-1 – Destino final das aves marinhas voadoras encaminhadas para tratamento nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

	Em tratamento	Translocação/Soltura		Óbito		TOTAL
		N	%	N	%	
Charadriiformes	4	339	26,2%	952	73,5%	1295
<i>Anous stolidus</i>		2	3,6%	54	96,4%	56
<i>Arenaria interpres</i>		1	14,3%	6	85,7%	7
<i>Calidris alba</i>		4	8,5%	43	91,5%	47
<i>Charadrius collaris</i>		1	25,0%	3	75,0%	4
<i>Charadrius semipalmatus</i>			0,0%	2	100,0%	2
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>		2	14,3%	12	85,7%	14
<i>Haematopus palliatus</i>		3	33,3%	6	66,7%	9
<i>Himantopus melanurus</i>			0,0%	2	100,0%	2
<i>Larus dominicanus</i>	1	174	33,7%	341	66,1%	516
<i>Onychoprion fuscatus</i>		1	100,0%		0,0%	1
<i>Phaetusa simplex</i>		1	100,0%		0,0%	1
<i>Pluvialis squatarola</i>		1	33,3%	2	66,7%	3
<i>Rynchops niger</i>			0,0%	1	100,0%	1
<i>Stercorarius antarcticus</i>			0,0%	1	100,0%	1
<i>Stercorarius chilensis</i>		1	50,0%	1	50,0%	2
<i>Stercorarius longicaudus</i>			0,0%	1	100,0%	1
<i>Stercorarius macormicki</i>		1	100,0%		0,0%	1
<i>Stercorarius parasiticus</i>		6	37,5%	10	62,5%	16
<i>Stercorarius sp.</i>			0,0%	2	100,0%	2
<i>Sterna dougallii</i>			0,0%	1	100,0%	1
<i>Sterna hirundinacea</i>	1	12	24,0%	37	74,0%	50
<i>Sterna hirundo</i>	2	73	27,2%	193	72,0%	268
<i>Sterna paradisaea</i>		2	28,6%	5	71,4%	7
<i>Sterna sp.</i>		1	16,7%	5	83,3%	6
<i>Sternula sp.</i>			0,0%	1	100,0%	1
<i>Sternula supercilialis</i>			0,0%	1	100,0%	1
<i>Thalasseus acutiflavus</i>		47	20,7%	180	79,3%	227
<i>Thalasseus maximus</i>		6	15,0%	34	85,0%	40
<i>Thalasseus sandvicensis</i>			0,0%	3	100,0%	3
<i>Thalasseus sp.</i>			0,0%	5	100,0%	5
Phaethontiformes			0,0%	5	100,0%	5
<i>Phaethon aethereus</i>			0,0%	5	100,0%	5
Procellariiformes		23	5,3%	414	94,7%	437
<i>Ardenna gravis</i>		3	13,0%	20	87,0%	23
<i>Ardenna grisea</i>		1	20,0%	4	80,0%	5
<i>Calonectris edwardsii</i>			0,0%	1	100,0%	1
<i>Calonectris sp.</i>			0,0%	46	100,0%	46
<i>Fregetta tropica</i>			0,0%	1	100,0%	1
<i>Fulmarus glacialis</i>			0,0%	2	100,0%	2
<i>Macronectes giganteus</i>			0,0%	1	100,0%	1
<i>Macronectes halli</i>			0,0%	1	100,0%	1
<i>Oceanites oceanicus</i>			0,0%	6	100,0%	6

continua...

Continuação da Tabela VI.10.3.5.1.1.5-1.

	Em tratamento	Translocação/Soltura		Óbito		TOTAL
		N	%	N	%	
Procellariiformes		23	5,3%	414	94,7%	437
<i>Pachyptila belcheri</i>			0,0%	3	100,0%	3
<i>Pachyptila desolata</i>			0,0%	1	100,0%	1
<i>Pachyptila</i> sp.			0,0%	1	100,0%	1
<i>Phoebastria palpebrata</i>			0,0%	2	100,0%	2
<i>Procellaria aequinoctialis</i>			0,0%	54	100,0%	54
<i>Pterodroma arminjoniana</i>			0,0%	1	100,0%	1
<i>Pterodroma incerta</i>			0,0%	2	100,0%	2
<i>Pterodroma mollis</i>	1		9,1%	10	90,9%	11
<i>Pterodroma</i> sp.			0,0%	1	100,0%	1
<i>Puffinus puffinus</i>	5		2,5%	198	97,5%	203
<i>Puffinus</i> sp.			0,0%	2	100,0%	2
<i>Thalassarche chlororhynchus</i>	12		25,5%	35	74,5%	47
<i>Thalassarche melanophris</i>	1		4,3%	22	95,7%	23
Suliformes	5	367	30,8%	821	68,8%	1193
<i>Fregata magnificens</i>	1	67	25,9%	191	73,7%	259
<i>Nannopterum brasilianum</i>		13	13,0%	87	87,0%	100
<i>Sula dactylatra</i>		7	41,2%	10	58,8%	17
<i>Sula leucogaster</i>	4	280	34,3%	533	65,2%	817
Indeterminada		1	25,0%	3	75,0%	4
Total Geral	9	730	-	2195	-	2934

VI.10.3.5.1.2 Necropsias de aves marinhas voadoras

De outubro de 2010 a setembro de 2023, as equipes veterinárias do PMP-BC/ES realizaram 3.900 procedimentos necroscópicos em aves marinhas voadoras. O **Gráfico VI.10.3.5.1.2-1** mostra que, do total de animais examinados, 35% (n=1.365) pertencem a ordem dos Procellariiformes, 33,5% aos Charadriiformes (n=1.306), 31,3% aos Suliformes (n=1.222) e sete indivíduos representaram os Phaethontiformes (0,2%).

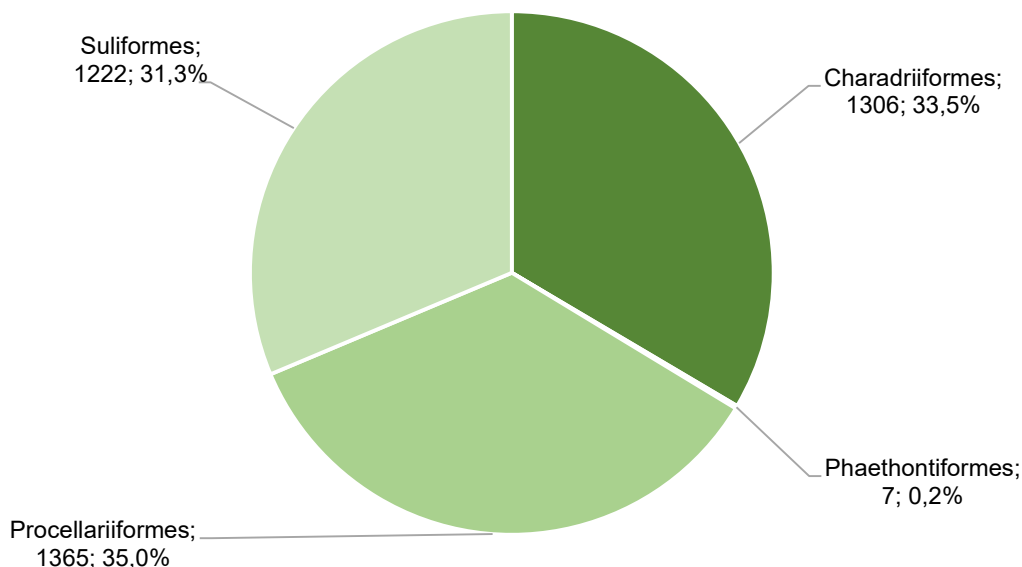


Gráfico VI.10.3.5.1.2-1 - Percentual de procedimentos necroscópicos em aves marinhas voadoras, separados por ordem, realizados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Em relação aos táxons pertencentes à ordem dos Procellariiformes (n=21), *Puffinus puffinus* corresponde a espécie com maior número de indivíduos examinados (51,9%; n=708). Exemplares de *Thalassarche chlororhynchos* (11,6%; n=159), *Calonectris* sp. (11%; n=150) e *Procellaria aequinoctialis* (10%; n=137) também foram amostrados em quantidade significativa (igual ou maior que 10%). Os demais táxons apresentaram ocorrência igual ou inferior a 5% (entre 0,1% e 4,8%) e, desta forma, foram agrupados como “Outros” (**Gráfico VI.10.3.5.1.2-2**).

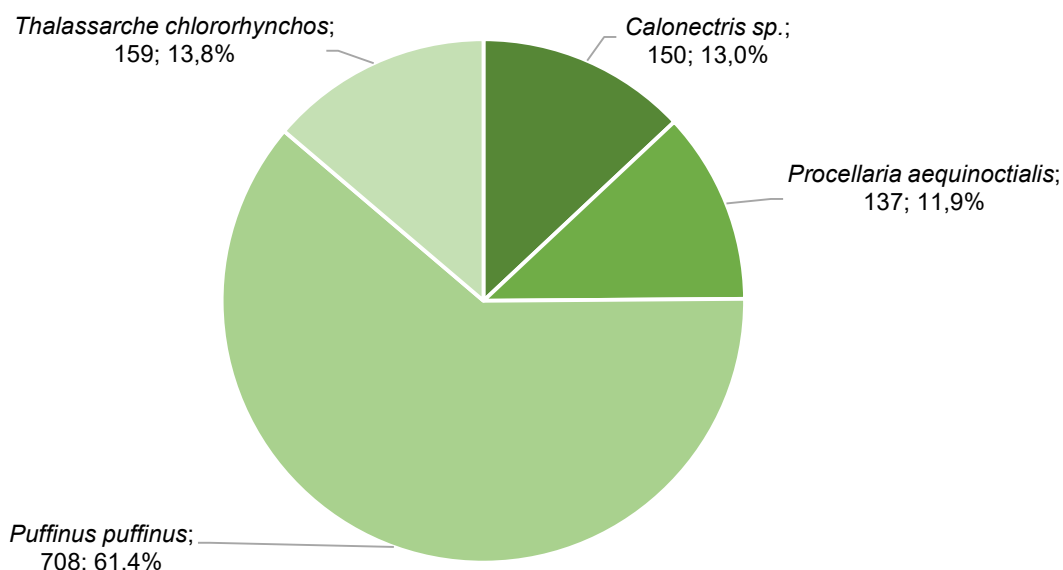


Gráfico VI.10.3.5.1.2-2 - Percentual de procedimentos necroscópicos realizados pelo PMP-BC/ES em Procellariiformes, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

O **Gráfico VI.10.3.5.1.2-3** mostra que, entre os Charadriiformes, *Larus dominicanus* correspondeu ao táxon de maior ocorrência, com 34,4% (n=449) das necropsias, seguido de *Sterna hirundo* (20,6%; n=269), *Thalasseus acutiflavus* (18,9%; n=247) e *Anous stolidus* (5,9%; n=77). Espécies de ocorrência inferior a 5% (entre 0,1% e 4,2%) representaram 20,2% dos registros (n=264) e foram agrupadas como “Outros”.

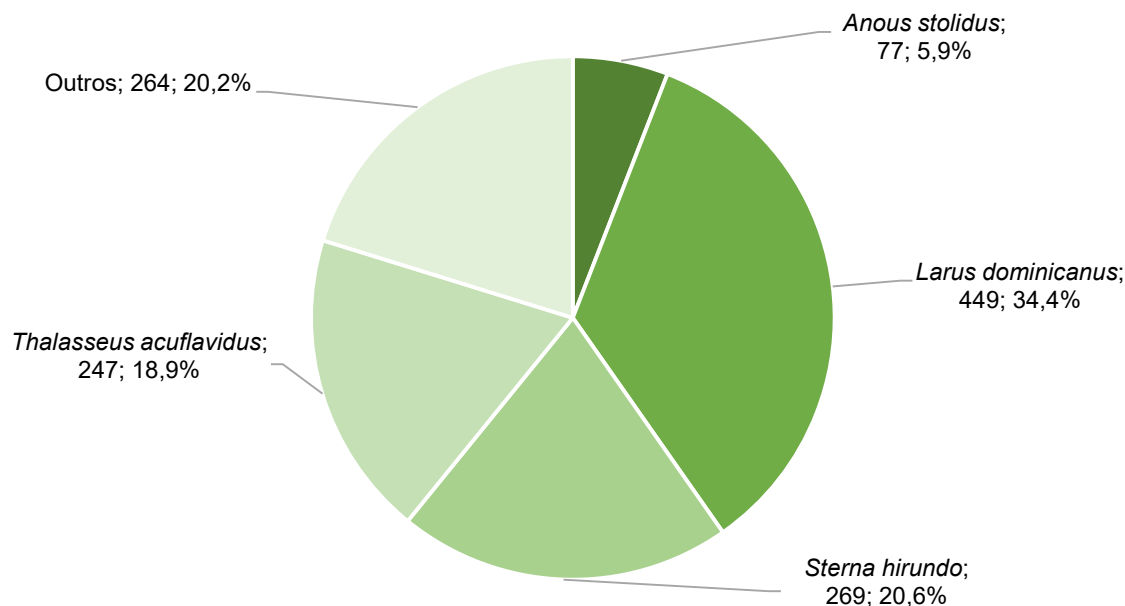


Gráfico VI.10.3.5.1.2-3 - Percentual de procedimentos necroscópicos realizados pelo PMP-BC/ES em Charadriiformes, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Para os Suliformes (**Gráfico VI.10.3.5.1.2-4**), a realização de exames necroscópicos em *Sula leucogaster* foi predominante, perfazendo 67,7% dos registros (n=827), seguido de *Fregata magnificens* (19,2%; n=235) e *Nannopterum brasilianus* (11,8%; n=144). Exemplos de *Sula dactylatra* foram os menos frequentes, correspondendo a 1,3% dos táxons examinados (n=16). Por fim, em relação aos Phaethontiformes, todos os exemplares necropsiados (n=7) corresponderam à espécie *Phaethon aethereus* (**Tabela VI.10.3.5.1.2-1**).

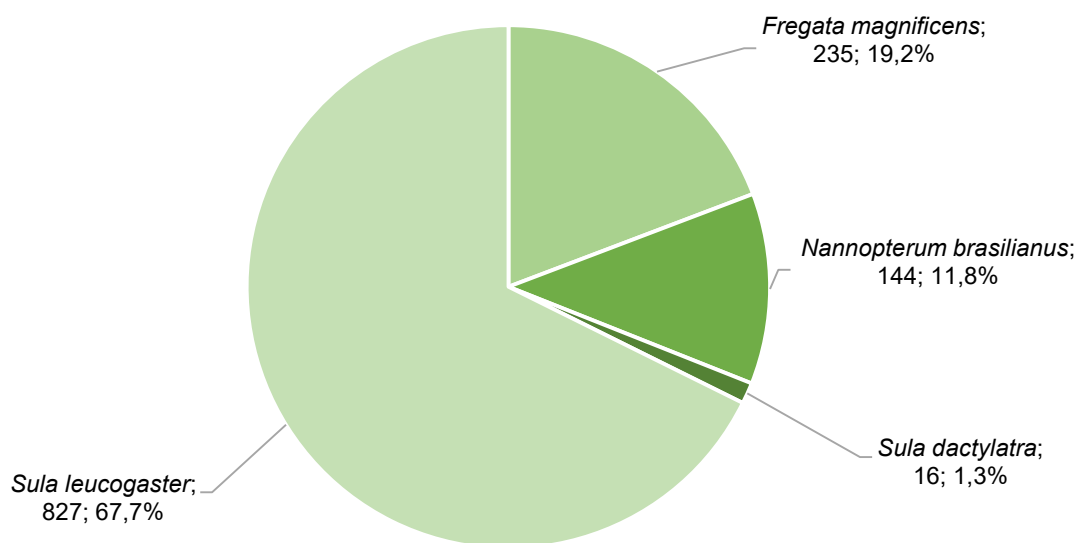


Gráfico VI.10.3.5.1.2-4 - Percentual de procedimentos necroscópicos realizados pelo PMP-BC/ES em Suliformes, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

A **Tabela VI.10.3.5.1.2-1** apresenta a relação de aves marinhas voadoras necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. No **Anexo°VI.10.3.5.1.2-1** podem ser consultados os dados de necropsia das aves marinhas voadoras no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.5.1.2-1 – Aves marinhas voadoras necropsiadas pelo PMP-BC/ES, separadas por ordem e espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

ORDEM / ESPÉCIE	TOTAL	% ORDEM	% TOTAL GERAL
Charadriiformes			
<i>Anous minutus</i>	1	0,1	0,03
<i>Anous stolidus</i>	77	5,9	1,97
<i>Arenaria interpres</i>	10	0,8	0,26
<i>Calidris alba</i>	55	4,2	1,41
<i>Calidris fuscicollis</i>	1	0,1	0,03
<i>Charadrius collaris</i>	3	0,2	0,08
<i>Charadrius semipalmatus</i>	3	0,2	0,08
<i>Chroicocephalus</i> sp.	1	0,1	0,03
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	12	0,9	0,31
<i>Haematopus palliatus</i>	10	0,8	0,26
<i>Himantopus melanurus</i>	1	0,1	0,03
<i>Himantopus</i> sp.	2	0,2	0,05
<i>Larus dominicanus</i>	449	34,4	11,51
<i>Onychoprion fuscatus</i>	3	0,2	0,08
<i>Pluvialis squatarola</i>	2	0,2	0,05
<i>Pluvialis</i> sp.	1	0,1	0,03

continua...

Continuação da Tabela VI.10.3.5.1.2-1.

ORDEM / ESPÉCIE	TOTAL	% ORDEM	% TOTAL GERAL
Charadriiformes			
<i>Rynchops niger</i>	1	0,1	0,03
<i>Stercorarius antarcticus</i>	1	0,1	0,03
<i>Stercorarius chilensis</i>	2	0,2	0,05
<i>Stercorarius longicaudus</i>	4	0,3	0,10
<i>Stercorarius parasiticus</i>	18	1,4	0,46
<i>Stercorarius skua</i>	2	0,2	0,05
<i>Stercorarius sp.</i>	9	0,7	0,23
<i>Sterna dougallii</i>	1	0,1	0,03
<i>Sterna hirundinacea</i>	47	3,6	1,21
<i>Sterna hirundo</i>	269	20,6	6,90
<i>Sterna paradisaea</i>	4	0,3	0,10
<i>Sterna vittata</i>	2	0,2	0,05
<i>Sterna sp.</i>	12	0,9	0,31
<i>Sternula sp.</i>	1	0,1	0,03
<i>Sternula superciliaris</i>	1	0,1	0,03
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	247	18,9	6,33
<i>Thalasseus maximus</i>	42	3,2	1,08
<i>Thalasseus sandvicensis</i>	2	0,2	0,05
<i>Thalasseus sp.</i>	10	0,8	0,26
Phaethontiformes			
<i>Phaethon aethereus</i>	7	100	0,18
Procellariiformes			
<i>Ardenna gravis</i>	57	4,2	1,46
<i>Ardenna grisea</i>	10	0,7	0,26
<i>Calonectris sp.</i>	150	11,0	3,85
<i>Daption capense</i>	1	0,1	0,03
<i>Diomedea dabbenena</i>	1	0,1	0,03
<i>Fregetta tropica</i>	2	0,1	0,05
<i>Fulmarus glacialis</i>	3	0,2	0,08
Indeterminada	3	0,2	0,08
<i>Macronectes giganteus</i>	3	0,2	0,08
<i>Macronectes halli</i>	1	0,1	0,03
<i>Oceanites oceanicus</i>	13	1,0	0,33
<i>Pachyptila belcheri</i>	10	0,7	0,26
<i>Pachyptila desolata</i>	1	0,1	0,03
<i>Pachyptila sp.</i>	1	0,1	0,03
<i>Phoebastria palpebrata</i>	2	0,1	0,05
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	137	10,0	3,51
<i>Procellaria conspicillata</i>	1	0,1	0,03
<i>Procellaria sp.</i>	1	0,1	0,03
<i>Pterodroma arminjoniana</i>	2	0,1	0,05
<i>Pterodroma incerta</i>	3	0,2	0,08
<i>Pterodroma mollis</i>	21	1,5	0,54
<i>Pterodroma sp.</i>	6	0,4	0,15
<i>Puffinus puffinus</i>	708	51,9	18,15
<i>Puffinus sp.</i>	2	0,1	0,05
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	159	11,6	4,08
<i>Thalassarche melanophrys</i>	66	4,8	1,69
<i>Thalassarche sp.</i>	1	0,1	0,03

continua...

Continuação da **Tabela VI.10.3.5.1.2-1.**

ORDEM / ESPÉCIE	TOTAL	% ORDEM	% TOTAL GERAL
Suliformes			
<i>Fregata magnificens</i>	235	19,2	6,03
<i>Nannopterum brasilianus</i>	144	11,8	3,69
<i>Sula dactylatra</i>	16	1,3	0,41
<i>Sula leucogaster</i>	827	67,7	21,21
TOTAL GERAL	3900	-	-

VI.10.3.5.1.2.1 Distribuição temporal

A partir do **Gráfico VI.10.3.5.1.2.1-1** é possível observar que 2018, 2019 e 2021 correspondem aos anos com maior número de procedimentos necroscópicos realizados durante a execução do PMP BC/ES, representando 38,3% dos registros. Em contraste, nos três primeiros anos e em 2017 um menor número de procedimentos foi realizado (9,9%). Em 2023, o número de necropsias realizadas em aves marinhas voadoras foi inferior aos últimos 5 anos 319 (8,2%) necropsias e semelhante a 2022 (n=331).

No que diz respeito às ordens, em 2010 que contempla os meses de outubro a dezembro, apenas um indivíduo foi necropsiado, pertencente aos Procellariiformes. Durante os demais anos do Projeto (2011 – 2023), aves marinhas voadoras das ordens Charadriiformes, Procellariiformes e Suliformes foram necropsiadas.

Aves Phaethontiformes apresentaram poucos registros durante os 13 anos (n=7), com três procedimentos realizados em 2019 e os demais, de forma pontual em 2014, 2021, 2022 e 2023. Para os Charadriiformes e Procellariiformes, 2019 foi o ano mais significativo, com 194 e 195 registros, respectivamente. Em relação aos Suliformes, 2018 consistiu no ano mais abundante, com 177 procedimentos registrados.

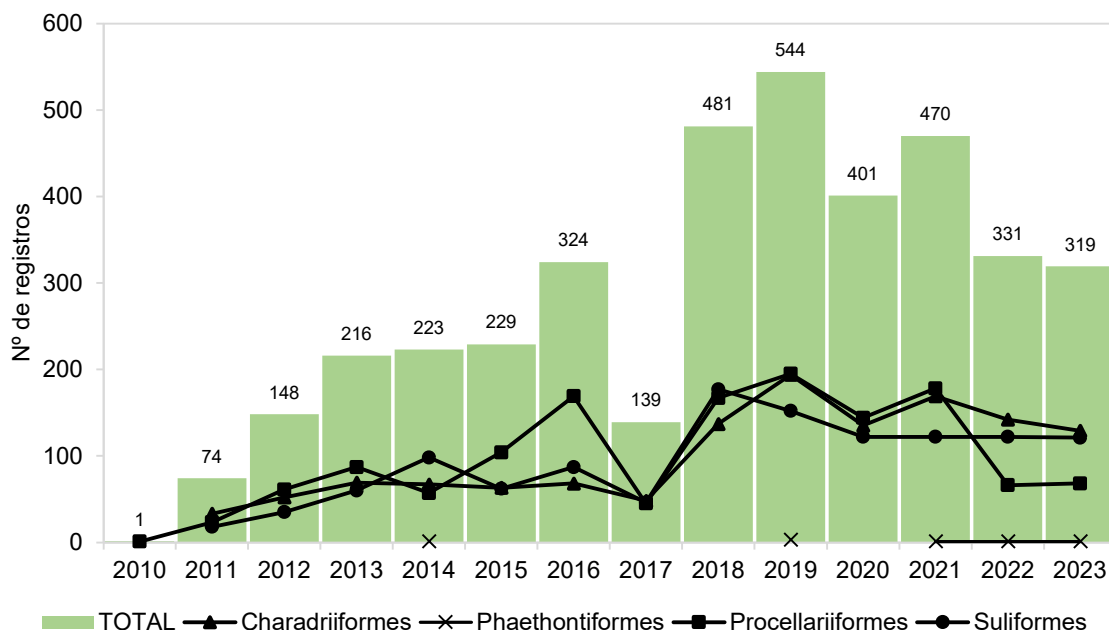


Gráfico VI.10.3.5.1.2.1-1 - Frequência anual de procedimentos necroscópicos realizados em aves voadoras, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

No que se refere aos táxons (**Tabela VI.10.3.5.1.2.1-1**), *Sula leucogaster* (n=827), *Puffinus puffinus* (n=708) e *Larus dominicanus* (n=449) foram os mais frequentes. Para *S. leucogaster* (**Gráfico VI.10.3.5.1.2.1-2**) é possível observar um aumento significativo de animais necropsiados em 2018 e 2019, permanecendo mais altos do que em anos anteriores até 2021, com números variando entre 72 e 145 exemplares examinados. Nos dois últimos anos do Projeto, 62 exemplares pertencentes a este táxon foram examinados em cada ano.

Em relação à *P. puffinus*, o **Gráfico VI.10.3.5.1.2.1-3** mostra que 2016 foi o ano com maior número de necropsias conduzidas para esta espécie (n=135). Em 2022 e 2023, 38 procedimentos foram realizados em cada ano, indicando uma redução considerável (maior que 50%) do quantitativo observado em 2021 (n=109). Para *L. dominicanus*, a distribuição temporal mostrou que houve um aumento no número de necropsias nos últimos cinco anos, com maior ocorrência em 2022 (n=73) (**Gráfico VI.10.3.5.1.2.1-4**).

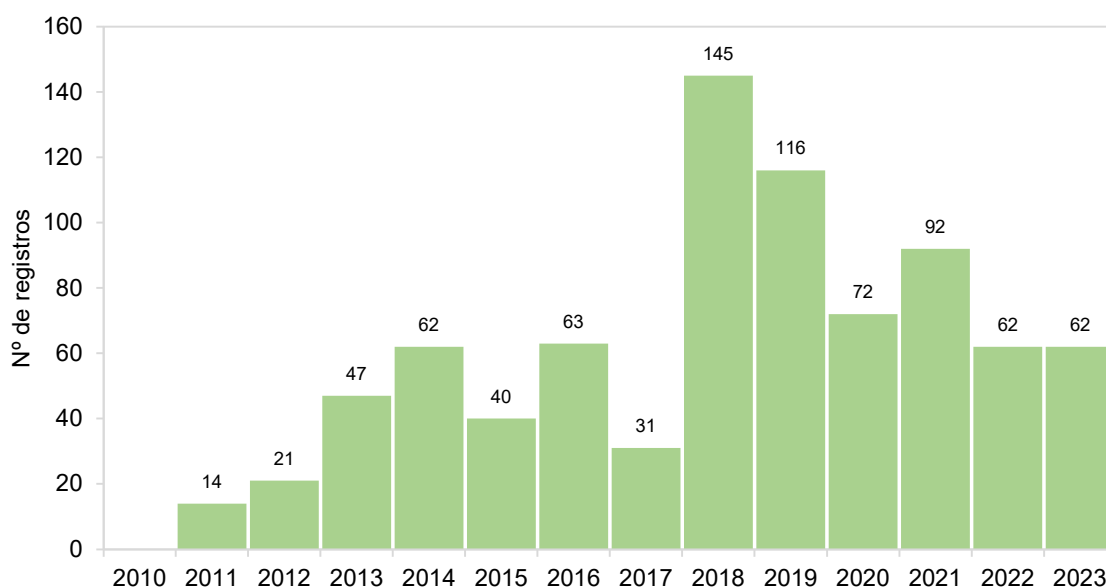
Tabela VI.10.3.5.1.2.1-1 - Frequência anual acumulada de procedimentos necroscópicos realizados pelo PMP-BC/ES em aves marinhas voadoras, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

ORDEM / ESPÉCIE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Charadriiformes															
<i>Anous minutus</i>					1										1
<i>Anous stolidus</i>		2	2	1	2	9	7	5	7	7	13	10	2	10	77
<i>Arenaria interpres</i>		2		2			1		4	1					10
<i>Calidris alba</i>			1	1					7	8		14	16	8	55
<i>Calidris fuscicollis</i>														1	1
<i>Charadrius collaris</i>									1				1	1	3
<i>Charadrius semipalmatus</i>											1	1	1		3
<i>Chroicocephalus</i>													1		1
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>			1	2						1	2	3	1	2	12
<i>Haematopus palliatus</i>				1					2	4	1	2			10
<i>Himantopus melanurus</i>												1			1
<i>Himantopus sp.</i>												2			2
<i>Larus dominicanus</i>		7	8	17	16	20	24	22	34	71	45	54	73	58	449
<i>Onychoprion fuscatus</i>			1				1			1					3
<i>Pluvialis squatarola</i>									1	1					2
<i>Pluvialis sp.</i>												1			1
<i>Rynchops niger</i>								1							1
<i>Stercorarius antarcticus</i>												1			1
<i>Stercorarius chilensis</i>										1		1			2
<i>Stercorarius longicaudus</i>										3	1				4
<i>Stercorarius parasiticus</i>			2	3	1		1		3	3	1	2	2		18
<i>Stercorarius skua</i>				2											2
<i>Stercorarius sp.</i>					1	2	1		2	1	1	1			9
<i>Sterna dougallii</i>			1												1
<i>Sterna hirundinacea</i>		2	4	1	5	3	1	2	6	3	9	5	4	2	47
<i>Sterna hirundo</i>		10	10	9	17	10	11	4	47	51	29	38	12	21	269
<i>Sterna paradisaea</i>				2			1					1			4
<i>Sterna sp.</i>							6	4	1		1				12
<i>Sterna vittata</i>							2								2
<i>Sternula supercilialis</i>			1												1
<i>Sternula sp.</i>							1								1
<i>Thalasseus acuflavidus</i>		8	19	23	20	12	3	6	20	36	27	29	27	17	247
<i>Thalasseus maximus</i>			2	5	4	5	1	3	2	2	4	3	2	9	42
<i>Thalasseus sandvicensis</i>		2													2
<i>Thalasseus sp.</i>						2	7	1							10
Phaethontiformes															
<i>Phaethon aethereus</i>					1					3		1	1	1	7
Procellariiformes															
<i>Ardenna gravis</i>	1	23	61	87	57	104	169	45	167	195	144	178	66	68	1365
<i>Ardenna grisea</i>		7	12	5			1	1	6	4	9	6	3	3	57
<i>Ardenna grisea</i>		2		1	1	1	2		1	1	1				10
<i>Calonectris sp.</i>		2	3	40	12	18	1	6	9	11	8	22	5	13	150
<i>Daption capense</i>			1												1
<i>Diomedea dabbenena</i>					1										1
<i>Fregetta tropica</i>						2									2
<i>Fulmarus glacialis</i>								1		1		1			3
Indeterminada										3					3
<i>Macronectes giganteus</i>			1		1					1					3

continua...

Continuação da Tabela VI.10.3.5.1.2-1.

ORDEM / ESPÉCIE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Procellariiformes	1	23	61	87	57	104	169	45	167	195	144	178	66	68	1365
<i>Macronectes halli</i>													1		1
<i>Oceanites oceanicus</i>				1	1	1	3	1	1	1	1		2	1	13
<i>Pachyptila belcheri</i>						5	3		2						10
<i>Pachyptila desolata</i>												1			1
<i>Pachyptila</i> sp.						1									1
<i>Phoebastria palpebrata</i>					2										2
<i>Procellaria aequinoctialis</i>		2	4	10	6	7	14	6	17	34	12	18	6	1	137
<i>Procellaria conspicillata</i>									1						1
<i>Procellaria</i> sp.											1				1
<i>Pterodroma arminjoniana</i>				1		1									2
<i>Pterodroma incerta</i>												1	1	1	3
<i>Pterodroma mollis</i>			1	2	2			3	3	1	3	1	2	3	21
<i>Pterodroma</i> sp.			1		1	1		1			1			1	6
<i>Puffinus puffinus</i>	1	6	29	22	23	47	135	21	67	87	85	109	38	38	708
<i>Puffinus</i> sp.						1	1								2
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>		4	4	3	6	7	3	4	52	35	20	12	5	4	159
<i>Thalassarche melanophris</i>			5	2	1	11	6	1	8	16	3	7	3	3	66
<i>Thalassarche</i> sp.						1									1
Suliformes															
<i>Fregata magnificens</i>		2	10	5	24	20	23	15	18	19	30	13	22	34	235
<i>Nannopterum brasilianus</i>		1	2	7	12	2	1		12	17	19	14	37	20	144
<i>Sula dactylatra</i>		1	2	1					2		1	3	1	5	16
<i>Sula leucogaster</i>		14	21	47	62	40	63	31	145	116	72	92	62	62	827
TOTAL GERAL	1	74	148	216	223	229	324	139	481	544	401	470	331	319	3900

Sula leucogasterGráfico VI.10.3.5.1.2.1-2 - Frequência anual de procedimentos necroscópicos realizados em *Sula leucogaster*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

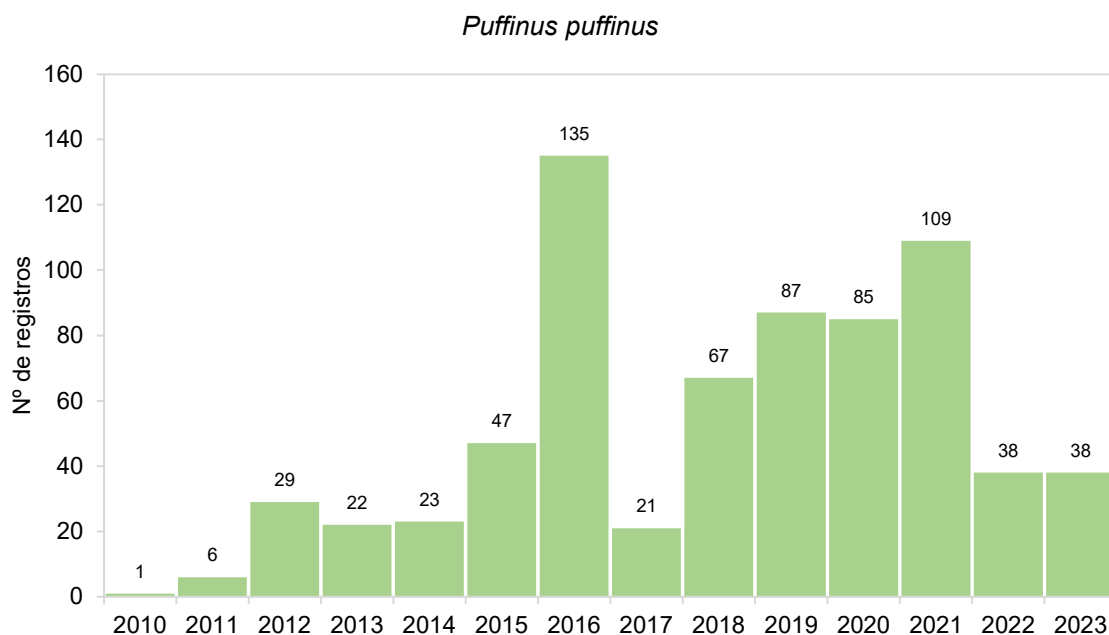


Gráfico VI.10.3.5.1.2.1-3 - Frequência anual de procedimentos necroscópicos realizados em *Puffinus puffinus*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

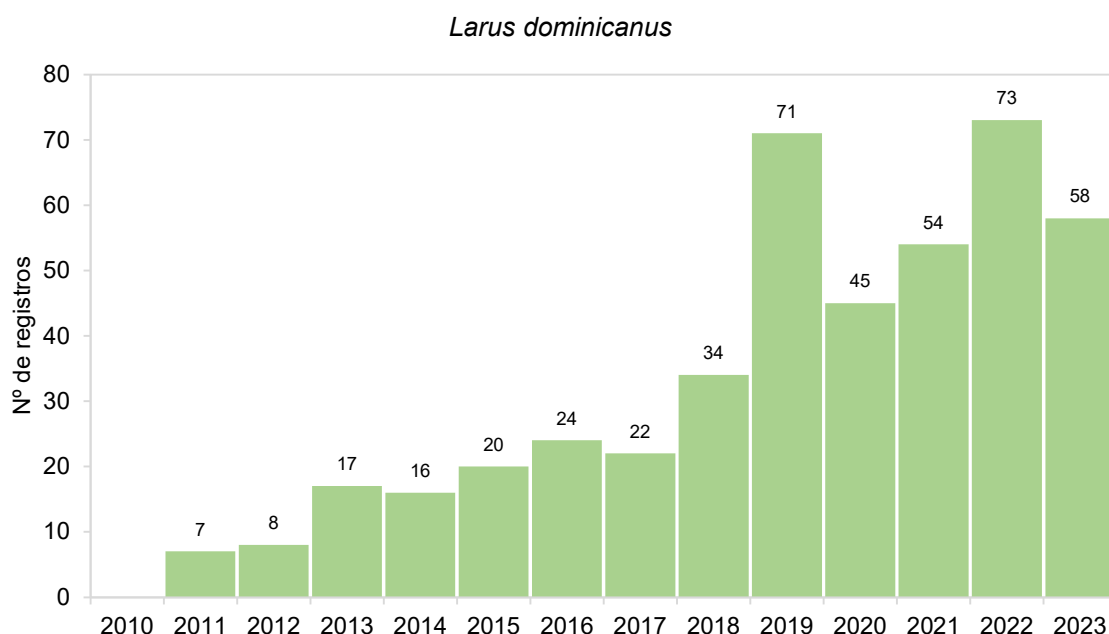


Gráfico VI.10.3.5.1.2.1-4 - Frequência anual de procedimentos necroscópicos realizados em *Larus dominicanus*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Considerando o total de necropsias realizadas em aves marinhas voadoras nos 13 anos de execução do PMP-BC/ES (n=3.900), foi possível sugerir a origem da causa de óbito dos indivíduos em 74,9% (n=2.923) dos exames. As causas de

origem natural compreenderam 54,4% (n=2.121) dos animais, com destaque para o ano de 2019 (n=355). Do total de procedimentos realizados, 5,4% (n=211) foram relacionados a causas de origem antropogênica, identificadas principalmente no ano de 2012 (n=29). Em 25,1% (n=977) dos indivíduos necropsiados a origem causa da morte não pôde ser determinada, principalmente em aves voadoras examinadas no ano de 2016 (n=143). Durante todo o período do Projeto, 15,2% (n=591) dos animais foram eutanasiados, sendo 2023 o ano de maior frequência para estes procedimentos (n=107) (**Tabela VI.10.3.5.1.2.1-1; Gráfico VI.10.3.5.1.2.1-5**).

O detalhamento das causas de morte natural, antrópica, por eutanásia e origem indeterminada são apresentados em itens específicos na sequência deste documento.

Tabela VI.10.3.5.1.2.1-2 - *Frequência anual e acumulada da origem das causas de óbito identificadas em aves voadoras necropsiadas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.*

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Antropogênica		19	29	14	11	13	17	12	20	15	11	15	18	17	211
Eutanásia		2	6	18	22	29	40	41	45	75	65	62	79	107	591
Natural		18	33	98	64	129	124	52	284	355	263	303	205	193	2121
Indeterminada	1	35	80	86	126	58	143	34	132	99	62	90	29	2	977
TOTAL	1	74	148	216	223	229	324	139	481	544	401	470	331	319	3900

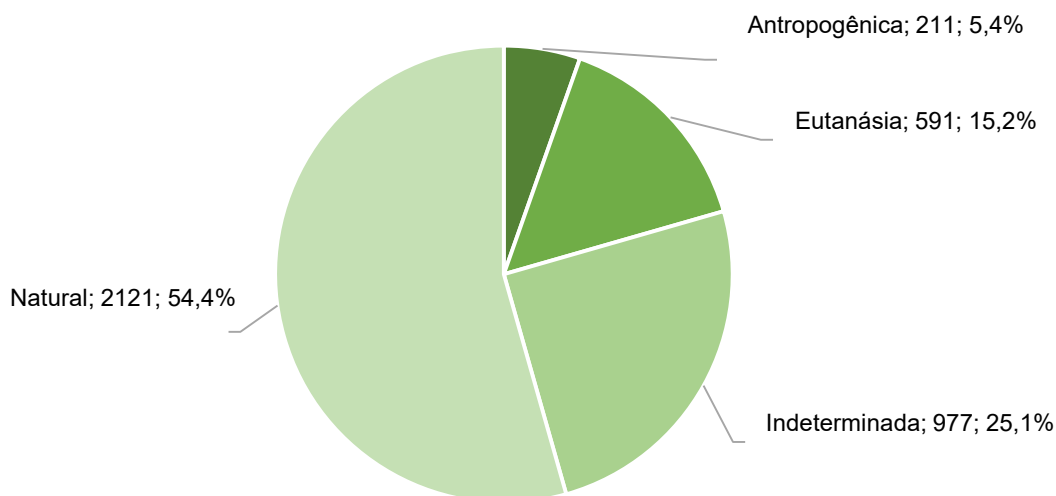


Gráfico VI.10.3.5.1.2.1-5 - *Percentual da origem das causas de óbito identificadas em aves voadoras necropsiadas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.*

A **Tabela VI.10.3.5.1.2.1-3** apresenta a distribuição anual do estágio de decomposição das carcaças necropsiadas entre outubro de 2010 a dezembro de 2023. Carcaças em cód. 2 representaram a maior parcela de exemplares examinados ao longo dos anos, correspondendo a 58,4% (n=2.278), com predominância entre os anos de 2018 a 2023. O menor número de registros de carcaças cód. 2 foi observado em 2011 (n=21) e o maior em 2019 (n=348). Carcaças em cód. 3 perfizeram 24,3% (n=949) das ocorrências, variando entre 5 (2010) e 150 (2016) indivíduos por ano. Aves marinhas voadoras em cód. 4 representaram 17,2% (n=672) do total de animais necropsiados, com menor índice observado em 2010 e 2016 (n=1) e o maior em 2013 (n=146). Apenas um animal cód. 5 foi necropsiado nos 13 anos de Projeto, no ano de 2018.

Tabela VI.10.3.5.1.2.1-3 - Estágio de conservação das carcaças de aves marinhas voadoras encaminhadas para necropsia, separadas por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5	TOTAL
2010			1		1
2011	21	5	48		74
2012	36	8	104		148
2013	24	46	146		216
2014	82	50	91		223
2015	119	103	7		229
2016	173	150	1		324
2017	99	32	8		139
2018	279	118	83	1	481
2019	348	119	77		544
2020	281	90	30		401
2021	288	131	51		470
2022	268	48	15		331
2023	260	49	10		319
TOTAL	2278	949	672	1	3900
%	58,4	24,3	17,2	0,03	-

Em relação a determinação da origem das causas de óbito foi possível sugerir a origem em 89,2% (n=2.031) dos animais em cód. 2 necropsiados. Conforme esperado, pela melhor condição do material examinado, o percentual foi superior ao obtido para atribuição da causa de óbito dos animais em cód. 3 (69,3%; n=658) e cód.4 (34,8%; n=234). Devido ao avançado estágio de decomposição não foi possível determinar a causa do único indivíduo em cód. 5 necropsiado (**Tabela VI.10.3.5.1.2.1-4**).

Tabela VI.10.3.5.1.2.1-4 - Número de aves marinhas voadoras necropsiadas, separadas por estágio de decomposição e origem da causa de óbito, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Cód. 2		Cód. 3		Cód. 4		Cód. 5		TOTAL
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Antropogênica	101	4,4	53	5,6	57	8,5			211
Eutanásia	548	24,1	10	1,1	33	4,9			591
Natural	1382	60,7	595	62,7	144	21,4			2121
Indeterminada	247	10,8	291	30,7	438	65,2	1	100	977
TOTAL	2278	-	949	-	672	-	1		3900

VI.10.3.5.1.2.2 Distribuição espacial

Do total de necropsias executadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 (n=3.900) foi possível observar que 7% (n=274) dos procedimentos foram conduzidos em exemplares provenientes do setor 1B (município de São Mateus/ES), situado no litoral norte capixaba. No litoral fluminense, o setor que encaminhou o maior número de aves voadoras para necropsia foi o 7A (33,9%; n=1.324), que engloba as praias entre os municípios de Cabo Frio, Armação dos Búzios e Arraial do Cabo (**Gráfico VI.10.3.5.1.2.2-1**).

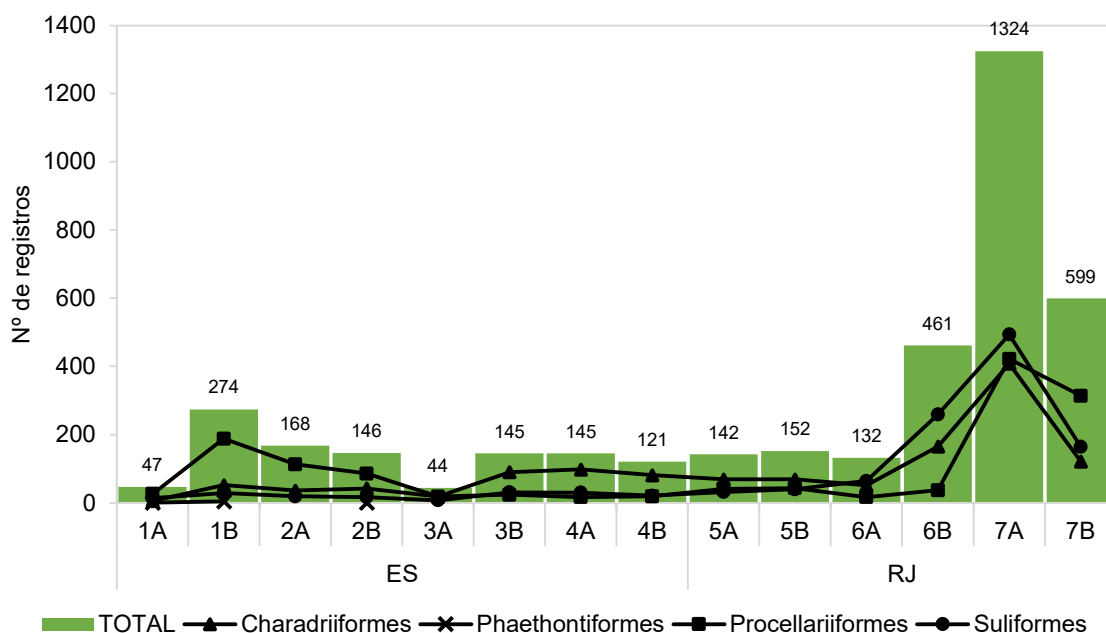


Gráfico VI.10.3.5.1.2.2-1 - Frequência acumulada, por setor, de aves marinhas voadoras encaminhadas para procedimentos necroscópicos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Ao avaliar as espécies de aves marinhas voadoras mais frequentemente necropsiadas (**Tabela VI.10.3.5.1.2.2-1**) verifica-se que exemplares de *Sula leucogaster* (n=348), *Puffinus puffinus* (n=284) e *Larus dominicanus* (n=313) foram provenientes principalmente do setor 7A. Com exceção dos Phaethontiformes, que foram encontrados em sua maioria (n=5) no setor 1B, as demais ordens também foram recolhidas em maior abundância no setor 7A.

Tabela VI.10.3.5.1.2.2-1 - Distribuição espacial de aves marinhas voadoras, separadas por ordem e espécie, encaminhadas para procedimentos necroscópicos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

ORDEM / ESPÉCIE	ES								RJ							TOTAL
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B		
Charadriiformes																
Anous minutus		1													1	
Anous stolidus	2	22	13	5	2	6	2	4		1		4	8	8	77	
Arenaria interpres		3	1	2				1		1	1			1	10	
Calidris alba		2						1		1	18	3		30	55	
Calidris fuscicollis														1	1	
Charadrius collaris				1						2					3	
Charadrius semipalmatus	1					1			1						3	
Chroicocephalus										1					1	
Chroicocephalus cirrocephalus		1							3	3		1	3	1	12	
Haematopus palliatus						2	2	1				1	2	2	10	
Himantopus melanurus													1		1	
Himantopus sp.	1												1		2	
Larus dominicanus			1			5	11	2	2	1		77	313	37	449	
Onychoprion fuscatus		1	2												3	
Pluvialis squatarola														2	2	
Pluvialis sp.											1				1	
Rynchops niger		1													1	
Stercorarius antarcticus												1			1	
Stercorarius chilensis										1		1			2	
Stercorarius longicaudus		1											3		4	
Stercorarius parasiticus	1	3	2	1			2		3	1	2	2		1	18	
Stercorarius skua			1		1										2	
Stercorarius sp.				1	1		1		2				2	2	9	
Sterna dougallii									1						1	
Sterna hirundinacea				2		10	7	3	5	3		4	9	4	47	
Sterna hirundo	1	11	11	16	7	13	21	21	35	46	20	34	21	12	269	
Sterna paradisaea		1	1			1						1			4	
Sterna vittata													2		2	
Sterna sp.		1										3	4	4	12	
Sternula superciliaris							1								1	
Sternula sp.														1	1	
Thalasseus acutiflavus		4	4	13	5	49	44	39	17	8	9	21	26	8	247	
Thalasseus maximus				1	2	3	4	8				9	9	6	42	
Thalasseus sandvicensis							1	1							2	
Thalasseus sp.							2					3	4	1	10	

continua...

Continuação da Tabela VI.10.3.5.1.2.2-1.

ORDEM / ESPÉCIE	ES								RJ						TOTAL
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	
Phaethontiformes															
<i>Phaethon aethereus</i>	1	5		1											7
Procellariiformes															
<i>Ardenna gravis</i>		1	5	5	6					2			9	29	57
<i>Ardenna grisea</i>	1		2	1	1	1				1			1	2	10
<i>Calonectris</i> sp.	3	30	9	14	1	1	1		4	4	3	1	18	61	150
<i>Daption capense</i>														1	1
<i>Diomedea dabbenena</i>		1													1
<i>Fregetta tropica</i>									1					1	2
<i>Fulmarus glacialoides</i>													3		3
Indeterminada		2	1												3
<i>Macronectes giganteus</i>		1								1			1		3
<i>Macronectes halli</i>													1		1
<i>Oceanites oceanicus</i>		4	1	1		1						1	2	3	13
<i>Pachyptila belcheri</i>		3				1				1			1	4	10
<i>Pachyptila desolata</i>														1	1
<i>Pachyptila</i> sp.				1											1
<i>Phoebetria palpebrata</i>													1	1	2
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	10	24	17	20	1	2	1	2	5	4	2		23	26	137
<i>Procellaria conspicillata</i>									1						1
<i>Procellaria</i> sp.													1		1
<i>Pterodroma arminjoniana</i>									1					1	2
<i>Pterodroma incerta</i>													1	2	3
<i>Pterodroma mollis</i>		2	6	1		3	1		1	1		1	2	3	21
<i>Pterodroma</i> sp.		2		1										3	6
<i>Puffinus puffinus</i>	8	108	62	23	7	11	13	17	27	21	9	26	284	92	708
<i>Puffinus</i> sp.										1		1			2
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	2	4	8	13		2			1	2	2	6	56	63	159
<i>Thalassarche melanophris</i>	2	6	2	6	2	2	1			5	1	1	18	20	66
<i>Thalassarche</i> sp.														1	1
Suliformes															
<i>Fregata magnificens</i>	3	4		4	1	4	8	2	7	7	7	98	53	37	235
<i>Nannopterum brasilianus</i>						5	5	1	6		2	19	92	14	144
<i>Sula dactylatra</i>	2	2	3		1	2		1	3			1	1		16
<i>Sula leucogaster</i>	9	23	16	13	6	20	17	17	16	33	55	141	348	113	827
TOTAL	47	274	168	146	44	145	145	121	142	152	132	461	1324	599	3900

VI.10.3.5.1.2.3 Causas naturais

No que diz respeito às causas sugestivas de morte atribuídas a processos naturais em aves marinhas voadoras (n=2.121), 24% (n=508) foram relacionadas ao sistema digestivo, 15,2% (n=322) ao sistema circulatório, 13,2% (n=279) ao sistema respiratório e 10% (n=213) ao sistema músculo-esquelético. Outros 5,4% corresponderam a alterações no sistema urinário (2,5%; n=53), cardiovascular

(1,8%; n=39), nervoso central (0,6%; n=12), endócrino (0,14%; n=3), cutâneo (0,14%; n=3), hematopoiético (0,09%; n=2), sensitivo (0,05%; n=1) e reprodutivo (0,05%; n=1). Não foi possível determinar o sistema afetado de 32,3% (n=685) das aves voadoras necropsiadas (**Gráfico VI.10.3.5.1.2.3-1**).

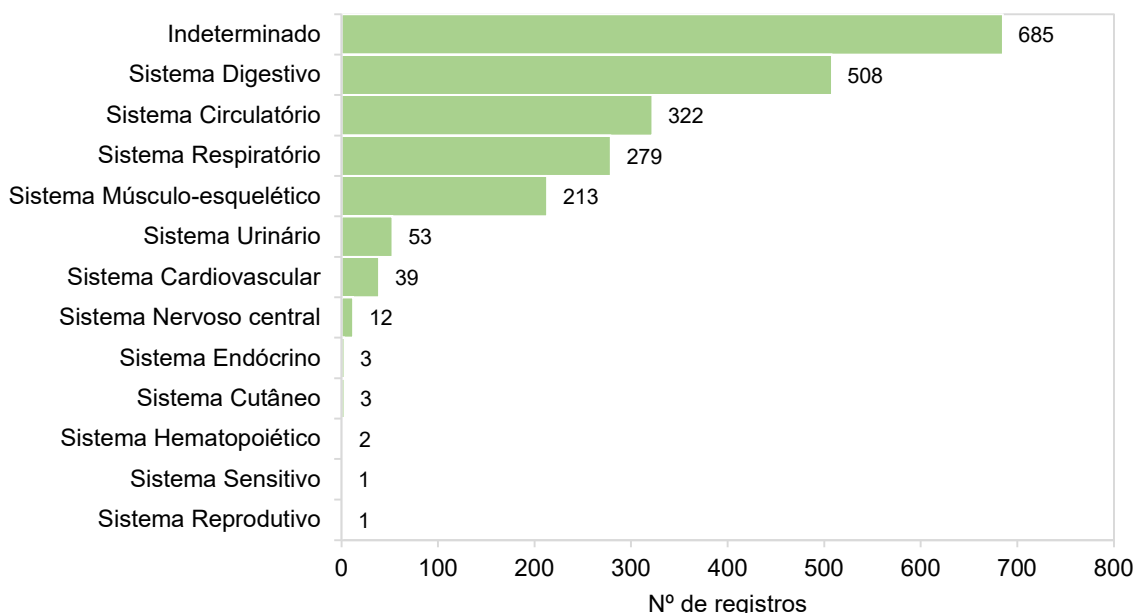


Gráfico VI.10.3.5.1.2.3-1 - Distribuição das causas de óbito de aves marinhas voadoras relacionadas a processos naturais, separadas por sistema acometido, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

O **Gráfico VI.10.3.5.1.2.3-2** apresenta os fatores mais evidentes sugestivos das causas de morte de origem natural. Dentre os fatores, destacaram-se os aspectos nutricionais e os processos infecciosos que corresponderam, respectivamente a 22,8% (n=484) e 14,8% (n=313) dos óbitos.

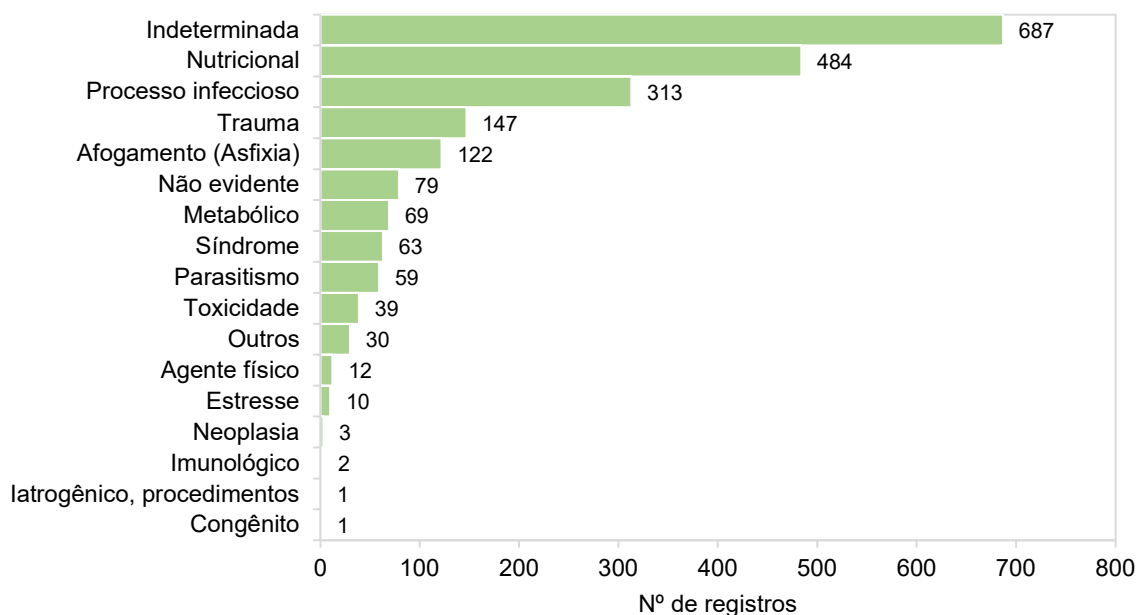


Gráfico VI.10.3.5.1.2.3-2 - Distribuição das causas de óbito de aves marinhas voadoras relacionadas a fatores naturais, separadas por fator associado, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Para uma análise geral dos fatores relacionados aos óbitos sugestivos de causa natural, os processos infecciosos de origem bacteriana, fúngica, viral e indeterminada foram agrupados como “processo infeccioso”. Os indivíduos classificados como “causa natural não evidente” e “causa indeterminada” também foram reunidos. Entre os Charadriiformes (**Tabela VI.10.3.5.1.2.3-1**), fatores nutricionais e processos infecciosos, corresponderam a 17,5% (n=133) e 16,5% (n=125) dos casos, nesta ordem. A presença de agente físico e estresse representaram, respectivamente, 0,5% (n=4) e 0,1% (n=1) dos casos relacionados às causas de origem natural, desta forma, foram atribuídos ao item ‘Outros’, que perfizeram um total de 2% (n=15) dos casos.

Em relação aos Procellariiformes, a **Tabela VI.10.3.5.1.2.3-2** apresenta os principais fatores associados ao óbito sugestivo de origem natural, com destaque para os aspectos nutricionais, que perfizeram 38,6% (n=309) dos casos. Os processos infecciosos corresponderam ao segundo fator mais associado ao óbito por causas naturais, representando 9,4% (n=75) dos casos, seguido de afogamento (asfixia) (6,1%; n=49) e processos metabólicos (4,5%; n=36). Fatores como parasitismo (n=28), trauma (n=25), síndrome (n=12), presença de agente físico (n=8) e estresse (n=6) corresponderam a 9,9% dos óbitos. Já os processos

iatrogênicos/procedimentos, imunológicos, neoplasia e toxicidade, ocorreram de forma pontual, representando 0,1%, cada, e, portanto, foram agrupados ao item ‘Outros’, abrangendo um total de 1,6% dos registros (n=13).

Para a ordem dos Phaethontiformes, apenas quatro indivíduos tiveram a causa de óbito atribuída a fatores naturais, sendo uma associada a fatores nutricionais, outra ao trauma e para duas ocorrências não foi possível determinar o fator que ocasionou o óbito (**Tabela VI.10.3.5.1.2.3-3**).

Para os Suliformes (**Tabela VI.10.3.5.1.2.3-4**), as causas de origem natural mais frequentes foram os processos infecciosos (20,3%; n=113). Trauma (10,6%; n=59), aspectos nutricionais (7,3%; n=41) e afogamento (asfixia) (6,3%; n=35) também consistiram em fatores observados frequentemente nestas aves. Parasitismo (n=20), síndrome (n=20), processos metabólicos (n=12) e toxicidade (n=9) foram registrados em menores números, perfazendo 10,9% dos registros. Fatores congênitos (n=1), estresse (n=3), neoplasia (n=2) e processos imunológicos (n=1) representaram um total de 1,3% dos registros e, portanto, foram adicionados ao item “Outros” (2,3%; n=13).

Tabela VI.10.3.5.1.2.3-1 - Distribuição das causas frequentes de óbito de Charadriiformes sugestivas de processos naturais, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Afogamento (Asfixia)	Infeccioso	Metabólico	Nutricional	Parasitismo	Síndrome	Toxicidade	Trauma	Outros	Indeterminada / Não evidente	TOTAL
<i>Anous stolidus</i>		4	2	17	3	3		5	3	20	57
<i>Arenaria interpres</i>				5						2	7
<i>Calidris alba</i>	5	8	4	5	4	3	5	3	3	14	54
<i>Calidris fuscicollis</i>						1					1
<i>Charadrius collaris</i>				1			1				2
<i>Charadrius semipalmatus</i>						1				1	2
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>		1	1					2		3	7
<i>Haematopus palliatus</i>				2					1	6	9
<i>Himantopus melanurus</i>	1										1
<i>Himantopus sp.</i>				1				1			2
<i>Larus dominicanus</i>	18	51	7	9	1	7	19	21	3	88	224
<i>Onychoprion fuscatus</i>				1						1	2
<i>Pluvialis squatarola</i>										2	2
<i>Stercorarius antarcticus</i>		1									1
<i>Stercorarius longicaudus</i>										1	1
<i>Stercorarius parasiticus</i>	1	2		1						2	6
<i>Stercorarius skua</i>				1							1
<i>Stercorarius sp.</i>		2		3						2	7
<i>Sterna hirundinacea</i>		7	1	5		2	1	1		7	24
<i>Sterna hirundo</i>	7	24	5	46	1	6	1	11	6	84	191
<i>Sterna paradisaea</i>				2							2
<i>Sterna sp.</i>	1	1		2					1		5
<i>Sterna vittata</i>								1			1
<i>Sternula superciliaris</i>								1			1
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	3	17	1	20	1	5	1	14	2	51	115
<i>Thalasseus maximus</i>	2	6		8	1	2	1	1	1	5	27
<i>Thalasseus sp.</i>		1		4		1		1			7
TOTAL	38	125	21	133	11	31	29	62	15	289	759
%	5,0	16,5	2,8	17,5	1,4	4,1	3,8	8,2	2,0	38,1	-

Tabela VI.10.3.5.1.2.3-2 - Distribuição das causas frequentes de óbito de Procellariiformes sugestivas de processos naturais, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Afogamento (Asfixia)	Agente físico	Estresse	Infeccioso	Metabólico	Nutricional	Parasitismo	Síndrome	Trauma	Outros	Indeterminada / Não evidente	TOTAL
<i>Ardenna gravis</i>		2		5	3	4			3		7	24
<i>Ardenna grisea</i>		1				2					1	4
<i>Calonectris sp.</i>	1	1		4	3	52	1	2	2	2	20	88
<i>Diomedea dabbenena</i>						1						1
<i>Fulmarus glacialis</i>											2	2
<i>Macronectes giganteus</i>				1		1					1	2
<i>Oceanites oceanicus</i>	1			1		3		1	1		3	10
<i>Pachyptila belcheri</i>				1		3					2	6
<i>Pachyptila desolata</i>											1	1
<i>Pachyptila sp.</i>						1						1
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	3	3		6	2	18	1	1	2	1	40	77
<i>Procellaria sp.</i>					1							1
<i>Pterodroma arminjoniana</i>						1						1
<i>Pterodroma incerta</i>	1			1								2
<i>Pterodroma mollis</i>	1			3		2			1		2	9
<i>Pterodroma sp.</i>					1	2		1	1			5
<i>Puffinus puffinus</i>	35	1	6	38	25	204	25	6	13	9	114	476
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	5			9	1	6		1	1	1	29	53
<i>Thalassarche melanophris</i>	2			6		8	1		1		18	36
<i>Thalassarche sp.</i>						1						1
TOTAL	49	8	6	75	36	309	28	12	25	13	239	800
%	6,1	1,0	0,8	9,4	4,5	38,6	3,5	1,5	3,1	1,6	29,9	-

Tabela VI.10.3.5.1.2.3-3 - Distribuição das causas frequentes de óbito de *Phaethontiformes* sugestivas de processos naturais, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Trauma	Nutricional	Indeterminada	TOTAL
<i>Phaethon aethereus</i>	1	1	2	4
TOTAL	1	1	2	4
%	25	25	50	-

Tabela VI.10.3.5.1.2.3-4 - Distribuição das causas frequentes de óbito de *Suliformes* sugestivas de processos naturais, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Afogamento (Asfixia)	Infeccioso	Metabólico	Nutricional	Parasitismo	Síndrome	Toxicidade	Trauma	Outros	Indeterminada / Não evidente	TOTAL
<i>Fregata magnificens</i>	6	12	1	4	3	4		9	1	19	59
<i>Nannopterum brasilianus</i>	5	23	2	12	10	3	1	7	1	30	94
<i>Sula dactylatra</i>		2		1		2				4	9
<i>Sula leucogaster</i>	24	76	9	24	7	11	8	43	11	183	396
TOTAL	35	113	12	41	20	20	9	59	13	236	558
%	6,3	20,3	2,2	7,3	3,6	3,6	1,6	10,6	2,3	42,3	

Dentre as principais espécies de aves marinhas voadoras que foram a óbito por causas naturais, *Puffinus puffinus* foi a mais abundante, correspondendo a 22,4% (n=476) dos registros, seguido de *Sula leucogaster* (18,7%; n=396), *Larus dominicanus* (10,6%; n=224) e *Sterna hirundo* (9%; n=191).

Fatores nutricionais corresponderam a 42,9% (n=204) das causas de óbito atribuídas a processos naturais em *P. puffinus* (**Gráfico VI.10.3.5.1.2.3-3** e 24,1% (n=46) dos exemplares de *S. hirundo* (**Gráfico VI.10.3.5.1.2.3-4**). Os animais que encalham nas praias devido a estes fatores, apresentam um quadro clínico de desidratação, hipoglicemia e subnutrição. Durante o exame necroscópico, os principais achados consistem em escore corporal ruim (caquético/magro), musculatura atrofiada, ausência de conteúdo alimentar e órgãos internos hipocorados. Além de *P. puffinus* e *S. hirundo*, é importante evidenciar que este quadro foi observado em 22,8% (n=484) do total de aves marinhas voadoras necropsiadas pelo PMP-BC/ES que foram à óbito por causas naturais (**Gráfico VI.10.3.5.1.2.3-2**) e o fator prevalente nas causas de óbito por origem natural de Charadriiformes e Procellariiformes (**Tabela VI.10.3.5.1.2.3-1** e **Tabela VI.10.3.5.1.2.3-2**).

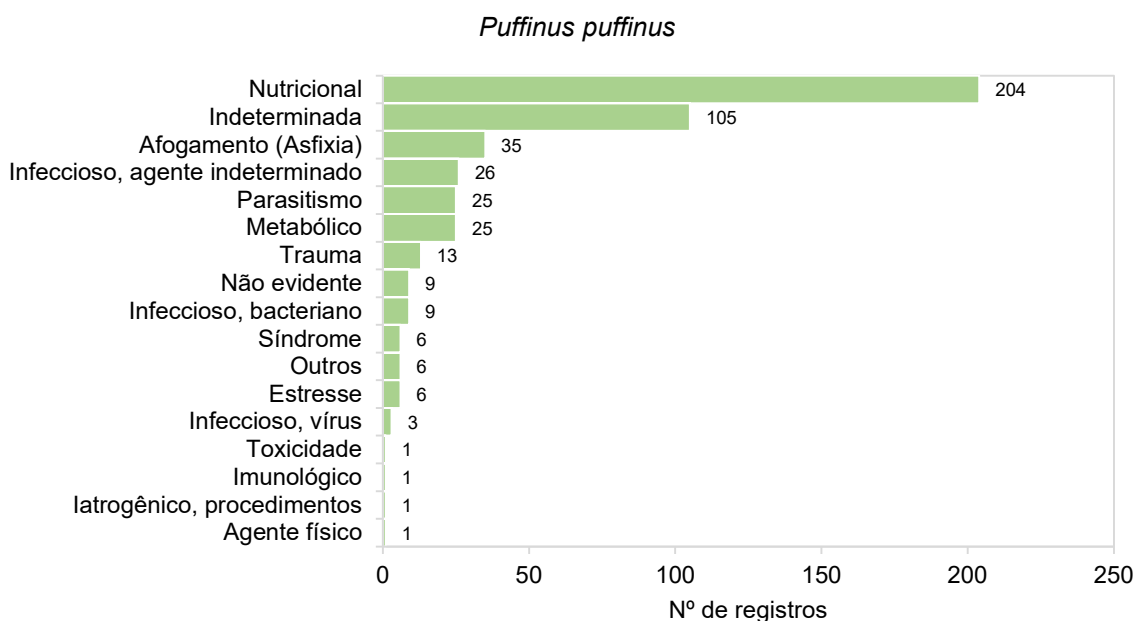


Gráfico VI.10.3.5.1.2.3-3 - Distribuição das causas de óbito relacionadas a fatores naturais em *Puffinus puffinus*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

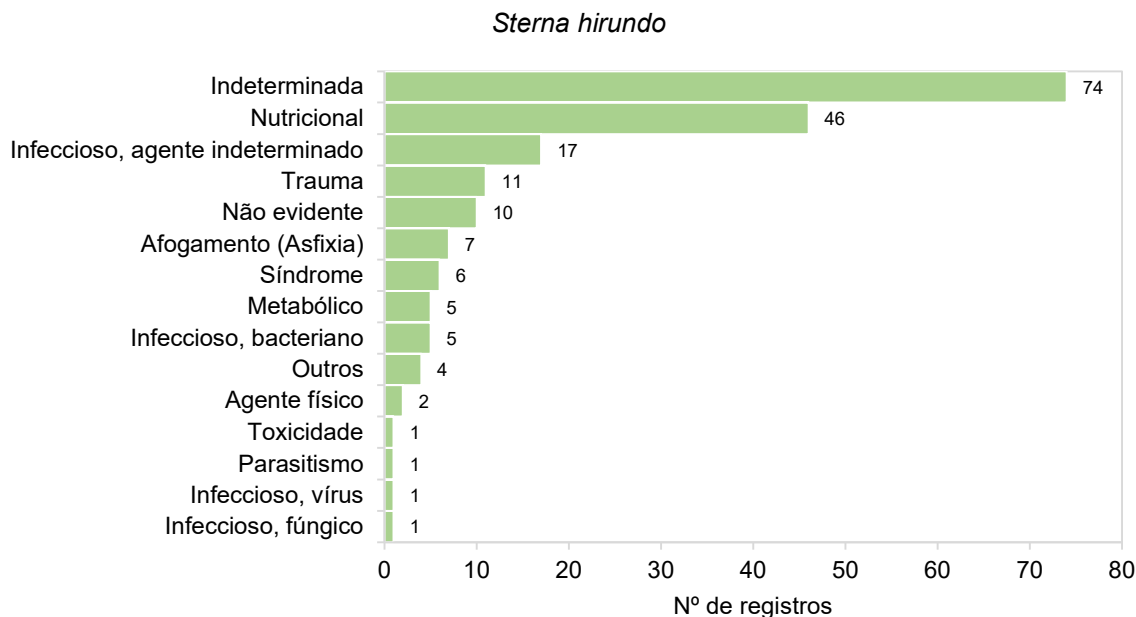


Gráfico VI.10.3.5.1.2.3-4 - Distribuição das causas de relacionadas a fatores naturais em *Sterna hirundo*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Dentre as causas de origem natural identificadas em *S. leucogaster* (**Gráfico VI.10.3.5.1.2.3-5**) e *L. dominicanus* (**Gráfico VI.10.3.5.1.2.3-6**), os processos infecciosos de origem bacteriana, fúngica, viral e indeterminada foram os mais evidentes, correspondendo, de maneira geral, a 19,2% (n=76) e 22,8% (n=51), respectivamente.

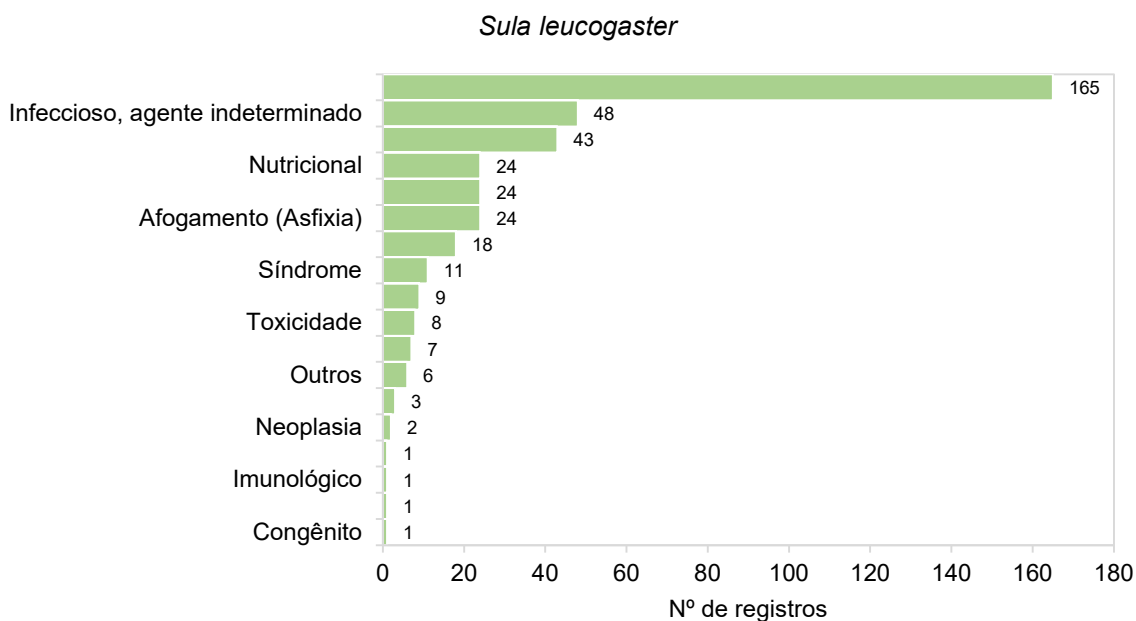


Gráfico VI.10.3.5.1.2.3-5 - Distribuição das causas de relacionadas a fatores naturais em *Sula leucogaster*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

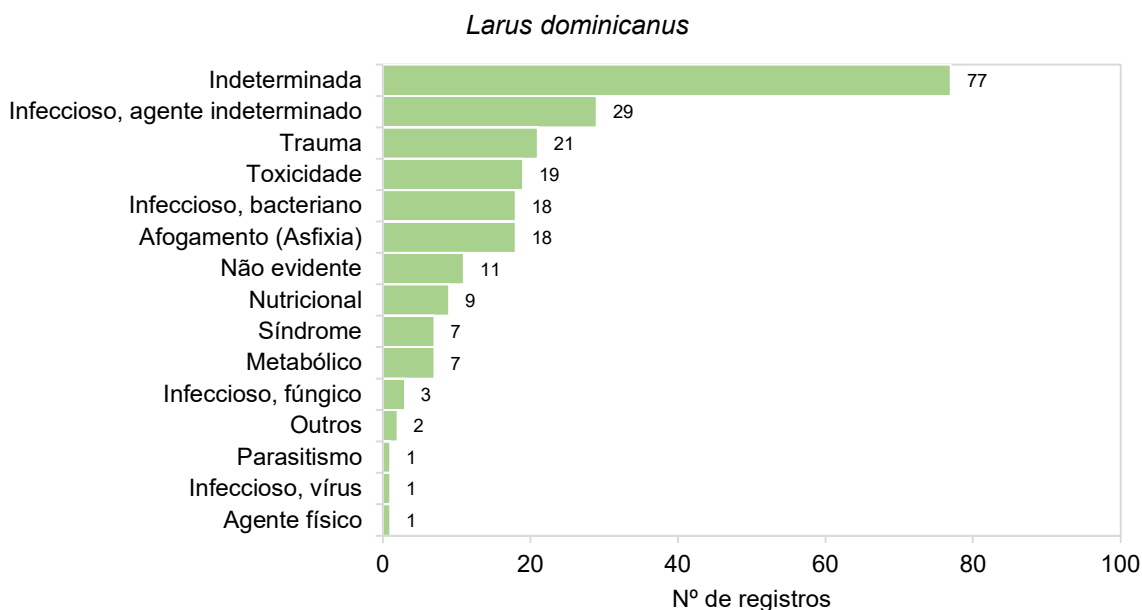


Gráfico VI.10.3.5.1.2.3-6 - Distribuição das causas de relacionadas a fatores naturais em *Larus dominicanus*, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Nas aves marinhas voadoras, os processos infecciosos (**Gráfico VI.10.3.5.1.2.3-7 e Tabela VI.10.3.5.1.2.3-5**) podem estar associados aos sistemas circulatório, cutâneo, digestivo, músculo-esquelético, respiratório, entre outros

sistemas. De maneira geral, aves com infecções de origem bacteriana apresentam sinais clínicos que incluem letargia, perda de peso, anemia, leucopenia, diarreia e paralisia. Uma das doenças bacterianas mais frequentes nas aves marinhas é o botulismo, causado pelo *Clostridium botulinum*. Durante os 13 anos do PMP-BC/ES, infecções de origem bacteriana foram registradas em 82 aves necropsiadas com origem do óbito atribuída a causas naturais. Destas, 41,5% (n=34) ocorreram em Suliformes, 36,6% em Charadriiformes (n=30) e 22% (n=18) em Procellariiformes.

A infecção de origem fúngica mais conhecida nas aves marinhas é a aspergilose, causada por fungos do gênero *Aspergillus*. Os sinais clínicos variam de acordo com o local da infecção e a gravidade da doença, no entanto, incluem principalmente perda de peso e dispneia. O sistema respiratório é o mais afetado, sendo observada formação de nódulos caseosos, placas e granulomas com áreas necróticas nos pulmões e sacos aéreos. Entre outubro de 2010 e dezembro de 2023, os achados necroscópicos de 13 (0,6%) aves voadoras com óbito associado a causas naturais registraram a presença de colônias fúngicas e alterações no trato respiratório associadas à infecção micótica. Destas, 38,5% (n=5) ocorreram em Charadriiformes, 38,5% (n=5) em Procellariiformes e 23,1% (n=3) em Suliformes.

No que diz respeito às infecções virais, as aves marinhas são potenciais reservatórios para a influenza aviária e doença de *Newcastle*. Ambas são enfermidades de interesse mundial, monitoradas pela Organização Mundial para Saúde Animal (OIE), uma vez que seus agentes têm grande poder de disseminação, podendo atravessar fronteiras e gerar relevantes perdas de saúde e econômicas. O último ano de execução do PMP-BC/ES destaca atenção para a Influenza Aviária de Alta Patogenicidade (HPAI), provocada pelo vírus H5N1. Com ondas de disseminação no hemisfério norte e continente africano desde o final de 2021, em maio de 2023, o Ministério da Agricultura e Pecuária do Brasil (MAPA) comunicou o primeiro registro da doença no país. Informações detalhadas sobre a emergência zoonosológica de influenza aviária no âmbito do PMP-BC/ES foram abordadas no **item VI.10.3.5.1.1.4**. De maneira geral, durante os 13 anos de execução do PMP-BC/ES, 11 óbitos de aves voadoras foram associados à processos infecciosos causados por vírus. Destes, 36,4% (n=4) ocorreram em Charadriiformes, 36,4% (n=4) em Procellariiformes e 27,3% (n=3) em Suliformes. Entre outubro de 2022 e dezembro de 2023, 54,5% (n=6) dos casos registrados foram relacionados a processos infecciosos de origem viral.

Não foi possível determinar ou sugerir o agente infeccioso de 6,1% (n=207) dos animais necropsiados com a causa de morte relacionada a processo infeccioso. No entanto, os achados clínicos apontaram alterações relacionadas aos sistemas cardiovascular (n=2), circulatório (n=101), digestivo (n=39), hematopoiético (n=1), músculo-esquelético (n=3), nervoso central (n=1), respiratório (n=58), sensitivo (n=1) e urinário (n=1).

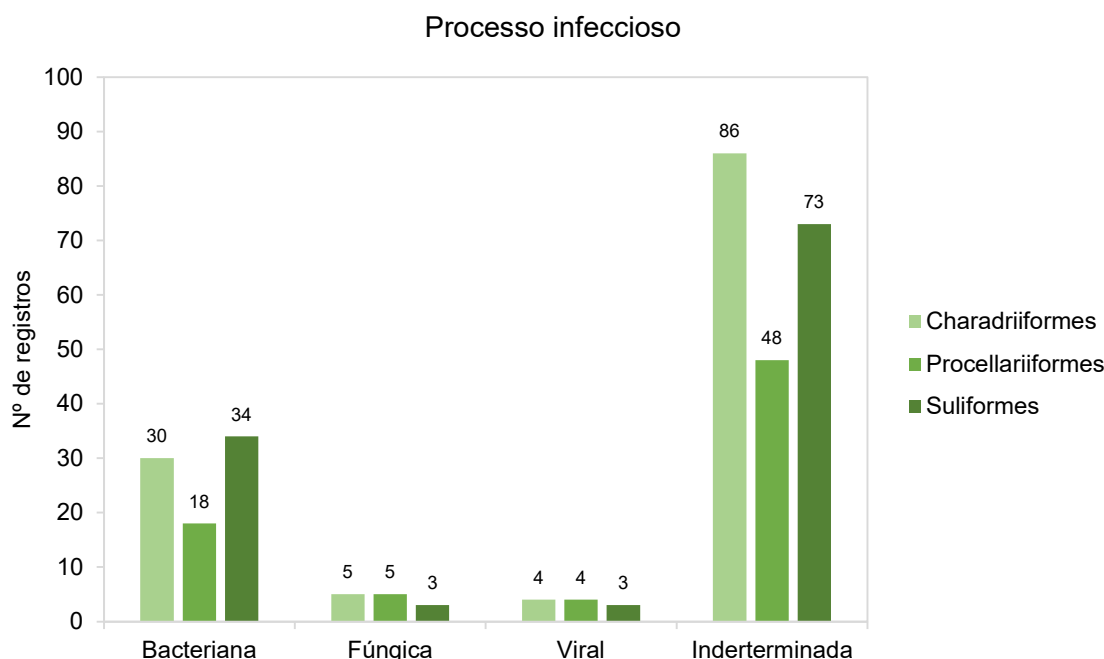


Gráfico VI.10.3.5.1.2.3-7 - Distribuição das causas de óbito de aves marinhas voadoras relacionadas a processos infecciosos, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.5.1.2.3-5 - Distribuição das causas de óbito de aves marinhas voadoras relacionadas a processos infecciosos de origem bacteriana, fúngica, viral e indeterminada, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Charadriiformes	Procellariiformes	Suliformes	TOTAL
Bacteriana				
Cardiovascular	1		3	4
Circulatório	8	4	11	23
Cutâneo			1	1
Digestivo	10	8	11	29
Endócrino	1			1
Músculo-esquelético		2	2	4
Respiratório	10	2	1	13
Urinário		2	5	7

continua...

Continuação da Tabela VI.10.3.5.1.2.3-5.

	Charadriiformes	Procellariiformes	Suliformes	TOTAL
Fúngica				
Cardiovascular			1	1
Circulatório	1	2	1	4
Respiratório	4	3	1	8
Viral				
Cardiovascular	1			1
Circulatório		1	2	3
Digestivo			1	1
Nervoso central	1	3		4
Respiratório	2			2
Indeterminada				
Cardiovascular	1		1	2
Circulatório	43	14	44	101
Digestivo	15	7	17	39
Hematopoiético			1	1
Músculo-esquelético	1	1	1	3
Nervoso central		1		1
Respiratório	25	24	9	58
Sensitivo	1			1
Urinário		1		1
TOTAL	125	75	113	313

VI.10.3.5.1.2.3.1 Distribuição temporal

A análise temporal dos dados obtidos entre o período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 (Tabela VI.10.3.5.1.2.3.1-1) mostra que houve um aumento dos casos de causa de morte de origem natural em aves marinhas voadoras a partir de 2018 e que 2019 e 2021 corresponderam aos anos com maior número de causas atribuídas a esta origem, representando 16,7% (n=355) e 14,3% (n=303) dos registros.

Tabela VI.10.3.5.1.2.3.1-1 – Distribuição temporal das principais causas de morte natural identificadas em aves marinhas voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Afogamento (Asfixia)						3		2	20	27	30	31	9	122
Agente físico	1					1	3		2	3	2			12
Congênito											1			1
Estresse	1						2				5	2		10
Iatrogênico, procedimentos										1				1

continua...

Continuação da Tabela VI.10.3.5.1.2.3.1-1.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Imunológico									1		1			2
Indeterminada					3		19	227	246	50	77	11	54	687
Infeccioso	3	2	3	20	6	23	7	24	31	49	70	55	20	313
Metabólico								5	4	21	30	4	5	69
Não evidente	1		2	1			1	13	9	26	7	17	2	79
Neoplasia					1			1			1			3
Nutricional	11	15	86	40	99	84	17	3	11	39	31	25	23	484
Outros			1					1	6	6	9	5	2	30
Parasitismo					2	1	2	3	11	20	6	10	4	59
Síndrome	1		4	2	6					1	9	12	28	63
Toxicidade			1		3			2		2	5	9	17	39
Trauma		16	1	1	9	12	1	3	14	18	19	24	29	147
TOTAL	18	33	98	64	129	124	52	284	355	263	303	205	193	2121

No que diz respeito as causas de óbitos atribuídas a processos naturais mais frequentes, aspectos nutricionais ocorreram com maior abundância entre os anos de 2013 e 2016, representando 63,8% (n=312) dos registros. No **Gráfico VI.10.3.5.1.2.3.1-1** é possível observar que a partir de 2017 houve uma redução destes casos, que variaram entre três e 17 até 2019. Em 2020, houve um aumento significativo 2020 (n=39) com posterior redução dos casos nos últimos três anos que representam 16,3% do total de óbitos relacionados à fatores nutricionais.

Em relação aos processos infecciosos (**Gráfico VI.10.3.5.1.2.3.1-2**), observou-se um aumento das ocorrências a partir de 2018, com pico em 2021, ano no qual 22,4% (n=70) dos casos foram registrados. Nos últimos dois anos do Projeto, 55 e 20 necropsias tiveram a causa de morte atribuída a processos infecciosos, respectivamente, correspondendo a 24% do total.

Nutricional

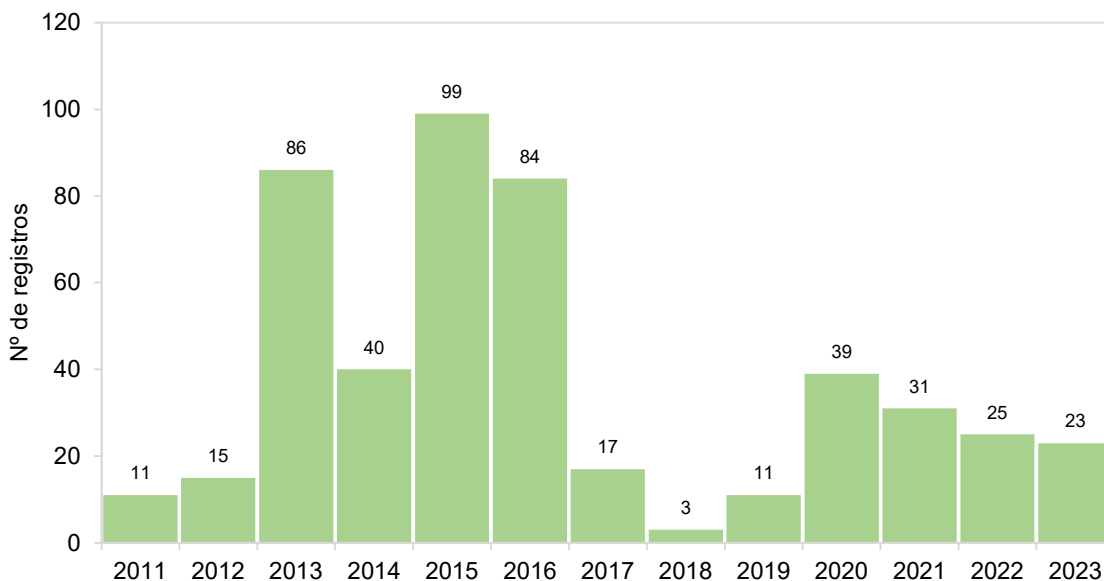


Gráfico VI.10.3.5.1.2.3.1-1 - Distribuição temporal das causas de morte natural relacionadas a fatores nutricionais em aves marinhas voadoras necropsiadas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Processo Infeccioso

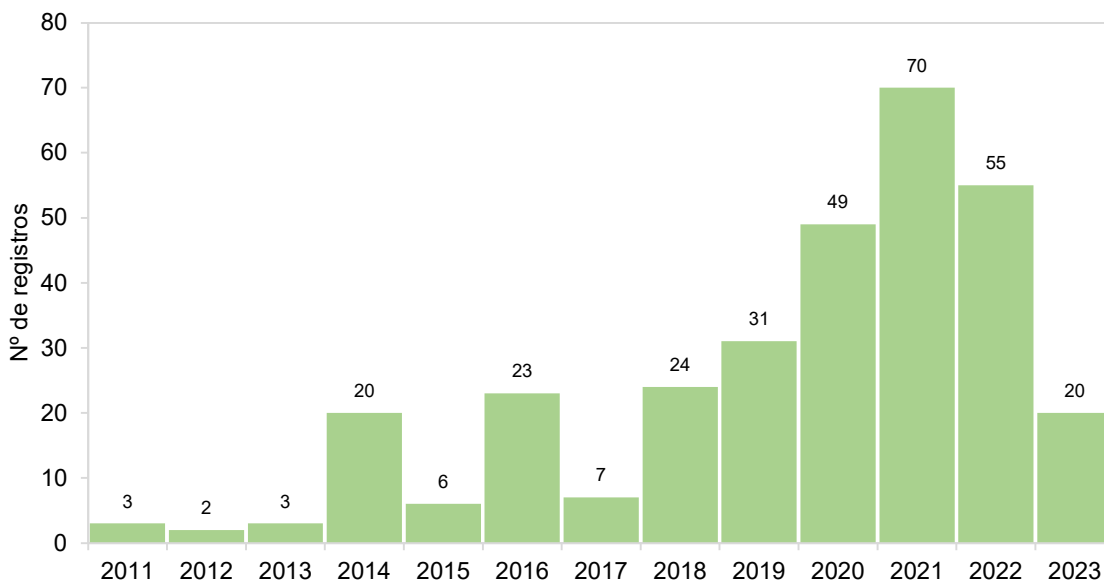


Gráfico VI.10.3.5.1.2.3.1-2 - Distribuição temporal das causas de morte natural relacionadas a processos infecciosos em aves marinhas voadoras necropsiadas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.3.5.1.2.3.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial das aves marinhas voadoras necropsiadas, considerando as causas naturais identificadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, é apresentada na **Tabela VI.10.3.5.1.2.3.2-1**. É possível observar que, entre os setores localizados no litoral do estado do Rio de Janeiro, o setor 7A, que compreende as praias entre os municípios de Cabo Frio, Armação dos Búzios e Arraial do Cabo, contabilizou o maior número de mortes por causa natural (44,9%; n=681). No Espírito Santo, o setor 1B, correspondente às praias do município de São Mateus, consistiu na área com maior ocorrência de óbitos relacionados a causas naturais (27,6%; n=167).

As causas de morte por aspectos nutricionais e processos infecciosos foram mais elevadas no setor 7A, correspondendo a 22,3% (n=108) e 34,2% (n=107) dos casos, respectivamente (**Gráfico VI.10.3.5.1.2.3.2-1**).

Tabela VI.10.3.5.1.2.3.2-1 - Distribuição espacial das principais causas de morte natural identificadas em aves marinhas voadoras necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	ES								RJ							TOTAL
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B		
Afogamento (Asfixia)	1	9	4	1	1	2	1		1	1	5	16	58	22	122	
Agente físico	1	3										3	1	4	12	
Congênito												1			1	
Estresse	1	5					1							3	10	
Iatrogênico, procedimentos														1	1	
Imunológico													1	1	2	
Indeterminada	5	32	23	22	1	25	20	20	37	38	32	88	241	103	687	
Infeccioso	3	18	14	8	3	9	16	9	11	13	7	39	107	56	313	
Metabólico		8	10			1			2	3	6	3	23	13	69	
Não evidente		3	3	3		1			1	1	6	16	35	10	79	
Neoplasia				1									1	1	3	
Nutricional	10	64	34	33	11	11	20	31	20	23	6	22	108	91	484	
Outros		5	1	2		3	3	2		1	1	5	6	1	30	
Parasitismo		7	4	1	1	3				2	3	5	22	11	59	
Síndrome	2	1	1	4	2	9	6	3			3	2	15	15	63	
Toxicidade				1		1	1			1		4	20	11	39	
Trauma	3	12	6	4	1	3	8	3	6	11	4	27	43	16	147	
TOTAL	26	167	100	80	20	68	76	68	78	94	73	231	681	359	2121	

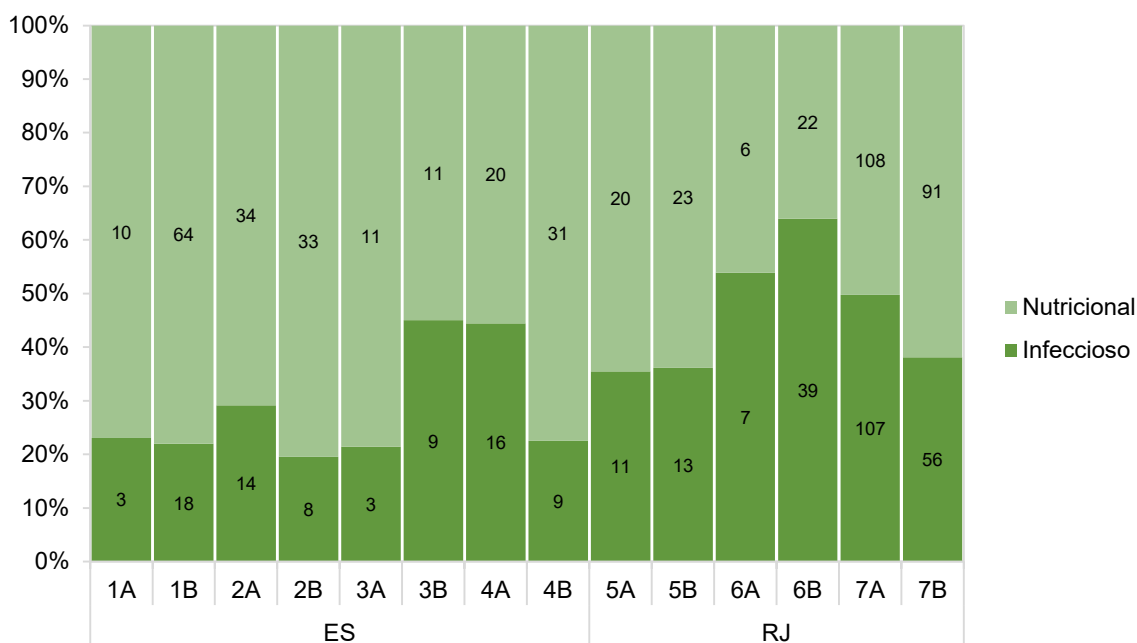


Gráfico VI.10.3.5.1.2.3.2-1 - Proporção espacial das causas de morte natural relacionadas a processos infecciosos e nutricional, identificadas nas aves marinhas voadoras necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.3.5.1.2.4 Causas antrópicas

Dentre as causas de morte de aves marinhas voadoras associadas a fatores antrópicos entre os anos de 2010 a 2023 (n=211), 48,3% (n=102) tiveram origem relacionada a interação com resíduo (lixo), 23,2% (n=49) com a pesca, 4,3% (n=9) com linha de pipa, 4,3% (n=9) agressão, vandalismo ou caça e 0,9% (n=2) a partir de interação com óleo. Mesmo após a realização dos procedimentos necroscópicos, em 19% (n=40) dos indivíduos com óbito relacionado à fatores antropogênicos, o tipo de interação associada não pôde ser sugerida (**Gráfico VI.10.3.5.1.2.4-1**).

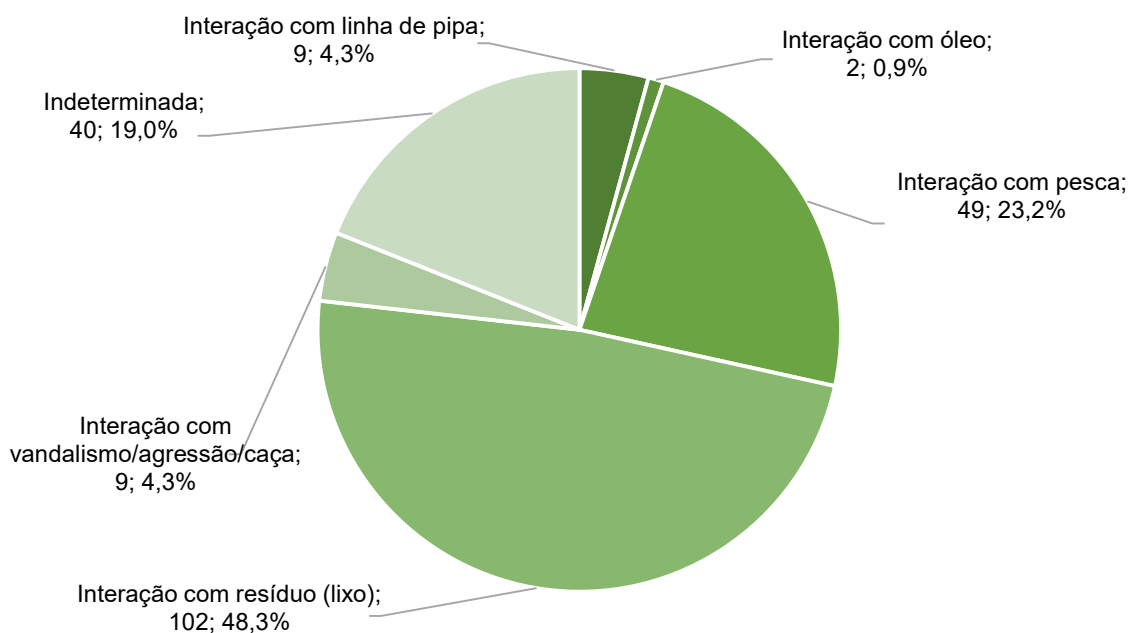


Gráfico VI.10.3.5.1.2.4-1 - Percentual das causas de morte de origem antrópica identificadas em aves marinhas voadoras necropsiadas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

No decorrer dos procedimentos necroscópicos, os tipos de interação antropogênica foram relacionados a lesões sugestivas de afogamento (asfixia), presença de agente físico, processos infecciosos e metabólicos, fatores nutricionais, síndrome, toxicidade e trauma.

Entre os Charadriiformes (**Tabela VI.10.3.5.1.2.4-1**) e os Procellariiformes (**Tabela VI.10.3.5.1.2.4-2**), a interação com resíduo (lixo) foi prevalente, correspondendo, respectivamente, a 32,4% (n=12) e 74,5% (n=76) das causas de origem antrópica observadas. Entre os Charadriiformes, esta interação foi reportada apenas para três espécies: *Larus dominicanus* (n=7), *Sterna hirundo* (n=2) e *Thalasseus acuflavidus* (n=3). A maioria dos registros em Procellariiformes ocorreu em *Puffinus puffinus* e *Procellaria aequinoctialis*, com 19 e 15 ocorrências, respectivamente. A causa de morte dos táxons *Ardeanna gravis* (n=8), *Ardeanna grisea* (n=1), *Calonectris* sp. (n=12), *Daption capense* (n=1), *Pachyptila belcheri* (n=2), *Pterodroma mollis* (n=6), *Thalassarche chlororhynchos* (n=8) e *Thalassarche melanophris* (n=4) também foi associada a esta interação. Estes resultados corroboram com o estudo realizado por DAUDT; BUGONI; NUNES (2023) que afirmam que, entre as aves marinhas, a interação com o plástico é mais relatada para Procellariiformes e Charadriiformes. A pesquisa indica que após uma extensa revisão bibliográfica baseada em dados do Brasil, a ingestão de resíduos plásticos

foi o tipo de associação registrada com maior frequência, contemplando 67% dos estudos (n=58), seguida pelo uso de plástico como material de ninho (19%; n=17) e emaranhamento (8%; n=7).

De maneira geral, as aves marinhas voadoras podem ser afetadas através da interação com resíduos (lixo) principalmente por emaranhamento e ingestão, o que por sua vez pode levar a lesões e obstrução do trato gastrointestinal e acúmulo de aditivos químicos no fígado e nos tecidos adiposos. Os achados necroscópicos relacionados a interação com resíduos (lixo) obtidos durante os procedimentos realizados pelo PMP-BC/ES foram associados principalmente à presença de agente físico (49%; n=50). Fatores nutricionais (8,8%; n=9), síndrome (3,9%; n=4), processos metabólicos (2,9%; n=3) e infecciosos de origem bacteriana (2,9%; n=3) e indeterminada (4,9%; n=5), trauma (2%; n=2) e afogamento (asfixia) (1%; n=1) também foram relacionados a este tipo de interação.

Tabela VI.10.3.5.1.2.4-1 - Distribuição das causas de óbito de Charadriiformes relacionadas a fatores antrópicos, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	<i>Anous stolidus</i>	<i>Calidris alba</i>	<i>Larus dominicanus</i>	<i>Sterna hirundinacea</i>	<i>Sterna hirundo</i>	<i>Sterna paradisaea</i>	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	TOTAL
Interação com resíduo (lixo)									
Agente físico			4		1		1		6
Indeterminada					1				1
Infeccioso, agente indeterminado			2						2
Nutricional							2		2
Outros			1						1
Interação com pesca									
Afogamento (Asfixia)			3						3
Indeterminada			1						1
Outros							1		1
Trauma			1						1
Interação com vandalismo/agressão/caça									
Indeterminada			2						2
Trauma		1	2				1		4
Interação com óleo									
Toxicidade							1		1
Indeterminada									
Indeterminada					1				1
Infeccioso, agente indeterminado			1						1
Trauma	1		1	1	1	1	3	2	10
TOTAL	1	1	18	1	4	1	9	2	37

Tabela VI.10.3.5.1.2.4-2 - Distribuição das causas de óbito de Procellariiformes relacionadas a fatores antrópicos, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Legenda: Indet.: indeterminada.

	<i>Ardenna gravis</i>	<i>Ardenna grisea</i>	<i>Calonectris sp.</i>	<i>Daption capense</i>	<i>Pachyptila belcheri</i>	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	<i>Pterodroma mollis</i>	<i>Puffinus puffinus</i>	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	<i>Thalassarche melanophris</i>	Indet.	TOTAL
Interação com resíduo (lixo)												
Afogamento (Asfixia)								1				1
Agente físico	3		6	1	2	9	4	7	4	3		39
Indeterminada	3	1	2			5	1	3	3	1		19
Infeccioso, agente indeterminado						1		2				3
Infeccioso, bacteriano								1				1
Metabólico	1		2									3
Nutricional			1				1	3	1			6
Outros								1				1
Síndrome	1		1					1				3
Interação com pesca												
Afogamento (Asfixia)								1	1			2
Agente físico								1		1		2
Indeterminada						1			2		1	4
Infeccioso, agente indeterminado						1			1			2
Não evidente						1						1
Outros	1					1			1	1		4
Síndrome	3	1										4
Interação com vandalismo/agressão/caça												
Trauma								1				1
Interação com óleo												
Toxicidade								1				1
Indeterminada												
Infeccioso, agente indeterminado									1	1		2
Trauma						1		1	1			3
TOTAL	12	2	12	1	2	20	6	24	15	7	1	102

Dentre as causas de origem antrópica identificadas para os Suliformes (**Tabela VI.10.3.5.1.2.4-3**), a interação com pesca foi predominante, correspondendo a 33,3% (n=24) aves necropsiadas, principalmente em indivíduos da espécie *Sula leucogaster* (n=21), que também foi o táxon mais frequentemente afetado pela interação com lixo (n=10). A interação com linha de pipa foi responsável pelo óbito de 9 aves marinhas voadoras, sendo todas pertencentes à espécie *Fregata magnificens*. A interação com resíduo (lixo) foi observada em 19,4% (n=14) dos indivíduos com causa de morte associada a fatores antropogênicos e a interação com vandalismo/agressão/caça registrada em 2,8% (n=2) das aves. Durante os 13 anos do Projeto, não foram registradas causas de origem antrópica para exemplares de Phaethontiformes.

Tabela VI.10.3.5.1.2.4-3 - Distribuição das causas de óbito de Suliformes relacionadas a fatores antrópicos, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	<i>Fregata magnificens</i>	<i>Nannopterum brasilianus</i>	<i>Sula dactylatra</i>	<i>Sula leucogaster</i>	TOTAL
Interação com resíduo (lixo)					
Agente físico				5	5
Indeterminada		1		2	3
Infeccioso, bacteriano		1		1	2
Nutricional				1	1
Síndrome			1		1
Trauma		1		1	2
Interação com pesca					
Afogamento (Asfixia)		1		2	3
Agente físico		1		1	2
Indeterminada				5	5
Infeccioso, agente indeterminado			1	9	10
Infeccioso, bacteriano				1	1
Outros				1	1
Trauma				2	2
Interação com linha de pipa					
Infeccioso, agente indeterminado	1				1
Não evidente	1				1
Síndrome	1				1
Trauma	6				6
Interação com vandalismo/agressão/caça					
Indeterminada		1			1
Trauma	1				1
Indeterminada					
Indeterminada				1	1
Infeccioso, agente indeterminado				3	3
Toxicidade				1	1
Trauma	6	1	1	10	18
TOTAL	16	7	3	46	72

Em relação aos sistemas do corpo afetados pela interação antrópica (**Gráfico VI.10.3.5.1.2.4-2 e Tabela VI.10.3.5.1.2.4-4**), o sistema digestivo foi atingido em

34,1% (n=72) dos casos, seguido pelos sistemas circulatório (19,4%; n=41) e músculo-esquelético (15,6%; n=33). Os sistemas respiratório, cardiovascular e cutâneo foram menos acometidos, representando 5,2% (n=11), 1,4% (n=3) e 0,9% (n=2) dos casos, respectivamente. Em 49 indivíduos (23,2%), não foi possível determinar o sistema afetado.

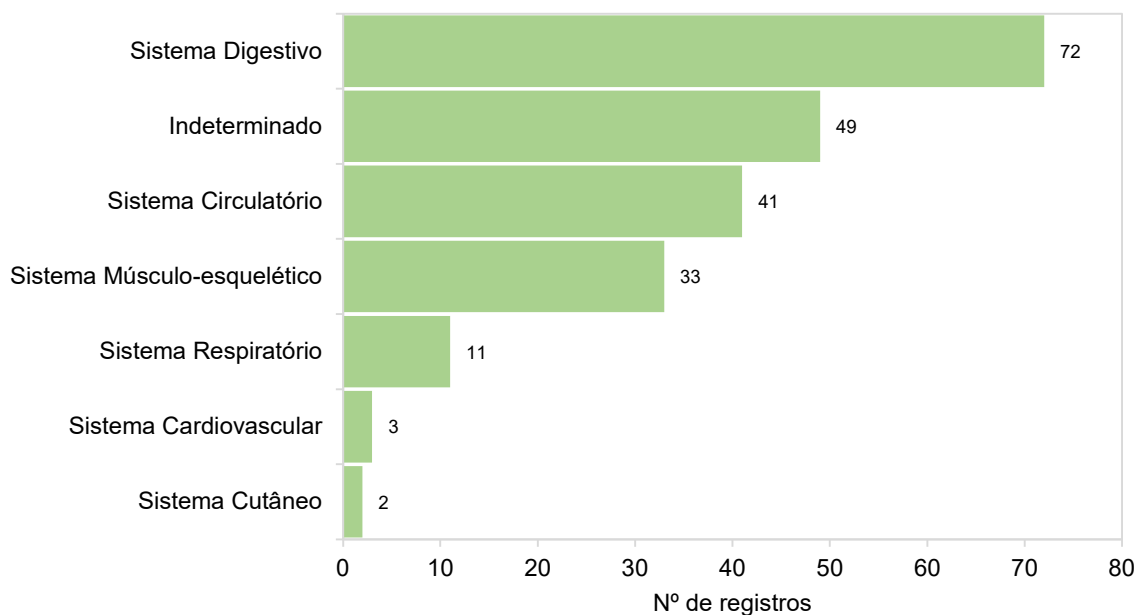


Gráfico VI.10.3.5.1.2.4-2 - Distribuição das causas de óbito em aves marinhas voadoras relacionadas a fatores antrópicos, separadas por sistema acometido, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.5.1.2.4-4 - Causas de óbito de aves marinhas voadoras relacionadas a fatores antrópicos, separadas por espécie e sistema acometido, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Sistema							
	Cardiovascular	Circulatório	Cutâneo	Digestivo	Músculo-esquelético	Respiratório	Indeterminado	TOTAL
Charadriiformes								
<i>Anous stolidus</i>					1			1
<i>Calidris alba</i>					1			1
<i>Larus dominicanus</i>		3		5	3	3	4	18
<i>Sterna hirundinacea</i>					1			1
<i>Sterna hirundo</i>				1	1		2	4
<i>Sterna paradisaea</i>				1				1
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	1	1	1	3	2		1	9
<i>Thalasseus sandvicensis</i>							2	2
Procellariiformes								
<i>Ardenna gravis</i>		4		5			3	12
<i>Ardenna grisea</i>		1					1	2
<i>Calonectris sp.</i>		3		7			2	12
<i>Daption capense</i>				1				1
Indeterminada							1	1
<i>Pachyptila belcheri</i>				2				2
<i>Procellaria aequinoctialis</i>		2		10	1	1	6	20
<i>Pterodroma mollis</i>		1		4			1	6
<i>Puffinus puffinus</i>		4	1	10	3	3	3	24
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>		2		6	1	1	5	15
<i>Thalassarche melanophris</i>		1		5			1	7
Suliformes								
<i>Fregata magnificens</i>	1	2			11		2	16
<i>Nannopterum brasilianus</i>		1		2	1	1	2	7
<i>Sula dactylatra</i>	1	1			1			3
<i>Sula leucogaster</i>		15		10	6	2	13	46
TOTAL	3	41	2	72	33	11	49	211

VI.10.3.5.1.2.4.1 Distribuição temporal

A análise da distribuição temporal das causas de morte associadas a fatores antrópicos registradas em aves marinhas voadoras entre outubro de 2010 a dezembro de 2023 é apresentada na **Tabela VI.10.3.5.1.2.4.1-1**. Dentre eles, os aspectos relacionados a agressão/vandalismo/caça foram registrados em 2011 (n=1), 2018 (n=2), 2020 (n=1), 2022 (n=3) e 2023 (n=2). Interações com linha de pipa foram reportadas apenas em 2011 (n=2), 2012 (n=5) e 2014 (n=2), perfazendo um total de 4,3% dos registros relacionados a fatores antropogênicos. Ocorrências de interação com óleo foram reportadas de forma pontual em dois anos consecutivos (2019 e 2020). Nos dois últimos anos do Projeto, 35 óbitos foram associados a causas antrópicas, sendo a interação com resíduos (lixo) a mais abundante, representando 65,7% (n=23) dos registros nestes anos.

Tabela VI.10.3.5.1.2.4.1-1 – Distribuição anual das interações antrópicas relacionadas ao óbito de aves marinhas voadoras, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Interação	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Vandalismo/agressão/caça	1							2		1		3	2	9
Linha de pipa	2	5		2										9
Óleo									1	1				2
Pesca	4	6	9	1	3	2	1	5	5	3	3	4	3	49
Resíduo (lixo)	4	9	3	2	8	10	8	13	8	4	10	11	12	102
Indeterminada	8	9	2	6	2	5	3		1	2	2			40
TOTAL	19	29	14	11	13	17	12	20	15	11	15	18	17	211

É possível observar que ao longo dos 13 anos, as interações mais frequentes foram relacionadas aos resíduos (lixo), variando entre dois e 13 registros por ano, com maior número de ocorrências em 2018 (n=13) e 2023 (n=12) (**Gráfico VI.10.3.5.1.2.4.1-1**). A interação com pesca também foi frequente para aves marinhas voadoras, com registros variando entre um em 2014 e 2017 e 9 em 2013 (**Gráfico VI.10.3.5.1.2.4.1-2**).

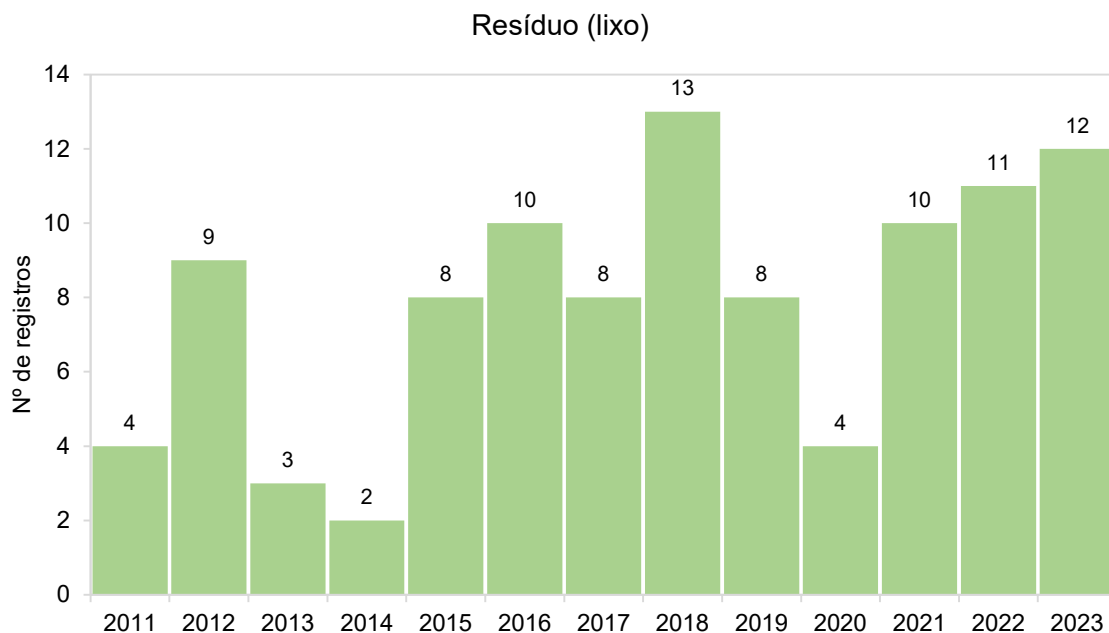


Gráfico VI.10.3.5.1.2.4.1-1 - Distribuição temporal das causas de morte de origem antropogênica relacionadas à interação com resíduos (lixo), registradas em aves marinhas voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

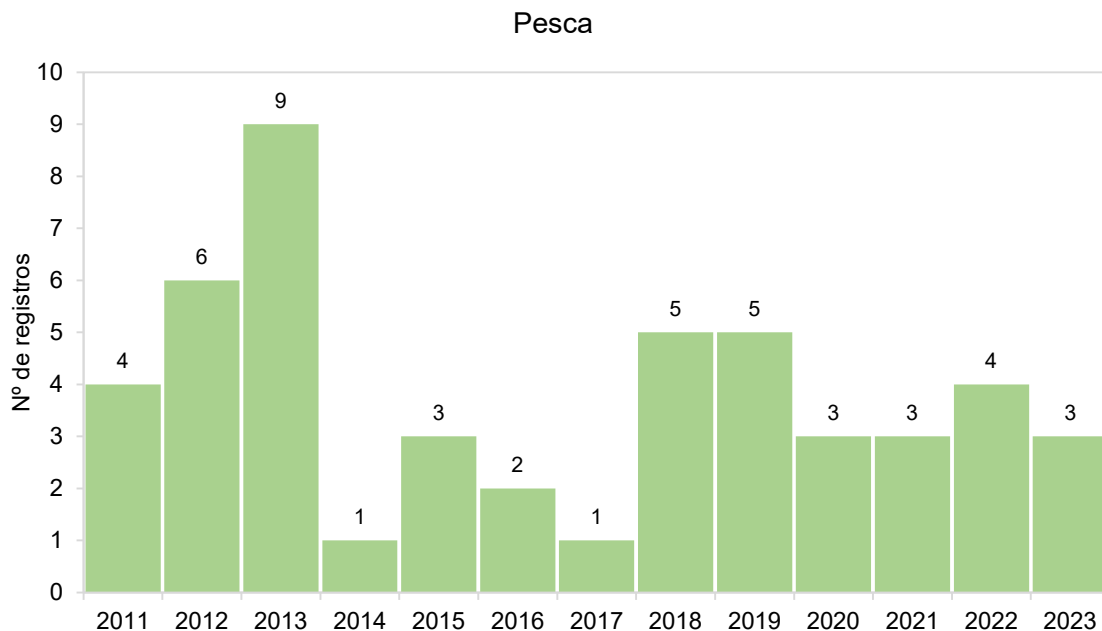


Gráfico VI.10.3.5.1.2.4.1-2 - Distribuição temporal das causas de morte de origem antropogênica relacionadas à interação com pesca, registradas em aves marinhas voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.3.5.1.2.4.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial das aves marinhas voadoras necropsiadas, considerando fatores antrópicos identificados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, é apresentada no **Gráfico VI.10.3.5.1.2.4.2-1** e **Tabela VI.10.3.5.1.2.4.2-1**. No litoral do estado do Rio de Janeiro, os setores 7A e 7B, que compreendem as praias entre os municípios de Cabo Frio, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Araruama e Saquarema, contabilizaram os maiores números de mortes por causa antrópica ($n=98$, 77,8%). No Espírito Santo, o setor 2B, referente as praias dos municípios de Linhares e Aracruz, correspondeu a área com maior ocorrência de óbitos com esta origem ($n=17$, 20%).

As causas de morte vinculadas à agressão, vandalismo ou caça ocorreram de forma pontual nos setores 2B, 4A e 6A, com um pequeno aumento dos registros nos trechos 7A ($n=2$) e 7B ($n=3$). Óbitos relacionados à interação com linha de pipa foram observados apenas no litoral do Rio de Janeiro, em todos os setores, com exceção do 6A. O maior número de ocorrências desta interação foi registrado no setor 7B (55,5%; $n=5$). Por outro lado, a interação com óleo foi observada apenas no litoral do Espírito Santo, nos setores 1B ($n=1$) e 4A ($n=1$). Interações relacionadas a resíduos (lixo) foram encontradas em aves marinhas voadoras provenientes de quase todos os setores, com exceção do 3A e 5B, com o maior número de registros no setor 7A.

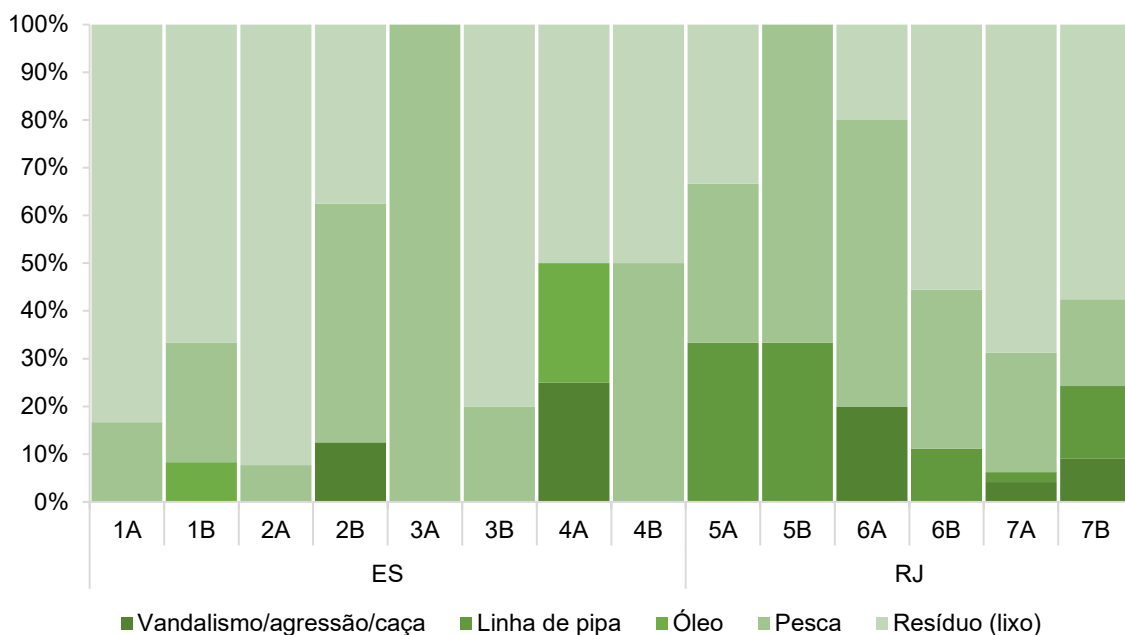


Gráfico VI.10.3.5.1.2.4.2-1 - Proporção das principais causas de morte de origem antrópica identificadas em aves marinhas voadoras necropsiadas, separadas por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.5.1.2.4.2-1 - Distribuição espacial das principais causas de morte de origem antrópica identificadas em aves marinhas voadoras necropsiadas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Interação	ES								RJ						TOTAL
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	
Vandalismo/agressão/caça				2			1				1		2	3	9
Linha de pipa									1	1		1	1	5	9
Óleo		1					1								2
Pesca	1	3	1	8	5	2		2	1	2	3	3	12	6	49
Resíduo (lixo)	5	8	12	6		8	2	2	1		1	5	33	19	102
Indeterminada	1	4	2	1	1	1	3	2	3		1	4	10	7	40
TOTAL	7	16	15	17	6	11	7	6	6	3	6	13	58	40	211

VI.10.3.5.1.2.5 Causas indeterminadas

Em 25,1% (n=977) das aves marinhas voadoras necropsiadas não foi possível determinar se a razão do óbito teve origem natural ou antropogênica, sendo a causa classificada como “indeterminada”. Apesar da origem inconclusiva, em 3,2% (n=34) dos indivíduos foi possível associar o óbito a alterações internas relacionadas aos sistemas músculo-esquelético (2,1%; n=21), cardiovascular (0,5%; n=5), digestivo (0,3%; n=3), respiratório (0,3%; n=3), circulatório (0,1%; n=1) e urinário (0,1%; n=1).

Entre as aves marinhas voadoras sem causa de óbito determinada, os indivíduos classificados como cód. 4 prevaleceram, correspondendo a 44,8% (n=438). Animais em cód.3 representaram 29,9% (n=291) do total de indivíduos examinados, seguidos de aves em cód. 2 (25,3%; n=247). Devido ao avançado estágio de decomposição, não foi possível determinar a causa do óbito do único indivíduo em cód. 5 examinado (**Gráfico VI.10.3.5.1.2.5-1**). Assim como observado para quelônios e mamíferos marinhos, os dados obtidos para aves marinhas voadoras evidenciam que a condição da carcaça é um fator que implica significativamente na visualização e avaliação dos órgãos e tecidos, prejudicando a definição da origem do óbito quando não preservados.

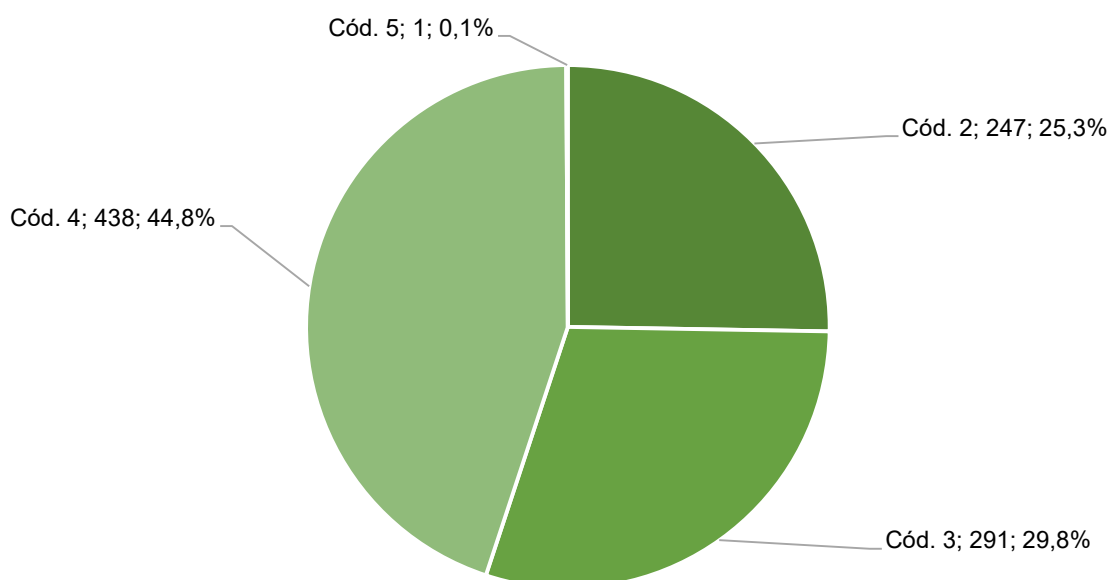


Gráfico VI.10.3.5.1.2.5-1 - Percentual das causas de morte de origem indeterminada, por condição da carcaça, identificadas em aves marinhas voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

No que diz respeito aos táxons (**Tabela VI.10.3.5.1.2.5-1**), entre os Charadriiformes, *T. acuflavidus* correspondeu a 29,1% (n=83) dos indivíduos sem causa de morte conclusiva, seguido de *S. hirundo* (21,1%; n=60) e *L. dominicanus* (20,7%; n=59). Os índices entre as demais espécies de Charadriiformes foram inferiores a 7%, variando entre 0,4% e 6,3%. Em relação aos Phaethontiformes, apenas um indivíduo, *P. aethereus*, não teve a causa do óbito determinada. Para os Procellariiformes, 45,7% (n=200) das causas indeterminadas foram referentes a

P. puffinus, seguido de *T. chlororhynchos* (19,6%; n=86) e *Calonectris* sp. (11%; n=48), com os demais táxons (n=16) representando 23,7% dos registros. Entra as quatro espécies de Suliformes, *S. leucogaster* foi a espécie mais abundante com causas de óbito de origem indeterminada (76,2%; n=193).

Tabela VI.10.3.5.1.2.5-1 - Distribuição das causas de morte de origem indeterminada em aves marinhas voadoras necropsiadas, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Ordem / Espécie	Nº de registros	% Geral	% Ordem
Charadriiformes	285	29,17	-
<i>Anous minutus</i>	1	0,1	0,4
<i>Anous stolidus</i>	18	1,8	6,3
<i>Arenaria interpres</i>	2	0,2	0,7
<i>Charadrius collaris</i>	1	0,1	0,4
<i>Charadrius semipalmatus</i>	1	0,1	0,4
<i>Chroicocephalus</i> sp.	1	0,1	0,4
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	3	0,3	1,1
<i>Larus dominicanus</i>	59	6,0	20,7
<i>Onychoprion fuscatus</i>	1	0,1	0,4
<i>Pluvialis</i> sp.	1	0,1	0,4
<i>Stercorarius chilensis</i>	2	0,2	0,7
<i>Stercorarius longicaudus</i>	3	0,3	1,1
<i>Stercorarius parasiticus</i>	11	1,1	3,9
<i>Stercorarius skua</i>	1	0,1	0,4
<i>Stercorarius</i> sp.	2	0,2	0,7
<i>Sterna dougallii</i>	1	0,1	0,4
<i>Sterna hirundinacea</i>	14	1,4	4,9
<i>Sterna hirundo</i>	60	6,1	21,1
<i>Sterna</i> sp.	5	0,5	1,8
<i>Sterna vittata</i>	1	0,1	0,4
<i>Sternula</i> sp.	1	0,1	0,4
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	83	8,5	29,1
<i>Thalasseus maximus</i>	10	1,0	3,5
<i>Thalasseus</i> sp.	3	0,3	1,1
Phaethontiformes	1	0,1	-
<i>Phaethon aethereus</i>	1	0,1	100,0
Procellariiformes	438	44,8	-
<i>Ardenna gravis</i>	18	1,8	4,1
<i>Ardenna grisea</i>	4	0,4	0,9
<i>Calonectris</i> sp.	48	4,9	11,0
<i>Fregetta tropica</i>	1	0,1	0,2
<i>Fulmarus glacialis</i>	1	0,1	0,2
Indeterminada	2	0,2	0,5
<i>Macronectes giganteus</i>	1	0,1	0,2
<i>Oceanites oceanicus</i>	3	0,3	0,7
<i>Pachyptila belcheri</i>	1	0,1	0,2
<i>Phoebastria palpebrata</i>	2	0,2	0,5
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	38	3,9	8,7
<i>Procellaria conspicillata</i>	1	0,1	0,2
<i>Pterodroma arminjoniana</i>	1	0,1	0,2

continua...

Continuação da Tabela VI.10.3.5.1.2.5-1.

Ordem / Espécie	Nº de registros	% Geral	% Ordem
Procellariiformes	438	44,8	-
<i>Pterodroma mollis</i>	6	0,6	1,4
<i>Pterodroma</i> sp.	1	0,1	0,2
<i>Puffinus puffinus</i>	200	20,5	45,7
<i>Puffinus</i> sp.	2	0,2	0,5
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	86	8,8	19,6
<i>Thalassarche melanophris</i>	22	2,3	5,0
Suliformes	253	25,9	-
<i>Fregata magnificens</i>	32	3,3	12,6
<i>Nannopterum brasilianus</i>	25	2,6	9,9
<i>Sula dactylatra</i>	3	0,3	1,2
<i>Sula leucogaster</i>	193	19,8	76,3
TOTAL	977	-	-

VI.10.3.5.1.2.6 Eutanásia

O procedimento de eutanásia é realizado conforme preconizado na Resolução nº 1000, de 11 de maio de 2012, do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV), que dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais, no qual o Art. 3º ressalta que esse procedimento é indicado nas situações em que o bem-estar do animal estiver comprometido de forma irreversível, sendo um meio de eliminar a dor ou o sofrimento. Durante os 13 anos de execução do PMP-BC/ES, a intervenção por eutanásia foi realizada em 591 aves marinhas voadoras, representando 15,2% do total de necropsias executadas.

Em relação aos táxons (**Gráfico VI.10.3.5.1.2.6-1; Tabela VI.10.3.5.1.2.6-1**), a ordem dos Suliformes teve o maior número de indivíduos eutanasiados, perfazendo 57,4% (n=339) dos registros. Destes, 56,6% (n=192) correspondem a *S. leucogaster*, 37,8% (n=128) a *F. magnificens*, 5,3% (n=18) a *N. brasilianus* e apenas um (0,3%) *S. dactylatra*. Os Charadriiformes representaram 38,1% (n=225) das aves voadoras eutanasiadas, sendo *L. dominicanus* o táxon mais frequente, com 65,8% (n=148) dos registros, seguido de *T. acutiflavus*, representando 17,8% (n=40). Entre os Procellariiformes, que perfazem 4,2% (n=25) das aves voadoras eutanasiadas, *P. puffinus* e *T. chlororhynchos* foram as mais prevalentes, correspondendo, respectivamente, a 32% (n=8) e 20% (n=5) dos registros para a ordem. Representando os Phaethontiformes, dois indivíduos (0,3%) de *P. aethereus* foram eutanasiados.

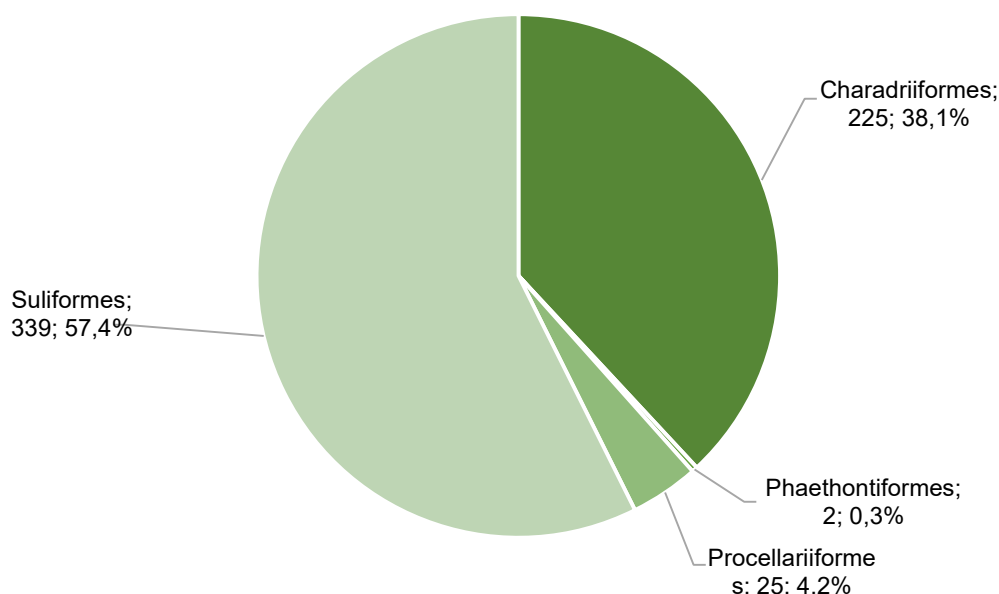


Gráfico VI.10.3.5.1.2.6-1 - Percentual dos óbitos por eutanásia em aves marinhas voadoras, separadas por ordem, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.5.1.2.6-1 - Distribuição dos procedimentos de eutanásia realizados em aves voadoras necropsiadas, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Nº de registros	% Geral	% Ordem
Charadriiformes	225	38,1	
<i>Anous stolidus</i>	1	0,2	0,4
<i>Arenaria interpres</i>	1	0,2	0,4
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	2	0,3	0,9
<i>Haematopus palliatus</i>	1	0,2	0,4
<i>Larus dominicanus</i>	148	25,0	65,8
<i>Rynchops niger</i>	1	0,2	0,4
<i>Stercorarius parasiticus</i>	1	0,2	0,4
<i>Sterna hirundinacea</i>	8	1,4	3,6
<i>Sterna hirundo</i>	14	2,4	6,2
<i>Sterna paradisaea</i>	1	0,2	0,4
<i>Sterna</i> sp.	2	0,3	0,9
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	40	6,8	17,8
<i>Thalasseus maximus</i>	5	0,8	2,2
Phaethontiformes	2	0,3	
<i>Phaethon aethereus</i>	2	0,3	100,0
Procellariiformes	25	4,2	
<i>Ardeanna gravis</i>	3	0,5	12
<i>Calonectris</i> sp.	2	0,3	8
<i>Fregetta tropica</i>	1	0,2	4
<i>Macronectes halli</i>	1	0,2	4
<i>Pachyptila belcheri</i>	1	0,2	4
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	2	0,3	8

continua...

Continuação da Tabela VI.10.3.5.1.2.6-1.

	Nº de registros	% Geral	% Ordem
Procellariiformes	25	4,2	
<i>Pterodroma incerta</i>	1	0,2	4
<i>Puffinus puffinus</i>	8	1,4	32
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	5	0,8	20
<i>Thalassarche melanophris</i>	1	0,2	4
Suliformes	339	57,4	
<i>Fregata magnificens</i>	128	21,7	37,8
<i>Nannopterum brasilianus</i>	18	3,0	5,3
<i>Sula dactylatra</i>	1	0,2	0,3
<i>Sula leucogaster</i>	192	32,5	56,6
TOTAL	591	-	

No **Gráfico VI.10.3.5.1.2.6-2** é possível observar um aumento nos quantitativos de procedimentos realizados a partir de 2019 (n=75). O último ano de execução do Projeto, contemplou o maior número de aves marinhas voadoras eutanasiadas durante os 13 anos do Projeto (n=107).

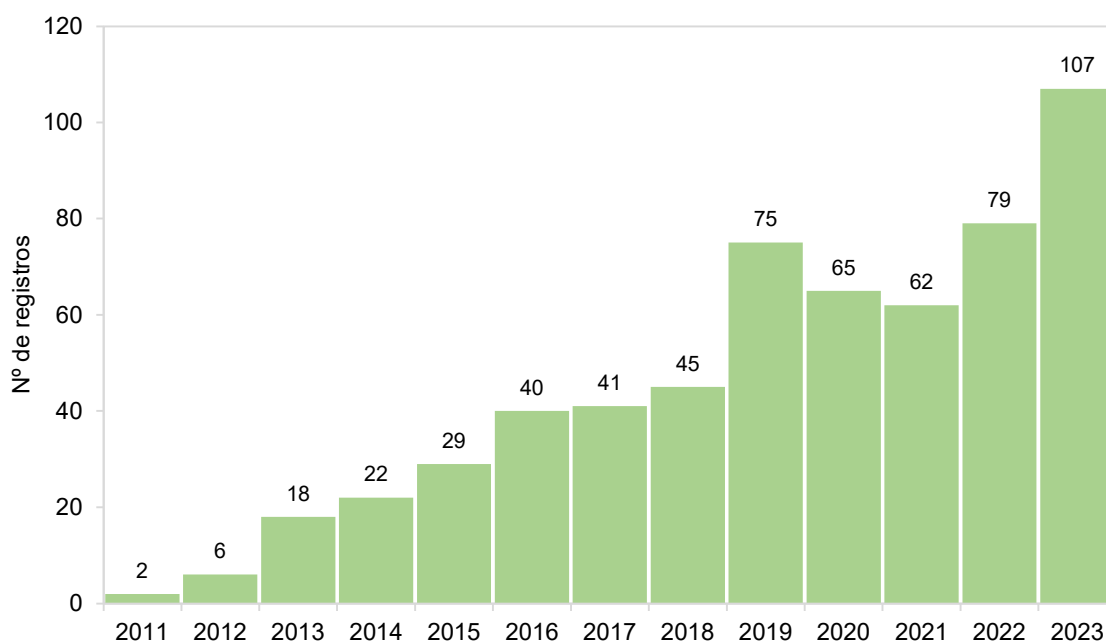


Gráfico VI.10.3.5.1.2.6-2 - Distribuição temporal das causas de morte por eutanásia em aves marinhas voadoras necropsiadas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

As razões associadas ao óbito de cada ordem são apresentadas no **Gráfico VI.10.3.5.1.2.6-3** e **Tabela VI.10.3.5.1.2.6-2**. De maneira geral, o trauma foi o fator

mais associado com a eutanásia, perfazendo 69,4% (n=410) do total de casos. Em aves marinhas voadoras, a gravidade do trauma pode ser determinante para que o animal consiga se reestabelecer, desta forma, a ocorrência de animais apresentando casos graves, como fraturas expostas e/ou múltiplas, que impossibilitariam o voo, mesmo após tratamento cirúrgico e/ou terapêutico é um dos fatos decisivos para adoção de procedimentos de eutanásia. Processos infecciosos foram relacionados a 3,4% dos óbitos por eutanásia, seguidos de síndrome (0,7%; n=4), presença de agente físico (0,5%; n=3), fatores nutricionais (0,3%, n=2) e parasitismo (0,3%, n=2). (n=20). Fatores congênitos (n=1), neoplasia (n=1) e toxicidade (n=1) representaram um total de 0,5% dos registros e, portanto, foram adicionados ao item “Outros” (1,1%; n=7).

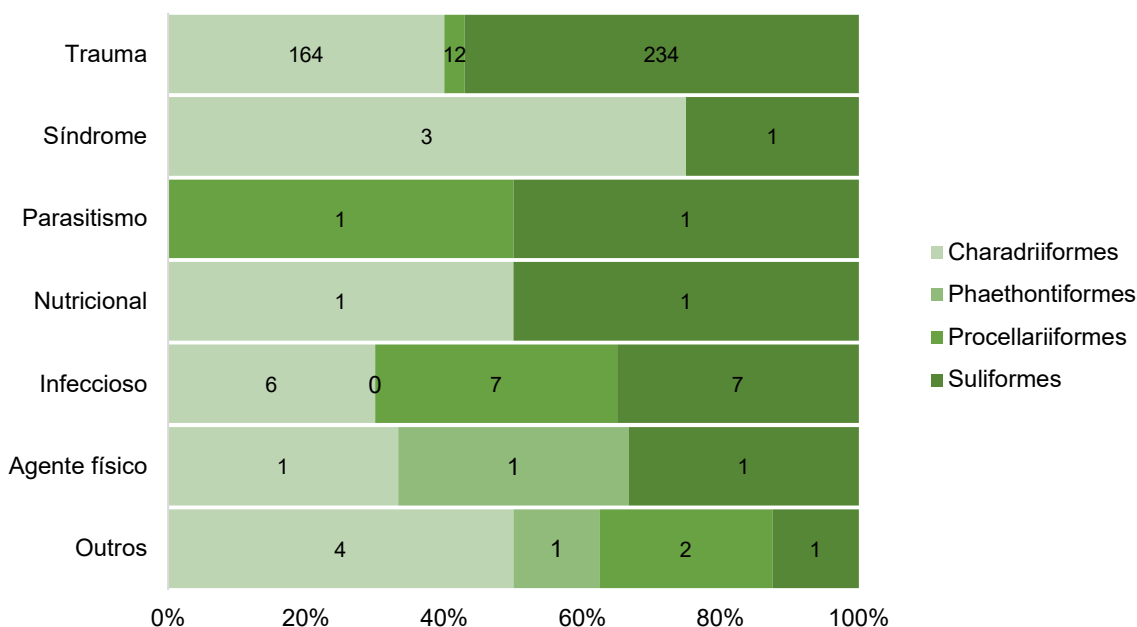


Gráfico VI.10.3.5.1.2.6-3 - Proporção dos fatores associados ao óbito por eutanásia identificadas em aves marinhas voadoras necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.5.1.2.6-2 - Distribuição dos fatores associados ao óbito por eutanásia identificados em aves marinhas voadoras, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Ordem / Espécie	Agente físico	Infeccioso	Nutricional	Parasitismo	Síndrome	Trauma	Outros	Indeterminado / Não evidente	TOTAL
Charadriiformes	1	6	1		3	164	4	46	225
<i>Anous stolidus</i>		0				1		0	1
<i>Arenaria interpres</i>		0						1	1
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>		0				2		0	2
<i>Haematopus palliatus</i>		0				1		0	1
<i>Larus dominicanus</i>	1	0	1		1	114	1	30	148
<i>Rynchops niger</i>		0						1	1
<i>Stercorarius parasiticus</i>		0				1		0	1
<i>Sterna hirundinacea</i>		0				6		2	8
<i>Sterna hirundo</i>		2			1	9	1	1	14
<i>Sterna paradisaea</i>		0				1		0	1
<i>Sterna sp.</i>		0				1		1	2
<i>Thalasseus acutiflavidus</i>		4			1	24	2	9	40
<i>Thalasseus maximus</i>		0				4		1	5
Phaethontiformes	1	0					1	0	2
<i>Phaethon aethereus</i>	1	0					1	0	2
Procellariiformes		7		1		12	2	3	25
<i>Ardenna gravis</i>		1		1			1	0	3
<i>Calonectris sp.</i>		1				1		0	2
<i>Fregetta tropica</i>		0				1		0	1
<i>Macronectes halli</i>		1						0	1
<i>Pachyptila belcheri</i>		0				1		0	1
<i>Procellaria aequinoctialis</i>		1						1	2
<i>Pterodroma incerta</i>		1						0	1
<i>Puffinus puffinus</i>		1				6		1	8
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>		1				3	1	0	5
<i>Thalassarche melanophrys</i>		0						1	1
Suliformes	1	7	1	1	1	234	1	93	339
<i>Fregata magnificens</i>		1			1	87		39	128
<i>Nannopterum brasilianus</i>	1	1	1			14		1	18
<i>Sula dactylatra</i>		0				1		0	1
<i>Sula leucogaster</i>		5		1		132	1	53	192
TOTAL	3	20	2	2	4	410	8	142	591

VI.10.3.6 Aves marinhas não voadoras

VI.10.3.6.1 Distribuição temporal

As aves marinhas não voadoras, representadas pelos indivíduos da espécie *Spheniscus magellanicus*, apresentaram uma distribuição anual irregular no período de outubro de 2010 a dezembro de 2022 (**Gráfico VI.10.3.6.1-1**), oscilando entre anos com arribadas massivas, com destaque para o ano de 2012, com 3.621 registros, mas também 2013 (n=898), 2015 (n=652) e 2020 (n=475), e anos com reduzido número de ocorrências, como 2014 (n=4), 2016 (n=10) e 2019 (n=6). Em 2021 (n=41) e 2022 (n=51) o número de arribadas foi similar e em 2023 os registros aumentaram para 171 exemplares.

Após o período reprodutivo, adultos e jovens de *S. magellanicus* migram da Patagônia rumo ao norte, acompanhando padrões de deslocamento de suas principais presas, como *Engralius anchoita* (GARCÍA-BORBOROGLU et al., 2010; PINTO; SICILIANO; DI BENEDITO, 2007). Durante sua migração, a espécie atinge a costa brasileira, se concentrando em maior abundância em águas da região Sul, mas ocorrendo, frequentemente, até o estado do Rio de Janeiro. Anos com elevadas taxas de indivíduos mortos coincidem com a presença de animais muito ao norte de sua área de ocorrência habitual, como, por exemplo, em Pernambuco (CARLOS; FEDRIZZI; AZEVEDO-JÚNIOR, 2005). As causas desses fenômenos ainda não são completamente conhecidas, mas acredita-se que estejam relacionadas com a redução na disponibilidade de presas causadas por eventos climáticos, situação que força os animais, especialmente os jovens, a se deslocarem mais em busca de alimento. Muitos indivíduos, já debilitados pela longa viagem, não encontram alimento suficiente em águas mais quentes e acabam chegando debilitados ou mortos às praias (GARCÍA-BORBOROGLU et al., 2010; LIMA et al., 2017).

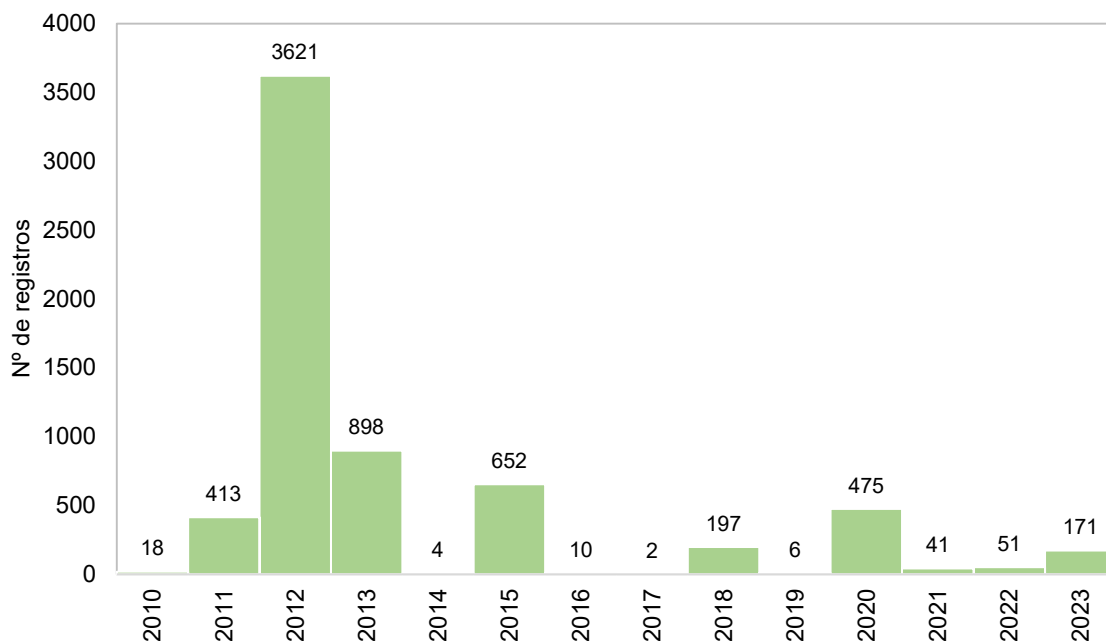


Gráfico VI.10.3.6.1-1 – Distribuição anual do número de arribadas de aves marinhas não voadoras, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

A distribuição mensal de *S. magellanicus*, registrados entre outubro de 2010 e dezembro de 2023, evidenciou que a ocorrência destes indivíduos é sazonal, concentrando-se nos meses de inverno, de julho a setembro (**Gráfico VI.10.3.6.1-2**). Nos anos com maior frequência de arribadas nota-se que o pico de registros variou entre os meses de inverno. Em 2012, 2015 e 2020, as arribadas ocorreram principalmente em julho, já em 2013 no mês de setembro, e em 2018 em agosto (**Tabela VI.10.3.6.1-1**). Nos anos de 2021 e 2022, apesar do baixo quantitativo de registros, houve uma distribuição similar nestes três meses, e em 2023 as ocorrências ocorreram principalmente nos meses de julho (n=80) e agosto (n=75).

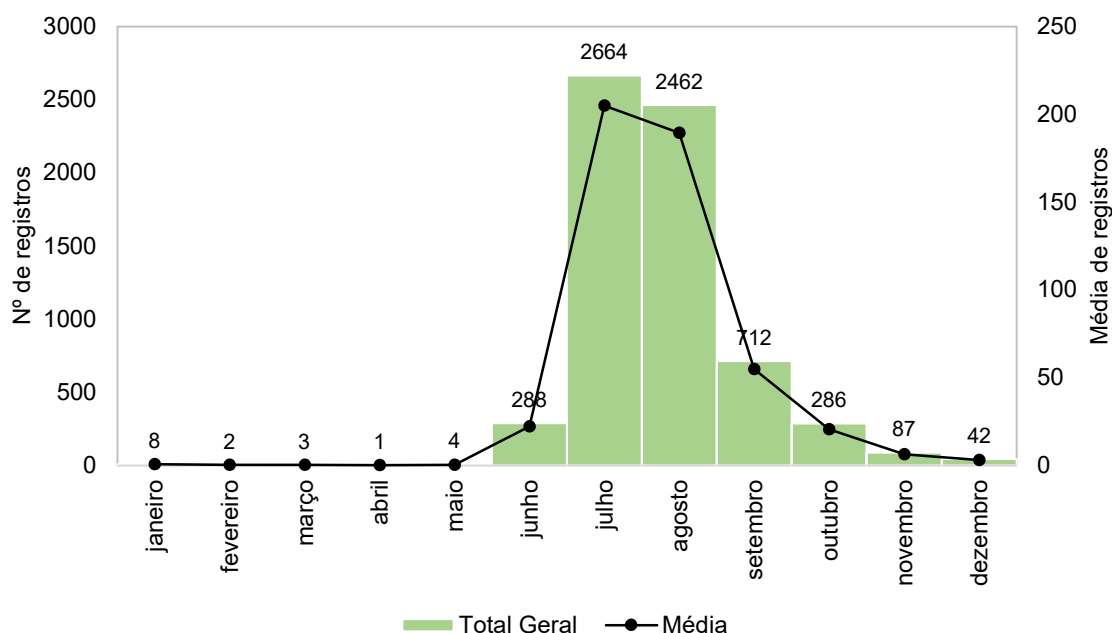


Gráfico VI.10.3.6.1-2 – Distribuição mensal acumulada e média de arribadas de aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.6.1-1 – Variação mensal no número de arribadas de aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral
janeiro		0	2	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	8
fevereiro		1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
março		0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
abril		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
maio		0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
junho		64	5	2	0	173	1	0	0	0	27	1	15	0	288
julho		191	1538	170	0	258	0	0	3	2	396	12	14	80	2664
agosto		77	1610	330	1	136	0	0	172	4	31	15	11	75	2462
setembro		44	328	251	0	18	1	0	22	0	13	12	10	13	712
outubro	6	22	108	121	0	21	0	0	0	0	3	1	1	3	286
novembro	10	9	21	20	0	26	0	0	0	0	1	0	0	0	87
dezembro	2	5	7	4	0	19	1	0	0	0	4	0	0	0	42
Total Geral	18	413	3621	898	4	652	10	2	197	6	475	41	51	171	6559

VI.10.3.6.2 Distribuição espacial

O Gráfico VI.10.3.6.2-1 e a Figura VI.10.3.6.2-1 à Figura VI.10.3.6.2-15 (ver Anexo VI.10.3.6.2-1), que apresentam a distribuição espacial de exemplares de *S. magellanicus* registrados pelo PMP-BC/ES em 13 anos de monitoramento, mostram que em todos os setores ocorreram registros desta espécie, no entanto, são nos setores 7A e 7B, porção mais ao sul da área de abrangência, no estado do Rio de Janeiro, que as arribadas se concentraram ao longo de todos os anos de atividades, inclusive no anos de 2022 e 2023 (Tabela VI.10.3.6.2-1).

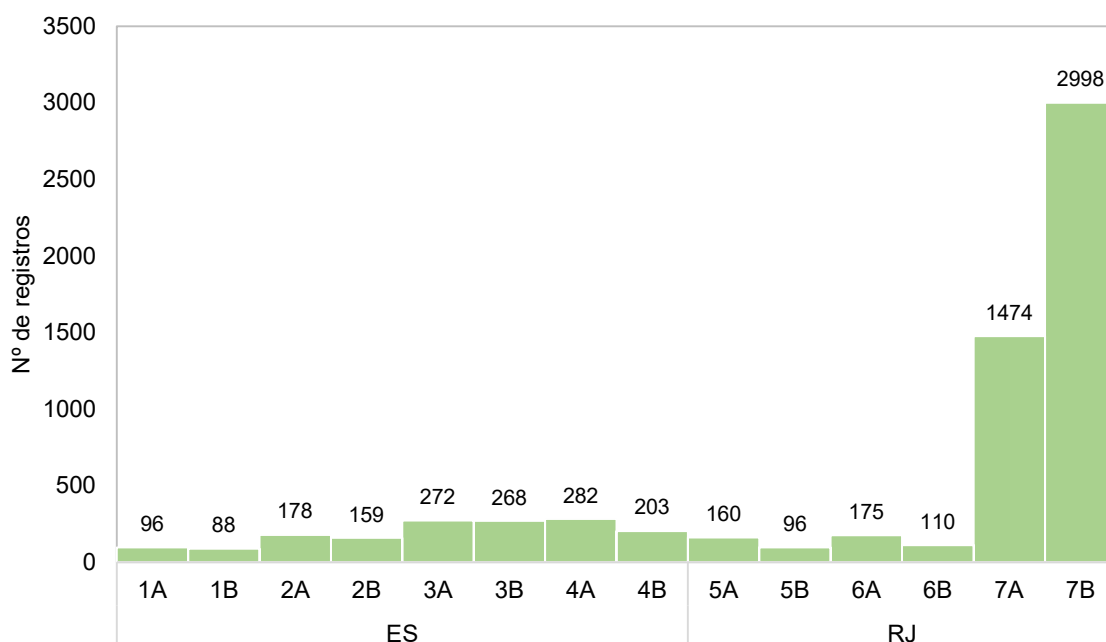


Gráfico VI.10.3.6.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de aves marinhas não voadoras registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.6.2-1 – Variação no número de arribadas de aves marinhas não voadoras, por setor e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	Total Geral
2010	1			1	1		1	1			4		5	4	18
2011	3		3	12	9	12	20	18	9	11	15	1	31	269	413
2012	82	58	132	91	222	209	156	109	109	29	55	7	411	1951	3621
2013	2	5	25	29	25	24	59	33	10	19	56	22	319	270	898
2014													1	3	4
2015	7	22	15	11	12	15	26	26	26	3	17	20	296	156	652
2016				1			1	2					5	1	10

continua...

Continuação da **Tabela VI.10.3.6.2-1.**

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	Total Geral
2017							1						1		2
2018		1				1	1	1	2	5	11	8	69	98	197
2019							1							5	6
2020	1	1	2	9	1	4	8	6	2	18	8	35	238	142	475
2021				1				1	1	2		3	16	17	41
2022			1	2	1	1	3	1	1	1	3	2	29	6	51
2023		1		2	1	2	5	5		8	6	12	53	76	171
Total Geral	96	88	178	159	272	268	282	203	160	96	175	110	1474	2998	6559

VI.10.3.6.3 Condição e estágio de decomposição

No período de outubro de 2010 a dezembro de 2022, exemplares mortos de *S. magellanicus* representaram 78,9% dos registros desta espécie, com 5.174 ocorrências, principalmente de carcaças em avançado estágio de decomposição (n=4.101; 79,3%). Carcaças frescas (cód. 2) somaram apenas 413 registros (8,0%). Os animais vivos alçaram 21,1% do total de arribadas, sendo contabilizados 1.385 pinguins (**Gráfico VI.10.3.6.3-1**).

Ao separar a condição dos animais por ano, o predomínio das carcaças mais decompostas permaneceu na maior parte do período analisado, exceto nos anos de 2014, 2016, 2017 e 2022 e 2023, quando os registros de exemplares vivos foram proporcionalmente superiores (**Tabela VI.10.3.6.3-1**). Entre os setores, a maior frequência de animais decompostos foi mantida, com exceção do setor 4A cuja proporção de animais vivos superou os exemplares mortos (**Tabela VI.10.3.6.3-2**).

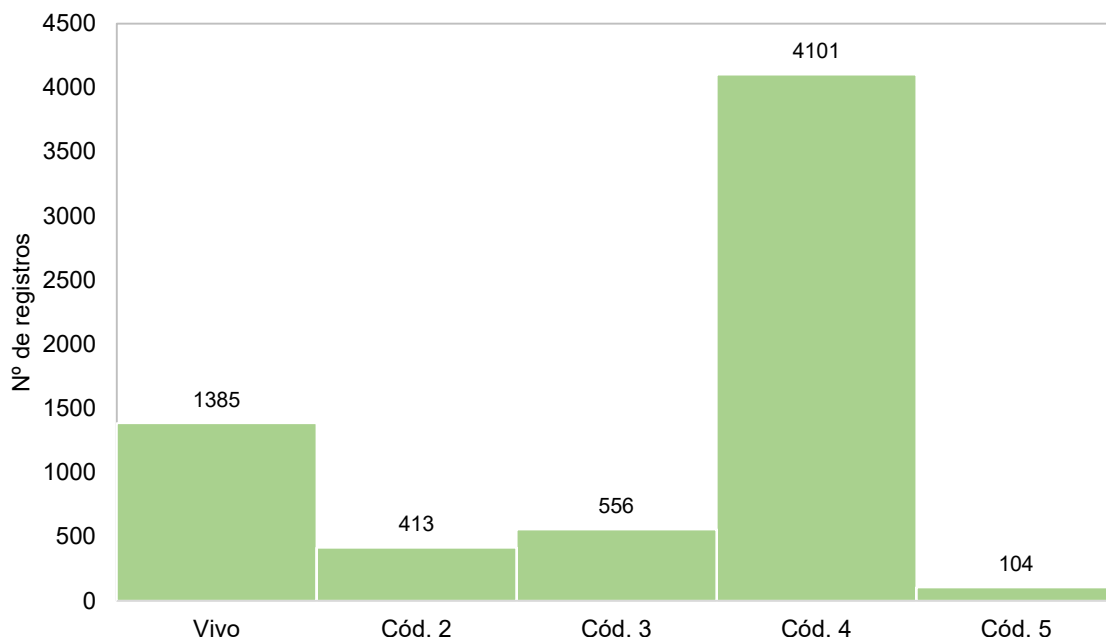


Gráfico VI.10.3.6.3-1 – Número de arribadas de aves marinhas não voadoras por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.6.3-1 – Número de arribadas de aves marinhas não voadoras por condição do animal, separado por ano e estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
2010 (n=18)	22,2%	5,6%	11,1%	11,1%	50,0%
2011 (n=413)	24,9%	8,2%	5,6%	53,0%	8,2%
2012 (n=3621)	13,9%	3,7%	5,7%	75,7%	1,0%
2013 (n=898)	28,8%	10,2%	10,2%	50,0%	0,7%
2014 (n=4)	75,0%	0,0%	0,0%	25,0%	0,0%
2015 (n=652)	37,3%	5,2%	4,0%	53,2%	0,3%
2016 (n=10)	80,0%	0,0%	10,0%	10,0%	0,0%
2017 (n=2)	50,0%	0,0%	0,0%	50,0%	0,0%
2018 (n=197)	12,2%	5,6%	24,9%	55,3%	2,0%
2019 (n=6)	33,3%	33,3%	0,0%	33,3%	0,0%
2020 (n=475)	27,6%	17,7%	22,7%	30,5%	1,5%
2021 (n=41)	34,1%	14,6%	34,1%	17,1%	0,0%
2022 (n=51)	43,1%	13,7%	17,6%	21,6%	3,9%
2023 (n=171)	39,8%	4,7%	14,6%	38,0%	2,9%

Tabela VI.10.3.6.3-2 – Número de arribadas de aves marinhas não voadoras por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.

	Vivo	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5
1A (n=96)	11,5%	26,0%	17,7%	43,8%	1,0%
1B (n=88)	8,0%	9,1%	3,4%	79,5%	0,0%
2A (n=178)	3,9%	9,6%	16,9%	68,0%	1,7%
2B (n=159)	22,6%	14,5%	50,3%	11,3%	1,3%
3A (n=272)	9,6%	3,7%	8,5%	68,4%	9,9%
3B (n=268)	39,6%	4,5%	6,7%	49,3%	0,0%
4A (n=282)	50,4%	14,5%	12,4%	22,3%	0,4%
4B (n=203)	23,6%	9,9%	24,1%	36,5%	5,9%
5A (n=160)	30,0%	1,9%	16,3%	51,9%	0,0%
5B (n=96)	37,5%	16,7%	9,4%	33,3%	3,1%
6A (n=175)	9,7%	5,7%	7,4%	72,0%	5,1%
6B (n=110)	34,5%	20,0%	14,5%	30,9%	0,0%
7A (n=1474)	28,0%	5,3%	10,0%	56,1%	0,6%
7B (n=2998)	15,0%	4,3%	3,0%	76,5%	1,2%

VI.10.3.6.4 Estágio de desenvolvimento

Os registros de *S. magellanicus*, que puderam ter o estágio de desenvolvimento determinado, no período entre outubro de 2010 e dezembro de 2023, foram compostos majoritariamente por indivíduos juvenis, representando 98,6% (n=6.314) das arribadas. Este predomínio ocorreu em todos os 13 anos de monitoramento (**Tabela VI.10.3.6.4-1**) e em todos os setores (**Tabela VI.10.3.6.4-2**).

Tabela VI.10.3.6.4-1 – Número de arribadas de aves marinhas não voadoras, por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
2010	1		15	16	2
2011	16		385	401	12
2012	10		3574	3584	37
2013	7		885	892	6
2014			3	3	1
2015	12		615	627	25
2016	3		5	8	2
2017			1	1	1
2018	17		126	143	54
2019			5	5	1
2020	2	2	467	471	4
2021	3		36	39	2
2022	7		42	49	2
2023	7		155	162	9
Total Geral	85	2	6314	6401	158

Tabela VI.10.3.6.4-2 – Número de arribadas de aves marinhas não voadoras, por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
1A	1		81	82	14
1B	6		61	67	21
2A	2		174	176	2
2B		1	154	155	4
3A	2		265	267	5
3B	2		266	268	
4A	1		281	282	
4B	6		168	174	29
5A	1		159	160	
5B	3		86	89	7
6A	6		161	167	8
6B	7		100	107	3
7A	38	1	1409	1448	26
7B	10		2949	2959	39
Total Geral	85	2	6314	6401	158

VI.10.3.6.5 Razão sexual

Pouco mais de 8% das ocorrências de *S. magellanicus* (n=558), entre outubro de 2010 e dezembro de 2023, tiveram o sexo determinado e, dentre estes registros, as fêmeas (n=457; 81,9%) foram mais frequentes que os machos (n=101; 18,1%),

em todos os anos (**Tabela VI.10.3.6.5-1**) e setores monitorados pelo PMP-BC/ES nos estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro (**Tabela VI.10.3.6.5-2**).

Tabela VI.10.3.6.5-1 – *Proporção sexual de aves marinhas voadoras em cada ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Fêmea	Macho
2010 (n=0)		
2011 (n=20)	65,0%	35,0%
2012 (n=31)	71,0%	29,0%
2013 (n=9)	55,6%	44,4%
2014 (n=0)		
2015 (n=19)	94,7%	5,3%
2016 (n=0)		
2017 (n=0)		
2018 (n=88)	77,3%	22,7%
2019 (n=4)	75,0%	25,0%
2020 (n=249)	90,8%	9,2%
2021 (n=31)	51,6%	48,4%
2022 (n=34)	76,5%	23,5%
2023 (n=73)	82,2%	17,8%

Tabela VI.10.3.6.5-2 – *Proporção sexual de aves marinhas não voadoras em cada setor do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.*

	Fêmea	Macho
1A (n=0)		
1B (n=3)	66,7%	33,3%
2A (n=4)	50,0%	50,0%
2B (n=19)	78,9%	21,1%
3A (n=10)	90,0%	10,0%
3B (n=22)	68,2%	31,8%
4A (n=21)	76,2%	23,8%
4B (n=12)	83,3%	16,7%
5A (n=8)	62,5%	37,5%
5B (n=9)	77,8%	22,2%
6A (n=10)	90,0%	10,0%
6B (n=41)	82,9%	17,1%
7A (n=165)	84,2%	15,8%
7B (n=234)	82,9%	17,1%

VI.10.3.6.6 Análises veterinárias

Para o desenvolvimento deste item, os dados de reabilitação de aves marinhas não voadoras foram revisitados, desde o início do desenvolvimento das atividades

do PMP-BC/ES (outubro de 2010), no intuito de realizar uma padronização das informações obtidas durante o atendimento veterinário aos animais vivos, considerando o início da utilização do Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA), em outubro de 2017, e assim possibilitar uma melhor comparação entre os dados obtidos ao longo dos 13 anos do Projeto.

Importante contextualizar que todas as aves marinhas não voadoras vivas registradas no período de outubro de 2010 a setembro de 2020, em toda área de abrangência do PMP-BC/ES, foram encaminhadas para tratamento no IPRAM. As demais instalações veterinárias e bases de apoios do Projeto eram responsáveis pelos primeiros cuidados (aquecimento, hidratação), no caso de uma arribada no estado do Espírito Santo, devendo permanecer por no máximo 48 horas, e pela estabilização, no caso de uma arribada no estado do Rio de Janeiro, com tempo de permanência estimado em cinco dias, exceto em situações atípicas, como uma maior debilidade do animal para o transporte.

Em outubro de 2020, as aves marinhas não voadoras registradas no litoral do Rio de Janeiro passaram a receber todo o atendimento veterinário no CRD Araruama, enquanto aquelas registradas no litoral do Espírito Santo permaneceram sendo encaminhadas para o IPRAM.

Considerando este contexto, até a implementação do SIMBA, os dados de reabilitação das aves marinhas não voadoras gerados pelo IPRAM não eram repassados pela instituição para integração ao banco de dados do PMP-BC/ES. Dessa forma, as informações referentes ao período de outubro de 2010 a setembro de 2017, apresentadas na sequência deste documento, consideram àquelas geradas nas demais instalações veterinárias do Projeto.

VI.10.3.6.6.1 Reabilitação de aves marinhas não voadoras

No período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 um total de 1.161 aves marinhas não voadoras foram resgatadas e encaminhadas para tratamento. Com base no cenário apresentado acima, os resultados serão analisados de forma separada, considerando um conjunto de dados abrangendo o período de outubro de 2010 a setembro de 2017 e outro englobando o período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.

- Outubro de 2010 a setembro de 2017

Neste período (out/10 a set/17) um total de 901 aves marinhas não voadoras vivas foram registradas, sendo 574 recebidas no IPRAM para iniciar o tratamento, 324 vieram a óbito durante a estabilização (antes de serem encaminhadas) e três foram reintroduzidas em ambiente natural (**Gráfico VI.10.3.6.6.1-1**).

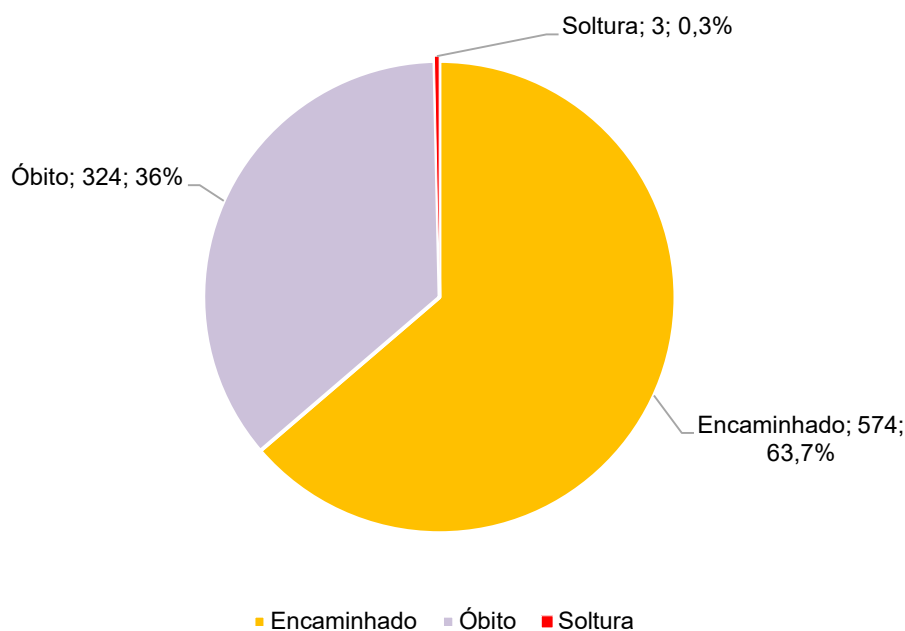


Gráfico VI.10.3.6.6.1-1 – Percentual de aves marinhas não voadoras vivas registradas pelo PMP-BC/ES, separadas por tipo de destinação, no período de outubro de 2010 a setembro de 2017.

O tempo de estabilização das aves marinhas não voadoras que foram encaminhadas para o IPRAM variou entre 1 e 43 dias, com média de $4,3 \pm 5,4$ dias. Com relação aos exemplares que vieram a óbito ainda durante a estabilização, o tempo de permanência máximo foi de 27 dias, com média de $4,4 \pm 3,5$ dias. As únicas três aves marinhas não voadoras com dados disponíveis sobre reintrodução em ambiente natural neste período permaneceram, em média, $29,6 \pm 30,4$ dias em tratamento (**Tabela VI.10.3.6.6.1-1**).

Tabela VI.10.3.6.6.1-1 – Tempo mínimo, máximo e médio de estabilização das aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, separadas por tipo de destinação, no período de outubro de 2010 a setembro de 2017.

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Encaminhado	1	43	4,34	5,49
Óbito	1	27	4,43	3,54
Soltura	6	64	29,67	30,44
Total Geral	1	64	4,46	5,27

Ao considerar o tempo médio de estabilização das aves marinhas não voadoras, separadas pela condição corpórea (bom ou ruim) (**Tabela VI.10.3.6.6.1-2**), observa-se que os exemplares com boa condição corporal permaneceram, em média, 6,4 dias antes de serem encaminhados para o IPRAM, enquanto aqueles com condição ruim foram transportados após um tempo médio de 4,7 dias. Importante considerar que muitos indivíduos, registrados em áreas próximas ao IPRAM, foram encaminhados em no máximo 48 horas, independentemente da condição corporal.

Com relação aos animais que vieram a óbito durante a estabilização, as aves marinhas não voadoras classificadas com boa condição corpórea tiveram um tempo de permanência duas vezes superior àquelas com condição ruim. Já os exemplares que foram reintroduzidos, o único exemplar com condição boa permaneceu por seis dias em reabilitação e os dois indivíduos com condição ruim, em média, 41,5 dias.

Tabela VI.10.3.6.6.1-2 – Número de exemplares e tempo médio de estabilização das aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2017, separados pela condição corpórea. “Bom” inclui animais com escores corporais Ótimo, Bom e Médio; “Ruim” inclui animais com escores corporais Magro e Caquético.

	Nº de exemplares	Tempo Médio de Estabilização
Encaminhado	574	4,34
Bom	92	6,47
Ruim	212	4,79
Óbito	324	4,43
Bom	26	8,12
Ruim	179	4,17
Soltura	3	29,67
Bom	1	6,00
Ruim	2	41,50
Total Geral	901	4,46

- Outubro de 2017 a dezembro de 2023

No período de outubro de 2017 a setembro de 2022 um total de 260 aves marinhas não voadoras vivas iniciaram tratamento nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES. Desse total, 216 vieram a óbito durante a reabilitação, 36 foram reintroduzidas em ambiente natural, sete foram encaminhadas para outra instituição e um indivíduo permanece em tratamento ao final do período de referência deste relatório (**Gráfico VI.10.3.6.6.1-2**).

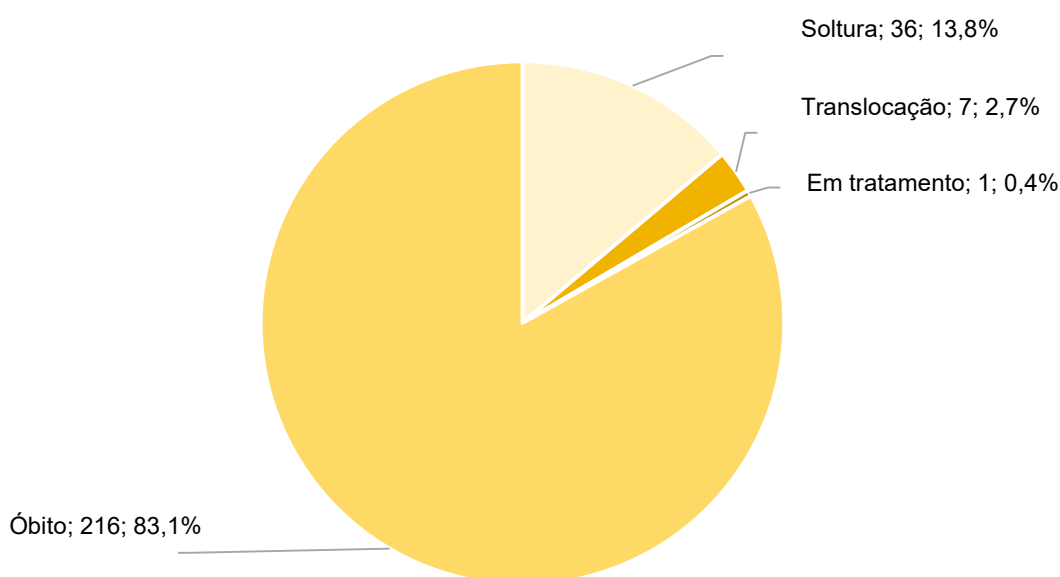


Gráfico VI.10.3.6.6.1-2 – Percentual de aves marinhas não voadoras vivas registradas pelo PMP-BC/ES, separadas por tipo de destinação, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.

O tempo de internação das aves marinhas não voadoras que iniciaram tratamento nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2017 a setembro de 2022, variou entre 1 e 526 dias, com média de $30,9 \pm 63$ dias (**Tabela VI.10.3.6.6.1-3**). Ao considerar a destinação dos animais atendidos, aqueles que vieram a óbito permaneceram, em média, $15,3 \pm 47,8$ dias internados. Já os exemplares que foram reintroduzidos ou destinados para outra instituição (seja para soltura ou cativeiro), o tempo médio de reabilitação foi de $106,9 \pm 76,7$ e $93,3 \pm 20,4$ dias, respectivamente.

O pinguim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) foi a única espécie de ave marinha não voadora atendida pelo PMP-BC/ES durante os 13 anos. Este táxon se

caracteriza principalmente por apresentar hábitos migratórios, bem como comportamento gregário e social. Desta forma, o elevado tempo de reabilitação destes indivíduos está associado ao fato de que para o sucesso da sua reintrodução na natureza, visando a maior chance de sobrevivência do bando no processo de migração, é essencial levar em consideração a época do ano para soltura, bem como a reintegração em grupos.

Tabela VI.10.3.6.6.1-3 – Tempo mínimo, máximo e médio de permanência das aves marinhas não voadoras encaminhadas para tratamento nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES, separadas por tipo de destinação, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Eutanásia	7	33	19,4	7,6
Óbito	1	526	15,3	47,8
Soltura	59	515	106,9	76,7
Translocação	67	121	93,3	20,4
Total Geral	1	526	30,9	63

Ao comparar as aves marinhas não voadoras com condições corporais diferentes, também é possível observar uma variação no tempo de permanência em reabilitação. Ao dar entrada nas instalações de atendimento veterinário, os animais são avaliados em quatro categorias de escore corporal (ótimo, bom, magro e caquético). Em período anterior a implementação do SIMBA, essa classificação era dividida em bom, médio e ruim. Considerando uma parcela de subjetividade envolvida na interpretação destes parâmetros, a análise dos dados considerou duas categorias de condição corporal: “bom” (animais com escores ótimo, bom e médio) e “ruim” (animais com escores magro e caquético). Mesmo sendo categorias subjetivas, permitem uma avaliação geral do estado do animal no momento do resgate.

Os tempos médios de permanência das aves marinhas não voadoras, separados pela condição corpórea, mostrou que os indivíduos com condição corporal ruim permanecem menos tempo em reabilitação se comparados a aqueles com boa condição (**Gráfico VI.10.3.6.6.1-3**). E, ao avaliar a influência da condição corpórea no sucesso do processo de reabilitação de aves marinhas não voadoras, os animais que apresentaram boa condição corporal no exame de admissão obtiveram um sucesso de reabilitação superior, quando comparados com aqueles em condição ruim (**Gráfico VI.10.3.6.6.1-4**).

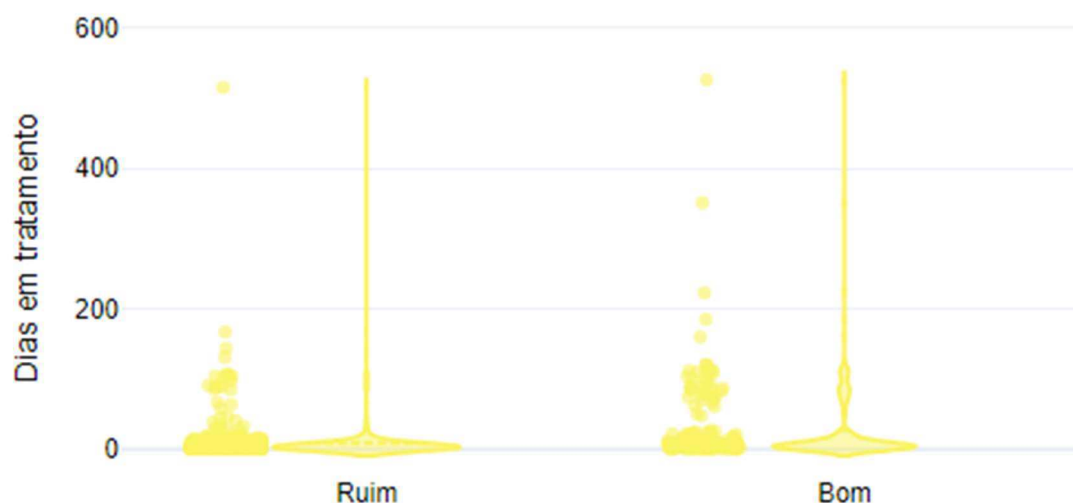


Gráfico VI.10.3.6.6.1-3 – Tempo de permanência das aves marinhas não voadoras encaminhados para tratamento nas instalações de atendimento veterinários do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023, separados pela condição corpórea na entrada. “Bom” inclui animais com escores corporais Ótimo, Bom e Médio; “Ruim” inclui animais com escores corporais Magro e Caquético.

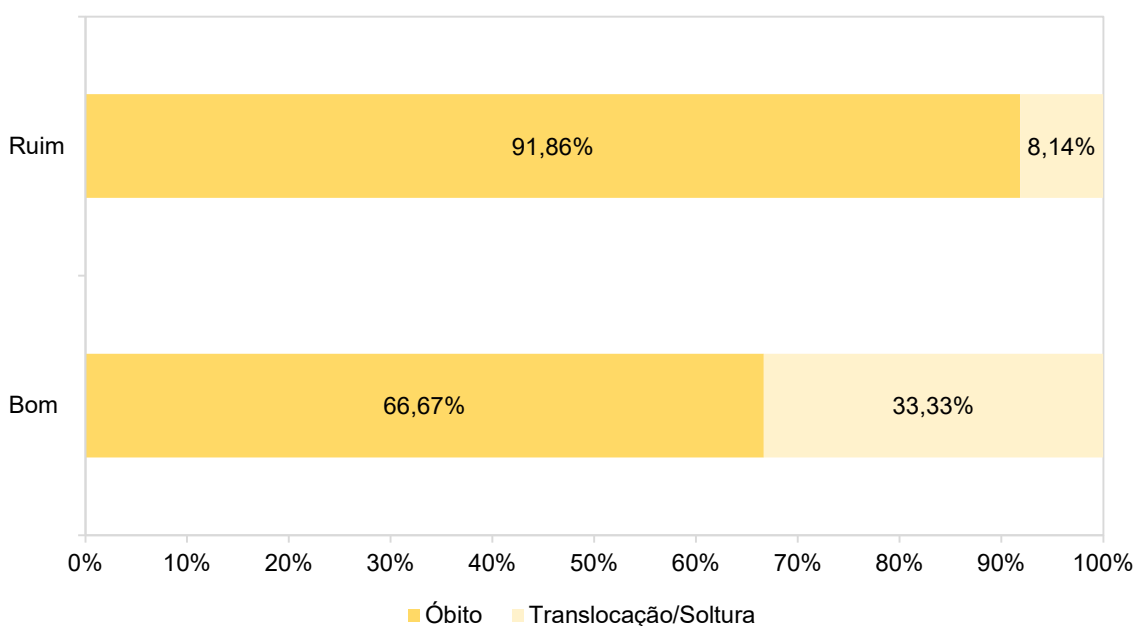


Gráfico VI.10.3.6.6.1-4 – Condição final das aves marinhas não voadoras que receberam tratamento veterinário pelo PMP-BC/ES, de acordo com a condição corpórea de entrada (“boa” ou “ruim”).

VI.10.3.6.6.1.1 Distribuição temporal

A distribuição temporal das aves marinhas voadoras resgatadas e encaminhadas para atendimento veterinário é ilustrada no **Gráfico VI.10.3.6.6.1.1-1**. As maiores frequências de pinguins vivos ocorreram nos anos de 2012, 2013, 2015 e 2020, que somaram 951 atendimentos, perfazendo 81,9% do total. Em 2023, 68 indivíduos foram encaminhados para reabilitação, quantitativo três vezes superior a 2022 (n=21).

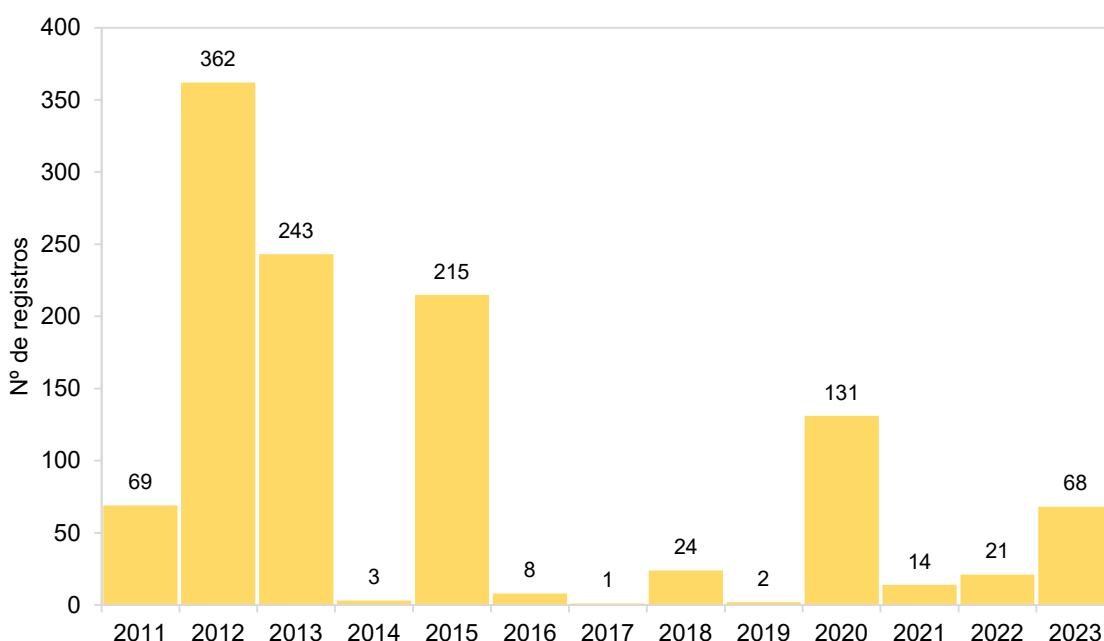


Gráfico VI.10.3.6.6.1.1-1 – Distribuição temporal de aves marinhas não voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

A distribuição mensal mostra que nos meses de inverno, principalmente julho e agosto, houve maior frequência de pinguins debilitados resgatados e encaminhados para tratamento, totalizando neste período 729 (62,8%) exemplares atendidos (**Gráfico VI.10.3.6.6.1.1-2**). O maior número de atendimentos nos referidos meses se manteve na maior parte dos anos do período de referência, conforme pode ser observado na **Tabela VI.10.3.6.6.1.1-1**. Os dados observados vão de acordo com a biologia da espécie. Por tratar-se de um táxon com comportamento migratório, tanto exemplares juvenis quanto adultos abandonam os sítios reprodutivos após o período de reprodução e deslocam-se por correntes oceânicas em busca de boa oferta de alimento (WILLIAMS; BOERSMA, 1995). Por

isso, seguem as águas mais frias e ricas em nutrientes da corrente das Malvinas e, conseqüentemente, muitas dessas aves atingem as águas da plataforma continental do Brasil, no período de inverno.

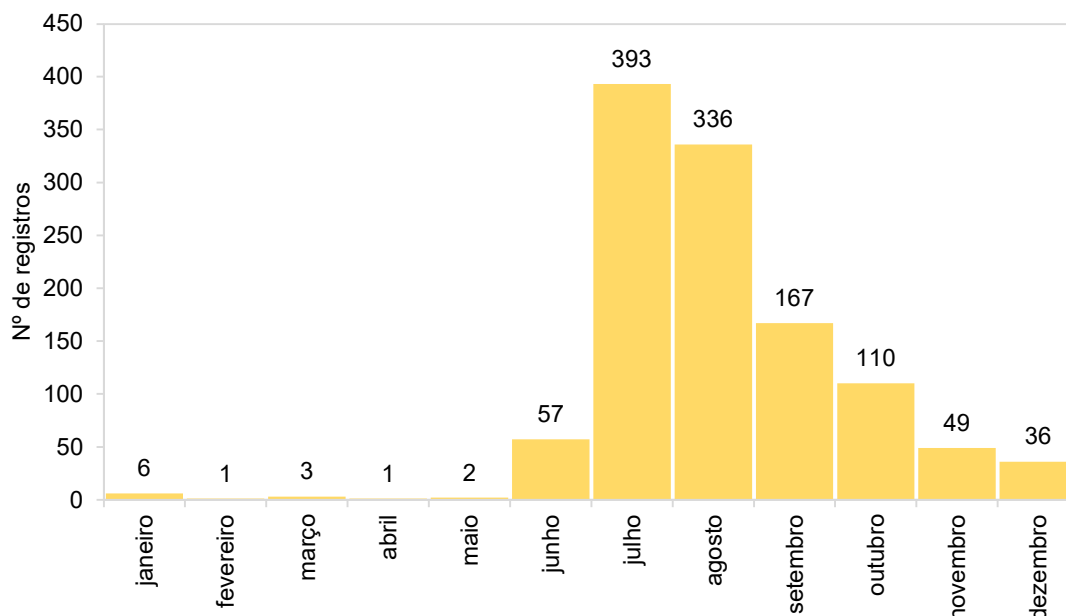


Gráfico VI.10.3.6.6.1.1-2 – Distribuição mensal de aves marinhas não voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

Tabela VI.10.3.6.6.1.1-1 - Frequência mensal de aves marinhas não voadoras vivas, separadas por ano, encaminhadas para tratamento no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	TOTAL
2011							43	4	8	5	4	5	69
2012	1	1				5	76	171	43	46	13	6	362
2013						1	44	69	75	37	13	4	243
2014	2		1										3
2015					1	42	83	24	12	17	19	17	215
2016	3		1	1	1				1			1	8
2017			1										1
2018							1	19	4				24
2019							2						2
2020						7	104	8	8	1		3	131
2021							3	5	5	1			14
2022						2	5	7	6	1			21
2023							32	29	5	2			68
TOTAL	6	1	3	1	2	57	393	336	167	110	49	36	1161

Com relação a taxa de reabilitação anual de aves marinhas voadoras, neste caso avaliada para o período de outubro de 2017 a dezembro de 2023, o **Gráfico VI.10.3.6.6.1.1-3** mostrou que em 2019 os dois exemplares resgatados e encaminhados para reabilitação foram liberados com vida. Em 2018 e 2020, a taxa de reabilitação foi de 20,8% e 19,8%, respectivamente, enquanto em 2021, nenhum animal sobreviveu. Nos últimos dois anos de execução do PMP-BC/ES as taxas de reabilitação foram inferiores do que o observado entre 2018 e 2020, com 14,3% de sucesso em 2022 e 11,8% em 2023. Vale mencionar que um indivíduo permanece em tratamento nas instalações de atendimento veterinário.

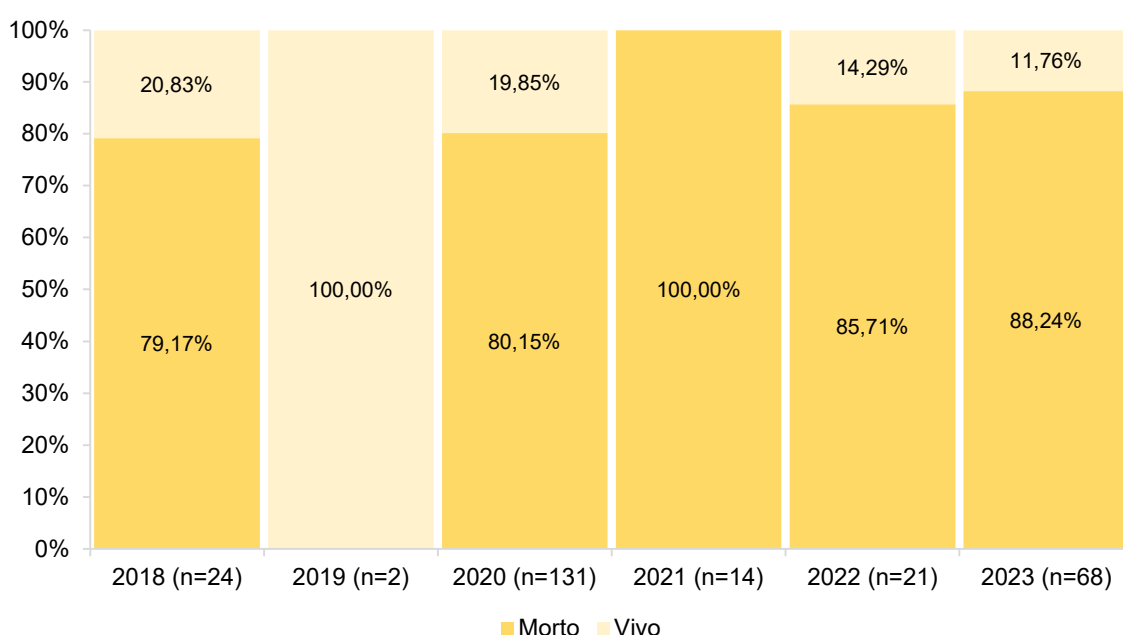


Gráfico VI.10.3.6.6.1.1-3 – Proporção da condição final das aves marinhas não voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separadas por ano, entre 01/10/2017 e 31/12/2023.

VI.10.3.6.6.1.2 Distribuição espacial

Ao considerar o local de origem das aves marinhas voadoras debilitadas resgatadas e encaminhadas para tratamento veterinário observa-se, no **Gráfico VI.10.3.6.6.1.2-1**, que os exemplares foram massivamente provenientes dos setores 7A (n=406) e 7B (n=388), localizados no litoral do Rio de Janeiro. No estado do Espírito Santo, os setores 4A (n=96) e 3B (n=71) foram os principais locais que encaminharam pinguins para reabilitação. O restante das aves marinhas não voadoras foi proveniente dos demais setores da área de abrangência do Projeto,

em quantitativos que variaram entre 3 e 38 indivíduos. O maior número de aves marinhas não voadoras debilitadas resgatadas nos setores com maior abundância setores indicados se repete ao longo dos anos, incluindo os dois últimos anos do Projeto (**Tabela VI.10.3.6.6.1.2-1**).

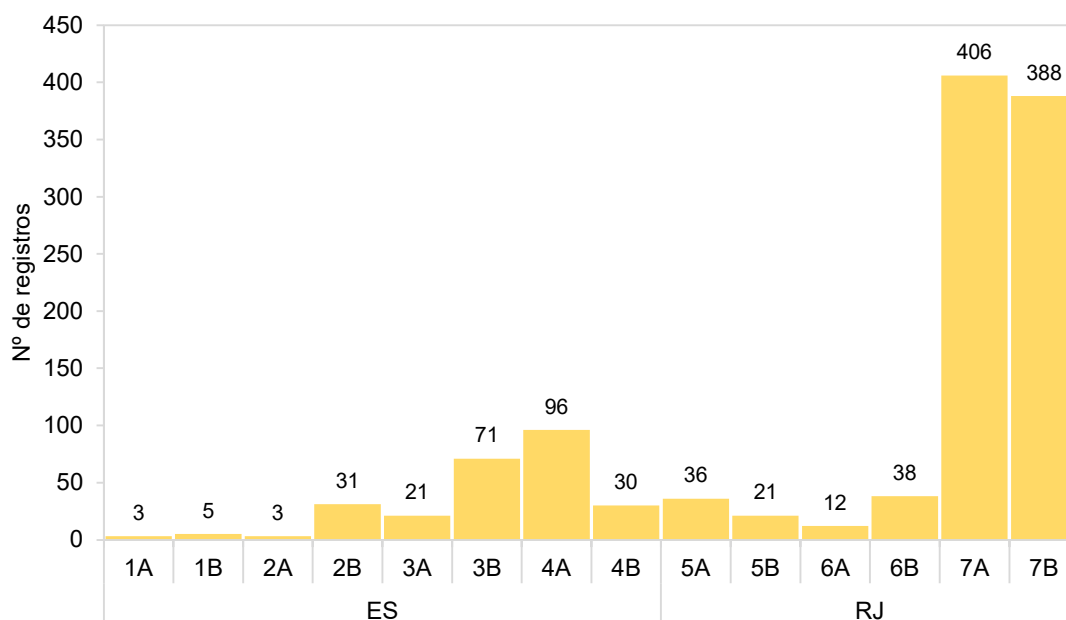


Gráfico VI.10.3.6.6.1.2-1 – Número de aves marinhas não voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separadas por setor de proveniência, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

Tabela VI.10.3.6.6.1.2-1 – Número de aves marinhas não voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separadas por ano e setor de proveniência, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
1A		1			1					1				3
1B		3			2									5
2A		2	1											3
2B	3	15	3		7					1			2	31
3A		19	1										1	21
3B	1	58	7					1		2		1	1	71
4A	1	50	21		12	1	1	1	1	4		1	3	96
4B		17	4		4	2				1	1		1	30
5A	1	16	9		8			1				1		36
5B	8	9			1					2			1	21
6A	2	1	3		1			1		2		1	1	12
6B	2	2	4		8			1		16	1		4	38
7A	16	120	122	1	59	4		11		42	5	13	13	406
7B	35	49	68	2	112	1		8	1	60	7	4	41	388
TOTAL	69	362	243	3	215	8	1	24	2	131	14	21	68	1161

O percentual de aves marinhas não voadoras reabilitadas, avaliado no período entre outubro de 2017 a dezembro de 2023, variou entre os setores, conforme ilustra o **Gráfico VI.10.3.6.6.1.2-2**. Somente para exemplares provenientes do setor 6A não houve nenhum animal reabilitado. Nos setores que recebem a maior parte dos pinguins, a taxa de reabilitação variou entre 9,9% (7B) e 14,3% (7A).

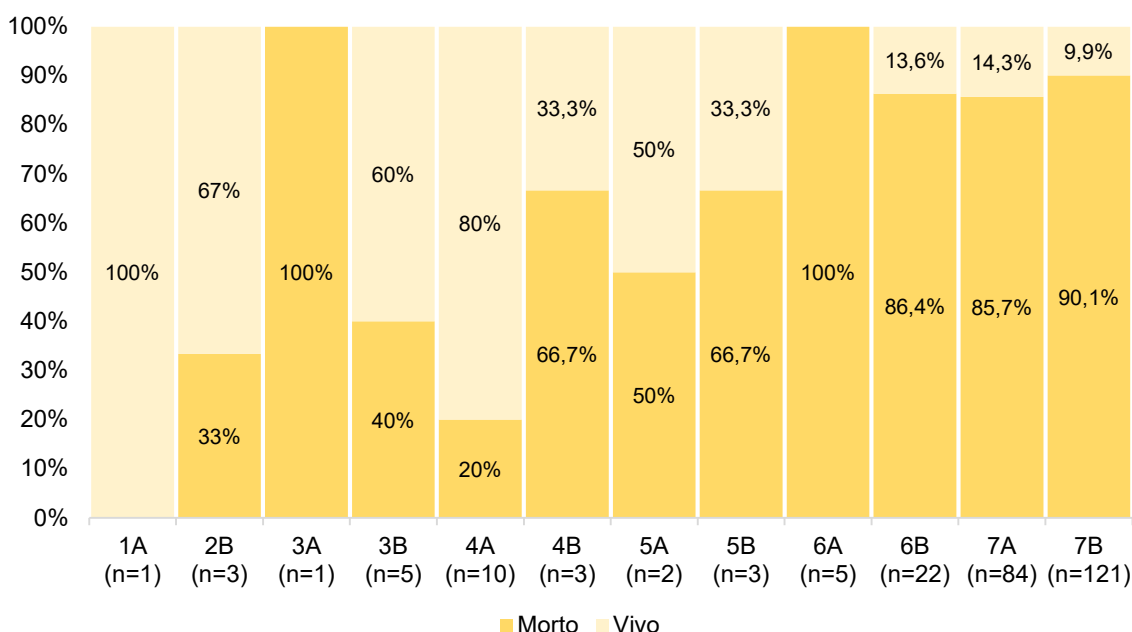


Gráfico VI.10.3.6.6.1.2-2 – Proporção da condição final das aves marinhas não voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separadas por setor de proveniência, entre 01/10/2017 e 31/12/2023.

VI.10.3.6.6.1.3 Suspeitas clínicas

De maneira geral, as aves marinhas não voadoras resgatadas vivas no período de outubro de 2010 a setembro de 2017 e que, por isso, foram estabilizadas para encaminhamento do IPRAM, apresentaram como principal suspeita clínica as afecções do sistema digestivo, com 567 diagnósticos, relacionadas às questões nutricionais em 98,6% (n=559) dos casos. Os animais que não tiveram a suspeita clínica determinada (n=164), em sua maior parte, se trataram de aves marinhas não voadoras encaminhadas diretamente ao IPRAM (**Gráfico VI.10.3.6.6.1.3-1**).

Neste mesmo período, 34 pinguins foram registrados com óleo, os quais tiveram como suspeitas clínicas: a toxicidade (n=17) e a síndrome (n=1) associadas às afecções do sistema circulatório, a debilidade nutricional relacionada ao sistema

digestivo (n=11), as afecções cutâneas (n=4) e em um exemplar a suspeita clínica não foi determinada (**Tabela VI.10.3.6.6.1.3-1**). Dentre os pinguins oleados, oito vieram a óbito durante a estabilização e 26 foram encaminhados para o IPRAM. O percentual de cobertura do óleo foi de até 25% (n=19), até 50% (n=12), até 75% (n=1) e mais do que 75% (n=2).

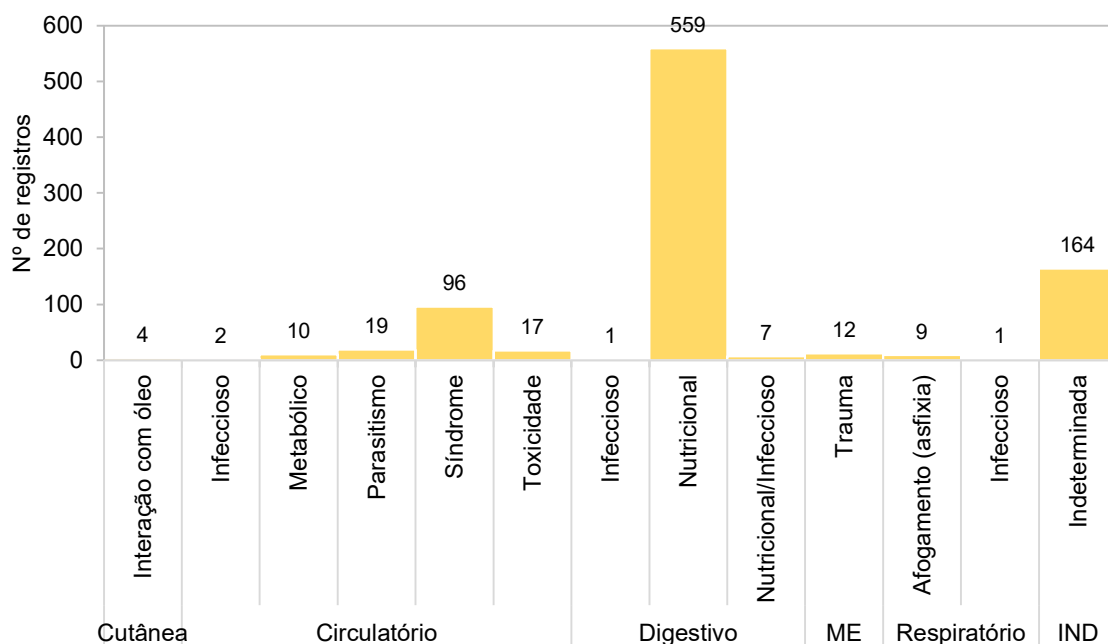


Gráfico VI.10.3.6.6.1.3-1 - Distribuição das suspeitas clínicas, separadas por sistemas acometidos, em aves marinhas não voadoras estabilizadas pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2017. ME=musculoesquelético, IND=indeterminado.

Tabela VI.10.3.6.6.1.3-1 - Suspeitas clínicas, separadas por sistemas acometidos e ano, em aves marinhas não voadoras com óleo estabilizadas pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 30/09/2017.

	2011	2012	2013	2015	TOTAL
Afecção Cutânea				4	4
Interação com óleo				4	4
Afecção do Sistema Circulatório	17	1			18
Síndrome		1			1
Toxicidade	17				17
Afecção do Sistema Digestivo		5	5	1	11
Nutricional		5	5	1	11
Indeterminada		1			1
TOTAL	17	7	5	5	34

Em relação às aves marinhas não voadoras resgatadas no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023 (**Gráfico VI.10.3.6.6.1.3-2**), para as quais estão disponíveis as informações completas sobre o processo de reabilitação, as afecções do sistema circulatório (n=226) associadas às síndromes (96%; n=217) foram as suspeitas clínicas mais frequentes, com quadro clínico envolvendo uma combinação de acentuada desidratação, hipoglicemia/subnutrição e hipotermia, denominada por (HURTADO et al., 2018), como Síndrome do Pinguim Encalhado, a qual se apresentou em gravidade variável entre os exemplares atendidos. É provável que esta mesma condição tenha sido observada para os animais estabilizados no período de outubro de 2010 a setembro de 2017, no entanto, diagnosticada como afecção do sistema digestivo.

No período de outubro de 2017 a dezembro de 2023 não houve registro de aves marinhas não voadoras com óleo. Afecções do sistema musculoesquelético associadas principalmente aos traumas (89,5%; n=17), foram registradas em 19 indivíduos sendo uma ocasionada por interação com embarcação, quatro por interação com pesca e as demais sem origem determinada. As demais suspeitas clínicas apontadas para os pinguins foram afecções do sistema respiratório (n=9), digestivo (n=4), sensitivo (n=1) e nervoso central (n=1).

O predomínio de aves marinhas voadoras com suspeita clínica associada à síndrome foi observado em todos os anos do período analisado (outubro de 2017 a dezembro de 2023) (**Tabela VI.10.3.6.6.1.3-2**).

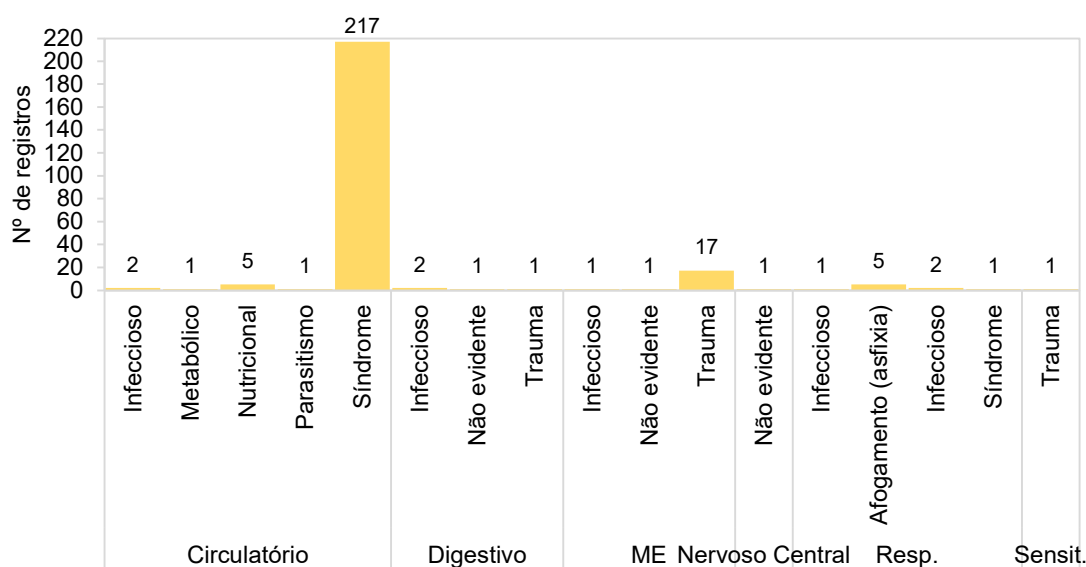


Gráfico VI.10.3.6.6.1.3-2 - Distribuição das suspeitas clínicas, separadas por sistemas acometidos, em aves marinhas não voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2017 e 31/12/2023. ME=musculoesquelético, Resp.=Respiratório, Sensit.=Sensitivo.

Tabela VI.10.3.6.6.1.3-2 - Distribuição anual das suspeitas clínicas em aves marinhas não voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2017 e 31/12/2023.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Sistema Circulatório	21	2	129	10	9	55	226
Infeccioso	1				1		2
Metabólico					1		1
Nutricional				1	1	3	5
Parasitismo					1		1
Síndrome	20	2	129	9	5	52	217
Sistema Digestivo				1	2	1	4
Infeccioso					2		2
Não evidente				1			1
Trauma						1	1
Sistema Musculoesquelético	3		1	2	7	6	19
Infeccioso					1		1
Não evidente			1				1
Trauma	3			2	6	6	17
Sistema Nervoso Central						1	1
Não evidente						1	1
Sistema Respiratório			1	1	2	5	9
Afogamento (asfixia)			1		2	2	5
Infeccioso				1		2	3
Síndrome						1	1
Sistema Sensitivo					1		1
Trauma					1		1
TOTAL	24	2	131	14	21	68	260

De maneira geral, ao analisar alguns aspectos das aves marinhas não voadoras que foram admitidas para reabilitação, as afecções do sistema circulatório relacionadas às síndromes e do sistema digestivo de origem nutricional foram as principais suspeitas clínicas das aves atendidas. A maior parte dos pinguins se tratavam de indivíduos juvenis. Estes animais, ainda em fase de desenvolvimento, não possuem experiência em buscar alimento e facilmente se perdem de seu grupo (MÄDER; SANDER; CASA., 2010). São animais que nadam por longas jornadas enfrentando diversas condições físicas, químicas e bióticas, interação com predadores e competidores, gerando um gasto de energia fundamental para sua debilitação.

O predomínio de indivíduos com condição corpórea ruim (baixo peso) é um fator que contribui negativamente no sucesso de recuperação. Pinguins com boa condição possuem uma camada de tecido adiposo distribuída ao longo de toda a região ventral do corpo, importante para o isolamento térmico e redução da desidratação. A hipotermia aumenta o risco de óbito destes animais, uma vez que

menos energia está disponível que, associada à subnutrição e à desidratação, pode ocasionar uma deficiência na imunidade facilitando infecções.

Na **Tabela VI.10.3.6.6.1.3-3** é possível observar baixas taxas de sobrevivência para todos os quadros clínicos apresentados pelas aves marinhas não voadoras. Em relação ao sistema circulatório, principal quadro clínico sugerido pela equipe veterinária no recebimento dos animais, a taxa de sobrevivência foi de 17,7%, evidenciando a dificuldade de reversão dos quadros clínicos de indivíduos recebidos com a síndrome do pinguim enalhado.

Tabela VI.10.3.6.6.1.3-3 – Número de aves marinhas não voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separados por suspeita clínica e condição na finalização, entre 01/10/2017 a 31/12/2023.

	Morto	Vivo	% Sucesso	TOTAL
Sistema Circulatório	186	40	17,7%	226
Sistema Digestivo	3	1	25,0%	4
Sistema Musculoesquelético	17	2	10,5%	19
Sistema Nervoso Central	1		0,0%	1
Sistema Respiratório	8	1	11,1%	9
Sistema Sensitivo	1		0,0%	1
TOTAL	216	44		260

VI.10.3.6.6.2 Necropsia de aves marinhas não voadoras

Durante os 13 anos de execução do PMP-BC/ES, as equipes veterinárias realizaram 933 procedimentos necroscópicos em aves marinhas não voadoras, representadas pela espécie *Spheniscus magellanicus*. Deste montante, 93 necropsias foram realizadas entre outubro de 2022 a dezembro de 2023 (**Anexo°VI.10.3.6.6.2-1**).

VI.10.3.6.6.2.1 Distribuição temporal

A partir do total de necropsias executadas em aves marinhas não voadoras, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 (n=837) (**Gráfico VI.10.3.6.6.2.1-1**), foi possível observar que durante os anos de 2014, 2016 e 2019 o número de animais necropsiados foi notoriamente inferior aos verificados nos outros 10 anos, correspondendo a apenas 1 % (n=9) dos registros. O ano de 2020 consiste no

período de maior realização de necropsias em aves marinhas não voadoras, correspondendo a 30,1% (n=281) dos registros. Em 2023, observa-se um aumento de necropsias (n= 93) se comparado aos dois anos anteriores que juntos somam 64 procedimentos.

Deve-se considerar, conforme informado anteriormente no **item VI.10.3.6.6.1**, até o mês de setembro de 2017, os dados dos animais encaminhados para o IPRAM e que vieram a óbito durante a reabilitação, não eram disponibilizados e, por isso, não foram incorporados ao banco de dados geral do PMP-BC/ES.

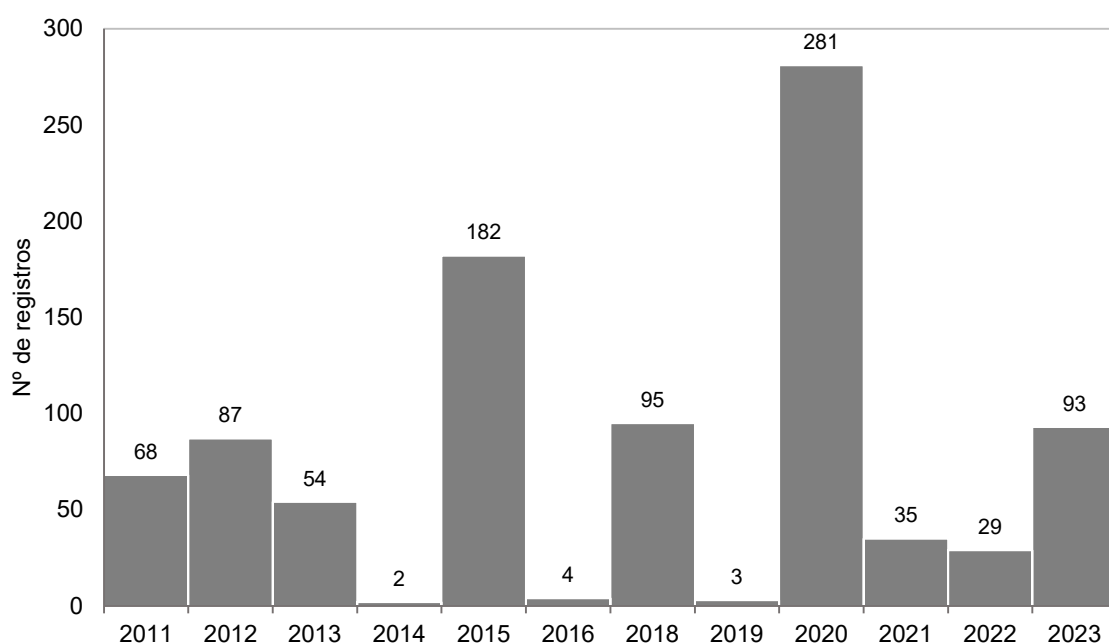


Gráfico VI.10.3.6.6.2.1-1 - Frequência anual de procedimentos necroscópicos realizados em aves marinhas não voadoras, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Considerando o total de necropsias realizadas em *S. magellanicus* nos 13 anos de execução do Projeto (n=933), foi possível sugerir a causa de óbito dos indivíduos em 85,2% (n=795) dos exames (**Gráfico VI.10.3.6.6.2.1-2; Tabela VI.10.3.6.6.2.1-1**).

A grande maioria dos óbitos (82,4%; n=769) foi ocasionada por causas naturais, identificadas principalmente nos anos de 2015 (n=146) e 2020 (n=272). As causas associadas à atividade antrópica compreenderam apenas 2,8% (n=26) dos indivíduos examinados e os registros variaram entre um e cinco durante quase todos os anos, com exceção de 2014 e 2018, onde não foram identificados óbitos relacionados a esta origem. Em 14% (n=131) das aves necropsiadas a causa da

morte não pôde ser determinada e sete indivíduos (0,8%) foram eutanasiados no decorrer do Projeto.

O detalhamento das causas de morte será apresentado em itens específicos na sequência deste documento.

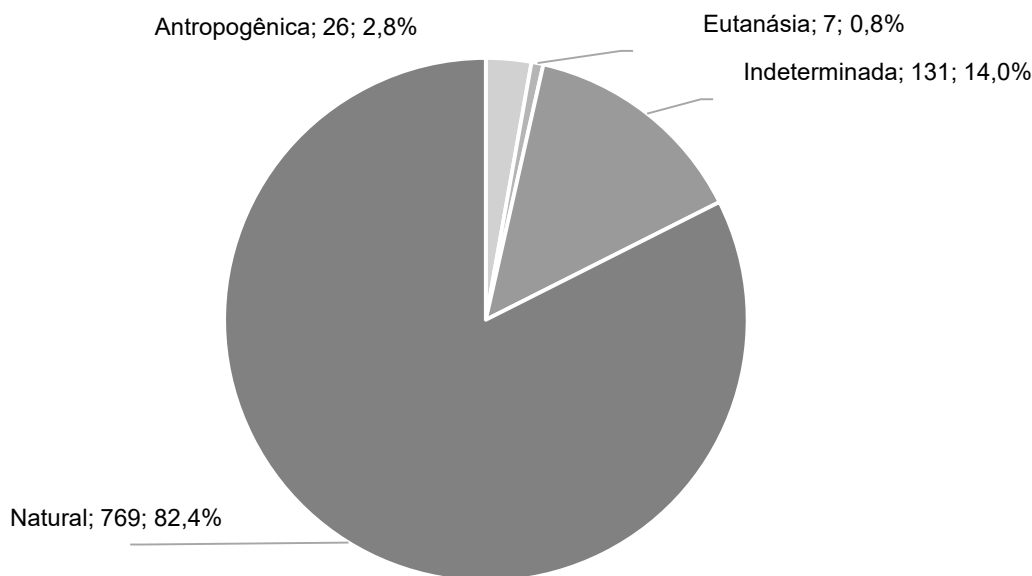


Gráfico VI.10.3.6.6.2.1-2 - Percentual das causas de óbito identificadas em aves marinhas não voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.6.6.2.1-1 - Frequência anual e acumulada das causas de óbito identificadas em aves marinhas não voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Antropogênica	4	3	4		3	1		1	4	1	4	1	26
Eutanásia							4				1	2	7
Indeterminada	16	26	16	1	33	1	28	1	5	4			131
Natural	48	58	34	1	146	2	63	1	272	30	24	90	769
TOTAL	68	87	54	2	182	4	95	3	281	35	29	93	933

A **Tabela VI.10.3.6.6.2.1-2** apresenta a distribuição anual do estágio de decomposição das carcaças necropsiadas entre outubro de 2010 a dezembro de 2023. Carcaças em cód. 2 perfizeram 50,9% (n=475) das aves marinhas não voadoras examinadas ao longo dos anos, com o número de indivíduos analisados

variando entre dois e 176 por ano, com a maior ocorrência em 2020 e ausência de registros em 2013 e 2014. Em relação as carcaças em cód. 3 (23,8%; n=222), o menor índice de animais necropsiados ocorreu em 2013 (n=1) e o maior em 2020 (n=103). Não foram registradas aves marinhas não voadoras em cód. 3 necropsiadas em 2014 e 2019. Animais em cód. 4 representaram 25,3% (n=236) dos exemplares necropsiados, com as ocorrências variando entre dois indivíduos, em 2014, e 281, em 2020. Não foram registradas ocorrências de animais em cód. 4 necropsiados em 2016, 2021, 2022 e 2023. Durante os 13 anos do Projeto, não foram necropsiados exemplares de aves marinhas não voadoras cód. 5.

Tabela VI.10.3.6.6.2.1-2 - *Estágio de conservação das carcaças de aves marinhas não voadoras encaminhadas para necropsia, separadas por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.*

Ano	Cód 2	Cód 3	Cód 4	TOTAL
2011	22	2	44	68
2012	15	7	65	87
2013		1	53	54
2014			2	2
2015	117	25	40	182
2016	3	1		4
2018	29	37	29	95
2019	2		1	3
2020	176	103	2	281
2021	22	13		35
2022	20	9		29
2023	69	24		93
TOTAL	475	222	236	933
%	50,9	23,8	25,3	-

Na **Tabela VI.10.3.6.6.2.1-3** observa-se que foi possível determinar a causa morte de 90,3% (n=429) dos animais cód. 2 e de 95,9% (n=213) dos indivíduos cód. 3 necropsiados. Conforme esperado, pela melhor condição do material examinado, o percentual foi superior ao obtido para atribuição da causa de óbito dos animais cód.4 (64,8%; n=153).

Tabela VI.10.3.6.6.2.1-3 - Número de aves marinhas não voadoras necropsiadas, separados por estágio de decomposição e causa de óbito, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Cód 2		Cód 3		Cód 4		TOTAL
	N	%	N	%	N	%	
Antropogênica	9	1,9	7	3,2	10	4,2	26
Eutanásia	7	1,5					7
Indeterminada	39	8,2	9	4,1	83	35,2	131
Natural	420	88,4	206	92,8	143	60,6	769
TOTAL	475	-	222	-	236	-	933

VI.10.3.6.6.2.2 Distribuição espacial

Do total de necropsias executadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 (n=933), foi possível observar que grande parte dos procedimentos foram realizados em animais provenientes do litoral fluminense (85,7%; n=800) (**Gráfico VI.10.3.6.6.2.2-1; Tabela VI.10.3.6.6.2.2-1**).

No Rio de Janeiro, destacaram-se os setores 7A e 7B, que correspondem às praias dos municípios de Cabo Frio, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Araruama e Saquarema. Estes setores perfizeram, respectivamente, 36,8% (n=294) e 51,8% (n=414) dos registros de necropsia para o Estado.

Entre as aves recolhidas no litoral capixaba, o setor 4A, que compreende as praias dos municípios de Vila Velha, Guarapari, Anchieta e Piúma, foi o responsável pelo maior número de registros de exemplares necropsiados, correspondendo a 27,4% (n=32) no estado do Espírito Santo.

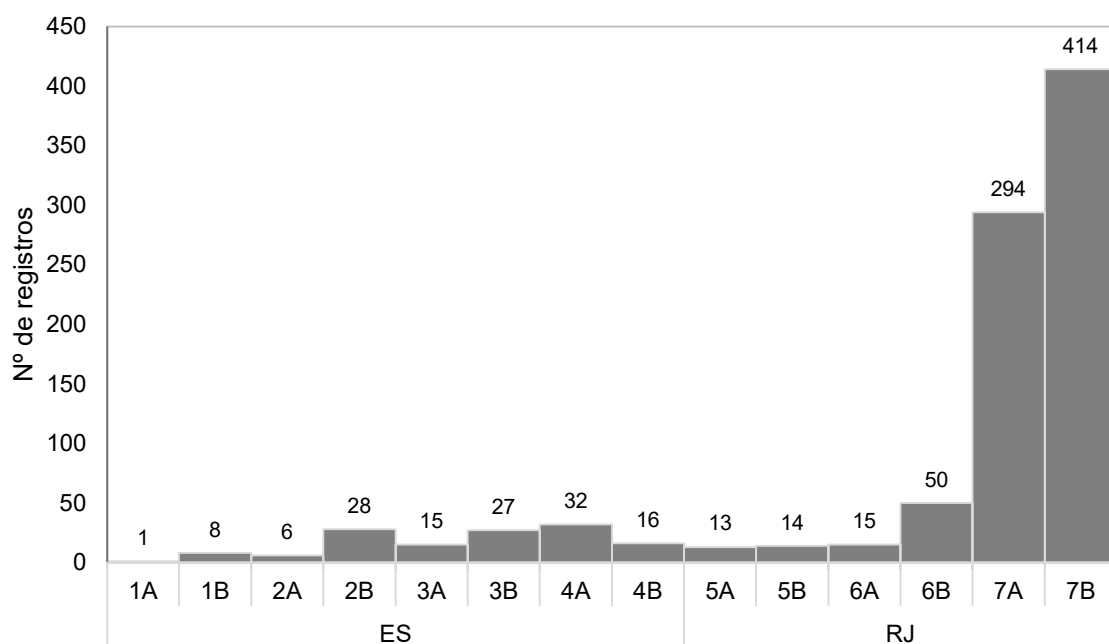


Gráfico VI.10.3.6.6.2.2-1 - Frequência acumulada, por setor, de aves marinhas não voadoras encaminhadas para procedimentos necroscópicos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.6.6.2.2-1 - Distribuição espacial de aves marinhas não voadoras encaminhadas para procedimentos necroscópicos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	TOTAL
<i>Spheniscus magellanicus</i>	1	8	6	28	15	27	32	16	13	14	15	50	294	414	933
TOTAL	1	8	6	28	15	27	32	16	13	14	15	50	294	414	933

VI.10.3.6.6.2.3 Causas naturais

Em relação às causas sugestivas de morte atribuídas a processos naturais de aves marinhas não voadoras (n=769), 34,3% (n=264) foram relacionadas ao sistema digestivo, 31,9% (n=245) ao sistema circulatório, 11,8% (n=91) ao sistema músculo-esquelético e 6,6% (n=51) ao sistema respiratório. Seis causas foram associadas ao sistema nervoso central, duas ao sistema cardiovascular e uma ao sistema endócrino, totalizando 1,2% dos indivíduos examinados. Não foi possível determinar o sistema afetado de 14,2% (n=109) dos animais que foram a óbito por causas de origem natural (**Gráfico VI.10.3.6.6.2.3-1**).

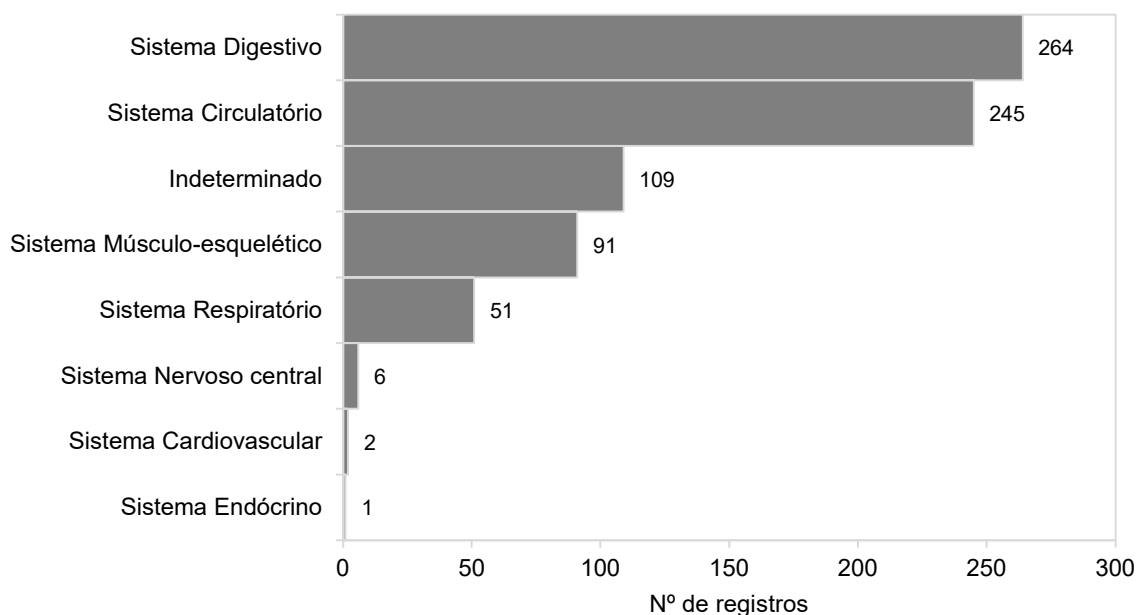


Gráfico VI.10.3.6.6.2.3-1 - Distribuição das causas de óbito de aves marinhas não voadoras relacionadas a fatores naturais, separadas por sistema acometido, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

O **Gráfico VI.10.3.6.6.2.3-2** apresenta os fatores mais evidentes sugestivos da causa do óbito. Dentre estes, destacam-se os aspectos nutricionais, que corresponderam a 49,5% (n=381) dos óbitos de origem natural.

É importante ressaltar que durante a migração invernal, os pinguins-de-Magalhães enfrentam o desafio de consumir presas em quantidade e qualidade suficiente para superar os gastos energéticos envolvidos na busca de alimento. Principalmente os indivíduos juvenis, que são inexperientes em encontrar cardumes ou áreas de concentração de presas, podem passar por longos períodos em jejum, enfrentando um déficit energético crônico que os leva à subnutrição e, conseqüentemente, ao óbito ou encalhe nas praias. Os principais achados necroscópicos observados nestes animais incluem a ausência de gordura subcutânea, depleção da gordura perivisceral, perda de musculatura esquelética, parasitismo e ausência de conteúdo gastrointestinal.

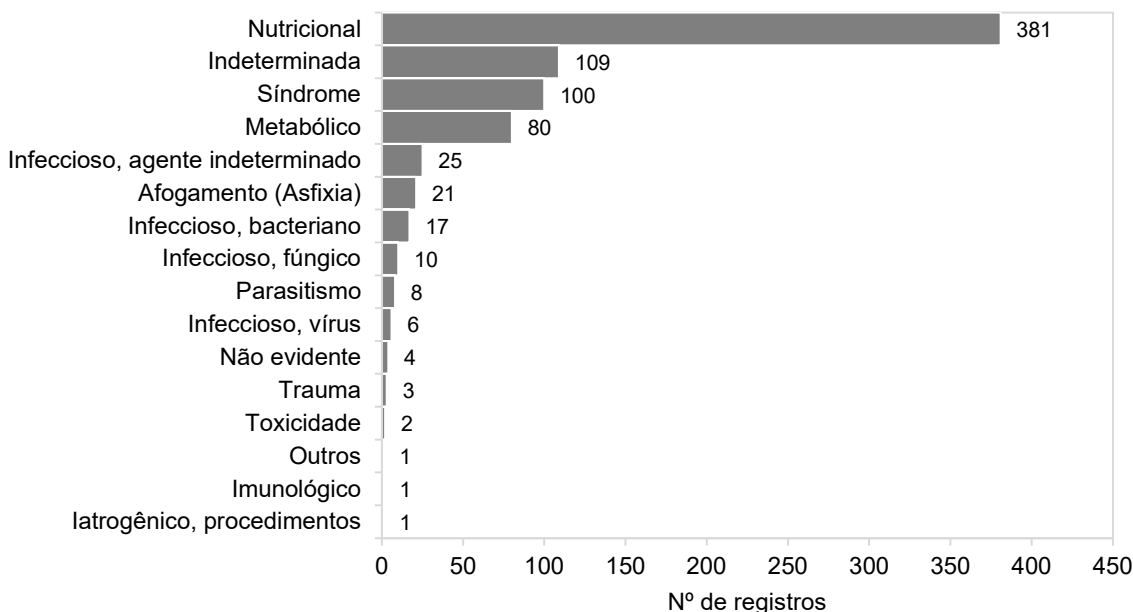


Gráfico VI.10.3.6.6.2.3-2 - Distribuição das causas de óbito de aves marinhas não voadoras relacionadas a fatores naturais, separadas por fator associado, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.3.6.6.2.3.1 Distribuição temporal

A análise temporal das causas de morte associadas a fatores naturais observadas em aves marinhas não voadoras durante o período de outubro de 2010 a dezembro de 2023 (**Tabela VI.10.3.6.6.2.3.1-1**) evidencia que 2020 foi o ano com maior registro de óbitos por esta origem, representando 35,4% (n=272) do total de ocorrências durante os 13 anos de Projeto.

Tabela VI.10.3.6.6.2.3.1-1 – Distribuição temporal das principais causas de morte natural identificadas em aves marinhas não voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Afogamento (Asfixia)										9		8	4	21
Iatrogênico, procedimentos												1		1
Imunológico										1				1
Indeterminada								60	1	13	22		13	109
Infeccioso, agente indeterminado			7		4					6	2	3	3	25
Infeccioso, bacteriano								1		9	1	3	3	17
Infeccioso, fúngico			1							4		3	2	10
Infeccioso, vírus											1		5	6

continua...

Continuação da Tabela VI.10.3.6.6.2.3.1-1.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Metabólico										78			2	80
Não evidente	1							1		2				4
Nutricional	45	17	26	1	139					144		3	6	381
Outros										1				1
Parasitismo	1					1		1		3			2	8
Síndrome	1	41			3	1				1	3	3	47	100
Toxicidade										1	1			2
Trauma													3	3
TOTAL	48	58	34	1	146	2	0	63	1	272	30	24	90	769

No que diz respeito às causas de óbitos mais frequentes, os fatores nutricionais (n=381) ocorreram com maior abundância nos anos de 2015 e 2020, representando 36,5% (n=139) e 37,8% (n=144) dos registros, respectivamente. No **Gráfico VI.10.3.6.6.2.3.1-1** é possível observar que entre 2016 e 2019 e no ano de 2021, não foram registrados óbitos por causa natural atribuídos a este fator. Em 2023, seis óbitos de origem natural foram associados à fatores nutricionais.

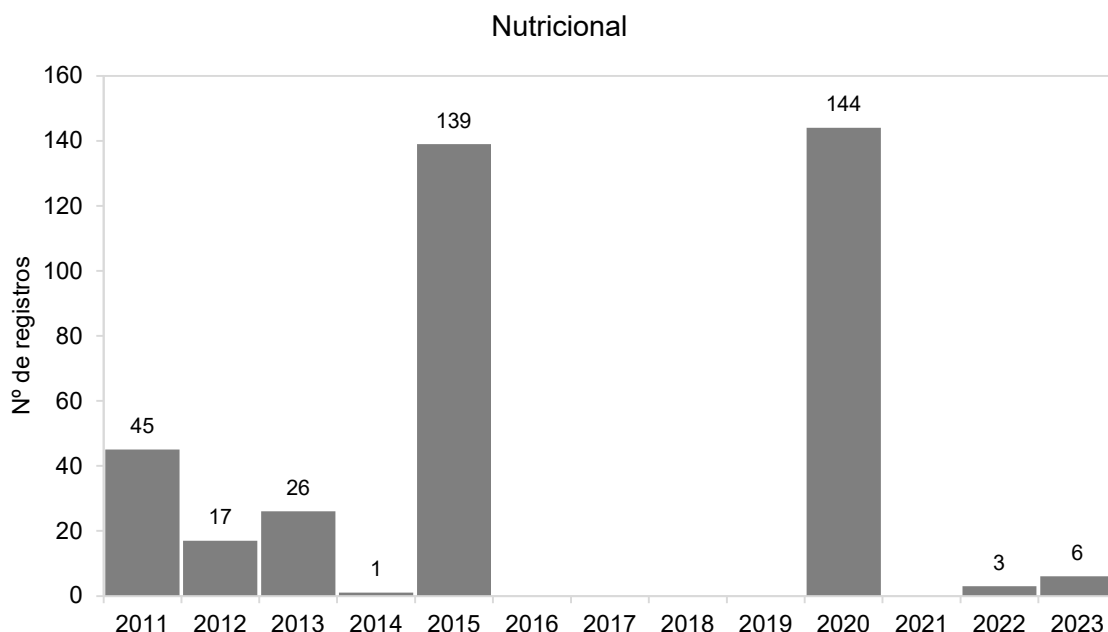


Gráfico VI.10.3.6.6.2.3.1-1 - Distribuição temporal das causas de morte natural relacionadas a fatores nutricionais em aves marinhas não voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.3.6.6.2.3.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial das aves marinhas não voadoras necropsiadas, considerando as principais causas naturais identificadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, é apresentada no **Gráfico VI.10.3.6.6.2.3.2-1** e a relação completa é detalhada na **Tabela VI.10.3.6.6.2.3.2-1**.

Entre os setores localizados no litoral do estado do Rio de Janeiro, 7A e 7B, que correspondem às praias dos municípios de Cabo Frio, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Araruama e Saquarema, foram os mais abundantes em número de exemplares necropsiados, perfazendo 35,4% (n=235) e 52,3% (n=347) do total de registros no Estado, respectivamente.

No Espírito Santo, o setor 2B, referente às praias dos municípios de Linhares e Aracruz, e o setor 3B, que contempla as praias dos municípios de Serra, Vitória e Vila Velha, englobaram respectivamente 21,7% e 22,6% das necropsias, perfazendo 44,3% dos registros para o Estado.

De maneira geral, as causas de morte por origem natural foram mais frequentes no litoral do Rio de Janeiro, correspondendo a 86,2% (n=663) dos registros. Em relação à distribuição espacial dos fatores associados ao óbito destes animais, devido ao grande número de registros realizados nos setores 7A (n=235) e 7B (n=347), todos os aspectos foram mais elevados nestes setores, com exceção de toxicidade, que foi observada apenas no setor 7A.

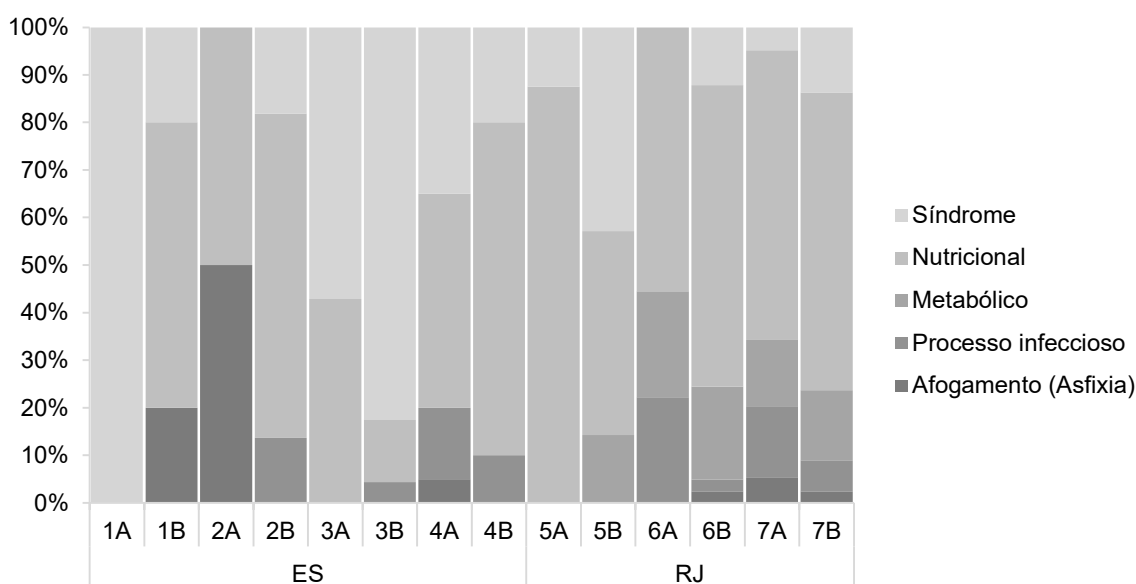


Gráfico VI.10.3.6.6.2.3.2-1 - Proporção das principais causas de morte natural identificadas em marinhas não voadoras necropsiadas, separadas por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.6.6.2.3.2-1 - Distribuição espacial das principais causas de morte natural identificadas em aves marinhas não voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	ES								RJ						TOTAL
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	
Afogamento (Asfixia)		1	1				1					1	10	7	21
Iatrogênico, procedimentos													1		1
Imunológico														1	1
Indeterminada				1		1	2	5	2	4	2	5	40	47	109
Infeccioso, agente indeterminado				2		1	2	1			1	1	11	6	25
Infeccioso, bacteriano				1									6	10	17
Infeccioso, fúngico							1				1		6	2	10
Infeccioso, vírus													5	1	6
Metabólico										1	2	8	26	43	80
Não evidente												1	1	2	4
Nutricional		3	1	15	6	3	9	7	7	3	5	26	114	182	381
Outros														1	1
Parasitismo									1	1			3	3	8
Síndrome	1	1		4	8	19	7	2	1	3		5	9	40	100
Toxicidade													2		2
Trauma													1	2	3
TOTAL	1	5	2	23	14	24	22	15	11	12	11	47	235	347	769

VI.10.3.6.6.2.4 Causas antrópicas

Dentre as causas de morte de aves marinhas não voadoras atribuídas a processos antrópicos entre os anos de 2010 a 2023 (n=26), 65,4% (n=17) tiveram origem através de interação com pesca e 11,5% (n=3) a partir de interação com resíduo (lixo). Durante os 13 anos, a origem de 23,1% (n=6) dos óbitos relacionados a causas antrópicas não pôde ser determinada (**Gráfico VI.10.3.6.6.2.4-1**).

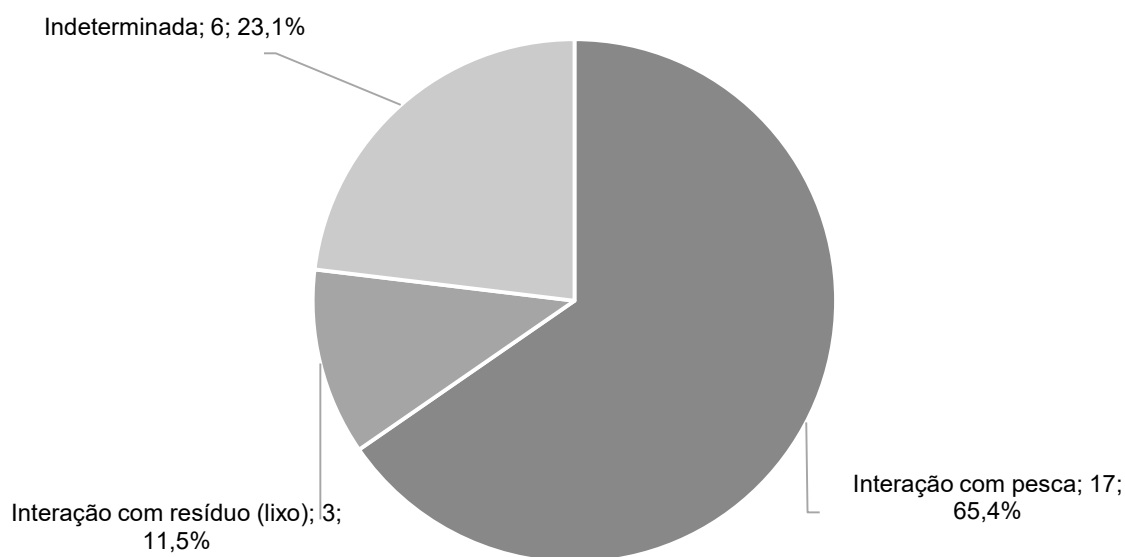


Gráfico VI.10.3.6.6.2.4-1 - Percentual das causas de morte de origem antrópica identificadas em aves marinhas não voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Durante os procedimentos necroscópicos, os tipos de interação antropogênica foram relacionados a lesões sugestivas de afogamento (asfixia), presença de agente físico, trauma, processos infecciosos, síndrome e fatores nutricionais. A relação das causas de morte de origem antrópica e os fatores associados é apresentada na **Tabela VI.10.3.6.6.2.3.2-1**.

Tabela VI.10.3.6.6.2.4-1 - Distribuição das causas de óbito de aves marinhas não voadoras relacionadas a fatores antrópicos, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

	Nº de registros
Interação com pesca	16
Afogamento (Asfixia)	7
Agente físico	1
Infeccioso, agente indeterminado	6
Síndrome	1
Trauma	2
Interação com resíduo (lixo)	3
Nutricional	3
Indeterminada	6
Infeccioso, bacteriano	1
Trauma	4
Trauma, auto traumatismo	1
TOTAL	26

VI.10.3.6.6.2.4.1 Distribuição temporal

A análise temporal das causas de morte associadas a fatores antrópicos registradas em *S. magellanicus* entre outubro de 2010 a dezembro de 2023 (**Tabela VI.10.3.6.6.2.4.1-1**) mostra que não houve registros atribuídos a esta origem nos anos de 2010, 2014, 2017 e 2018. Nos demais anos do Projeto, a distribuição das ocorrências variou entre um e quatro e, os anos com maior ocorrência, corresponderam a 2011, 2013, 2020 e 2022, representando 61,5% (n=16) dos óbitos relacionados às causas antropogênicas no PMP-BC/ES.

Tabela VI.10.3.6.6.2.4.1-1 – Distribuição anual das interações antrópicas relacionadas ao óbito de aves marinhas não voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Interação	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Com pesca	2	3	4		1					1	1	4	1	17
Com resíduo (lixo)	2					1								3
Indeterminada					2				1	3				6
TOTAL	4	3	4	0	3	1	0	0	1	4	1	4	1	26

No que diz respeito às causas relacionadas ao óbito (**Gráfico VI.10.3.6.6.2.4.1-1**), a interação com pesca foi registrada em oito anos, com maior abundância em 2013 (n=4) e 2022 (n=4), que corresponderam a 47% dos registros relacionados a este tipo de interação. Durante os procedimentos necroscópicos, alterações no sistema respiratório associadas ao afogamento e asfixia, bem como lacerações e apteria em membros anteriores, foram registradas para estes animais. A interação com resíduo (lixo) foi reportada para apenas três animais, nos anos de 2011 (n=2) e 2016 (n=1) e interações de origem indeterminada foram observadas em quase todos os anos, com exceção de 2014, 2017, 2018 e 2023.

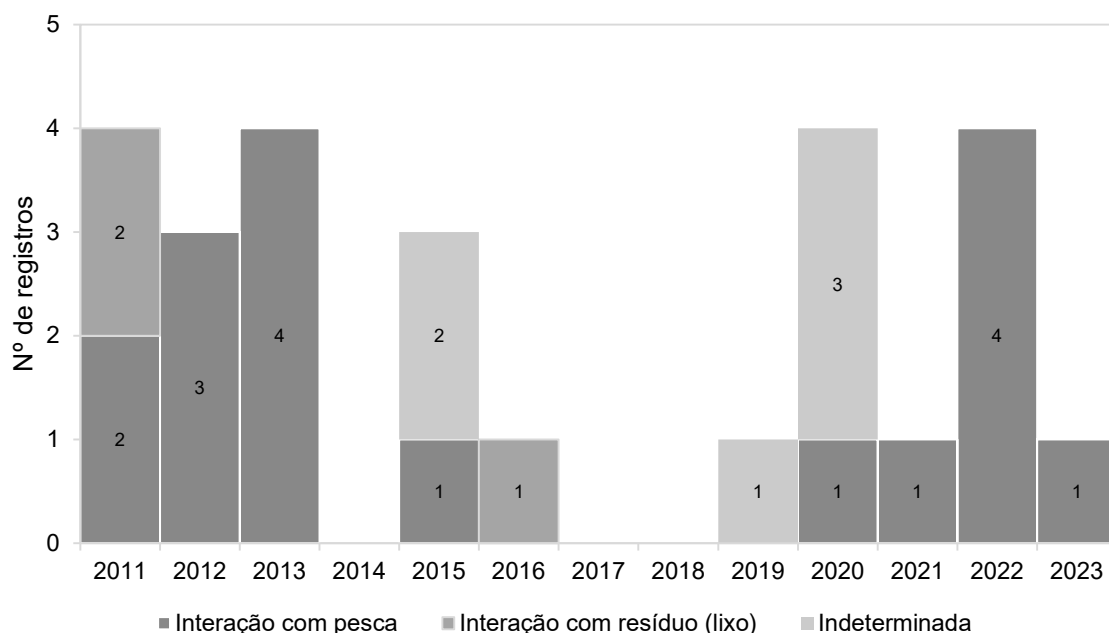


Gráfico VI.10.3.6.6.2.4.1-1 - Distribuição temporal das causas de morte de origem antropogênica, registradas em aves marinhas não voadoras necropsiadas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.3.6.6.2.4.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial dos exemplares de *S. magellanicus* necropsiados, considerando as causas antrópicas identificadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, é apresentada no **Gráfico VI.10.3.6.6.2.4.2-1-1** e na **Tabela VI.10.3.6.6.2.4.1-1**. Em apenas dois (7A e 7B), dos seis setores localizados no litoral do estado do Rio de Janeiro, foram recolhidos animais com óbito associado à causa antropogênica. Estas áreas, que compreendem as praias entre os municípios de Cabo Frio, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Araruama e Saquarema, apresentaram 13 e 8 registros, respectivamente.

No Espírito Santo, apenas nos setores 2B (n=2), 3A (n=1) e 4A (n=2) foram recolhidos exemplares com causa antropogênica atribuída. Estes trechos correspondem as praias do município de Linhares e Aracruz, Aracruz e Fundão e Vila Velha, Guarapari, Anchieta e Piúma, respectivamente.

As causas de morte vinculadas à interação com pesca ocorreram em quatro dos cinco setores mencionados, com maior número registrado no setor 7A (n=8). A interação com resíduos (lixo) foi observada apenas no Rio de Janeiro, nos setores 7A (n=2) e 7B (n=1). Interações com origem inconclusiva foram registradas nos setores 2B (n=1), 7A (n=3) e 7B (n=2).

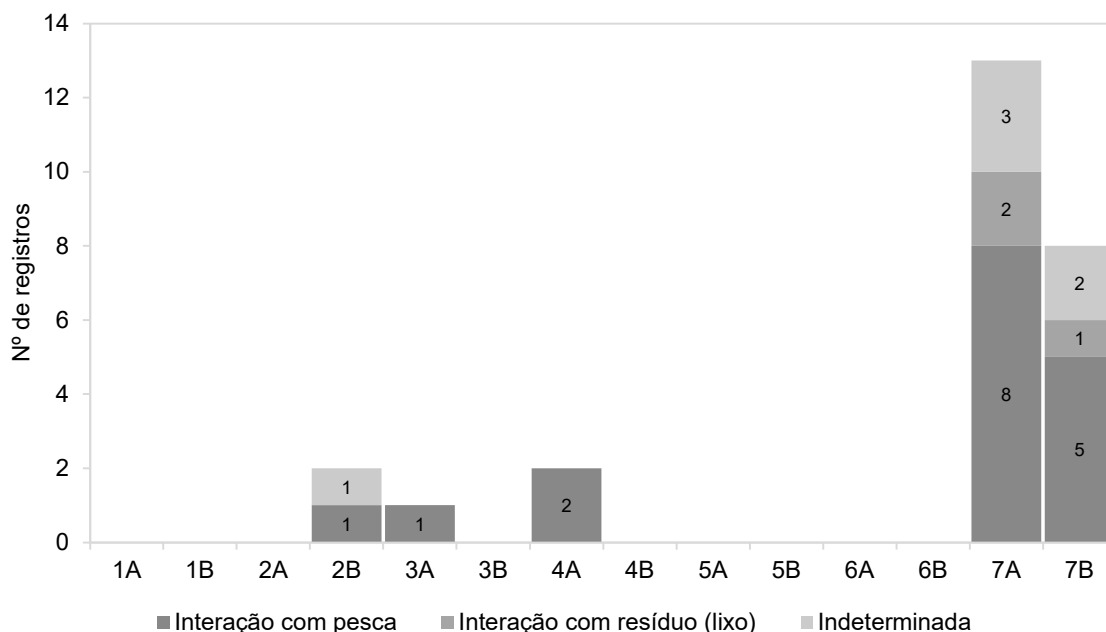


Gráfico VI.10.3.6.6.2.4.2-1-1 - Proporção das causas de morte de origem antrópica identificadas em aves marinhas não voadoras, separadas por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.3.6.6.2.4.2-1 - Distribuição espacial das causas de morte de origem antrópica identificadas em aves marinhas não voadoras necropsiadas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Interação	ES										RJ				TOTAL
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	
Com pesca				1	1		2						8	5	17
Com resíduo (lixo)													2	1	3
Indeterminada				1									3	2	6
TOTAL				2	1		2						13	8	26

VI.10.3.6.6.2.5 Causas indeterminadas

Em 14% (n=131) dos exemplares de *S. magellanicus* necropsiados não foi possível determinar se a razão do óbito teve origem natural ou antropogênica, sendo a causa classificada como “indeterminada”. A associação do óbito a alterações internas também não foi viável nestes indivíduos.

No **Gráfico VI.10.3.6.6.2.5-1** observa-se que, entre as aves marinhas não voadoras sem causa de óbito determinada, os indivíduos classificados como cód. 4 prevaleceram, correspondendo a 63,4% (n=83). Animais em cód. 2

representaram 29,8% (n=39) do total de indivíduos examinados, seguidos de aves em cód. 3 (6,9%; n=9).

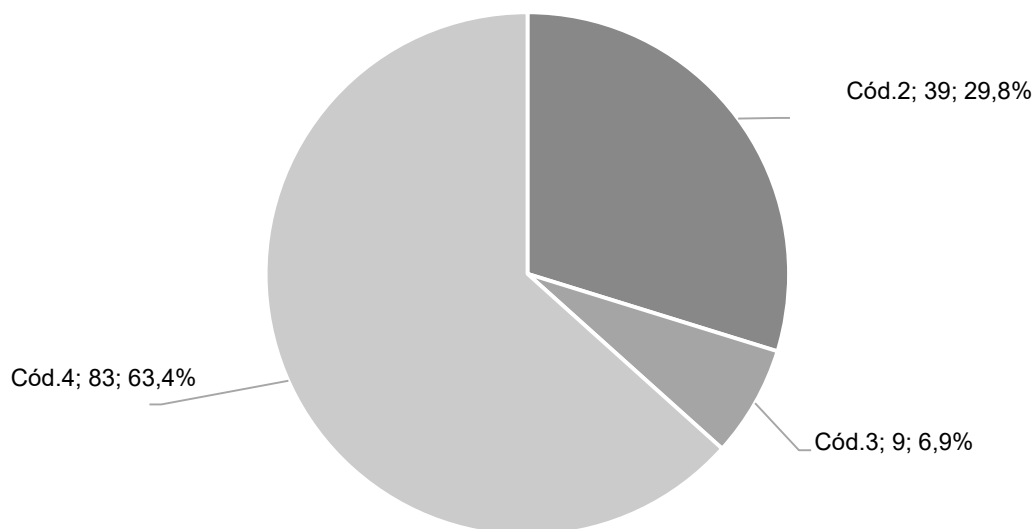


Gráfico VI.10.3.6.6.2.5-1 - Percentual das causas de morte de origem indeterminada, por condição da carcaça, identificadas em aves marinhas não voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

VI.10.3.6.6.2.6 Eutanásia

Durante os 13 anos de execução do PMP BC/ES, sete exemplares de *S. magellanicus* foram eutanasiados de acordo com o preconizado na Resolução nº 1000, de 11 de maio de 2012, do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV). Os procedimentos foram realizados nos anos de 2018 (n=4), 2022 (n=1) e 2023 (n=2) (**Gráfico VI.10.3.6.6.2.6-1**).

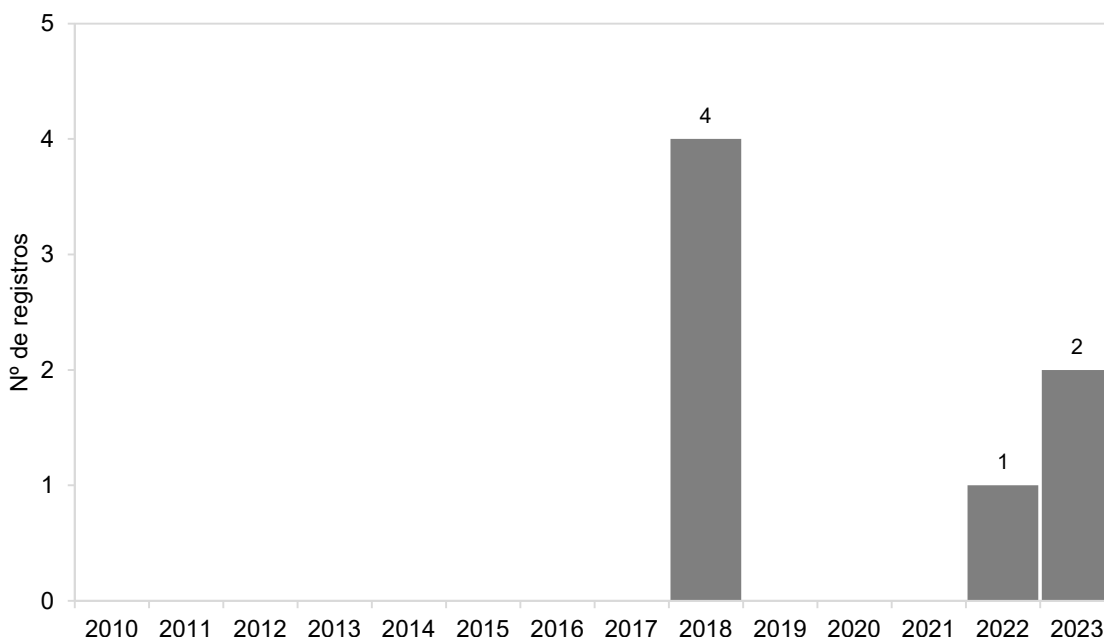


Gráfico VI.10.3.6.6.2.6-1 - Distribuição temporal das causas de morte por eutanásia nas aves marinhas não voadoras necropsiadas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

O diagnóstico final associado ao óbito dos animais é apresentado na **Tabela VI.10.3.6.6.2.6-1**. Em relação aos quadros clínicos que levaram à decisão para eutanásia e o diagnóstico final, processos infecciosos de origem bacteriana ($n=1$), fúngica ($n=1$) e indeterminada ($n=1$) foram observados em indivíduos que apresentaram quadros de dificuldade respiratória durante a reabilitação. A alteração associada ao trauma foi registrada em um animal com lesões profundas nos membros posteriores, apresentando edema e inchaço severos, sugestivas de emalhe em redes de pesca ou tentativa de predação. Entre os animais com diagnóstico final “indeterminado”, um indivíduo foi admitido para reabilitação com fratura completa desalinhada na coluna vertebral, lesão que, provavelmente é sugestiva de trauma. Os outros dois animais apresentaram quadro dispneico grave e progressivo, mesmo após terapia medicamentosa.

Importante ressaltar que, em todas as situações descritas a intervenção cirúrgica não era opção, devido às particularidades clínicas dos casos.

Tabela VI.10.3.6.6.2.6-1 - Distribuição dos fatores associados ao óbito por eutanásia identificados em aves marinhas não voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

Fator associado	<i>Spheniscus magellanicus</i>
Indeterminada	3
Infeccioso, agente indeterminado	1
Infeccioso, bacteriano	1
Infeccioso, fúngico	1
Trauma	1
TOTAL	7

VI.10.4 Análises Laboratoriais

VI.10.4.1 Elementos-traço

As análises de elementos-traço, no âmbito do PMP-BC/ES, foram incorporadas ao Projeto em outubro de 2017. Estas análises não vinham sendo realizadas devido à falta de consenso na metodologia para coleta, armazenamento e análise, sendo estas definidas no âmbito do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) e, então, adotadas pelo PMP-BC/ES.

O presente estudo visa a determinação de 12 elementos-traço em tecido hepático de tetrápodes marinhos (aves marinhas, quelônios e mamíferos marinhos) encontrados encalhados ou arribados, na costa entre os municípios de Conceição da Barra/ES a Saquarema/RJ, e recolhidos pelo PMP-BC/ES. As análises consideraram os resultados de 1.079 amostras de tecido hepático coletado em carcaças de tetrápodes marinhos, necropsiados entre outubro de 2017 e dezembro de 2023, em código 2 de decomposição, encontradas mortas ou que vieram a óbito na instalação de atendimento veterinário, mas que não foram submetidas a tratamento medicamentoso. Desse total, 785 eram de quelônios marinhos, 271 de aves e 23 de mamíferos marinhos.

As amostras foram coletadas e armazenadas de acordo com o protocolo estabelecido pela Petrobras (PETROBRAS, 2019) e analisadas no Laboratório de Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (LCA/UENF).

VI.10.4.1.1 Metodologia

As amostras de tecido hepático extraídas de carcaças em código 2 de decomposição foram coletadas e acondicionadas por equipes que integram o PMP-BC/ES, conforme metodologia descrita no Protocolo 8 – Coleta, armazenamento e envio de amostras para análises de elementos traços, HPA, biomarcadores e *fingerprint* (PETROBRAS, 2019). As amostras congeladas (-80°C) foram entregues no LCA/UENF em conjunto com as cadeias de custódia. A partir do recebimento, foram mantidas em ultra freezer (-80°C) até o início das análises.

Análise de Elementos-traço (As, Ba, Mn, Zn, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb e V)

Alíquotas de aproximadamente 1,0 g de tecido hepático foram pesadas em triplicata com o auxílio de uma balança digital (precisão 0,001) e acondicionadas em tubos de ensaio. Em seguida, em cada tubo de ensaio com as alíquotas das amostras foram adicionados 10 mL de HNO₃ 65% (p.a Merck) e, então, deixadas em capela por 12 h. Os tubos de ensaio com as amostras e o ácido foram levados para o bloco digestor de sistema aberto em capela e aquecidas a cerca de 130°C.

As amostras ficaram no bloco até a total solubilização, sendo, posteriormente, o extrato mantido no bloco até atingir a quase secura total. Em seguida, as amostras foram ressuspensas em HNO₃ 0,5N, filtradas e aferidas a um volume final de 20 mL de solução de HNO₃ 0,5N. Para a verificação de possíveis contaminações, foram analisados brancos (somente HNO₃ 65%) em triplicata para cada bateria de amostras (DAVID LATOUCHE; MIX, 1982).

Um espectrofotômetro de emissão atômica com plasma induzido (ICP-OES da Varian, modelo Liberty II) foi utilizado para a determinação da concentração dos elementos-traço (As, Ba, Mn, Zn, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb e V), conforme limites de detecção e quantificação relacionados na **Tabela VI.10.4.1.1-1**.

Tabela VI.10.4.1.1-1 – Limite de detecção (LD) do método (peso úmido, $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$) para os metais As, Ba, Mn, Zn, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb e V em tecido hepático de cetáceos, quelônios marinhos e aves marinhas.

Metal	LD	LQ
As	<0,009	<0,030
Ba	<0,003	<0,010
Cd	<0,001	<0,003
Cr	<0,004	<0,013
Pb	<0,004	<0,013
Cu	<0,004	<0,013
Mn	<0,003	<0,010
Mo	<0,012	<0,040
Ni	<0,004	<0,013
Zn	<0,003	<0,010
V	<0,004	<0,013

Todas as amostras foram analisadas em triplicatas. No caso de um desvio padrão maior que 10% entre as réplicas, as análises das amostras foram refeitas. Testes de precisão e de acuracidade foram realizados através da determinação de metais em amostra padrão de referência de peixe – DORM 3 (tecido muscular de *Squalus acanthias*) fornecida pela *Marine Analytical Chemistry Standarts Programs*, Canadá.

Análise de Hg

O procedimento de extração química de mercúrio total (Hg) em amostras foi realizado conforme protocolo descrito por BASTOS et al. (1998). Foi adicionado 1^o mL de H₂O₂ 30% (em gelo) em alíquotas de 1 g de tecido hepático, em seguida foram adicionados 3 mL, em etapas de 1 mL, de uma solução H₂SO₄ (conc.): HNO₃ (conc.) (1:1). Após essa etapa, os tubos foram para o bloco digestor a 60°C até completa solubilização. Em seguida, foram adicionados 5 mL de KMnO₄ 5% e aqueceu-se a 60°C em bloco digestor por 30 minutos. Após o resfriamento, as amostras foram tituladas com solução de cloreto de hidroxilamina 12% até o ponto de viragem e, então, filtradas. O volume foi aferido a 20 mL, utilizando água desmineralizada.

Testes de precisão e de acuracidade foram realizados através da determinação em amostra padrão de referência de peixe – DORM 2 – (tecido muscular do *Dogfish Squalus sp.*) fornecida pela *Marine Analytical Chemistry Standarts Programs*,

Canadá. Para tais testes, foram aceitos coeficientes de variação menores que 10%. Além disso, para verificação de possíveis contaminações foram analisados brancos para cada grupo de dez amostras.

A determinação da concentração de mercúrio em amostras de tecido hepático foi realizada por ICP-OES da Varian (modelo Liberty II) com acessório de geração de vapor frio (VGA-77) e limite de detecção do método menor que $0,0005 \mu\text{g}^\circ\text{g}^{-1}$ (peso seco) ($\text{LD} < 0,0005$) e limite de quantificação menor que $0,0017 \mu\text{g}^\circ\text{g}^{-1}$ ($\text{LQ} < 0,0017$).

Tratamento Estatístico dos Resultados

Como ferramenta para interpretação dos resultados foram realizadas análises utilizando o Excel e o *software* gratuito R (versão 4.3.2) utilizando o pacote “r companion) (MANGIAFICO, 2016). Foram levadas em consideração as variáveis: espécie (correspondente às amostras das espécies de tetrápodes analisadas), localização (setor onde o animal foi recolhido), sexo (correspondente ao sexo dos indivíduos coletados) e idade (correspondente ao estágio do desenvolvimento dos indivíduos coletados). Para o presente relatório, também foi realizada uma avaliação temporal dos resultados das análises das espécies para as amostras coletadas entre outubro de 2017 e dezembro de 2023.

Inicialmente foram realizadas as análises descritivas e elaboração de gráficos do tipo histograma para as cinco espécies de maior ocorrência (*Chelonia mydas*, $n=742$; *Spheniscus magellanicus*, $n=103$; *Sula leucogaster*, $n=69$, *Larus dominicanus*, $n=44$ e *Caretta caretta*, $n=39$). Nenhuma espécie de mamífero marinho obteve um n amostral igual ou maior que 20, ainda assim são apresentados os resultados da análise estatística preliminar obtidos nas amostras analisadas para as espécies mais frequentes: *Sotalia guianensis* ($n=12$) e *Pontoporia blainvillei* ($n=4$).

Posteriormente às análises descritivas e histogramas, foi avaliada a influência das variáveis (espécie, setor de encalhe, estágio de desenvolvimento, sexo e ano), das cinco espécies com n amostral maior que 20 indivíduos, nos resultados de concentrações de elementos-traço. Primeiramente, testou-se a normalidade dos dados de concentração de elementos traço (H_0), utilizando-se o teste de Lilliefors, com e sem transformações logarítmicas do conjunto de dados. Como rejeitou-se a

normalidade para as variáveis (espécie, setor de encalhe, estágio de desenvolvimento, sexo e ano), não foi testada a homogeneidade das variâncias. O conjunto de dados foi, então, posteriormente analisado estatisticamente utilizando testes não paramétricos de Kruskal-Wallis e o Teste Mood (*post hoc*), para identificar quais grupos diferiam entre si. Em todos os testes foi assumido um nível de significância de 5%.

Para valores abaixo do limite de detecção (LD), assumiu-se a concentração como zero para as análises descritivas, para os testes não paramétricos e para os histogramas. Máximo e mínimo são referentes aos maiores e menores valores quantificados (acima do LD), respectivamente.

VI.10.4.1.2 Resultados

Na **Tabela VI.10.4.1.2-1** à **Tabela VI.10.4.1.2-4** é apresentada a frequência de indivíduos para os parâmetros espécie, localização, estágio de desenvolvimento e sexo. Cabe salientar que a “localização” se refere aos setores de coleta dos animais na área de abrangência do PMP-BC/ES.

As informações sobre espécie e local foram obtidas no módulo ‘prontuário do indivíduo’ do SIMBA, enquanto as informações sobre estágio de desenvolvimento e sexo dos indivíduos foram obtidas no módulo ‘necropsia’.

No **Anexo VI.10.4.1.2.1-1** pode ser consultado o resultado da concentração de elementos-traço e suas respectivas variáveis (espécie, setor, sexo e estágio do desenvolvimento dos indivíduos) para cada amostra dos 1.079 indivíduos necropsiados, durante o período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.4.1.2-1 – Frequência de indivíduos para cada espécie com amostra de elementos-traço analisada, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.

Espécie	Frequência	%
<i>Chelonia mydas</i>	742	68,8%
<i>Spheniscus magellanicus</i>	103	9,5%
<i>Sula leucogaster</i>	69	6,4%
<i>Larus dominicanus</i>	44	4,1%
<i>Caretta caretta</i>	39	3,6%
<i>Nannopterum brasilianus</i>	15	1,4%
<i>Sotalia guianensis</i>	12	1,1%
<i>Fregata magnificens</i>	10	0,9%
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	5	0,5%
continua...		

Continuação da **Tabela VI.10.4.1.2-1.**

Espécie	Frequência	%
<i>Puffinus puffinus</i>	5	0,5%
<i>Pontoporia blainvillei</i>	4	0,4%
<i>Lepidochelys olivacea</i>	3	0,3%
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	3	0,3%
<i>Ardena gravis</i>	2	0,2%
<i>Calonectris diomedea borealis</i>	2	0,2%
<i>Megaptera novaeangliae</i>	2	0,2%
<i>Sterna hirundo</i>	2	0,2%
<i>Thalassarche melanophris</i>	2	0,2%
<i>Ardea alba</i>	1	0,1%
<i>Ardea cocoi</i>	1	0,1%
<i>Delphinus delphis</i>	1	0,1%
<i>Eretmochelys imbricata</i>	1	0,1%
<i>Haematopus palliatus</i>	1	0,1%
<i>Macronectes giganteus</i>	1	0,1%
<i>Nycticorax nycticorax</i>	1	0,1%
<i>Physeter macrocephalus</i>	1	0,1%
<i>Pterodroma mollis</i>	1	0,1%
<i>Stenella frontalis</i>	1	0,1%
<i>Stenella longirostris</i>	1	0,1%
<i>Stercorarius parasiticus</i>	1	0,1%
<i>Sula dactylatra</i>	1	0,1%
<i>Thalasseus acutifidus</i>	1	0,1%
<i>Tursiops truncatus</i>	1	0,1%
Total Geral	1079	100,0%

Tabela VI.10.4.1.2-2 – Frequência de indivíduos para cada setor com amostra de elementos-traço analisada, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.

Local (setor)	Frequência	%
Setor 7A (municípios de Cabo Frio, Armação dos Búzios e Arraial do Cabo/RJ)	336	31,1%
Setor 5A (município de São Francisco de Itabapoana/RJ)	259	24,0%
Setor 7B (municípios de Arraial do Cabo, Araruama e Saquarema)	117	10,8%
Setor 3B (municípios de Serra, Vitória e Vila Velha/ES)	88	8,2%
Setor 6B (municípios de Macaé, Rio das Ostras e Casimiro de Abreu/RJ)	69	6,4%
Setor 4A (municípios de Vila Velha, Guarapari, Anchieta e Piúma/ES)	61	5,7%
Setor 4B (municípios de Itapemirim, Maratáizes e Presidente Kennedy/ES)	37	3,4%
Setor 3A (municípios de Aracruz e Fundão/ES)	30	2,8%
Setor 1B (município de São Mateus/ES)	22	2,0%

continua...

Continuação da **Tabela VI.10.4.1.2-2.**

Local (setor)	Frequência	%
Setor 2B (municípios de Linhares e Aracruz/ES)	17	1,6%
Setor 5B (municípios de São João da Barra e Campos dos Goytacazes/RJ)	16	1,5%
Setor 6A (municípios de Quissamã e Carapebus/RJ)	14	1,3%
Setor 2A (município de Linhares/ES)	9	0,8%
Setor 1A (município de Conceição da Barra/ES)	4	0,4%
Total	1079	100,0%

Tabela VI.10.4.1.2-3 – Frequência de indivíduos para cada estágio de desenvolvimento com amostra de elementos-traço analisada, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.

Estágio de Desenvolvimento	Frequência	%
Juvenil	922	85,4%
Adulto	146	13,5%
Filhote	11	1,0%
Total	1079	100,0%

Tabela VI.10.4.1.2-4 – Frequência de indivíduos para cada categoria de sexo com amostra de elementos-traço analisada, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.

Sexo	Frequência	%
Fêmea	798	74,0%
Macho	263	24,4%
Indefinido	18	1,7%
Total	1079	100,0%

VI.10.4.1.2.1 Aves marinhas

De maneira geral, a maior dispersão das medidas para o grupo das aves foi obtida para Ni (mínimo = 0,06 mg°kg⁻¹ e máximo = 4,83 mg°kg⁻¹), enquanto a menor foi observada para Zn (mínimo = 0,06 mg°kg⁻¹ e máximo = 116,14 mg°kg⁻¹). Os elementos-traço Zn e Ba apresentaram a maior e menor concentração média, com 36,01 mg.kg⁻¹ e 0,05 mg°kg⁻¹, respectivamente (**Tabela VI.10.4.1.2.1-1**), e a seguinte sequência foi obtida:

Zn > Hg > Cu > Cd > Mo > Mn > As > Pb > V > Ni > Cr > Ba

Tabela VI.10.4.1.2.1-1 – Estatística descritiva dos elementos-traço para aves (n=271), considerando o período de 2017 a 2023. Valores de concentração em $\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ (peso úmido). *peso seco. Q=quartis; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação.

Classe	Elemento	Média	Q25	Q50	Q75	Máximo	Mínimo	DP	CV
Aves	As	1,29	0,00	0,00	1,44	24,86	0,22	2,97	230,30
	Ba	0,05	0,00	0,00	0,06	0,60	0,00	0,11	207,13
	Cd	3,34	0,14	0,64	4,14	31,35	0,02	5,30	158,48
	Cr	0,06	0,00	0,00	0,09	0,70	0,01	0,08	148,78
	Cu	6,23	2,84	3,87	5,61	55,34	0,26	8,34	133,92
	Hg	6,47	2,30	4,14	8,21	71,20	0,43	7,89	121,79
	Mn	2,82	0,95	1,81	3,34	29,24	0,17	3,71	131,51
	Mo	3,04	1,22	2,42	3,90	20,16	0,00	2,90	95,20
	Ni	0,08	0,00	0,00	0,00	4,83	0,06	0,46	595,25
	Pb	0,11	0,00	0,00	0,17	1,88	0,06	0,19	180,70
	V	0,11	0,00	0,08	0,10	5,45	0,02	0,38	348,72
	Zn	36,01	21,32	33,33	47,33	116,14	0,06	21,18	58,80

No **Gráfico VI.10.4.1.2.1-1** são apresentados os histogramas de distribuição das concentrações dos elementos-traço analisados para as aves (n=271), sendo possível observar assimetria e alinhamento à esquerda, para todos os elementos, evidenciando que a distribuição dos dados não é normal e que as medianas são inferiores às médias. Nestas distribuições foram considerados *outliers* os indivíduos com concentrações relacionadas na **Tabela VI.10.4.1.2.1-2**.

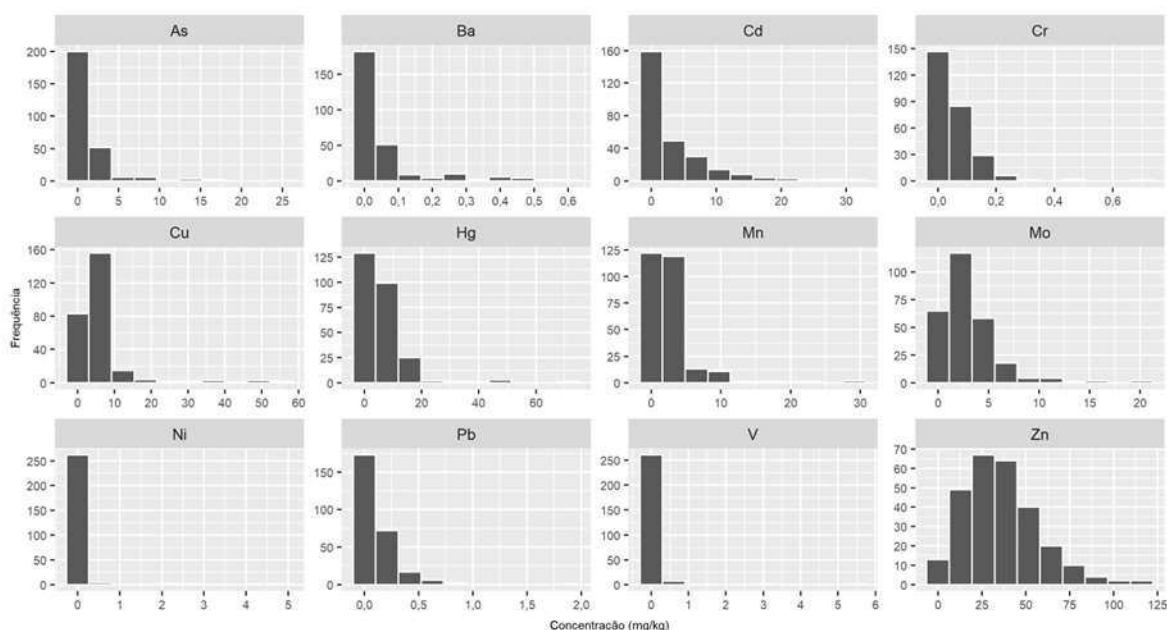


Gráfico VI.10.4.1.2.1-1 – Histograma de elementos-traço para aves ($n=271$) (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg), considerando o período de 2017 a 2023.

Tabela VI.10.4.1.2.1-2 – Outliers identificados pelo método de Thompson Tau nas concentrações de elementos-traço (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg) de aves.

Elemento	Nº de indivíduos	Intervalo de concentração ($\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$; peso úmido)
As	13	7,12 - 24,86
Cd	15	13,76 - 31,35
Cr	6	0,23 - 0,70
Cu	13	22,98 - 55,34
Pb	11	0,48 - 1,88
Mn	9	10,38 - 29,24
Mo	11	8,94 - 20,16
Zn	13	78,51 - 116,14
Ni	5	2,04 - 4,83
Ba	17	0,28 - 0,60
V	2	2,92 - 5,45
Hg (peso seco)	8	23,10 - 71,20

VI.10.4.1.2.1.1 *Spheniscus magellanicus*

A **Tabela VI.10.4.1.2.1.1-1** apresenta a estatística descritiva para *Spheniscus magellanicus*. A maior concentração média foi obtida para o elemento-traço Zn, com $44,58^\circ\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$, enquanto a menor foi alcançada para Ni ($0,013 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$), sendo a seguinte sequência obtida:

Zn > Cd > Hg > Cu > Mo > Mn > As > Pb > V > Cr > Ba > Ni

A maior dispersão das medidas foi obtida para As (mínimo = 0,22 mg°kg⁻¹ e máximo = 14,94 mg°kg⁻¹). Já o elemento-traço Zn obteve a menor variação, com concentração máxima de 102,37 mg°kg⁻¹ e mínima de 10,49 mg°kg⁻¹.

Tabela VI.10.4.1.2.1.1-1 – Estatística descritiva dos elementos-traço para *Spheniscus magellanicus* (n=103), considerando o período de 2017 a 2023. Valores de concentração em mg°kg⁻¹ (peso úmido). *peso seco. Q=quartis; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação.

Elemento	Média	Q25	Q50	Q75	Máximo	Mínimo	DP	CV
As	0,859	0,000	0,000	1,150	14,940	0,220	2,00	232,42
Ba	0,058	0,000	0,000	0,060	0,600	0,030	0,12	202,49
Cd	6,463	1,990	3,730	8,305	31,350	0,070	6,56	101,47
Cr	0,062	0,000	0,080	0,090	0,490	0,070	0,07	113,88
Cu	5,471	3,450	4,260	5,400	40,400	1,570	5,18	94,65
Hg	6,072	3,150	5,030	8,215	15,702	1,164	3,82	62,83
Mn	2,594	0,875	1,357	3,145	17,210	0,170	3,17	122,38
Mo	4,041	2,195	3,820	4,955	15,390	0,398	2,83	70,06
Ni	0,013	0,000	0,000	0,000	0,200	0,060	0,04	296,90
Pb	0,126	0,000	0,097	0,210	0,610	0,060	0,15	121,18
V	0,081	0,000	0,080	0,100	0,440	0,060	0,08	98,77
Zn	44,582	32,600	42,084	55,095	102,370	10,490	17,32	38,85

No **Gráfico VI.10.4.1.2.1.1-1** são apresentados os histogramas de distribuição das concentrações de As, Cd, Cr, Cu Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg para a espécie *Spheniscus magellanicus* (n=103). Os histogramas assimétricos e alinhados à esquerda evidenciam que a distribuição dos dados não é normal e que as medianas são inferiores às médias, podendo este tipo de histograma ser observado para todos os elementos analisados. Nestas distribuições, de acordo com o método estatístico de Thompson Tau, foram considerados *outliers* os indivíduos com concentrações relacionadas na **Tabela VI.10.4.1.2.1.1-2**.

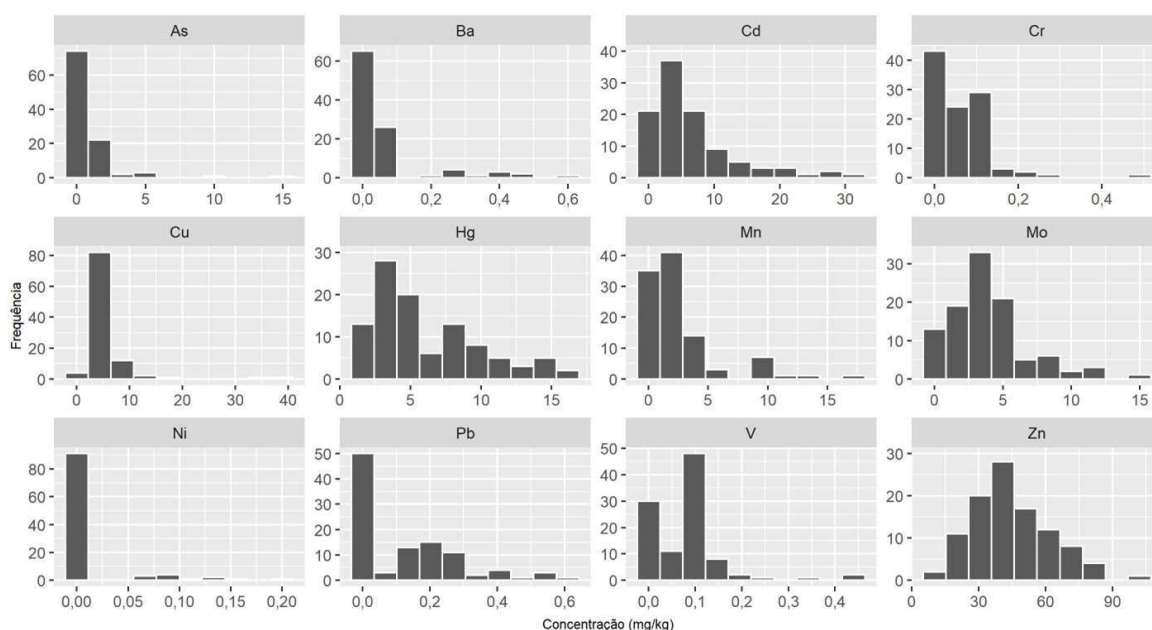


Gráfico VI.10.4.1.2.1.1-1 – Histograma de elementos-traço para *Spheniscus magellanicus* (n=103) (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg), considerando o período de 2017 a 2023.

Tabela VI.10.4.1.2.1.1-2 – Outliers identificados pelo método de Thompson Tau nas concentrações de elementos-traço (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg) de *Spheniscus magellanicus*.

Elemento	Nº de indivíduos	Intervalo de concentração (mg ⁰ kg ⁻¹ ; peso úmido)
As	5	4,92 - 14,94
Cd	7	21,12 - 31,35
Cr	3	0,21 - 0,49
Cu	3	16,04 - 40,4
Pb	5	0,46 - 0,61
Mn	9	9,18 - 17,21
Mo	6	10,13 - 15,39
Zn	4	83,44 - 102,37
Ni	8	0,09 - 0,2
Ba	7	0,35 - 0,6
V	4	0,26 - 0,44
Hg (peso seco)	8	13,65 - 15,7

Na **Tabela VI.10.4.1.2.1.1-3** é apresentada a frequência dos sexos de aves marinhas não voadoras da espécie *Spheniscus magellanicus* analisadas quanto à concentração de elementos-traço. Ao comparar as concentrações dos elementos-traço obtidas em indivíduos machos e fêmeas, cujos valores de probabilidade (p) são apresentados na **Tabela VI.10.4.1.2.1.1-4**, observa-se que não houve

diferença significativa na concentração entre os sexos para nenhum elemento-traço analisado. Para a análise estatística foram excluídos os indivíduos com sexo indefinido (n=13).

Deve ser considerado que apesar de haver diferença entre as medianas, principalmente ao se observar as concentrações dos elementos-traço Cd e Hg, os grupos são muito desbalanceados (machos e fêmeas), o que aumenta os graus de liberdade, sendo necessária uma diferença muito grande para o teste ser significativo.

Tabela VI.10.4.1.2.1.1-3 – Frequência das categorias de sexo para a espécie *Spheniscus magellanicus* (n=103).

Sexo	Frequência
<i>Spheniscus magellanicus</i>	
Fêmea	80
Macho	10
Indefinido	13
Total	103

Tabela VI.10.4.1.2.1.1-4 – Medianas e valor de p do teste Mann-Whitney referente à comparação da concentração dos elementos-traço entre indivíduos fêmeas e machos de *Spheniscus magellanicus*. Diferença estatística significativa ($p < 0,05$).

Elemento	Mediana		Mann-Whitney (p)
	Fêmea (n = 80)	Macho (n = 10)	
As	0	0	0,882
Cd	3,54	7,1	0,369
Cr	0,07	0,08	0,305
Cu	4,43	3,98	0,985
Pb	0	0,07	0,419
Mn	1,48	2,08	0,408
Mo	3,94	2,82	0,542
Zn	41,8	43,94	0,822
Ni	0	0	0,051
Ba	0	0	0,899
V	0,08	0	0,102
Hg	5,12	3,4	0,320

Na **Tabela VI.10.4.1.2.1.1-5** é apresentado o número de exemplares da espécie *Spheniscus magellanicus*, separado pelo estágio de desenvolvimento. Para esta variável (estágio de desenvolvimento) não foi possível avaliar a existência de diferenças na concentração de elementos-traço entre juvenis e adultos, uma vez

que apenas dois registros se tratavam de indivíduos adultos, inviabilizando a análise.

Tabela VI.10.4.1.2.1.1-5 – Frequência das categorias de estágio de desenvolvimento para a espécie *Spheniscus magellanicus* (n=103).

Estágio de Desenvolvimento	Frequência
<i>Spheniscus magellanicus</i>	
Adulto	2
Juvenil	101
Total	103

A Tabela VI.10.4.1.2.1.1-6 apresenta o número de indivíduos da espécie *Spheniscus magellanicus* separado pelos locais (setores) de encalhe.

Tabela VI.10.4.1.2.1.1-6 – Frequência de ocorrência da espécie *Spheniscus magellanicus* (n=103) por setor de encalhe.

Setor	Nº de Registros
1A	0
1B	1
2A	0
2B	0
3A	0
3B	0
4A	1
4B	0
5A	2
5B	2
6A	1
6B	7
7A	23
7B	66
Total	103

As concentrações de elementos-traço, obtidas para os indivíduos da espécie *S. magellanicus*, foram comparadas entre os dois setores com frequência de ocorrência (7A e 7B). Os valores de probabilidade (p) do teste de Kruskal-Wallis indicaram diferença significativa nas concentrações entre os setores analisados para os elementos-traço Cr e V, sendo observadas maiores concentrações de Cr no setor 7A, enquanto no setor 7B a concentração de V é significativamente superior.

Tabela VI.10.4.1.2.1.1-7 – Resultados da comparação dos elementos-traço em *Spheniscus magellanicus* registrados nos setores 7A e 7B, pelo teste Kruskal-Wallis.

Elemento	Média		Mediana		Kruskal-Wallis (p)
	7A	7B	7A	7B	
Arsênio - As	0,65	0,96	0,00	0,00	0,72
Cádmio - Cd	6,44	6,65	4,14	3,58	0,97
Cromo - Cr	0,09	0,05	0,09	0,04	< 0,001
Cobre - Cu	4,35	5,43	3,66	4,71	0,14
Chumbo - Pb	0,09	0,14	0,00	0,12	0,12
Manganês - Mn	1,79	2,47	0,91	1,47	0,02
Molibdênio - Mo	3,84	4,01	3,26	3,88	0,35
Zinco - Zn	44,85	45,60	41,15	43,59	0,78
Níquel - Ni	0,02	0,01	0,00	0,00	0,08
Bário - Ba	0,08	0,05	0,00	0,00	0,13
Vanádio - V	0,03	0,09	0,00	0,09	< 0,001
Mercúrio - Hg	6,08	6,06	4,14	5,05	0,59

A **Tabela VI.10.4.1.2.1.1-8** apresenta o número de indivíduos da espécie *Spheniscus magellanicus* separado por ano de ocorrência.

Tabela VI.10.4.1.2.1.1-8 – Frequência de ocorrência da espécie *Spheniscus magellanicus* (n=103) por ano de encalhe.

Ano	Nº de Registro
2017	
2018	10
2019	2
2020	71
2021	7
2022	7
2023	6
Total	103

As concentrações de elementos-traço obtidas para os indivíduos da espécie *S. magellanicus* foram comparadas entre os dois anos com frequência de ocorrência (2018 e 2020). Na **Tabela VI.10.4.1.2.1.1-9** são apresentados os valores de probabilidade (p) do teste de Kruskal-Wallis que indicaram diferença significativa nas concentrações entre os anos analisados para os elementos-traço Cr, Mo, Ba e Hg. No ano de 2018 foram observadas concentrações significativas superiores de Ba e Hg, enquanto no ano de 2020 as concentrações de Cr e Mo superaram significativamente àquelas registradas no ano comparativo.

Tabela VI.10.4.1.2.1.1-9 – Resultados da comparação dos elementos-traço em *Spheniscus magellanicus* registrados nos anos 2018 e 2020, pelo teste Kruskal-Wallis.

Elemento-traço	Média		Mediana		Kruskal-Wallis (p)
	2018	2020	2018	2020	
Arsênio - As	0,56	0,48	0,32	0,00	0,26
Cádmio - Cd	5,78	6,38	6,53	3,49	0,28
Cromo - Cr	0,01	0,06	0,00	0,08	< 0,001
Cobre - Cu	4,64	5,20	4,63	4,12	0,51
Chumbo - Pb	0,04	0,14	0,00	0,13	0,03
Manganês - Mn	1,18	2,00	1,18	1,11	0,72
Molibdênio - Mo	0,60	3,95	0,62	3,92	< 0,001
Zinco - Zn	45,62	41,79	43,57	39,33	0,19
Níquel - Ni	0,00	0,01	0,00	0,00	0,27
Bário - Ba	0,29	0,03	0,27	0,00	< 0,001
Vanádio - V	0,10	0,07	0,10	0,08	0,13
Mercúrio - Hg	12,44	5,58	13,55	5,01	< 0,001

VI.10.4.1.2.1.2 Sula leucogaster

A **Tabela VI.10.4.1.2.1.2-1** apresenta a estatística descritiva para *Sula leucogaster*. A menor concentração média foi obtida para o elemento Ba, com 0,034 mg°kg⁻¹, respectivamente, enquanto a maior foi alcançada para Zn (27,855 mg°kg⁻¹), sendo a seguinte sequência obtida:

Zn > Hg > Cu > Mn > Mo > Cd > As > Pb > Ni > V > Cr > Ba

A maior dispersão das medidas foi obtida para Ni (mínimo = 0,070 mg°kg⁻¹ e máximo = 2,619 mg°kg⁻¹). Já o elemento-traço Zn obteve a menor variação, com concentração máxima 78,510 mg°kg⁻¹ e mínima de 0,060 mg°kg⁻¹.

Tabela VI.10.4.1.2.1.2-1 – Estatística descritiva de elementos-traço para *Sula leucogaster* (n=69), considerando o período de 2017 a 2023. Valores de concentração em mg°kg⁻¹ (peso úmido). *peso seco. Q=quartis; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação.

Elemento	Média	Q25	Q50	Q75	Máximo	Mínimo	DP	CV
As	0,692	0,000	0,000	0,986	7,116	0,482	1,28	185,03
Ba	0,034	0,000	0,000	0,023	0,369	0,023	0,08	223,04
Cd	0,712	0,117	0,250	0,460	12,950	0,020	2,14	300,46
Cr	0,041	0,000	0,000	0,080	0,210	0,031	0,06	150,26
Cu	4,454	2,564	3,350	4,380	55,340	0,260	6,57	147,55

continua...

Continuação da Tabela VI.10.4.1.2.1.2-1.

Elemento	Média	Q25	Q50	Q75	Máximo	Mínimo	DP	CV
Hg	7,595	3,230	5,030	8,480	71,200	0,501	9,39	123,61
Mn	3,460	1,410	2,860	4,100	29,240	0,220	4,42	127,80
Mo	2,192	0,542	2,040	2,743	16,459	0,190	2,43	110,94
Ni	0,064	0,000	0,000	0,000	2,619	0,070	0,32	503,10
Pb	0,086	0,000	0,000	0,110	0,672	0,080	0,16	187,19
V	0,056	0,000	0,070	0,090	0,200	0,025	0,06	99,43
Zn	27,855	16,430	26,250	35,920	78,510	0,060	15,19	54,55

No Gráfico VI.10.4.1.2.1.2-1 são apresentados os histogramas da espécie *Sula leucogaster* para As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg (n=69), sendo possível observar assimetria e alinhamento à esquerda, com medianas inferiores às médias.

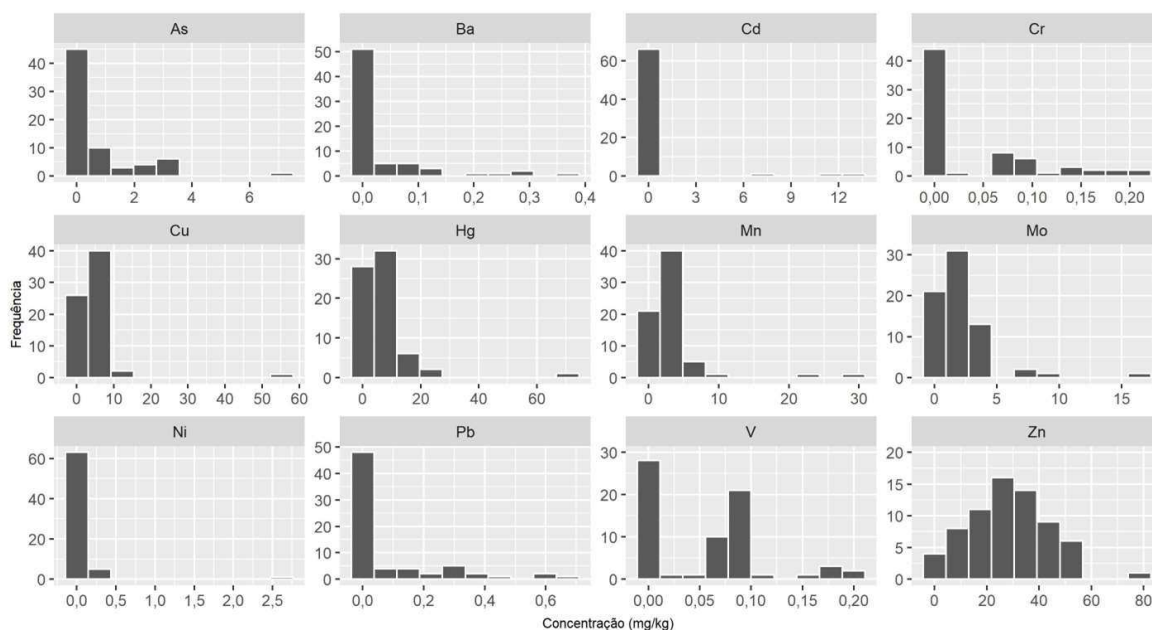


Gráfico VI.10.4.1.2.1.2-1 – Histograma de elementos-traço para *Sula leucogaster* (n=69) (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg), considerando o período de 2017 a 2023.

Nestas distribuições, de acordo com o método estatístico de Thompson Tau, foram considerados *outliers* os indivíduos com concentrações relacionadas na Tabela VI.10.4.1.2.1.2-2. Destaca-se um indivíduo macho, juvenil e escore corporal magro, resgatado no setor 7A (porção mais ao sul do litoral do Rio de Janeiro), que obteve valores *outliers* para Cd, Mo, Zn, Ni e V.

Tabela VI.10.4.1.2.1.2-2 – Outliers identificados pelo método de Thompson Tau nas concentrações de elementos-traço (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg) de *Sula leucogaster*.

Elemento	Nº de indivíduos	Intervalo de concentração (mg ^o kg ⁻¹ ; peso úmido)
As	3	3,35 - 7,12
Cd	3	6,66 - 12,95
Cr	5	0,17 - 0,21
Cu	1	55,34
Pb	4	0,42 - 0,672
Mn	2	23,3 - 29,24
Mo	4	7,37 - 16,46
Zn	1	78,51
Ni	1	2,62
Ba	5	0,21 - 0,37
V	5	0,17 - 0,2
Hg (peso seco)	2	25,95 - 71,2

Na **Tabela VI.10.4.1.2.1.2-3** é apresentada a frequência dos sexos da espécie de ave marinha *Sula leucogaster* analisada quanto à concentração de elementos-traço.

Tabela VI.10.4.1.2.1.2-3 – Frequência das categorias de sexo para a espécie *Sula leucogaster* (n=69).

Sexo	Frequência
<i>Sula leucogaster</i>	
Fêmea	19
Macho	50
Indefinido	0
Total	69

Os valores de probabilidade (p) de *Sula leucogaster* são apresentados na **Tabela VI.10.4.1.2.1.2-4** e, assim como observado para a espécie *S. magellanicus*, não houve diferença significativa entre os sexos ($p < 0,05$) para as concentrações de cada elemento-traço analisado.

Tabela VI.10.4.1.2.1.2-4 – Medianas e valor de p do teste Mann-Whitney referente a comparação da concentração dos elementos-traço entre indivíduos fêmeas e machos de *Sula leucogaster*. Diferença estatística significativa ($p < 0,05$).

Elemento	Mediana		Mann-Whitney (p)
	Fêmea (n = 19)	Macho (n = 50)	
As	0	0	0,425
Cd	0,19	0,26	0,692
Cr	0	0	0,749
Cu	3,22	3,35	0,883
Pb	0	0	0,760
Mn	2,69	2,88	0,648
Mo	1,25	2,22	0,124
Zn	26,68	26,13	0,909
Ni	0	0	0,991
Ba	0	0	0,106
V	0,06	0,07	0,897
Hg	5,28	4,9	0,357

Na Tabela VI.10.4.1.2.1.2-5 é apresentado o número de indivíduos de *Sula leucogaster* separado pelo estágio de desenvolvimento.

Tabela VI.10.4.1.2.1.2-5 – Frequência das categorias de estágio de desenvolvimento para a espécie *Sula leucogaster* (n=69).

Estágio de Desenvolvimento	Frequência
<i>Sula leucogaster</i>	
Adulto	48
Juvenil	21
Total	69

Ao comparar as concentrações dos elementos-traço obtidas para indivíduos em diferentes estágios de desenvolvimento para a espécie *Sula leucogaster*, os valores de probabilidade (p) (Tabela VI.10.4.1.2.1.2-6) indicaram diferença significativa para os elementos Cd e Zn ($p < 0,05$). As concentrações de Cd e Zn para o conjunto de indivíduos juvenis (mediana=0,41°mg°kg⁻¹ e 32,76 mg°kg⁻¹, respectivamente) foram consideradas significativamente diferentes quando comparadas com as concentrações destes elementos no conjunto de indivíduos adultos (mediana=0,32°mg°kg⁻¹ e 22,27°mg°kg⁻¹, respectivamente).

Tabela VI.10.4.1.2.1.2-6 – Medianas e valor de *p* do teste Mann-Whitney referente a comparação da concentração dos elementos-traço entre indivíduos juvenis e adultos de *Sula leucogaster*. Diferença estatística significativa ($p < 0,05$).

Elemento	Mediana		Mann-Whitney (<i>p</i>)
	Juvenil (<i>n</i> = 21)	Adulto (<i>n</i> = 48)	
As	0,48	0	0,063
Cd	0,14	0,32	0,012
Cr	0	0	0,791
Cu	3,76	3,24	0,054
Pb	0	0	0,532
Mn	2,44	2,98	0,984
Mo	2,2	1,96	0,415
Zn	32,76	22,27	0,009
Ni	0	0	0,516
Ba	0	0	0,755
V	0,08	0,07	0,282
Hg	4,81	5,47	0,995

A **Tabela VI.10.4.1.2.1.2-7** apresenta o número de indivíduos da espécie *Sula leucogaster*, separado pelos locais (setores) de encalhe.

Tabela VI.10.4.1.2.1.2-7 – Frequência de ocorrência da espécie *Sula leucogaster* (*n*=69) por setor de encalhe.

Setor	Nº de Registros
1A	0
1B	1
2A	1
2B	0
3A	0
3B	0
4A	1
4B	1
5A	1
5B	7
6A	5
6B	16
7A	26
7B	10
Total	69

Os valores de probabilidade (*p*) do teste de Kruskal-Wallis (**Tabela VI.10.4.1.2.1.2-8**) obtidos para os setores com maior frequência de encalhes (6B, 7A e 7B), para a espécie *Sula leucogaster*, indicaram diferença significativa apenas para o elemento Hg no setor 6B, que apresentou concentração significativamente superior aos setores 7A e 7B, que não diferiram entre si.

Tabela VI.10.4.1.2.1.2-8 – Resultados da comparação dos elementos-traço em *Sula leucogaster* de diferentes setores, pelo teste Kruskal-Wallis.

Setor	Média	Mediana	Grupos	Kruskal-Wallis (p)
7A	0,97	0,00	A	As (0,184)
7B	0,75	0,00	A	
6B	0,14	0,00	A	
7B	1,44	0,34	A	Cd (0,049)
7A	0,82	0,31	A	
6B	0,57	0,17	A	
7B	0,04	0,03	A	Cr (0,303)
7A	0,05	0,00	A	
6B	0,02	0,00	A	
6B	6,91	3,65	A	Cu (0,909)
7A	3,71	3,40	A	
7B	4,14	3,20	A	
7B	0,08	0,00	A	Pb (0,925)
7A	0,10	0,00	A	
6B	0,06	0,00	A	
7B	5,11	2,95	A	Mn (0,587)
6B	2,51	2,30	A	
7A	2,70	2,16	A	
7B	3,00	2,45	A	Mo (0,177)
7A	2,09	2,12	A	
6B	1,38	1,18	A	
7A	29,80	29,89	A	Zn (0,213)
6B	25,78	24,05	A	
7B	19,55	15,03	A	
7A	0,03	0,00	A	Ni (0,129)
7B	0,06	0,00	A	
6B	0,00	0,00	A	
7A	0,04	0,00	A	Ba (0,215)
7B	0,02	0,00	A	
6B	0,01	0,00	A	
7B	0,08	0,08	A	V (0,068)
7A	0,07	0,07	A	
6B	0,03	0,00	A	
6B	9,39	8,32	A	Hg (< 0,001)
7A	6,81	4,64	B	
7B	3,49	3,25	B	

A Tabela VI.10.4.1.2.1.2-9 apresenta o número de indivíduos da espécie *Sula leucogaster* separado por ano de ocorrência.

Tabela VI.10.4.1.2.1.2-9 – Frequência de ocorrência da espécie *Sula leucogaster* (n=69) por ano de encalhe.

Ano	Nº de Registro
2017	1
2018	12
2019	16
2020	17
2021	10
2022	11
2023	2
Total	69

Na **Tabela VI.10.4.1.2.1.2-10** são apresentados os valores de probabilidade (p) do teste de Kruskal-Wallis para a espécie *Sula leucogaster* em relação à variável ano da coleta, considerando os anos com maior frequência de registro (2018 a 2022). Observa-se que para esta espécie não houve diferença significativa entre os anos, com exceção do Mn e Ba. O elemento-traço Mn apresentou concentração significativamente superior nos anos de 2018 a 2020 em relação aos anos de 2021 e 2022. Já para o Ba, o ano de 2018 destacou-se com concentração significativamente maior que os demais anos comparados.

Tabela VI.10.4.1.2.1.2-10 – Resultados da comparação dos elementos-traço em *Sula leucogaster* em diferentes anos (2018 – 2022), pelo teste Kruskal-Wallis.

Ano	Média	Mediana	Grupos	Kruskal-Wallis (p)
2022	0,89	0,61	A	As (0,137)
2018	1,22	0,00	A	
2021	0,96	0,00	A	
2019	0,36	0,00	A	
2020	0,34	0,00	A	
2020	0,36	0,33	A	Cd (0,123)
2022	0,88	0,33	A	
2018	0,29	0,23	A	
2021	2,62	0,21	A	
2019	0,18	0,18	A	
2020	0,08	0,08	A	Cr (0,057)
2022	0,05	0,00	AB	
2021	0,04	0,00	AB	
2018	0,04	0,00	AB	
2019	0,01	0,00	B	
2021	4,77	4,39	A	Cu (0,504)
2020	3,69	3,35	A	
2022	8,45	3,30	A	
2018	3,44	3,08	A	
2019	3,26	2,72	A	

continua...

Continuação da Tabela VI.10.4.1.2.1.2-10.

Ano	Média	Mediana	Grupos	Kruskal-Wallis (p)
2020	0,15	0,09	A	Pb (0,139)
2019	0,11	0,00	A	
2022	0,06	0,00	A	
2018	0,07	0,00	A	
2021	0,01	0,00	A	
2020	5,03	3,47	A	Mn (< 0,001)
2022	3,81	3,39	A	
2018	3,07	3,19	A	
2021	4,26	1,82	AB	
2019	1,38	1,33	B	
2022	3,90	2,60	A	Mo (0,033)
2019	1,82	2,14	AB	
2021	3,32	2,13	AB	
2020	1,87	2,03	AB	
2018	1,10	0,36	B	
2018	32,43	32,08	A	Zn (0,159)
2022	30,77	30,44	A	
2021	30,08	27,87	A	
2020	29,15	23,70	A	
2019	19,56	15,91	A	
2018	0,05	0,00	A	Ni (0,372)
2021	0,06	0,00	A	
2020	0,01	0,00	A	
2019	0,02	0,00	A	
2022	0,00	0,00	A	
2018	0,13	0,09	A	Ba (< 0,001)
2020	0,02	0,00	B	
2022	0,02	0,00	B	
2021	0,02	0,00	B	
2019	0,00	0,00	B	
2018	0,08	0,09	A	V (0,101)
2021	0,07	0,08	A	
2019	0,07	0,07	A	
2022	0,05	0,05	A	
2020	0,03	0,00	A	
2021	8,09	6,22	A	Hg (0,832)
2018	7,81	5,60	A	
2019	10,45	5,26	A	
2020	5,11	5,03	A	
2022	7,30	4,84	A	

VI.10.4.1.2.1.3 *Larus dominicanus*

A **Tabela VI.10.4.1.2.1.3-1** apresenta a estatística descritiva para *Larus dominicanus*. A menor concentração média foi obtida para os elementos-traço Ni, Ba e Cr, com $0,02^{\circ}\text{mg}^{\circ}\text{kg}^{-1}$, $0,04^{\circ}\text{mg}^{\circ}\text{kg}^{-1}$ e $0,04^{\circ}\text{mg}^{\circ}\text{kg}^{-1}$, respectivamente, enquanto a maior foi alcançada para Zn ($18,23^{\circ}\text{mg}^{\circ}\text{kg}^{-1}$), sendo a seguinte sequência obtida:

$\text{Zn} > \text{Cu} > \text{Mo} > \text{Mn} > \text{Hg} > \text{Cd} > \text{As} > \text{Pb} > \text{V} > \text{Ba} > \text{Cr} > \text{Ni}$

A maior dispersão das medidas foi obtida para Ni (mínimo = $0,08^{\circ}\text{mg}^{\circ}\text{kg}^{-1}$ e máximo = $0,56^{\circ}\text{mg}^{\circ}\text{kg}^{-1}$). Já os elementos-traço Mo e Zn obtiveram as menores variações, com concentrações máximas de $7,56^{\circ}\text{mg}^{\circ}\text{kg}^{-1}$ e $52,11^{\circ}\text{mg}^{\circ}\text{kg}^{-1}$ e mínimas de $0,28^{\circ}\text{mg}^{\circ}\text{kg}^{-1}$ e $2,12^{\circ}\text{mg}^{\circ}\text{kg}^{-1}$, respectivamente.

Tabela VI.10.4.1.2.1.3-1 – Estatística descritiva de elementos-traço para *Larus dominicanus* ($n=44$), considerando o período de 2017 a 2023. Valores de concentração em $\text{mg}^{\circ}\text{kg}^{-1}$ (peso úmido). *peso seco. Q=quartis; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação.

Elemento	Média	Q25	Q50	Q75	Máximo	Mínimo	DP	CV
As	0,81	0,00	0,00	0,99	7,77	0,41	1,70	209,58
Ba	0,04	0,00	0,00	0,01	0,44	0,05	0,10	252,43
Cd	0,92	0,05	0,09	0,15	12,88	0,02	2,52	274,68
Cr	0,04	0,00	0,00	0,08	0,30	0,07	0,06	165,52
Cu	4,58	1,78	2,41	3,20	53,05	0,56	8,38	183,20
Hg	2,03	1,03	1,61	2,65	7,42	0,43	1,44	70,68
Mn	2,50	0,95	1,68	2,88	20,41	0,21	3,24	129,48
Mo	2,59	1,65	2,27	3,03	7,56	0,28	1,69	65,43
Ni	0,02	0,00	0,00	0,00	0,56	0,08	0,09	368,60
Pb	0,12	0,00	0,00	0,15	1,88	0,09	0,30	249,09
V	0,10	0,00	0,08	0,09	0,67	0,07	0,15	150,42
Zn	18,23	9,94	13,96	24,91	52,11	2,12	12,53	68,76

No **Gráfico VI.10.4.1.2.1.3-1** são apresentados os histogramas da espécie *Larus dominicanus* para As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg ($n=44$). Também para esta espécie, assim como verificado para *S. magellanicus* e *S. leucogaster*, os histogramas mostraram-se assimétricos, alguns totalmente alinhados à esquerda, outros aparentemente multimodais, sugerindo que os dados não estão distribuídos normalmente.

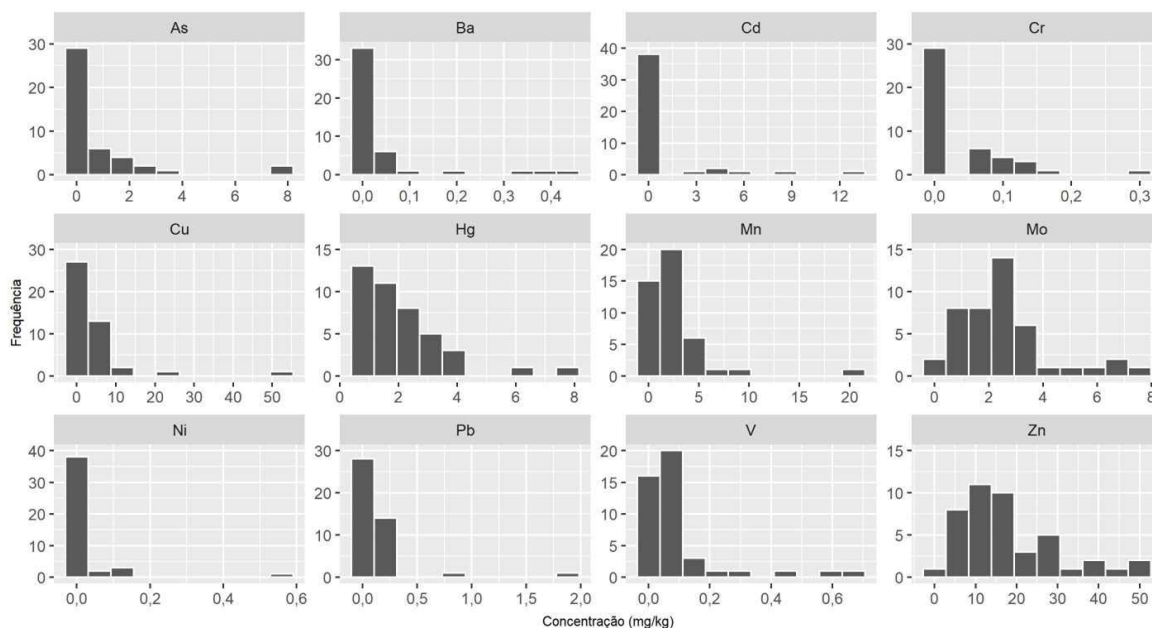


Gráfico VI.10.4.1.2.1.3-1 – Histograma de elementos-traço para *Larus dominicanus* (n=44) (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg), considerando o período de 2017 a 2023.

Nestas distribuições, de acordo com o método estatístico de Thompson Tau, foram considerados *outliers* os indivíduos com concentrações relacionadas na **Tabela VI.10.4.1.2.1.3-2**. Destaca-se um exemplar de *L. dominicaus* fêmea, adulta e com escore corporal magro que apresentou altas concentrações (*outliers*) de Cd, Cr, Cu, Pb, Mo, Zn, Ba e V, sendo registrada no setor 7A, referente às praias dos municípios entre Armação dos Búzios e Arraial do Cabo, no Rio de Janeiro.

Tabela VI.10.4.1.2.1.3-2 – *Outliers* identificados pelo método de Thompson Tau nas concentrações de elementos-traço (As, Cd, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg) de *Larus dominicanus*.

Elemento	Nº de indivíduos	Intervalo de concentração (mg ^o kg ⁻¹ ; peso úmido)
As	2	7,35 - 7,77
Cd	2	9,15 - 12,88
Cr	1	0,3
Cu	2	23,71 - 53,05
Pb	2	0,75 - 1,88
Mn	1	20,41
Mo	3	6,76 - 7,56
Zn	3	48,76 - 52,11
Ni	1	0,56
Ba	3	0,34 - 0,44
V	3	0,46 - 0,67
Hg (peso seco)	2	5,92 - 7,42

Na **Tabela VI.10.4.1.2.1.3-3** é apresentada a frequência dos sexos da espécie de ave marinha *Larus dominicanus* analisada quanto à concentração de elementos-traço.

Tabela VI.10.4.1.2.1.3-3 – Frequência das categorias de sexo para a espécie *Larus dominicanus* (n=44).

Sexo	Frequência
<i>Larus dominicanus</i>	
Fêmea	21
Macho	23
Indefinido	0
Total	44

Ao se comparar as concentrações dos elementos-traço obtidos para indivíduos de diferentes sexos da espécie *Larus dominicanus* cujos valores de probabilidade (p) são apresentados na **Tabela VI.10.4.1.2.1.3-4**, também não houve diferenças significativas entre as categorias de sexo.

Tabela VI.10.4.1.2.1.3-4 – Medianas e valor de p do teste Mann-Whitney referente a comparação da concentração dos elementos-traço entre indivíduos fêmeas e machos de *Larus dominicanus*. Diferença estatística significativa ($p < 0,05$).

Elemento	Mediana		Mann-Whitney (p)
	Fêmea (n = 21)	Macho (n = 23)	
As	0	0	0,946
Cd	0,09	0,09	0,981
Cr	0	0	0,129
Cu	2,34	2,43	0,573
Pb	0	0	0,503
Mn	1,68	1,56	0,897
Mo	2,32	2,22	1,00
Zn	13,83	14,52	1,00
Ni	0	0	0,054
Ba	0	0	0,632
V	0,07	0,08	0,483
Hg	1,46	1,62	0,529

Na **Tabela VI.10.4.1.2.1.3-5** é apresentado o número de indivíduos da espécie *Larus dominicanus*, separado pelo estágio de desenvolvimento.

Tabela VI.10.4.1.2.1.3-5 – Frequência das categorias de estágio de desenvolvimento para a espécie *Larus dominicanus* (n=44).

Estágio de Desenvolvimento	Frequência
<i>Larus dominicanus</i>	
Adulto	28
Juvenil	16
Total	44

Para a espécie *Larus dominicanus*, os valores de probabilidade (p) são apresentados na **Tabela VI.10.4.1.2.1.3-6** e apenas para o elemento V houve diferença significativa entre as concentrações detectadas em indivíduos adultos que superaram àquelas mensuradas em exemplares juvenis.

Tabela VI.10.4.1.2.1.3-6 – Medianas e valor de p do teste Mann-Whitney referente a comparação da concentração dos elementos-traço entre indivíduos juvenis e adultos de *Larus dominicanus*. Diferença estatística significativa ($p < 0,05$).

Elemento	Mediana		Mann-Whitney (p)
	Juvenil (n = 16)	Adulto (n = 28)	
As	0,27	0	0,130
Cd	0,09	0,09	0,449
Cr	0,04	0	0,254
Cu	2,91	2,36	0,262
Pb	0	0	0,284
Mn	2,61	1,66	0,354
Mo	2,09	2,32	0,798
Zn	20,26	13,87	0,148
Ni	0	0	0,595
Ba	0	0	0,898
V	0	0,08	0,023
Hg	2,02	1,46	0,509

A **Tabela VI.10.4.1.2.1.3-7** apresenta o número de indivíduos de *Larus dominicanus*, separado pelos locais (setores) de encalhe.

Devido ao reduzido n amostral obtido na maioria dos setores, a comparação das concentrações dos elementos-traço entre os diferentes setores não foi realizada.

Tabela VI.10.4.1.2.1.3-7 – Frequência de ocorrência da espécie *Larus dominicanus* (n=44) por setor de encalhe.

Setor	Nº de Registros
1A	0
1B	0
2A	0
2B	0
3A	0
3B	0
4A	0
4B	0
5A	1
5B	0
6A	0
6B	6
7A	33
7B	4
Total	44

A **Tabela VI.10.4.1.2.1.3-8** apresenta o número de indivíduos da espécie *Larus dominicanus* separado por ano de ocorrência.

Tabela VI.10.4.1.2.1.3-8 – Frequência de ocorrência da espécie *Larus dominicanus* (n=44) por ano de encalhe.

Ano	Nº de Registro
2017	1
2018	3
2019	11
2020	8
2021	10
2022	9
2023	2
Total	44

A **Tabela VI.10.4.1.2.1.3-9** apresenta os valores de probabilidade (p) do teste de Kruskal-Wallis para espécie *Larus dominicanus* em relação à variável ano, levando em consideração os anos com maior frequência de registro (2019 e 2021). Observa-se que os exemplares registrados no ano de 2021 apresentaram concentração significativamente superior àqueles do ano de 2019 para os elementos As, Cd, Cr, Ni e Ba.

Tabela VI.10.4.1.2.1.3-9 – Resultados da comparação dos elementos-traço em *Larus dominicanus* registrados nos anos 2019 e 2021, pelo teste Kruskal-Wallis.

Elemento-traço	Média		Mediana		Kruskal-Wallis (p)
	2019	2021	2019	2021	
Arsênio - As	0,00	1,64	0,00	0,00	0,02
Cádmio - Cd	0,06	2,30	0,04	0,13	0,05
Cromo - Cr	0,01	0,09	0,00	0,09	0,01
Cobre - Cu	2,05	8,15	1,62	2,40	0,18
Chumbo - Pb	0,08	0,21	0,00	0,00	0,43
Manganês - Mn	1,16	4,22	1,08	1,88	0,06
Molibdênio - Mo	2,83	2,82	2,32	2,31	0,62
Zinco - Zn	11,90	19,65	9,78	13,47	0,16
Níquel - Ni	0,00	0,08	0,00	0,00	0,02
Bário - Ba	0,00	0,06	0,00	0,03	0,01
Vanádio - V	0,03	0,19	0,00	0,08	0,07
Mercúrio - Hg	1,96	1,64	1,34	1,23	0,78

VI.10.4.1.2.2 Tartarugas marinhas

De maneira geral, a maior dispersão das medidas para o grupo dos quelônios marinhos foi obtida para Ni (mínimo = 0,009 mg°kg⁻¹ e máximo = 9,89 mg°kg⁻¹), enquanto a menor foi observada para Zn (mínimo = 0,91 mg°kg⁻¹ e máximo = 144,54 mg°kg⁻¹). O elemento-traço Ba apresentou a menor concentração média, com 0,067 mg°kg⁻¹. Já o Cu alcançou a maior concentração média, com 22,79 mg°kg⁻¹ (**Tabela VI.10.4.1.2.2-1**), e a seguinte sequência foi obtida:

Cu > Zn > Cd > Mn > As > Hg > Mo > V > Pb > Ni > Cr > Ba

Tabela VI.10.4.1.2.2-1 – Estatística descritiva de elementos-traço para quelônios marinhos (n=785), considerando o período de 2017 a 2023. Valores de concentração em mg°kg⁻¹ (peso úmido). *peso seco. Q=quartis; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação.

Classe	Elemento	Média	Q25	Q50	Q75	Máximo	Mínimo	DP	CV
Reptilia	As	1,983	0,000	0,910	2,220	70,800	0,250	4,60	232,09
	Ba	0,067	0,000	0,000	0,090	1,590	0,004	0,12	184,89
	Cd	4,161	1,970	3,460	5,502	23,020	0,170	3,06	73,54
	Cr	0,072	0,000	0,070	0,110	1,710	0,005	0,12	160,64
	Cu	22,796	9,736	19,460	31,870	157,700	0,770	17,20	75,46
	Hg	1,556	0,586	1,013	1,810	29,080	0,021	2,03	130,33
	Mn	2,455	1,130	1,700	2,530	71,908	0,060	4,14	168,54
	Mo	1,434	0,161	0,790	1,750	29,713	0,017	2,51	175,10
	Ni	0,077	0,000	0,000	0,090	9,890	0,009	0,40	515,27
	Pb	0,211	0,000	0,098	0,300	3,750	0,023	0,38	177,45
	V	0,525	0,080	0,173	0,590	16,354	0,030	1,19	227,54
	Zn	21,086	13,959	18,952	25,190	144,540	0,910	12,32	58,42

O **Gráfico VI.10.4.1.2.2-1** mostra os histogramas de quelônios marinhos para As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg (n=785). Todos os histogramas apresentaram assimetria, alinhados à esquerda, sugerindo que os dados não estão distribuídos normalmente.

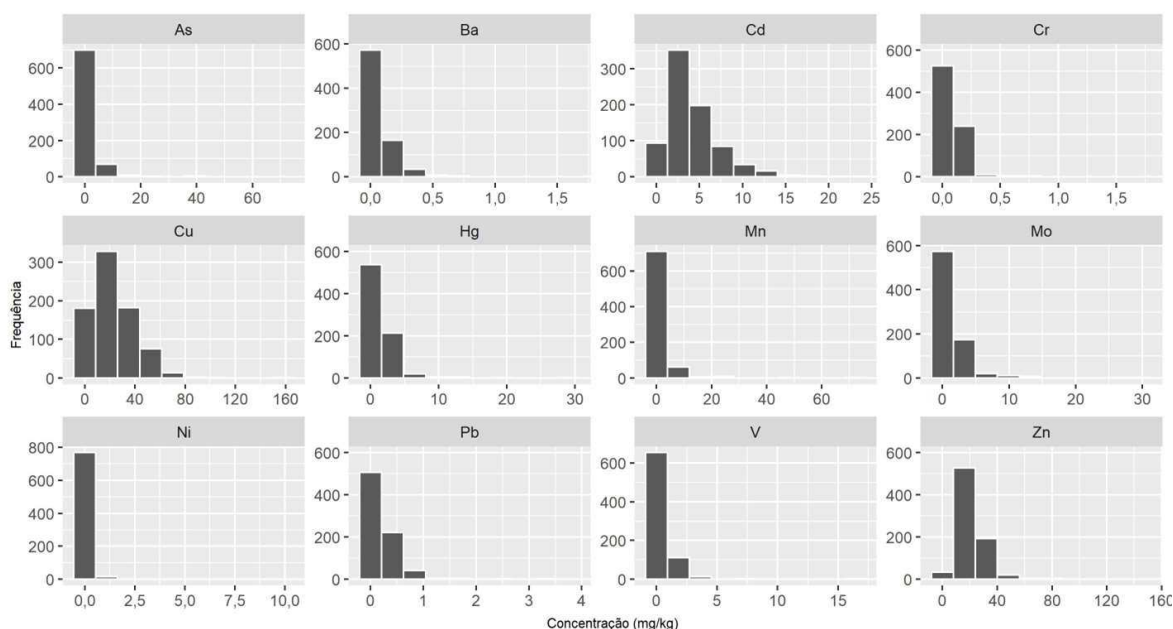


Gráfico VI.10.4.1.2.2-1 – Histograma de elementos-traço para quelônios marinhos (n=785) (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg), considerando o período de 2017 a 2023.

Nestas distribuições, de acordo com o método estatístico de Thompson Tau, foram considerados *outliers* os indivíduos com concentrações relacionadas na **Tabela VI.10.4.1.2.2-2**.

Tabela VI.10.4.1.2.2-2 – Outliers identificados pelo método de Thompson Tau nas concentrações de elementos-traço (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg) de quelônios marinhos.

Elemento	Nº de indivíduos	Intervalo de concentração (mg ^o kg ⁻¹ ; peso úmido)
As	20	11,04 - 70,80
Cd	35	10,40 - 23,02
Cr	18	0,30 - 1,71
Cu	32	56,66 - 157,70
Pb	22	0,95 - 3,75
Mn	19	10,79 - 71,91
Mo	25	6,96 - 29,71
Zn	23	46,94 - 144,54
Ni	13	0,93 - 9,89
Ba	34	0,31 - 1,59
V	18	2,92 - 16,35
Hg (peso seco)	28	5,61 - 29,08

VI.10.4.1.2.2.1 Chelonia mydas

A **Tabela VI.10.4.1.2.2.1-1** apresenta a estatística descritiva para *Chelonia mydas*. A máxima concentração média foi alcançada para o elemento-traço Cu ($23,79 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$), enquanto a menor foi obtida para o Ba ($0,069 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$), sendo a seguinte sequência obtida:

$\text{Cu} > \text{Zn} > \text{Cd} > \text{Mn} > \text{As} > \text{Hg} > \text{Mo} > \text{V} > \text{Pb} > \text{Ni} > \text{Cr} > \text{Ba}$

A maior variação de concentração foi obtida para Ni, com máximo e mínimo de $9,89 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ e $0,06 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$, respectivamente, enquanto que a menor variação foi obtida para Zn, com máximo e mínimo de $144,54 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ e $10,49 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$, respectivamente.

Tabela VI.10.4.1.2.2.1-1 – Estatística descritiva de elementos-traço para *Chelonia mydas* ($n=742$), considerando o período de 2017 a 2023. Valores de concentração em $\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ (peso úmido). *peso seco. Q=quartis; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação.

Elemento	Média	Q25	Q50	Q75	Máximo	Mínimo	DP	CV
As	1,911	0,000	0,815	2,155	70,800	0,220	4,50	235,44
Ba	0,069	0,000	0,000	0,094	1,590	0,030	0,13	182,86
Cd	4,171	1,982	3,490	5,574	23,020	0,070	3,04	72,84
Cr	0,073	0,000	0,070	0,110	1,710	0,070	0,12	159,48
Cu	23,794	11,067	20,621	32,875	157,700	1,570	17,12	71,95
Hg	1,501	0,580	1,000	1,790	29,080	1,164	1,94	129,30
Mn	2,481	1,146	1,706	2,528	71,908	0,170	4,22	170,28
Mo	1,432	0,158	0,785	1,765	29,713	0,398	2,54	177,13
Ni	0,074	0,000	0,000	0,090	9,890	0,060	0,40	539,19
Pb	0,206	0,000	0,076	0,300	3,510	0,060	0,36	173,40
V	0,542	0,080	0,180	0,610	16,354	0,060	1,22	225,86
Zn	21,430	14,354	19,195	25,542	144,540	10,490	12,16	56,73

O **Gráfico VI.10.4.1.2.2.1-1** mostra os histogramas da espécie *Chelonia mydas* para As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V ($n=625$) e Hg ($n=742$). Todos os histogramas apresentaram assimetria, alinhados à esquerda, sugerindo que os dados não estão distribuídos normalmente.

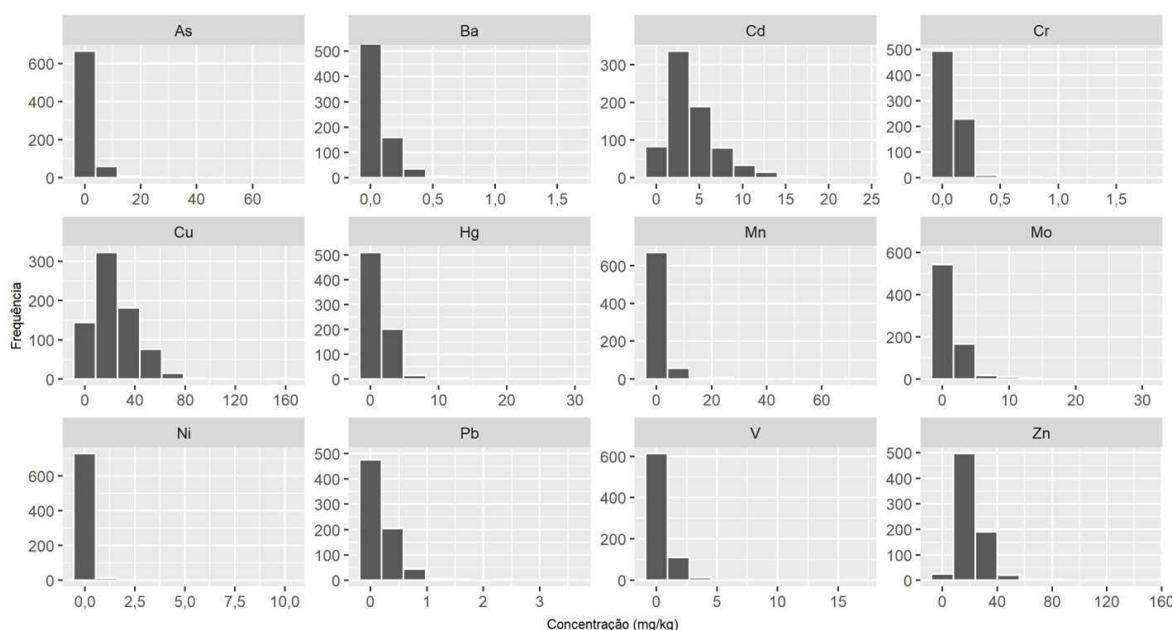


Gráfico VI.10.4.1.2.2.1-1 – Histograma de elementos-traço para *Chelonia mydas* (n=742) (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg), considerando o período de 2017 a 2023.

Nestas distribuições, de acordo com o método estatístico de Thompson Tau, foram considerados *outliers* os indivíduos com concentrações relacionadas na **Tabela VI.10.4.1.2.2.1-2**.

Tabela VI.10.4.1.2.2.1-2 – Outliers identificados pelo método de Thompson Tau nas concentrações de elementos-traço (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg) de *Chelonia mydas*.

Elemento	Nº de indivíduos	Intervalo de concentração (mg ^g kg ⁻¹ ; peso úmido)
As	19	11,04 - 70,8
Cd	34	10,13 - 23,02
Cr	17	0,3 - 1,71
Cu	28	57,41 - 157,7
Pb	20	0,95 - 3,51
Mn	19	10,79 - 71,91
Mo	23	6,98 - 29,71
Zn	22	46,94 - 144,54
Ni	11	0,93 - 9,89
Ba	31	0,32 - 1,59
V	17	2,95 - 16,35
Hg (peso seco)	24	5,38 - 29,08

Na **Tabela VI.10.4.1.2.2.1-3** é apresentada a frequência dos sexos da espécie de tartaruga marinha *Chelonia mydas* analisada quanto à concentração de elementos-traço.

Tabela VI.10.4.1.2.2.1-3 – Frequência das categorias de sexo para a espécie *Chelonia mydas* (n=742).

Sexo	Frequência
<i>Chelonia mydas</i>	
Fêmea	615
Macho	124
Indefinido	3
Total	742

Ao comparar as concentrações dos elementos-traço obtidas em indivíduos de diferentes sexos para a espécie *Chelonia mydas* cujos valores de probabilidade (p) são apresentados na **Tabela VI.10.4.1.2.2.1-4**, observa-se que o elemento Hg apresentou diferença significativa entre os sexos ($p < 0,05$). Os exemplares machos apresentaram mediana de $1,14 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$, enquanto as fêmeas a mediana foi de $0,98 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$. Na análise foram excluídos os indivíduos com sexo indefinido (n=3).

Tabela VI.10.4.1.2.2.1-4 – Medianas e valor de p do teste Mann-Whitney referente a comparação da concentração dos elementos-traço entre indivíduos fêmeas e machos de *Chelonia mydas*. Diferença estatística significativa ($p < 0,05$).

Elemento	Mediana		Mann-Whitney (p)
	Fêmea (n = 615)	Macho (n = 124)	
As	0,82	0,85	0,285
Cd	3,49	3,43	0,907
Cr	0,07	0,03	0,259
Cu	20,69	20,26	0,668
Pb	0,09	0	0,657
Mn	1,69	1,81	0,650
Mo	0,81	0,7	0,521
Zn	19,15	19,2	0,481
Ni	0	0	0,790
Ba	0	0	0,516
V	0,18	0,16	0,300
Hg	0,98	1,14	0,008

Na **Tabela VI.10.4.1.2.2.1-5** é apresentado o número de indivíduos da espécie *Chelonia mydas*, separado pelo estágio de desenvolvimento.

Tabela VI.10.4.1.2.2.1-5 – Frequência das categorias de estágio de desenvolvimento para a espécie *Chelonia mydas* (n=742).

Estágio de Desenvolvimento	Frequência
<i>Chelonia mydas</i>	
Adulto	5
Juvenil	737
Total	742

Na comparação das concentrações dos elementos-traço obtidas para indivíduos de diferentes estágios de desenvolvimento para a espécie *Chelonia mydas*, os valores de probabilidade (p) (**Tabela VI.10.4.1.2.2.1-6**) obtidos para variável estágio de desenvolvimento indicaram diferença significativa para os elementos Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Ba e V. Contudo, esses resultados devem ser interpretados com cautela em função do número reduzido de indivíduos adultos.

Tabela VI.10.4.1.2.2.1-6 – Medianas e valor de p do teste Mann-Whitney referente a comparação da concentração dos elementos-traço entre indivíduos juvenis e adultos de *Chelonia mydas*. Diferença estatística significativa ($p < 0,05$).

Elemento	Mediana		Mann-Whitney (p)
	Juvenil (n = 737)	Adulto (n = 5)	
As	0,79	2,51	0,223
Cd	3,47	11,11	0,001
Cr	0,07	0,47	0,008
Cu	20,69	8,31	0,012
Pb	0,07	2,22	0,011
Mn	1,71	1,21	0,130
Mo	0,78	2	0,116
Zn	19,2	18,91	0,495
Ni	0	0,14	0,012
Ba	0	0,08	0,031
V	0,18	13,97	0,003
Hg	1	1,22	0,808

A **Tabela VI.10.4.1.2.2.1-7** apresenta o número de indivíduos da espécie *Chelonia mydas*, separado pelos locais (setores) de encalhe.

Tabela VI.10.4.1.2.2.1-7 – Frequência de ocorrência da espécie *Chelonia mydas* (n=742) por setor de encalhe.

Setor	Nº de Registros
1A	0
1B	12
2A	4
2B	13
3A	29
3B	87
4A	59
4B	35
5A	235
5B	0
6A	2
6B	27
7A	217
7B	22
Total	742

Foram comparadas as concentrações dos elementos-traço obtidas para os indivíduos da espécie *Chelonia mydas* coletados nos 10 setores com maior frequência de registros (setores: 1B, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B, 5A, 6B, 7A e 7B).

As comparações indicaram, ao observar os valores de probabilidade (p) do teste de Kruskal-Wallis (**Tabela VI.10.4.1.2.2.1-8**), diferença significativa nas concentrações dos elementos Cr, Cu, Mn, Zn, Ba, V e Hg entre os setores mencionados.

Tabela VI.10.4.1.2.2.1-8 – Resultados da comparação dos elementos-traço em *Chelonia mydas* registrados nos setores 1B, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B, 5A, 6B, 7A e 7B, pelo teste Kruskal-Wallis.

Setor	Média	Mediana	Grupos	Kruskal-Wallis (p)
2B	6,09	1,92	A	As (0,114)
1B	1,60	1,49	A	
7B	2,76	1,18	A	
5A	2,00	0,99	A	
3B	1,86	0,77	A	
7A	1,95	0,74	A	
3A	1,39	0,55	A	
4A	1,29	0,38	A	
6B	1,08	0,00	A	
4B	0,83	0,00	A	

continua...

Continuação da Tabela VI.10.4.1.2.2.1-8.

Setor	Média	Mediana	Grupos	Kruskal-Wallis (p)
4B	5,55	4,96	A	Cd (0,009)
4A	4,55	3,65	AB	
7A	4,19	3,64	AB	
5A	4,28	3,47	AC	
2B	4,39	3,38	AC	
1B	3,24	3,21	AC	
3A	3,96	3,12	AC	
3B	3,75	2,92	BC	
7B	3,54	2,76	AC	
6B	2,88	2,07	C	
1B	0,12	0,11	A	Cr (< 0,001)
4B	0,12	0,09	A	
3B	0,08	0,09	A	
4A	0,09	0,08	AB	
2B	0,12	0,08	AC	
5A	0,08	0,08	AB	
3A	0,07	0,07	ABD	
6B	0,04	0,02	BC	
7A	0,05	0,00	C	
7B	0,03	0,00	CD	
3B	29,87	27,81	A	Cu (< 0,001)
7A	25,56	22,95	AB	
7B	24,36	22,73	AB	
6B	26,08	21,55	AB	
5A	21,83	20,59	B	
2B	23,20	18,98	AB	
3A	17,82	17,84	BC	
4B	21,52	17,72	B	
4A	22,94	17,32	AB	
1B	8,24	5,66	C	
1B	0,29	0,25	A	Pb (0,223)
4B	0,21	0,16	A	
3B	0,25	0,13	A	
4A	0,20	0,12	A	
5A	0,20	0,08	A	
2B	0,32	0,00	A	
7A	0,20	0,00	A	
6B	0,14	0,00	A	
3A	0,22	0,00	A	
7B	0,08	0,00	A	

continua...

Continuação da Tabela VI.10.4.1.2.2.1-8.

Setor	Média	Mediana	Grupos	Kruskal-Wallis (p)
4B	2,34	2,33	A	Mn (< 0,001)
4A	3,47	2,32	A	
3B	2,84	2,23	A	
3A	2,72	2,05	AB	
2B	1,84	1,73	AB	
7B	3,02	1,70	AB	
1B	2,05	1,62	AB	
7A	2,05	1,55	B	
5A	2,17	1,48	B	
6B	5,32	1,38	AB	
5A	1,58	1,05	A	Mo (0,564)
1B	1,16	0,99	A	
6B	1,57	0,95	A	
3B	1,27	0,89	A	
7B	1,17	0,86	A	
7A	1,54	0,70	A	
2B	0,92	0,41	A	
3A	1,03	0,37	A	
4A	1,29	0,36	A	
4B	1,17	0,30	A	
4B	23,13	24,18	AB	Zn (< 0,001)
7A	25,67	22,50	A	
3B	22,22	21,21	AB	
4A	22,60	20,08	ABC	
3A	18,46	18,19	BD	
5A	18,44	17,45	D	
6B	15,61	16,15	D	
7B	18,46	15,52	CD	
1B	14,58	14,52	D	
2B	19,47	14,19	AD	
1B	0,14	0,09	A	Ni (0,621)
5A	0,12	0,00	A	
4A	0,05	0,00	A	
7A	0,06	0,00	A	
3A	0,13	0,00	A	
3B	0,04	0,00	A	
4B	0,03	0,00	A	
7B	0,04	0,00	A	
2B	0,03	0,00	A	
6B	0,02	0,00	A	

continua...

Continuação da Tabela VI.10.4.1.2.2.1-8.

Setor	Média	Mediana	Grupos	Kruskal-Wallis (p)
4B	0,12	0,11	A	Ba ($< 0,001$)
1B	0,11	0,07	ABC	
3B	0,08	0,07	AD	
4A	0,09	0,07	AC	
2B	0,08	0,06	AE	
7B	0,07	0,06	AE	
3A	0,06	0,01	CDE	
5A	0,07	0,00	CE	
7A	0,06	0,00	BE	
6B	0,02	0,00	E	
4B	1,14	0,98	A	V ($< 0,001$)
1B	0,77	0,75	ABC	
4A	0,83	0,59	A	
5A	0,79	0,35	C	
3A	0,39	0,22	CD	
3B	0,34	0,18	BD	
7B	0,22	0,13	DE	
7A	0,19	0,11	E	
6B	0,14	0,11	E	
2B	2,02	0,10	CDE	
7A	1,70	1,37	A	Hg ($< 0,001$)
1B	1,15	1,20	ABC	
5A	1,63	1,05	B	
4B	1,24	1,01	AB	
6B	1,63	0,89	BC	
4A	1,36	0,88	BC	
7B	1,21	0,82	ABC	
2B	0,86	0,72	BC	
3A	1,02	0,70	BC	
3B	1,24	0,60	C	

A Tabela VI.10.4.1.2.2.1-9 apresenta o número de indivíduos da espécie *Chelonia mydas* separado por ano de ocorrência.

Tabela VI.10.4.1.2.2.1-9 – Frequência de ocorrência da espécie *Chelonia mydas* (n=742) por ano de enalhe.

Ano	Nº de Registro
2017	55
2018	128
2019	157
2020	127
2021	82
2022	113
2023	80
Total	742

Na **Tabela VI.10.4.1.2.2.1-10** são apresentados os valores de probabilidade (p) do teste de Kruskal-Wallis para a espécie *Chelonia mydas* em relação à variável ano da coleta. Observa-se que todos os elementos apresentaram diferenças significativas da concentração, quando aplicado o teste de Kruskal-Wallis na comparação entre os anos.

Tabela VI.10.4.1.2.2.1-10 – Resultados da comparação dos elementos-traço em *Chelonia mydas* em diferentes anos (2017 – 2023), pelo teste Kruskal-Wallis.

Ano	Média	Mediana	Grupos	Kruskal-Wallis (p)
2017	2,07	1,69	A	As ($< 0,001$)
2022	2,99	1,55	AB	
2021	1,55	1,14	BC	
2018	1,14	0,78	D	
2020	3,03	0,47	CD	
2023	1,33	0,38	DE	
2019	1,28	0,00	E	
2020	5,35	5,02	A	Cd ($< 0,001$)
2021	4,90	4,01	AB	
2017	4,47	3,77	AB	
2018	4,22	3,53	B	
2019	3,87	3,16	BC	
2022	3,35	2,79	C	
2023	3,01	2,53	C	
2021	0,09	0,10	A	Cr ($< 0,001$)
2020	0,10	0,09	A	
2022	0,08	0,08	AB	
2019	0,07	0,07	BC	
2023	0,08	0,01	CD	
2018	0,07	0,00	D	
2017	0,00	0,00	E	
2017	30,39	31,85	A	Cu ($< 0,001$)
2020	26,81	24,37	AB	
2022	22,62	21,17	BD	
2018	26,05	20,87	BC	
2023	23,35	20,81	BC	
2021	19,31	17,39	D	
2019	20,61	17,35	CD	
2019	0,31	0,19	A	Pb ($< 0,001$)
2020	0,21	0,17	A	
2021	0,23	0,17	A	
2023	0,20	0,09	AB	
2022	0,21	0,00	BC	
2018	0,14	0,00	C	
2017	0,03	0,00	D	

continua...

Continuação da Tabela VI.10.4.1.2.2.1-10.

Ano	Média	Mediana	Grupos	Kruskal-Wallis (p)
2021	4,09	2,38	A	Mn (< 0,001)
2017	1,99	2,06	AB	
2020	2,81	2,05	B	
2018	1,89	1,82	B	
2022	2,72	1,51	BC	
2023	3,12	1,41	CD	
2019	1,60	1,36	D	
2021	3,14	1,71	A	Mo (< 0,001)
2019	1,61	1,32	B	
2022	2,45	1,27	B	
2020	1,46	1,14	B	
2017	0,29	0,20	C	
2018	0,24	0,18	C	
2023	0,55	0,05	C	
2017	25,98	23,39	A	Zn (< 0,001)
2018	22,59	20,75	AB	
2020	22,15	19,81	AC	
2019	20,15	19,52	C	
2022	20,98	19,20	BC	
2021	23,66	17,57	C	
2023	16,17	14,47	D	
2020	0,06	0,00	A	Ni (< 0,001)
2023	0,32	0,00	AB	
2022	0,06	0,00	AB	
2019	0,04	0,00	BC	
2018	0,04	0,00	BD	
2021	0,03	0,00	CD	
2017	0,04	0,00	D	
2018	0,15	0,10	A	Ba (< 0,001)
2021	0,08	0,06	B	
2019	0,06	0,00	BC	
2020	0,07	0,00	BC	
2022	0,04	0,00	C	
2023	0,04	0,00	D	
2018	0,74	0,31	A	V (< 0,001)
2019	0,52	0,28	A	
2021	0,64	0,24	AB	
2020	0,63	0,18	B	
2023	0,29	0,13	C	
2022	0,51	0,10	C	
2017	0,23	0,00	C	

continua...

Continuação da Tabela VI.10.4.1.2.2.1-10.

Ano	Média	Mediana	Grupos	Kruskal-Wallis (p)
2020	1,83	1,59	A	Hg ($< 0,001$)
2021	1,77	1,20	A	
2017	1,41	1,18	AB	
2019	1,36	0,99	BC	
2018	1,13	0,89	C	
2022	2,23	0,86	BC	
2023	0,61	0,44	D	

VI.10.4.1.2.2.2 Caretta caretta

A Tabela VI.10.4.1.2.2.2-1 apresenta a estatística descritiva para *Caretta caretta*. A maior concentração média entre todos os elementos-traço analisados foi obtida para Zn ($14,52 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$) e a menor para Ba, com $0,037 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$. A sequência das concentrações foi:

Zn > Cu > Cd > As > Hg > Mn > Mo > Pb > V > Ni > Cr > Ba

A maior variação dos dados foi obtida para Ni, com máximo de $1,93 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ e mínimo de $0,22 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ e $0,07 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$. A menor variação foi obtida para Cd, com máximo de $14,88 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ e mínimo de $0,71 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$.

Tabela VI.10.4.1.2.2.2-1 – Estatística descritiva de elementos-traço para *Caretta caretta* ($n=39$), considerando o período de 2017 a 2023. Valores de concentração em $\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ (peso úmido). *peso seco. Q=quartis; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação.

Elemento	Média	Q25	Q50	Q75	Máximo	Mínimo	DP	CV
As	3,354	0,900	2,210	3,990	39,900	0,697	6,33	188,74
Ba	0,037	0,000	0,000	0,060	0,461	0,007	0,08	213,41
Cd	4,093	1,403	2,990	5,229	14,880	0,710	3,57	87,17
Cr	0,061	0,000	0,000	0,100	0,680	0,031	0,12	189,40
Cu	5,081	2,285	3,400	6,215	30,350	1,120	5,07	99,83
Hg	2,603	0,690	1,280	3,030	12,440	0,140	3,14	120,55
Mn	1,882	0,815	1,250	2,618	10,250	0,060	1,91	101,68
Mo	1,423	0,431	0,803	1,350	9,990	0,032	2,05	143,96
Ni	0,135	0,000	0,000	0,140	1,930	0,070	0,35	259,38
Pb	0,327	0,000	0,200	0,305	3,750	0,080	0,63	192,98
V	0,253	0,080	0,130	0,280	1,590	0,040	0,34	135,54
Zn	14,520	8,465	10,990	16,365	88,330	5,720	13,62	93,82

O **Gráfico VI.10.4.1.2.2.2-1** mostra os histogramas da espécie *Caretta caretta* para As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg (n=39), os quais se apresentaram geralmente alinhados à esquerda ou multimodais, evidenciando que a distribuição dos dados não é normal.

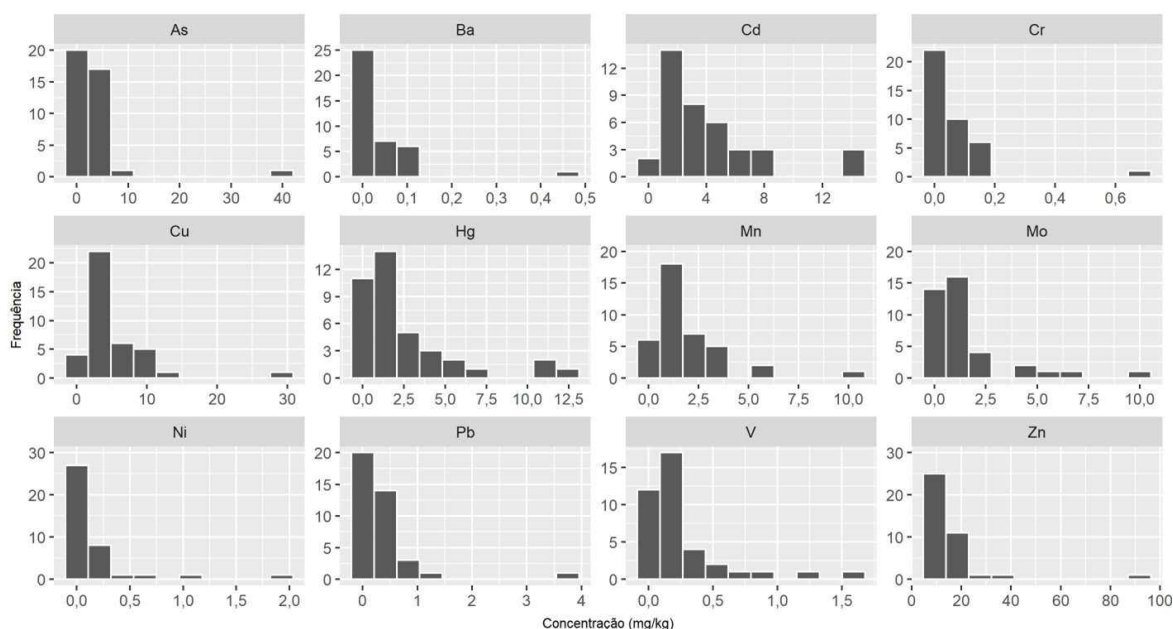


Gráfico VI.10.4.1.2.2.2-1 – Histograma de elementos-traço para *Caretta caretta* (n=39) (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg), considerando o período de 2017 a 2023.

Nestas distribuições, de acordo com o método estatístico de Thompson Tau, foram considerados *outliers* os indivíduos com concentrações relacionadas na **Tabela VI.10.4.1.2.2.2-2**. Destaca-se um exemplar de *C. caretta* fêmea e juvenil, que enalhou no setor 7A (praias nos municípios entre Armação dos Búzios e Arraial do Cabo) com escore corporal caquético, e apresentou valores *outliers* para As, Cd, Mo e Ni.

Tabela VI.10.4.1.2.2.2-2 – *Outliers* identificados pelo método de Thompson Tau nas concentrações de elementos-traço (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg) de *Caretta caretta*.

Elemento	Nº de indivíduos	Intervalo de concentração (mg ⁰ kg ⁻¹ ; peso úmido)
As	1	39,90
Cd	3	13,41 - 14,88
Cr	1	0,68

continua...

Continuação da Tabela VI.10.4.1.2.2.2-2.

Elemento	Nº de indivíduos	Intervalo de concentração (mg ^o kg ⁻¹ ; peso úmido)
Cu	1	30,35
Pb	1	3,75
Mn	2	5,89 - 10,25
Mo	2	6,96 - 9,99
Zn	1	88,33
Ni	2	1,01 - 1,93
Ba	1	0,46
V	2	1,28 - 1,59
Hg (peso seco)	3	10,9 - 12,44

Na Tabela VI.10.4.1.2.2.2-3 é apresentada a frequência dos sexos da espécie de tartaruga marinha *Caretta caretta* analisada quanto à concentração de elementos-traço.

Tabela VI.10.4.1.2.2.2-3 – Frequência das categorias de sexo para a espécie *Caretta caretta* (n=39).

Sexo	Frequência
<i>Caretta caretta</i>	
Fêmea	21
Macho	17
Indefinido	1
Total	39

Para *Caretta caretta* os valores de probabilidade (p) são apresentados na Tabela VI.10.4.1.2.2.2-4. Não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os sexos considerando-se as concentrações de todos os elementos-traço analisados. Na análise foram excluídos os indivíduos com sexo indefinido (n=1).

Tabela VI.10.4.1.2.2.2-4 – Medianas e valor de p do teste Mann-Whitney referente a comparação da concentração dos elementos-traço entre indivíduos fêmeas e machos de *Caretta caretta*. Diferença estatística significativa ($p < 0,05$).

Elemento	Mediana		Mann-Whitney (p)
	Fêmea ($n = 21$)	Macho ($n = 17$)	
As	2,5	1,31	0,056
Cd	3,44	2,66	0,383
Cr	0,03	0	0,340
Cu	3,4	3,33	0,467
Pb	0,08	0,27	0,112
Mn	1,05	1,35	0,481
Mo	0,72	0,86	0,638
Zn	11	10,27	0,941
Ni	0	0	0,652
Ba	0	0	0,351
V	0,15	0,1	0,251
Hg	1,42	1,27	0,304

Na **Tabela VI.10.4.1.2.2.2-5** é apresentado o número de indivíduos da espécie *Caretta caretta*, separado pelo estágio de desenvolvimento.

Tabela VI.10.4.1.2.2.2-5 – Frequência das categorias de estágio de desenvolvimento para a espécie *Caretta caretta* ($n=39$).

Estágio de Desenvolvimento	Frequência
<i>Caretta caretta</i>	
Adulto	23
Juvenil	16
Total	39

Os valores de probabilidade (p) obtidos para a variável estágio de desenvolvimento entre indivíduos juvenis e adultos da espécie *Caretta caretta* são apresentados na **Tabela VI.10.4.1.2.2.2-6** e indicaram diferença significativa apenas para o elemento Hg.

Tabela VI.10.4.1.2.2.2-6 – Medianas e valor de p do teste Mann-Whitney referente a comparação da concentração dos elementos-traço entre indivíduos juvenis e adultos de *Caretta caretta*. Diferença estatística significativa ($p < 0,05$).

Elemento	Mediana		Mann-Whitney (p)
	Juvenil (n = 16)	Adulto (n = 23)	
As	1,91	2,21	0,764
Cd	3,44	2,56	0,228
Cr	0,05	0	0,392
Cu	2,63	4,57	0,095
Pb	0,22	0,19	0,541
Mn	1,04	1,29	0,648
Mo	0,89	0,72	0,376
Zn	12,39	10,27	0,242
Ni	0	0	0,629
Ba	0	0	0,361
V	0,15	0,11	0,72
Hg	2,98	1,1	0,037

A Tabela VI.10.4.1.2.2.2-7 apresenta o número de indivíduos de *Caretta caretta*, separado pelos locais (setores) de encalhe.

Tabela VI.10.4.1.2.2.2-7 – Frequência de ocorrência da espécie *Caretta caretta* (n=39) por setor de encalhe.

Setor	Nº de Registros
1A	1
1B	3
2A	0
2B	1
3A	1
3B	1
4A	0
4B	1
5A	18
5B	0
6A	0
6B	1
7A	12
7B	0
Total	39

Não foram observadas diferenças significativas na concentração dos elementos-traço analisados na espécie *Caretta caretta* entre os setores com maior frequência de ocorrência (5A e 7A) desta espécie (Tabela VI.10.4.1.2.2.2-8).

Tabela VI.10.4.1.2.2.2-8 – Resultados da comparação dos elementos-traço em *Caretta caretta* de diferentes setores, pelo teste Kruskal-Wallis.

Elemento-traço	Média		Mediana		Kruskal-Wallis (p)
	5A	7A	5A	7A	
Arsênio - As	2,03	6,05	2,16	2,77	0,40
Cádmio - Cd	3,50	5,46	2,30	4,88	0,15
Cromo - Cr	0,08	0,05	0,02	0,00	0,84
Cobre - Cu	5,85	4,60	3,43	3,34	0,73
Chumbo - Pb	0,40	0,37	0,23	0,24	0,73
Manganês - Mn	2,10	1,83	2,06	0,93	0,06
Molibdênio - Mo	1,53	1,96	0,83	0,99	0,35
Zinco - Zn	11,93	20,82	9,38	15,04	0,32
Níquel - Ni	0,11	0,25	0,00	0,04	0,48
Bário - Ba	0,03	0,02	0,00	0,00	0,31
Vanádio - V	0,22	0,26	0,10	0,16	0,47
Mercurio - Hg	2,68	3,42	1,19	2,61	0,18

A **Tabela VI.10.4.1.2.2.2-9** apresenta o número de indivíduos da espécie *Caretta caretta* separado por ano de ocorrência. Devido ao reduzido n amostral obtido na maioria dos anos, a comparação das concentrações dos elementos-traço entre os diferentes anos não foi realizada.

Tabela VI.10.4.1.2.2.2-9 – Frequência de ocorrência da espécie *Caretta caretta* (n=39) por ano de encalhe.

Ano	Nº de Registro
2017	1
2018	2
2019	3
2020	13
2021	8
2022	6
2023	6
Total	39

VI.10.4.1.2.3 Mamíferos marinhos

Em relação aos mamíferos marinhos, a maior dispersão das medidas foi obtida para o Cd (mínimo = 0,016 mg°kg⁻¹ e máximo = 21,68 mg°kg⁻¹), enquanto a menor foi observada para Zn (mínimo = 9,14 mg°kg⁻¹ e máximo = 96,46 mg°kg⁻¹). Os elementos-traço Hg e Zn apresentaram a maior e menor concentração média, com 40,25 mg.kg⁻¹ e 0,016 mg°kg⁻¹, respectivamente (**Tabela VI.10.4.1.2.3-1**). Todas

as amostras analisadas apresentaram concentração de Ni abaixo do limite de detecção (LD) e a seguinte sequência foi obtida:

$Zn > Hg > Cu > Mn > Mo > Cd > As > Pb > Cr > V > Ba$

Tabela VI.10.4.1.2.3-1 – Estatística descritiva de elementos-traço para mamíferos marinhos (n=23), considerando o período de 2017 a 2023. Valores de concentração em $mg \cdot kg^{-1}$ (peso úmido). *peso seco. Q=quartis; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação.

Classe	Elemento	Média	Q25	Q50	Q75	Máximo	Mínimo	DP	CV
Mammalia	As	0,529	0,000	0,166	0,780	2,560	0,166	0,73	137,83
	Ba	0,016	0,000	0,000	0,022	0,100	0,043	0,03	182,55
	Cd	1,174	0,040	0,080	0,170	21,680	0,016	4,51	384,02
	Cr	0,106	0,060	0,100	0,120	0,350	0,019	0,09	85,55
	Cu	13,298	3,960	6,460	16,660	55,210	0,820	14,95	112,41
	Hg	30,479	2,739	4,325	18,903	302,480	0,400	67,44	221,28
	Mn	2,312	0,732	1,360	3,220	8,870	0,150	2,12	91,72
	Mo	2,087	0,472	1,525	3,005	8,130	0,106	2,13	102,18
	Pb	0,174	0,000	0,140	0,220	0,920	0,090	0,22	126,96
	V	0,040	0,000	0,000	0,090	0,100	0,040	0,04	110,29
	Zn	40,258	19,034	30,180	54,330	96,460	9,140	28,15	69,93

O **Gráfico VI.10.4.1.2.3-1** mostra os histogramas de mamíferos marinhos para As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ba, V e Hg (n=23), os quais se apresentaram geralmente alinhados à esquerda ou multimodais, evidenciando que a distribuição dos dados não é normal.

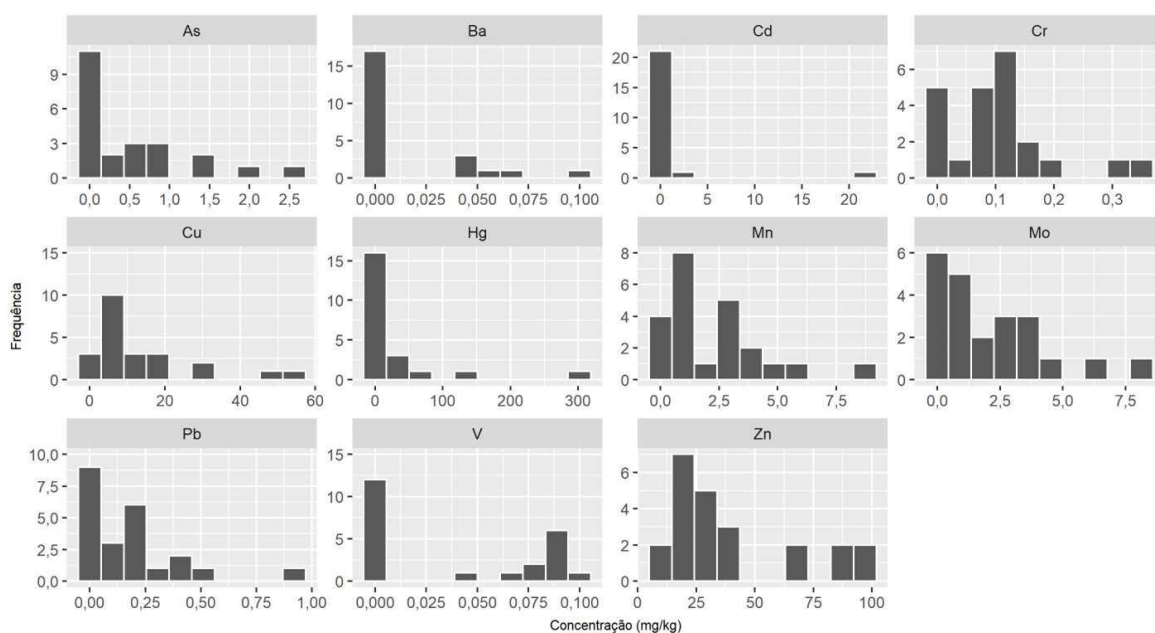


Gráfico VI.10.4.1.2.3-1 – Histograma de elementos-traço para mamíferos marinhos ($n=23$) (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg), considerando o período de 2017 a 2023.

Nestas distribuições, de acordo com o método estatístico de Thompson Tau, foram considerados *outliers* os indivíduos com concentrações relacionadas na **Tabela VI.10.4.1.2.3-2**.

Tabela VI.10.4.1.2.3-2 – Outliers identificados pelo método de Thompson Tau nas concentrações de elementos-traço (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg) de mamíferos marinhos.

Elemento	Nº de indivíduos	Intervalo de concentração ($\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$; peso úmido)
As	2	2,12 - 2,56
Cd	1	21,68
Cr	2	0,32 - 0,35
Cu	2	50,65 - 55,21
Pb	1	0,92
Mn	1	8,87
Mo	2	6,33 - 8,13
Zn	2	94,82 - 96,46
Ni	-	-
Ba	1	0,10
V	-	-
Hg (peso seco)	1	302,48

A **Tabela VI.10.4.1.2.3-3** apresenta a estatística descritiva para *Sotalia guianensis* (n=12). A máxima concentração média foi alcançada para o elemento traço Zn ($50,21 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$), enquanto a menor foi obtida para o Ba ($0,01 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$), sendo a seguinte sequência obtida:

Zn > Hg > Cu > Mo > Cd > Mn > Pb > As > Cr > V > Ba

A maior variação de concentração foi obtida para Cd, com máximo e mínimo de $21,68 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ e $0,02 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$, respectivamente. A menor variação foi para Zn, com máximo e mínimo de $96,46 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ e $18,44 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$, respectivamente. Vale mencionar que em todas as amostras analisadas as concentrações de Ni ficaram abaixo do limite de detecção ($\text{LD} < 0,004$).

Tabela VI.10.4.1.2.3-3 – Estatística descritiva de elementos-traço para *Sotalia guianensis* (n=12), considerando o período de 2017 a 2023. Valores de concentração em $\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ (peso úmido). *peso seco. Q=quartis; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação.

Metais	Média	Q25	Q50	Q75	Máximo	Mínimo	DP	CV
As	0,19	0,00	0,00	0,00	2,12	0,17	0,61	320,02
Ba	0,01	0,00	0,00	0,00	0,10	0,04	0,03	254,50
Cd	1,87	0,02	0,08	0,11	21,68	0,02	6,24	333,48
Cr	0,10	0,01	0,10	0,13	0,35	0,02	0,10	98,61
Cu	13,33	3,98	7,44	16,57	50,65	2,52	14,50	108,84
Hg	15,01	2,91	5,50	15,83	75,98	2,42	21,34	142,17
Mn	1,54	0,41	0,73	2,43	5,77	0,15	1,67	108,28
Mo	2,28	0,71	1,94	2,82	8,13	0,11	2,26	99,00
Pb	0,22	0,00	0,19	0,31	0,92	0,09	0,26	117,82
V	0,03	0,00	0,00	0,05	0,09	0,04	0,04	156,11
Zn	50,21	21,65	35,69	86,06	96,46	18,44	33,06	65,84

Com relação à espécie *Pontoporia blainvillei*, na **Tabela VI.10.4.1.2.3-4** podem ser consultados os resultados da estatística descritiva, das quatro amostras analisadas. A máxima concentração média foi alcançada para o elemento traço Zn ($29,82 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$), enquanto a menor foi obtida para o Ba ($0,015 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$), sendo a seguinte sequência obtida:

Zn > Cu > Hg > Mn > Mo > As > Pb > Cr > Cd > V > Ba

A maior variação de concentração foi obtida para Ba, com máximo e mínimo de $0,06 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ e $0,002 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$, respectivamente, e a menor variação foi para Mn (56,7%), com máximo e mínimo de $3,69 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ e $1,04 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$, respectivamente. Vale mencionar que para todas as amostras analisadas as concentrações de Ni ficaram abaixo do limite de detecção ($\text{LD} < 0,004$).

Tabela VI.10.4.1.2.3-4 – Estatística descritiva de elementos-traço para *Pontoporia blainvillei* ($n=4$), considerando o período de 2017 a 2023. Valores de concentração em $\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ (peso úmido). *peso seco. Q=quartis; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação.

Metais	Média	Q25	Q50	Q75	Máximo	Mínimo	DP	CV
As	0,580	0,300	0,440	0,720	1,440	0,400	0,61	105,27
Ba	0,015	0,000	0,000	0,015	0,060	0,002	0,03	200,00
Cd	0,060	0,038	0,060	0,083	0,120	0,050	0,05	82,78
Cr	0,063	0,053	0,080	0,090	0,090	0,070	0,04	68,35
Cu	6,038	2,343	3,195	6,890	16,940	0,820	7,36	121,90
Hg	3,717	3,000	4,780	4,965	5,150	1,220	2,17	58,39
Mn	2,143	1,250	1,920	2,813	3,690	1,040	1,22	56,71
Mo	1,163	0,750	1,120	1,533	2,410	1,000	0,99	85,16
Pb	0,205	0,105	0,150	0,250	0,520	0,140	0,22	108,16
V	0,038	0,000	0,035	0,073	0,080	0,070	0,04	115,98
Zn	29,820	12,718	19,515	36,618	71,110	9,140	28,33	95,00

VI.10.4.1.3 Discussão

VI.10.4.1.3.1 Aves marinhas

Spheniscus magellanicus

Comparando as concentrações obtidas no presente estudo em tecidos hepáticos de *Spheniscus magellanicus*, observa-se que os elementos As, Pb, Mn, Mo e Ba ultrapassaram os valores máximos obtidos para a mesma espécie em exemplares analisados por PETROBRAS (2022) coletados no litoral de São Paulo a Santa Catarina (**Tabela VI.10.4.1.3.1-1**).

VEGA et al. (2010) relataram concentrações médias de Cd e Hg em amostras de tecido hepático de *Spheniscus magellanicus* de $36,68 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ e $6,82 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$, respectivamente, em indivíduos coletados na costa norte do Rio de Janeiro, e de $14,07 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ (Cd) e $3,83 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ (Hg) em indivíduos amostrados na costa norte

do Rio Grande do Sul. Estes mesmos autores também relataram que a concentração de Pb nos exemplares coletados foram inferiores a $0,10 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ (Tabela VI.10.4.1.3.1-1). Os pesquisadores consideram dois fatores que potencialmente afetariam a concentração de elementos-traço na espécie: local e tecido.

Em um trabalho mais recente, KEHRIG et al. (2015) encontraram concentrações médias de Cd, Pb e Hg em amostras de tecido hepático de *Spheniscus magellanicus* de $7,25 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$, $0,58 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ e $5,70 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$, respectivamente, para indivíduos encalhados ao longo da costa do Rio Grande do Sul (Tabela VI.10.4.1.3.1-1). Para estes autores, o tecido amostrado afeta diretamente a concentração de elementos-traço na espécie.

Comparando com os resultados relatados por VEGA et al. (2010) e KEHRIG et al. (2015), a concentração média para Cd ($25,57 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$) obtida no presente estudo foi inferior ao verificado nos exemplares coletados no litoral do Rio de Janeiro por VEGA et al. (2010).

A concentração média de Pb ($0,51 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$) foi superior ao encontrado por VEGA et al. (2010) e similar ao valor obtido por KEHRIG et al. (2015). Com relação ao Hg, a concentração média obtida ($6,07 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$) neste trabalho é ligeiramente inferior à média relatada por VEGA et al. (2010) nos exemplares do litoral do Rio de Janeiro, no entanto, é superior àqueles coletados no litoral do Rio Grande do Sul, tanto por VEGA et al. (2010) quanto por KEHRIG et al. (2015).

De acordo com VEGA et al. (2010), pelo menos três fatores poderiam influenciar a concentração de elementos-traço no tecido hepático de *Spheniscus magellanicus*: dieta, condição corporal e idade. Os autores destacam que pinguins na costa brasileira se alimentam mais frequentemente de cefalópodes do que de peixes e que os primeiros tendem a concentrar Cd e Hg.

No presente trabalho, assim como nos resultados descritos por KEHRIG et al. (2015), não foram observadas diferenças significativas entre as concentrações de Cd, Hg e Pb para machos e fêmeas, assim como não foram obtidas diferenças significativas para machos e fêmeas para os outros elementos traço.

Com relação à variável local, a comparação entre os setores 7A e 7B, localizados no litoral do estado do Rio de Janeiro, mostrou diferenças significativas nas concentrações de Cr e V nos tecidos coletados dos animais. No entanto, maiores inferências se tornam difíceis, uma vez que esta espécie realiza grandes deslocamentos em busca de alimento.

Tabela VI.10.4.1.3.1-1 – Concentração média (mínima – máxima) de elementos-traço ($\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$) em tecido hepático de *Spheniscus magellanicus* e fatores analisados.

	Tecido	Concentração média, (mínimo - máximo) $\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$	Fatores e respectivas diferenças observadas na comparação de grupos
VEGA et al. (2010) Rio de Janeiro (n=35) peso seco (transformado, conforme SCALON, 1982)	Fígado	Hg: 6,82 (1,70 - 19,62) Cd: 36,68 (4,26 - 125,00) Pb: < 0,1	Local (RJ x RS) Tecido (Fígado x Músculo)
VEGA et al. (2010) Rio Grande do Sul (n=12) peso seco (transformado, conforme SCALON, 1982)		Hg: 3,83 (1,70 - 7,67) Cd: 14,07 (4,26 - 58,87) Pb: < 0,1	
KEHRIG et al. (2015) Rio Grande do Sul (n=22) peso seco	Fígado	Hg: 5,70 (1,98 - 18,07) Cd: 7,25 (2,52 - 22,24) Pb: 0,58 (0,20 - 1,23)	Tecido (Fígado x Rins x Pena) Sexo (não apresentou diferença)
PMP-BS (São Paulo / Paraná / Santa Catarina) (PETROBRAS, 2022) (n=775) peso seco	Fígado	As: 5,89 (0,36 - 30,89) Cd: 38,07 (0,05 - 275,69) Cr: 0,09 (0,05 - 2,70) Cu: 31,99 (4,87 - 474,75) Pb: 0,02 (0,01 - 1,98) Mn: 7,57 (2,57 - 29,26) Mo: 4,37 (0,65 - 18,96) Zn: 254,4 (65,16 - 869,01) Ni: 0,07 (0,05 - 1,40) Ba: 0,06 (0,05 - 1,91) V: 0,35 (0,01 - 9,44) Hg: 6,53 (0,29 - 29,04)	Sexo (Ar, Cd, Cu, Mn, Zn) Estágio de desenvolvimento (não apresentou diferença) Local (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, V e Hg) Ano (todos, exceto Ar)
Presente estudo (n=103) peso seco (transformado, conforme SCALON, 1982)	Fígado	As: 3,66 (0,93 - 63,73) Cd: 25,57 (0,29 - 133,74) Cr: 0,26 (0,29 - 2,09) Cu: 23,33 (6,69 - 172,35) Pb: 0,51 (0,25 - 2,60) Mn: 11,04 (0,72 - 73,42) Mo: 17,23 (1,66 - 65,65) Zn: 190,18 (44,75 - 436,73) Ni: 0,55 (0,25 - 0,85) Ba: 0,24 (0,12 - 2,55) V: 0,34 (0,25 - 1,87) Hg: 6,07 (1,16 - 15,70)	Sexo (não apresentou diferença) Estágio de desenvolvimento (não avaliado) Local (Cr, V) Ano (Cr, Mo, Ba e Hg)

Sula leucogaster

Quando se compara as concentrações de elementos-traço obtidas em tecido hepático de *Sula leucogaster* neste estudo com os resultados para esta mesma espécie relatada em PETROBRAS (2022), na Bacia de Santos (litoral de São Paulo a Santa Catarina), observa-se que apenas os elementos Cr, Zn, V e Hg não superaram as concentrações máximas encontradas em no referido trabalho (Tabela VI.10.4.1.3.1-2).

Na principal coleção do *Web of Science* foi encontrado apenas um trabalho contendo informações sobre as concentrações de elementos-traço em tecido hepático de *Sula leucogaster*. Nesse trabalho (MOURA et al., 2018) (**Tabela VI.10.4.1.3.1-2**), 26 amostras de tecido hepático foram coletadas no litoral do estado do Rio de Janeiro e apresentaram concentrações médias de As ($2,20 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$), Cd ($1,24 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$), Cu ($16,49 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$), Cr ($1,16 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$), Zn ($96,88 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$) e Hg ($6,69 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$). Comparando com os valores obtidos pelo presente estudo, apenas Cr ($0,17 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$) apresentou concentração média inferior aos valores relatados por MOURA et al. (2018).

No presente trabalho não foi observada diferença significativa na concentração de elementos-traço entre machos e fêmeas de *S. leucogaster*. Em PETROBRAS (2022), apenas o elemento Mo mostrou diferença entre as categorias de sexo. Com relação ao estágio de desenvolvimento, a concentração dos elementos Cd e Zn se mostrou estatisticamente distinta entre adultos e juvenis, enquanto em PETROBRAS (2022), além do Cd, os elementos As, Cr e Hg apresentaram concentrações diferentes entre exemplares adultos e juvenis.

Para a variável local, apenas o elemento Hg apresentou diferença significativa na comparação entre os setores 6B em relação aos setores 7A e 7B, localizados no litoral do Rio de Janeiro. Em PETROBRAS (2022), que comparou exemplares provenientes do litoral dos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina, os elementos As, Cd, Mo, V e Hg variaram significativamente entre os locais.

Tabela VI.10.4.1.3.1-2 – Concentração média (mínima – máxima) de elementos-traço ($\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$) em tecido hepático de *Sula leucogaster* e fatores analisados.

Tecido	Concentração média (mínimo - máximo) $\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$	Fatores e respectivas diferenças observadas na comparação de grupos
MOURA et al. (2018) Rio de Janeiro (n=26) peso seco	Fígado Cu: 16,49 Cr: 1,16 Zn: 96,88 Hg: 6,69 Al: 13,90 As: 2,20 Cd: 1,24	Tecido (Fígado x Músculo)

continua...

Continuação da **Tabela VI.10.4.1.3.1-2.**

	Tecido	Concentração média (mínimo - máximo) mg°kg ⁻¹	Fatores e respectivas diferenças observadas na comparação de grupos
PMP-BS (São Paulo / Paraná / Santa Catarina) (PETROBRAS, 2022) (n=126) peso seco	Fígado	As: 1,97 (0,26 - 8,47)	Sexo (Mo) Estágio de desenvolvimento (Ar, Cd, Cr, Hg) Local (As, Cd, Mo, V, Hg) Ano (V, Hg)
		Cd: 1,01 (0,03 - 5,73)	
		Cr: 0,11 (0,05 - 2,49)	
		Cu: 17,16 (4,05 - 54,47)	
		Pb: 0,02 (0,01 - 0,18)	
		Mn: 16,68 (7,27 - 35,74)	
		Mo: 1,75 (0,05 - 4,36)	
		Zn: 131,52 (57,42 - 351,14)	
		Ni: 0,06 (0,05 - 0,50)	
		Ba: 0,06 (0,05 - 0,47)	
		V: 0,54 (0,01 - 4,40)	
		Hg: 11,28 (0,75 - 394,65)	
Presente estudo (n=69) peso seco (transformado, conforme SCALON, 1982)	Fígado	As: 2,95 (2,05 - 30,57)	Sexo (não apresentou diferença) Estágio de desenvolvimento (Cd, Zn) Local (Hg) Ano (Mn, Ba)
		Cd: 3,03 (0,08 - 55,24)	
		Cr: 0,17 (0,13 - 0,89)	
		Cu: 19,00 (1,10 - 236,09)	
		Pb: 0,38 (0,34 - 2,86)	
		Mn: 14,76 (0,93 - 124,74)	
		Mo: 9,35 (0,81 - 70,21)	
		Zn: 114,71 (0,25 - 334,94)	
		Ni: 0,27 (0,29 - 11,17)	
		Ba: 0,14 (0,09 - 1,57)	
		V: 0,23 (0,10 - 0,85)	
		Hg: 7,59 (0,50 - 71,20)	

Larus dominicanus

Ao analisar o intervalo de concentrações obtido no tecido hepático de *Larus dominicanus* neste estudo, observa-se que os elementos-traço As, Cd, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni e Ba apresentaram concentrações máximas superiores às aquelas obtidas para a mesma espécie no trabalho de PETROBRAS (2022) (**Tabela VI.10.4.1.3.1-3**).

O primeiro trabalho publicado sobre a concentração de elementos-traço em tecido hepático de *Larus dominicanus* foi realizado por MOURA et al. (2018), em exemplares capturados no litoral do Rio de Janeiro. Os resultados, considerando os elementos analisados por MOURA et al. (2018), mostraram que as concentrações médias de Cu, Hg e As foram similares entre os estudos. Já para Cr e Zn, os teores médios foram superiores nos indivíduos analisados por MOURA et al. (2018). Por outro lado, o elemento Cd obteve maior concentração média no presente estudo (**Tabela VI.10.4.1.3.1-3**).

Em outro estudo realizado por NUMATA et al. (2008), os autores analisaram as concentrações de As, Cu, Pb, Zn e Hg em indivíduos coletados na costa oeste da Nova Zelândia. Ao comparar os resultados obtidos com o presente estudo, os exemplares de *L. dominicanus* coletados na Nova Zelândia apresentaram maiores concentrações médias de Cu e Zn, no entanto, os valores máximos obtidos no presente estudo são superiores, principalmente para Cu. Com relação aos demais elementos, As, Hg e Pb, os valores médios e máximos neste estudo superam os obtidos por NUMATA et al. (2008) (**Tabela VI.10.4.1.3.1-3**).

CORTÉS; LUNA-JORQUERA (2011), analisando concentrações de Cd e Cu em adultos e juvenis de duas colônias reprodutivas distintas (silvestre e urbana), encontraram concentrações médias de Cd maiores em adultos ($9,84 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$; $9,61^\circ\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$) do que nos juvenis ($1,54 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$; $< 0,01 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$) em ambas as colônias estudadas. Com relação ao Cu, os autores relataram concentrações médias similares entre adultos e juvenis, tanto na mesma colônia quanto em colônias distintas (**Tabela VI.10.4.1.3.1-3**). Baseando-se nestes dados, os autores concluíram que, possivelmente, animais adultos coletados no ambiente selvagem apresentaram uma concentração média de Cd alta devido aos processos de biomagnificação, decorrente do consumo de ovos e filhotes de outras aves marinhas. Também apontaram que as concentrações de Cd das aves adultas dos dois ambientes foram quase 200% superior ao limite considerado tóxico para aves marinhas ($5 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$). Finalmente, pontuam que os dois fatores (estágio de maturidade dos animais e local) afetaram as concentrações de Cd.

Os resultados obtidos para Cd e Cu no presente trabalho, mostraram que a concentração média de Cd ($3,92 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$) se manteve abaixo do limite considerado tóxico para aves marinhas, e a concentração média de Cu ($19,53^\circ\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$) foi similar aos teores obtidos por CORTÉS; LUNA-JORQUERA (2011).

No presente trabalho não houve diferença significativa entre machos e fêmeas. Em PETROBRAS (2022), Cd, Pb e Hg mostraram diferenças entre as categorias de sexo. Com relação ao estágio de desenvolvimento, somente a concentração de V se mostrou estatisticamente distinta entre adultos e juvenis, enquanto em PETROBRAS (2022), além do V, os elementos As, Cd, Pb, Mo, Zn e Hg também apresentaram teores diferentes entre exemplares adultos e juvenis.

Tabela VI.10.4.1.3.1-3 – Concentração média (mínima – máxima) de elementos-traço ($\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$) em tecido hepático de *Larus dominicanus* e fatores analisados.

Tecido		Concentração média (mínimo - máximo) $\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$	Fatores e respectivas diferenças observadas na comparação de grupos
MOURA et al. (2018) Rio de Janeiro (n=9) peso seco	Fígado	Cu: 17,61 Cr: 2,74 Zn: 253,43 Hg: 2,83 Al: 5,33 As: 3,26 Cd: 1,28	Tecido (Fígado x Músculo)
		Costa Oeste: Cu: 24,33 (23,93 - 24,70) Zn: 133,10 (123,72 - 139,07) As: 1,66 (1,15 - 3,32) Hg: 0,71 (0,69 - 0,74) Pb: 0,25 (0,17 - 0,63) Lago Waipori Cu: 18,51 (13,56 - 23,93) Zn: 98,12 (85,32 - 117,32) As: 2,21 (1,36 - 4,01) Hg: 0,98 (0,63 - 3,79) Pb: 0,08 (0,04 - 0,38)	-
CORTÉS; LUNA- JUNQUEIRA (2011) Chile (n=20) peso seco	Fígado	Ilha Pájaros (colônia silvestre): Adultos: Cd: 9,84 / Cu: 14,83 Juvenis: Cd: 1,54 / Cu: 15,89 La Herradura (colônia urbana): Adultos: Cd: 9,61 / Cu: 16,15 Juvenis: Cd: < 0,01 / Cu: 15,44	Local (Cd) Estágio de desenvolvimento (Cd)
		As: 3,12 (0,10 - 14,00) Cd: 0,36 (0,02 - 2,04) Cr: 0,09 (0,05 - 0,52) Cu: 14,69 (5,78 - 45,57) Pb: 0,17 (0,01 - 18,70) Mn: 12,17 (2,85 - 24,35) Mo: 1,94 (0,05 - 3,64) Zn: 135,23 (35,87 - 671,22) Ni: 0,06 (0,05 - 0,83) Ba: 0,07 (0,05 - 1,85) V: 0,52 (0,01 - 4,62) Hg: 3,41 (0,39 - 16,35)	Sexo (Cd, Pb, Hg) Estágio de desenvolvimento (As, Cd, Pb, Mo, Zn, V, Hg) Local (Cd, Pb, Hg) Ano (V)
Presente estudo (n=44) peso seco (transformado, conforme SCALON, 1982)	Fígado	As: 3,45 (1,74 - 33,14) Cd: 3,92 (0,08 - 54,94) Cr: 0,17 (0,29 - 1,27) Cu: 19,53 (2,38 - 226,32) Pb: 0,51 (0,38 - 8,02) Mn: 10,66 (0,89 - 87,07) Mo: 11,04 (1,19 - 32,25) Zn: 77,77 (9,04 - 222,69) Ni: 0,08 (0,34 - 2,38) Ba: 0,17 (0,29 - 1,87) V: 0,42 (0,29 - 2,85) Hg: 2,03 (0,43 - 7,42)	Sexo (não apresentou diferença) Estágio de desenvolvimento (V) Local (não avaliado) Ano (As, Cd, Cr, Ni, Ba)

VI.10.4.1.3.2 Tartarugas marinhas

Chelonia mydas

Comparando as concentrações de elementos-traço obtidas por este estudo em tecido hepático de *Chelonia mydas* com os resultados de PETROBRAS (2022), que analisou exemplares da mesma espécie coletados em praias dos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina (**Tabela VI.10.4.1.3.2-1**), observa-se que as concentrações máximas dos elementos As, Cr, Mn, Mo, Zn, Ni e V medidas no presente estudo superaram àquelas obtidas no referido trabalho.

Diversos estudos envolvendo a determinação de elementos-traço em tecido hepático de *Chelonia mydas* foram publicados. No trabalho de DE MACÊDO et al. (2015), que analisou indivíduos desta espécie coletados na praia de Arembepe/BA, por exemplo, sete outras publicações, envolvendo a determinação de elementos traço em tecidos de *Chelonia mydas* são mencionadas em animais amostrados no Japão, China, Mar Mediterrâneo e Brasil. Contudo, poucos são conclusivos com relação à origem dos elementos traço presentes nestes quelônios.

BARBIERI (2009) relataram concentrações médias de Cd ($0,27 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$), Cu ($20,70 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$), Mn ($4,81 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$) e Ni ($0,13 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$) em amostras de tecidos hepático de animais juvenis ($n=15$) de *Chelonia mydas* encontrados encalhados no estuário de Cananéia/SP (**Tabela VI.10.4.1.3.2-1**). Os valores encontrados em indivíduos juvenis por BARBIERI (2009) foram inferiores aos obtidos no presente trabalho, que analisou 737 exemplares nesta categoria de estágio de desenvolvimento. Os autores apontaram diferenças nas concentrações médias dos elementos analisados entre adultos e juvenis, bem como entre os tecidos analisados (fígado e rins). No entanto, não foram avaliados outros fatores que potencialmente afetariam as concentrações dos elementos traço em quelônios, como local e sexo.

DA SILVA et al. (2014) também analisando amostras de tecido hepático (e de outros tecidos) de exemplares juvenis de *Chelonia mydas* encontrados encalhados no litoral do Rio Grande do Sul, relataram concentrações médias de Cd ($5,90 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$) e Cu ($100,90 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$) superiores àquelas relatadas por BARBIERI (2009) (**Tabela VI.10.4.1.3.2-1**). A concentração de Cd ($17,79 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$)

¹⁾ medida neste estudo foi superior à registrada por DA SILVA et al. (2014), enquanto a de Cu ($101,51 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$) foi similar.

No estudo de DA SILVA et al. (2014), os autores consideram dois fatores relacionados à diferença na concentração de elementos traço nos tecidos analisados: tecidos e tamanho (definido como comprimento curvilíneo da carapaça - CCC), porém para este último fator não foram observadas diferenças significativas nas concentrações dos elementos-traço analisados em fígado. Os autores também pontuam que o lançamento de efluentes industriais, resíduos agrícolas e esgoto doméstico, bem como a deposição atmosférica na terra e na água são responsáveis pela contaminação de águas costeiras e sedimentos com Ag, Cd, Cu, Pb e Zn. No entanto, pontuam a dificuldade em estabelecer a influência da poluição marinha na saúde e sobrevivência de quelônios marinhos, pois são poucas as informações sobre as concentrações fisiológicas de metais nos tecidos e os efeitos resultantes de acumulações excessivas. Os autores fazem uma extensa discussão baseando-se, em parte, nos hábitos alimentares, para justificar valores maiores em comparação ao trabalho de BARBIERI (2009). Atividades agrícolas e industriais (supostamente maiores no Sul) foram utilizadas para justificar esta diferença de concentração entre as duas publicações. Contudo, não se demonstra claramente o efeito do local da coleta na concentração de Cd, Cu, Pb e Zn nos tecidos de *Chelonia mydas*. Finalmente, os autores sugerem mais estudos focando o impacto biológico da contaminação de elementos-traço na costa do Brasil sobre a espécie.

Corroborando com os resultados obtidos no presente trabalho, DA SILVA et al. (2014) relataram que não houve diferenças significativas nas concentrações dos elementos Cd, Cu, Pb e Zn entre machos e fêmeas. Os autores atribuem esta semelhança ponderando que todos os indivíduos analisados foram juvenis e que as taxas absorção, excreção e acumulação de metais em tartarugas marinhas são geralmente associadas à maturidade e reprodução. Os autores citam trabalhos realizados no Japão (ANAN et al., 2001) que confirmam este comportamento. No entanto, estas justificativas não explicam os resultados obtidos para Hg, no presente trabalho, maior para machos do que para fêmeas.

Em um outro estudo, realizado na costa nordeste do Brasil (praia de Arembepe, Bahia), DE MACÊDO et al. (2015) relataram concentrações médias de As ($29,80 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$), Cd ($18,80 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$), Cr ($0,60 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$), Cu ($36,70 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$), Pb ($0,53 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$), Mn ($8,73 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$), Mo ($1,09 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$), Zn ($132,00 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$),

Ni ($0,79 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$), V ($3,22 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$) e Hg ($1,34 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$) em amostras de tecido hepático de animais juvenis de *Chelonia mydas* (**Tabela VI.10.4.1.3.2-1**). O elemento-traço Ba não foi detectado. Este estudo considerou dois fatores relacionados à concentração de elementos traço: duas espécies de tartarugas marinhas (*Chelonia mydas* e *Eretmochelys imbricata*) e seus tecidos (ossos, tecido hepático e rim). Os autores indicaram, até então, que as concentrações de Cd, Cu, Ni e Zn em amostras de tecido hepático de *Chelonia mydas* foram as maiores encontradas no Brasil. Assumindo que a espécie se alimenta primariamente de gramíneas e algas marinhas, foi sugerido que alto teor de elementos-traço nestes animais derivam de sua alimentação, pois foram altas as concentrações de As, Cd, Mn, Ni, Pb e Zn encontradas em macroalgas da região (Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil).

Comparando o presente trabalho com o estudo de DE MACÊDO et al. (2015), foram obtidas concentrações médias inferiores para os elementos As, Cr, Ni, V e Zn. As concentrações médias de Ba, Cu, Mo e Pb no estudo atual superaram àquelas obtidas por DE MACÊDO et al. (2015), e os demais elementos (Cd, Hg e Mn) mostraram teores similares (**Tabela VI.10.4.1.3.2-1**).

Recentemente, DI BENEDITTO; ARAÚJO; CARVALHO (2019) relataram uma concentração de $0,49 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ de Hg em *Chelonia mydas* coletadas em praias dos municípios de Cabo Frio e Arraial do Cabo, no litoral do Rio de Janeiro (**Tabela VI.10.4.1.3.2-1**). Os autores sugerem a área de estudo como uma área prístina (considerando que o valor encontrado é baixo). Também afirmam que a concentração de Hg no tecido hepático pode refletir a contaminação pelo elemento, considerando que macroalgas (que também refletem a contaminação por Hg em áreas industriais) são seus alimentos preferenciais. No presente trabalho, a média de Hg encontrada foi de $1,27 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$, considerando apenas as amostras coletadas no estado do Rio de Janeiro, e $1,50 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ para o total de amostras analisadas (Rio de Janeiro e Espírito Santo), sendo, portanto, maior que a relatada por DI BENEDITTO; ARAÚJO; CARVALHO (2019).

Ao comparar o conjunto total de amostras analisadas por este estudo com o trabalho de DI BENEDITTO; ARAÚJO; CARVALHO (2019), 19,7% dos animais (146 de 742) apresentaram concentração inferior ao relatado pelos autores. Os demais exemplares amostrados tiveram concentração superior ao referido estudo, sendo 72% (534 de 742) com concentração entre $0,5 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ e $3,0 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$, 5,5% (41 de 742) entre $3,0 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ e $5,0 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ e 2,3% (17 de 742) entre $5,0 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$

e $10,0 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$. Ainda, sete exemplares apresentaram concentração acima de $10,0 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ até $29,08 \text{ mg}^\circ\text{kg}^{-1}$, sendo seis registrados no ano de 2022 (**Tabela VI.10.4.1.3.2-1**).

Segundo ANAN et al. (2001) são necessários estudos relacionados às interações dinâmicas desses animais em diferentes estágios de vida para medir a transferência trófica de elementos e avaliar a influência do tamanho corporal e hábitos alimentares na acumulação de contaminantes. No presente estudo foram avaliados cinco indivíduos adultos que apresentaram diferença significativa para as concentrações médias dos elementos Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Ba e V em relação aos indivíduos juvenis. Destes elementos, todos os adultos apresentaram concentração média superior aos indivíduos juvenis. Os demais elementos não apresentaram diferença significativa. Contudo, esses resultados devem ser vistos com reservas em função do número reduzido de indivíduos adultos em relação aos juvenis ($n=737$).

Com relação ao local, foi observada diferença significativa para sete elementos-traço determinados Cr, Cu, Mn, Zn, Ba, V e Hg. De maneira geral, os setores do litoral do Espírito Santo e Rio de Janeiro inseridos em áreas próximas a desembocadura de rios e/ou grandes cidades (1B, 2B, 3B, 4A e 5A) apresentaram concentrações superiores quando comparados com os demais setores da área de estudos do PMP-BC/ES. A exceção foi o setor 7A, referente às praias dos municípios de Armação dos Búzios, Cabo Frio e Arraial do Cabo, que apresentou concentração de Zn e Hg significativamente maior que outras áreas.

Tabela VI.10.4.1.3.2-1 – Concentração média (mínima – máxima) de elementos-traço ($\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$) em tecido hepático de *Chelonia mydas* e fatores analisados.

Tecido		Concentração média (mínimo - máximo) $\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$	Fatores e respectivas diferenças observadas na comparação de grupos
DE MACÊDO et al. (2015) Arembepe/BA ($n=10$) peso seco	Fígado	As: 29,8 (2,86 - 87,9)	Espécie (<i>Chelonia mydas</i> x <i>Eretmochelys imbricata</i>) Tecido (Fígado x Rins x Ossos)
		Ba: não detectado	
		Cd: 18,8 (8,48 - 40,00)	
		Cr: 0,60 (0,24 - 2,15)	
		Cu: 36,7 (21,60 - 51,60)	
		Hg: 1,34 (0,63 - 2,59)	
		Mn: 8,73 (6,00 - 14,01)	
		Mo: 1,09 (0,59 - 1,71)	
		Ni: 0,79 (0,19 - 1,28)	
		Pb: 0,53 (0,18 - 1,58)	
		V: 3,22 (0,43 - 17,80)	
		Zn: 132,00 (116,00 - 168,00)	

continua...

Continuação da Tabela VI.10.4.1.3.2-1.

	Tecido	Concentração média (mínimo - máximo) mg·kg ⁻¹	Fatores e respectivas diferenças observadas na comparação de grupos
BARBIERI (2009) Cananéia/SP (n=30) peso seco	Fígado	Cd: Adultos: 0,957 / Juvenis: 0,279 Cu: Adultos: 30,90 / Juvenis: 20,70 Mn: Adultos: 4,32 / Juvenis: 4,81 Ni: Adultos: 0,28 / Juvenis: 0,13	Tecido (Fígado x Rins) Estágio de desenvolvimento
DA SILVA et al. (2014) Rio Grande do Sul (n=29) peso seco	Fígado	Cd: 5,90 Cu: 100,90 Pb: 4,50 Zn: 45,00	Tecido (Fígado x Músculo x Rins) Comprimento curvilíneo da carapaça (não apresentou diferença para fígado) Sexo (não apresentou diferença)
DI BENEDITTO et al. (2019) Rio de Janeiro (n=29)	Fígado	Hg: 0,49 (0,08 - 16,16)	Comprimento curvilíneo da carapaça (não apresentou diferença) Tecido (Fígado x Músculo)
PMP-BS (São Paulo / Paraná / Santa Catarina) (PETROBRAS, 2022) (n=962) peso seco	Fígado	As: 10,25 (0,17 - 149,12) Cd: 27,31 (0,04 - 131,45) Cr: 0,14 (0,05 - 2,29) Cu: 216,00 (7,77 - 912,24) Pb: 1,04 (0,01 - 19,41) Mn: 11,74 (2,39 - 42,24) Mo: 1,08 (0,05 - 7,19) Zn: 147,51 (35,20 - 523,83) Ni: 0,37 (0,05 - 4,79) Ba: 0,23 (0,05 - 5,22) V: 1,03 (0,01 - 19,08) Hg: 1,70 (0,05 - 463,05)	Sexo (Hg) Estágio de desenvolvimento (não avaliado) Local (todos elementos avaliados) Ano (todos os elementos avaliados)
Presente estudo (n=742) peso seco (transformado, conforme SCALON, 1982)	Fígado	As: 8,15 (0,93 - 302,04) Cd: 17,79 (0,29 - 98,20) Cr: 0,31 (0,29 - 7,29) Cu: 101,51 (6,69 - 672,78) Pb: 0,87 (0,25 - 14,97) Mn: 10,58 (0,72 - 306,77) Mo: 6,10 (1,69 - 126,76) Zn: 91,42 (44,75 - 616,63) Ni: 0,31 (0,25 - 42,19) Ba: 0,29 (0,12 - 6,78) V: 2,31 (0,25 - 69,76) Hg: 1,50 (1,16 - 29,08)	Sexo (Hg) Estágio de desenvolvimento (Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Ba e V) Local (Cr, Cu, Mn, Zn, Ba, V e Hg) Ano (todos os elementos avaliados)

Caretta caretta

Para a espécie de tartaruga marinha *Caretta caretta*, a literatura científica é escassa na busca de informações que permitissem uma comparação adequada com os resultados aqui apresentados. Além da avassaladora maioria de artigos publicados sobre estudos em *Chelonia mydas*, a espécie com maior número de

indivíduos neste trabalho, também houve dificuldades em encontrar a mesma matriz (tecido hepático).

Comparando as concentrações de elementos-traço obtidas por este estudo em tecido hepático de *Caretta caretta* com os resultados de PETROBRAS (2022), que analisou exemplares da mesma espécie coletados em praias dos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina (**Tabela VI.10.4.1.3.2-2**), observa-se que as concentrações máximas dos elementos Cr, Mn, Mo, Zn, Ni e Ba medidas no presente estudo superaram àquelas obtidas no referido trabalho.

SOUZA et al. (2018) reportaram valores de Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Zn e Ba em ovos e filhotes de *Caretta caretta* e DAY et al. (2005) conduziram o monitoramento de Hg em diversas matrizes como tecido hepático, sangue, músculo e rins. As concentrações reportadas por estes autores, bem como àquelas obtidas neste trabalho, são apresentadas na **Tabela VI.10.4.1.3.2-2**.

Ao comparar os valores obtidos por SOUZA et al. (2018) e DAY et al. (2005) com o presente estudo foram encontradas maiores concentrações médias de Cd, Cu, Mn, Zn e Hg em tecido hepático de *C. caretta* relação às matrizes ovos, filhotes e tecido hepático analisados pelos referidos autores, enquanto as concentrações médias de Cr, Pb e Ba em tecido hepático mensuradas por este estudo foram inferiores que àquelas encontradas em ovos e filhotes desta espécie reportados por SOUZA et al. (2018).

Os resultados deste estudo não mostraram diferenças significativas entre machos e fêmeas e, entre adultos e juvenis, somente o Hg foi superior em exemplares juvenis. Também não foram observadas diferenças os setores. Estes resultados corroboram o encontrado por PETROBRAS (2022) que também não verificaram diferenças entre as categorias de sexo, de estágio de desenvolvimento e entre os locais.

Tabela VI.10.4.1.3.2-2 – Concentração média (mínima – máxima) de elementos-traço ($\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$) em tecido hepático de *Caretta caretta* e fatores analisados.

	Tecido	Concentração média (mínimo - máximo) $\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$	Fatores e respectivas diferenças observadas na comparação de grupos
SOUZA et al. (2018) Praia da Guanabara, Anchieta/ES (n=18) Ilha de Trindade/Martim Vaz (n=21) peso seco (transformado, conforme SCALON, 1982)	Ovos	Cu: 6,31 (5,33 - 9,94)	-
		Mn: 2,26 (1,15 - 3,02)	
		Zn: 43,08 (25,63 - 120,22)	
		Ba: 2,38 (0,21 - 12,41)	
		Cd: 1,45 (0,00 - 1,62)	
		Cr: 1,32 (0,12 - 2,30)	
		Pb: 5,20 (4,01 - 6,56)	
	Filhote	Cu: 7,16 (5,93 - 8,91)	
		Mn: 2,30 (2,00 - 3,19)	
		Zn: 50,00 (20,52 - 84,51)	
		Ba: 2,64 (2,21 - 21,80)	
		Cd: 1,45 (1,36 - 1,74)	
		Cr: 1,32 (1,23 - 2,13)	
		Pb: 5,41 (1,74 - 7,55)	
DAY et al. (2005) Winyah Bay, South Carolina, EUA (n=6) peso seco (transformado, conforme SCALON, 1982)	Fígado	Hg: 2,53 (1,47 - 5,69)	-
PMP-BS (São Paulo / Paraná / Santa Catarina) (PETROBRAS, 2022) (n=35) peso seco	Fígado	As: 26,48 (2,59 - 189,01)	Sexo (não apresentou diferença) Estágio de desenvolvimento (não apresentou diferença) Local (não houve diferença) Ano (As)
		Cd: 32,59 (3,58 - 176,96)	
		Cr: 0,15 (0,05 - 0,79)	
		Cu: 30,87 (4,51 - 156,66)	
		Pb: 1,22 (0,01 - 34,00)	
		Mn: 6,35 (1,27 - 19,60)	
		Mo: 0,80 (0,05 - 4,85)	
		Zn: 98,28 (39,84 - 196,37)	
		Ni: 0,28 (0,05 - 3,82)	
		Ba: 0,16 (0,05 - 1,58)	
		V: 2,00 (0,01 - 21,84)	
		Hg: 2,53 (0,22 - 30,25)	
Presente estudo (n=39) peso seco (transformado, conforme SCALON, 1982)	Fígado	As: 14,30 (2,97 - 170,22)	Sexo (não apresentou diferença) Estágio de desenvolvimento (Hg) Local (não apresentou diferença) Ano (não avaliado)
		Cd: 17,46 (3,02 - 63,48)	
		Cr: 0,26 (0,13 - 2,90)	
		Cu: 21,67 (4,77 - 129,47)	
		Pb: 1,39 (0,34 - 15,99)	
		Mn: 8,02 (0,25 - 43,72)	
		Mo: 6,07 (0,13 - 42,61)	
		Zn: 61,94 (24,40 - 376,83)	
		Ni: 0,57 (0,29 - 8,23)	
		Ba: 0,15 (0,02 - 1,96)	
		V: 1,07 (0,17 - 6,78)	
		Hg: 2,60 (0,14 - 12,44)	

VI.10.4.2 Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA)

Os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) constituem uma classe de compostos orgânicos semivoláteis com pelo menos dois anéis aromáticos

condensados, podendo apresentar ramificações de cadeias alifáticas (alquil-HPA). Os HPA são amplamente distribuídos no ambiente e são encontrados em todos os compartimentos: atmosfera, água, sedimentos e biota. As propriedades físico-químicas destes compostos e os processos de distribuição e transformação, como evaporação, dissolução, sedimentação, foto-oxidação e biodegradação, determinam o destino dos HPA no ambiente (FRID, 2003; STOUT; WANG, 2016).

O número e posição dos anéis aromáticos afetam as propriedades físicas e químicas dos HPA, seu comportamento ambiental e suas interações com a biota. Em geral suas características físico-químicas incluem altos pontos de fusão e ebulição, baixa pressão de vapor e baixa solubilidade em água, além de serem hidrofóbicos e lipofílicos (SKUPIŃSKA; MISIEWICZ; KASPRZYCKA-GUTTMAN, 2004; TABATABAI, 1987). A característica hidrofóbica dos HPA faz com que eles apresentem alta afinidade por frações orgânicas e, por isso, os HPA tendem a se adsorver ao material orgânico particulado e se acumular nos sedimentos (MCELROY; FARRINGTON; TEAL, 1989).

Quando liberados no ambiente marinho, uma parte dos HPA é evaporada, uma parte é solubilizada na água do mar e outra parte tende a se adsorver rapidamente a materiais suspensos e sedimentos. A absorção dos HPA pelos organismos marinhos ocorre principalmente pela fração solúvel e particulada através do contato com as brânquias, ou então através da dieta. Porém, a absorção dos HPA depende da sua biodisponibilidade e da fisiologia dos organismos envolvidos (MEADOR et al., 1995). Nos vertebrados, a maioria dos HPA absorvidos é eficientemente biotransformada por enzimas que aumentam sua solubilidade em água permitindo a sua excreção, enquanto nos invertebrados a capacidade metabólica é inferior (JONSSON et al., 2004; MEADOR et al., 1995). Deste modo, os HPA são mais facilmente metabolizados por vertebrados do que por invertebrados e, por essa razão, eles não são biomagnificados nas cadeias alimentares marinhas (HYLLAND, 2006).

Diversos HPA são classificados como tóxicos, sendo que alguns deles apresentam propriedades mutagênicas e carcinogênicas (FRID, 2003). Consequentemente, a avaliação desses HPA tem sido incorporada em programas de monitoramento de agências ambientais (USEPA, 1993; USEPA, 1995; WEBSTER et al., 2018).

Os HPA são formados através de diferentes processos e são classificados de acordo com sua origem, podendo ser petrogênicos (derivados de combustíveis

fósseis), pirogênicos (derivados de queima de matéria orgânica) e biogênicos (YUNKER et al., 2002). Os HPA podem ainda serem sintetizados por algumas bactérias, plantas ou fungos e podem ser formados a partir de reações diagenéticas que envolvem a transformação recente da matéria orgânica (BAKHTIARI et al., 2010; WILCKE et al., 2003). Entretanto, as atividades antropogênicas são as maiores responsáveis pela liberação de HPA no ambiente marinho (MCELROY; FARRINGTON; TEAL, 1989).

A presença de HPA antropogênicos no ambiente marinho pode ser atribuída, principalmente, à poluição por petróleo e seus derivados, ou pela queima incompleta de combustíveis fósseis (NRC, 1985). As diferentes fontes de HPA contêm, em geral, os mesmos compostos, no entanto as diferenças relativas entre alguns destes compostos, podem ser usadas como forma de identificação da sua origem (YUNKER et al., 2002). As razões diagnósticas para identificação de fontes de HPA no ambiente (petrogênica, pirogênica ou biogênica) estão bem estabelecidas para o estudo em sedimentos, porém, há poucos trabalhos onde são realizadas avaliações da origem dos HPA a partir de organismos como bivalves e peixes. Ainda, em revisão de literatura, observou-se que a utilização das razões diagnósticas de HPA em trabalhos realizados com tetrápodes marinhos é muito incipiente. Em WAN et al. (2007), a diluição dos HPA ao longo da teia trófica é descrita como o resultado da combinação da baixa capacidade de assimilação de HPA e alta capacidade de metabolização desses compostos por organismos em posição superior na teia trófica. Ainda, BROMAN et al. (1990) e TAKEUCHI et al. (2009) mencionam que o fluxo de HPA através da teia trófica não resulta no aumento de sua concentração com a elevação na teia trófica, o que indica que os HPA são transformados rapidamente. Dessa forma, uma vez que esses animais possuem uma alta capacidade de metabolização dos HPA, as proporções entre os HPA individuais se alteram rapidamente, o que dificulta o estabelecimento de um índice ou razão diagnóstica para a avaliação da contaminação por petróleo.

VI.10.4.2.1 Metodologia

As amostras de tecido hepático e adiposo extraídas de carcaças em código 2 de decomposição foram coletadas e acondicionadas por equipes que integram o PMP-BC/ES, conforme metodologia descrita no Protocolo 8 – Coleta,

armazenamento e envio de amostras para análises de elementos traços, HPA, biomarcadores e *fingerprint*. As amostras congeladas (-80°C) foram entregues no Laboratório de Química Orgânica Marinha do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO-USP) em conjunto com as cadeias de custódia. A partir recebimento foram mantidas em ultra freezer (-80°C) até o início das análises.

VI.10.4.2.1.1 Determinação de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

Para os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) foram considerados os 16 HPA prioritários segundo a Agência de Proteção Ambiental Norte Americana (USEPA): naftaleno, acenaftileno, acenafteno, fluoreno, fenantreno, antraceno, fluoranteno, pireno, benzo(a)antraceno, criseno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(a)pireno, indeno(1,2,3-c,d)pireno, dibenzo(a,h)antraceno, benzo(g,h,i)perileno; os compostos dibenzotiofeno, perileno e benzo(e)pireno; e os seguintes HPA alquilados: C1- a C4- naftalenos, C1- a C3- fluorenos, C1- a C3- dibenzotiofenos, C1- a C4- fenantrenos-antracenos, C1- e C2- fluorantenos-pirenos, e C1- e C2- crisenos.

Os procedimentos analíticos para o processamento das amostras seguiram as recomendações das normas da Agência de Proteção Ambiental Americana (USEPA): USEPA 3540C para extração, USEPA 3610, USEPA 3630 e USEPA 3640 para purificação e USEPA 8270E para quantificação, com algumas adaptações baseadas no documento da Administração Americana para o Oceano e Atmosfera (NOAA), conforme descrito em WADE; CANTILLO (1994).

VI.10.4.2.1.2 Materiais

Todo o material laboratorial utilizado foi imerso em solução com detergente alcalino, Extran®, durante 24 horas, enxaguado, rinsado 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, este foi calcinado a 400°C durante 4 horas.

Agentes secantes e adsorventes como sulfato de sódio (J. T. Baker, EUA), sílica e alumina (Merck, Alemanha) foram calcinados a 400°C 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.

VI.10.4.2.1.3 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 (30°C) até verificação de peso constante. Com a diferença entre a massa úmida e a massa seca foi calculado o teor de umidade em porcentagem.

VI.10.4.2.1.4 Extração

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. Foi adicionado o padrão sub-rogado 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 ou em evaporador TuboVap®II (Biotage), de onde se retirou 0,1 mL para determinação do teor lipídico por gravimetria.

VI.10.4.2.1.5 Determinação do teor lipídico

Para a determinação do teor lipídico foi separado 0,1 mL dos extratos orgânicos concentrados, conforme citado no **item VI.10.4.2.1.4**. 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; LOURENÇO et al. (2019); MAGALHÃES et al. (2017).

VI.10.4.2.1.6 Purificação

Para a etapa de purificação dos extratos orgânicos contendo os HPA 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 16 gramas de alumina e 1 grama 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) e 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 Å, 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 HPA nas colunas, foi utilizado o detector UV/visível em 254 nm. A fração de 0 a 30 min foi descartada e foi coletada a fração contendo os HPA, entre 30 e 40 min de eluição.

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

VI.10.4.2.1.7 Quantificação

A análise e a quantificação dos HPA 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 8270E.

A temperatura no injetor e na interface foi programada em 280°C e a temperatura na fonte de íons foi programada em 300°C. 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 40°C mantidos por 2 min, então a temperatura foi aumentada nas taxas de 25°C min⁻¹ até 100°C, de 5°C min⁻¹ até 230°C, e de 2°C min⁻¹ até 270°C, onde permaneceu por 5 minutos e, por fim, na taxa de 5°C min⁻¹ até 300°C.

O equipamento foi calibrado utilizando uma curva de calibração no limite inferior de sensibilidade, 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 (R²) superior a 0,99. A quantificação foi baseada na padronização interna. Os HPA alugados foram determinados utilizando-se a curva de calibração do homólogo não alugado. 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; CANTILLO, 1994). O limite de quantificação do método (LQ) foi definido pelo primeiro ponto da curva de calibração. Os LD e LQ para cada composto foram calculados em relação à massa extraída e são apresentados na Tabela VI.10.4.2.1.7-1.

Tabela VI.10.4.2.1.7-1 – Limite de detecção e quantificação para cada composto de HPA.

HPA	LD	LQ
Naftaleno	0,6	9,0
2-Metilnaftaleno	0,6	9,0
1-Metilnaftaleno	0,6	9,0
C2-Naftaleno	0,6	9,0
C3-Naftaleno	0,6	9,0
C4-Naftaleno	0,6	9,0
Acenaftileno	0,1	9,0
Acenafteno	0,1	9,0
Fluoreno	0,1	9,0
C1-Fluoreno	0,1	9,0

continua...

Continuação da **Tabela VI.10.4.2.1.7-1.**

HPA	LD	LQ
C2-Fluoreno	0,1	9,0
C3-Fluoreno	0,1	9,0
Dibenzotiofeno	0,2	9,0
C1-Dibenzotiofeno	0,2	9,0
C2-Dibenzotiofeno	0,2	9,0
C3-Dibenzotiofeno	0,2	9,0
Fenantreno	0,3	9,0
C1-Fenantreno-antraceno	0,3	9,0
C2-Fenantreno-antraceno	0,3	9,0
C3-Fenantreno-antraceno	0,3	9,0
C4-Fenantreno-antraceno	0,3	9,0
Antraceno	0,1	9,0
Fluoranteno	0,2	9,0
Pireno	0,1	9,0
C1-Fluoranteno-pireno	0,2	9,0
C2-Fluoranteno-pireno	0,2	9,0
Benzo(a)antraceno	0,3	9,0
Criseno	0,3	9,0
C1-Criseno	0,3	9,0
C2-Criseno	0,3	9,0
Benzo(b)fluoranteno	0,2	9,0
Benzo(k)fluoranteno	0,2	9,0
Benzo(e)pireno	0,1	9,0
Benzo(a)pireno	0,1	9,0
Perileno	0,1	9,0
Indeno(1,2,3-c,d)pireno	0,1	9,0
Dibenzo(a,h)antraceno	0,1	9,0
Benzo(g,h,i)perileno	0,1	9,0

VI.10.4.2.1.8 Controle de Qualidade

Para o controle de qualidade das análises, juntamente com cada batelada de extração de amostras, foram analisados um branco (sulfato de sódio), um branco e uma amostra fortificados, ou seja, acrescidos dos compostos de interesse. 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.

VI.10.4.2.2 Resultados e discussão

São apresentados a seguir os resultados das análises de HPA em tecido hepático de aves e tartarugas marinhas, e em tecido hepático e adiposo de mamíferos marinhos cujas necropsias ocorreram entre outubro de 2017 e dezembro de 2023. No **Anexo VI.10.4.2.2-1** podem ser consultados os resultados da análise de HPA e as informações das variáveis (espécie, local, sexo e estágio do desenvolvimento dos indivíduos) das amostras analisadas, durante o período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.

VI.10.4.2.2.1 Aves marinhas

No período de outubro de 2017 a dezembro de 2023 foram analisadas 454 amostras de tecido hepático de aves, pertencentes a 32 espécies, sendo 236 fêmeas e 203 machos, além de 15 indivíduos que não tiveram o sexo definido. Apenas para um registro não foi possível a identificação ao nível de espécie. Do total de amostras analisadas no período indicado, 26 foram no ano de 2023. Na **Tabela VI.10.4.2.2.1-1** é apresentado o resumo da incidência de quantificação de HPA nas amostras.

Tabela VI.10.4.2.2.1-1 – *Resumo da incidência de quantificação de HPA em tecido hepático de aves, por ano e por sexo dos animais, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.*

	Total	Com HPA	% de Quantificação de HPA
2017	4	3	75.0%
Fêmea	1	1	100.0%
Macho	3	2	66.7%
2018	79	34	43.0%
Fêmea	39	19	48.7%
Indefinido	1	1	100.0%
Macho	39	14	35.9%

continua...

Continuação da Tabela VI.10.4.2.2.1-1.

	Total	Com HPA	% de Quantificação de HPA
2019	84	25	29.8%
Fêmea	40	10	25.0%
Macho	44	15	34.1%
2020	136	38	27.9%
Fêmea	79	27	34.2%
Indefinido	14	5	35.7%
Macho	43	6	14.0%
2021	72	16	22.2%
Fêmea	39	8	20.5%
Macho	33	8	24.2%
2022	53	12	22.6%
Fêmea	21	3	14.3%
Macho	32	9	28.1%
2023	26	12	46.2%
Fêmea	17	9	52.9%
Macho	9	3	33.3%
Total Geral	454	140	30.8%

Considerando o número de indivíduos em que houve quantificação de HPA em tecido hepático, foram quantificados HPA em 140 animais, pertencentes a 23 espécies, que serão descritas a seguir, o que representa 30,8% do total de indivíduos analisados (n=454). Destas 140 amostras com quantificação de HPA, em 79 (56,4%) amostras o único composto quantificado foi o naftaleno.

A concentração total de HPA nas amostras de tecido hepático de aves variou, em peso úmido, entre < LD e 925,51 ng°g⁻¹, sendo essa maior concentração referente ao naftaleno detectado em um indivíduo da espécie *Larus dominicanus* registrado em fevereiro de 2023. Todas as demais amostras apresentaram concentrações totais de HPA inferiores a 305 ng°g⁻¹ (p.u.), as quais podem ser consideradas relativamente baixas, com base em concentrações de HPA descritas para aves na literatura. Em SANSEVERINO; MENICONI (2014) e BÍGEGO; TANIGUCHI; LOURENÇO (2018) foram reportadas concentrações de HPA totais (somatório de 42 HPA) de até 6.861 ng°g⁻¹ (p.u.) no tecido adiposo e de 1.350 ng°g⁻¹ (p.u.) (somatório de 22 HPA) no tecido hepático de aves.

Na Tabela VI.10.4.2.2.1-2 são apresentados os intervalos de concentração de HPA no tecido hepático de cada espécie, para as amostras coletadas e analisadas no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.4.2.2.1-2 – Intervalos de concentração de HPA nas amostras de tecido hepático de aves marinhas, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.
Concentrações em peso úmido (ng°g⁻¹).

Espécie	Nº de Indivíduos	Nº de Amostras	Nº de Amostras com HPA	ΣHPA (ng°g ⁻¹)	ΣHPA pesado (ng°g ⁻¹)	ΣHPA leve (ng°g ⁻¹)	Naftaleno (%)
<i>Anous stolidus</i>	8	8	2	<LD-34,89	<LD	<LD-34,89	100
<i>Ardea alba</i>	1	1	1	<LD-32,35	<LD	<LD-32,35	100
<i>Ardea cocoi</i>	2	2	0	<LD	<LD	<LD	-
<i>Ardenna gravis</i>	6	6	3	<LD-62,39	<LD	<LD-62,39	100
<i>Ardenna grisea</i>	1	1	1	<LD-38,52	<LD	<LD-38,52	100
<i>Arenaria interpres</i>	1	1	1	<LD-17,46	<LD	<LD-17,46	-
<i>Botaurus pinnatus</i>	1	1	1	<LD-37,95	<LD	<LD-37,95	25
<i>Calidris alba</i>	7	7	2	<LD-47,88	<LD	<LD-47,88	70-100
<i>Calonectris diomedea borealis</i>	12	12	3	<LD-303,53	<LD-16,80	<LD-286,73	10-100
<i>Charadrius semipalmatus</i>	1	1	1	<LD-32,52	<LD	<LD-32,52	100
<i>Fregata magnificens</i>	11	11	6	<LD-60,08	<LD-35,24	<LD-52,57	41-100
<i>Fulmarus glacialis</i>	1	1	0	<LD	<LD	<LD	-
<i>Haematopus palliatus</i>	1	1	1	<LD-34,84	<LD	<LD-34,84	100
<i>Halobaena caerulea</i>	1	1	1	<LD-20,24	<LD-20,24	<LD	-
<i>Larus dominicanus</i>	46	46	12	<LD-925,51	<LD-568,43	<LD-357,08	3-100
<i>Macronectes giganteus</i>	1	1	0	<LD	<LD	<LD	-
<i>Nannopterum brasilianus</i>	19	19	6	<LD-47,82	<LD-15,64	<LD-47,82	52-100
<i>Nycticorax nycticorax</i>	1	1	0	<LD	<LD	<LD	-
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	11	11	5	<LD-84,66	<LD-19,78	<LD-64,88	27-100
<i>Pterodroma mollis</i>	3	3	1	<LD-45,77	<LD	<LD-45,77	100
<i>Puffinus puffinus</i>	85	85	22	<LD-143,85	<LD-65,00	<LD-143,85	27-100
<i>Spheniscus magellanicus</i>	102	102	34	<LD-267,08	<LD-58,13	<LD-267,08	44-100
<i>Stercorarius longicaudus</i>	1	1	0	<LD	<LD	<LD	-
<i>Stercorarius parasiticus</i>	1	1	1	<LD-15,38	<LD	<LD-15,38	100
<i>Sterna hirundinacea</i>	4	4	2	<LD-30,84	<LD	<LD-30,84	100
<i>Sterna hirundo</i>	22	22	6	<LD-43,60	<LD-19,20	<LD-43,60	49-100
<i>Sula dactylatra</i>	1	1	0	<LD	<LD	<LD	-
<i>Sula leucogaster</i>	81	81	24	<LD-86,73	<LD-46,60	<LD-40,13	35-100
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	3	3	0	<LD	<LD	<LD	-
<i>Thalassarche melanophris</i>	2	2	0	<LD	<LD	<LD	-
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	15	15	3	<LD-52,34	<LD	<LD-52,32	68-100
<i>Thalasseus maximus</i>	1	1	0	<LD	<LD	<LD	-
Não Identificada	1	1	1	<LD-13,55	<LD-13,55	<LD	-
Total Geral	454	454	140	-	-	-	-

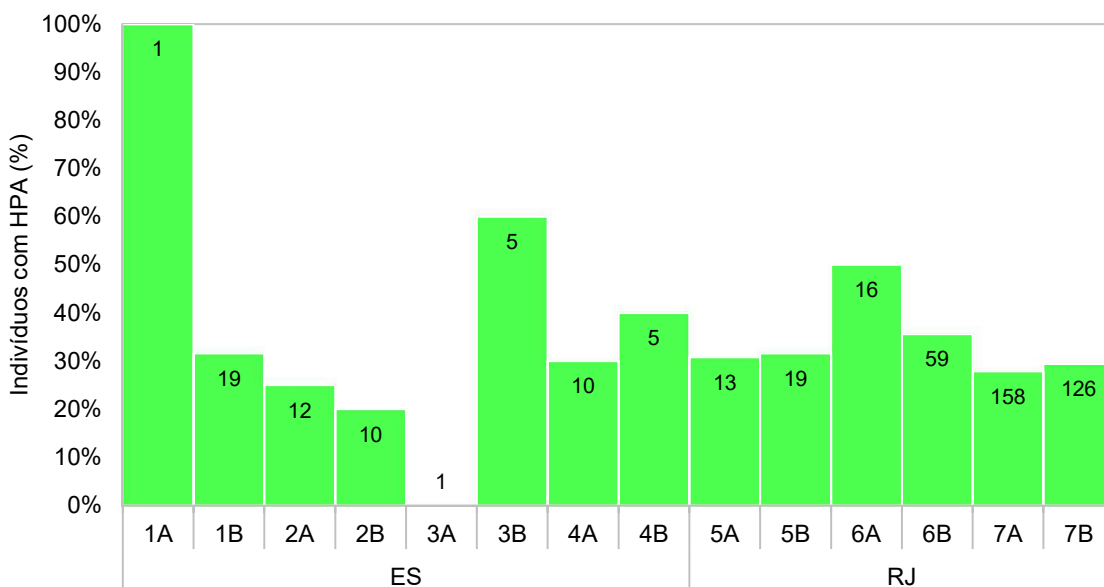
HPA leves: 2 a 3 anéis aromáticos / HPA pesados: 4 a 6 anéis aromáticos.

Considerando a incidência de quantificação de HPA em aves nos diferentes setores de encalhe (**Gráfico VI.10.4.2.2.1-1A**), foram analisados 63 indivíduos nos setores correspondentes ao estado do Espírito Santo (1A ao 4B). Destes, em 32% (n=20) foram quantificados HPA, correspondendo a 100% (1/1) dos indivíduos coletados no setor 1A (Conceição da Barra), 32% (6/19) dos indivíduos no setor 1B (São Mateus), 25% (3/12) dos indivíduos no setor 2A (Linhares), 20% (2/10) dos indivíduos no setor 2B (Linhares e Aracruz), 60% (3/5) dos indivíduos no setor 3B (Serra, Vitória e Vila Velha), 30% (3/10) dos indivíduos no setor 4A (Vila Velha, Guarapari, Anchieta e Piúma) e 40% (2/5) dos indivíduos no setor 4B (Itapemirim, Marataízes e Presidente Kennedy). No setor 3A (Aracruz e Fundão), uma amostra foi analisada e não apresentou quantificação de HPA.

Nos setores monitorados no estado do Rio de Janeiro (5A ao 7B) houve incidência de HPA em 31% (n=120) de 391 indivíduos coletados. Destes, 50% (8/16) dos indivíduos coletados no setor 6A (Quissamã e Carapebus) apresentaram quantificação para HPA, seguido de 36% (21/59) dos indivíduos do setor 6B (Macaé, Rio das Ostras e Casimiro de Abreu), 32% (6/19) dos indivíduos do setor 5B (São João da Barra e Campos dos Goytacazes), 31% (4/13) dos indivíduos do setor 5A (São Francisco de Itabapoana), 29% (37/126) dos indivíduos do setor 7B (Arraial do Cabo, Araruama e Saquarema) e 28% (44/158) dos indivíduos do setor 7A (Cabo Frio, Armação de Búzios e Arraial do Cabo).

A concentração média de HPA em aves, nos diferentes setores, variou entre um máximo de $226,96 \pm 158,06 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$ no setor 6B e um mínimo de $13,5 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$ no setor 1A (**Gráfico VI.10.4.2.2.1-1B**).

(A) Incidência de aves com quantificação de HPA por setor



(B) Concentração média de HPA em aves com quantificação por setor

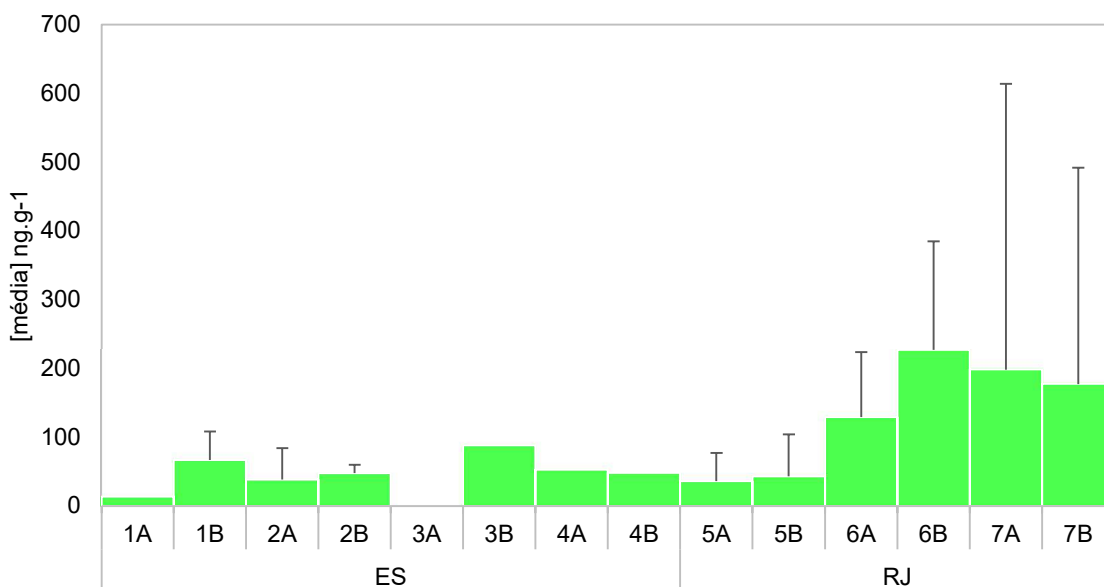


Gráfico VI.10.4.2.2.1-1 – (A) Incidência (%) de aves com quantificação de HPA em tecido hepático por setor. Os números nas barras representam o número total de aves de cada setor com tecido biológico analisado. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de aves com quantificação por setor. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.

A análise da incidência de HPA por espécie requer ressalvas, pois das 32 espécies de aves com tecidos analisados, mais de 80% (n=27) apresentou n amostral inferior a 20. Considerando as cinco espécies com n amostral superior a 20, as maiores incidências de HPA em tecido hepático foram observadas em *Spheniscus magellanicus*, com detecção em 33% dos indivíduos (34/102), seguida

por *Sula leucogaster* com 30% (24/81), *Sterna hirundo* com 27% (6/22) e *Puffinus puffinus* e *Larus dominicanus* com 26% (22/85 e 12/46, respectivamente). A incidência de HPA por espécies, considerando as amostras com quantificação, é apresentada no **Gráfico VI.10.4.2.2.1-2A**.

A maior concentração média de HPA foi detectada em *S. magellanicus* e *S. leucogaster*, com $222,57 \pm 379,06 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$ e $220,91 \pm 108,03 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$, respectivamente. Enquanto a menor concentração média foi registrada em *Halobaena caerulea*, com $10,12 \pm 0,57 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$ (**Gráfico VI.10.4.2.2.1-2B**).

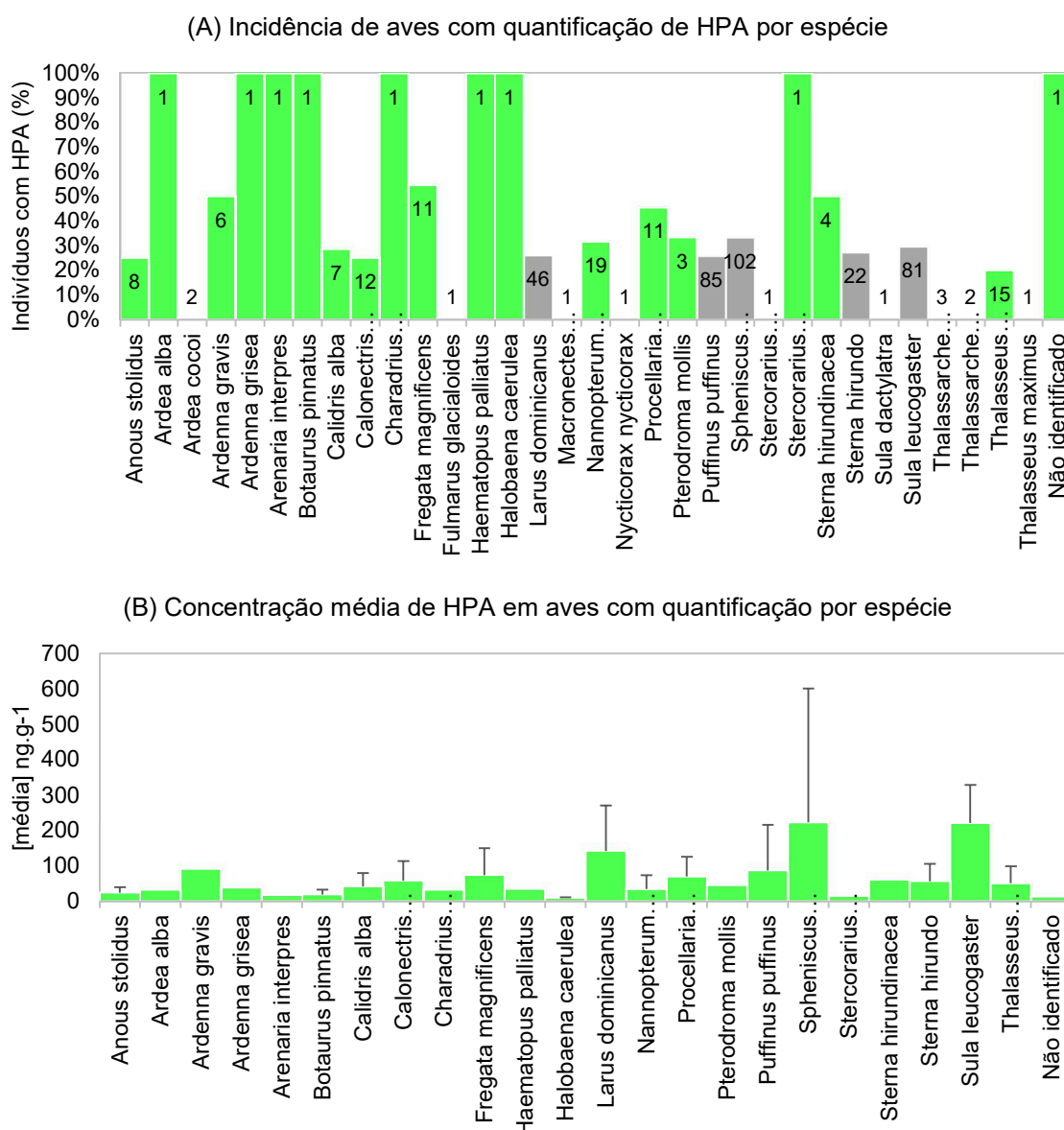
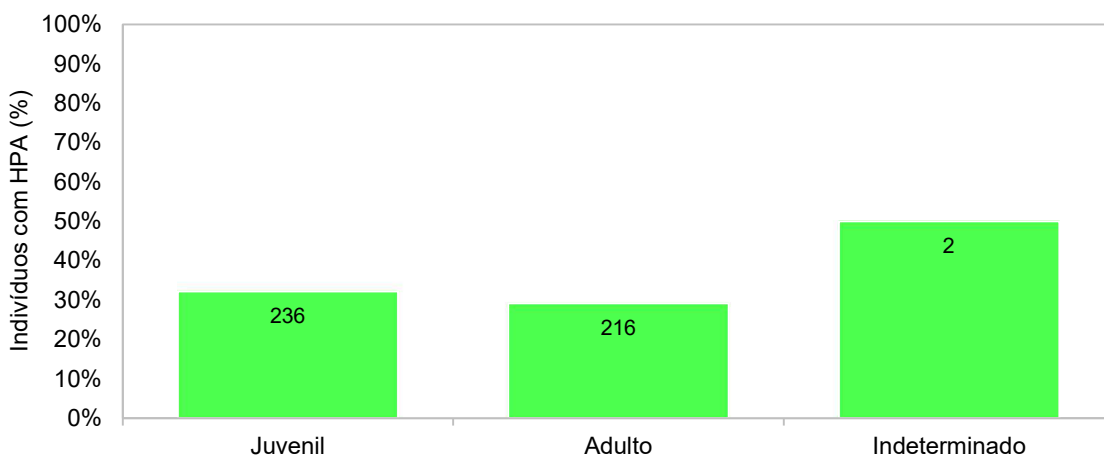


Gráfico VI.10.4.2.2.1-2 – (A) Incidência (%) de aves com quantificação de HPA em tecido hepático por espécie. Os números nas barras representam o número total de aves, de cada espécie. As colunas em verde se referem às espécies com n amostral inferior a 20. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de aves com quantificação por espécie. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.

Em relação aos estágios de desenvolvimento, não foi observada diferença na incidência de HPA entre indivíduos juvenis, com detecção em 32% dos indivíduos amostrados (76/236), e adultos, com 29% (63/216). Não houve amostras analisadas de exemplares filhotes e, nas duas amostras classificadas como indeterminada quanto ao estágio de desenvolvimento, houve quantificação de HPA em uma delas (50%; 1/2) (**Gráfico VI.10.4.2.2.1-3A**).

A concentração média de HPA nos indivíduos juvenis foi de $277,09 \pm 520,63 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$ e de $271,53 \pm 442,42 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$ nos exemplares adultos (**Gráfico VI.10.4.2.2.1-3B**).

(A) Incidência de aves com quantificação de HPA por estágio de desenvolvimento



(B) Concentração média de HPA em aves com quantificação por estágio de desenvolvimento

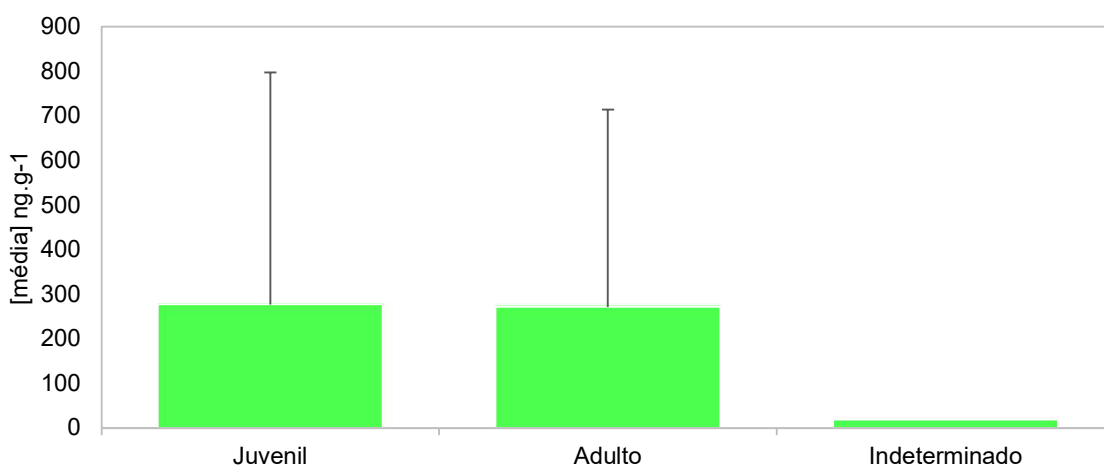
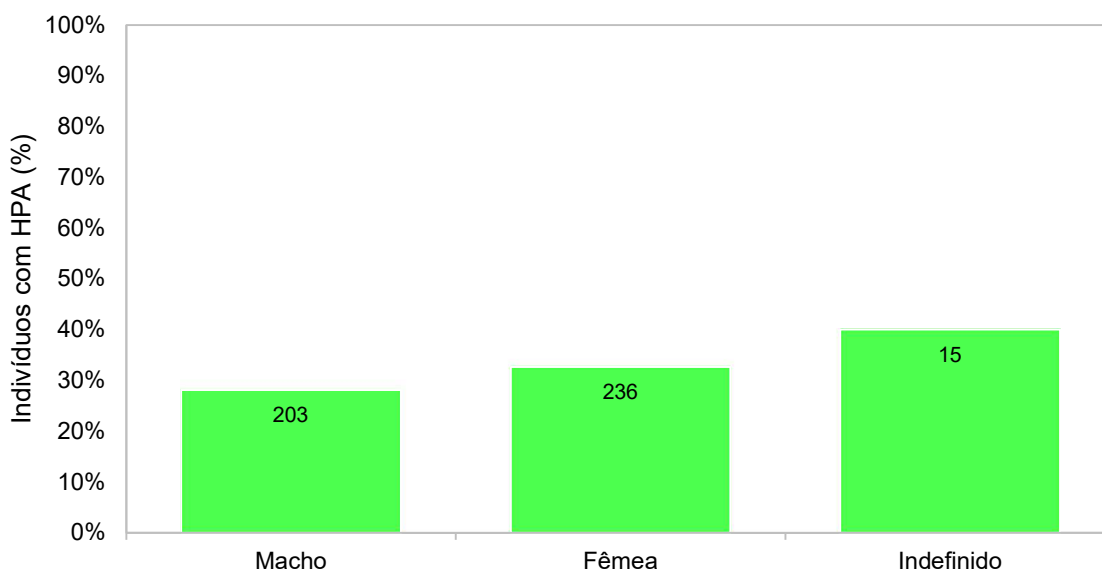


Gráfico VI.10.4.2.2.1-3 – (A) Incidência (%) de aves com quantificação de HPA em tecido hepático por estágio de desenvolvimento. Os números nas barras representam o número total de indivíduos em cada estágio. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de aves com quantificação por estágio de desenvolvimento. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.

Considerando o sexo dos indivíduos, em 33% das fêmeas (77/236) foram quantificados HPA e em 28% dos machos (57/203), sugerindo uma incidência de acumulação de HPA semelhante em indivíduos fêmeas e machos (**Gráfico VI.10.4.2.2.1-4A**). Quando consideradas apenas as amostras em que houve quantificação de HPA, a concentração média, em peso úmido, foi ligeiramente superior nas fêmeas ($265,27 \pm 465,96 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$) em relação aos machos ($213,17 \pm 422,91 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$) (**Gráfico VI.10.4.2.2.1-4B**).

(A) Incidência de aves com quantificação de HPA por sexo



(B) Concentração média de HPA em aves com quantificação por sexo

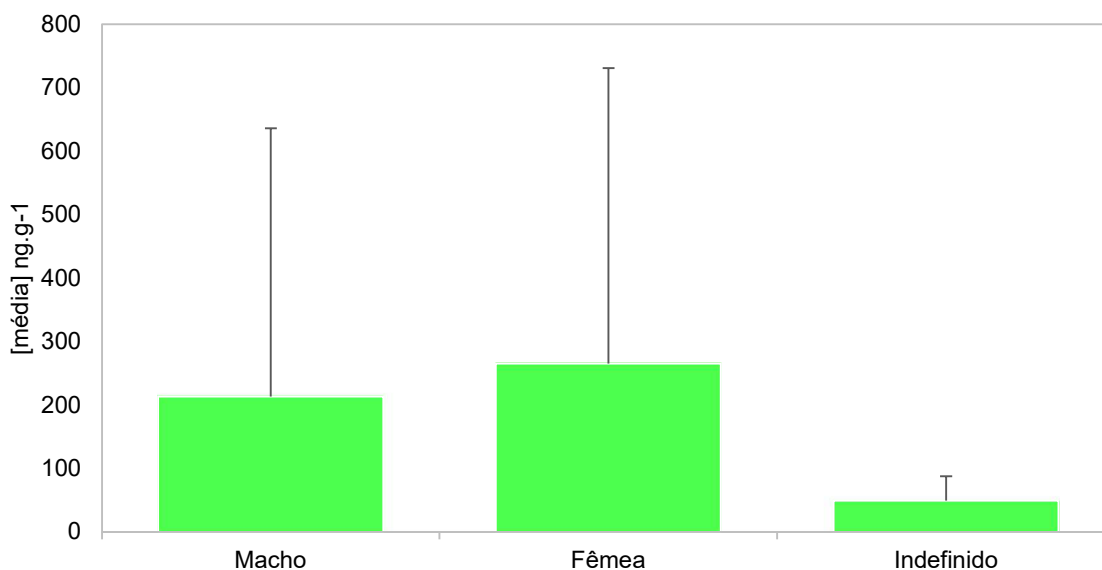
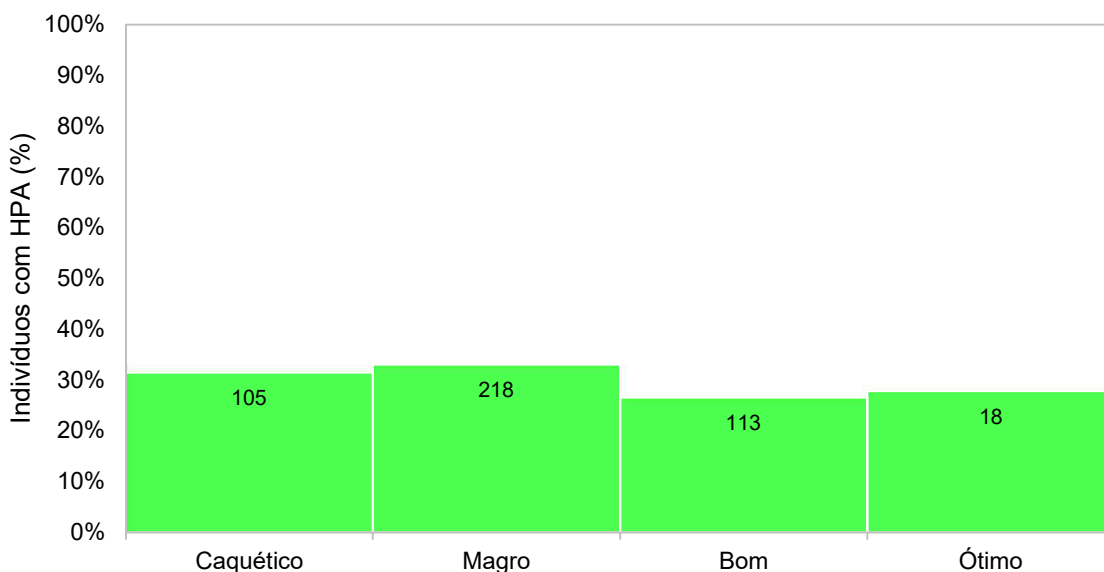


Gráfico VI.10.4.2.2.1-4 – (A) Incidência (%) de aves com quantificação de HPA em tecido hepático por sexo. Os números nas barras representam o número total de indivíduos em cada categoria. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de aves com quantificação por sexo. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.

O agrupamento das aves pelo escore corporal mostrou uma incidência de HPA semelhante em indivíduos com diferentes escores corporais, com maior incidência em indivíduos magros (33%; 72/218) (**Gráfico VI.10.4.2.2.1-5A**). A concentração média de HPA foi maior em indivíduos magros ($310,15 \pm 506,34 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$) e com escore corporal bom ($202,57 \pm 244,86 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$) e menor em exemplares com ótima condição corporal ($54,43 \pm 50,65 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$) (**Gráfico VI.10.4.2.2.1-5B**).

(A) Incidência de aves com quantificação de HPA por escore corporal



(B) Concentração média de HPA em aves com quantificação por escore corporal

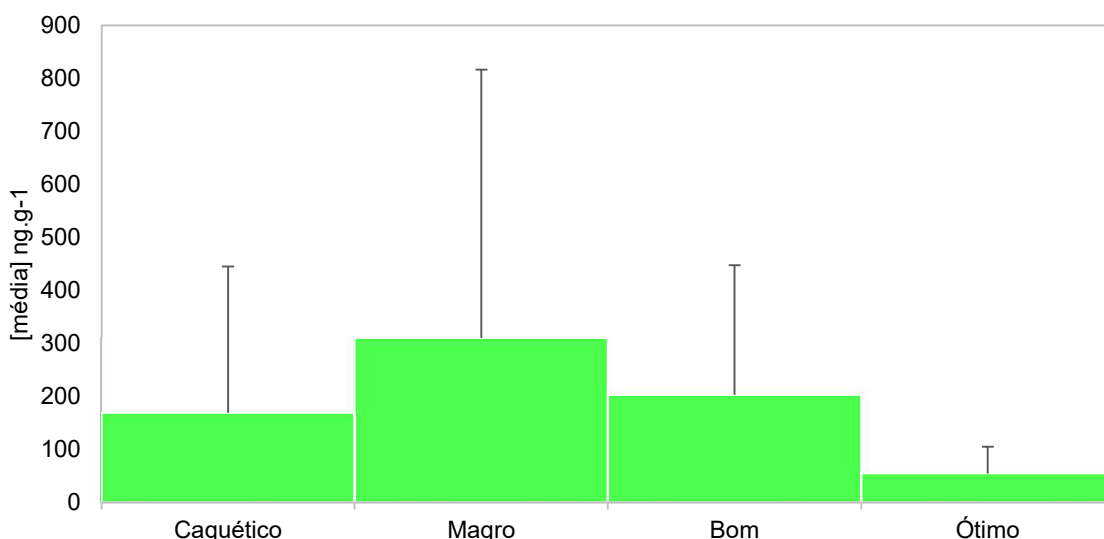


Gráfico VI.10.4.2.2.1-5 – (A) Incidência (%) de aves com quantificação de HPA em tecido hepático por escore corporal. Os números nas barras representam o número total de indivíduos com tecido biológico analisado. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de aves com quantificação por escore corporal. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.

A distribuição temporal da incidência de quantificação de HPA nas aves e da concentração média, considerando as amostras em que houve quantificação, é apresentada no **Gráfico VI.10.4.2.2.1-6**. A maior incidência de quantificação ocorreu no ano de 2017, quando foram quantificados HPA em 75% das amostras analisadas (3/4) e, a menor incidência, no ano de 2021, com HPA quantificados em 22% das amostras (16/72). Em 2023, a incidência de quantificação alcançou 46%, com HPA sendo detectados em 12 das 26 amostras analisadas (**Gráfico VI.10.4.2.2.1-6A**).

A concentração média anual de HPA nas amostras das aves com quantificação variou de $35,10 \pm 13,43 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$ em 2017 a $252,59 \pm 376,18 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$ em 2020. Em 2023, a concentração média de HPA foi de $138,92 \pm 164,25 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$ (**Gráfico VI.10.4.2.2.1-6B**).

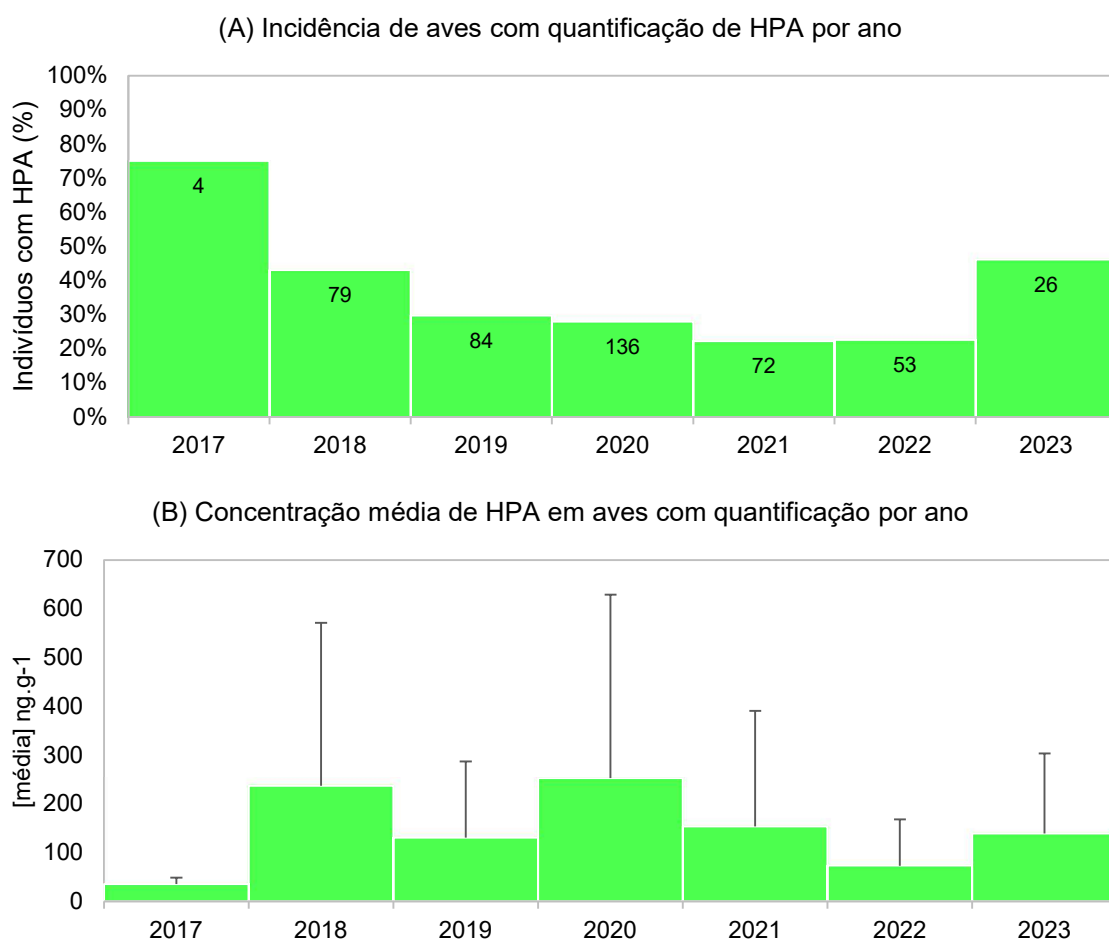


Gráfico VI.10.4.2.2.1-6 – (A) Incidência (%) de amostras de aves com quantificação de HPA por ano da necropsia, realizada entre outubro de 2017 e dezembro de 2023. Os números nas barras representam o número total de amostras analisadas em cada ano. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de aves com quantificação por ano da necropsia, realizada entre outubro de 2017 e dezembro de 2023. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.

VI.10.4.2.2.2 Quelônios marinhos

Foram realizadas análises de HPA em 845 amostras de tecido hepático de quelônios marinhos, sendo 37 *Caretta caretta*, 804 *Chelonia mydas*, uma *Eretmochelys imbricata* e três *Lepidochelys olivacea*. Desse total, 693 eram fêmeas e 148 machos, além de quatro indivíduos com o sexo indefinido e, em sua maioria, juvenis (n=814; 96%).

Os HPA foram quantificados em 225 das 845 amostras analisadas (27% do total), sendo 183 amostras de indivíduos fêmeas, 40 de machos e duas de exemplar com o sexo indefinido. Em 2023, um total de 103 amostras foram analisadas, com quantificação em 29% (n=30) dos tecidos hepáticos. Na **Tabela VI.10.4.2.2.2-1** é apresentado o resumo da incidência de quantificação de HPA nas amostras.

Tabela VI.10.4.2.2.2-1 – Resumo da incidência de quantificação de HPA em tecido hepático de quelônios marinhos, por ano e por sexo dos animais, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.

	Total	Com HPA	% Quantificação de HPA
2017	57	11	19%
Fêmea	47	10	21%
Macho	10	1	10%
2018	168	63	38%
Fêmea	140	55	39%
Indefinido	2	1	50%
Macho	26	7	27%
2019	166	44	27%
Fêmea	141	37	26%
Macho	25	7	28%
2020	135	29	21%
Fêmea	106	20	19%
Indefinido	1		0%
Macho	28	9	32%
2021	99	22	22%
Fêmea	73	14	19%
Macho	26	8	31%
2022	117	26	22%
Fêmea	100	22	22%
Macho	17	4	24%
2023	103	30	29%
Fêmea	86	25	29%
Indefinido	1	1	100%
Macho	16	4	25%
Total Geral	845	225	27%

A concentração total de HPA nas amostras de tecido hepático de quelônios marinhos variaram, em peso úmido, entre < LD e 1617,12 ng°g⁻¹. Em 144 amostras (64%), o naftaleno foi o único HPA detectado com concentração superior ao limite de quantificação. Em apenas oito amostras (3%) foram quantificados HPA em concentrações superiores a 200 ng°g⁻¹ em peso úmido, sendo todas de *Chelonia mydas*, nos anos de 2017 (n=2; 1617,12 ng°g⁻¹ e 267,52°ng°g⁻¹), 2018 (n=3; 205,09 ng°g⁻¹, 450,28 ng°g⁻¹ e 208,16 ng°g⁻¹) e 2020 (n=3; 329,83 ng°g⁻¹, 755,35 ng°g⁻¹ e 1297,34 ng°g⁻¹).

Os resultados obtidos demonstram que as concentrações obtidas foram relativamente baixas, quando comparadas às concentrações de HPA descritas para tartarugas marinhas em literatura. Em SANSEVERINO; MENICONI (2014) e BÍGEGO; TANIGUCHI; LOURENÇO (2018) foram reportadas concentrações de HPA alcançando até 560 ng°g⁻¹ (p.u.) (somatória de 42 HPA) no tecido hepático e 12 ng°g⁻¹ (p.u.) (somatória de 18 HPA) em tecido adiposo.

Na **Tabela VI.10.4.2.2.2-2** são apresentados os intervalos de concentração de HPA no tecido hepático de cada espécie, para as amostras coletadas e analisadas no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.

Tabela VI.10.4.2.2.2-2– Intervalos de concentração de HPA nas amostras de tecido hepático de quelônios marinhos, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023. Concentrações em peso úmido (ng°g⁻¹).

Espécie	Nº de Indivíduos	Nº de Amostras	Nº de Amostras com HPA	ΣHPA (ng°g ⁻¹)	ΣHPA pesado (ng°g ⁻¹)	ΣHPA leve (ng°g ⁻¹)	Naftaleno (%)
<i>Caretta caretta</i>	37	37	6	<LD-39,28	<LD-30,40	<LD-39,28	100
<i>Chelonia mydas</i>	804	804	219	<LD-1617,12	<LD-662,29	<LD-1477,32	1,59-100
<i>Eretmochelys imbricata</i>	1	1	0	<LD	<LD	<LD	-
<i>Lepidochelys olivacea</i>	3	3	0	<LD	<LD	<LD	-
Total	845	845	225	-	-	-	-

HPA leves: 2 a 3 anéis aromáticos / HPA pesados: 4 a 6 anéis aromáticos.

Das quatro espécies de quelônios marinhos analisados, os HPA foram quantificados apenas em *Caretta caretta* e *Chelonia mydas*, com n amostral de 37 e 804 indivíduos, respectivamente.

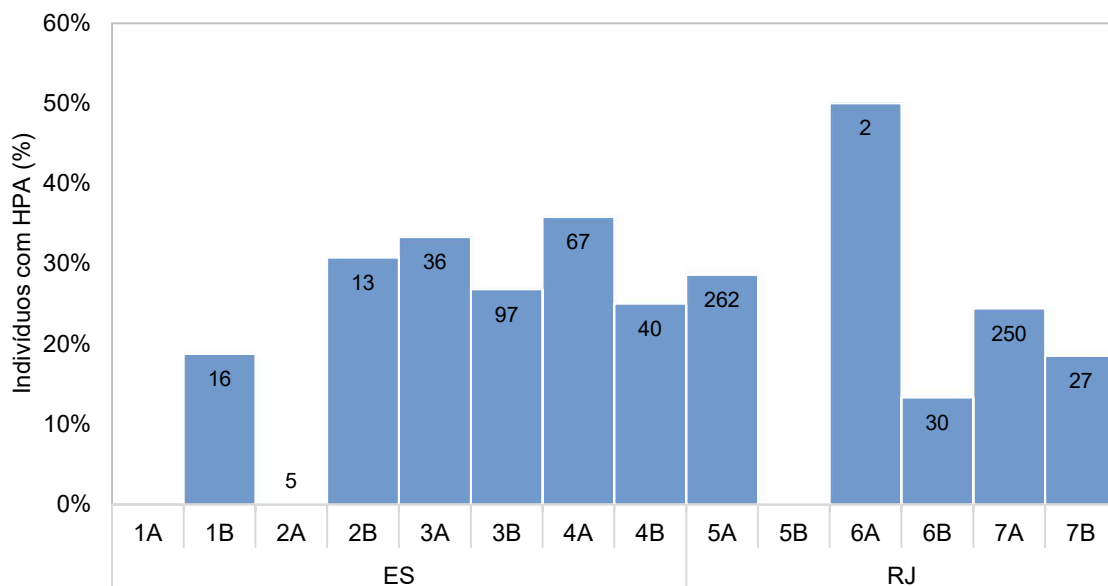
Considerando a incidência de quantificação de HPA em quelônios marinhos nos diferentes locais de encalhe dos animais (**Gráfico VI.10.4.2.2.2-1A**), nos setores que correspondem ao estado do Espírito Santo (1A ao 4B) foram

quantificados HPA em 29% (n=79) dos 274 indivíduos coletados. Entre os setores deste Estado, a incidência variou entre 19% (3/16) no setor 1B (São Mateus) a 36% (24/67) no setor 4A (Vila Velha, Guarapari, Anchieta, Piúma). Das cinco amostras analisadas do setor 2A (Linhares), nenhuma apresentou quantificação para HPA e no setor 1A (Conceição da Barra) nenhuma amostra foi analisada.

Nos setores monitorados no estado do Rio de Janeiro (5A ao 7B) foram quantificados HPA em 26% (n=146) dos 571 indivíduos coletados, representando uma variação na incidência entre 13% (4/30) obtida no setor 6B (Macaé, Rio das Ostras e Casimiro de Abreu) e 50% (1/2) no setor 6A (Quissamã e Carapebus). No setor 5B (São João da Barra e Campos dos Goytacazes) nenhuma amostra foi analisada para HPA. Ressalta-se que a análise de incidência deve ponderar o n amostral de cada setor, uma vez que o local com maior incidência de animais com quantificação de HPA, 6A, apresentou o menor número de animais analisados, apenas dois indivíduos.

A concentração média entre os setores oscilou entre um mínimo de $15,15 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$ no setor 6A, no estado do Rio de Janeiro, e um máximo de $264,99 \pm 595,68 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$ no setor 3B, no estado do Espírito Santo (**Gráfico VI.10.4.2.2-1B**).

(A) Incidência de quelônios com quantificação de HPA por setor



(B) Concentração média de HPA em quelônios com quantificação por setor

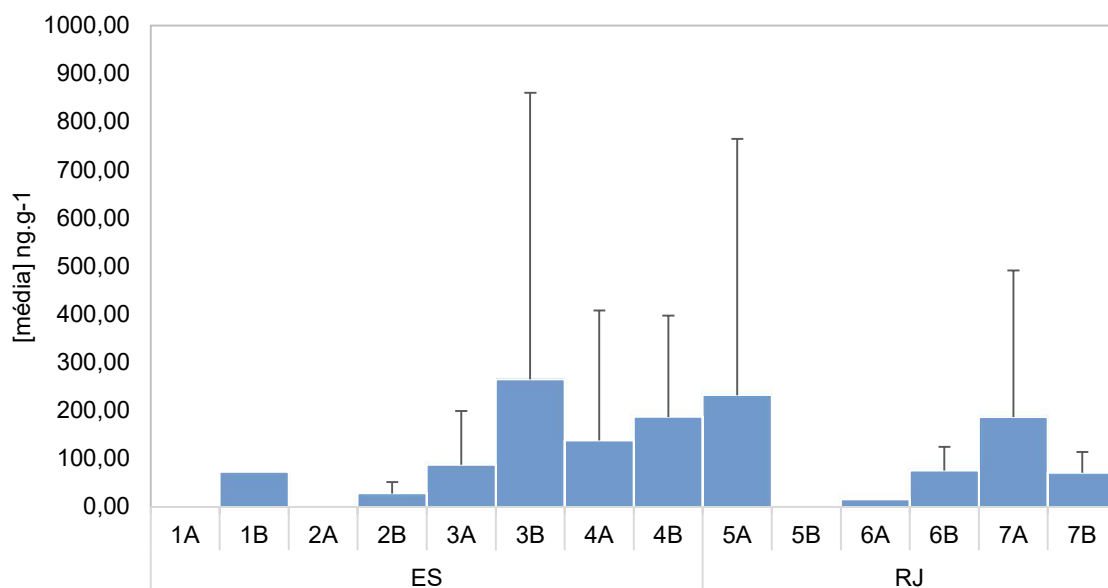


Gráfico VI.10.4.2.2.2-1 – (A) Incidência (%) de quelônios marinhos com quantificação de HPA em tecido hepático por setor. Os números nas barras representam o número total de indivíduos com tecido biológico analisado. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de quelônios marinhos com quantificação por setor. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.

Considerando as duas espécies com quantificação de HPA, o índice de quantificação de HPA em *Caretta caretta* foi de 16% (n=6) dos 37 indivíduos analisados e em *Chelonia mydas* foi de 27% (n=219) dos 804 indivíduos analisados. A incidência de HPA por espécies é apresentada no **Gráfico VI.10.4.2.2.2-2A**.

A concentração média para *Caretta caretta* foi de $42,03 \pm 1338,29 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$ e para *Chelonia mydas* de $460,67 \pm 1362,01 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$ (**Gráfico VI.10.4.2.2.2-2B**).

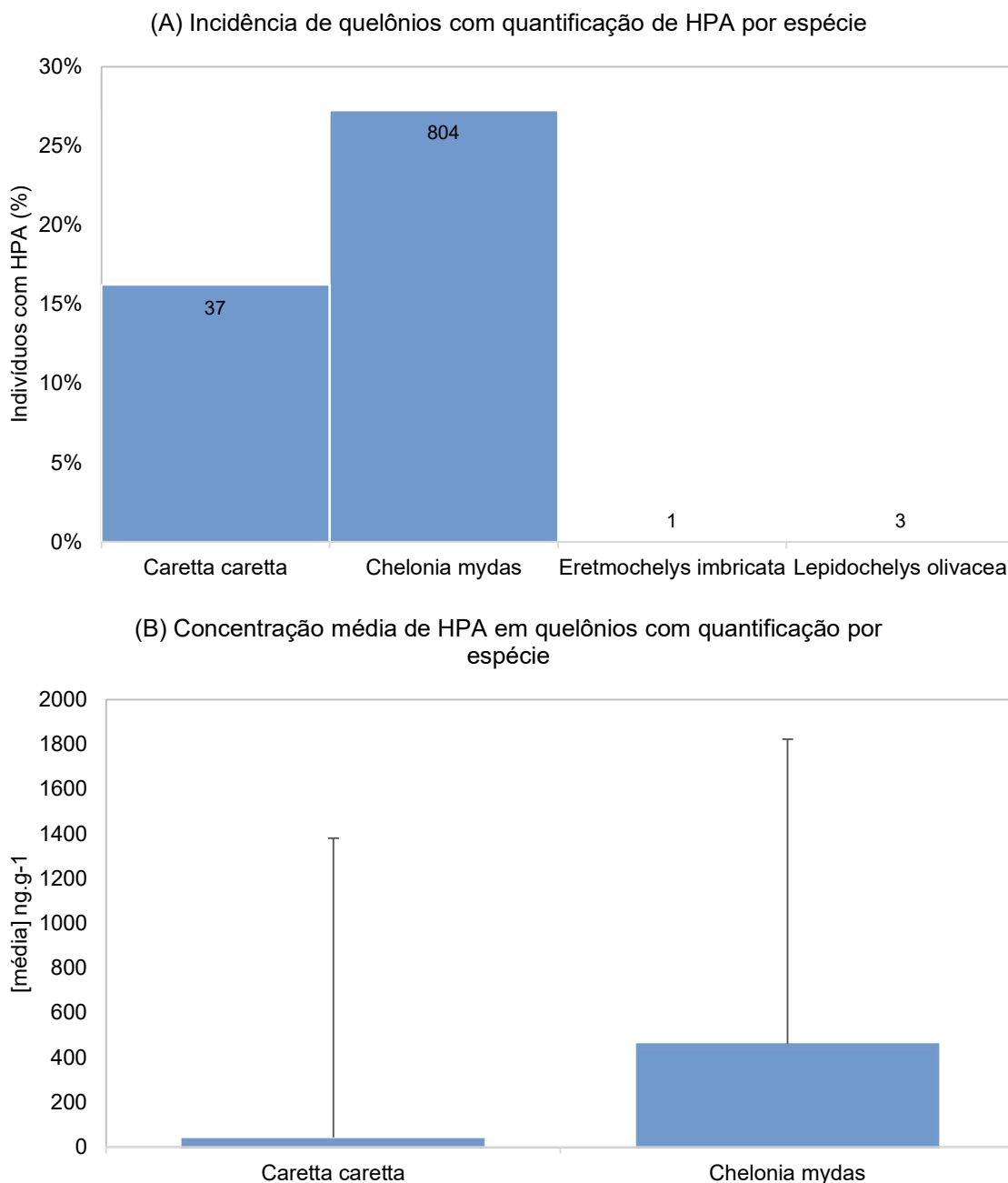
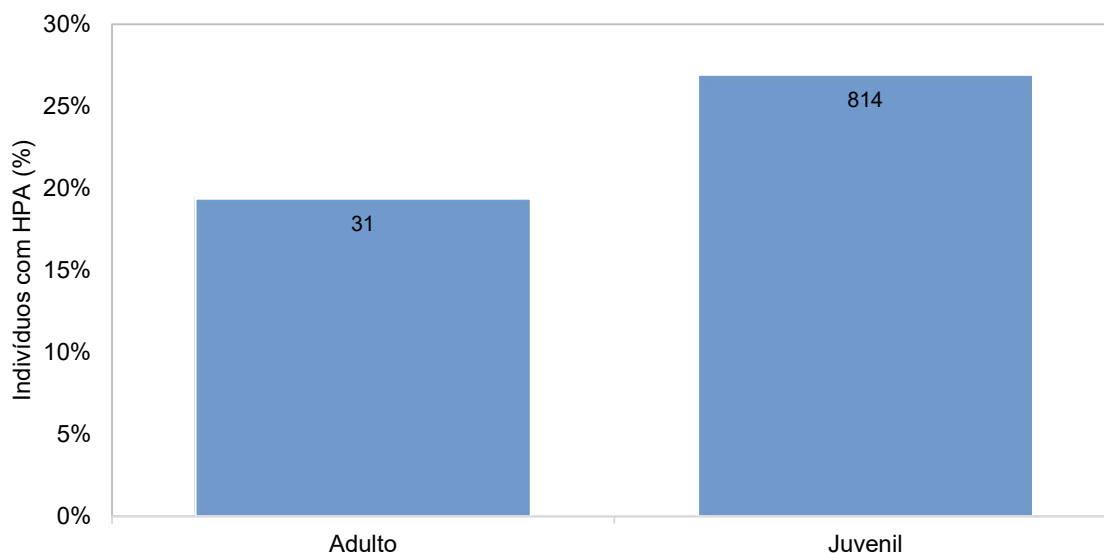


Gráfico VI.10.4.2.2.2-2 – Incidência (%) de quelônios marinhos com quantificação de HPA em tecido hepático por espécie. Os números nas barras representam o número total de indivíduos de cada espécie. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de quelônios marinhos com quantificação por espécie. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.

Em relação aos estágios de desenvolvimento, houve quantificação de HPA em 19% dos indivíduos adultos (6/31) e em 27% dos juvenis (219/814), conforme

apresentado no **Gráfico VI.10.4.2.2.2-3A**. A concentração média em quelônios marinhos juvenis ($459,71 \pm 1337,23 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$) foi superior aos exemplares adultos ($38,85 \pm 50,17 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$) (**Gráfico VI.10.4.2.2.2-3B**).

(A) Incidência de quelônios com quantificação de HPA por estágio de desenvolvimento



(B) Concentração média de HPA em quelônios com quantificação por estágio de desenvolvimento

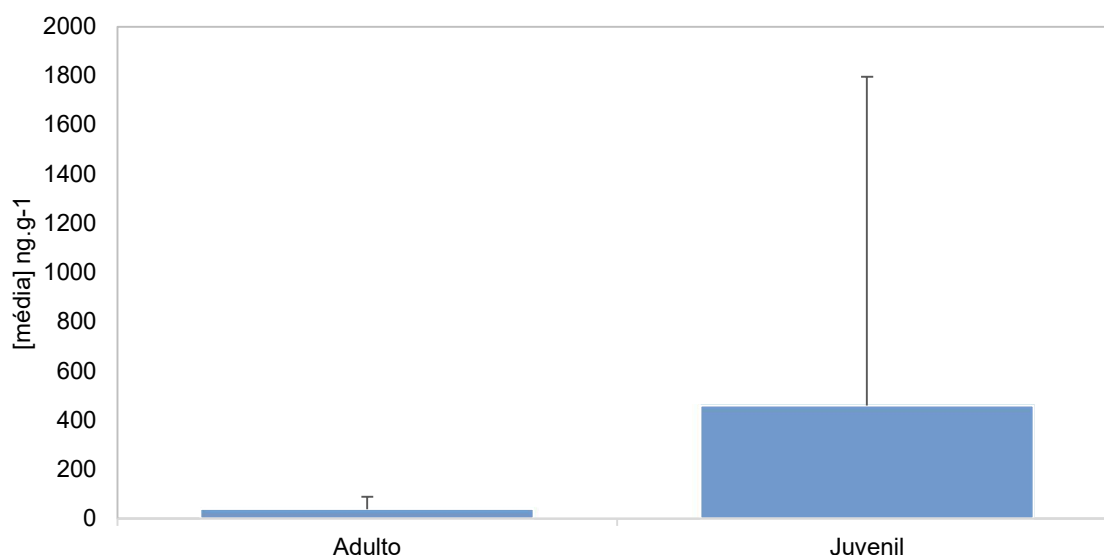
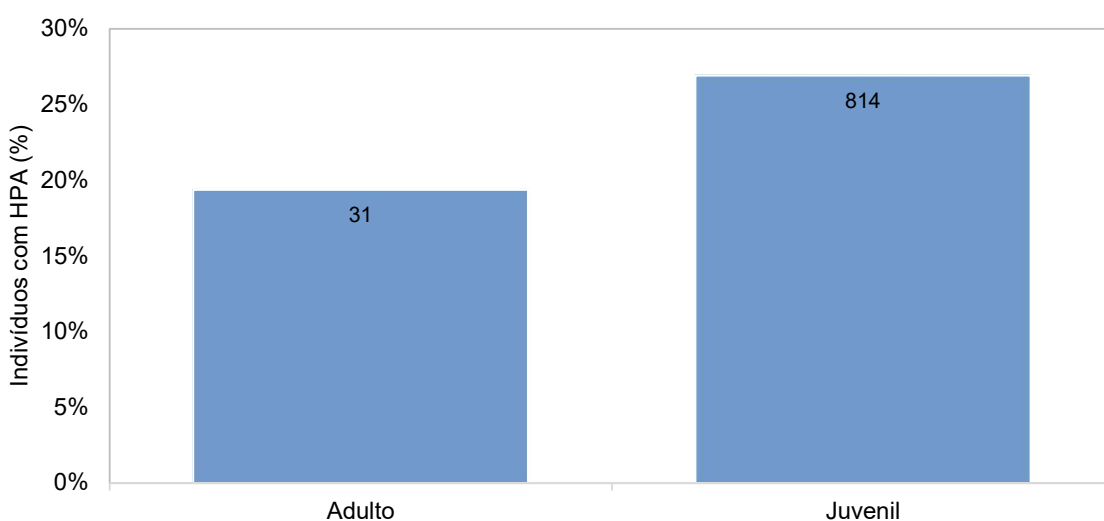


Gráfico VI.10.4.2.2.2-3 – (A) Incidência (%) de quelônios marinhos com quantificação de HPA em tecido hepático, por estágio de desenvolvimento. Os números nas barras representam o número total de indivíduos com tecido biológico analisado. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de quelônios marinhos com quantificação por estágio de desenvolvimento. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.

Em relação ao sexo dos animais amostrados, foi obtido um percentual de incidência semelhante para indivíduos machos (27%) e fêmeas (26%), não sendo possível observar uma preferência de acumulação de HPA nesse agrupamento (**Gráfico VI.10.4.2.2.2-4A**). No entanto, ao considerar as amostras em que houve quantificação de HPA, a concentração média, em peso úmido, em fêmeas ($407,75 \pm 1168,87 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$) foi superior em relação aos machos ($173,02 \pm 301,85 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$) (**Gráfico VI.10.4.2.2.2-4B**).

(A) Incidência de quelônios com quantificação de HPA por estágio de desenvolvimento



(B) Concentração média de HPA em quelônios com quantificação por estágio de desenvolvimento

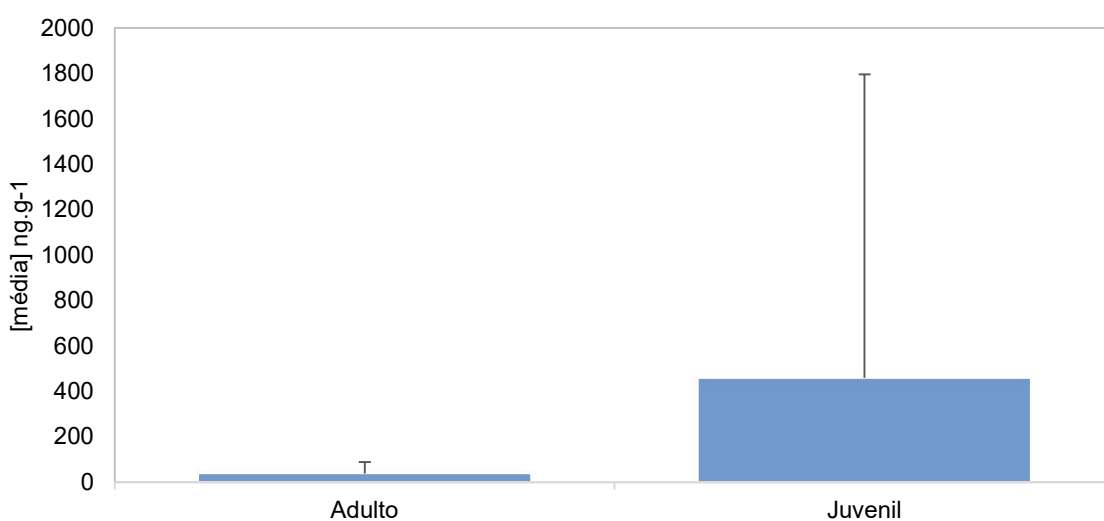


Gráfico VI.10.4.2.2.2-4 – (A) Incidência (%) de quelônios marinhos com quantificação de HPA em tecido hepático, por sexo. Os números nas barras representam o número total de indivíduos com tecido biológico analisado. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de quelônios marinhos com quantificação por sexo. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.

O agrupamento dos quelônios marinhos pelo escore corporal mostrou uma incidência de HPA semelhante, cerca de 27%, entre os indivíduos com escore caquético a bom, sendo o menor percentual registrado nos exemplares com ótima condição corporal (20%; 6/30) (**Gráfico VI.10.4.2.2-5A**).

A partir do **Gráfico VI.10.4.2.2-5B**, observa-se que a concentração média de HPA foi maior nos indivíduos magros ($451,42 \pm 903,71 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$) do que nos indivíduos caquéticos ($229,74 \pm 467,49 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$). Já entre os quelônios marinhos com melhor escore corporal, a concentração média de HPA foi maior em exemplares com boa condição ($228,02 \pm 478,59 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$) em relação àqueles com ótima condição ($76,98 \pm 48,31 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$).

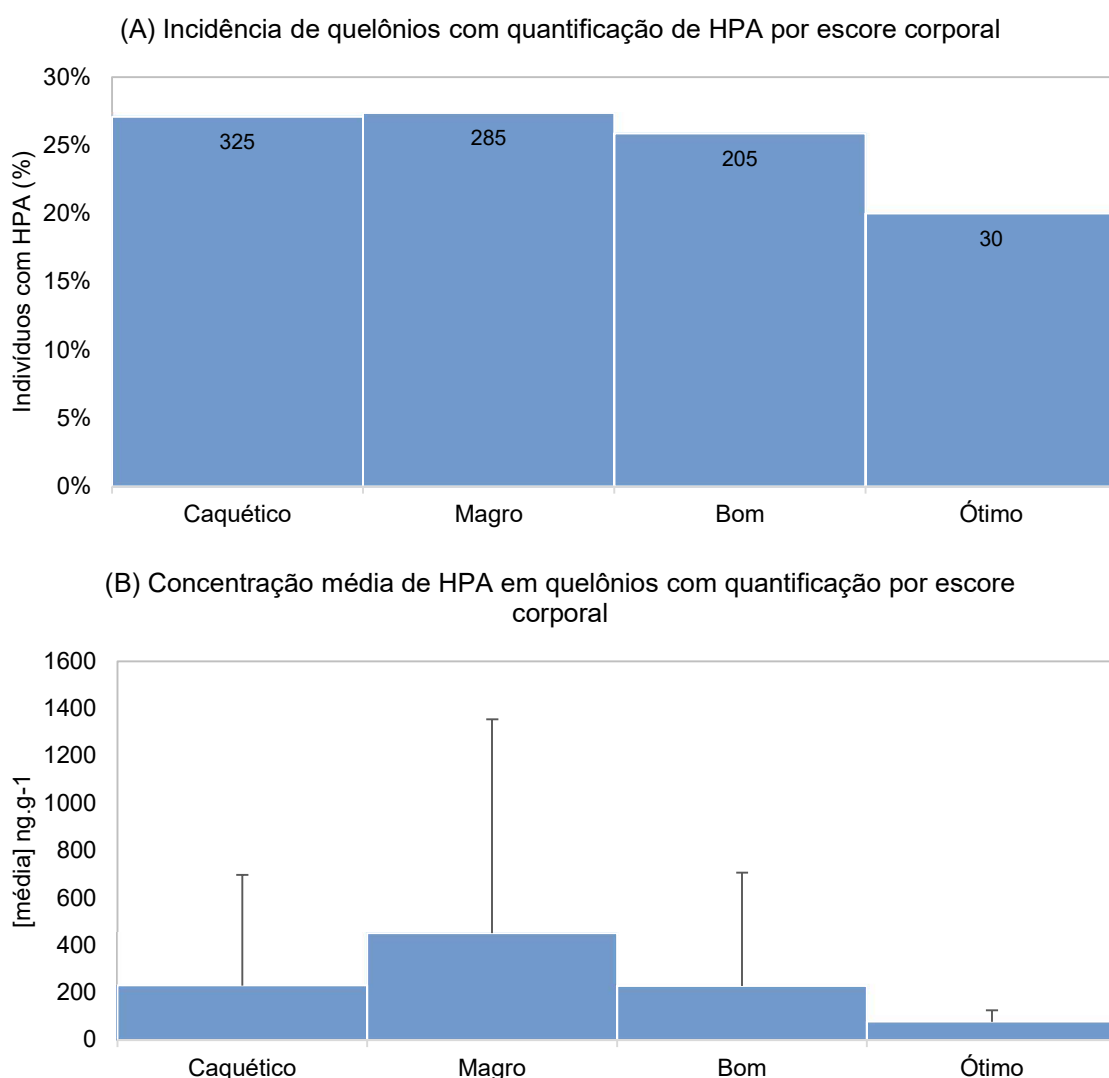


Gráfico VI.10.4.2.2-5 – (A) Incidência (%) de quelônios marinhos com quantificação de HPA em tecido hepático por escore corporal. Os números nas barras representam o número total de indivíduos com tecido biológico analisado. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de quelônios marinhos com quantificação por escore corporal. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.

Quando avaliada a distribuição temporal, a maior incidência de quantificação de HPA ocorreu nas amostras extraídas de animais registrados no ano de 2018, quando foram quantificados HPA em 38% das amostras analisadas (63/168), seguido do ano de 2023, com 29% (30/103). Enquanto que a menor incidência ocorreu em amostras coletadas no ano de 2017, com HPA quantificados em 19% das amostras (11/57) (**Gráfico VI.10.4.2.2.2-6A**).

A concentração média nas amostras de quelônios marinhos, considerando àquelas que houve quantificação, variou entre um mínimo de $153,85 \pm 291,65 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$ no ano de 2021 e um máximo de $365,12 \pm 385,01 \text{ ng}^\circ\text{g}^{-1}$ no ano de 2019 (**Gráfico VI.10.4.2.2.2-6B**).

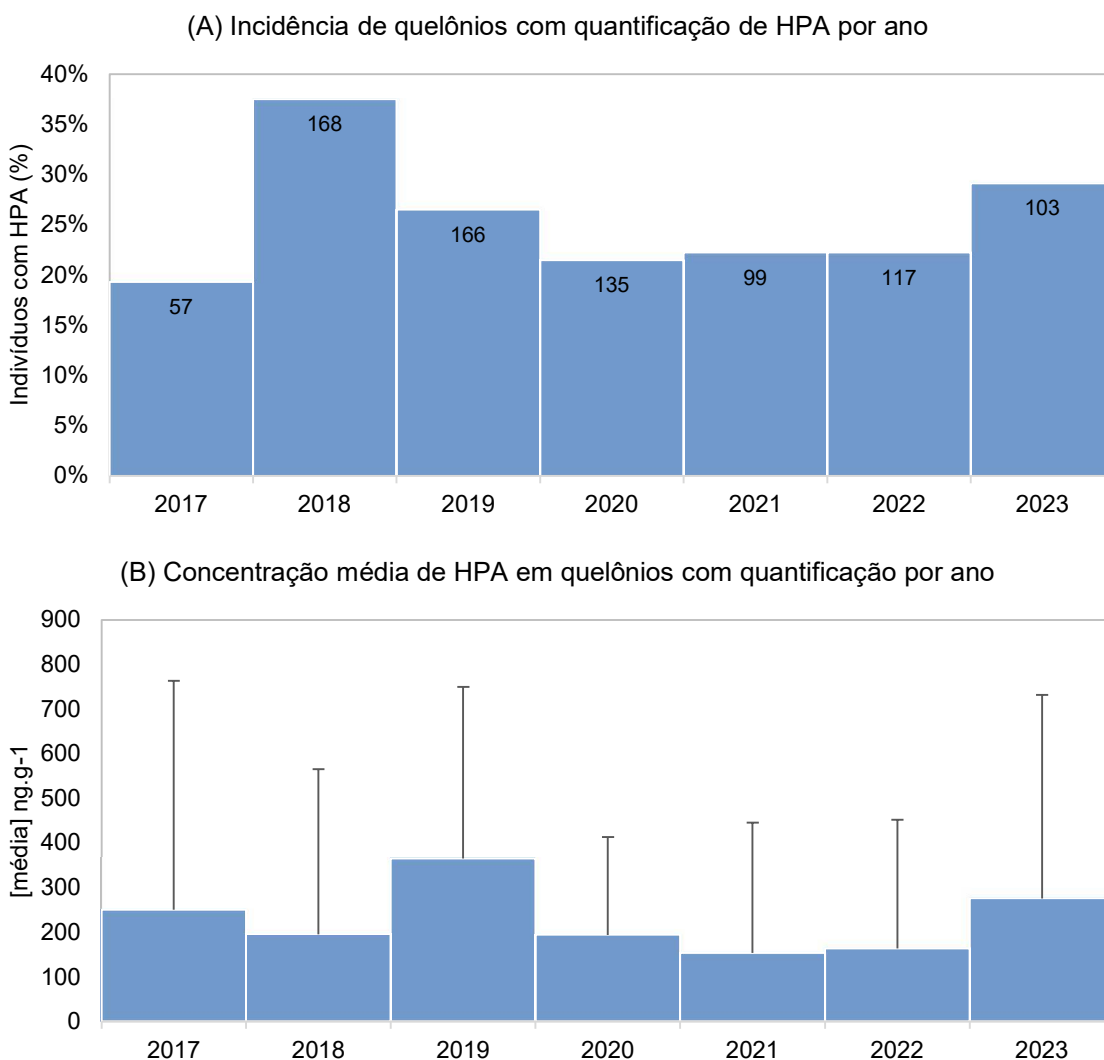


Gráfico VI.10.4.2.2.2-6 – (A) Incidência (%) de amostras de tartarugas com quantificação de HPA por ano da necropsia. Os números sobre as barras representam o número total de amostras analisadas em cada ano. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de quelônios marinhos com quantificação por ano da necropsia, realizada entre outubro de 2017 e dezembro de 2023. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.

VI.10.4.2.2.3 Mamíferos marinhos

Foram analisadas 28 amostras de tecidos hepático (n=24) e adiposo (n=4) de mamíferos marinhos (cetáceos), obtidas de 24 indivíduos e oito espécies. Na **Tabela VI.10.4.2.2.3-1** é apresentado o resumo da incidência de quantificação de HPA nas amostras, sendo todas as quantificações em tecido hepático. Em 2023, na única amostra analisada, não houve quantificação de HPA.

Tabela VI.10.4.2.2.3-1 – Resumo da incidência de quantificação de HPA em cetáceos, por indivíduo, por tecido (hepático-TCH e adiposo-TCA) e por sexo dos animais.

	Total (TCA)	Com HPA	% Quantificação de HPA	Total (TCH)	Com HPA	% Quantificação de HPA
2017				2		0%
Fêmea				1		0%
Macho				1		0%
2018				6	2	33%
Fêmea				2		0%
Macho				4	2	50%
2019				3	1	33%
Macho				3	1	33%
2020				3		0%
Fêmea				1		0%
Macho				2		0%
2021				3	1	33%
Fêmea				2		0%
Macho				1	1	100%
2022				6		0%
Fêmea	3		0%	4		0%
Macho	1		0%	2		0%
2023				1		0%
Macho				1		0%
Total Geral	4	0	0%	24	4	17%

Entre as espécies amostradas, foram quantificados HPA em tecido hepático de *Pontoporia blainvillei* (1/3) e *Sotalia guianensis* (3/14), totalizando quatro indivíduos e representando 17% dos 24 animais analisados.

Na **Tabela VI.10.4.2.2.3-2** são apresentados os intervalos de concentração de HPA em tecido hepático de cada espécie de cetáceo, para as amostras coletadas e analisadas no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023. As amostras de tecido adiposo analisadas não apresentaram concentração de HPA acima do limite de detecção.

Tabela VI.10.4.2.2.3-2 - Intervalo de concentração de HPA nas amostras de cetáceos (TCH=tecido hepático, TCA=tecido adiposo). Concentrações em peso úmido ($\text{ng}^\circ\text{g}^{-1}$).

	Nº de Indivíduos	Nº de Amostras	Nº de Amostras de TCA	Nº de Amostras de TCH	Nº de Amostras de TCA com HPA	Nº de Amostras de TCH com HPA	ΣHPA em TCH ($\text{ng}^\circ\text{g}^{-1}$)	ΣHPA pesado em TCH ($\text{ng}^\circ\text{g}^{-1}$)	ΣHPA leve em TCH ($\text{ng}^\circ\text{g}^{-1}$)	Naftaleno em TCH (%)
<i>Delphinus delphis</i>	1	2	0	1	0	0	<LD	<LD	<LD	-
<i>Megaptera novaeangliae</i>	1	2	0	1	0	0	<LD	<LD	<LD	-
<i>Physeter macrocephalus</i>	1	1	0	1	0	0	<LD	<LD	<LD	-
<i>Pontoporia blainvillei</i>	3	3	1	3	0	1	<LD-16,09	<LD	<LD-16,09	100
<i>Sotalia guianensis</i>	14	15	3	14	0	3	<LD-14,00	<LD	<LD-14,00	100
<i>Stenella frontalis</i>	1	1	0	1	0	0	<LD	<LD	<LD	-
<i>Stenella longirostris</i>	2	2	0	2	0	0	<LD	<LD	<LD	-
<i>Tursiops truncatus</i>	1	2	0	1	0	0	<LD	<LD	<LD	-
Total	24	28	4	24	0	4	-	-	-	-

HPA leves: 2 a 3 anéis aromáticos / HPA pesados: 4 a 6 anéis aromáticos.

Em uma amostra de tecido hepático de *Pontoporia blainvillei*, um filhote macho, coletado no setor 7A (Cabo Frio, Armação de Búzios e Arraial do Cabo/RJ), e em três amostras de tecido hepático de *Sotalia guianensis*, todos juvenis e machos, coletados nos setores 2A (Linhares/ES), 5B (São João da Barra e Campos de Goytacazes/RJ) e 6A (Quissamã e Carapebus/RJ), foram quantificados HPA em concentrações variando entre 12,22 e 16,09 $\text{ng}^\circ\text{g}^{-1}$ p.u. As concentrações totais de HPA foram relativamente baixas em comparação com os valores descritos para odontocetos em literatura. Em SANSEVERINO; MENICONI (2014) e BÍGEGO; TANIGUCHI; LOURENÇO (2018), foram obtidas concentrações de HPA totais (somatório de 14 HPA) variando entre 18 e 86,711 $\text{ng}^\circ\text{g}^{-1}$ de HPA (p.u.) em tecidos hepático e adiposo de mamíferos marinhos, sendo que as maiores concentrações foram encontradas no tecido adiposo.

Nas quatro amostras que apresentaram quantificação de HPA, o naftaleno foi o único HPA detectado. Nas demais amostras de cetáceos analisadas não foram detectados HPA. As informações dos mamíferos marinhos que apresentaram quantificação de HPA estão detalhadas na **Tabela VI.10.4.2.2.3-3**.

Com base nas análises realizadas em mamíferos marinhos, em função do baixo n amostral, não é possível inferir qualquer correlação entre as concentrações de HPA e os fatores sexo, tecido, estágio de desenvolvimento, escore corporal ou local de coleta do animal.

Tabela VI.10.4.2.2.3-3 – Mamíferos que apresentaram quantificação de HPA. Informações de cada indivíduo e concentração em peso úmido ($\text{ng}^\circ\text{g}^{-1}$) de HPA nas amostras analisadas.

Espécie	Estágio de Desenvolvimento	Sexo	Escore Corporal	Setor	Ano	ΣHPA $\text{ng}^\circ\text{g}^{-1}$	ΣHPA pesado $\text{ng}^\circ\text{g}^{-1}$	ΣHPA leve $\text{ng}^\circ\text{g}^{-1}$	Naftaleno %
<i>Sotalia guianensis</i>	Juvenil	Macho	Magro	6A	2018	14,00	<LD	14,00	100
<i>Sotalia guianensis</i>	Juvenil	Macho	Magro	5B	2018	12,22	<LD	12,22	100
<i>Sotalia guianensis</i>	Juvenil	Macho	Bom	2A	2021	12,62	<LD	12,62	100
<i>Pontoporia blainvillei</i>	Filhote	Macho	Magro	7A	2019	16,09	<LD	16,09	100

VI.10.4.2.3 Considerações

Foram analisadas 1.307 amostras para HPA coletadas a partir de resgates realizados no âmbito do Projeto de Monitoramento de Praias das Bacias de Campos e Espírito Santo, sendo 454 amostras de tecido hepático de aves marinhas, 825 amostras de tecido hepático de quelônios marinhos e 24 amostras

de tecido hepático e quatro de tecido adiposo de cetáceos. Destas, houve a quantificação de HPA em 31% das amostras de aves, 27% das amostras de quelônios marinhos e 17% das amostras de cetáceos.

A concentração média de HPA em tecido hepático foi baixa, considerando todos os compostos analisados (38 HPAs), conforme descrito na **Tabela VI.10.4.2.3-1**. Devido ao baixo número de amostras e a não quantificação de HPA nos tecidos adiposos, estes não foram considerados na referida tabela.

Tabela VI.10.4.2.3-1 – Média dos somatórios de HPA e desvio padrão das amostras de tecido hepático analisadas de aves, quelônios e mamíferos marinhos, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.

	*Média ΣHPA ± Desvio Padrão (ng°g ⁻¹ - peso úmido)
Aves	43,16 ± 85,72
Mamíferos marinhos	18,18 ± 1,75
Tartarugas marinhas	62,10 ± 150,31

*para as amostras com concentração inferior ao LD ou LQ foi atribuído o valor da metade do respectivo limite para o cálculo da média e do desvio padrão.

Os HPA leves, de 2 e 3 anéis aromáticos, principalmente naftaleno, foram predominantes em praticamente todas as amostras em que foram quantificados HPA. Apesar da predominância de HPA leves, o perfil de distribuição dos HPA não coincide com um perfil de distribuição de HPA petrogênicos, dada a ausência de HPA alquilados como os alquil-naftalenos, alquil-fenantrenos e ausência dos dibenzotiofenos.

Para as aves, a incidência de HPA foi semelhante entre os setores localizados nos estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro e nos animais com diferentes escores corporais. No entanto, a concentração média nas aves com quantificação foi três vezes maior nos exemplares registrados no litoral norte-fluminense (143,10°ng°g⁻¹) quando comparado com o litoral capixaba (49,48 ng°g⁻¹), assim como os indivíduos com baixo escore corporal (caquético e magro) apresentaram maior concentração de HPA (255,22 ng°g⁻¹) que aqueles com melhor escore corporal (bom e ótimo) (111,41 ng°g⁻¹). Não foram observadas diferenças na incidência e concentração média de HPA, considerando o estágio de desenvolvimento e o sexo das aves. Indivíduos com

Em relação aos quelônios marinhos, a incidência e concentração média de HPA nos animais com quantificação foi semelhante entre os setores. Em relação

ao estágio de desenvolvimento, exemplares juvenis apresentaram maior incidência e concentração de HPA que os adultos, assim como as fêmeas em relação aos machos, embora a incidência tenha sido a mesma. Os quelônios marinhos com baixo escore corporal mostraram, em média, uma concentração de HPA duas vezes superior que os indivíduos com melhor condição corporal.

Para os cetáceos, devido ao baixo n amostral, não foi possível inferir sobre a correlação entre as concentrações de HPA e outros fatores, como local de encalhe, sexo e estágio de desenvolvimento.

Considerando a distribuição temporal da incidência de HPA nos tetrápodes marinhos, para as aves foi observada uma tendência de redução no número de exemplares com HPA de 2017 a 2022, voltando a aumentar em 2023, embora a maior concentração média dentre os indivíduos com quantificação tenha sido detectada em 2020. No caso dos quelônios marinhos, não houve uma tendência de aumento ou redução ao longo dos anos, sugerindo uma flutuação natural de ano para ano, sendo a maior concentração média registrada no ano de 2019, seguido do ano de 2023.

VII CONSIDERAÇÕES FINAIS

A determinação da causa exata de um encalhe é uma tarefa complexa devido à atuação de múltiplos fatores ambientais, biológicos e antrópicos, muitas vezes sinérgicos. Ainda, dependendo do estágio de decomposição da carcaça, os sintomas e patologias podem ser perdidos. Inferir sobre os impactos antrópicos sobre a fauna apresenta diversas dificuldades que implicam em incerteza e, muitas vezes, impedem conclusões razoáveis, principalmente em razão da falta de marcas ou evidências claras nos animais atendidos com vida ou mesmo detectáveis nas análises *post mortem*, ou ainda, estes impactos podem atingir as populações de forma indireta, como os estressores ambientais. A longo prazo é possível eliminar as oscilações de fatores naturais e antrópicos que influenciam padrões e flutuações de comportamento dos animais vivos e do próprio encalhe em si, permitindo inferir com maior segurança sobre as interferências negativas resultantes das atividades antropogênicas, mesmo que os reais valores estejam subestimados.

As informações obtidas ao longo de 13 anos de execução das atividades do Projeto de Monitoramento de Praias das Bacias de Campos e Espírito Santo (PMP-BC/ES) permitem afirmar que a mortalidade de *Chelonia mydas* juvenis é particularmente alta, com um claro *hotspot* de múltiplas ameaças cumulativas no litoral norte-fluminense (município de São Francisco de Itabapoana – setor 5A) e que, ano após ano, registra, pelo menos, 1.300 encalhes de tartarugas marinhas, acometidas, em grande parte, por causas antrópicas que afetam o sistema respiratório, decorrente de afogamento (asfixia), mas não se limitando a estas. As tartarugas-verdes são consideradas ameaçadas de extinção (em perigo) em todo o mundo (IUCN, 2024) e, embora em nível nacional, não conste na lista de espécies ameaçadas (MMA, 2022), os resultados do PMP-BC/ES apresentam um número elevado de mortalidade de tartarugas-verdes, principalmente ao considerar que os dados de encalhe revelam apenas cerca de 5 a 20% da mortalidade real dos indivíduos. Levando-se em conta o longo ciclo de vida das tartarugas marinhas, uma mortalidade em larga escala de juvenis pode resultar em menores taxas de nidificação que teriam impactos negativos no estado de conservação das tartarugas.

Da mesma forma que as tartarugas-verdes juvenis, os resultados de mais de uma década de monitoramento contínuo revelam que as populações de cetáceos costeiros das espécies *Sotalia guianensis* (quase ameaçado (IUCN, 2024);

vulnerável (MMA, 2022) e *Pontoporia blavillei* (vulnerável (IUCN, 2024); criticamente ameaçado (MMA, 2022)) no norte fluminense e capixaba estão sob pressão. Dentre as ameaças estão a interação com a pesca e as capturas acidentais ou intencionais, reveladas pelos resultados das necropsias, as quais evidenciam que a maior parte das causas de morte destes animais tem causa antropogênica associada ao sistema respiratório, consequência da asfixia por afogamento. ENGEL (2020) em estudo recente sobre as toninhas na Área de Manejo I (FMA I) apresenta um cenário de tendência atual que se caracteriza pela extinção regional desta espécie em toda extensão desta área, com a necessidade de implementação de medidas emergenciais, seja com viés conservacionista ou socioambiental, para que este cenário possa ser evitado.

No caso das aves marinhas, como esperado, a Região dos Lagos (porção mais ao sul da área de abrangência) é abundante tanto no número de indivíduos quanto na riqueza de espécies, sejam elas de hábitos costeiros ou oceânicos, migratórias ou não, com rápido declínio sentido norte. Diferentemente dos quelônios e mamíferos marinhos, as causas naturais prevalecem entre as aves e dentre as causas antropogênicas a interação com resíduos sólidos merece atenção.

Embora o objetivo maior deste projeto seja verificar os possíveis impactos da produção e escoamento de petróleo e gás pela Petrobras sobre os tetrápodes marinhos, essa não é e nem será uma tarefa fácil, pois na região costeira (de onde provém a maior parte dos indivíduos) os impactos são difusos e vários 'atores' atuam reduzindo a qualidade do ambiente habitado por estes animais, além dos próprios fatores de ordem natural. Alguns parâmetros que podem indicar uma relação mais direta, como animais oleados, teores de elementos-traço e HPAs, colisão com embarcações e avaliação de impactos físicos e fisiológicos de atividades de pesquisa sísmica, mostraram importantes resultados.

Os exemplares oleados de aves e quelônios marinhos representaram 0,41% (n=61) e 0,03% (n=21) do total de registros dos respectivos grupos taxonômico. Apesar do baixo percentual, dentre aqueles com resultado de *fingerprint* disponível (n=19), a maior parte (n=14) apresentou características compatíveis com amostras de petróleo cru ou derivados de petróleo de origem venezuelana ou ausência de correlação com amostras de petróleo cru de produção nacional, sendo provável que o óleo presente nestes animais seja decorrente do vazamento detectado em agosto de 2019, demonstrando a importância destas análises, tanto em eventos pontuais

de vazamento de óleo (por exemplo, manchas órfãs) quanto naqueles de grandes proporções.

Os resultados das análises de HPAs revelaram baixas concentrações em tecido hepático dos tetrápodes marinhos amostrados, principalmente devido a capacidade desses organismos, assim como de todos os organismos vertebrados, em metabolizar de forma rápida e eficaz os HPAs. O naftaleno foi composto que apresentou concentrações acima do limite de detecção para a maioria dos animais analisados, com teores proporcionalmente superiores nas áreas de proveniência com maior frequência de indivíduos. Por serem originários de fontes difusas (incluindo fontes naturais) nem sempre é possível estabelecer uma relação de causa e efeito entre a acumulação de HPAs nos indivíduos analisados e uma atividade antrópica específica. No entanto, isto não torna as análises desnecessárias e sua continuidade serve como um monitoramento e um parâmetro de avaliação nos animais.

Com relação aos elementos-traço, BIN ABDULLAH; SAAT; HAMZAH (2012) conduziram um estudo para avaliar o impacto da indústria de petróleo na deposição de 11 elementos-traço em torno da principal planta de refinaria de petróleo da Malásia em Kerteh Terengganu. Com base no uso de bioindicadores e análise multivariada, os autores apontaram a precipitação dos elementos V, Cr, Cu e As no entorno da refinaria como predominantemente originários de suas atividades. Em outro estudo sobre a acumulação histórica (dos últimos 100 anos) de elementos traço em sedimentos marinhos a partir da plataforma Tamaulipas, Golfo do México, publicado por (CELIS-HERNANDEZ et al., 2018), os autores apontam aumento da concentração dos elementos V, Cr, Zn, Cu, Pb, Zr e Ba. Considerando os elementos-traço citados por estes autores, foram observadas concentrações mais elevadas de As, Pb e Ba em exemplares de *S. magellanicus*; de As, Cu, Pb, Cr e Zn em indivíduos de *S. leucogaster*; de As, Cr, Cu, Ba e Pb em *L. dominicanus*; de As, Cr, Zn, V, Cu, Ba e Pb em *C. mydas*, quando comparados com outros estudos desenvolvidos ao longo do litoral brasileiro.

O tráfego de embarcações da Petrobras se concentra no trajeto entre unidades marítimas x Porto do Açú (São João da Barra/RJ, setor 5B) e Porto de Imbetiba (Macaé/RJ, setor 6B), enquanto para as embarcações de Terceiros, a rota das embarcações é mais dispersa, mas também com alta intensidade para o Porto do Açú, estendendo-se até o Porto de Vitória (Vitória/ES, setor 3B). Nestas áreas onde estão situadas as bases de apoio marítimo às atividades de óleo e gás nas Bacias

de Campos e Espírito Santo, concentraram as maiores frequências relativas de encalhes de tartarugas com sinais de colisão/atropelamento por embarcações. Como a observação de tartarugas com interação com embarcação é baixa, representando apenas 1% do total de encalhes deste grupo, caso haja nexos causal (não demonstrada pelas análises de correlação), não deve ser através da mortalidade direta, e também não se pode descartar a possibilidade de que este padrão reflita algum fator não avaliado.

VIII REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIRRE, A. A.; LUTZ, PETERL. Marine Turtles as Sentinels of Ecosystem Health: Is Fibropapillomatosis an Indicator? **EcoHealth**, v. 1, n. 3, 2004.

ALMEIDA, A. P. et al. **Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha Chelonia mydas (Linnaeus, 1758) no Brasil**. [s.l.: s.n.]. v. 1

ALMEIDA, A. P. et al. Satellite-tracked movements of female dermochelys coriacea from southeastern Brazil. **Endangered Species Research**, v. 15, n. 1, 2011b.

ALVES, V. S.; SOARES, A. B. A.; COUTO, G. S. Aves marinhas e aquáticas das ilhas do litoral do Estado do Rio de Janeiro. Em: **Aves marinhas insulares brasileiras: bioecologia e conservação**. [s.l.: s.n.].

ANAN, Y. et al. Trace element accumulation in hawksbill turtles (Eretmochelys imbricata) and green turtles (Chelonia mydas) from Yaeyama Islands, Japan. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v. 20, n. 12, 2001.

ANDERSON, O. R. J. et al. **Global seabird bycatch in longline fisheries**. **Endangered Species Research**, 2011.

ANDRIGUETTO-FILHO, J. M. et al. Diagnóstico da pesca no litoral do estado do Paraná. Em: ISAAC, V. J. et al. (Eds.). **A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais**. Belém: UFPA, 2006. p. 1–186.

ANDRIOLO, A. et al. Humpback whale population estimates and distribution along the Brazilian breeding ground. **Endangered Species Research**, v. 11, p. 233–243, 2010a.

ANDRIOLO, A. et al. Distribution and relative abundance of large whales in a former whaling ground off eastern South America. **Zoologia (Curitiba)**, v. 27, n. 5, p. 741–750, out. 2010b.

BABU, S.; SUBRAMANYA, S.; DILAWAR, M. Kite flying: Effect of Chinese manja on birds in Bangalore, India. **Indian Birds**, v. 10, p. 13–18, 2015.

BAKHTIARI, A. R. et al. Characterization of perylene in tropical environment: Comparison of new and old fungus comb for identifying perylene precursor in *Macrotermes gilvus* termite nests of peninsular Malaysia. **EnvironmentAsia**, v. 3, n. 1, 2010.

BAPTISTOTTE, C. Testudines marinhos (tartarugas marinhas). Em: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; DIAS, J. L. C. (Eds.). **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 295–308.

BARBIERI, E. Concentration of heavy metals in tissues of green turtles (*Chelonia mydas*) sampled in the Cananéia estuary, Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 57, n. 3, 2009.

BARCELÓ, C. et al. High-use areas, seasonal movements and dive patterns of juvenile loggerhead sea turtles in the Southwestern Atlantic Ocean. **Marine Ecology Progress Series**, v. 479, 2013.

BARRETO, A. S. et al. **Plano de ação nacional para a conservação dos mamíferos aquáticos: pequenos cetáceos**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, 2010.

BASTIDA, R.; RODRÍGUEZ, D.; SECCHI, E. **Mamíferos acuáticos de Sudamérica y Antártida**. Buenos Aires: [s.n.]. v. 1

BASTOS, W. et al. Establishment and analytical quality control of laboratories for Hg determination in biological and geological samples in the Amazon, Brazil. **Ciência e Cultura Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science**, v. 50, n. August 1998, 1998.

BENJAMINI, Y.; YEKUTIELI, D. The control of the false discovery rate in multiple testing under dependency. **Annals of Statistics**, v. 29, n. 4, 2001.

BÍGEGO, M. C.; TANIGUCHI, S.; LOURENÇO, R. A. **Avaliação e Interpretação de Resultados de Hidrocarbonetos de Petróleo, Organoclorados e Organobromados em Amostras Biológicas de Tetrápodes Provenientes de Programas de Monitoramento Ambiental da Petrobras Relatório de Atualização do Estado da Arte – RAEA**. São Paulo: [s.n.].

BIN ABDULLAH, M. Z.; SAAT, A. BIN; HAMZAH, Z. BIN. Assessment of the impact of petroleum and petrochemical industries to the surrounding areas in Malaysia using mosses as bioindicator supported by multivariate analysis. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 184, n. 6, 2012.

BJORNDAL, K. A. Foraging ecology and nutrition of sea turtles. Em: **The biology of sea turtles: vol. I, (2), 448**. [s.l: s.n.]. p. 199–232.

BOERSMA, P. D. **Penguins and petroleum: Lessons in conservation ecology. Frontiers in Ecology and the Environment**, 2012.

BOLTEN, A. B. et al. Quantifying multiple threats to endangered species: An example from Loggerhead Sea turtles. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 9, n. 5, 2011.

BRANCO, J. O. Aves Marinhas Das Ilhas De Santa Catarina. **Univali**, n. 1988, 2004.

BRANCO, J. O.; EBERT, L. A. Estrutura populacional de *L. dominicanus* Lichtenstein, 1823 no estuário do Saco da Fazenda, Itajaí, SC. **Ararajuba**, v. 10, p. 79–82, 2002.

BRITO, M. C. R. **Diagnóstico, registro e destinação da avifauna recebida no Pró-Arara Centro de Reabilitação de Animais Silvestres, Araras- SP**. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2017.

BROMAN, D. et al. An in situ study on the distribution, biotransformation and flux of polycyclic aromatic hydrocarbons (pahs) in an aquatic food chain (seston-Mytilus edulis L.-Somateria mollissima L.) from the baltic: An ecotoxicological perspective. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v. 9, n. 4, 1990.

BUGONI, L. et al. Potential bycatch of seabirds and turtles in hook-and-line fisheries of the Itaipava Fleet, Brazil. **Fisheries Research**, v. 90, n. 1–3, 2008.

BUGONI, L.; KRAUSE, L.; PETRY, M. V. Marine debris and human impacts on sea turtles in Southern Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, v. 42 (12), p. 1330–1334, 2001.

CALIANI, I. et al. An immune response-based approach to evaluate physiological stress in rehabilitating loggerhead sea turtle. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 207, 2019.

CAMPANA, I. et al. Cetacean response to summer maritime traffic in the Western Mediterranean Sea. **Marine Environmental Research**, v. 109, 2015.

CANTOR, M. et al. High incidence of sea turtle stranding in the southwestern Atlantic Ocean. **ICES Journal of Marine Science**, v. 77, n. 5, 2020.

CARLOS, C. J.; FEDRIZZI, C. E.; AZEVEDO-JÚNIOR, S. M. Notes on some seabirds of Pernambuco state, northeast Brazil. **Bulletin of the British Ornithologists' Club**, v. 125, p. 140–147, 2005.

CASTILHOS, J. C. DE et al. Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira - BioBrasil**, n. 1, 2020.

CELIS-HERNANDEZ, O. et al. Historical trace element accumulation in marine sediments from the Tamaulipas shelf, Gulf of Mexico: An assessment of natural vs anthropogenic inputs. **Science of The Total Environment**, v. 622–623, p. 325–336, maio 2018.

CHAVES, P. D. T.; ROBERT, M. D. C. Embarcações, Artes E Procedimentos Da Pesca Artesanal No Litoral Sul Do Estado Do Paraná, Brasil. **Atlantica, Rio grande**, v. 25, n. 1, 2003.

CLAPHAM, P. Why do Baleen Whales Migrate? **Marine Mammal Science**, v. 17, n. 2, p. 432–436, abr. 2001.

CLEVELAND WILLIAM. **Robust locally weighted regression and smoothing scatterplots**. Journal of the American Statistical Association, v.74, p. 829-836, 1979.

COELHO, E. P. et al. Levantamento das aves marinhas no percurso Rio de Janeiro: Bahia (Brasil). **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 38, n. 2, 1990.

COELHO, V. F. et al. Intra-specific variation in skull morphology of juvenile *Chelonia mydas* in the southwestern Atlantic Ocean. **Marine Biology**, v. 165, n. 10, 2018.

COLMAN, L. P. et al. Thirty years of leatherback turtle *Dermochelys coriacea* nesting in Espírito Santo, Brazil, 1988-2017: Reproductive biology and conservation. **Endangered Species Research**, v. 39, 2019.

CORTÉS, M.; LUNA-JORQUERA, G. Efecto de la edad y la localidad en la concentración de cadmio y cobre en el hígado de la gaviota dominicana *Larus dominicanus*. **Revista de biología marina y oceanografía**, v. 46, n. 2, 2011.

CRAIG, A. S.; HERMAN, L. M. Sex differences in site fidelity and migration of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) to the Hawaiian Islands. **Canadian Journal of Zoology**, v. 75, n. 11, 1997.

CRESPO, E. A.; HARRIS, G.; GONZÁLEZ, R. Group size and distribution range of the franciscana, *Pontoporia blainvillei*. **Marine Mammal Science**, v. 14, n. 4, p. 845–849, 1998.

DA SILVA, C. C. et al. Concentrations and distributions of metals in tissues of stranded green sea turtles (*Chelonia mydas*) from the southern Atlantic coast of Brazil. **Science of the Total Environment**, v. 466–467, 2014.

DANERI, G. A. Two records of male southern elephant seals (*Mirounga leonina*) on the Atlantic coast of Uruguay. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 7, n. 1–2, 31 dez. 2009.

DANILEWICZ, D. et al. Habitat use patterns of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) off southern Brazil in relation to water depth. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 89, n. 5, 2009.

DANTAS, G. P. M.; MORGANTE, J. S. Breeding biology of kelp gulls on the Brazilian coast. **Wilson Journal of Ornithology**, v. 122, n. 1, 2010.

DAUDT, N. W.; BUGONI, L.; NUNES, G. T. **Plastics and waterbirds in Brazil: A review of ingestion, nest materials and entanglement reveals substantial**

knowledge gaps and opportunities for research. Environmental Pollution, 2023.

DAVID LATOUCHE, Y.; MIX, M. C. The effects of depuration, size and sex on trace metal levels in bay mussels. **Marine Pollution Bulletin**, v. 13, n. 1, 1982.

DAY, R. D. et al. Monitoring mercury in the loggerhead sea turtle, *Caretta caretta*. **Environmental Science and Technology**, v. 39, n. 2, 2005.

DAY, R. D. et al. Relationship of blood mercury levels to health parameters in the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*). **Environmental Health Perspectives**, v. 115, n. 10, 2007.

DE MACÊDO, G. R. et al. Trace elements distribution in hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) and green turtle (*Chelonia mydas*) tissues on the northern coast of Bahia, Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, v. 94, n. 1–2, 2015.

DE MOURA, J. F. et al. Southern elephant seals (*Mirounga leonina*) along the Brazilian coast: review and additional records. **Marine Biodiversity Records**, v. 3, p. e18, 15 mar. 2010.

DE OLIVEIRA, José Henrique et al. Influenza aviária de alta patogenicidade: um alerta global para a saúde animal, humana e do meio ambiente. **Agropecuária Catarinense**, v. 37, n. 1, p. 5-6, 2024.

DI BENEDITTO, A. P. M. Interactions between gillnet fisheries and small cetaceans in northern Rio de Janeiro, Brazil: 2001-2002. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 2, n. 2, 2003.

DI BENEDITTO, A. P. M. et al. **Plano de ação nacional para a conservação do pequeno cetáceo Toninha: *Pontoporia blainvillei***. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, 2010.

DI BENEDITTO, A. P. M.; ARAÚJO, B. F.; CARVALHO, C. E. V. DE. Hg and $\delta^{15}\text{N}$ in juvenile green turtles from southeastern Brazil ($\sim 23^\circ\text{S}$): Inferences about contamination levels and recruitment to coastal waters. **Marine Pollution Bulletin**, v. 142, p. 64–68, maio 2019.

DI BENEDITTO, A. P. M.; RAMOS, R. M. A. **Biologia e Conservação de Pequenos Cetáceos no Norte do Estado do Rio de Janeiro**. Campos dos Goytacazes: [s.n.].

DI BENEDITTO, A. P. M.; RAMOS, R. M. A. Biology and conservation of the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in the north of Rio de Janeiro State, Brazil. **Journal of Cetacean Research and Management**, 2001b.

DOS SANTOS, A. S. et al. **Plano de ação nacional para a conservação das Tartarugas Marinhas**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, 2011.

EFE, M. A. et al. Distribuição e ecologia reprodutiva de *Sterna sandvicensis eurygnatha* no Brasil. **Melopsittacus**, v. 3, p. 110–121, 2000.

ENE, A. et al. Distribution of chelonid fibropapillomatosis-associated herpesvirus variants in Florida: Molecular genetic evidence for infection of turtles following recruitment to neritic developmental habitats. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 41, n. 3, 2005.

ENGEL, M. **Diagnóstico da captura incidental de toninha na Área de Manejo I (FMA I) e abordagem comunitária de medidas de mitigação**. Brasília: [s.n.].

EPPELRY, S. P. et al. Beach strandings as an indicator of at-sea mortality of sea turtles. **Bulletin of Marine Science**, v. 59, n. 2, 1996.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY, EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL, EUROPEAN UNION REFERENCE LABORATORY FOR AVIAN INFLUENZA et al. Avian influenza overview March–April 2023. **Efsa Journal**, v. 21, n. 6, p. e08039, 2023.

FÉLIX, G. B. V. **Ocorrência e captura acidental de golfinhos no extremo norte do litoral do Espírito Santo**. São Mateus: Universidade Federal do Espírito Santo, 2011.

FERREIRA, A. L. et al. **Aves marinhas das Ilhas dos Franceses, Itapemirim, Espírito Santo**. II Congresso Brasileiro de Oceanografia. **Anais...** Vitória: 2005.

FIEDLER, F. N. et al. Driftnet fishery threats sea turtles in the Atlantic Ocean. **Biodiversity and Conservation**, v. 21, n. 4, 2012.

FINKBEINER, E. M. et al. Cumulative estimates of sea turtle bycatch and mortality in USA fisheries between 1990 and 2007. **Biological Conservation**, v. 144, n. 11, 2011.

FREEMAN, R. et al. Predictive ethoinformatics reveals the complex migratory behaviour of a pelagic seabird, the Manx Shearwater. **Journal of the Royal Society Interface**, v. 10, n. 84, 2013.

FREITAS NETTO, R. **Levantamento das artes de pesca no litoral do estado do Espírito Santo e suas interações com cetáceos**. Campos dos Goytacazes: [s.n.].

FREITAS NETTO, R.; BARBOSA, L. A. Cetaceans and fishery interactions along the Espírito Santo State, Southeastern Brazil during 1994-2001. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 2, n. 1, 2003.

FREITAS NETTO, R.; DI BENEDITTO, A. P. M. Interactions between fisheries and cetaceans in Espírito Santo State coast, southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 10, n. 1, p. 55–63, 2008.

FREY, J. K. Distinguishing range expansions from previously undocumented populations using background data from museum records. **Diversity and Distributions**, v. 15, n. 2, 2009.

FRID, C. Bioaccumulation in Marine Organisms. Effect of Contaminants from Oil Well Produced Water. **Organic Geochemistry**, v. 34, n. 1, 2003.

FUENTES, M. M. P. B. et al. Cumulative threats to juvenile green turtles in the coastal waters of southern and southeastern Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 29, n. 6, 2020.

GALLO, B. et al. Sea turtle conservation in Ubatuba, southeastern Brazil, a feeding area with incidental capture in coastal fisheries. **Chelonian Conservation Biology**, v. 5, p. 93–101, 2006.

GARCÍA-BORBOROGLU, P. et al. Magellanic penguin mortality in 2008 along the SW Atlantic coast. **Marine Pollution Bulletin**, v. 60, n. 10, 2010.

GERACI, J. R.; LOUNSBURY, V. J. **Marine mammals ashore: a field guide for strandings**. 2. ed. Baltimore: MD National Aquarium in Baltimore Press, 2005.

GIANUCA, D. et al. Captura incidental de aves marinhas em pescarias de espinhel para dourado (*Coryphaena hypurus*) e linha-de-mão para atuns do sudeste Brasileiro. **BOLETIM TÉCNICO CIENTÍFICO DO PROJETO ALBATROZ / PROJETO ALBATROZ**, p. 5–7, 2014.

GOLDBERG, D. W. et al. **Avaliação dos encalhes de tartarugas marinhas: um indicador estratégico para a conservação**. VI Jornada de Conservación e Investigación de Tortugas Marinas en el Atlántico Sur Occidental (ASO). **Anais...Piriápolis**: 2013.

GOLDBERG, D. W. et al. Unforeseen consequences of the COVID-19 pandemic: Increased frequency of kite-string injuries in magnificent frigatebirds (*Fregata magnificens*) in Rio de Janeiro state, Brazil. **Animal Welfare**, v. 30, n. 2, 2021.

GONÇALVES, L. R.; ANDRIOLO, A. Ocorrência, distribuição e comportamento de baleias-de-Bryde (*Balaenoptera edeni* Anderson, 1879) (Cetacea, Mysticeti) em áreas costeiras e oceânicas do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 8, n. 2, 2006.

GONZÁLEZ-CARMAN, V. G. et al. Revisiting the ontogenetic shift paradigm: the case of juvenile green turtles in the SW Atlantic. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 429, p. 64–72, 2012.

GONZALEZ-RODRIGUEZ, E. et al. Upwelling and downwelling at Cabo Frio (Brazil): Comparison of biomass and primary production responses. **Journal of Plankton Research**, v. 14, n. 2, 1992.

GROCH, K. R. et al. Recent rapid increases in the right whale (*Eubalaena australis*) population off southern Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 4, n. 1, 2005.

GROCH, K. R. et al. Guiana Dolphin Unusual Mortality Event and Link to Cetacean Morbillivirus, Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, v. 24, n. 7, p. 1349–1354, 2018a.

GROCH, K. R. et al. Guiana Dolphin Unusual Mortality Event and Link to Cetacean Morbillivirus, Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, v. 24, n. 7, p. 1349–1354, jul. 2018b.

GUEBERT, F. M.; BARLETTA, M.; DA COSTA, M. F. Threats to sea turtle populations in the Western Atlantic: poaching and mortality in small-scale fishery gears. **Journal of Coastal Research**, v. 65, 2013.

GUEBERT-BARTHOLO, F. M. et al. Using gut contents to assess foraging patterns of juvenile green turtles *Chelonia mydas* in the Paranaguá Estuary, Brazil. **Endangered Species Research**, v. 13, n. 2, 2011.

GUILFORD, T. et al. Migration and stopover in a small pelagic seabird, the Manx shearwater *Puffinus puffinus*: Insights from machine learning. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 276, n. 1660, 2009.

GUIMARÃES, S. M. et al. Distribution and potential causes of sea turtle strandings in the state of Rio de Janeiro, Southern Brazil. **Herpetological Conservation and Biology**, v. 16, n. 2, 2021.

GUIMARÃES, S. M.; TAVARES, D. C.; MONTEIRO-NETO, C. Incidental capture of sea turtles by industrial bottom trawl fishery in the Tropical South-western Atlantic. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, p. 7 p., 2017.

HARDING, H. R. et al. A systematic literature assessment on the effects of human-altered soundscapes on marine life [Data set]. **Zenodo**, 2021.

HARRIS, M. P. BREEDING BIOLOGY OF THE MANX SHEARWATER *PUFFINUS PUFFINUS*. **Ibis**, v. 108, n. 1, 1966.

HART, K. M.; MOORESIDE, P.; CROWDER, L. B. Interpreting the spatio-temporal patterns of sea turtle strandings: Going with the flow. **Biological Conservation**, v. 129, n. 2, 2006.

HASTIE, G. D. et al. Bottlenose dolphins increase breathing synchrony in response to boat traffic. **Marine Mammal Science**, v. 19, n. 1, 2003.

HAYS, G. C. et al. Satellite telemetry suggests high levels of fishing-induced mortality in marine turtles. **Marine Ecology Progress Series**, v. 262, 2003.

HERBST, L. H. Fibropapillomatosis of marine turtles. **Annual Review of Fish Diseases**, v. 4, p. 389–425, jan. 1994.

HOCKEN, A. G. P. **Post-mortem examination of penguins**. Otago: [s.n.].

HUDSON, A. V.; FURNESS, R. W. The behaviour of seabirds foraging at fishing boats around Shetland. **Ibis**, v. 131, n. 2, 1989.

HURTADO, R. et al. **Manual de Terapia Intensiva para Pinguins Recolhidos na Costa Brasileira**. Cariacica: [s.n.].

HYLLAND, K. **Polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) ecotoxicology in marine ecosystems**. **Journal of Toxicology and Environmental Health - Part A**, 2006.

IBAMA. **Manual de Boas Práticas - manejo de fauna atingida por óleo**. Brasília: [s.n.].

IJSSELDIJK, L. L.; BROWNLOW, A. C.; MAZZARIOL, S. **Best practice on cetacean post-mortem investigation and tissue sampling**. [s.l: s.n.].

INTERNATIONAL WHALING COMMISSION. Report of the Scientific Committee. Annex H. Report of the sub-committee on other Southern Hemisphere whale stocks. **Journal of Cetacean Research and Management (Suppl.)**, v. 7, 2005.

JAMES, M. C.; ECKERT, S. A.; MYERS, R. A. Migratory and reproductive movements of male leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*). **Marine Biology**, v. 147, n. 4, 2005.

JAUQUOMET, S.; LE CORRE, M.; WEIMERSKIRCH, H. Seabird community structure in a coastal tropical environment: Importance of natural factors and fish aggregating devices (FADs). **Marine Ecology Progress Series**, v. 268, 2004.

JONSSON, G. et al. Bioconcentration, biotransformation, and elimination of polycyclic aromatic hydrocarbons in sheepshead minnows (*Cyprinodon variegatus*) exposed to contaminated seawater. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v. 23, n. 6, 2004.

JOPPERT, A. M. **Estudo prospectivo das causas de morte de Falconiformes e Strigiformes de vida livre no município de São Paulo**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 9 abr. 2007.

KEHRIG, H. A. et al. Trace-elements, methylmercury and metallothionein levels in Magellanic penguin (*Spheniscus magellanicus*) found stranded on the Southern Brazilian coast. **Marine Pollution Bulletin**, v. 96, n. 1–2, p. 450–455, jul. 2015.

KING, M. **Fisheries biology, assessment, and management**. 2. ed. Oxford: Blackwell Publishing Ltd, 2007.

KOCH, V. et al. Estimating At-Sea Mortality of Marine Turtles from Stranding Frequencies and Drifter Experiments. **PLoS ONE**, v. 8, n. 2, 2013.

KOTAS, J. E. et al. Incidental capture of loggerhead (*Caretta caretta*) and leatherback (*Dermochelys coriacea*) sea turtles by the pelagic longline fishery off southern Brazil. **Fishery Bulletin**, v. 102, p. 393–399, 2004.

KRUSKAL, W. H.; WALLIS, W. A. Use of ranks in one-criterion variance analysis. **Journal of the American Statistical Association**, p. 583–621, 1952.

KUSHLAN, J. A.; CROXALL, J. P. Seabirds: Feeding Ecology and Role in Marine Ecosystems. **Colonial Waterbirds**, v. 11, n. 2, 1988.

LADEIRA, R. M. et al. Epidemiologia dos acidentes provocados por linhas com cerol: estudo de vítimas atendidas em hospital de trauma em Belo Horizonte, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 15, n. 2, p. 407–414, jun. 2012.

LEWIS, M. et al. Southern elephant seals north of the Antarctic Polar Front. **Antarctic Science**, v. 18, n. 2, 2006.

LEWISON, R. L. et al. Understanding impacts of fisheries bycatch on marine megafauna. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 19, n. 11, p. 598–604, 2004.

LEWISON, R. L. et al. Global patterns of marine mammal, seabird, and sea turtle bycatch reveal taxa-specific and cumulative megafauna hotspots. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 111, n. 14, 2014.

LEWISON, R. L.; CROWDER, L. B. **Putting longline bycatch of sea turtles into perspective. Conservation Biology**, 2007.

LIMA, E. H. S. M.; MELO, M. T. D.; BARATA, P. C. R. First Record of olive ridley nesting in the State of Ceará, Brazil. **Marine Turtle Newsletter**, v. 99, p. 20–20, 2003.

LIMA, E. H. S. M.; MELO, M. T. D.; BARATA, P. C. R. **Incidental Capture of Sea Turtles by the Lobster Fishery off the Ceará Coast, Brazil**. [s.l.: s.n.].

LIMA, L. M. et al. Aves marinhas da região centro-norte fluminense: riqueza, composição, distribuição, sazonalidade e conservação BT - Mamíferos, Quelônios e Aves. Em: [s.l.] Campus, 2017. p. 161–187.

LING, J. K.; BRYDEN, M. M. Mirounga leonina. **Mammalian Species**, n. 391, p. 1, 5 jun. 1992.

LODI, L. et al. Bryde's whale (Cetartiodactyla: Balaenopteridae) occurrence and movements in coastal areas of southeastern Brazil. **Zoologia**, v. 32, n. 2, 2015.

LODI, L.; BOROBIA, M. **Baleias, botos e golfinhos do Brasil: guia de identificação**. 1. ed. [s.l.] Technical, 2013.

LÓPEZ-BARRERA, E.; LONGO, G.; MONTEIRO-FILHO, E. Incidental capture of green turtle (Chelonia mydas) in gillnets of small-scale fisheries in the Paranaguá Bay, Southern Brazil. **Ocean Coastal Management**, v. 60, p. 11–18, 2012.

LÓPEZ-MENDILAHARSU, M. et al. Insights on leatherback turtle movements and high use areas in the Southwest Atlantic Ocean. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 378, n. 1–2, 2009.

LÓPEZ-MENDILAHARSU, M. et al. Multiple-threats analysis for loggerhead sea turtles in the southwest Atlantic Ocean. **Endangered Species Research**, v. 41, 2020.

LOURENÇO, R. et al. Comparação entre técnicas de extração de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos em tecidos hepático e adiposo de tetrápodes marinhos e avaliação da heterogeneidade dos tecidos. **Química Nova**, 2019.

LUIS, A. R. F. **Avaliação do impacto de construções portuárias no comportamento e no ambiente acústico da população de golfinhos-roazes (*Tursiops truncatus*) do estuário do Sado**. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2008.

MÄDER, A.; SANDER, M.; CASA., G. Ciclo sazonal de mortalidade do pinguim-de Magalhães, *Spheniscus magellanicus* influenciado por fatores antrópicos e climáticos na costa do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 18, n. 3, p. 228–233, 2010.

MAGALHÃES, C. A. et al. Organochlorine pesticides, PCBs, and PBDEs in liver and muscle tissues of *Paralichthys brasiliensis*, *Trichiurus lepturus* and *Cathorops spixii* in Santos Bay and surrounding area, São Paulo, Brazil. **Regional Studies in Marine Science**, v. 16, 2017.

MANGIAFICO, S. S. **Summary and Analysis of Extension Educational Program Evaluation in R**. New Brunswick: [s.n.], 2016.

MARCONDES, M. C. C.; ENGEL, M. H. **Ship strikes with humpback whales in Brazil**. Comitê Científico da 61ª Reunião Anual da Comissão Internacional Baleeira (IWC). **Anais...**Madeira: 2009.

MARCOVALDI, M. Â. et al. Sea Turtles and Fishery Interactions in Brazil : Identifying and Mitigating Potential Conflicts. **Marine Turtle Newsletter**, n. 112, 2006.

MARCOVALDI, M. A. et al. Fifteen years of Hawksbill Sea Turtle (*Eretmochelys imbricata*) nesting in Northern Brazil. **Chelonian Conservation and Biology**, v. 6, n. 2, 2007.

MARCOVALDI, M. A. et al. **Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) no Brasil**. [s.l: s.n.].

MARCOVALDI, M. A.; LAURENT, A. A six season study of marine turtle nesting at Praia do Forte, Bahia, Brazil, with implications for conservation and management. **Chelonian Conservation and Biology**, v. 2 (1), p. 55–59, 1996.

MARCOVALDI, M. A.; MARCOVALDI, G. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. **Biological Conservation**, v. 91 (1), p. 35–41, 1999.

MARCOVALDI, M.; CHALOUPKA, M. Conservation status of the loggerhead sea turtle in Brazil: an encouraging outlook. **Endangered Species Research**, v. 3, p. 133–143, 2007.

MAREE, B. A. et al. Significant reductions in mortality of threatened seabirds in a South African trawl fishery. **Animal Conservation**, v. 17, n. 6, 2014.

MARIGO, J.; GROCH, K. R. Cetacea (Golfinhos e Baleias). Em: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. (Eds.). **Tratado de Animais Selvagens-Medicina Veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 917–935.

MARTINS, C. C. A. **O uso de sistema de informações geográficas como ferramenta na identificação de áreas prioritárias para a conservação da população de baleia jubarte, Megaptera novaeangliae, em seu sítio reprodutivo na costa leste do Brasil**. Brasília: [s.n.].

MARTINS, M.; MOLINA, F. B. Panorama Geral dos Répteis Ameaçados do Brasil. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**, v. 2, 2008.

MASIL, B. P. et al. **Captura incidental de tartarugas marinhas por rede de emalhe na costa norte do Estado do Rio de Janeiro**. 2o Congresso Brasileiro de Oceanografia. **Anais...**Vitória: 2005.

MAYORGA, L. F. S. P. et al. A review of the recent records of pinnipeds (Mammalia, Carnivora) on the coast of Espírito Santo state, Brazil. **Check List**, v. 12, n. 6, 2016.

MCELROY, A. E.; FARRINGTON, J. W.; TEAL, J. M. Bioavailability of polycyclic aromatic hydrocarbons in the aquatic environment. Em: **Metabolism of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in the Aquatic Environment**. [s.l: s.n.].

MEADOR, J. P. et al. **Bioaccumulation of polycyclic aromatic hydrocarbons by marine organisms. Reviews of environmental contamination and toxicology**, 1995.

MELO, F. C. C.; VALLE, A. L. Alterações comportamentais do golfinho *Sotalia guianensis* (Gervais, 1953) provocadas por embarcações. **Biotemas**, v. 19, n. 1, p. 75–80, 2006.

MMA. **PORTARIA MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022 - Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção**. Brasília: [s.n.].

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DEPARTAMENTO DE SAÚDE ANIMAL. NOTA TÉCNICA Nº 11/2023/DSA/SDA/MAPA, 2023.

MONTEIRO, D. **Encalhes e interação de tartarugas marinhas com a pesca no litoral do Rio Grande do Sul**. Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande, 2004.

MONTEIRO, D. S. et al. Long-term spatial and temporal patterns of sea turtle strandings in southern Brazil. **Marine Biology**, v. 163, n. 12, 2016.

MORALES, S. J. D. et al. **Análise de elementos-traço em tecidos de odontocetos encalhados na costa de Sergipe e Bahia, Brasil**. III Congresso de Ecologia do Brasil. **Anais...**Caxambu: 2007.

MORENO, I. B. et al. Distribution and habitat characteristics of dolphins of the genus *Stenella* (Cetacea: Delphinidae) in the southwest Atlantic Ocean. **Marine Ecology Progress Series**, v. 300, 2005.

MOURA, J. F. et al. Interspecific variation of essential and non-essential trace elements in sympatric seabirds. **Environmental Pollution**, v. 242, 2018.

MOURE, R. P. et al. **Ocorrência de colônias de reprodução de *Sterna sandvicensis eurygnatha* e *S. hirundinacea* (LARIDAE - CHARADRIIFORMES) no Espírito Santo**. XII Congresso Brasileiro de Zoologia. **Anais...**Campinas: 1985.

MUVALIA, G. et al. Kite-string injuries: A case series. **International Journal of Critical Illness and Injury Science**, v. 9, n. 3, 2019.

NARO-MACIEL, E. et al. The interplay of homing and dispersal in green turtles: A focus on the southwestern atlantic. **Journal of Heredity**, v. 103, n. 6, 2012.

NEVES, T. et al. **Plano de ação nacional para conservação de albatrozes e petréis**. Brasília: IBAMA, 2006.

NEWTON, I. **The Migration Ecology of Birds**. [s.l: s.n.].

NOGUEIRA, B. G. **Levantamento e análise de encalhes de tartarugas marinhas e sua relação com a pesca de rede de espera na costa de São Francisco de Itabapoana, Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: [s.n.].

NUMATA, M. et al. Hepatic cytochrome P450 activity and pollutant concentrations in paradise shelducks and southern black-backed gulls in the South Island of New Zealand. **Ecotoxicology**, v. 17, n. 8, 2008.

OLMOS, F. et al. The sea-birds of São Paulo, southeastern Brazil. **Bulletin of the British Ornithologist's Club**, v. 115, n. 2, p. 117–128, 1995.

OPAS/OMS, 2024: Organização Pan-Americana da Saúde (2024) Atualização Epidemiológica Surtos de influenza aviária causados por influenza A (H5N1) na Região das Américas – março de 2024. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/documentos/atualizacao-epidemiologica-surtos-influenza-aviaria-causados-por-influenza-ah5n1-na-0>.

ORÓS, J. et al. Diseases and causes of mortality among sea turtles stranded in the Canary Islands, Spain (1998-2001). **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 63, n. 1, 2005.

PACHECO, J. F.; MACIEL, N. C. Segundo registro de *Calonectris diomedea* no Estado do Rio de Janeiro e um sumário de suas aparições na costa brasileira (Procellariiformes: Procellariidae). **Ararajuba**, v. 3, p. 82–83, 1995.

PANIGADA, S. et al. Mediterranean fin whales at risk from fatal ship strikes. **Marine Pollution Bulletin**, v. 52, n. 10, 2006.

PARENTE, C. L. et al. Diversidade e distribuição de cetáceos na área de influência das atividades de E&P na Bacia de Campos. Em: **Mamíferos, Quelônios e Aves, Vol 7**. [s.l: s.n.].

PAULY, D.; ZELLER, D. Catch reconstructions reveal that global marine fisheries catches are higher than reported and declining. **Nature Communications**, v. 7, 2016.

PELTIER, H. et al. The significance of stranding data as indicators of cetacean populations at sea: Modelling the drift of cetacean carcasses. **Ecological Indicators**, v. 18, 2012.

PETROBRAS. **Protocolos de Atividades 8 - Coleta, armazenamento e envio de amostras para análises de elementos traços, HPA, biomarcadores e fingerprint - Revisão 04**. [s.l: s.n.].

PETROBRAS. **Projeto de Monitoramento de Cetáceos na Bacia de Santos - 5º Relatório Anual - Ciclos 1 a 10**. Brasil, 2020.

PETROBRAS. **Relatório Técnico Anual Integrado – 01/01/2021 a 31/12/2021 Volume 2: Análise espaço temporal integrada, HPA e elementos traço**. [s.l: s.n.].

PINEDO, M. C. Ocorrência de Pinípedes na Costa Brasileira. **Ultraschall In Der Medizin**, v. 40, n. 2, 1990.

PINEDO, M. C. Impact of incidental fishery mortality on the age structure of *Pontoporia blainvillei* in southern Brazil and Uruguay. **Gillnets and cetaceans**, 1994.

PINTO, M. B. L. C.; SICILIANO, S.; DI BENEDITO, A. P. M. Stomach contents of the Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* from the northern distribution limit on the Atlantic coast of Brazil. **Marine Ornithology**, v. 35, n. 1, 2007.

PIZZORNO, J. L. A. et al. **Review of strandings and additional information on humpback whales, *Megaptera novaeangliae*, in Rio de Janeiro, southeastern Brazilian coast (1981-1997)**. Report of the International Whaling Commission. **Anais...**1998.

POLI, C. et al. Patterns and inferred processes associated with sea turtle strandings in Paraíba State, Northeast Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 74, n. 2, 2014.

PONS, M. et al. Standardization of CPUE of loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) caught by pelagic longliners in the Southwestern Atlantic Ocean. **Aquatic Living Resources**, v. 23, n. 1, 2010.

PROIETTI, M. C. et al. Green turtle *Chelonia mydas* mixed stocks in the western South Atlantic, as revealed by mtDNA haplotypes and drifter trajectories. **Marine Ecology Progress Series**, v. 447, 2012.

QUACKENBUSH, S. L. et al. Three closely related herpesviruses are associated with fibropapillomatosis in marine turtles. **Virology**, v. 246, n. 2, 1998.

READ, A. J.; DRINKER, P.; NORTHRIDGE, S. Bycatch of marine mammals in U.S. and global fisheries. **Conservation Biology**, v. 20, n. 1, 2006.

REEVES, R. R.; MCCLELLAN, K.; WERNER, T. B. **Marine mammal bycatch in gillnet and other entangling net fisheries, 1990 to 2011. Endangered Species Research**, 2013.

REIS, E. C. et al. Condição de saúde das tartarugas marinhas do litoral centro-norte do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: avaliação sobre a presença de agentes bacterianos, fibropapilomatose e interação com resíduos antropogênicos. **Oecologia Australis**, v. 14 (3), p. 756–765, 2010.

REIS, E. C.; GOLDBERG, D. W.; LOPEZ, G. G. Diversidade e distribuição de tartarugas marinhas na área de influência das atividades de E&P na Bacia de Campos. Em: **Mamíferos, Quelônios e Aves, Vol 7**. [s.l.: s.n.].

REIS, E. C.; SILVEIRA, V. V.-B.; SICILIANO, S. Records of stranded sea turtles on the coast of Rio de Janeiro State, Brazil. **Marine Biodiversity Records**, v. 2, 2009.

ROBBINS, J. **Scar-based inference into Gulf of Maine humpback whale entanglement: 2003-2006**. Report to the Northeast Fisheries Science Center, National Marine Fisheries Service, EA133F09CN0253. **Anais...**2009.

ROCHA-CAMPOS, C. C. et al. **Plano de ação nacional para conservação dos mamíferos aquáticos: grandes cetáceos e pinípedes: versão III**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, 2011.

RODENBUSCH, C. R. **Detecção e caracterização do herpesvirus associado à fibropapilomatose em tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) na costa brasileira**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.

ROSSO-LONDOÑO, M. C. **Caracterização da mortalidade de cetáceos no litoral do estado do Paraná e sua relação com a pesca**. Paraná: Universidade Federal do Paraná, 2010.

ROY, A.; SHASTRI, K. Impact of kite string injuries and temporal variation in types of injuries and illnesses of White-rumped Vultures of central Gujarat, India. **Journal of Threatened Taxa**, v. 5, n. 14, p. 4887–4892, 26 out. 2013.

SALES, G.; GIFFONI, B.; BARATA, P. C. R. Incidental catch of sea turtles by the Brazilian pelagic longline fishery. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 88 (4), p. 853–864, 2008.

SANSEVERINO, A. M.; MENICONI, M. F. G. **Avaliação de metodologias analíticas e teores de HPA em baleias, golfinhos, aves e tartarugas marinhas: atendimento ao licenciamento do polo pré-sal da Bacia de Santos – Etapa 2 - AMA 024/2014**. Rio de Janeiro: [s.n.].

SANTOS, E. A. P. et al. Olive ridley inter-nesting and post-nesting movements along the Brazilian coast and Atlantic Ocean. **Endangered Species Research**, v. 40, 2019.

SANTOS, M. S. **Sazonalidade e interação com embarcação do boto-cinza, *Sotalia guianensis*, (Cetacea: Delphinidae) no Porto do Malhado, Ilhéus, Bahia- Brasil**. Ilhéus: Universidade Estadual de Santa Cruz, 2010.

SCHREIBER, E. A.; BURGER, J. **Biology of marine birds**. [s.l: s.n.].

SECCHI, E. R.; DANILEWICZ, D.; OTT, P. H. Applying the phylogeographic concept to identify franciscana dolphin stocks: implications to meet management objectives. **Journal of Cetacean Research Management**, v. 5, p. 61–68, 2003.

SEMINOFF, J. A. Global Status Assessment: Green turtle (*Chelonia mydas*). **Marine Turtle Specialist Group review**, 2004.

SEPÚLVEDA, M. et al. Presence and re-sighting of southern elephant seal, *Mirounga leonina* (L. 1758), on the north-central coast of Chile. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 6, n. 2, 31 dez. 2007.

SICILIANO, S. Review of small cetaceans and fishery interactions in coastal Waters of Brazil. **Report of International Whaling Commission**, v. 15, n. Special Issue, p. 241–245, 1994.

SICILIANO, S. et al. Strandings and feeding records of Bryde's whales (*Balaenoptera edeni*) in south-eastern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 84, n. 4, p. 857–859, 12 ago. 2004.

SICILIANO, S. et al. Baleias, botos e golfinhos na Bacia de Campos. Em: **Série Guias de Campo: fauna marinha da Bacia de Campos**. Rio de Janeiro: ENSP/FIOCRUZ, 2006.

SICILIANO, S.; DI BENEDITTO, A. P. M.; RAMOS, R. M. A. A toninha, *Pontoporia blainvillei* (Gervais & d'Orbigny, 1844) (Mammalia, Cetacea, Pontoporiidae), nos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, costa sudeste do Brasil: caracterização dos habitats e fatores de isolamento das populações. **Boletim do Museu Nacional (Zoologia)**, v. 476, p. 1–15, 2002.

SICK, H. Ornitologia Brasileira. Edição revista e ampliada por J. F. Pacheco. **Rio de Janeiro**, 1997.

SILVA, F. J. L. et al. **Protocolo sobre diagnóstico dos efeitos da pesquisa sísmica em mamíferos aquáticos**. Brasília: [s.n.].

SKUPIŃSKA, K.; MISIEWICZ, I.; KASPRZYCKA-GUTTMAN, T. Polycyclic aromatic hydrocarbons: Physicochemical properties, environmental appearance and impact on living organisms. **Acta Polonicae Pharmaceutica - Drug Research**, v. 61, n. 3, 2004.

SOTO, J. M. R.; SERAFINI, T. Z.; CELINI, A. A. O. **Beach strandings of sea turtles in the state of Rio Grande do Sul: an indicator of gillnet interaction along the southern Brazilian coast.** (J. A. Seminoff, Ed.) Proceedings of the Twenty- Second Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. **Anais...** Miami: U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC, 503., 2003.

SOUZA, N. L. N. et al. Trace elements influence the hatching success and emergence of *Caretta caretta* and *Chelonia mydas*. **Journal of Trace Elements in Medicine and Biology**, v. 50, 2018.

STAMPER, M.; HARMS, C.; LEWBART, L. Sea turtle Health & Rehabilitation. Em: MANIRE, C. A. et al. (Eds.). **Environment/Water Quality/Biosecurity**. Florida: J. Ross Publishing, 2017. p. 45–62.

STOUT, S. A.; WANG, Z. Chemical Fingerprinting Methods and Factors Affecting Petroleum Fingerprints in the Environment. Em: **Standard Handbook Oil Spill Environmental Forensics: Fingerprinting and Source Identification: Second Edition**. [s.l.: s.n.].

SULLIVAN, B. J.; REID, T. A.; BUGONI, L. Seabird mortality on factory trawlers in the Falkland Islands and beyond. **Biological Conservation**, v. 131, n. 4, 2006.

TABATABAI, M. A. Handbook of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, Volume 2, Emission Sources and Recent Progress in Analytical Chemistry. **Journal of Environmental Quality**, v. 16, n. 1, 1987.

TAGLIOLATTO, A. B. et al. Incidental capture and mortality of sea turtles in the industrial double-rig-bottom trawl fishery in south-eastern Brazil. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 30, n. 2, 2020a.

TAGLIOLATTO, A. B. et al. Spatio-temporal distribution of sea turtle strandings and factors contributing to their mortality in south-eastern Brazil. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 30, n. 2, 2020b.

TAKEUCHI, I. et al. Biomagnification profiles of polycyclic aromatic hydrocarbons, alkylphenols and polychlorinated biphenyls in Tokyo Bay elucidated by $\delta^{13}\text{C}$ and

$\delta^{15}\text{N}$ isotope ratios as guides to trophic web structure. **Marine Pollution Bulletin**, v. 58, n. 5, p. 663–671, maio 2009.

TAVARES, D. C. **Influência de processos oceanográficos e impacto humano na mortalidade de aves marinhas**. Campos dos Goytacazes: [s.n.].

THOMÉ, J. C. A. et al. **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**, 2007.

THOMPSON, K. R.; RIDDY, M. D. Utilization of offal and discards from “finfish” trawlers around the Falkland Islands by the Black-browed Albatross *Diomedea melanophrys*. **Ibis**, v. 137, n. 2, 1995.

VEGA, C. M. et al. Levels of Cadmium, Mercury, and Lead in Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) Stranded on the Brazilian Coast. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 58, n. 2, p. 460–468, 7 fev. 2010.

VOOREN, C. M.; BRUSQUE, L. F. As aves do ambiente costeiro do Brasil: biodiversidade e conservação. **Livro**, v. 1, 1999.

WADE, T. L.; CANTILLO, A. Y. Use of standards and reference materials in the measurement of chlorinated hydrocarbon residues. **Chemistry Workbook. NOAA Technical Memorandum NOS ORCA**, v. 77, 1994.

WALLACE, B. P. et al. Impacts of fisheries bycatch on loggerhead turtles worldwide inferred from reproductive value analyses. **Journal of Applied Ecology**, v. 45, n. 4, 2008.

WALLACE, B. P. et al. Global patterns of marine turtle bycatch. **Conservation Letters**, v. 3 (3), p. 131–142, 2010a.

WALLACE, B. P. et al. Regional Management Units for Marine Turtles: A Novel Framework for Prioritizing Conservation and Research across Multiple Scales. **PLoS ONE**, v. 5, n. 12, 2010b.

WALLACE, B. P. et al. Global conservation priorities for Marine turtles. **PLoS ONE**, v. 6, n. 9, 2011.

WAN, Y. et al. Trophic dilution of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in a marine food web from Bohai Bay, North China. **Environmental Science and Technology**, v. 41, n. 9, 2007.

WAUGH, S.; MACKENZIE, D.; FLETCHER, D. Seabird bycatch in New Zealand trawl and longline fisheries, 1998-2004. **Papers and Proceedings of the Royal Society of Tasmania**, 2008.

WEBSTER, L. et al. Monitoring of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in Scottish Deepwater environments. **Marine Pollution Bulletin**, v. 128, 2018.

WEDEKIN, L. L. et al. Site fidelity and movements of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) on the Brazilian breeding ground, southwestern Atlantic. **Marine Mammal Science**, v. 26, n. 4, 2010.

WEDEKIN, L. L. **Ecologia populacional da baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae* Borowski, 1871) em sua área reprodutiva na costa do Brasil, Oceano Atlântico Sul**. Curitiba: [s.n.].

WELLS, R. S.; SCOTT, M. D. Common bottlenose dolphin *Tursiops truncatus*. Em: PERRIN, W. F.; WÜRSIG, B.; THEWISSEN, J. G. M. (Eds.). **Encyclopedia of Marine Mammals**. California: Elsevier Academic Press, 2009. p. 249–255.

WILCKE, W. et al. Polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) patterns in climatically different ecological zones of Brazil. **Organic Geochemistry**, v. 34, n. 10, 2003.

WILLIAMS, T. D.; BOERSMA, P. D. **Magellanic penguins**. New York: Oxford University Press, 1995.

WISNIEWSKA, D. M. et al. High rates of vessel noise disrupt foraging in wild harbour porpoises (*Phocoena phocoena*). **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 285, n. 1872, 2018.

WITTEVEEN, B. H. et al. Trophic levels of North Pacific Humpback whales (Megaptera novaeangliae) through analysis of stable isotopes: Implications on prey and resource quality. **Aquatic Mammals**, v. 37, n. 2, 2011.

WORK T. M. **Manual de Necropsia de Tortugas Marinas para Biologos en Refugios o Areas Remotas**. [s.l: s.n.].

WORK, T. M. et al. In vitro biology of fibropapilloma-associated turtle herpesvirus and host cells in Hawaiian green turtles (Chelonia mydas). **Journal of General Virology**, v. 90, n. 8, 2009.

YUNKER, M. B. et al. PAHs in the Fraser River basin: A critical appraisal of PAH ratios as indicators of PAH source and composition. **Organic Geochemistry**, v. 33, n. 4, 2002.

ZAPPES, C. A. et al. Potential conflicts between fishermen and sotalia guianensis (van benéden, 1864) (cetacea, delphinidae) in brazil. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, v. 9, n. 4, 2009.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall, Inc, 2010.

ZERBINI, A. N. et al. A review of the occurrence and distribution of whales of the genus Balaenoptera along the Brazilian Coast. **Report of the International Whaling Commission**, v. 0, n. 47, 1997.

ZERBINI, A. N. et al. Winter distribution and abundance of humpback whales (Megaptera novaeangliae) off Northeastern Brazil. **Journal of Cetacean Research and Management**, v. 6, n. 1, p. 101–107, 2004.

ZERBINI, A. N. et al. Satellite-monitored movements of humpback whales Megaptera novaeangliae in the Southwest Atlantic Ocean. **Marine Ecology Progress Series**, v. 313, 2006.


IX EQUIPE TÉCNICA


Realização


Ambipar Response Fauna e Flora Ltda.

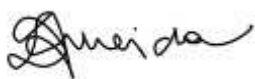
CRBio: 208/02.


CTF IBAMA: 201193.


Profissional	Alessandro Trazzi Biólogo, Mestre em Engenharia Ambiental.
Empresa	Ambipar Response Fauna e Flora Ltda.
Registro no Conselho de Classe	CRBio 21.590/02
CTF IBAMA	201187
Função	Técnico Responsável
Assinatura	

Profissional	Milena Vitali Bióloga, MBA em Gerenciamento de Projetos.
Empresa	Ambipar Response Fauna e Flora Ltda.
Registro no Conselho de Classe	CRBio 65.055/02
CTF IBAMA	5152414
Função	Gestora do Projeto
Assinatura	

Profissional	Ana Luiza Meira Bióloga Marinha, Especialista em Ecologia e Intervenções Ambientais.
Empresa	Ambipar Response Fauna e Flora Ltda.
Registro no Conselho de Classe	CRBio 111205/02D
CTF IBAMA	5782947
Função	Coordenadora Geral do PMP-BC/ES
Assinatura	

Profissional	Lorena Galletti de Almeida Oceanógrafa, Mestre em Ciências Marinhas Tropicais.
Empresa	Ambipar Response Fauna e Flora Ltda.
Registro no Conselho de Classe	-
CTF IBAMA	5199292
Função	Coordenadora Técnica
Assinatura	

Profissional	Silvia Bairy Gastal Bióloga, Doutoranda em Oceanografia Biológica.
Empresa	Ambipar Response Fauna e Flora Ltda.
Registro no Conselho de Classe	CRBio 88302/03
CTF IBAMA	5184548
Função	Analista Ambiental
Assinatura	

Profissional	Joana Midori Penalva Ikeda Médica Veterinária
Empresa	Ambipar Response Fauna e Flora Ltda.
Registro no Conselho de Classe	14814/S-RJ
CTF IBAMA	5232203
Função	Coordenadora de Veterinária
Assinatura	

X TABELAS E QUADROS

QUADROS	PÁG.
Quadro III-1 – Endereço completo das instalações de atendimento veterinário que integram o PMP-BC/ES.	34
Quadro IV-1 – Instituições parceiras e empreendimentos que atuam na área de execução do PMP-BC/ES.	42
Quadro V.2-1 – Fauna alvo (aves, mamíferos e quelônios marinhos) do PMP-BC/ES.	53
Quadro V.2-2 – Estado de conservação das carcaças de mamíferos marinhos e seus respectivos códigos.	55
Quadro V.2-3 – Estado de conservação das carcaças de aves marinhas e seus respectivos códigos.	56
Quadro V.2-4 – Estado de conservação das carcaças de quelônios marinhos e seus respectivos códigos.	56
Quadro V.3.1-1 – Linha do tempo das instalações de atendimento veterinário utilizadas no âmbito do PMP-BC/ES entre outubro de 2010 e dezembro de 2023.	60
Quadro V.3.3-1 – Instalações de atendimento veterinário habilitadas para o recebimento de carcaças para necropsia.	67
Quadro V.3.3-2 – Amostras coletadas em carcaças de aves, mamíferos e quelônios marinhos, por estágio de decomposição, no âmbito do PMP-BC/ES.	69
Quadro V.4-1 – Período, banco de dados utilizado e fonte da informação dos registros do PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	70
Quadro VI.1.1-1 – Relação das atividades de exploração da Petrobras (poços – perfuração/completação/workover) desenvolvidas no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.	79
Quadro VI.1.1-2 – Relação das atividades de exploração da Petrobras (poços – interligação/desconexão) desenvolvidas no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.	87
Quadro VI.1.2-1 – Relação das unidades marítimas em operação pela Petrobras no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.	104
Quadro VI.5.1-1 – Resumo das informações da fauna oleada registrada pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.	135
Quadro VI.10.3.3-1 – Relação das espécies de aves marinhas voadoras, registradas pelo PMP-BC/ES, relacionadas nas listas internacional e nacional de espécies ameaçadas de extinção. EN=em perigo; VU=vulnerável; CR=criticamente ameaçada; NT=quase ameaçada.	528

continua...

Continuação

QUADROS	PÁG.
Quadro VI.10.3.3-2 – Informações sobre as aves marinhas encontradas anilhadas pelas equipes de campo do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.	528

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.2-1 – Relação dos vazamentos ocorridos durante as atividades de E&P desenvolvidas pela Petrobras, no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.	105
Tabela VI.2-2 – Distribuição anual do volume (m ³) dos produtos vazados durante as atividades de E&P da Petrobras nas Bacias de Campos (BC) e Espírito Santo (BES), no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	108
Tabela VI.3-1 – Relação dos eventos comunicados envolvendo desenquadramento de água produzida durante as atividades de E&P desenvolvidas pela Petrobras entre outubro de 2022 a dezembro de 2023.	111
Tabela VI.4.1-1 – Detalhamento das amostras de resíduos oleosos enviadas para análise de fingerprint, no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.	113
Tabela VI.4.1-2 – Número anual de ocorrências de resíduos oleosos, separados por setor e tipo de resíduo (piche e óleo), registradas pelas equipes do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	128
Tabela VI.4.2-1 – Resíduos sólidos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	130
Tabela VI.4.2-2 – Resíduos sólidos registrados anualmente pelo PMP-BC/ES, separados por setor e tipo de resíduo, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	131
Tabela VI.5.1-1 – Registros de aves e quelônios marinhos oleados, por espécie e habitat preferencial, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, nos diferentes setores monitorados pelo PMP-BC/ES.	136
Tabela VI.5.1-2 – Detalhamento dos animais oleados registrados na área de abrangência do PMP -BC/ES, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023, incluindo os resultados da análise de fingerprint.	138

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.5.2-1 – Número de animais registrados com indícios de interação com embarcação por setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, separados por nível de intensidade e espécie, no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.	153
Tabela VI.5.2-2 – Distribuição anual de registros de quelônios e mamíferos marinhos com indícios de interação com embarcação registrado pelo PMP-BC/ES, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	155
Tabela VI.5.2-3 – Resultados das correlações de Pearson ($\alpha=0,05$), considerando os encalhes de quelônios marinhos com indícios de interação com embarcação no período de 2017 a 2023 e a intensidade do tráfego de embarcações da Petrobras e Terceiros, total e ano a ano, na área do PMP-BC/ES.	157
Tabela VI.6-1 – Registros de fauna não-alvo no PMP-BC/ES no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.	161
Tabela VI.6-2 – Registros de fauna não-alvo no PMP-BC/ES, considerando o período acumulado de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	163
Tabela VI.8.1-1 – Quantidade de quilômetros de praia com estratégia regular monitorados anualmente em cada setor pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023.	186
Tabela VI.8.1-2 – Quantidade de quilômetros de praia com estratégia regular monitorados mensalmente em cada setor pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023.	187
Tabela VI.8.2-1 – Quantidade de pré-acionamentos recebidos pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023, separados por município de origem do acionamento.	189
Tabela VI.8.2-2 – Número total e mensal de acionamentos no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023, registrados pelo PMP-BC/ES.	190
Tabela VI.9-1 – Número de registros reprodutivos por tipo e temporada, separado por instituição executora, na área de abrangência do PMP-BC/ES.	192
Tabela VI.9.1-1 – Número de desovas das espécies de tartarugas marinhas (CD) e demais registros reprodutivos (ML=meia lua; ND=não determinada; PI=processo interrompido; SD=sem desova) por temporada, na área de execução do PMP-BC/ES. Um total 40.917 ocorrências não houve identificação da espécie, sendo classificada como “Indeterminada”.	195

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.9.3-1 – Número de registros com desova, separados por situação da desova e por temporada, na área de execução do PMP-BC/ES.	204
Tabela VI.9.3-2 – Número de registros com desova, separados pelo histórico do ninho e setor, na área de execução do PMP-BC/ES	206
Tabela VI.10-1 – Número de registros e de indivíduos vivos e mortos das famílias Otariidae e Phocidae contabilizados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	207
Tabela VI.10-2 – Número de ocorrências de aves não voadoras, aves voadoras, cetáceos, pinípedes e quelônios marinhos, separadas por ano e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	208
Tabela VI.10-3 – Número mensal de ocorrências de aves não voadoras, aves voadoras, cetáceos, pinípedes e quelônios marinhos, separadas por ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	211
Tabela VI.10-4 – Proporção de ocorrências de tetrápodes marinhos registradas pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, de acordo com a origem (acionamento ou monitoramento regular) e a condição do animal (morto ou vivo).	215
Tabela VI.10.1-1 – Número de ocorrências de quelônios marinhos, separados por espécie e ano, registrados pelas equipes do PMP-BC/ES (setores 1A a 7B), PMTM Porto do Açu (setor 5B) e IPCMar (setor 4A), no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	226
Tabela VI.10.1.1-1 – Quantidade de quelônios marinhos registrados por setor e condição (vivo ou morto), no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	230
Tabela VI.10.1.1-2 – Quantidade de quelônios marinhos registrados por setor e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	230
Tabela VI.10.1.1-3 – Resultados das comparações dos valores de EPUE de quelônios marinhos entre os setores. Os grupos que compartilham a mesma letra não diferem entre si ($P > 0,05$) pelo teste de Mood Median.	232
Tabela VI.10.1.1-4 – Variação nas taxas de encalhes de quelônios marinhos por 100 quilômetros monitorados nos diferentes setores, para cada ano de monitoramento do PMP-BC/ES, no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023. Cores em verde e vermelho representam menores e maiores valores de EPUE, respectivamente.	233

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.1.1-5 – Taxa mensal de encalhes de quelônios marinhos por 100 quilômetros de praias monitorados (EPUE/100km) pelo PMP-BC/ES através do esforço regular, por ano, no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023. Cores em verde e vermelho representam menores e maiores valores de EPUE, respectivamente.	234
Tabela VI.10.1.1-6 – Resultados das comparações dos valores de EPUE de quelônios marinhos entre os meses. Grupos que compartilham a mesma letra não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste de Mood Median.	234
Tabela VI.10.1.2-1 – Número de quelônios marinhos com indícios de interação antrópica, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	235
Tabela VI.10.1.2-2 – Número de quelônios marinhos, separados por espécie, com indícios de interação antrópica, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	237
Tabela VI.10.1.3.1.3-1 – Proporção de encalhes de <i>Chelonia mydas</i> por condição do animal, separado por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	254
Tabela VI.10.1.3.1.3-2 – Proporção de encalhes de <i>Chelonia mydas</i> por condição do animal, separado por estação do ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	255
Tabela VI.10.1.3.1.3-3 – Proporção de encalhes de <i>Chelonia mydas</i> por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	255
Tabela VI.10.1.3.1.4-1 – Número de encalhes de <i>C. mydas</i> , por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	256
Tabela VI.10.1.3.1.4-2 – Número de encalhes de <i>C. mydas</i> , por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	256
Tabela VI.10.1.3.1.5-1 – Proporção sexual de <i>C. mydas</i> , em cada ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	257

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.1.3.1.5-2 – Proporção sexual de <i>C. mydas</i> em cada setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	257
Tabela VI.10.1.3.2.3-1 – Proporção de encalhes de <i>Caretta caretta</i> por condição do animal, separado por ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	271
Tabela VI.10.1.3.2.3-2 – Proporção de encalhes de <i>Caretta caretta</i> por condição do animal, separado por estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	271
Tabela VI.10.1.3.2.3-3 – Proporção de encalhes de <i>Caretta caretta</i> por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	271
Tabela VI.10.1.3.2.4-1 – Número de encalhes de <i>C. caretta</i> , por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	272
Tabela VI.10.1.3.2.4-2 – Número de encalhes de <i>C. caretta</i> , por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	273
Tabela VI.10.1.3.2.5-1 – Proporção sexual de <i>C. caretta</i> em cada ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	274
Tabela VI.10.1.3.2.5-2 – Proporção sexual de <i>C. caretta</i> em cada setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	274
Tabela VI.10.1.3.3.3-1 – Porporção de encalhes de <i>Lepidochelys olivacea</i> por condição do animal, separado por ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	288

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.1.3.3.3-2 – Proporção de encalhes de <i>Lepidochelys olivacea</i> por condição do animal, separado por estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	288
Tabela VI.10.1.3.3.3-3 – Proporção de encalhes de <i>Lepidochelys olivacea</i> por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	288
Tabela VI.10.1.3.3.4-1 – Número de encalhes de <i>L. olivacea</i> , por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	289
Tabela VI.10.1.3.3.4-2 – Número de encalhes de <i>L. olivacea</i> , por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	290
Tabela VI.10.1.3.3.5-1 – Proporção sexual de <i>Lepidochelys olivacea</i> em cada ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	291
Tabela VI.10.1.3.3.5-2 – Proporção sexual de <i>Lepidochelys olivacea</i> em cada setor monitorado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	291
Tabela VI.10.1.3.4.3-1 – Proporção de encalhes de <i>Eretmochelys imbricata</i> por condição do animal, separado por ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	304
Tabela VI.10.1.3.4.3-2 – Proporção de encalhes de <i>Eretmochelys imbricata</i> por condição do animal, separado por estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	304
Tabela VI.10.1.3.4.3-3 – Proporção de encalhes de <i>Eretmochelys imbricata</i> por condição do animal, em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	304

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.1.3.4.4-1 – Número de encalhes de Eretmochelys imbricata, por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	305
Tabela VI.10.1.3.4.4-2 – Número de encalhes de Eretmochelys imbricata, por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	306
Tabela VI.10.1.3.4.5-2 – Proporção sexual de Eretmochelys imbricata em cada setor monitorado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	307
Tabela VI.10.1.3.4.5-2 – Proporção sexual de Eretmochelys imbricata em cada setor monitorado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	307
Tabela VI.10.1.3.5.3-1 – Proporção de encalhes de Dermochelys coriacea por condição do animal, separado por ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	320
Tabela VI.10.1.3.5.3-2 – Proporção de encalhes de Dermochelys coriacea por condição do animal, separado por estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	320
Tabela VI.10.1.3.5.3-3 – Proporção de encalhes de Dermochelys coriacea por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	320
Tabela VI.10.1.3.5.4-1 – Número de encalhes de D. coriacea, por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	321
Tabela VI.10.1.3.5.4-2 – Número de encalhes de D. coriacea, por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	321
Tabela VI.10.1.3.5.5-1 – Proporção sexual de D. coriacea em cada ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	322

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.1.3.5.5-2 – Proporção sexual de <i>Dermochelys coriacea</i> em cada setor monitorado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	322
Tabela VI.10.1.4-1 – Número de quelônios marinhos com fibropapilomatose registrado pelo PMP-BC/ES, separados por ano e espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	325
Tabela VI.10.1.5.1-1 – Tempo mínimo, máximo e médio de permanência dos quelônios marinhos encaminhados para tratamento nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	329
Tabela VI.10.1.5.1.1-1 - Frequência anual de quelônios marinhos vivos, separados por espécie, encaminhados para tratamento no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	333
Tabela VI.10.1.5.1.1-2 - Frequência mensal de quelônios marinhos vivos, separados por espécie, encaminhados para tratamento no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	333
Tabela VI.10.1.5.1.1-3 - Frequência mensal de quelônios marinhos vivos, separados por ano, encaminhados para tratamento no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	334
Tabela VI.10.1.5.1.2-1 – Número de quelônios marinhos atendidos pelo PMP-BC/ES, separados por ano e setor de proveniência, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	336
Tabela VI.10.1.5.1.2-2 – Número de quelônios marinhos atendidos pelo PMP-BC/ES, separados por espécie e setor de proveniência, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	337
Tabela VI.10.1.5.1.3-1 - Distribuição das suspeitas clínicas em quelônios marinhos atendidos pelo PMP-BC/ES, separadas por espécie e sistemas acometidos, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	338
Tabela VI.10.1.5.1.3-2 - Distribuição das suspeitas clínicas em quelônios marinhos atendidos pelo PMP-BC/ES, separados por espécies, sistemas acometidos e tipo de alteração apresentada, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	339
Tabela VI.10.1.5.1.3-4 - Distribuição anual das suspeitas clínicas em quelônios marinhos atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	342
Tabela VI.10.1.5.1.3-5 – Quelônios marinhos vivos com presença de óleo registrados pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	346

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.1.5.1.3-6 – Número de quelônios marinhos atendidos pelo PMP-BC/ES, separados por suspeita clínica e condição na finalização, entre 01/10/2010 a 31/12/2023.	347
Tabela VI.10.1.5.1.4-1 – Destino final dos quelônios marinhos encaminhados para tratamento nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	348
Tabela VI.10.1.5.2.1-1 – Número de procedimentos necroscópicos realizados em quelônios marinhos, por espécie e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	351
Tabela VI.10.1.5.2.1-2 - Frequência anual e acumulada das causas de óbito identificadas nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	352
Tabela VI.10.1.5.2.1-3 - Estágio de conservação das carcaças de quelônios marinhos encaminhados para necropsia, separadas por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	353
Tabela VI.10.1.5.2.1-4 – Número de quelônios marinhos necropsiados, separados por estágio de decomposição e causa de óbito, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	353
Tabela VI.10.1.5.2.2-1 – Número de procedimentos necroscópicos realizados em quelônios marinhos, por espécie e setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	355
Tabela VI.10.1.5.2.2-2 - Distribuição espacial das causas de óbito identificadas nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	356
Tabela VI.10.1.5.2.2-3 - Distribuição espacial do estágio de decomposição das carcaças de quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	356
Tabela VI.10.1.5.2.3-1 – Distribuição das causas de óbito de quelônios marinhos relacionadas a fatores naturais, separadas por espécie e sistema acometido, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Legenda: C.c.: Caretta caretta; C.m.: Chelonia mydas; D.c.: Dermochelys coriacea; E.i.: Eretmochelys imbricata; L.o.: Lepidochelys olivacea; Indet.: indeterminado.	358
Tabela VI.10.1.5.2.3-2 – Distribuição das causas de óbito natural de quelônios marinhos relacionadas ao sistema digestivo, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Legenda: C.c.: Caretta caretta; C.m.: Chelonia mydas; D.c.: Dermochelys coriacea; E.i.: Eretmochelys imbricata; L.o.: Lepidochelys olivacea.	359

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.1.5.2.3-3 - Distribuição das causas de óbito natural de quelônios marinhos relacionadas ao sistema circulatório, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Legenda: C.c.: Caretta caretta; C.m.: Chelonia mydas; D.c.: Dermochelys coriácea; E.i.: Eretmochelys imbricata; L.o.: Lepidochelys olivacea; Indet.: Indeterminada.	360
Tabela VI.10.1.5.2.3-4 - Distribuição das causas de óbito natural de quelônios marinhos relacionadas ao sistema respiratório, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Legenda: C.c.: Caretta caretta; C.m.: Chelonia mydas; D.c.: Dermochelys coriacea; E.i.: Eretmochelys imbricata; L.o.: Lepidochelys olivacea.	361
Tabela VI.10.1.5.2.3-5 - Distribuição das causas de óbito natural de quelônios marinhos relacionadas aos sistemas cardiovascular, cutâneo, hematopoiético, músculo-esquelético, nervoso central e urinário, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	362
Tabela VI.10.1.5.2.3.1-1 – Distribuição temporal das principais causas de morte natural identificadas nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	363
Tabela VI.10.1.5.2.3.2-1 – Distribuição espacial das principais causas de morte natural identificadas nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	369
Tabela VI.10.1.5.2.4-1 – Distribuição das causas de óbito de quelônios marinhos relacionadas a fatores antrópicos, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Legenda: C.c.: Caretta caretta; C.m.: Chelonia mydas; D.c.: Dermochelys coriacea; E.i.: Eretmochelys imbricata; L.o.: Lepidochelys olivacea.	371
Tabela VI.10.1.5.2.4-2 – Distribuição das causas de óbito em quelônios marinhos relacionadas a fatores antrópicos, por tipo de interação e sistema afetado, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	373
Tabela VI.10.1.5.2.4-3 – Distribuição dos principais tipos de interação antrópica relacionados ao óbito de quelônios marinhos necropsiados, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	374
Tabela VI.10.1.5.2.4-4 – Fatores associados ao óbito de quelônios marinhos registrados com óleo e necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	375

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.1.5.2.4.1-1 - Distribuição anual dos principais tipos de interação antrópica relacionados ao óbito de quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	376
Tabela VI.10.1.5.2.4.2-1 - Distribuição espacial dos principais tipos de interação antrópica relacionados ao óbito de quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	377
Tabela VI.10.1.5.2.5-1 – Distribuição das causas associadas ao óbito por intervenção por eutanásia nos quelônios marinhos necropsiados, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	379
Tabela VI.10.1.5.2.6-1 – Distribuição das causas de morte de origem indeterminada em quelônios marinhos necropsiados, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Legenda: C.c.: Caretta caretta; C.m.: Chelonia mydas; D.c.: Dermochelys coriacea; E.i.: Eretmochelys imbricata; L.o.: Lepidochelys olivácea; Indet.: indeterminada.	380
Tabela VI.10.2-1 – Número de registros de mamíferos marinhos, separados por ordem e espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	384
Tabela VI.10.2-2 – Quantidade de mamíferos marinhos registrados por setor e condição (vivo ou morto), no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	389
Tabela VI.10.2-3 – Quantidade de mamíferos marinhos registrados por setor e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	389
Tabela VI.10.2-4 – Resultados das comparações dos valores de EPUE de mamíferos marinhos entre os setores. Grupos que compartilham a mesma letra não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste de Mood Median.	391
Tabela VI.10.2-5 – Variação nas taxas de encalhes de mamíferos marinhos por 100 quilômetros monitorados nos diferentes setores, para cada ano de monitoramento do PMP-BC/ES. Cores em verde e vermelho representam menores e maiores valores de EPUE, respectivamente.	392
Tabela VI.10.2-6 – Taxa mensal de encalhes de mamíferos marinhos por 100 quilômetros de praias monitorados (EPUE/100km) pelo PMP-BC/ES através do esforço regular, por ano, no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023. Cores em verde e vermelho representam menores e maiores valores de EPUE, respectivamente.	393

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.2-7 – Resultados das comparações dos valores de EPUE de mamíferos marinhos entre os meses. Medianas seguidas por uma mesma letra não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste de Mood Median.	393
Tabela VI.10.2.2-1 – Número de aves, mamíferos e quelônios marinhos com indícios de interação antrópica registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	394
Tabela VI.10.2.2-2 – Número de mamíferos marinhos, separados por espécie, com indícios de interação antrópica, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	396
Tabela VI.10.2.3-1 – Número de encalhes de odontocetos e mysticetos, separados por família e espécie, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	397
Tabela VI.10.2.3.1.1-1 – Frequência anual de encalhes de odontocetos, separados por família e espécie, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	399
Tabela VI.10.2.3.1.1-2 – Frequência mensal, média e erro padrão (EP) de encalhes de Sotalia guianensis e Pontoporia blainvillei, por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais intensas indicam maiores médias.	402
Tabela VI.10.2.3.1.1-3 – Frequência mensal acumulada de encalhes de odontocetos (exceto S. guianensis e P. blainvillei) registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	403
Tabela VI.10.2.3.1.2-1 – Distribuição espacial de encalhes de S. guianensis, P. blainvillei e T. truncatus, separados por ano, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	407
Tabela VI.10.2.3.1.3-1 – Número de encalhes de odontocetos, separados por espécie e condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	415
Tabela VI.10.2.3.1.3-2 – Proporção de encalhes de odontocetos por condição do animal, separado por ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	416
Tabela VI.10.2.3.1.3-3 – Proporção de encalhes de odontocetos por condição do animal, separado por estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	416

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.2.3.1.3-4 – Proporção de encalhes de odontocetos por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	416
Tabela VI.10.2.3.1.3-5 – Número de encalhes de <i>S. guianensis</i> , <i>P. blainvillei</i> e <i>T. truncatus</i> , separados por condição do animal e ano, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	418
Tabela VI.10.2.3.1.3-6 – Número de encalhes de <i>S. guianensis</i> , <i>P. blainvillei</i> e <i>T. truncatus</i> , separados por condição do animal e setor, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	419
Tabela VI.10.2.3.1.4-1 – Número de encalhes de odontocetos, por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	420
Tabela VI.10.2.3.1.4-2 – Número de encalhes de odontocetos, por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	421
Tabela VI.10.2.3.1.4-3 – Número de encalhes de odontocetos, separados por espécie e estágio de desenvolvimento, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	422
Tabela VI.10.2.3.1.5-1 – Número de encalhes de odontocetos, por categoria de sexo e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	425
Tabela VI.10.2.3.1.5-2 – Número de encalhes de odontocetos, por categoria de sexo e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	425
Tabela VI.10.2.3.1.5-3 – Número de encalhes de <i>P. blainvillei</i> , <i>S. guianensis</i> e <i>T. truncatus</i> , por categoria de sexo e ano, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023.	426
Tabela VI.10.2.3.1.5-4 – Número de encalhes de <i>P. blainvillei</i> , <i>S. guianensis</i> e <i>T. truncatus</i> , por categoria de sexo e setor, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023.	427
Tabela VI.10.2.3.1.5-5 – Número de encalhes de odontocetos, separados por espécie e categoria de sexo, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	427

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.2.3.2.1-1 – Frequência anual de encalhes de misticetos, separados por família e espécie, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	428
Tabela VI.10.2.3.2.1-2 – Variação mensal no número de encalhes de M. novaeangliae registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais intensas representam maiores valores.	431
Tabela VI.10.2.3.2.1-3 – Frequência mensal acumulada de encalhes de misticetos (exceto M. novaeangliae) registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	432
Tabela VI.10.2.3.2.2-1 – Variação espacial anual no número de encalhes de M. novaeangliae registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	434
Tabela VI.10.2.3.2.3-1 – Número de encalhes de misticetos, separados por espécie e condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	436
Tabela VI.10.2.3.2.3-2 – Proporção de encalhes de Megaptera novaeangliae por condição do animal, separado por ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	437
Tabela VI.10.2.3.2.3-3 – Proporção de encalhes de Megaptera novaeangliae por condição do animal, separado por estação ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	437
Tabela VI.10.2.3.2.3-4 – Proporção de encalhes de Megaptera novaeangliae por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	438
Tabela VI.10.2.3.2.4-1 – Número de encalhes de misticetos, separados por espécie e estágio de desenvolvimento, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	438
Tabela VI.10.2.3.2.4-2 – Número de encalhes de M. novaeangliae, por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	439

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.2.3.2.4-3 – Número de encalhes de <i>M. novaeangliae</i> , por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	440
Tabela VI.10.2.3.2.5-1 – Número de encalhes de mysticetos, separados por espécie e categoria de sexo, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2022.	440
Tabela VI.10.2.3.2.5-2 – Proporção sexual de <i>M. novaeangliae</i> em cada ano, no período outubro de 2010 a dezembro de 2023.	441
Tabela VI.10.2.3.2.5-3 – Proporção sexual de <i>M. novaeangliae</i> por setor da área de abrangência, no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. As cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	441
Tabela VI.10.2.3.3-1 – Número de cetáceos vivos atendidos pelo PMP-BC/ES, separados por espécie e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	442
Tabela VI.10.2.3.3.2-1 - Número de procedimentos necroscópicos realizados em cetáceos, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	456
Tabela VI.10.2.3.3.2.1-1 – Frequência anual acumulada de procedimentos necroscópicos realizados pelo PMP-BC/ES em cetáceos, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	460
Tabela VI.10.2.3.3.2.1-2 - Frequência anual e acumulada das causas de óbito identificadas nos cetáceos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	462
Tabela VI.10.2.3.3.2.1-3 - Estágio de decomposição das carcaças de cetáceos encaminhados para necropsia, separadas por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	463
Tabela VI.10.2.3.3.2.1-4 - Número de cetáceos necropsiados, separados por estágio de decomposição e causa de óbito, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	464
Tabela VI.10.2.3.3.2.2-1 - Frequência espacial acumulada de cetáceos encaminhados para procedimentos necroscópicos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	465
Tabela VI.10.2.3.3.2.3-1 - Distribuição das causas de óbito de cetáceos sugestivas de processos naturais, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	469

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.2.3.3.2.3-2 - Distribuição das causas de óbito de cetáceos relacionadas a processos infecciosos de origem bacteriana, viral e indeterminada, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	472
Tabela VI.10.2.3.3.2.3.1-1 – Distribuição temporal das principais causas de morte natural identificadas nos cetáceos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	474
Tabela VI.10.2.3.3.2.3.2-1 - Distribuição espacial das principais causas de morte natural identificadas nos cetáceos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	477
Tabela VI.10.2.3.3.2.4-1 - Distribuição das causas de óbito de cetáceos relacionadas a fatores antrópicos, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	479
Tabela VI.10.2.3.3.2.4-2 - Causas de óbito de cetáceos relacionadas a fatores antrópicos, separadas por espécie e sistema acometido, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Indet.=Indeterminado.	481
Tabela VI.10.2.3.3.2.4.1-1 – Distribuição anual das causas de morte de origem antropogênica, separada por tipo de interação, em cetáceos necropsiados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	481
Tabela VI.10.2.3.3.2.4.2-1 - Distribuição espacial das principais causas de morte de origem antrópica identificadas nos cetáceos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	484
Tabela VI.10.2.3.3.2.5-1 - Cetáceos necropsiados, com causa de óbito indeterminada, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	486
Tabela VI.10.2.4-1 – Número de indivíduos e reavistagens de pinípedes contabilizados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	488
Tabela VI.10.2.4.1-1 – Frequência anual do número de indivíduos e reavistagens de pinípedes, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	490
Tabela VI.10.2.4.1-2 – Distribuição mensal acumulada de indivíduos e reavistagens de pinípedes, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	491
Tabela VI.10.2.4.2-2 – Distribuição espacial dos pinípedes com reavistagens, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	493

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.2.4.2-2 – Distribuição espacial dos pinípedes com reavistagens, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	493
Tabela VI.10.2.4.3-1 – Número de registros de pinípedes, separados por espécie e condição do animal, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	494
Tabela VI.10.2.4.4-1 – Número de registros de pinípedes, separados por espécie e estágio de desenvolvimento, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	495
Tabela VI.10.2.4.4-2 – Número de registros de pinípedes, por estágio de desenvolvimento e ano, no período outubro de 2010 a dezembro de 2023.	495
Tabela VI.10.2.4.5-1 – Número de registros de pinípedes, separados por espécie e categoria de sexo, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	496
Tabela VI.10.2.4.6-1 – Número de pinípedes vivos atendidos pelo PMP-BC/ES, separados por espécie e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	497
Tabela VI.10.2.4.6-2 – Destinação final dos pinípedes vivos atendidos pelo PMP-BC/ES, separados por espécie e tipo de destinação, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	497
Tabela VI.10.2.4.6-3 – Dias em tratamento dos pinípedes vivos atendidos pelo PMP-BC/ES, separados por espécie e tipo de destinação, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	498
Tabela VI.10.2.4.6-4 – Suspeitas clínicas dos pinípedes vivos atendidos pelo PMP-BC/ES, separados por sistema acometido e tipo de destinação final, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	498
Tabela VI.10.2.4.6.2-1 - Número de procedimentos necroscópicos realizados em cetáceos, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	505
Tabela VI.10.2.4.6.2.2-1 - Distribuição espacial, por setor, de pinípedes encaminhados para procedimentos necroscópicos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	507
Tabela VI.10.2.4.6.2.3-1 - Pinípedes necropsiados, separados por causa de óbito, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	508
Tabela VI.10.2.4.6.2.3-2 - Número de pinípedes necropsiados, separados por estágio de decomposição, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	508

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.3.1-1 – Número de registros de aves marinhas, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	509
Tabela VI.10.3.1-2 – Quantidade de aves marinhas registradas por setor e condição (vivo ou morto), no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	514
Tabela VI.10.3.1-3 – Quantidade de aves marinhas registradas por setor e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	515
Tabela VI.10.3.1-4 – Resultados das comparações dos valores de EPUE de aves marinhas entre os setores. Grupos que compartilham a mesma letra não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste de Mood Median.	516
Tabela VI.10.3.1-5 – Variação nas taxas de arribadas de aves marinhas por 100 quilômetros monitorados nos diferentes setores, para cada ano de monitoramento do PMP-BC/ES. Cores em verde e vermelho representam menores e maiores valores de EPUE, respectivamente.	517
Tabela VI.10.3.1-6 – Taxa mensal de arribada de aves marinhas por 100 quilômetros de praias monitorados (EPUE/100km) pelo PMP-BC/ES através do esforço regular, por ano, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2022. Cores em verde e vermelho representam menores e maiores valores de EPUE, respectivamente.	518
Tabela VI.10.3.1-7 – Resultados das comparações dos valores de EPUE de aves marinhas entre os meses. Grupos que compartilham a mesma letra não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste de Mood Median.	519
Tabela VI.10.3.2-1 – Número de aves marinhas com indícios de interação antrópica, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	520
Tabela VI.10.3.3.3-1 – Proporção de arribadas de aves marinhas voadoras por condição do animal, separado por ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	545
Tabela VI.10.3.3.3-2 – Proporção de arribadas de aves marinhas voadoras por condição do animal separado por estação do ano, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	545

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.3.3.3-3 – Proporção de arribadas de aves marinhas voadoras por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	545
Tabela VI.10.3.3.1-1 – Distribuição anual das espécies de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	531
Tabela VI.10.3.3.4-1 – Número de arribadas de aves marinhas voadoras, por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	546
Tabela VI.10.3.3.4-2 – Número de arribadas de aves marinhas voadoras, por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	547
Tabela VI.10.3.3.5-1 – Proporção sexual de aves marinhas voadoras em cada ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	548
Tabela VI.10.3.3.5-2 – Proporção sexual de aves marinhas voadoras por setor da área de abrangência, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	548
Tabela VI.10.3.4.1.2-1 – Variação no número de arribadas de Sula leucogaster, por setor e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	551
Tabela VI.10.3.4.1.3-1 – Proporção de arribadas de Sula leucogaster por condição do animal, separadas por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	553
Tabela VI.10.3.4.1.3-2 – Proporção de arribadas de Sula leucogaster por condição do animal em cada setor, no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	553
Tabela VI.10.3.4.1.4-1 – Número de arribadas de Sula leucogaster, por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	554

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.3.4.1.4-2 – Número de arribadas de <i>Sula leucogaster</i> , por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	555
Tabela VI.10.3.4.1.5-1 – Proporção sexual de <i>Sula leucogaster</i> em cada ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	556
Tabela VI.10.3.4.1.5-2 – Proporção sexual de <i>Sula leucogaster</i> por setor da área de abrangência, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	556
Tabela VI.10.3.4.2.2-1 – Variação no número de arribadas de <i>Puffinus puffinus</i> , por setor e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	559
Tabela VI.10.3.4.2.3-1 – Proporção de arribadas de <i>Puffinus puffinus</i> , por condição do animal, separadas por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e mais escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	561
Tabela VI.10.3.4.2.3-2 – Proporção de arribadas de <i>Puffinus puffinus</i> , por condição do animal em cada setor, no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e mais escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	561
Tabela VI.10.3.4.2.4-1 – Número de arribadas de <i>Puffinus puffinus</i> , por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	562
Tabela VI.10.3.4.2.4-2 – Número de arribadas de <i>Puffinus puffinus</i> , por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	562
Tabela VI.10.3.4.2.5-1 – Proporção sexual de <i>Puffinus puffinus</i> por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	563
Tabela VI.10.3.4.2.5-2 – Proporção sexual de <i>Puffinus puffinus</i> por setor da área de abrangência, período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	564
Tabela VI.10.3.4.3.2-1 – Variação no número de arribadas de <i>Larus dominicanus</i> , por setor e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2022. Cores mais intensas representam as maiores frequências.	567

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.3.4.3.3-1 – Proporção de arribadas de <i>Larus dominicanus</i> por condição do animal, separadas por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	570
Tabela VI.10.3.4.3.3-2 – Proporção de arribadas de <i>Larus dominicanus</i> por condição do animal em cada setor, no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	571
Tabela VI.10.3.4.3.4-1 – Número de arribadas de <i>Larus dominicanus</i> , por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	572
Tabela VI.10.3.4.3.4-2 – Número de arribadas de <i>Larus dominicanus</i> , por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	572
Tabela VI.10.3.4.3.5-1 – Proporção sexual de <i>Larus dominicanus</i> por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	573
Tabela VI.10.3.4.3.5-2 – Proporção sexual de <i>Larus dominicanus</i> por setor da área de abrangência, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	573
Tabela VI.10.3.4.5.2-2 – Variação no número de arribadas de <i>Thalassarche chlororhyncos</i> , por setor e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	584
Tabela VI.10.3.4.4.3-1 – Proporção de arribadas de <i>Thalasseus acutiflavus</i> por condição do animal, separadas por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	578
Tabela VI.10.3.4.4.3-2 – Proporção de arribadas de <i>Thalasseus acutiflavus</i> por condição do animal em cada setor, no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	578
Tabela VI.10.3.4.5.3-1 – Proporção de arribadas de <i>Thalassarche chlororhyncos</i> por condição do animal, separadas por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	586

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.3.4.5.3-2 – Proporção de arribadas de <i>Thalassarche chlororhynchos</i> por condição do animal em cada setor, no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	586
Tabela VI.10.3.4.5.4-3 – Número de arribadas de <i>Thalassarche chlororhynchos</i> , por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	587
Tabela VI.10.3.4.5.4-4 – Número de arribadas de <i>Thalassarche chlororhynchos</i> , por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	587
Tabela VI.10.3.4.5.5-3 – Número de arribadas de <i>Thalassarche chlororhynchos</i> , por categoria de sexo e ano, período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	588
Tabela VI.10.3.4.5.5-4 – Número de arribadas de <i>Thalassarche chlororhynchos</i> , por categoria de sexo e setor, período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	589
Tabela VI.10.3.4.6.2-1 – Variação no número de arribadas de <i>Fregata magnificens</i> , por setor e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.	592
Tabela VI.10.3.4.6.3-1 – Proporção de arribadas de <i>Fregata magnificens</i> por condição do animal, separadas por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	594
Tabela VI.10.3.4.6.3-2 – Proporção de arribadas de <i>Fregata magnificens</i> por condição do animal em cada setor, no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	594
Tabela VI.10.3.4.6.4-1 – Número de arribadas de <i>Fregata magnificens</i> , por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.	595
Tabela VI.10.3.4.6.4-2 – Número de arribadas de <i>Fregata magnificens</i> , por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores valores, respectivamente.	596

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.3.4.6.5-1 – Número de arribadas de Fregata magnificens, por categoria de sexo e ano, período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	597
Tabela VI.10.3.4.6.5-2 – Número de arribadas de Fregata magnificens, por categoria de sexo e setor, período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	597
Tabela VI.10.3.5.1.1-1 – Número de aves marinhas voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separadas por ordem e espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	598
Tabela VI.10.3.5.1.1-2 – Tempo mínimo, máximo e médio de permanência das aves marinhas voadoras encaminhadas para tratamento nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES, separadas por ordem e espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	600
Tabela VI.10.3.5.1.1.1-1 - Frequência anual de aves marinhas voadoras vivas, separadas por espécie, encaminhadas para tratamento, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	606
Tabela VI.10.3.5.1.1.1-2 - Frequência mensal de aves marinhas voadoras vivas, separados por Ordem, encaminhadas para tratamento, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	608
Tabela VI.10.3.5.1.1.1-3 - Frequência mensal de aves marinhas voadoras vivas, separadas por ano, encaminhadas para tratamento no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	608
Tabela VI.10.3.5.1.1.1-4 - Frequência mensal das espécies mais frequentes de aves marinhas voadoras vivas encaminhadas para tratamento, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	609
Tabela VI.10.3.5.1.1.2-1 – Número de aves marinhas voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separadas por ano e setor de proveniência, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	612
Tabela VI.10.3.5.1.1.2-2 – Número de aves marinhas voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separados por espécie e setor de proveniência, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	614
Tabela VI.10.3.5.1.1.3-1 - Distribuição das suspeitas clínicas em aves marinhas voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separadas por Ordem e sistemas acometidos, entre 01/10/2010 e 31/12/2023. Legenda: Indet. = indeterminada.	617

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.3.5.1.1.3-2 - Distribuição das suspeitas clínicas em aves marinhas atendidas pelo PMP-BC/ES, separadas por Ordem, sistemas acometidos e tipo de alteração apresentada, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	618
Tabela VI.10.3.5.1.1.3-3 - Distribuição anual das suspeitas clínicas, por sistema acometido e fator relacionado, em Charadriiformes atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	626
Tabela VI.10.3.5.1.1.3-4 - Distribuição anual das suspeitas clínicas em Suliformes atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	629
Tabela VI.10.3.5.1.1.3-5 - Distribuição anual das suspeitas clínicas em Procellariiformes atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	632
Tabela VI.10.3.5.1.1.3-6 – Aves marinhas voadoras vivas com presença de óleo registrados pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023. S/I=sem informação.	635
Tabela VI.10.3.5.1.1.3-7 – Número de aves marinhas voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separados por suspeita clínica e condição na finalização, entre 01/10/2010 a 31/12/2023.	636
Tabela VI.10.3.5.1.1.4-1 – Número de aves marinhas voadoras com suspeita de IAAP, atendidas pelo PMP-BC/ES durante o ano de 2023, separadas por ordem, espécie e diagnóstico.	637
Tabela VI.10.3.5.1.1.4-2 – Número de aves marinhas voadoras com diagnóstico positivo de IAAP, atendidas pelo PMP-BC/ES durante o ano de 2023, separadas por ordem e espécie e setor de ocorrência.	638
Tabela VI.10.3.5.1.1.4-3 – Número de aves marinhas voadoras com diagnóstico positivo de IAAP, atendidas pelo PMP-BC/ES durante o ano de 2023, separadas por ordem e espécie e mês de ocorrência.	639
Tabela VI.10.3.5.1.1.4-4 – Número de aves marinhas voadoras com diagnóstico positivo de IAAP, atendidas pelo PMP-BC/ES durante o ano de 2023, separadas por ordem e espécie e mês de ocorrência.	640
Tabela VI.10.3.5.1.1.5-1 – Destino final das aves marinhas voadoras encaminhadas para tratamento nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	641
Tabela VI.10.3.5.1.2-1 – Aves marinhas voadoras necropsiadas pelo PMP-BC/ES, separadas por ordem e espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	646

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.3.5.1.2.1-1 - Frequência anual acumulada de procedimentos necroscópicos realizados pelo PMP-BC/ES em aves marinhas voadoras, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	650
Tabela VI.10.3.5.1.2.1-2 - Frequência anual e acumulada da origem das causas de óbito identificadas em aves voadoras necropsiadas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	653
Tabela VI.10.3.5.1.2.1-3 - Estágio de conservação das carcaças de aves marinhas voadoras encaminhadas para necropsia, separadas por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	654
Tabela VI.10.3.5.1.2.1-4 - Número de aves marinhas voadoras necropsiadas, separadas por estágio de decomposição e origem da causa de óbito, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	655
Tabela VI.10.3.5.1.2.2-1 - Distribuição espacial de aves marinhas voadoras, separadas por ordem e espécie, encaminhadas para procedimentos necroscópicos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	656
Tabela VI.10.3.5.1.2.3-1 - Distribuição das causas frequentes de óbito de Charadriiformes sugestivas de processos naturais, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	661
Tabela VI.10.3.5.1.2.3-2 - Distribuição das causas frequentes de óbito de Procellariiformes sugestivas de processos naturais, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	662
Tabela VI.10.3.5.1.2.3-3 - Distribuição das causas frequentes de óbito de Phaethontiformes sugestivas de processos naturais, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	663
Tabela VI.10.3.5.1.2.3-4 - Distribuição das causas frequentes de óbito de Suliformes sugestivas de processos naturais, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	663
Tabela VI.10.3.5.1.2.3-5 - Distribuição das causas de óbito de aves marinhas voadoras relacionadas a processos infecciosos de origem bacteriana, fúngica, viral e indeterminada, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	668
Tabela VI.10.3.5.1.2.3.1-1 – Distribuição temporal das principais causas de morte natural identificadas em aves marinhas voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	669

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.3.5.1.2.3.2-1 - Distribuição espacial das principais causas de morte natural identificadas em aves marinhas voadoras necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	672
Tabela VI.10.3.5.1.2.4-1 - Distribuição das causas de óbito de Charadriiformes relacionadas a fatores antrópicos, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	676
Tabela VI.10.3.5.1.2.4-2 - Distribuição das causas de óbito de Procellariiformes relacionadas a fatores antrópicos, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Legenda: Indet.: indeterminada.	677
Tabela VI.10.3.5.1.2.4-3 - Distribuição das causas de óbito de Suliformes relacionadas a fatores antrópicos, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	678
Tabela VI.10.3.5.1.2.4-4 - Causas de óbito de aves marinhas voadoras relacionadas a fatores antrópicos, separadas por espécie e sistema acometido, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	680
Tabela VI.10.3.5.1.2.4.1-1 – Distribuição anual das interações antrópicas relacionadas ao óbito de aves marinhas voadoras, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	681
Tabela VI.10.3.5.1.2.4.2-1 - Distribuição espacial das principais causas de morte de origem antrópica identificadas em aves marinhas voadoras necropsiadas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	684
Tabela VI.10.3.5.1.2.5-1 - Distribuição das causas de morte de origem indeterminada em aves marinhas voadoras necropsiadas, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	686
Tabela VI.10.3.5.1.2.6-1 - Distribuição dos procedimentos de eutanásia realizados em aves voadoras necropsiadas, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	688
Tabela VI.10.3.5.1.2.6-2 - Distribuição dos fatores associados ao óbito por eutanásia identificados em aves marinhas voadoras, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	691
Tabela VI.10.3.6.1-1 – Variação mensal no número de arribadas de aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	694

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.3.6.2-1 – Variação no número de arribadas de aves marinhas não voadoras, por setor e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	695
Tabela VI.10.3.6.3-1 – Número de arribadas de aves marinhas não voadoras por condição do animal, separado por ano e estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	697
Tabela VI.10.3.6.3-2 – Número de arribadas de aves marinhas não voadoras por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	698
Tabela VI.10.3.6.4-1 – Número de arribadas de aves marinhas não voadoras, por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	699
Tabela VI.10.3.6.4-2 – Número de arribadas de aves marinhas não voadoras, por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	699
Tabela VI.10.3.6.5-1 – Proporção sexual de aves marinhas voadoras em cada ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	700
Tabela VI.10.3.6.5-2 – Proporção sexual de aves marinhas não voadoras em cada setor do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. Cores mais claras e escuras representam menores e maiores proporções, respectivamente.	700
Tabela VI.10.3.6.6.1-1 – Tempo mínimo, máximo e médio de estabilização das aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, separadas por tipo de destinação, no período de outubro de 2010 a setembro de 2017.	703
Tabela VI.10.3.6.6.1-2 – Número de exemplares e tempo médio de estabilização das aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2017, separados pela condição corpórea. “Bom” inclui animais com escores corporais Ótimo, Bom e Médio; “Ruim” inclui animais com escores corporais Magro e Caquético.	703

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.3.6.6.1-3 – Tempo mínimo, máximo e médio de permanência das aves marinhas não voadoras encaminhadas para tratamento nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES, separadas por tipo de destinação, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.	705
Tabela VI.10.3.6.6.1.1-1 - Frequência mensal de aves marinhas não voadoras vivas, separadas por ano, encaminhadas para tratamento no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	708
Tabela VI.10.3.6.6.1.2-1 – Número de aves marinhas não voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separadas por ano e setor de proveniência, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	710
Tabela VI.10.3.6.6.1.3-1 - Suspeitas clínicas, separadas por sistemas acometidos e ano, em aves marinhas não voadoras com óleo estabilizadas pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 30/09/2017.	712
Tabela VI.10.3.6.6.1.3-2 - Distribuição anual das suspeitas clínicas em aves marinhas não voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2017 e 31/12/2023.	714
Tabela VI.10.3.6.6.1.3-3 – Número de aves marinhas não voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separados por suspeita clínica e condição na finalização, entre 01/10/2017 a 31/12/2023.	715
Tabela VI.10.3.6.6.2.1-1 - Frequência anual e acumulada das causas de óbito identificadas em aves marinhas não voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	717
Tabela VI.10.3.6.6.2.1-2 - Estágio de conservação das carcaças de aves marinhas não voadoras encaminhadas para necropsia, separadas por ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	718
Tabela VI.10.3.6.6.2.1-3 - Número de aves marinhas não voadoras necropsiadas, separados por estágio de decomposição e causa de óbito, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	719
Tabela VI.10.3.6.6.2.2-1 - Distribuição espacial de aves marinhas não voadoras encaminhadas para procedimentos necroscópicos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	720
Tabela VI.10.3.6.6.2.3.1-1 – Distribuição temporal das principais causas de morte natural identificadas em aves marinhas não voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	722

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.3.6.6.2.3.2-1 - Distribuição espacial das principais causas de morte natural identificadas em aves marinhas não voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	725
Tabela VI.10.3.6.6.2.4-1 - Distribuição das causas de óbito de aves marinhas não voadoras relacionadas a fatores antrópicos, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	726
Tabela VI.10.3.6.6.2.4.1-1 – Distribuição anual das interações antrópicas relacionadas ao óbito de aves marinhas não voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	727
Tabela VI.10.3.6.6.2.4.2-1 - Distribuição espacial das causas de morte de origem antrópica identificadas em aves marinhas não voadoras necropsiadas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	729
Tabela VI.10.3.6.6.2.6-1 - Distribuição dos fatores associados ao óbito por eutanásia identificados em aves marinhas não voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	732
Tabela VI.10.4.1.1-1 – Limite de detecção (LD) do método (peso úmido, $\mu\text{g}^\circ\text{g}^{-1}$) para os metais As, Ba, Mn, Zn, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb e V em tecido hepático de cetáceos, quelônios marinhos e aves marinhas.	734
Tabela VI.10.4.1.2-1 – Frequência de indivíduos para cada espécie com amostra de elementos-traço analisada, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.	736
Tabela VI.10.4.1.2-2 –Frequência de indivíduos para cada setor com amostra de elementos-traço analisada, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.	737
Tabela VI.10.4.1.2-3 –Frequência de indivíduos para cada estágio de desenvolvimento com amostra de elementos-traço analisada, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.	738
Tabela VI.10.4.1.2-4 – Frequência de indivíduos para cada categoria de sexo com amostra de elementos-traço analisada, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.	738
Tabela VI.10.4.1.2.1-1 – Estatística descritiva dos elementos-traço para aves (n=271), considerando o período de 2017 a 2023. Valores de concentração em $\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ (peso úmido). *peso seco. Q=quartis; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação.	739
Tabela VI.10.4.1.2.1-2 – Outliers identificados pelo método de Thompson Tau nas concentrações de elementos-traço (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg) de aves.	740

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.4.1.2.1.1-1 – Estatística descritiva dos elementos-traço para <i>Spheniscus magellanicus</i> (n=103), considerando o período de 2017 a 2023. Valores de concentração em mg°kg ⁻¹ (peso úmido). *peso seco. Q=quartis; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação.	741
Tabela VI.10.4.1.2.1.1-2 – Outliers identificados pelo método de Thompson Tau nas concentrações de elementos-traço (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg) de <i>Spheniscus magellanicus</i> .	742
Tabela VI.10.4.1.2.1.1-3 – Frequência das categorias de sexo para a espécie <i>Spheniscus magellanicus</i> (n=103).	743
Tabela VI.10.4.1.2.1.1-4 – Medianas e valor de p do teste Mann-Whitney referente à comparação da concentração dos elementos-traço entre indivíduos fêmeas e machos de <i>Spheniscus magellanicus</i> . Diferença estatística significativa (p < 0,05).	743
Tabela VI.10.4.1.2.1.1-5 – Frequência das categorias de estágio de desenvolvimento para a espécie <i>Spheniscus magellanicus</i> (n=103).	744
Tabela VI.10.4.1.2.1.1-6 – Frequência de ocorrência da espécie <i>Spheniscus magellanicus</i> (n=103) por setor de encalhe.	744
Tabela VI.10.4.1.2.1.1-7 – Resultados da comparação dos elementos-traço em <i>Spheniscus magellanicus</i> registrados nos setores 7A e 7B, pelo teste Kruskal-Wallis.	745
Tabela VI.10.4.1.2.1.1-8 – Frequência de ocorrência da espécie <i>Spheniscus magellanicus</i> (n=103) por ano de encalhe.	745
Tabela VI.10.4.1.2.1.1-9 – Resultados da comparação dos elementos-traço em <i>Spheniscus magellanicus</i> registrados nos anos 2018 e 2020, pelo teste Kruskal-Wallis.	746
Tabela VI.10.4.1.2.1.2-1 – Estatística descritiva de elementos-traço para <i>Sula leucogaster</i> (n=69), considerando o período de 2017 a 2023. Valores de concentração em mg°kg ⁻¹ (peso úmido). *peso seco. Q=quartis; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação.	746
Tabela VI.10.4.1.2.1.2-2 – Outliers identificados pelo método de Thompson Tau nas concentrações de elementos-traço (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg) de <i>Sula leucogaster</i> .	748
Tabela VI.10.4.1.2.1.2-3 – Frequência das categorias de sexo para a espécie <i>Sula leucogaster</i> (n=69).	748
Tabela VI.10.4.1.2.1.2-4 – Medianas e valor de p do teste Mann-Whitney referente a comparação da concentração dos elementos-traço entre indivíduos fêmeas e machos de <i>Sula leucogaster</i> . Diferença estatística significativa (p < 0,05).	749

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.4.1.2.1.2-5 – Frequência das categorias de estágio de desenvolvimento para a espécie <i>Sula leucogaster</i> (n=69).	749
Tabela VI.10.4.1.2.1.2-6 – Medianas e valor de p do teste Mann-Whitney referente a comparação da concentração dos elementos-traço entre indivíduos juvenis e adultos de <i>Sula leucogaster</i> . Diferença estatística significativa ($p < 0,05$).	750
Tabela VI.10.4.1.2.1.2-7 – Frequência de ocorrência da espécie <i>Sula leucogaster</i> (n=69) por setor de encalhe.	750
Tabela VI.10.4.1.2.1.2-8 – Resultados da comparação dos elementos-traço em <i>Sula leucogaster</i> de diferentes setores, pelo teste Kruskal-Wallis.	751
Tabela VI.10.4.1.2.1.2-9 – Frequência de ocorrência da espécie <i>Sula leucogaster</i> (n=69) por ano de encalhe.	752
Tabela VI.10.4.1.2.1.2-10 – Resultados da comparação dos elementos-traço em <i>Sula leucogaster</i> em diferentes anos (2018 – 2022), pelo teste Kruskal-Wallis.	752
Tabela VI.10.4.1.2.1.3-1 – Estatística descritiva de elementos-traço para <i>Larus dominicanus</i> (n=44), considerando o período de 2017 a 2023. Valores de concentração em $\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ (peso úmido). *peso seco. Q=quartis; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação.	754
Tabela VI.10.4.1.2.1.3-2 – Outliers identificados pelo método de Thompson Tau nas concentrações de elementos-traço (As, Cd, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg) de <i>Larus dominicanus</i> .	755
Tabela VI.10.4.1.2.1.3-3 – Frequência das categorias de sexo para a espécie <i>Larus dominicanus</i> (n=44).	756
Tabela VI.10.4.1.2.1.3-4 – Medianas e valor de p do teste Mann-Whitney referente a comparação da concentração dos elementos-traço entre indivíduos fêmeas e machos de <i>Larus dominicanus</i> . Diferença estatística significativa ($p < 0,05$).	756
Tabela VI.10.4.1.2.1.3-5 – Frequência das categorias de estágio de desenvolvimento para a espécie <i>Larus dominicanus</i> (n=44).	757
Tabela VI.10.4.1.2.1.3-6 – Medianas e valor de p do teste Mann-Whitney referente a comparação da concentração dos elementos-traço entre indivíduos juvenis e adultos de <i>Larus dominicanus</i> . Diferença estatística significativa ($p < 0,05$).	757
Tabela VI.10.4.1.2.1.3-7 – Frequência de ocorrência da espécie <i>Larus dominicanus</i> (n=44) por setor de encalhe.	758

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.4.1.2.1.3-8 – Frequência de ocorrência da espécie <i>Larus dominicanus</i> (n=44) por ano de encalhe.	758
Tabela VI.10.4.1.2.1.3-9 – Resultados da comparação dos elementos-traço em <i>Larus dominicanus</i> registrados nos anos 2019 e 2021, pelo teste Kruskal-Wallis.	759
Tabela VI.10.4.1.2.2-1 – Estatística descritiva de elementos-traço para quelônios marinhos (n=785), considerando o período de 2017 a 2023. Valores de concentração em mg°kg ⁻¹ (peso úmido). *peso seco. Q=quartis; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação.	759
Tabela VI.10.4.1.2.2-2 – Outliers identificados pelo método de Thompson Tau nas concentrações de elementos-traço (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg) de quelônios marinhos.	760
Tabela VI.10.4.1.2.2.1-1 – Estatística descritiva de elementos-traço para <i>Chelonia mydas</i> (n=742), considerando o período de 2017 a 2023. Valores de concentração em mg°kg ⁻¹ (peso úmido). *peso seco. Q=quartis; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação.	761
Tabela VI.10.4.1.2.2.1-2 – Outliers identificados pelo método de Thompson Tau nas concentrações de elementos-traço (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg) de <i>Chelonia mydas</i> .	762
Tabela VI.10.4.1.2.2.1-3 – Frequência das categorias de sexo para a espécie <i>Chelonia mydas</i> (n=742).	763
Tabela VI.10.4.1.2.2.1-4 – Medianas e valor de p do teste Mann-Whitney referente a comparação da concentração dos elementos-traço entre indivíduos fêmeas e machos de <i>Chelonia mydas</i> . Diferença estatística significativa (p < 0,05).	763
Tabela VI.10.4.1.2.2.1-5 – Frequência das categorias de estágio de desenvolvimento para a espécie <i>Chelonia mydas</i> (n=742).	764
Tabela VI.10.4.1.2.2.1-6 – Medianas e valor de p do teste Mann-Whitney referente a comparação da concentração dos elementos-traço entre indivíduos juvenis e adultos de <i>Chelonia mydas</i> . Diferença estatística significativa (p < 0,05).	764
Tabela VI.10.4.1.2.2.1-7 – Frequência de ocorrência da espécie <i>Chelonia mydas</i> (n=742) por setor de encalhe.	765
Tabela VI.10.4.1.2.2.1-8 – Resultados da comparação dos elementos-traço em <i>Chelonia mydas</i> registrados nos setores 1B, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B, 5A, 6B, 7A e 7B, pelo teste Kruskal-Wallis.	765
Tabela VI.10.4.1.2.2.1-9 – Frequência de ocorrência da espécie <i>Chelonia mydas</i> (n=742) por ano de encalhe.	768

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.4.1.2.2.1-10 – Resultados da comparação dos elementos-traço em <i>Chelonia mydas</i> em diferentes anos (2017 – 2023), pelo teste Kruskal-Wallis.	769
Tabela VI.10.4.1.2.2.2-1 – Estatística descritiva de elementos-traço para <i>Caretta caretta</i> (n=39), considerando o período de 2017 a 2023. Valores de concentração em $\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ (peso úmido). *peso seco. Q=quartis; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação.	771
Tabela VI.10.4.1.2.2.2-2 – Outliers identificados pelo método de Thompson Tau nas concentrações de elementos-traço (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg) de <i>Caretta caretta</i> .	772
Tabela VI.10.4.1.2.2.2-3 – Frequência das categorias de sexo para a espécie <i>Caretta caretta</i> (n=39).	773
Tabela VI.10.4.1.2.2.2-4 – Medianas e valor de p do teste Mann-Whitney referente a comparação da concentração dos elementos-traço entre indivíduos fêmeas e machos de <i>Caretta caretta</i> . Diferença estatística significativa ($p < 0,05$).	774
Tabela VI.10.4.1.2.2.2-5 – Frequência das categorias de estágio de desenvolvimento para a espécie <i>Caretta caretta</i> (n=39).	774
Tabela VI.10.4.1.2.2.2-6 – Medianas e valor de p do teste Mann-Whitney referente a comparação da concentração dos elementos-traço entre indivíduos juvenis e adultos de <i>Caretta caretta</i> . Diferença estatística significativa ($p < 0,05$).	775
Tabela VI.10.4.1.2.2.2-7 – Frequência de ocorrência da espécie <i>Caretta caretta</i> (n=39) por setor de encalhe.	775
Tabela VI.10.4.1.2.2.2-8 – Resultados da comparação dos elementos-traço em <i>Caretta caretta</i> de diferentes setores, pelo teste Kruskal-Wallis.	776
Tabela VI.10.4.1.2.2.2-9 – Frequência de ocorrência da espécie <i>Caretta caretta</i> (n=39) por ano de encalhe.	776
Tabela VI.10.4.1.2.3-1 – Estatística descritiva de elementos-traço para mamíferos marinhos (n=23), considerando o período de 2017 a 2023. Valores de concentração em $\text{mg}^\circ\text{kg}^{-1}$ (peso úmido). *peso seco. Q=quartis; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação.	777
Tabela VI.10.4.1.2.3-2 – Outliers identificados pelo método de Thompson Tau nas concentrações de elementos-traço (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg) de mamíferos marinhos.	778

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.4.1.2.3-3 – Estatística descritiva de elementos-traço para Sotalia guianensis (n=12), considerando o período de 2017 a 2023. Valores de concentração em mg°kg ⁻¹ (peso úmido). *peso seco. Q=quartis; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação.	779
Tabela VI.10.4.1.2.3-4 – Estatística descritiva de elementos-traço para Pontoporia blainvillei (n=4), considerando o período de 2017 a 2023. Valores de concentração em mg°kg ⁻¹ (peso úmido). *peso seco. Q=quartis; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação.	780
Tabela VI.10.4.1.3.1-1 – Concentração média (mínima – máxima) de elementos-traço (mg°kg ⁻¹) em tecido hepático de Spheniscus magellanicus e fatores analisados.	782
Tabela VI.10.4.1.3.1-2 – Concentração média (mínima – máxima) de elementos-traço (mg°kg ⁻¹) em tecido hepático de Sula leucogaster e fatores analisados.	783
Tabela VI.10.4.1.3.1-3 – Concentração média (mínima – máxima) de elementos-traço (mg°kg ⁻¹) em tecido hepático de Larus dominicanus e fatores analisados.	786
Tabela VI.10.4.1.3.2-1 – Concentração média (mínima – máxima) de elementos-traço (mg°kg ⁻¹) em tecido hepático de Chelonia mydas e fatores analisados.	790
Tabela VI.10.4.1.3.2-2 – Concentração média (mínima – máxima) de elementos-traço (mg°kg ⁻¹) em tecido hepático de Caretta caretta e fatores analisados.	793
Tabela VI.10.4.2.1.7-1 – Limite de detecção e quantificação para cada composto de HPA.	799
Tabela VI.10.4.2.2.1-1 – Resumo da incidência de quantificação de HPA em tecido hepático de aves, por ano e por sexo dos animais, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.	801
Tabela VI.10.4.2.2.1-2 – Intervalos de concentração de HPA nas amostras de tecido hepático de aves marinhas, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023. Concentrações em peso úmido (ng°g ⁻¹).	803
Tabela VI.10.4.2.2.2-1 – Resumo da incidência de quantificação de HPA em tecido hepático de quelônios marinhos, por ano e por sexo dos animais, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.	811
Tabela VI.10.4.2.2.2-2 – Intervalos de concentração de HPA nas amostras de tecido hepático de quelônios marinhos, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023. Concentrações em peso úmido (ng°g ⁻¹).	812

continua...

Continuação

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.10.4.2.2.3-1 – Resumo da incidência de quantificação de HPA em cetáceos, por indivíduo, por tecido (hepático-TCH e adiposo-TCA) e por sexo dos animais.	820
Tabela VI.10.4.2.2.3-2 - Intervalo de concentração de HPA nas amostras de cetáceos (TCH=tecido hepático, TCA=tecido adiposo). Concentrações em peso úmido ($\text{ng}^\circ\text{g}^{-1}$).	821
Tabela VI.10.4.2.2.3-3 – Mamíferos que apresentaram quantificação de HPA. Informações de cada indivíduo e concentração em peso úmido ($\text{ng}^\circ\text{g}^{-1}$) de HPA nas amostras analisadas.	822
Tabela VI.10.4.2.3-1 – Média dos somatórios de HPA e desvio padrão das amostras de tecido hepático analisadas de aves, quelônios e mamíferos marinhos, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.	823

FIGURAS E GRÁFICOS

FIGURAS	PÁG.
Figura III-1 – Área de abrangência do PMP-BC/ES, indicando os municípios contemplados no estado do Espírito Santo, e a divisão por setor.	39
Figura III-2 – Área de abrangência do PMP-BC/ES, indicando os municípios contemplados no estado do Rio de Janeiro, e a divisão por setor.	40
Figura V.1-1 – Modelo de cartazes de divulgação do PMP-BC/ES no Espírito Santo (esquerda) e Rio de Janeiro (direita).	49
Figura V.1-2 – Área monitorada no estado do Espírito Santo pelo PMP-BC/ES, considerando as estratégias de monitoramento.	50
Figura V.1-3 – Área monitorada no estado do Rio de Janeiro pelo PMP-BC/ES, considerando as estratégias de monitoramento.	51
Figura VI.4.2-1 – Resíduos sólidos registrados no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023 na área de abrangência do PMP-BC/ES. (A) Boia registrada no setor 3B em 01/01/2023; (B) Galão registrado no setor 5A em 22/07/2023; (C) Tonel 200 L registrado no setor 1B em 20/10/2022.	129
Figura VI.7-1 – Registros fotográficos de atividades educativas realizadas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.	179
Figura VI.10.2.3.3-1 – Atendimento realizado no exemplar de <i>Peponocephala electra</i> encalhado em 24 de abril de 2011.	445
Figura VI.10.2.3.3-2 – Atendimento realizado no exemplar de <i>Tursiops truncatus</i> encalhado em 22 de dezembro de 2017.	446
Figura VI.10.2.3.3-3 – Atendimento realizado no exemplar de <i>Tursiops truncatus</i> encalhado em 08 de setembro de 2018.	447
Figura VI.10.2.3.3-4 – Atendimento realizado no exemplar de <i>Sotalia guianensis</i> encalhado em 06 de outubro de 2022.	448
Figura VI.10.2.3.3-5 – Atendimento realizado no exemplar de <i>Feresa attenuata</i> encalhado em 30 de outubro de 2023.	449
Figura VI.10.2.3.3-6 – Exemplar de <i>Balaenoptera brydei</i> encalhado em 20 de setembro de 2022.	452
Figura VI.10.2.3.3-7 – Exemplar de <i>Megaptera novaeangliae</i> encalhado em 05 de outubro de 2022.	453
Figura VI.10.2.3.3-8 – Exemplar de <i>Megaptera novaeangliae</i> encalhado em 08 de setembro de 2023.	454
Figura VI.10.2.3.3-9 – Exemplar de <i>Megaptera novaeangliae</i> encalhado em 08 de setembro de 2023.	455

continua...

Continuação

FIGURAS	PÁG.
Figura VI.10.2.4.6.1-1 – Avaliação in loco de exemplar de <i>Arctocephalus australis</i> em 03 de julho de 2022.	504
Figura VI.10.3.4.3.2-1 – Frequentadores das praias de Cabo Frio e Arraial do Cabo oferecendo alimentos de consumo humano às gaivotas (<i>L. dominicanus</i>).	568
Figura VI.10.3.4.3.2-2 – Placa instalada em praia de Arraial do Cabo, pela Secretaria do Meio Ambiente e Saneamento do município de Arraial do Cabo.	569

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.2-1 – Distribuição anual do volume de petróleo vazado, separado por Bacia, durante as atividades de exploração e produção da Petrobras, e do número de animais oleados registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023. O eixo volume está em escala logarítmica para possibilitar a representação dos volumes muito pequenos.	110
Gráfico VI.5.1-1 – Número anual de animais oleados, separados por habitat, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	137
Gráfico VI.5.2-1 – Distribuição anual de registros de aves, mamíferos e quelônios marinhos com indícios de interação com embarcação registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	154
Gráfico VI.5.2-2 – Distribuição espacial das ocorrências de quelônios marinhos com indícios de interação com embarcação, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	156
Gráfico VI.5.2-3 – Intensidade do tráfego mensal de embarcações da Petrobras e número de encalhes de quelônios com indícios de interação com embarcação, no período de janeiro de 2017 a dezembro de 2023.	158
Gráfico VI.5.2-4 – Intensidade do tráfego mensal de embarcações de Terceiros e número de encalhes de quelônios com indícios de interação com embarcação, no período de janeiro de 2017 a dezembro de 2023.	159

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.5.2-5 – Intensidade total do tráfego mensal de embarcações (Petrobras + Terceiros) e número de encalhes de quelônios com indícios de interação com embarcação, no período de janeiro de 2017 a dezembro de 2023.	160
Gráfico VI.6-1 - Número de ocorrências de aves da família Ardeidae, separados por setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	165
Gráfico VI.8-1 – Histograma da quantidade de animais registrados por dia pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.	181
Gráfico VI.8-2 – Histograma da quantidade de animais registrados por dia pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	182
Gráfico VI.8.1-1 – Distribuição mensal da quilometragem percorrida pelas equipes de campo do PMP-BC/ES no monitoramento regular, no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.	183
Gráfico VI.8.1-2 – Distribuição da quilometragem total percorrida pelas equipes de campo do PMP-BC/ES no monitoramento regular, separada por setor, no período de outubro de 2022 a dezembro de 2023.	184
Gráfico VI.8.2-1 – Número mensal de pré-acionamentos e acionamentos recebidos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2022 a setembro de 2023.	188
Gráfico VI.8.2-2 – Quantidade de acionamentos, por hora do dia em que foram recebidos, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.	191
Gráfico VI.9.1-1 – Número de registros reprodutivos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).	194
Gráfico VI.9.1-2 – Distribuição mensal acumulada e média (\pm erro padrão) de registros reprodutivos com desova, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).	197
Gráfico VI.9.1-3 – Frequência absoluta mensal de desovas de Caretta caretta registradas na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).	198
Gráfico VI.9.1-4 – Frequência absoluta mensal de desovas de Dermochelys coriacea registradas na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).	198

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.9.1-5 – Frequência absoluta mensal de desovas de <i>Lepidochelys olivacea</i> registradas na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).	199
Gráfico VI.9.1-6 – Frequência absoluta mensal de desovas de <i>Eretmochelys imbricata</i> registradas na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).	199
Gráfico VI.9.2-1 – Frequência absoluta de registros reprodutivos de tartarugas marinhas separados por setores ao longo da área de abrangência do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).	201
Gráfico VI.9.2-2 – Frequência absoluta de registros reprodutivos de <i>Caretta caretta</i> , por setor, na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).	201
Gráfico VI.9.2-3 – Frequência absoluta de registros reprodutivos de <i>Dermochelys coriacea</i> , por setor, na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).	202
Gráfico VI.9.2-4 – Frequência absoluta de registros reprodutivos de <i>Lepidochelys olivacea</i> , por setor, na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).	202
Gráfico VI.9.2-5 – Frequência absoluta de registros reprodutivos de <i>Eretmochelys imbricata</i> , por setor, na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).	203
Gráfico VI.9.2-6 – Frequência absoluta de registros reprodutivos de <i>Chelonia mydas</i> , por setor, na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).	203
Gráfico VI.9.3-1 – Frequência de registros com desova, separados por situação da desova e setor, na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).	205
Gráfico VI.9.3-2 – Frequência de registros com desova, separados pelo tempo de transferência, na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2023 (13 temporadas – 2011/2012 a 2023/2024).	206

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10-1 – Distribuição anual de quelônios, aves marinhas voadoras, aves marinhas não voadoras, cetáceos e pinípedes registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	215
Gráfico VI.10-2 – Número (painel superior) e percentual (painel inferior) de registros de quelônios marinhos pelas estratégias de monitoramento regular e acionamento, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	218
Gráfico VI.10-3 – Número (painel superior) e percentual (painel inferior) de registros de aves marinhas voadoras pelas estratégias de monitoramento regular e acionamento, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	218
Gráfico VI.10-4 – Número (painel superior) e percentual (painel inferior) de registros de aves marinhas não voadoras pelas estratégias de monitoramento regular e acionamento, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	219
Gráfico VI.10-5 – Número (painel superior) e percentual (painel inferior) de registros de cetáceos pelas estratégias de monitoramento regular e acionamento, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	219
Gráfico VI.10-6 – Número (painel superior) e percentual (painel inferior) de registros de pinípedes pelas estratégias de monitoramento regular e acionamento, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	220
Gráfico VI.10-7 – Proporção de quelônios marinhos, por setor e tipo de monitoramento (acionamento ou regular), registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	222
Gráfico VI.10-8 – Proporção de aves marinhas voadoras, por setor e tipo de monitoramento (acionamento ou regular), registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	222
Gráfico VI.10-9 – Proporção de aves marinhas não voadoras, por setor e tipo de monitoramento (acionamento ou regular), registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	223
Gráfico VI.10-10 – Proporção de cetáceos, por setor e tipo de monitoramento (acionamento ou regular), registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	223
Gráfico VI.10-11 – Proporção de pinípedes, por setor e tipo de monitoramento (acionamento ou regular), registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	224

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.1.1-1 – Distribuição anual do número de ocorrências de quelônios marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	227
Gráfico VI.10.1.1-2 – Distribuição mensal acumulada do número de quelônios marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	228
Gráfico VI.10.1.1-3 – Variação da média diária de quelônios marinhos registrados por mês pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	228
Gráfico VI.10.1.1-4 – Distribuição espacial dos quelônios marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	229
Gráfico VI.10.1.1-5 – Taxa de encalhe de quelônios marinhos por 100 quilômetros de praia monitorados (EPUE/100km) pelo PMP-BC/ES através do esforço regular, separados por setor, para o período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023.	231
Gráfico VI.10.1.1-6 – Taxa mensal de encalhes de quelônios marinhos por 100 quilômetros de praias monitorados (EPUE/100km) pelo PMP-BC/ES através do esforço regular, no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023.	233
Gráfico VI.10.1.2-1 – Distribuição anual dos quelônios marinhos com indícios de interação antrópica, separados por tipo, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	236
Gráfico VI.10.1.2-2 – Distribuição espacial dos registros de quelônios marinhos com indícios de interação com pesca, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	238
Gráfico VI.10.1.2-3 – Distribuição espacial dos registros de quelônios marinhos com indícios de interação com caça ou vandalismo e agressão, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	238
Gráfico VI.10.1.2-4 – Distribuição espacial dos registros de quelônios marinhos com indícios de interação com embarcação e dragagem, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	239
Gráfico VI.10.1.3.1.1-1 – Distribuição anual do número de encalhes de Chelonia mydas registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	240
Gráfico VI.10.1.3.1.1-2 – Distribuição mensal acumulada e da média mensal (\pm erro padrão) de encalhes de C. mydas registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	241

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.1.3.1.1-3 – Distribuição mensal de encalhes de C. mydas registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	242
Gráfico VI.10.1.3.1.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de Chelonia mydas registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	248
Gráfico VI.10.1.3.1.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de C. mydas registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	249
Tabela VI.10.1.3.1.5-1 – Proporção sexual de C. mydas, em cada ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	257
Tabela VI.10.1.3.1.5-2 – Proporção sexual de C. mydas em cada setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	257
Gráfico VI.10.1.3.2.1-1 – Distribuição anual do número de encalhes de Caretta caretta registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	258
Gráfico VI.10.1.3.2.1-2 – Distribuição mensal acumulada e da média mensal (\pm erro padrão) de encalhes de C. caretta registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	259
Gráfico VI.10.1.3.2.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de Caretta caretta registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	265
Gráfico VI.10.1.3.2.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de C. caretta registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	266
Gráfico VI.10.1.3.2.3-1 – Número de encalhes de Caretta caretta por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	270
Tabela VI.10.1.3.2.3-1 – Proporção de encalhes de Caretta caretta por condição do animal, separado por ano, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	271
Tabela VI.10.1.3.2.3-3 – Proporção de encalhes de Caretta caretta por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023.	271
Tabela VI.10.1.3.2.5-1 – Proporção sexual de C. caretta em cada ano, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	274

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Tabela VI.10.1.3.2.5-2 – Proporção sexual de <i>C. caretta</i> em cada setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	274
Gráfico VI.10.1.3.3.1-1 – Distribuição anual do número de encalhes de <i>Lepidochelys olivacea</i> registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	275
Gráfico VI.10.1.3.3.1-2 – Distribuição mensal acumulada e da média mensal (\pm erro padrão) de encalhes de <i>L. olivacea</i> registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	276
Gráfico VI.10.1.3.3.1-3 – Distribuição mensal de encalhes de <i>L. olivacea</i> registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	277
Gráfico VI.10.1.3.3.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de <i>Lepidochelys olivacea</i> registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	282
Gráfico VI.10.1.3.3.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de <i>L. olivacea</i> registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	283
Gráfico VI.10.1.3.3.3-1 – Número de encalhes de <i>Lepidochelys olivacea</i> por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	287
Gráfico VI.10.1.3.4.1-1 – Distribuição anual do número de encalhes de <i>Eretmochelys imbricata</i> registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	292
Gráfico VI.10.1.3.4.1-2 – Distribuição mensal acumulada e da média mensal (\pm erro padrão) de encalhes de <i>Eretmochelys imbricata</i> registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	293
Gráfico VI.10.1.3.4.1-3 – Distribuição mensal de encalhes de <i>E. imbricata</i> registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	294
Gráfico VI.10.1.3.4.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de <i>Eretmochelys imbricata</i> registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	298
Gráfico VI.10.1.3.4.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de <i>Eretmochelys imbricata</i> registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	299

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.1.3.4.3-1 – Número de encalhes de Eretmochelys imbricata por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	303
Gráfico VI.10.1.3.5.1-1 – Distribuição anual do número de encalhes de Dermochelys coriacea registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	308
Gráfico VI.10.1.3.5.1-2 – Distribuição mensal acumulada e da média mensal (\pm erro padrão) de encalhes de Dermochelys coriacea registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	309
Gráfico VI.10.1.3.5.1-3 – Distribuição mensal de encalhes de Dermochelys coriacea registrados por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	310
Gráfico VI.10.1.3.5.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de Dermochelys coriacea registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	314
Gráfico VI.10.1.3.5.2-2 – Distribuição anual acumulada de encalhes de Dermochelys coriacea registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	315
Gráfico VI.10.1.3.5.3-1 – Número de encalhes de Dermochelys coriacea por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	319
Gráfico VI.10.1.4-1 - Distribuição temporal acumulada dos registros não reprodutivos de quelônios marinhos com fibropapilomatose obtidos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	324
Gráfico VI.10.1.4-2 - Distribuição acumulada das ocorrências de quelônios marinhos com fibropapilomatose encontrados vivos e por estágio de decomposição da carcaça obtidos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	326
Gráfico VI.10.1.4-3 - Distribuição espacial acumulada dos registros não reprodutivos de quelônios marinhos com fibropapilomatose obtidos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	327
Gráfico VI.10.1.4-4 - Destinação acumulada das ocorrências não reprodutivas de quelônios marinhos com fibropapilomatose registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	328

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.1.5.1-1 – Tempo de permanência dos quelônios marinhos encaminhados para tratamento nas instalações de atendimento veterinários do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, separados pela condição corpórea na entrada. “Bom” inclui animais com escores corporais Ótimo, Bom e Médio; “Ruim” inclui animais com escores corporais Magro e Caquético.	330
Gráfico VI.10.1.5.1-2 – Condição final dos quelônios marinhos que receberam tratamento veterinário pelo PMP-BC/ES, de acordo com a condição corpórea de entrada (“boa” ou “ruim”). Não foram considerados os animais com condição corpórea classificada como indeterminada (n=181) e indivíduos ainda em tratamento em 31/12/2023 (n=9).	331
Gráfico VI.10.1.5.1.1-1 – Distribuição temporal de quelônios marinhos atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	332
Gráfico VI.10.1.5.1.1-2 – Proporção da condição final dos quelônios marinhos atendidos pelo PMP-BC/ES, separadas por ano, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	335
Gráfico VI.10.1.5.1.2-1 – Número de quelônios marinhos atendidos pelo PMP-BC/ES, separados por setor de proveniência, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	336
Gráfico VI.10.1.5.1.2-2 – Proporção da condição final dos quelônios marinhos atendidos pelo PMP-BC/ES, separados por setor de proveniência, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	337
Gráfico VI.10.1.5.1.3-1 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em quelônios marinhos atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	344
Gráfico VI.10.1.5.2-1 – Percentual de procedimentos necroscópicos em quelônios marinhos, separados por espécie, realizados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	349
Gráfico VI.10.1.5.2.1-1 - Frequência anual de procedimentos necroscópicos realizados em quelônios marinhos, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	350
Gráfico VI.10.1.5.2.1-2 - Percentual das causas de óbito identificadas nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	352
Gráfico VI.10.1.5.2.2-1 - Frequência de procedimentos necroscópicos realizados em quelônios marinhos, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	354

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.1.5.2.3-1 – Distribuição das causas de óbito de quelônios marinhos relacionadas a fatores naturais, separadas por sistema acometido, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	357
Gráfico VI.10.1.5.2.3.1-1 - Distribuição temporal das causas de morte natural relacionadas ao parasitismo nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	365
Gráfico VI.10.1.5.2.3.1-2 - Distribuição temporal das causas de morte natural relacionadas a processos infecciosos nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	366
Gráfico VI.10.1.5.2.3.1-3 - Distribuição temporal das causas de morte natural relacionadas a afogamento nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	367
Gráfico VI.10.1.5.2.3.1-4 - Distribuição temporal das causas de morte natural relacionadas a fatores nutricionais nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	368
Gráfico VI.10.1.5.2.3.2-1 - Proporção das principais causas de morte natural identificadas nos quelônios marinhos necropsiados, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	369
Gráfico VI.10.1.5.2.4-1 – Percentual das causas de morte de origem antrópica identificadas nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	370
Gráfico VI.10.1.5.2.4-2 – Distribuição das causas de óbito em quelônios marinhos relacionadas a fatores antrópicos, separadas por sistema acometido, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	372
Gráfico VI.10.1.5.2.4-3 - Proporção dos principais tipos de interação antrópica relacionados ao óbito de quelônios marinhos necropsiados, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	374
Gráfico VI.10.1.5.2.4.1-1 - Proporção anual dos principais tipos de interação antrópica relacionados ao óbito de quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	376
Gráfico VI.10.1.5.2.4.2-1 - Proporção espacial dos principais tipos de interação antrópica relacionados ao óbito de quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	377
Gráfico VI.10.1.5.2.5-1 - Distribuição temporal das causas de morte por eutanásia nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	378

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.1.5.2.6-1 - Percentual das causas de morte de origem indeterminada identificadas nos quelônios marinhos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	380
Gráfico VI.10.1.5.2.6-2 – Percentual, por espécie de quelônio marinho, das causas de morte de origem indeterminada no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	382
Gráfico VI.10.1.5.2.6-3 - Número de quelônios marinhos com causa de morte de origem indeterminada, separados por estágio de decomposição, necropsiados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	383
Gráfico VI.10.2.1-1 – Distribuição anual do número de ocorrências e de espécies de mamíferos marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	386
Gráfico VI.10.2.1-2 – Distribuição mensal acumulada do número de ocorrências de mamíferos marinhos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	387
Gráfico VI.10.2.1-3 – Variação da média diária de mamíferos marinhos registrados por mês pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	387
Gráfico VI.10.2.1-4 – Distribuição espacial dos mamíferos marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	388
Gráfico VI.10.2.1-5 – Taxa de encalhe de mamíferos marinhos por 100 quilômetros de praia monitorados (EPUE/100km) pelo PMP-BC/ES através do esforço regular, separados por setor, para o período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023.	390
Gráfico VI.10.2.1-6 – Taxa mensal de encalhes de mamíferos marinhos por 100 quilômetros de praias monitorados (EPUE/100km) pelo PMP-BC/ES através do esforço regular, no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023.	392
Gráfico VI.10.2.2-1 – Distribuição anual dos mamíferos marinhos com indícios de interação antrópica, separados por tipo, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	394
Gráfico VI.10.2.2-2 – Distribuição espacial de <i>S. guianensis</i> , <i>P. blainvillei</i> , <i>T. truncatus</i> e <i>M. novaeangliae</i> com indícios de interação com pesca, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	396

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.2.3.1.1-1 – Distribuição anual do número de encalhes de odontocetos registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	400
Gráfico VI.10.2.3.1.1-2 – Distribuição mensal acumulada de encalhes de odontocetos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	401
Gráfico VI.10.2.1-1 – Distribuição anual do número de ocorrências e de espécies de mamíferos marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	386
Gráfico VI.10.2.1-2 – Distribuição mensal acumulada do número de ocorrências de mamíferos marinhos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	387
Gráfico VI.10.2.1-3 – Variação da média diária de mamíferos marinhos registrados por mês pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	387
Gráfico VI.10.2.1-4 – Distribuição espacial dos mamíferos marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	388
Gráfico VI.10.2.1-5 – Taxa de encalhe de mamíferos marinhos por 100 quilômetros de praia monitorados (EPUE/100km) pelo PMP-BC/ES através do esforço regular, separados por setor, para o período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023.	390
Gráfico VI.10.2.1-6 – Taxa mensal de encalhes de mamíferos marinhos por 100 quilômetros de praias monitorados (EPUE/100km) pelo PMP-BC/ES através do esforço regular, no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023.	392
Gráfico VI.10.2.2-1 – Distribuição anual dos mamíferos marinhos com indícios de interação antrópica, separados por tipo, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	394
Gráfico VI.10.2.2-2 – Distribuição espacial de <i>S. guianensis</i> , <i>P. blainvillei</i> , <i>T. truncatus</i> e <i>M. novaeangliae</i> com indícios de interação com pesca, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	396
Gráfico VI.10.2.3.1.1-1 – Distribuição anual do número de encalhes de odontocetos registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	400

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.2.3.1.1-2 – Distribuição mensal acumulada de encalhes de odontocetos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	401
Gráfico VI.10.2.3.1.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de odontocetos registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	406
Gráfico VI.10.2.3.1.2-2 – Distribuição dos encalhes das espécies de odontocetos (exceto <i>S. guianensis</i> , <i>P. blainvillei</i> e <i>T. truncatus</i>), em cada setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	410
Gráfico VI.10.2.3.1.3-1 – Número de encalhes de odontocetos por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	414
Gráfico VI.10.2.3.1.4-1 – Número de encalhes de <i>P. blainvillei</i> (superior esquerda), <i>S. guianensis</i> (superior direita) e <i>T. truncatus</i> (inferior), por estágio de desenvolvimento e ano, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023.	423
Gráfico VI.10.2.3.1.4-2 – Número de encalhes de <i>P. blainvillei</i> (superior esquerda), <i>S. guianensis</i> (superior direita) e <i>T. truncatus</i> (inferior), por estágio de desenvolvimento e ano, registrados no período outubro de 2010 a dezembro de 2023.	424
Gráfico VI.10.2.3.2.1-1 – Distribuição anual do número de encalhes de mysticetos registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	429
Gráfico VI.10.2.3.2.1-2 – Distribuição mensal acumulada de encalhes de mysticetos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	430
Gráfico VI.10.2.3.2.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de mysticetos registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	434
Gráfico VI.10.2.3.2.2-2 – Distribuição espacial dos encalhes das espécies de mysticetos (exceto <i>M. novaeangliae</i>), registrados no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	435

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.2.3.2.3-1 – Número de encalhes de misticetos por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	436
Gráfico VI.10.2.3.3.2-1 - Percentual de procedimentos necroscópicos em cetáceos, separados por subordem, realizados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	456
Gráfico VI.10.2.3.3.2-2 - Percentual de procedimentos necroscópicos realizados pelo PMP-BC/ES em odontocetos, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	458
Gráfico VI.10.2.3.3.2-3 - Percentual de procedimentos necroscópicos em misticetos, separados por espécie, realizados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	459
Gráfico VI.10.2.3.3.2.1-1 – Distribuição anual dos procedimentos necroscópicos realizados em cetáceos, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	460
Gráfico VI.10.2.3.3.2.1-2 - Percentual das causas de óbito identificadas nos cetáceos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	462
Gráfico VI.10.2.3.3.2.2-1 – Distribuição espacial dos cetáceos encaminhados para procedimentos necroscópicos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	465
Gráfico VI.10.2.3.3.2.3-1 - Distribuição das causas de óbito de cetáceos relacionadas a fatores naturais, separadas por sistema acometido, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	467
Gráfico VI.10.2.3.3.2.3-2 - Distribuição das causas de óbito de cetáceos relacionadas a fatores naturais, separadas por fator associado, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	468
Gráfico VI.10.2.3.3.2.3-3 - Distribuição das causas de óbito de cetáceos de ocorrência frequente relacionadas a fatores naturais, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	470
Gráfico VI.10.2.3.3.2.3-4 - Distribuição das causas de óbito de cetáceos relacionadas a processos infecciosos, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	472

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.2.3.3.2.3-5 - Distribuição das causas de óbito de cetáceos relacionadas a afogamento (asfixia), no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	473
Gráfico VI.10.2.3.3.2.3.1-1 - Distribuição temporal das causas de morte natural relacionadas a processos infecciosos em cetáceos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	475
Gráfico VI.10.2.3.3.2.3.1-2 - Distribuição temporal das causas de morte natural relacionadas ao afogamento (asfixia) registradas em cetáceos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	475
Gráfico VI.10.2.3.3.2.3.2-1 - Proporção das principais causas de morte natural identificadas nos cetáceos necropsiados, separadas por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	476
Gráfico VI.10.2.3.3.2.4-1 - Percentual das causas de morte de origem antrópica identificadas nos cetáceos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	478
Gráfico VI.10.2.3.3.2.4.1-1 - Distribuição temporal das causas de morte de origem antropogênica relacionadas à agressão, vandalismo ou caça, registradas em cetáceos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	482
Gráfico VI.10.2.3.3.2.4.1-2 - Distribuição temporal das causas de morte de origem antropogênica relacionadas à interação com pesca, registradas em cetáceos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	483
Gráfico VI.10.2.3.3.2.4.2-1 - Proporção das principais causas de morte de origem antrópica identificadas nos cetáceos necropsiados, separados por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	484
Gráfico VI.10.2.3.3.2.5-1 - Percentual das causas de morte de origem indeterminada, por condição da carcaça, identificadas em cetáceos necropsiados, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	485
Gráfico VI.10.2.3.3.2.5-2 – Distribuição das causas de morte de origem indeterminada em cetáceos necropsiados, separadas por espécie, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	486
Gráfico VI.10.2.4.1-1 – Distribuição anual do número de indivíduos e reavistagens de pinípedes contabilizados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2022.	489

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.2.4.1-2 – Distribuição temporal do número de registros recorrentes do exemplar de <i>Mirounga leonina</i> , nos anos de 2012 a 2017. A cor mais escura marca o primeiro registro.	489
Gráfico VI.10.2.4.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de indivíduos e reavistagens de pinípedes, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	492
Gráfico VI.10.2.4.3-1 – Número de registros de pinípedes por condição do animal, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	494
Gráfico VI.10.2.4.6.2-1 - Percentual de procedimentos necroscópicos realizados em pinípedes pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	505
Gráfico VI.10.2.4.6.2.1-1 - Frequência anual de procedimentos necroscópicos realizados em pinípedes, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	506
Gráfico VI.10.2.4.6.2.2-1 - Frequência acumulada, por setor, de pinípedes encaminhados para procedimentos necroscópicos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	507
Gráfico VI.10.3.1-1 – Distribuição anual do número de ocorrências e de espécies de aves marinhas registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	512
Gráfico VI.10.3.1-2 – Distribuição mensal acumulada do número de ocorrências de aves marinhas registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	513
Gráfico VI.10.3.1-3 – Variação da média diária de aves marinhas registradas por mês pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	513
Gráfico VI.10.3.1-4 – Distribuição espacial das aves marinhas registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	514
Gráfico VI.10.3.1-5 – Taxa de arribada de aves marinhas por 100 quilômetros de praia monitorados (EPUE/100km) pelo PMP-BC/ES através do esforço regular, separados por setor, para o período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023.	516
Gráfico VI.10.3.1-6 – Taxa mensal de arribadas de aves marinhas por 100 quilômetros de praias monitorados (EPUE/100km) pelo PMP-BC/ES através do esforço regular, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2023.	518

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.3.2-1 – Distribuição anual das aves marinhas com indícios de interação antrópica, separadas por tipo, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	520
Gráfico VI.10.3.2-2 – Distribuição espacial de <i>L. dominicanus</i> , <i>S. leucogaster</i> , <i>S. magellanicus</i> e <i>T. chlororhynchos</i> com indícios de interação com pesca, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	523
Gráfico VI.10.3.2-3 – Distribuição espacial de <i>F. magnificens</i> com indícios de agressão, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	524
Gráfico VI.10.3.3-1 – Número de registros de aves marinhas voadoras, separadas por ordem e família, registradas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	525
Gráfico VI.10.3.3-2 – Número de ocorrências de aves marinhas voadoras, separadas por espécie, registradas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	527
Gráfico VI.10.3.3.1-1 – Distribuição anual e média (\pm erro padrão) do número de arribadas de aves marinhas voadoras registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	530
Gráfico VI.10.3.3.1-2 – Distribuição anual do número de espécies de aves marinhas voadoras registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	530
Gráfico VI.10.3.3.1-3 – Distribuição mensal acumulada e média (\pm erro padrão) de arribadas de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	533
Gráfico VI.10.3.3.1-4 – Distribuição mensal do número de espécies de aves marinhas voadoras registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	533
Gráfico VI.10.3.3.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de aves marinhas voadoras registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	536
Gráfico VI.10.3.3.2-2 – Distribuição espacial do número de espécies de aves marinhas voadoras, registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	537
Gráfico VI.10.3.3.2-3 – Espécies de aves marinhas voadoras, separadas por setor (estado do Espírito Santo), registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	540

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.3.3.2-4 – Espécies de aves marinhas voadoras, separadas por setor (estado do Rio de Janeiro), registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	542
Gráfico VI.10.3.3.3-1 – Número de arribadas de aves marinhas voadoras por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	544
Gráfico VI.10.3.4.1.1-1 – Distribuição anual do número de arribadas de Sula leucogaster, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	549
Gráfico VI.10.3.4.1.1-2 – Distribuição mensal acumulada e da média mensal (\pm erro padrão) de arribadas de Sula leucogaster, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	550
Gráfico VI.10.3.4.1.1-1 – Distribuição anual do número de arribadas de Sula leucogaster, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	549
Gráfico VI.10.3.4.1.1-2 – Distribuição mensal acumulada e da média mensal (\pm erro padrão) de arribadas de Sula leucogaster, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	550
Gráfico VI.10.3.4.1.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de Sula leucogaster, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	551
Gráfico VI.10.3.4.1.3-1 – Número de arribadas de Sula leucogaster condição do animal, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	552
Gráfico VI.10.3.4.2.1-1 – Distribuição anual do número de arribadas de Puffinus puffinus, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	557
Gráfico VI.10.3.4.2.1-2 – Distribuição mensal acumulada e da média mensal (\pm erro padrão) de arribadas de Sula leucogaster, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	558
Gráfico VI.10.3.4.2.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de Sula leucogaster, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	559
Gráfico VI.10.3.4.2.3-1 – Número de arribadas de Puffinus puffinus por condição do animal, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	560

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.3.4.3.1-1 – Distribuição anual do número de arribadas de <i>Larus dominicanus</i> , no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	565
Gráfico VI.10.3.4.3.1-2 – Distribuição mensal acumulada e da média mensal (\pm erro padrão) de arribadas de <i>Larus dominicanus</i> , no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	566
Gráfico VI.10.3.4.3.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de <i>Larus dominicanus</i> , no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	567
Gráfico VI.10.3.4.3.3-1 – Número de arribadas de <i>Larus dominicanus</i> , por condição do animal, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	570
Gráfico VI.10.3.4.4.1-1 – Distribuição anual do número de arribadas de <i>Thalasseus acutifidus</i> , no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	574
Gráfico VI.10.3.4.4.1-2 – Distribuição mensal acumulada e da média mensal (\pm erro padrão) de arribadas de <i>Thalasseus acutifidus</i> , no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	575
Gráfico VI.10.3.4.4.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de <i>Thalasseus acutifidus</i> , no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	576
Gráfico VI.10.3.4.4.3-1 – Número de arribadas de <i>Thalasseus acutifidus</i> , por condição do animal, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	577
Gráfico VI.10.3.4.5.1-1 – Distribuição anual do número de arribadas de <i>Thalassarche chlororhynchus</i> , no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	582
Gráfico VI.10.3.4.5.1-2 – Distribuição mensal acumulada e da média mensal (\pm erro padrão) de arribadas de <i>Thalassarche chlororhynchus</i> , no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	583
Gráfico VI.10.3.4.5.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de <i>Thalassarche chlororhynchus</i> , no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	584
Gráfico VI.10.3.4.5.3-1 – Número de arribadas de <i>Thalassarche chlororhynchus</i> , por condição do animal, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	585

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.3.4.6.1-1 – Distribuição anual do número de arribadas de Fregata magnificens, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	590
Gráfico VI.10.3.4.6.1-2 – Distribuição mensal acumulada e da média mensal (\pm erro padrão) de arribadas de Fregata magnificens, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	591
Gráfico VI.10.3.4.6.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de Fregata magnificens, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	592
Gráfico VI.10.3.4.6.3-1 – Número de arribadas de Fregata magnificens, por condição do animal, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	593
Gráfico VI.10.3.5.1.1-1 – Tempo de permanência das aves marinhas voadoras encaminhados para tratamento nas instalações de atendimento veterinários do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023, separados pela condição corpórea na entrada. “Bom” inclui animais com escores corporais Ótimo, Bom e Médio; “Ruim” inclui animais com escores corporais Magro e Caquético.	603
Gráfico VI.10.3.5.1.1-2 – Condição final das aves marinhas voadoras que receberam tratamento veterinário pelo PMP-BC/ES, de acordo com a condição corpórea de entrada (“boa” ou “ruim”). Não foram considerados os animais com condição corpórea classificada como indeterminada (n=229).	603
Gráfico VI.10.3.5.1.1.1-1 – Distribuição temporal de aves marinhas voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	604
Gráfico VI.10.3.5.1.1.1-2 – Distribuição temporal de aves marinhas voadoras, separadas por Ordem, atendidas pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	606
Gráfico VI.10.3.5.1.1.1-3 – Proporção da condição final das aves marinhas voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separadas por ano, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	610
Gráfico VI.10.3.5.1.1.1-4 – Proporção anual da condição final das aves marinhas voadoras, separadas por Ordem, atendidas pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	611
Gráfico VI.10.3.5.1.1.2-1 – Número de aves marinhas voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separadas por setor de proveniência, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	612

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.3.5.1.1.2-2 – Proporção da condição final das aves marinhas voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separadas por setor de proveniência, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	616
Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-1 - Distribuição dos principais sistemas acometidos nas suspeitas clínicas de aves marinhas voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	617
Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-2 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em <i>Larus dominicanus</i> atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	620
Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-3 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em <i>Sterna hirundo</i> atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	620
Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-4 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em <i>Thalasseus aculeatus</i> atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	621
Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-5 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em <i>Sula leucogaster</i> atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	622
Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-6 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em <i>Fregata magnificens</i> atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	622
Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-7 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em <i>Nannopterum brasilianus</i> atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	623
Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-8 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em <i>Puffinus puffinus</i> atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	624
Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-9 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em <i>Procellaria aequinoctialis</i> atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	624
Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-10 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em <i>Calonectris</i> sp. atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	625

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-11 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em Thalassarche chlororhynchos atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	625
Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-12 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em Charadriiformes atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	628
Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-13 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em Suliformes atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	630
Gráfico VI.10.3.5.1.1.3-14 - Distribuição anual das suspeitas clínicas mais frequentes, separadas por sistemas acometidos, em Procellariiformes atendidos pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	633
Gráfico VI.10.3.5.1.1.4-1 - Distribuição espacial das aves voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES durante o ano de 2023, com diagnóstico positivo para IAAP.	638
Gráfico VI.10.3.5.1.2-1 - Percentual de procedimentos necroscópicos em aves marinhas voadoras, separados por ordem, realizados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	643
Gráfico VI.10.3.5.1.2-2 - Percentual de procedimentos necroscópicos realizados pelo PMP-BC/ES em Procellariiformes, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	644
Gráfico VI.10.3.5.1.2-3 - Percentual de procedimentos necroscópicos realizados pelo PMP-BC/ES em Charadriiformes, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	645
Gráfico VI.10.3.5.1.2-4 - Percentual de procedimentos necroscópicos realizados pelo PMP-BC/ES em Suliformes, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	646
Gráfico VI.10.3.5.1.2.1-1 - Frequência anual de procedimentos necroscópicos realizados em aves voadoras, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	649
Gráfico VI.10.3.5.1.2.1-2 - Frequência anual de procedimentos necroscópicos realizados em Sula leucogaster, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	651
Gráfico VI.10.3.5.1.2.1-3 - Frequência anual de procedimentos necroscópicos realizados em Puffinus puffinus, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	652

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.3.5.1.2.1-4 - Frequência anual de procedimentos necroscópicos realizados em <i>Larus dominicanus</i> , no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	652
Gráfico VI.10.3.5.1.2.1-5 - Percentual da origem das causas de óbito identificadas em aves voadoras necropsiadas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	653
Gráfico VI.10.3.5.1.2.2-1 - Frequência acumulada, por setor, de aves marinhas voadoras encaminhadas para procedimentos necroscópicos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	655
Gráfico VI.10.3.5.1.2.3-1 - Distribuição das causas de óbito de aves marinhas voadoras relacionadas a processos naturais, separadas por sistema acometido, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	658
Gráfico VI.10.3.5.1.2.3-2 - Distribuição das causas de óbito de aves marinhas voadoras relacionadas a fatores naturais, separadas por fator associado, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	659
Gráfico VI.10.3.5.1.2.3-3 - Distribuição das causas de relacionadas a fatores naturais em <i>Puffinus puffinus</i> , no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	664
Gráfico VI.10.3.5.1.2.3-4 - Distribuição das causas de relacionadas a fatores naturais em <i>Sterna hirundo</i> , no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	665
Gráfico VI.10.3.5.1.2.3-5 - Distribuição das causas de relacionadas a fatores naturais em <i>Sula leucogaster</i> , no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	666
Gráfico VI.10.3.5.1.2.3-6 - Distribuição das causas de relacionadas a fatores naturais em <i>Larus dominicanus</i> , no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	666
Gráfico VI.10.3.5.1.2.3-7 - Distribuição das causas de óbito de aves marinhas voadoras relacionadas a processos infecciosos, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	668
Gráfico VI.10.3.5.1.2.3.1-1 - Distribuição temporal das causas de morte natural relacionadas a fatores nutricionais em aves marinhas voadoras necropsiadas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	671
Gráfico VI.10.3.5.1.2.3.1-2 - Distribuição temporal das causas de morte natural relacionadas a processos infecciosos em aves marinhas voadoras necropsiadas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	671

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.3.5.1.2.3.2-1 - Proporção espacial das causas de morte natural relacionadas a processos infecciosos e nutricional, identificadas nas aves marinhas voadoras necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	673
Gráfico VI.10.3.5.1.2.4-1 - Percentual das causas de morte de origem antrópica identificadas em aves marinhas voadoras necropsiadas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	674
Gráfico VI.10.3.5.1.2.4-2 - Distribuição das causas de óbito em aves marinhas voadoras relacionadas a fatores antrópicos, separadas por sistema acometido, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	679
Gráfico VI.10.3.5.1.2.4.1-1 - Distribuição temporal das causas de morte de origem antropogênica relacionadas à interação com resíduos (lixo), registradas em aves marinhas voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	682
Gráfico VI.10.3.5.1.2.4.1-2 - Distribuição temporal das causas de morte de origem antropogênica relacionadas à interação com pesca, registradas em aves marinhas voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	682
Gráfico VI.10.3.5.1.2.4.2-1 - Proporção das principais causas de morte de origem antrópica identificadas em aves marinhas voadoras necropsiadas, separadas por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	684
Gráfico VI.10.3.5.1.2.5-1 - Percentual das causas de morte de origem indeterminada, por condição da carcaça, identificadas em aves marinhas voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	685
Gráfico VI.10.3.5.1.2.6-1 - Percentual dos óbitos por eutanásia em aves marinhas voadoras, separadas por ordem, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	688
Gráfico VI.10.3.5.1.2.6-2 - Distribuição temporal das causas de morte por eutanásia em aves marinhas voadoras necropsiadas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	689
Gráfico VI.10.3.5.1.2.6-3 - Proporção dos fatores associados ao óbito por eutanásia identificadas em aves marinhas voadoras necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	690
Gráfico VI.10.3.6.1-1 – Distribuição anual do número de arribadas de aves marinhas não voadoras, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	693

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.3.6.1-2 – Distribuição mensal acumulada e média de arribadas de aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	694
Gráfico VI.10.3.6.2-1 – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de aves marinhas não voadoras registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	695
Gráfico VI.10.3.6.3-1 – Número de arribadas de aves marinhas não voadoras por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	697
Gráfico VI.10.3.6.6.1-1 – Percentual de aves marinhas não voadoras vivas registradas pelo PMP-BC/ES, separadas por tipo de destinação, no período de outubro de 2010 a setembro de 2017.	702
Gráfico VI.10.3.6.6.1-2 – Percentual de aves marinhas não voadoras vivas registradas pelo PMP-BC/ES, separadas por tipo de destinação, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023.	704
Gráfico VI.10.3.6.6.1-3 – Tempo de permanência das aves marinhas não voadoras encaminhados para tratamento nas instalações de atendimento veterinários do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2017 a dezembro de 2023, separados pela condição corpórea na entrada. “Bom” inclui animais com escores corporais Ótimo, Bom e Médio; “Ruim” inclui animais com escores corporais Magro e Caquético.	706
Gráfico VI.10.3.6.6.1-4 – Condição final das aves marinhas não voadoras que receberam tratamento veterinário pelo PMP-BC/ES, de acordo com a condição corpórea de entrada (“boa” ou “ruim”).	706
Gráfico VI.10.3.6.6.1.1-1 – Distribuição temporal de aves marinhas não voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	707
Gráfico VI.10.3.6.6.1.1-2 – Distribuição mensal de aves marinhas não voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	708
Gráfico VI.10.3.6.6.1.1-3 – Proporção da condição final das aves marinhas não voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separadas por ano, entre 01/10/2017 e 31/12/2023.	709
Gráfico VI.10.3.6.6.1.2-1 – Número de aves marinhas não voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separadas por setor de proveniência, entre 01/10/2010 e 31/12/2023.	710
Gráfico VI.10.3.6.6.1.2-2 – Proporção da condição final das aves marinhas não voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, separadas por setor de proveniência, entre 01/10/2017 e 31/12/2023.	711

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.3.6.6.1.3-1 - Distribuição das suspeitas clínicas, separadas por sistemas acometidos, em aves marinhas não voadoras estabilizadas pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2010 e 31/12/2017. ME=musculoesquelético, IND=indeterminado.	712
Gráfico VI.10.3.6.6.1.3-2 - Distribuição das suspeitas clínicas, separadas por sistemas acometidos, em aves marinhas não voadoras atendidas pelo PMP-BC/ES, entre 01/10/2017 e 31/12/2023. ME=musculoesquelético, Resp.=Respiratório, Sensit.=Sensitivo.	713
Gráfico VI.10.3.6.6.2.1-1 - Frequência anual de procedimentos necroscópicos realizados em aves marinhas não voadoras, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	716
Gráfico VI.10.3.6.6.2.1-2 - Percentual das causas de óbito identificadas em aves marinhas não voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	717
Gráfico VI.10.3.6.6.2.2-1 - Frequência acumulada, por setor, de aves marinhas não voadoras encaminhadas para procedimentos necroscópicos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	720
Gráfico VI.10.3.6.6.2.3-1 - Distribuição das causas de óbito de aves marinhas não voadoras relacionadas a fatores naturais, separadas por sistema acometido, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	721
Gráfico VI.10.3.6.6.2.3-2 - Distribuição das causas de óbito de aves marinhas não voadoras relacionadas a fatores naturais, separadas por fator associado, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	722
Gráfico VI.10.3.6.6.2.3.1-1 - Distribuição temporal das causas de morte natural relacionadas a fatores nutricionais em aves marinhas não voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	723
Gráfico VI.10.3.6.6.2.3.2-1 - Proporção das principais causas de morte natural identificadas em marinhas não voadoras necropsiadas, separadas por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	724
Gráfico VI.10.3.6.6.2.4-1 - Percentual das causas de morte de origem antrópica identificadas em aves marinhas não voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	726

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.3.6.6.2.4.1-1 - Distribuição temporal das causas de morte de origem antropogênica, registradas em aves marinhas não voadoras necropsiadas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	728
Gráfico VI.10.3.6.6.2.4.2-1-1 - Proporção das causas de morte de origem antrópica identificadas em aves marinhas não voadoras, separadas por setor, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	729
Gráfico VI.10.3.6.6.2.5-1 - Percentual das causas de morte de origem indeterminada, por condição da carcaça, identificadas em aves marinhas não voadoras, necropsiadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	730
Gráfico VI.10.3.6.6.2.6-1 - Distribuição temporal das causas de morte por eutanásia nas aves marinhas não voadoras necropsiadas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.	731
Gráfico VI.10.4.1.2.1-1 – Histograma de elementos-traço para aves (n=271) (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg), considerando o período de 2017 a 2023.	740
Gráfico VI.10.4.1.2.1.1-1 – Histograma de elementos-traço para Spheniscus magellanicus (n=103) (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg), considerando o período de 2017 a 2023.	742
Gráfico VI.10.4.1.2.1.2-1 – Histograma de elementos-traço para Sula leucogaster (n=69) (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg), considerando o período de 2017 a 2023.	747
Gráfico VI.10.4.1.2.1.3-1 – Histograma de elementos-traço para Larus dominicanus (n=44) (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg), considerando o período de 2017 a 2023.	755
Gráfico VI.10.4.1.2.2-1 – Histograma de elementos-traço para quelônios marinhos (n=785) (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg), considerando o período de 2017 a 2023.	760
Gráfico VI.10.4.1.2.2.1-1 – Histograma de elementos-traço para Chelonia mydas (n=742) (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg), considerando o período de 2017 a 2023.	762
Gráfico VI.10.4.1.2.2.2-1 – Histograma de elementos-traço para Caretta caretta (n=39) (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg), considerando o período de 2017 a 2023.	772
Gráfico VI.10.4.1.2.3-1 – Histograma de elementos-traço para mamíferos marinhos (n=23) (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg), considerando o período de 2017 a 2023.	778

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.4.2.2.1-1 – (A) Incidência (%) de aves com quantificação de HPA em tecido hepático por setor. Os números nas barras representam o número total de aves de cada setor com tecido biológico analisado. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de aves com quantificação por setor. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.	805
Gráfico VI.10.4.2.2.1-2 – (A) Incidência (%) de aves com quantificação de HPA em tecido hepático por espécie. Os números nas barras representam o número total de aves, de cada espécie. As colunas em verde se referem às espécies com n amostral inferior a 20. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de aves com quantificação por espécie. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.	806
Gráfico VI.10.4.2.2.1-3 – (A) Incidência (%) de aves com quantificação de HPA em tecido hepático por estágio de desenvolvimento. Os números nas barras representam o número total de indivíduos em cada estágio. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de aves com quantificação por estágio de desenvolvimento. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.	807
Gráfico VI.10.4.2.2.1-4 – (A) Incidência (%) de aves com quantificação de HPA em tecido hepático por sexo. Os números nas barras representam o número total de indivíduos em cada categoria. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de aves com quantificação por sexo. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.	808
Gráfico VI.10.4.2.2.1-5 – (A) Incidência (%) de aves com quantificação de HPA em tecido hepático por escore corporal. Os números nas barras representam o número total de indivíduos com tecido biológico analisado. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de aves com quantificação por escore corporal. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.	809
Gráfico VI.10.4.2.2.1-6 – (A) Incidência (%) de amostras de aves com quantificação de HPA por ano da necropsia, realizada entre outubro de 2017 e dezembro de 2023. Os números nas barras representam o número total de amostras analisadas em cada ano. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de aves com quantificação por ano da necropsia, realizada entre outubro de 2017 e dezembro de 2023. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.	810

continua...

Continuação

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico VI.10.4.2.2.2-1 – (A) Incidência (%) de quelônios marinhos com quantificação de HPA em tecido hepático por setor. Os números nas barras representam o número total de indivíduos com tecido biológico analisado. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de quelônios marinhos com quantificação por setor. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.	814
Gráfico VI.10.4.2.2.2-2 – Incidência (%) de quelônios marinhos com quantificação de HPA em tecido hepático por espécie. Os números nas barras representam o número total de indivíduos de cada espécie. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de quelônios marinhos com quantificação por espécie. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.	815
Gráfico VI.10.4.2.2.2-3 – (A) Incidência (%) de quelônios marinhos com quantificação de HPA em tecido hepático, por estágio de desenvolvimento. Os números nas barras representam o número total de indivíduos com tecido biológico analisado. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de quelônios marinhos com quantificação por estágio de desenvolvimento. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.	816
Gráfico VI.10.4.2.2.2-4 – (A) Incidência (%) de quelônios marinhos com quantificação de HPA em tecido hepático, por sexo. Os números nas barras representam o número total de indivíduos com tecido biológico analisado. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de quelônios marinhos com quantificação por sexo. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.	817
Gráfico VI.10.4.2.2.2-5 – (A) Incidência (%) de quelônios marinhos com quantificação de HPA em tecido hepático por escore corporal. Os números nas barras representam o número total de indivíduos com tecido biológico analisado. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de quelônios marinhos com quantificação por escore corporal. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.	818
Gráfico VI.10.4.2.2.2-6 – (A) Incidência (%) de amostras de tartarugas com quantificação de HPA por ano da necropsia. Os números sobre as barras representam o número total de amostras analisadas em cada ano. (B) Concentração média de HPA em tecido hepático de quelônios marinhos com quantificação por ano da necropsia, realizada entre outubro de 2017 e dezembro de 2023. As barras verticais representam o desvio padrão da concentração média.	819

XI ANEXOS

**ANEXO V.5.1.2.2-1 – MAPAS DE INTENSIDADE DO TRÁFEGO DE
EMBARCAÇÕES DA PETROBRAS (2017 A 2023).**

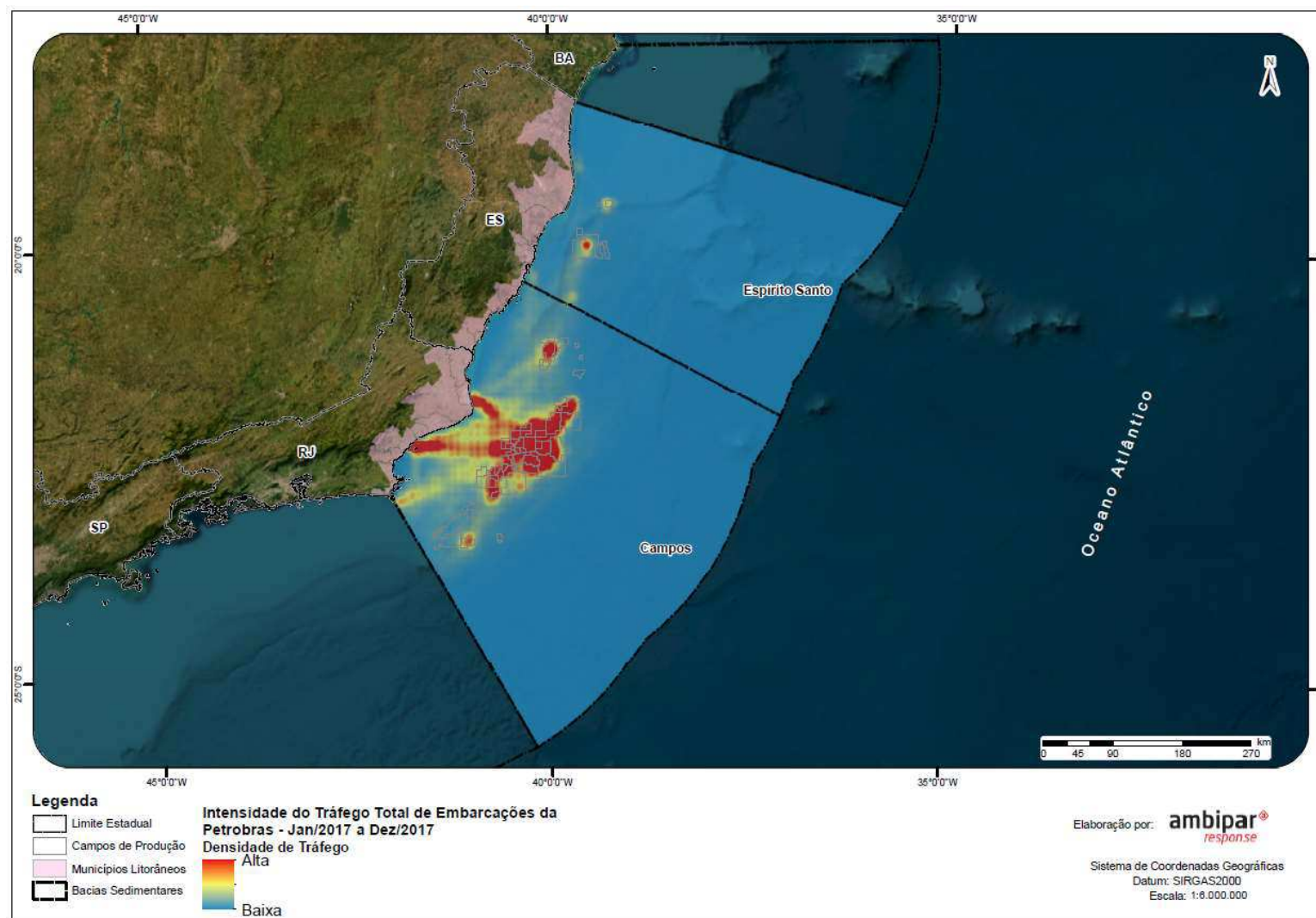


Figura V.5.1.2.2-1 – Mapa de intensidade do tráfego total de embarcações da PETROBRAS no período de janeiro a dezembro de 2017.

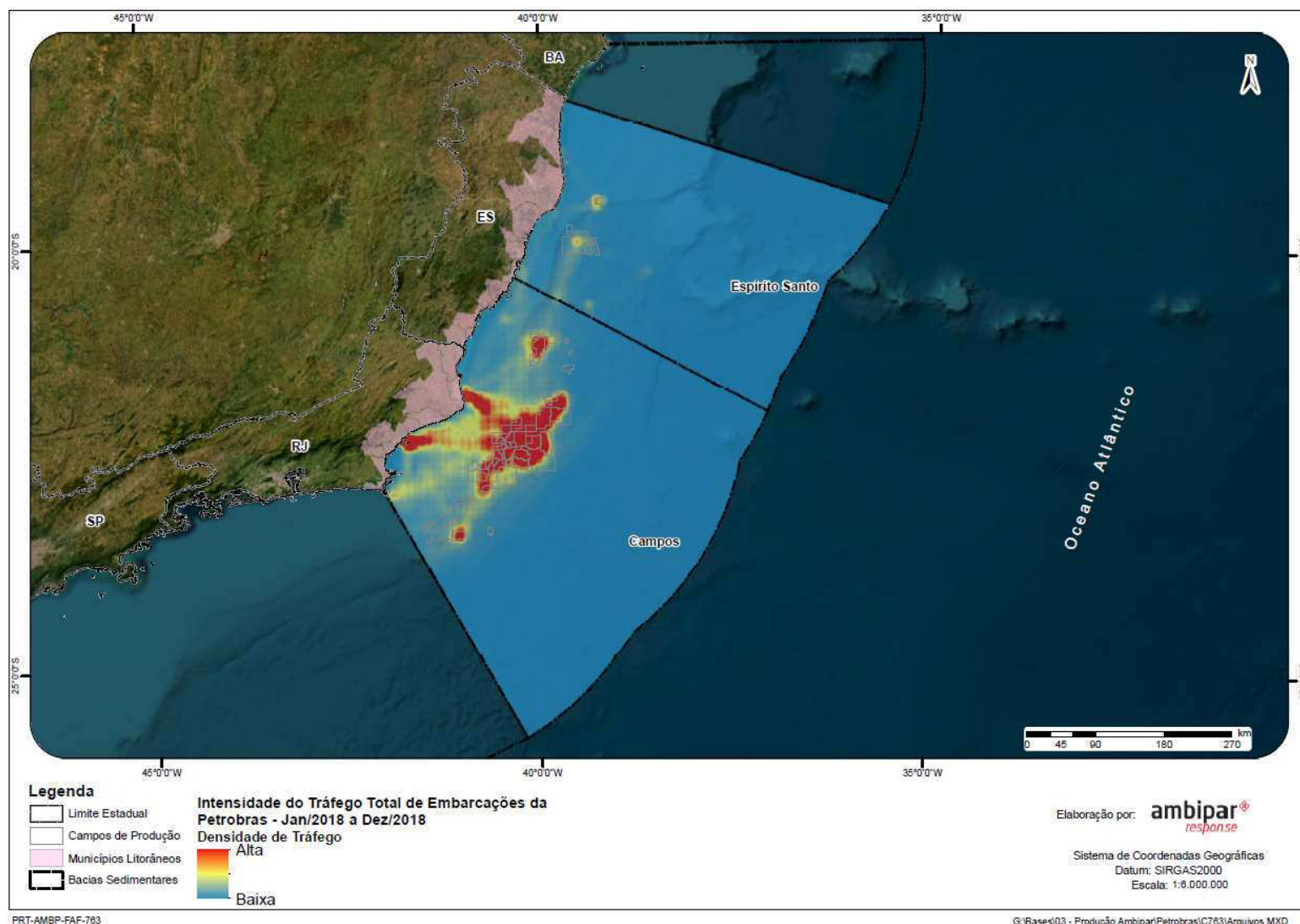


Figura V.5.1.2.2-2 – Mapa de intensidade do tráfego total de embarcações da PETROBRAS no período de janeiro a dezembro de 2018.

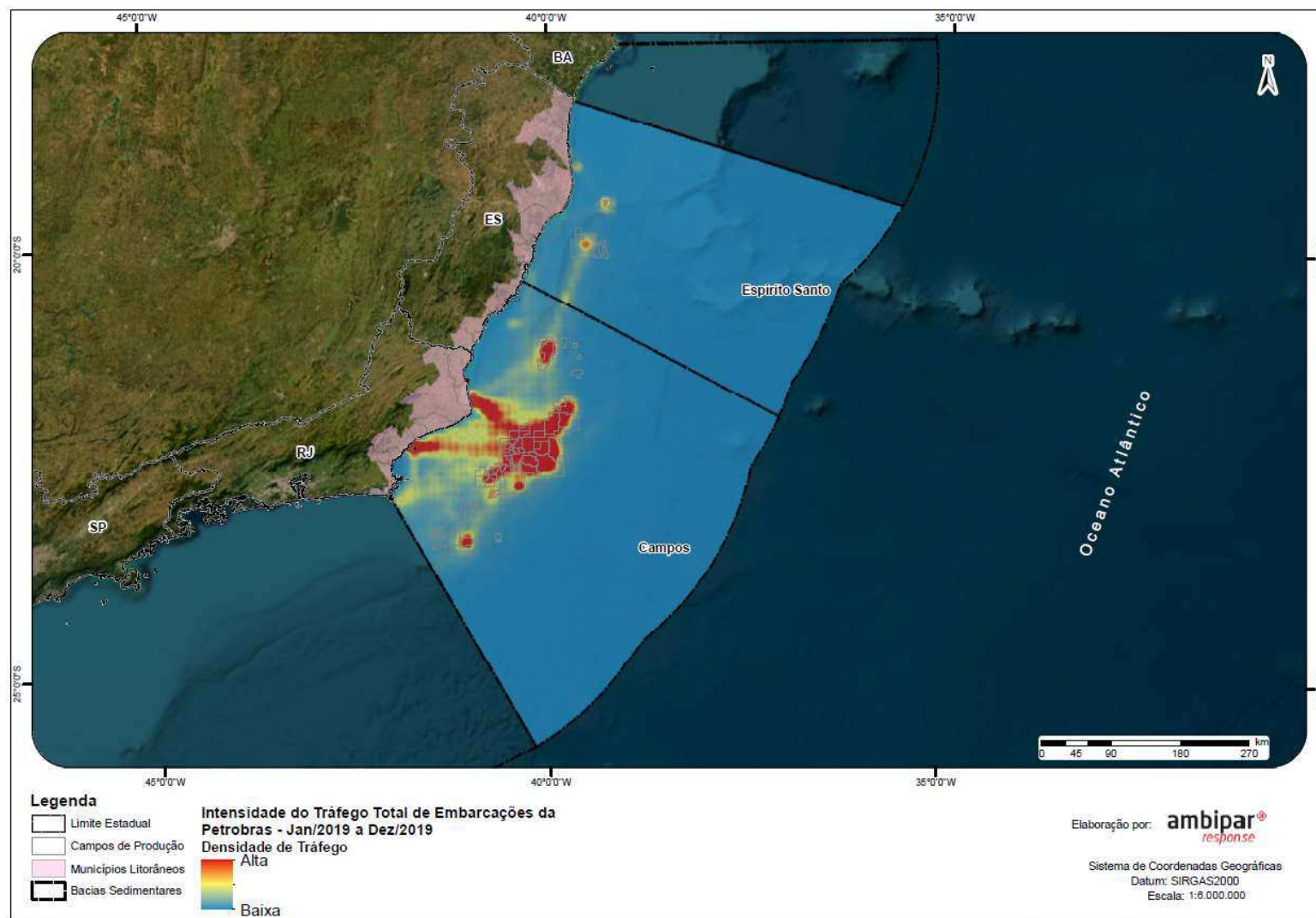


Figura V.5.1.2.2-3 – Mapa de intensidade do tráfego total de embarcações da PETROBRAS no período de janeiro a dezembro de 2019.

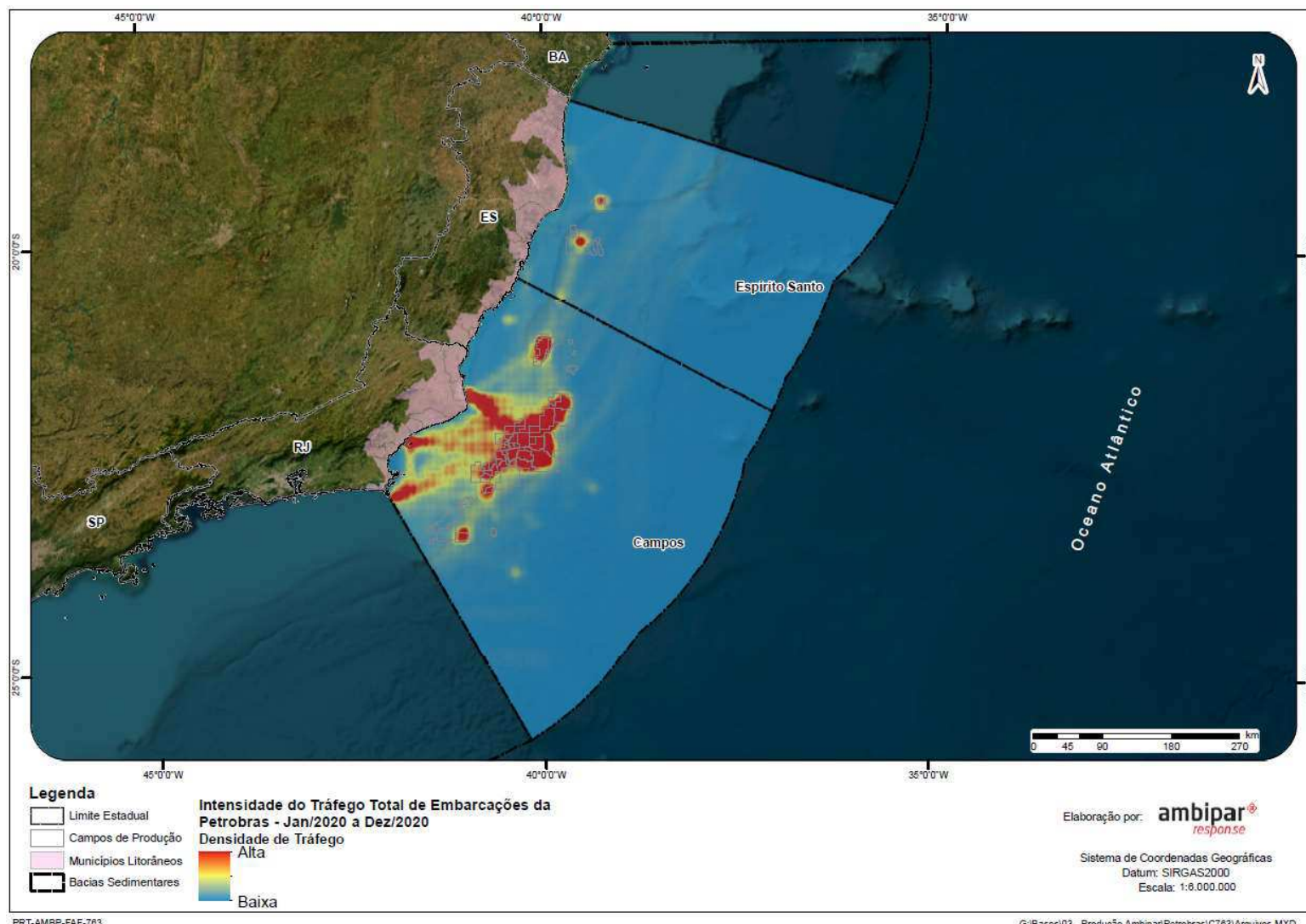
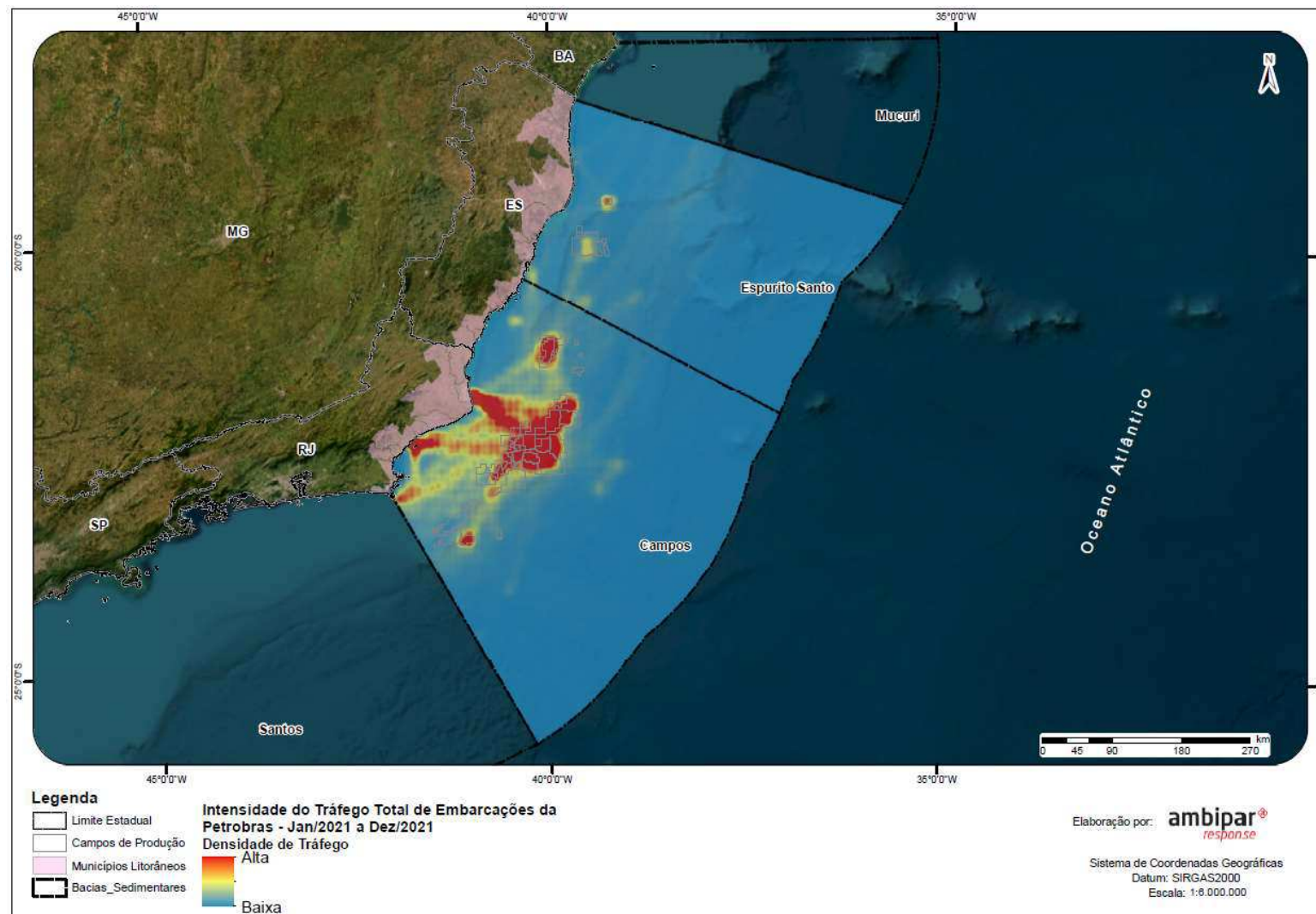


Figura V.5.1.2.2-4 – Mapa de intensidade do tráfego total de embarcações da PETROBRAS no período de janeiro a dezembro de 2020.



PRT-AMBP-FAF-763

Figura V.5.1.2.2-5 – Mapa de intensidade do tráfego total de embarcações da PETROBRAS no período de janeiro a dezembro de 2021.

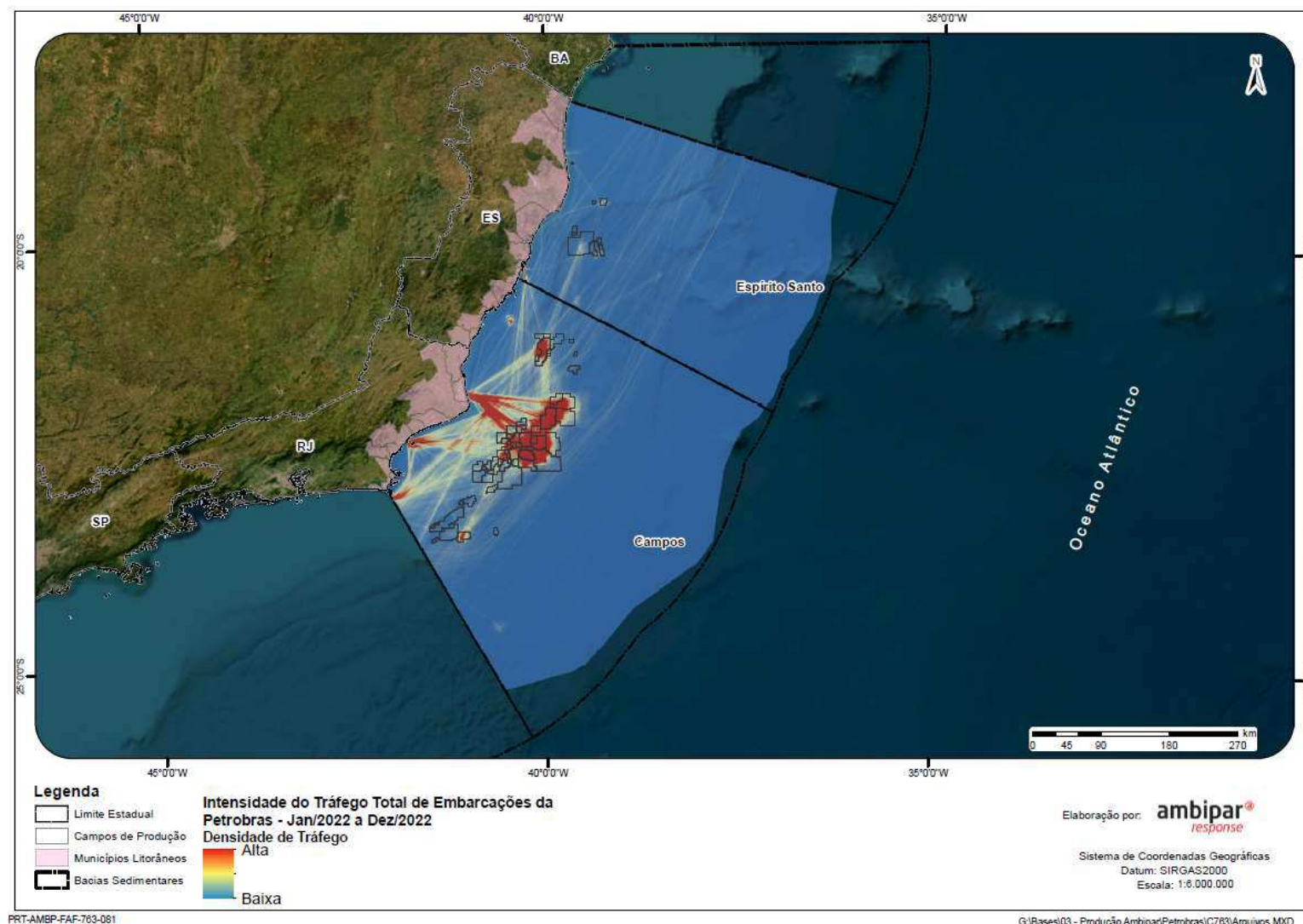
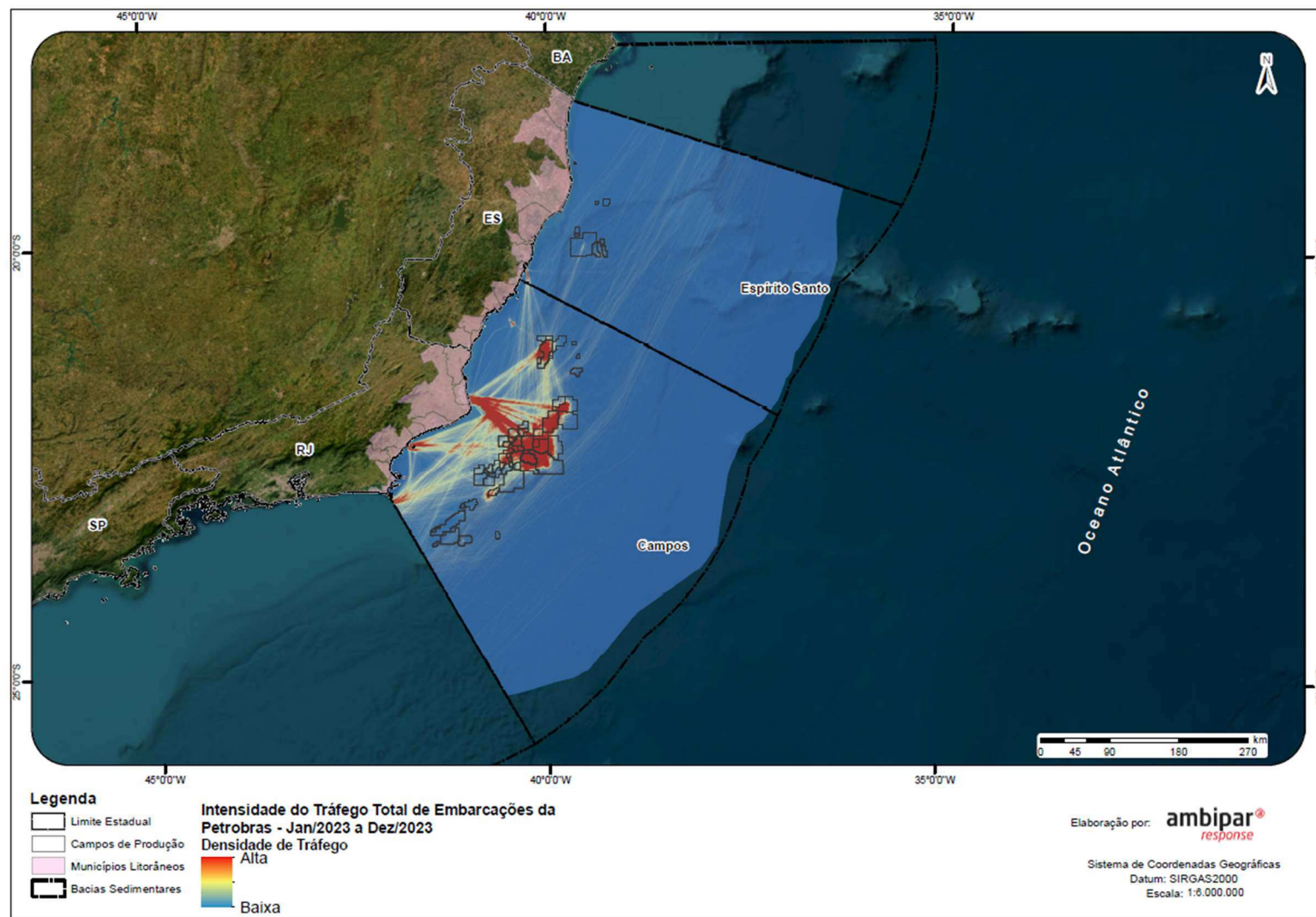


Figura V.5.1.2.2-6 – Mapa de intensidade do tráfego total de embarcações da PETROBRAS no período de janeiro a setembro de 2022.



PRT-AMBP-FAF-763-062

G:\Bases\03 - Produção Ambipar\Petrobras\0763\Arquivos MXD

Figura V.5.1.2.2-7 – Mapa de intensidade do tráfego total de embarcações da PETROBRAS no período de janeiro a setembro de 2023.

**ANEXO V.5.1.2.2-2 – MAPAS DE INTENSIDADE DO TRÁFEGO DE
EMBARCAÇÕES DE TERCEIROS (2017 A 2023).**

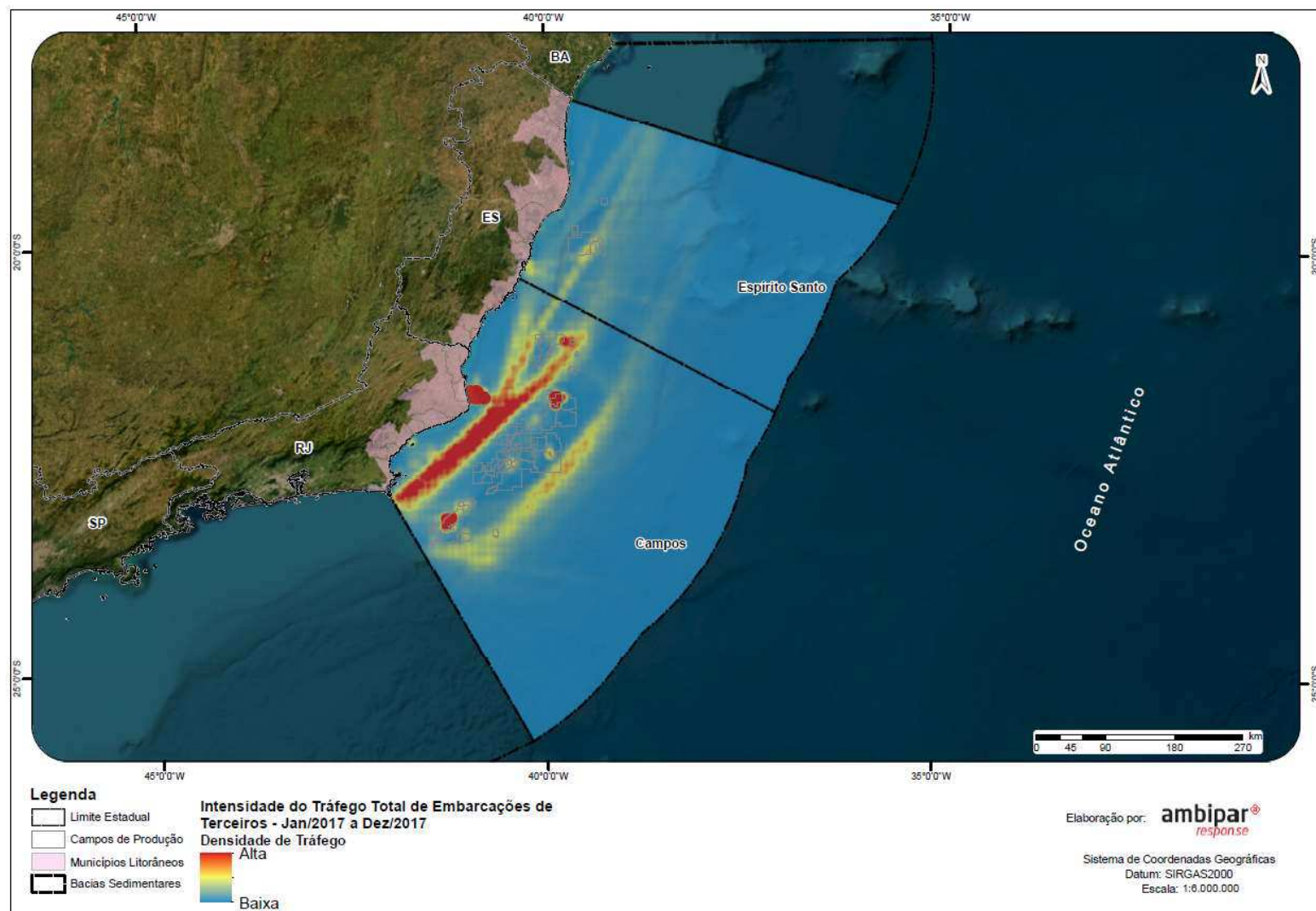


Figura V.5.1.2.2-8 – Mapa de intensidade do tráfego total de embarcações de TERCEIROS no período de janeiro a dezembro de 2017.

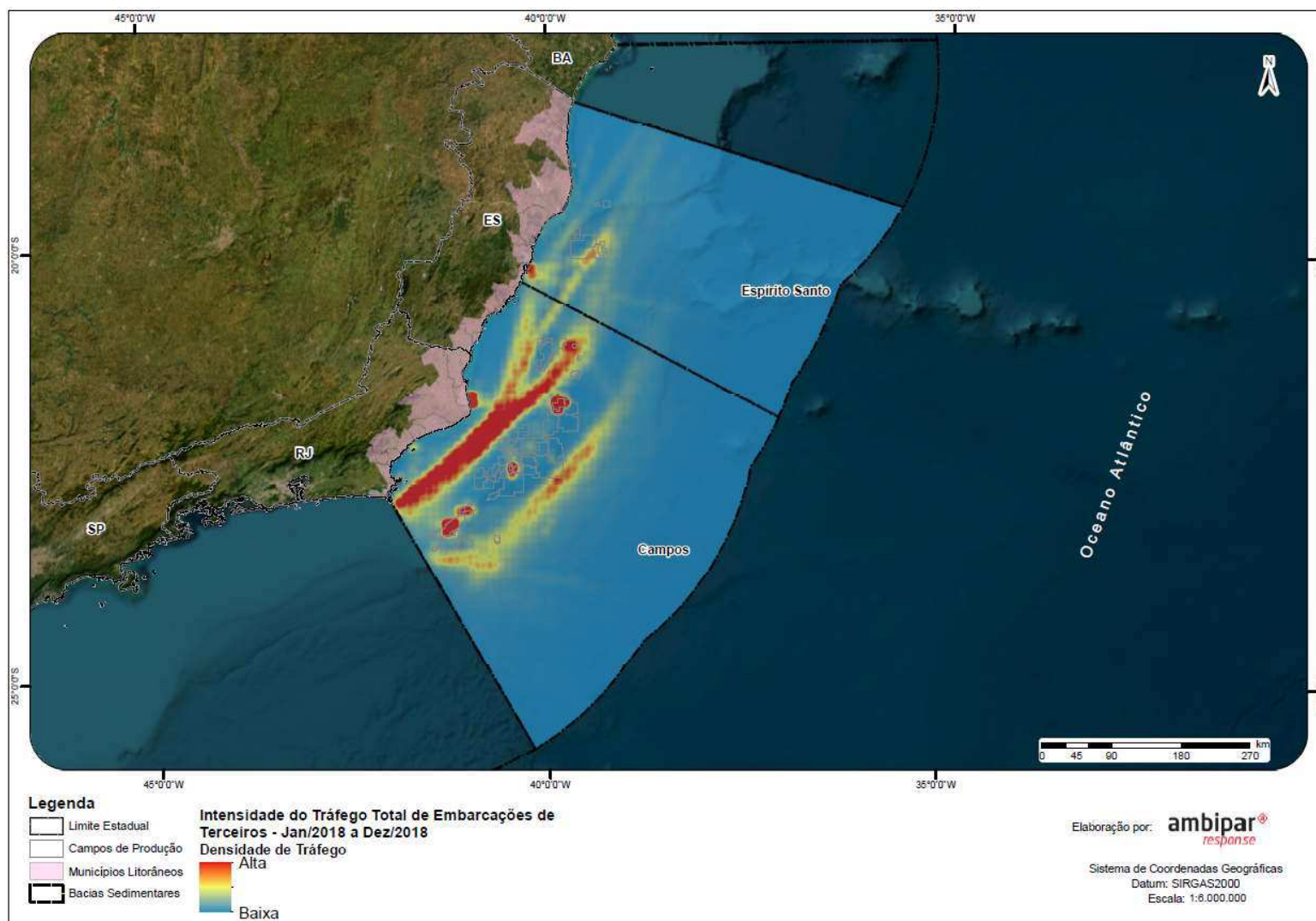


Figura V.5.1.2.2-9 – Mapa de intensidade do tráfego total de embarcações de TERCEIROS no período de janeiro a dezembro de 2018.

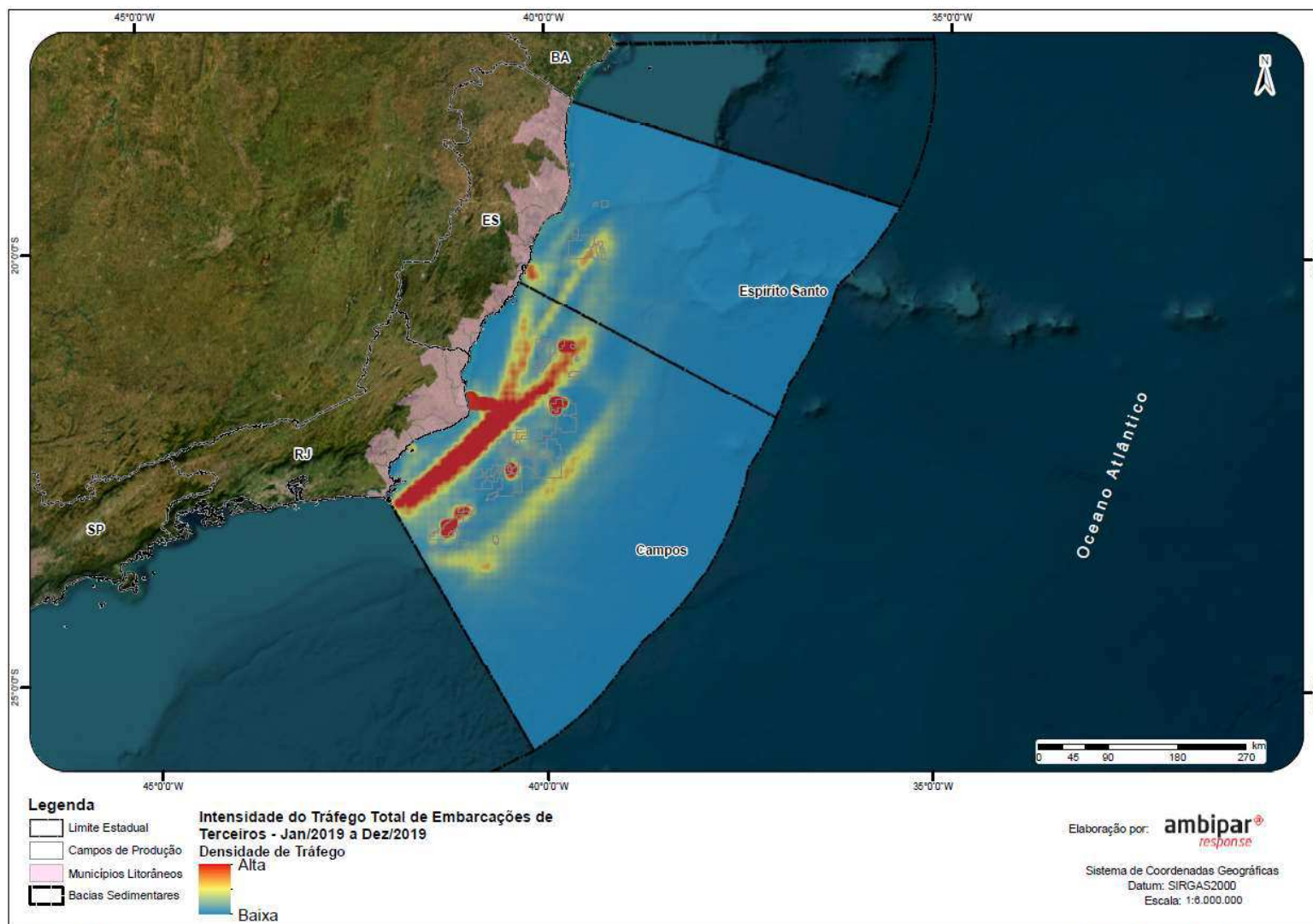


Figura V.5.1.2.2-10 – Mapa de intensidade do tráfego total de embarcações de TERCEIROS no período de janeiro a dezembro de 2019.

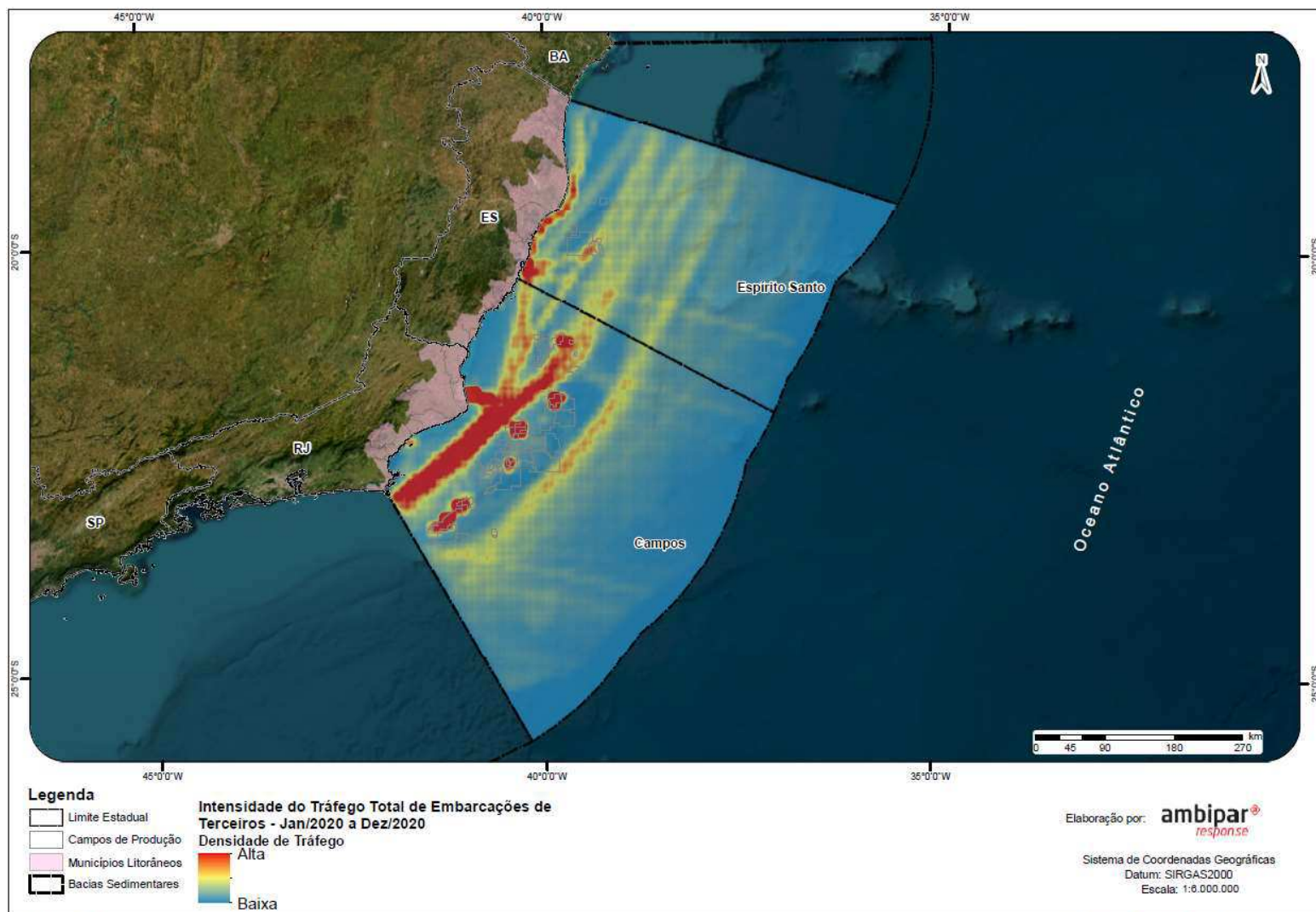


Figura V.5.1.2.2-11 – Mapa de intensidade do tráfego total de embarcações de TERCEIROS no período de janeiro a dezembro de 2020.

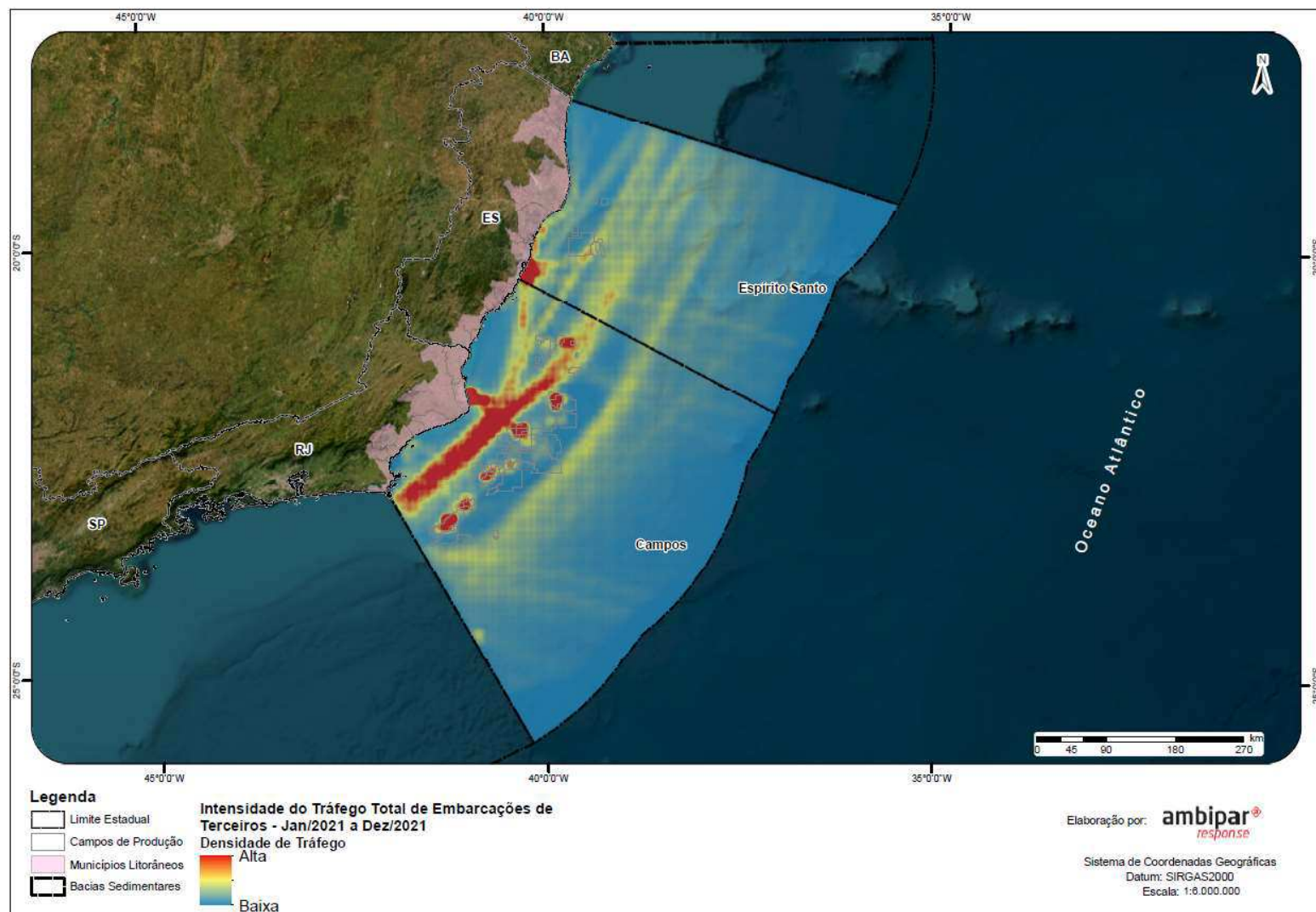


Figura V.5.1.2.2-12 – Mapa de intensidade do tráfego total de embarcações de TERCEIROS no período de janeiro a dezembro de 2021.

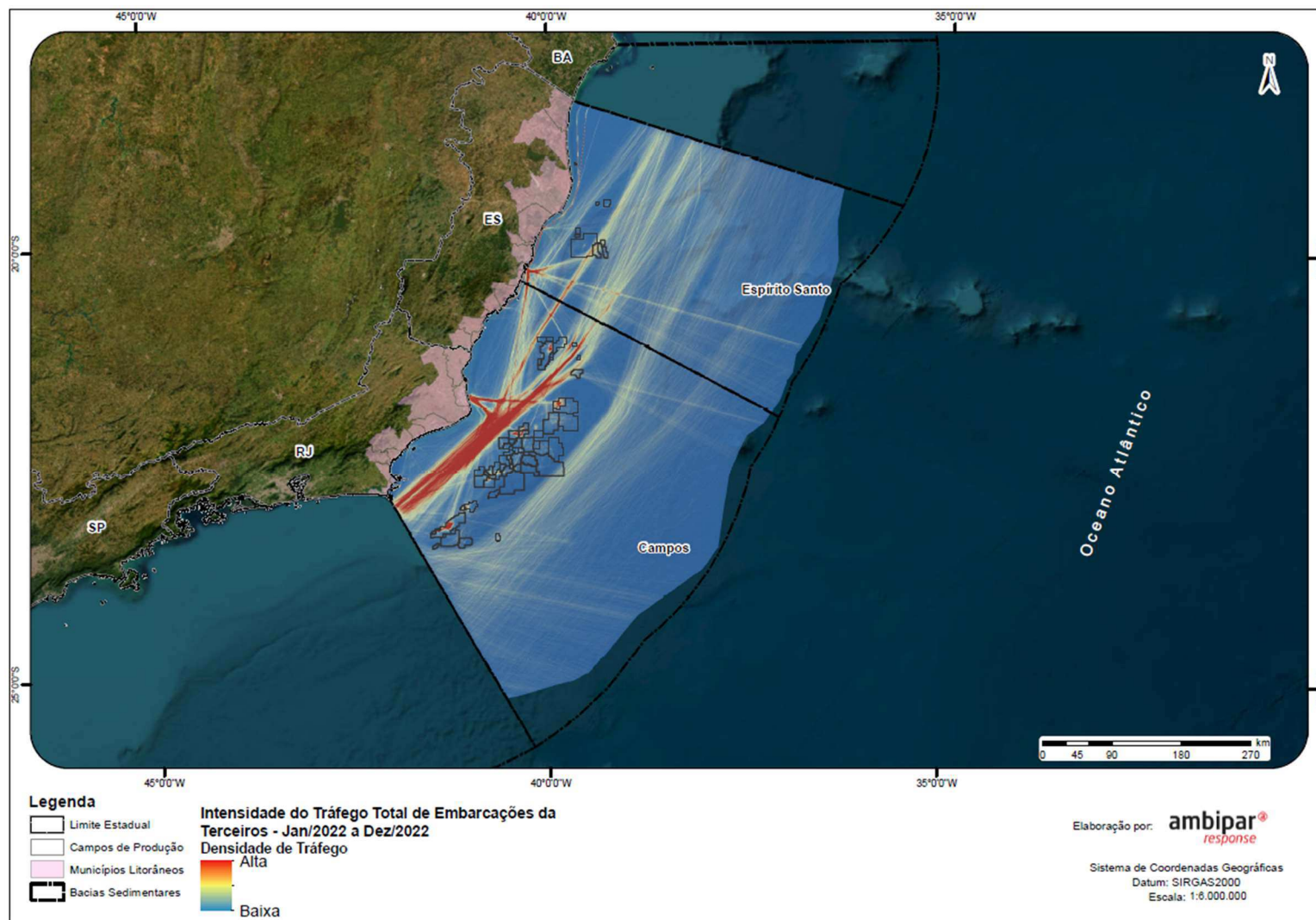
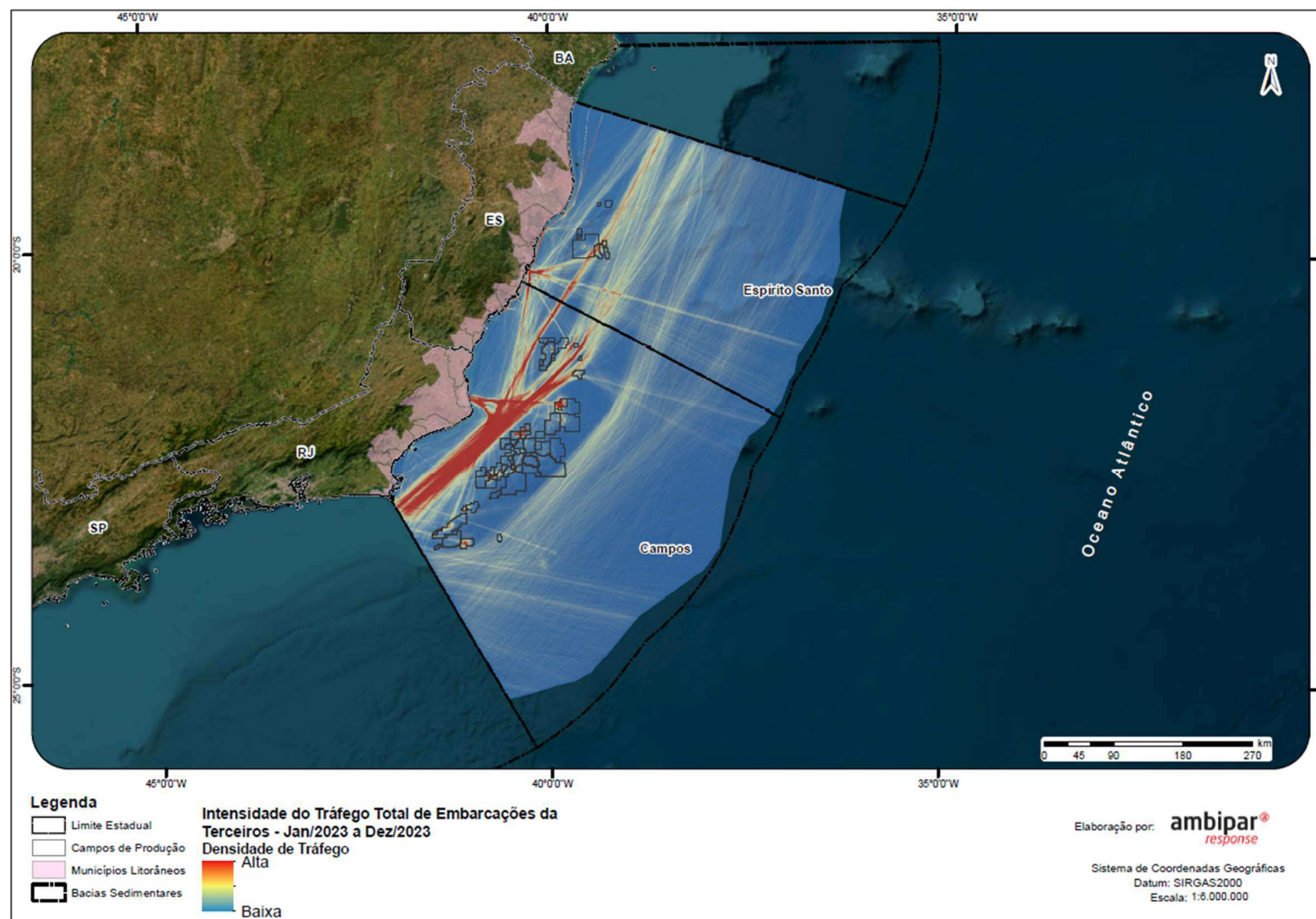


Figura V.5.1.2.2-13 – Mapa de intensidade do tráfego total de embarcações de TERCEIROS no período de janeiro a setembro de 2022.



PRT-AMBP-FAP-763-084

G:\Bases\03 - Produção Ambipar\Petrobras\C763\Arquivos MXD

Figura V.5.1.2.2-14 – Mapa de intensidade do tráfego total de embarcações de TERCEIROS no período de janeiro a setembro de 2023.

**ANEXO VI.8.1-1 – PLANILHA DE ESFORÇO DE MONITORAMENTO (OUTUBRO
DE 2022 A DEZEMBRO DE 2023).**

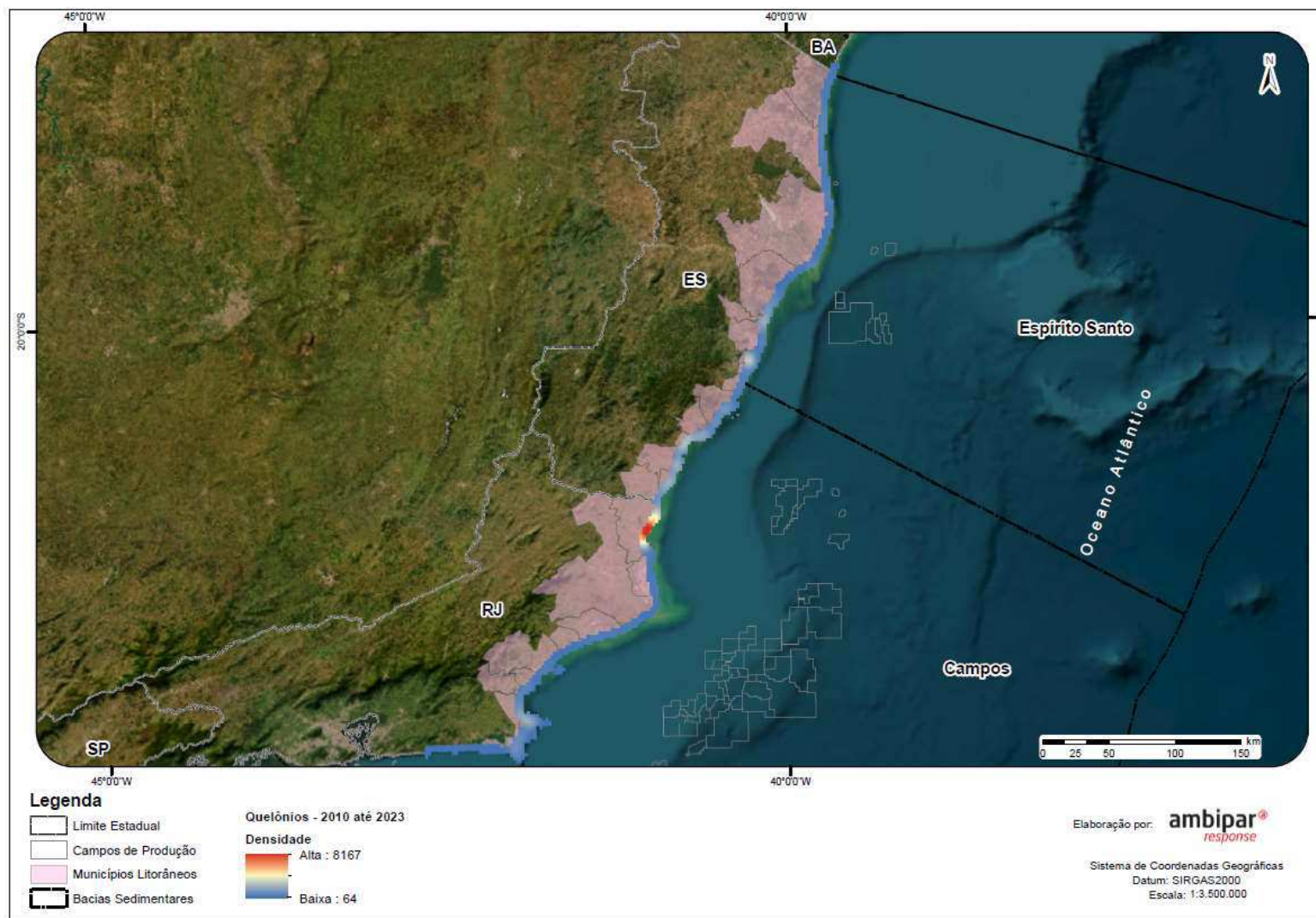
**ANEXO VI.8.2-1 – PLANILHA DE PRÉ-ACIONAMENTOS (OUTUBRO DE 2022 A
DEZEMBRO DE 2023).**

**ANEXO VI.8.2-2 – PLANILHA DE ACIONAMENTOS (OUTUBRO DE 2022 A
DEZEMBRO DE 2023).**

**ANEXO VI.9-1 – PLANILHAS DE REGISTROS REPRODUTIVOS (OUTUBRO DE
2022 A DEZEMBRO DE 2023).**

**ANEXO VI.10-1 – PLANILHAS DE REGISTROS NÃO REPRODUTIVOS
(OUTUBRO DE 2022 A DEZEMBRO DE 2023).**

**ANEXO VI.10.1.1-1 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS ENCALHES DE
QUELÔNIOS MARINHOS NO PERÍODO DE OUTUBRO DE 2010 A DEZEMBRO
DE 2023.**



PRT-AMBP-FAF-763-085

G:\Bases\03 - Produção Ambipar\Petrobras\IC763\Arquivos MXD

Figura VI.10.1.1-1 – Distribuição espacial das ocorrências de quelônios marinhos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

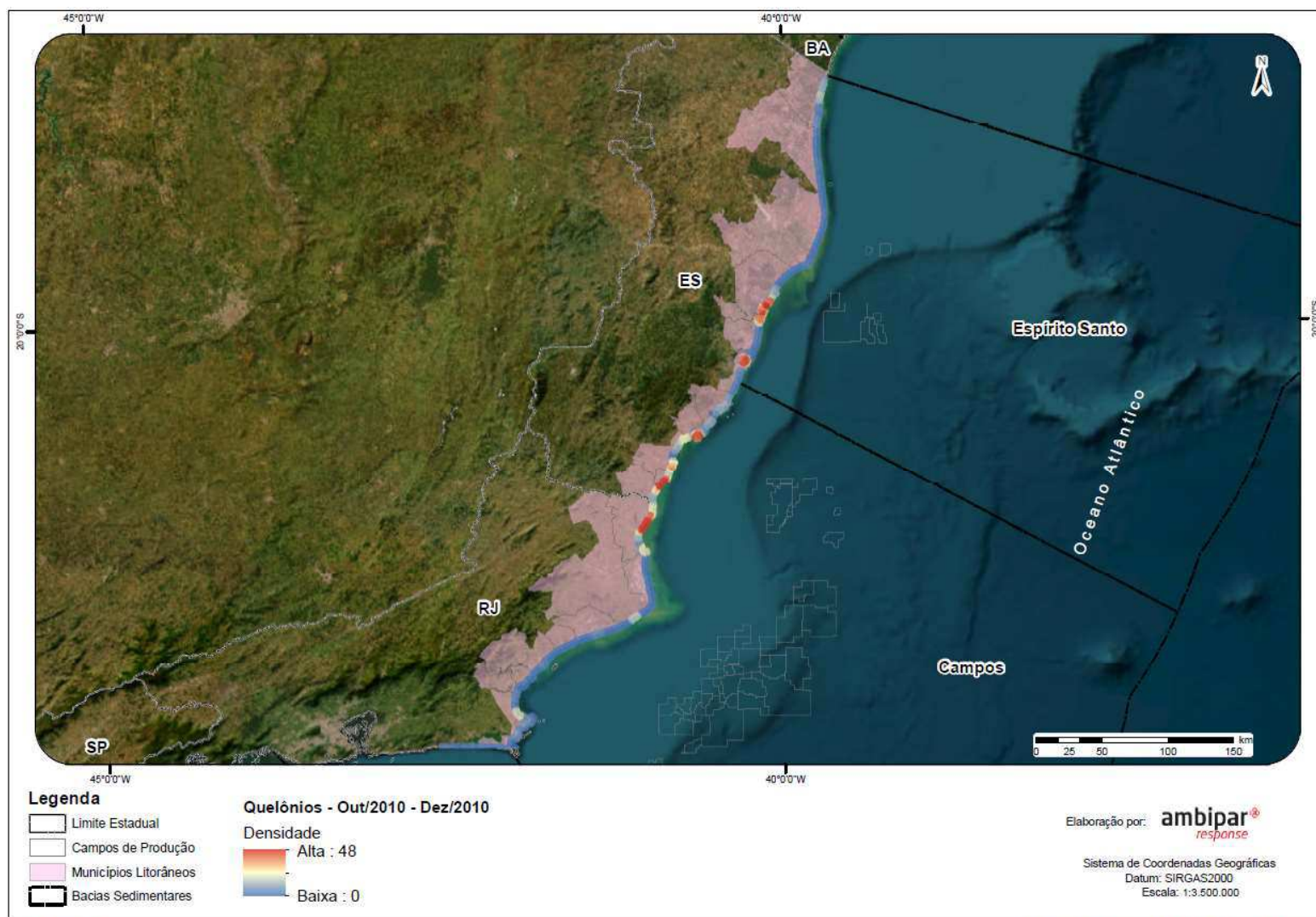
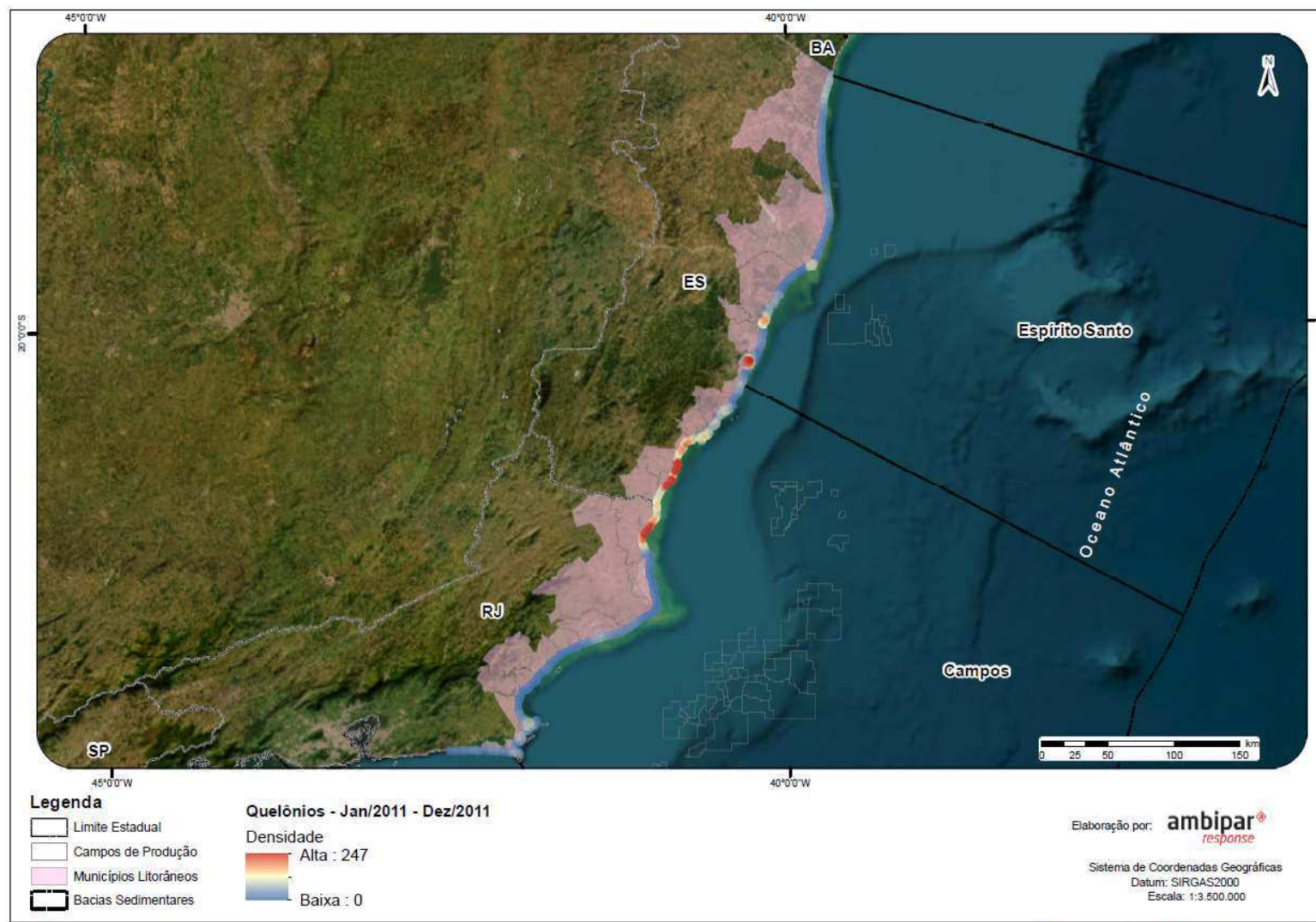


Figura VI.10.1.1-2 – Distribuição espacial das ocorrências de quelônios marinhos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro a dezembro de 2010.



PRT-AMBP-FAF-763

G:\Bases\03 - Produção Ambipar\Petrobras\C763\Arquivos MXD

Figura VI.10.1.1-3 – Distribuição espacial das ocorrências de quelônios marinhos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2011.

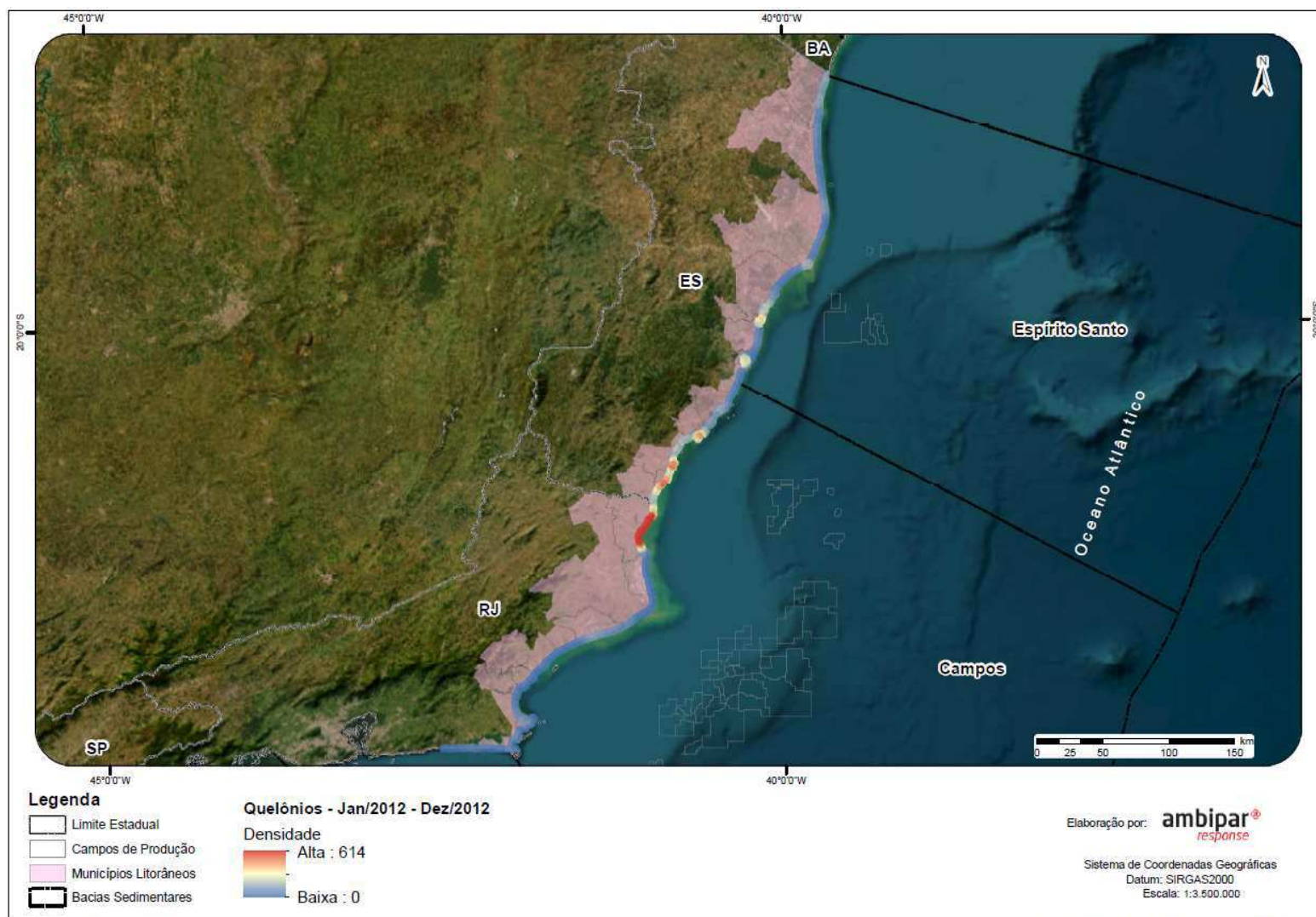


Figura VI.10.1.1-4 – Distribuição espacial das ocorrências de quelônios marinhos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2012.

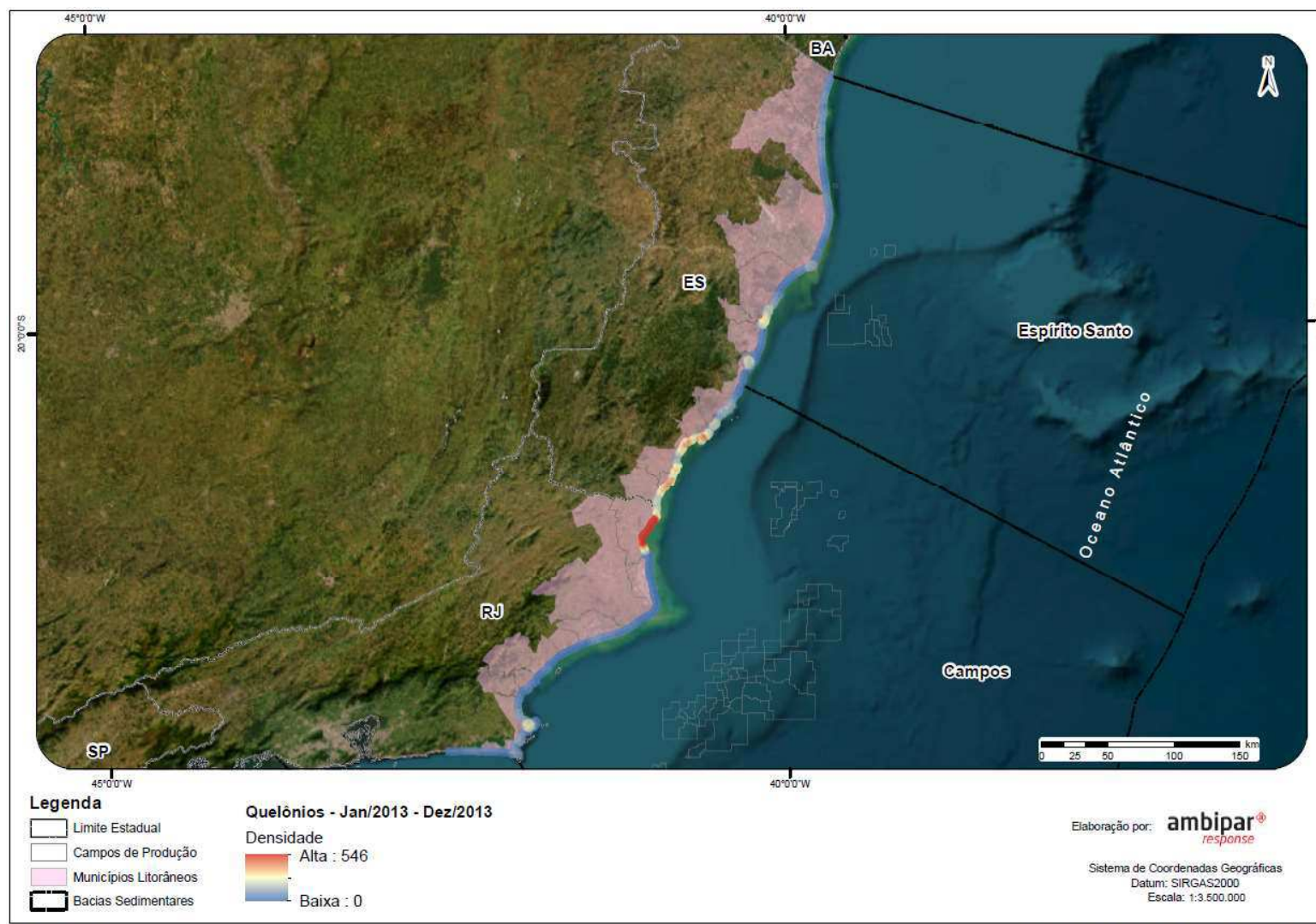


Figura VI.10.1.1-5 – Distribuição espacial das ocorrências de quelônios marinhos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2013.

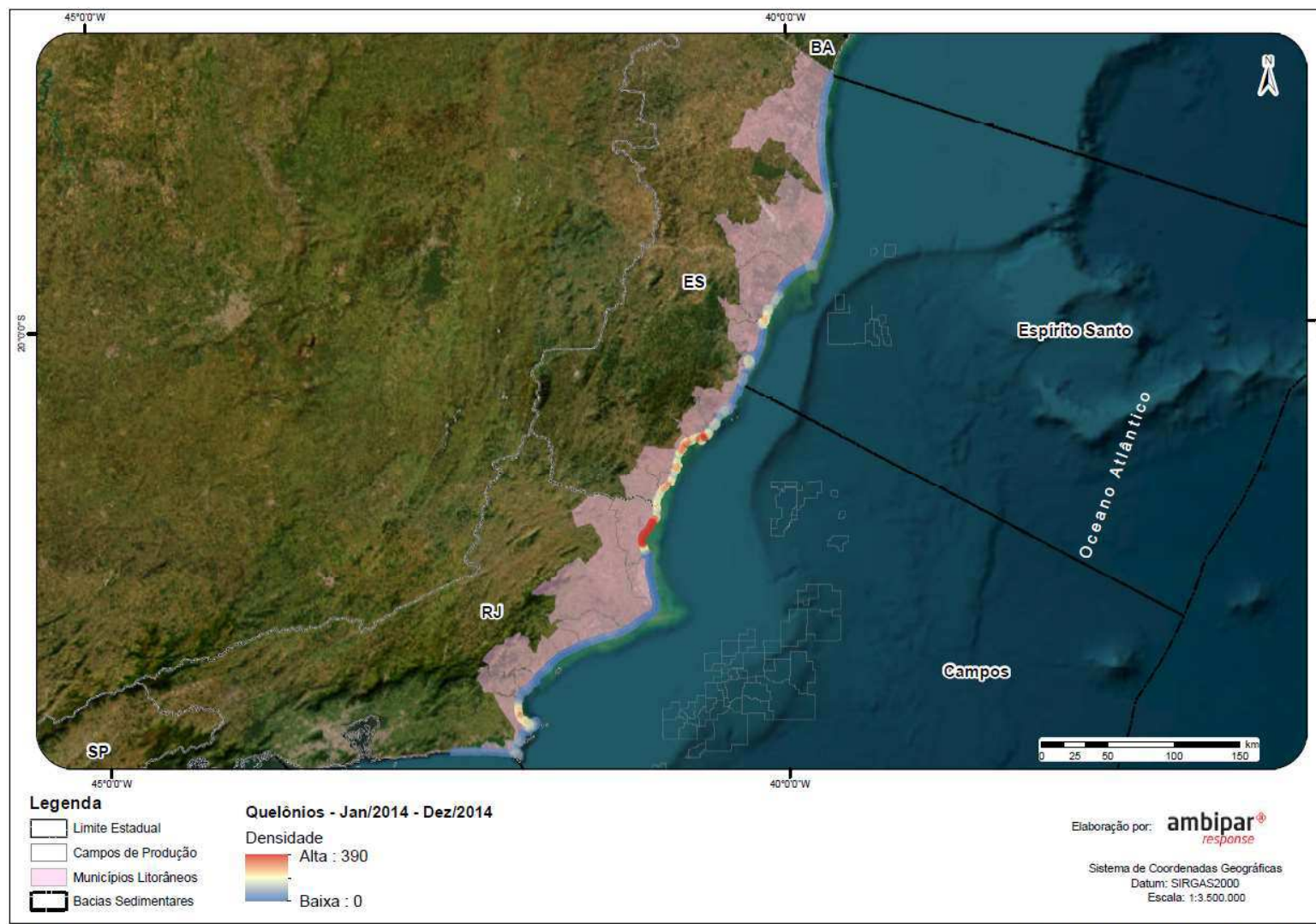
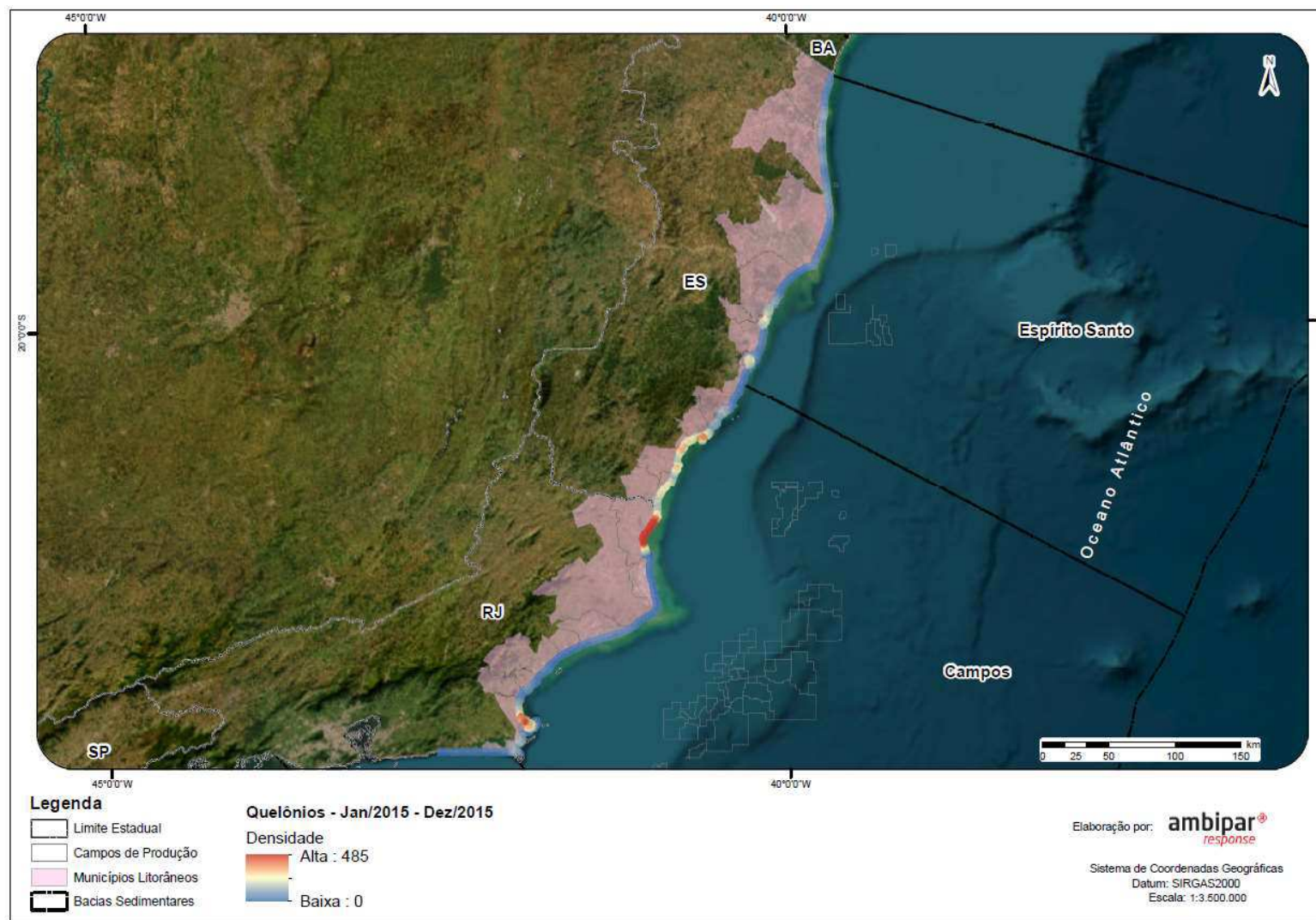


Figura VI.10.1.1-6 – Distribuição espacial das ocorrências de quelônios marinhos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2014.



PRT-AMBP-FAF-763

G:\Bases\03 - Produção Ambipar\Petrobras\IC763\Arquivos MXD

Figura VI.10.1.1-7 – Distribuição espacial das ocorrências de quelônios marinhos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2015.

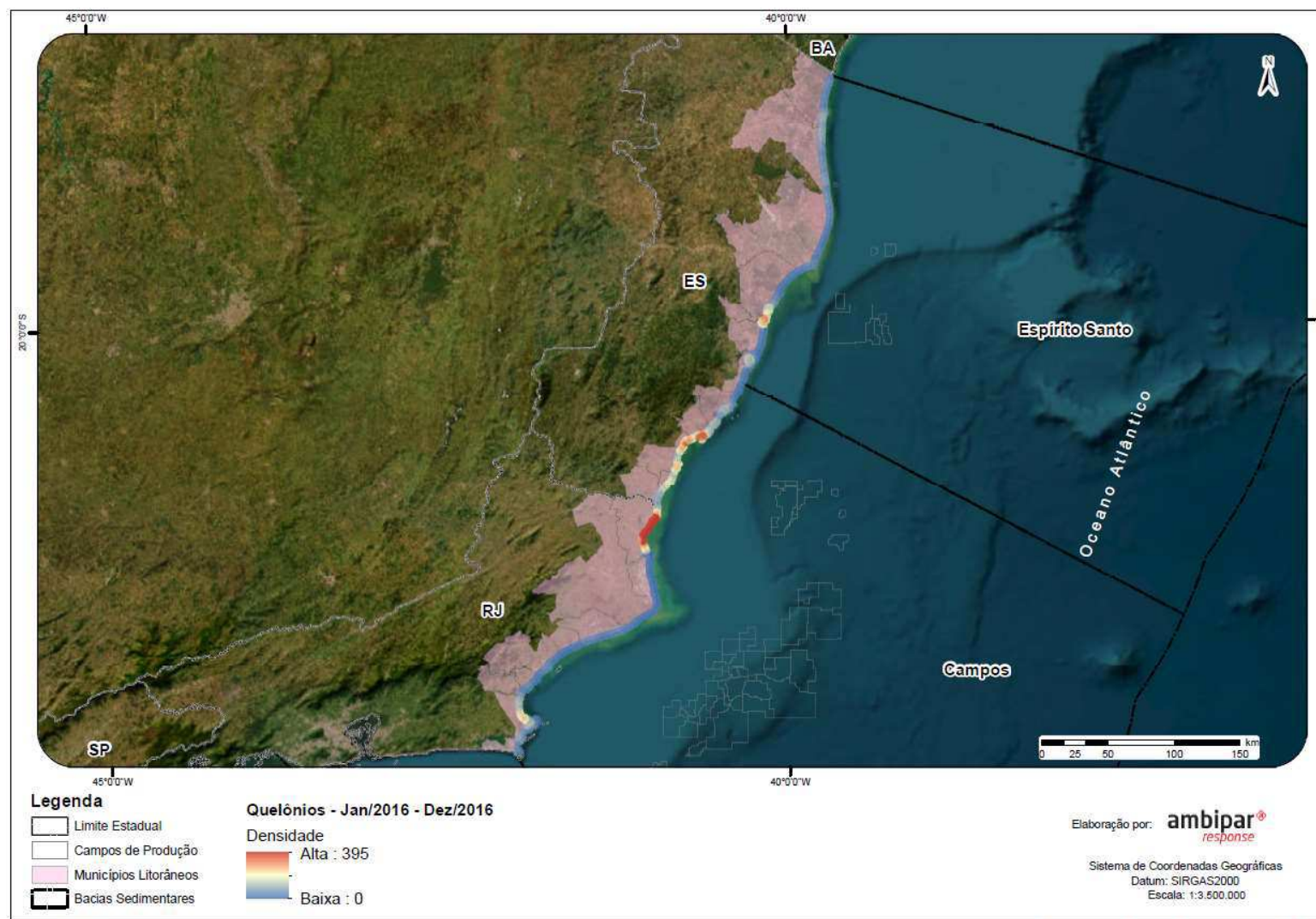


Figura VI.10.1.1-8 – Distribuição espacial das ocorrências de quelônios marinhos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2016.

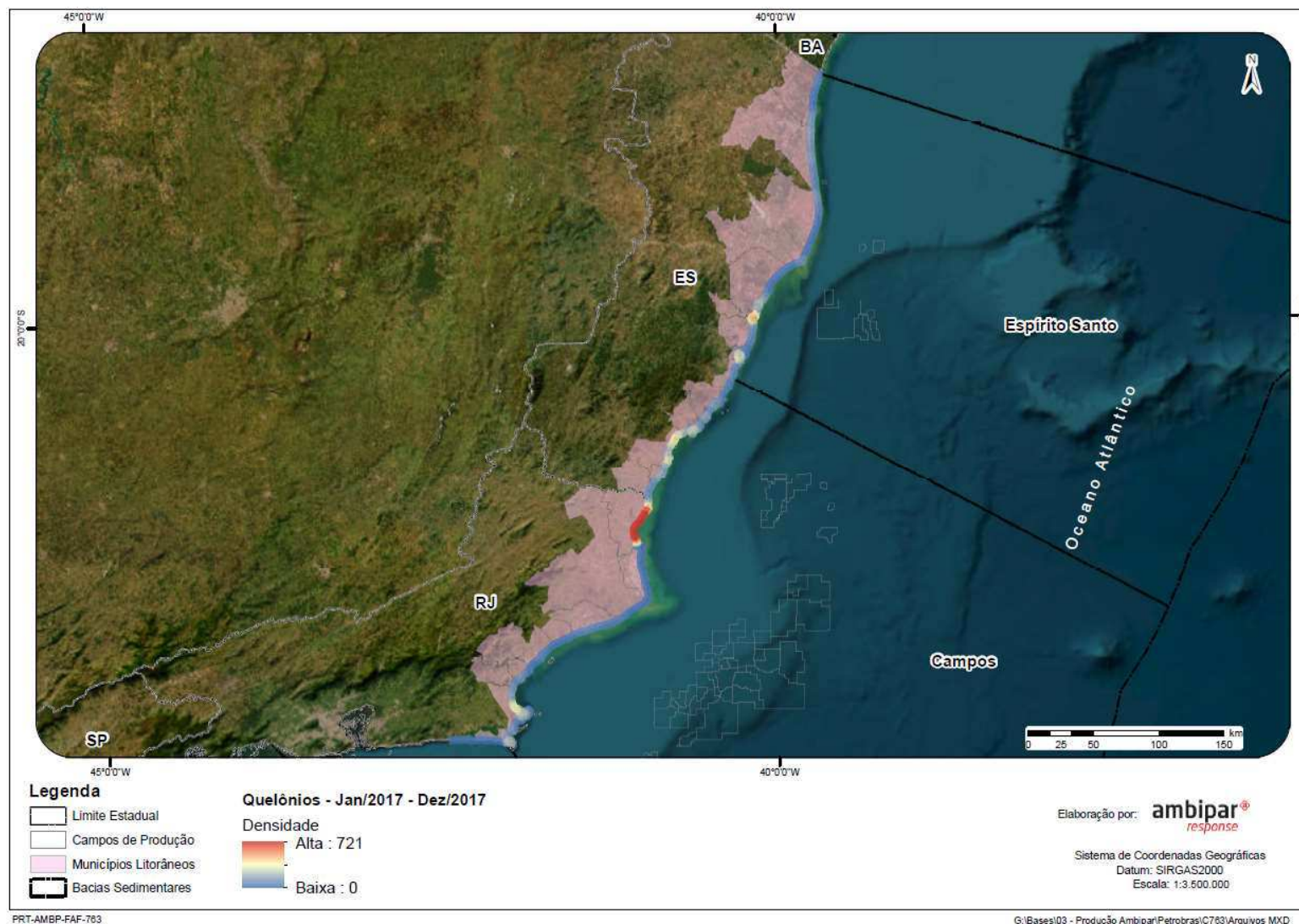


Figura VI.10.1.1-9 – Distribuição espacial das ocorrências de quelônios marinhos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2017.

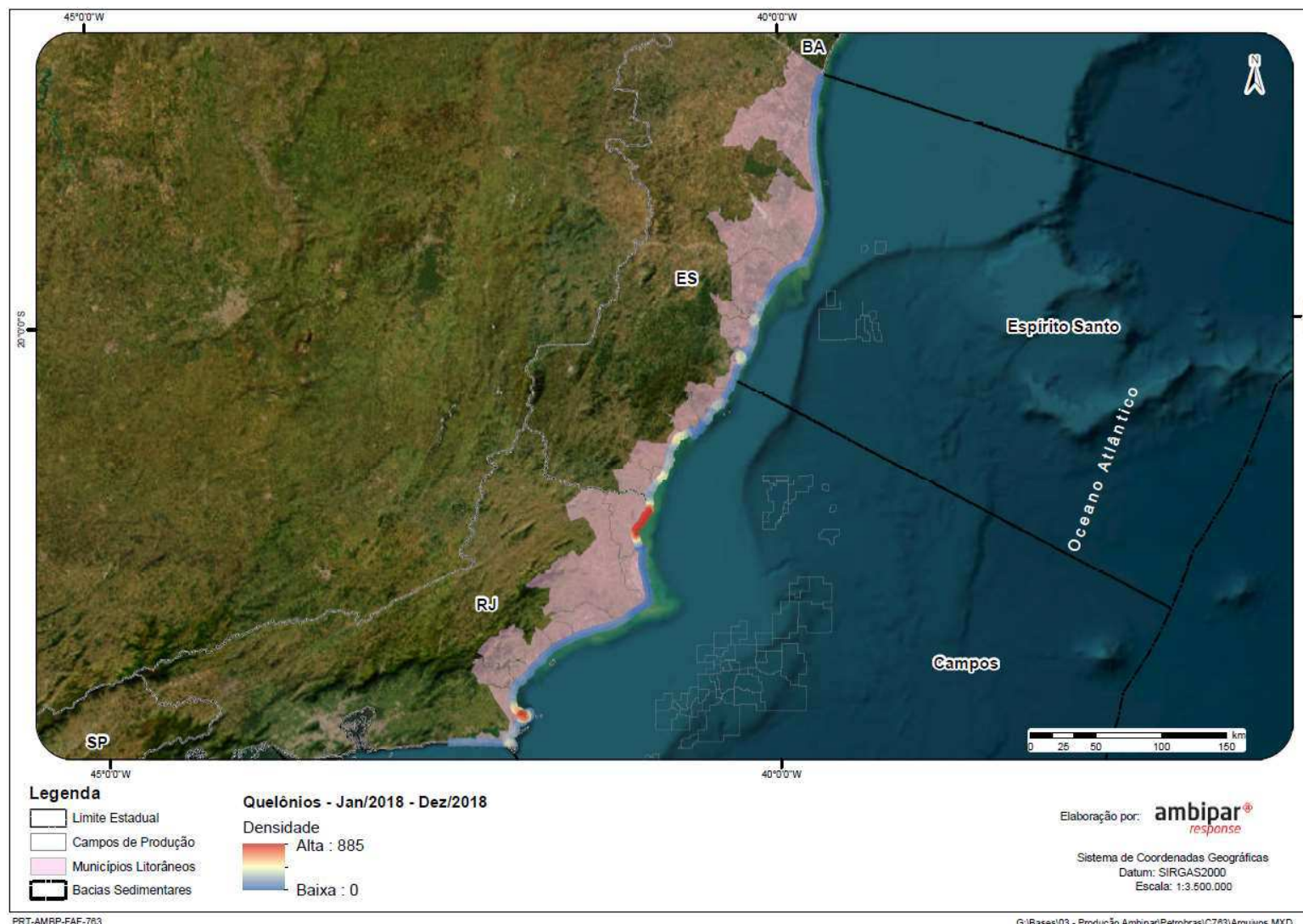


Figura VI.10.1.1-10 – Distribuição espacial das ocorrências de quelônios marinhos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2018.

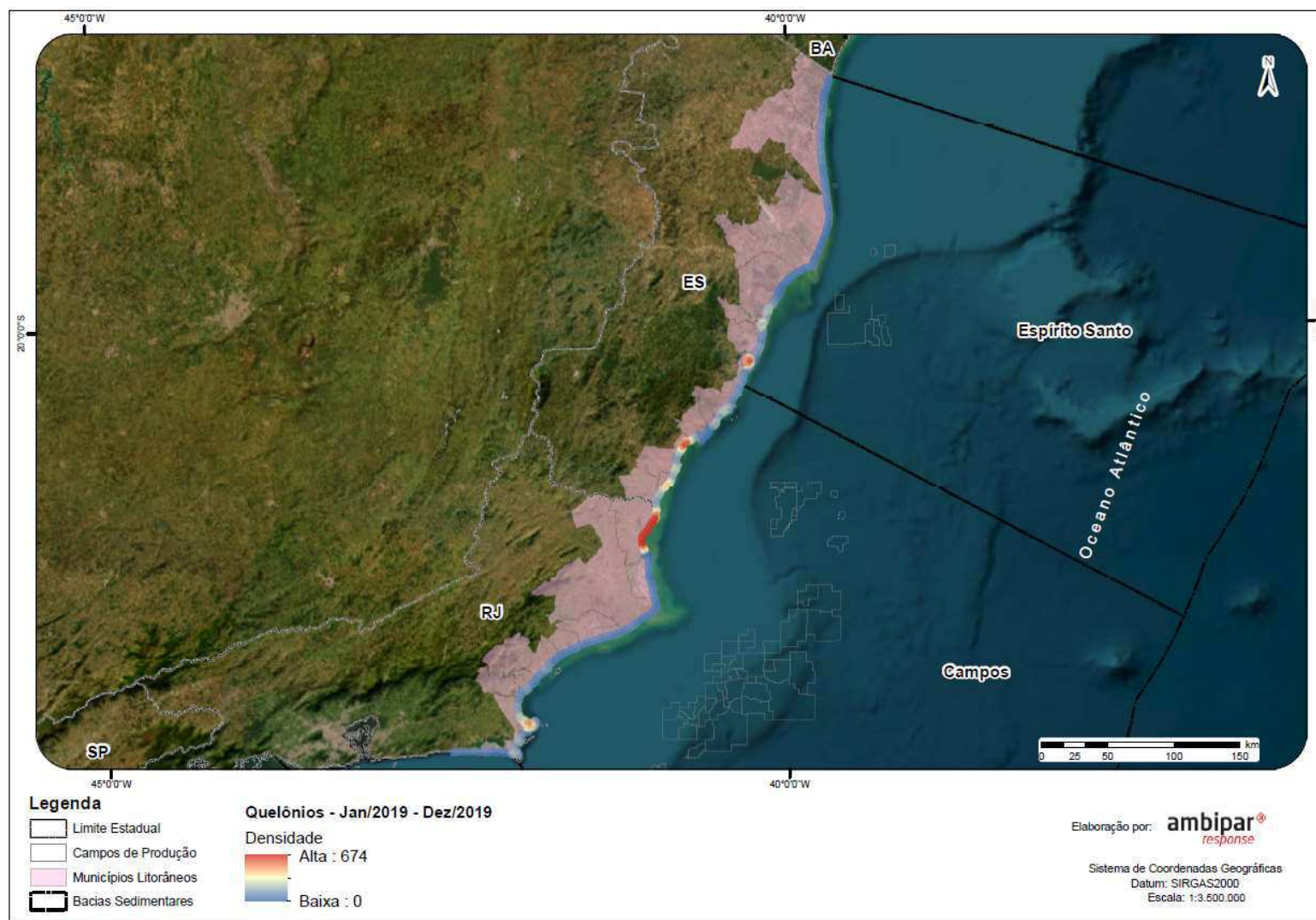


Figura VI.10.1.1-11 – Distribuição espacial das ocorrências de quelônios marinhos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2019.

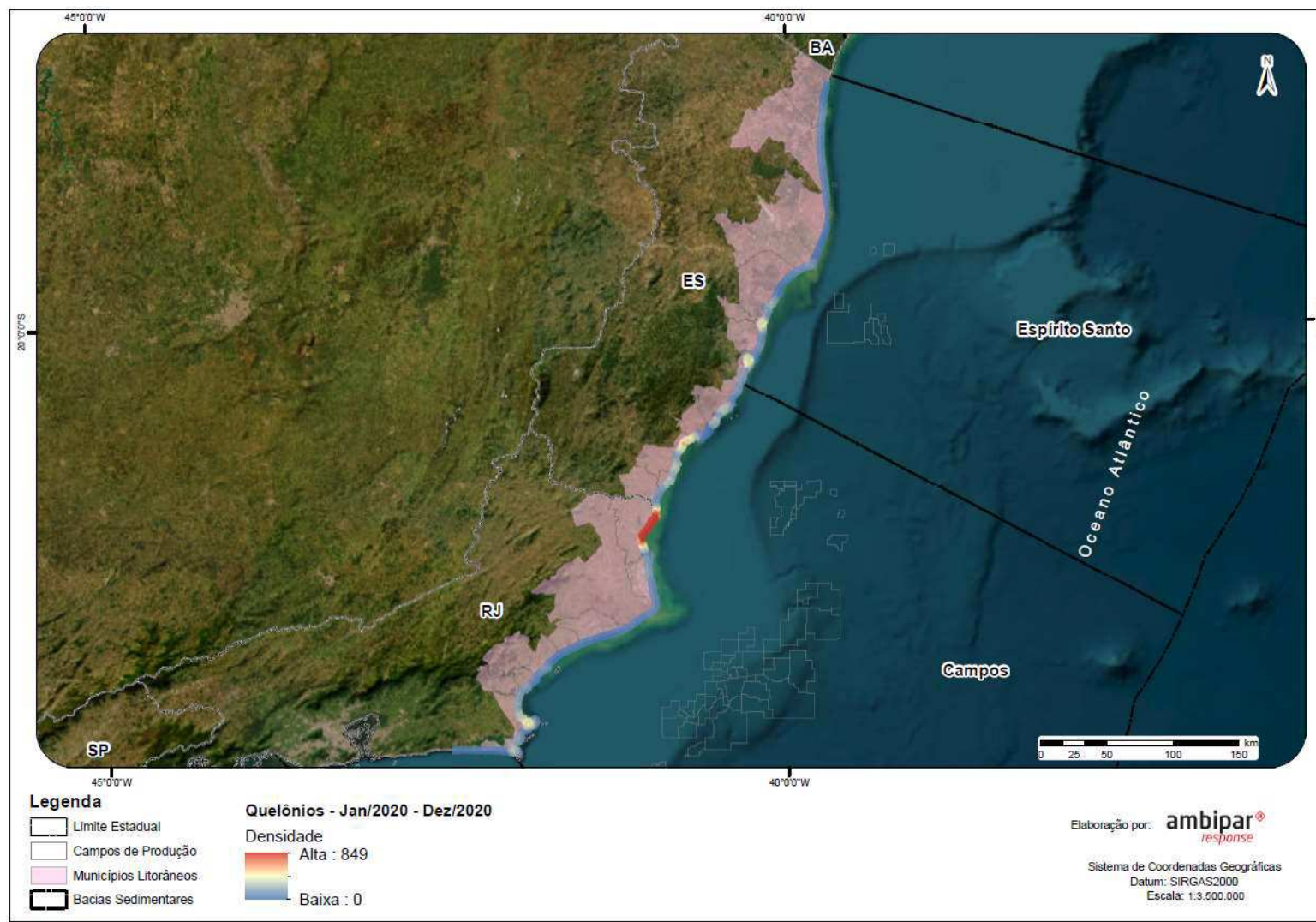


Figura VI.10.1.1-12 – Distribuição espacial das ocorrências de quelônios marinhos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2020.

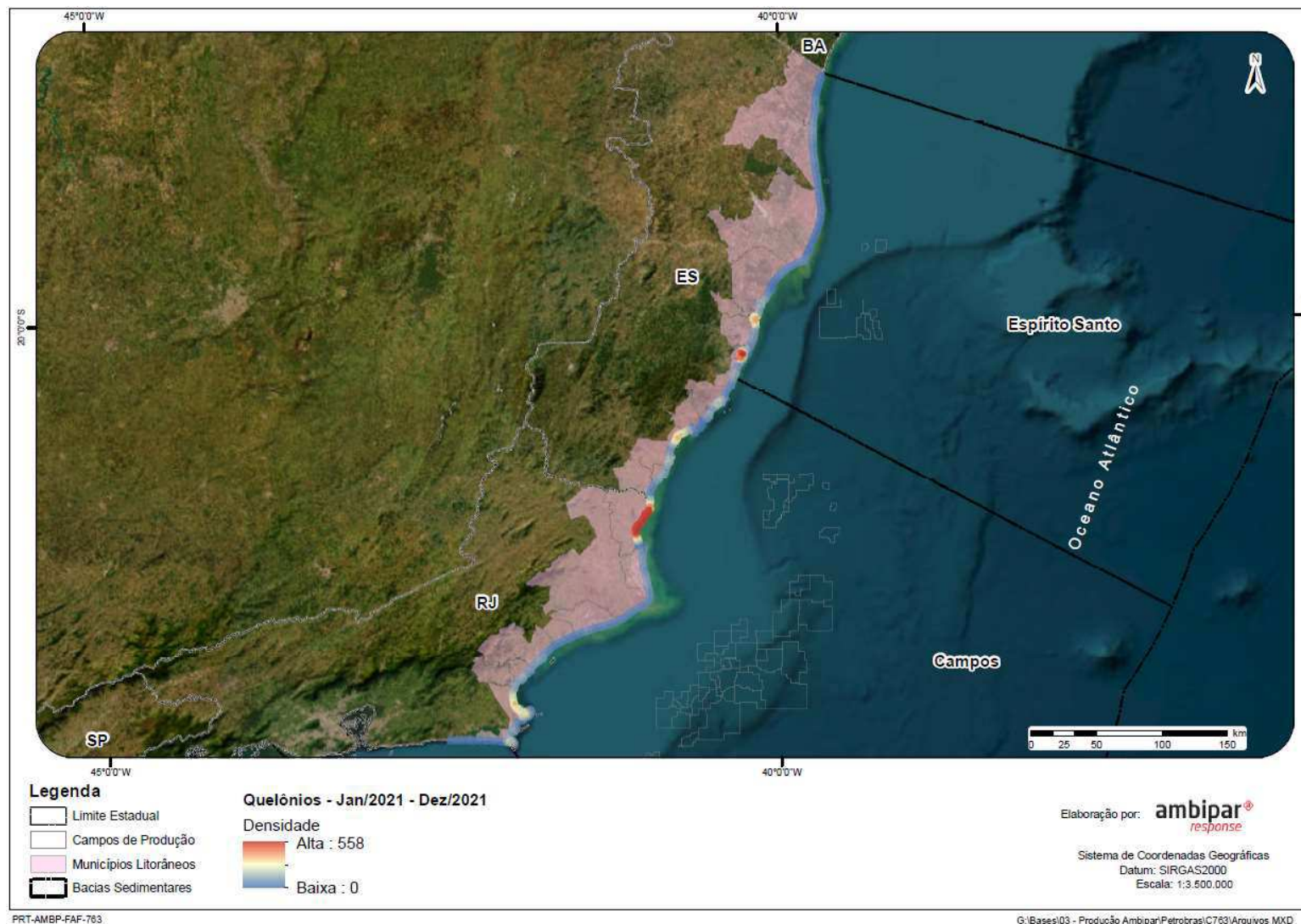


Figura VI.10.1.1-13 – Distribuição espacial das ocorrências de quelônios marinhos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2021.

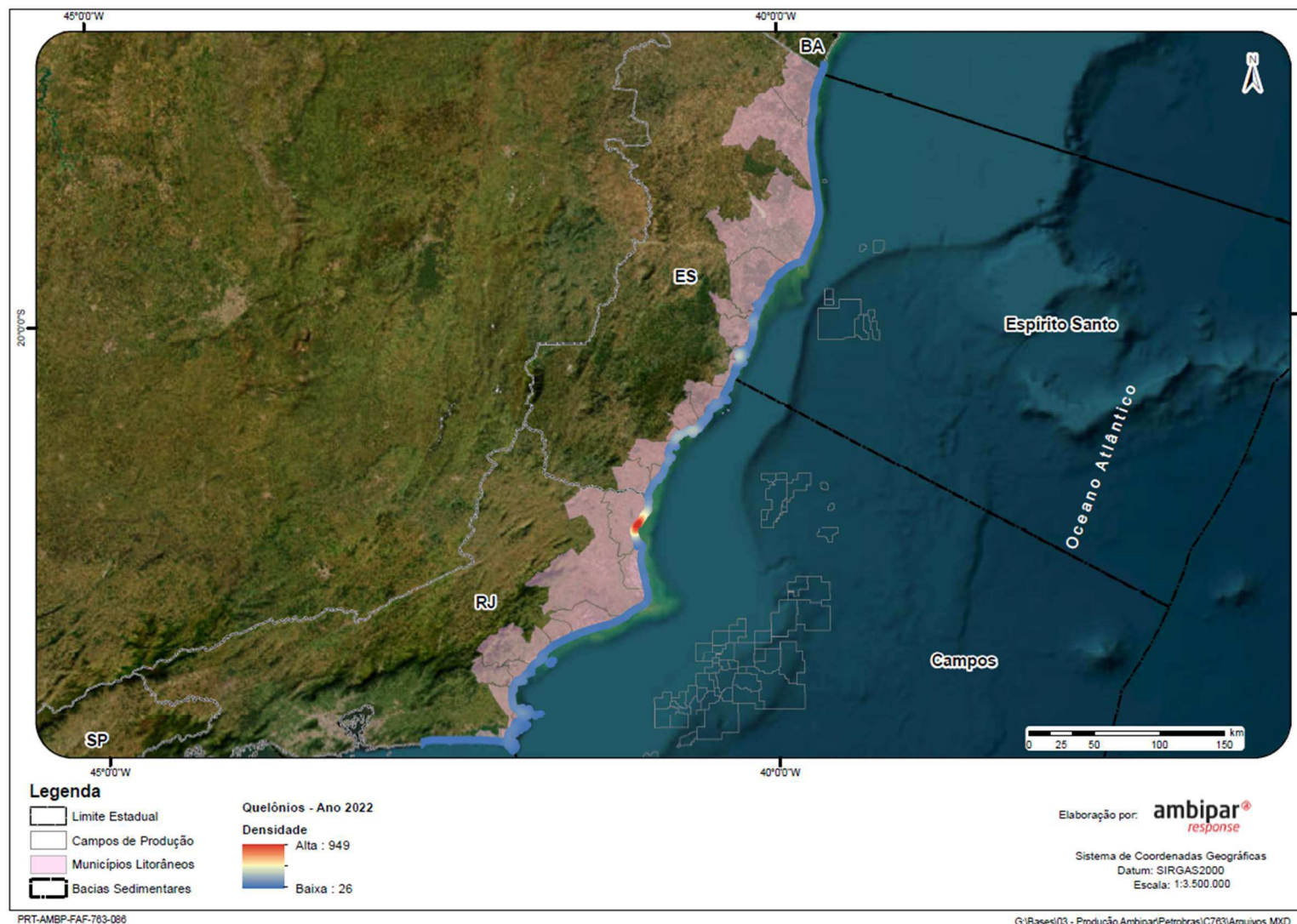


Figura VI.10.1.1-14 – Distribuição espacial das ocorrências de quelônios marinhos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2022.

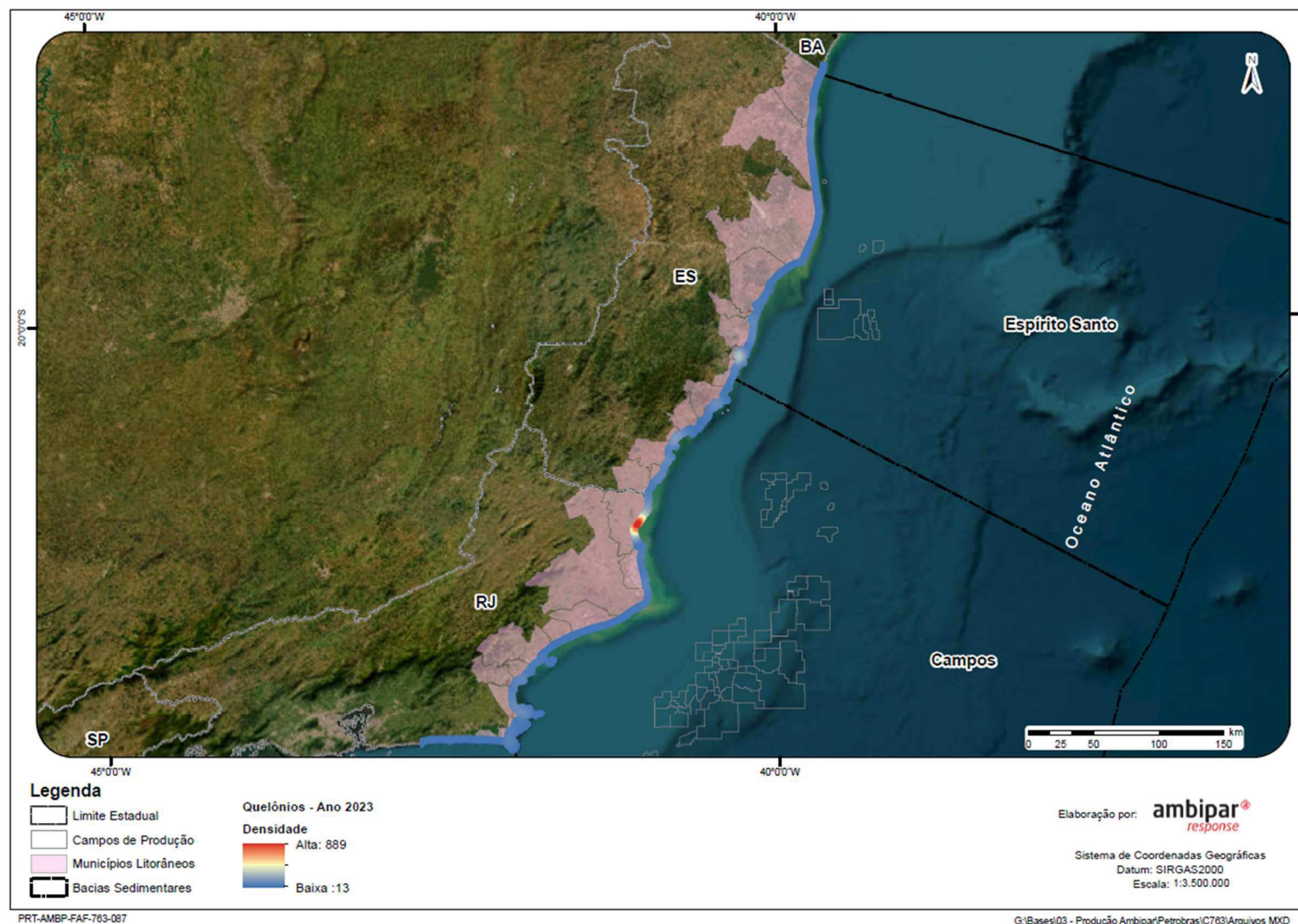


Figura VI.10.1.1-15 – Distribuição espacial das ocorrências de quelônios marinhos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2023.

**ANEXO VI.10.1.5.2-1 – PLANILHA DE NECROPSIA DE QUELÔNIOS
MARINHOS (OUTUBRO DE 2022 A DEZEMBRO DE 2023).**

**ANEXO VI.10.2.3-1 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS ENCALHES DE
CETÁCEOS NO PERÍODO DE OUTUBRO DE 2010 A DEZEMBRO DE 2023.**

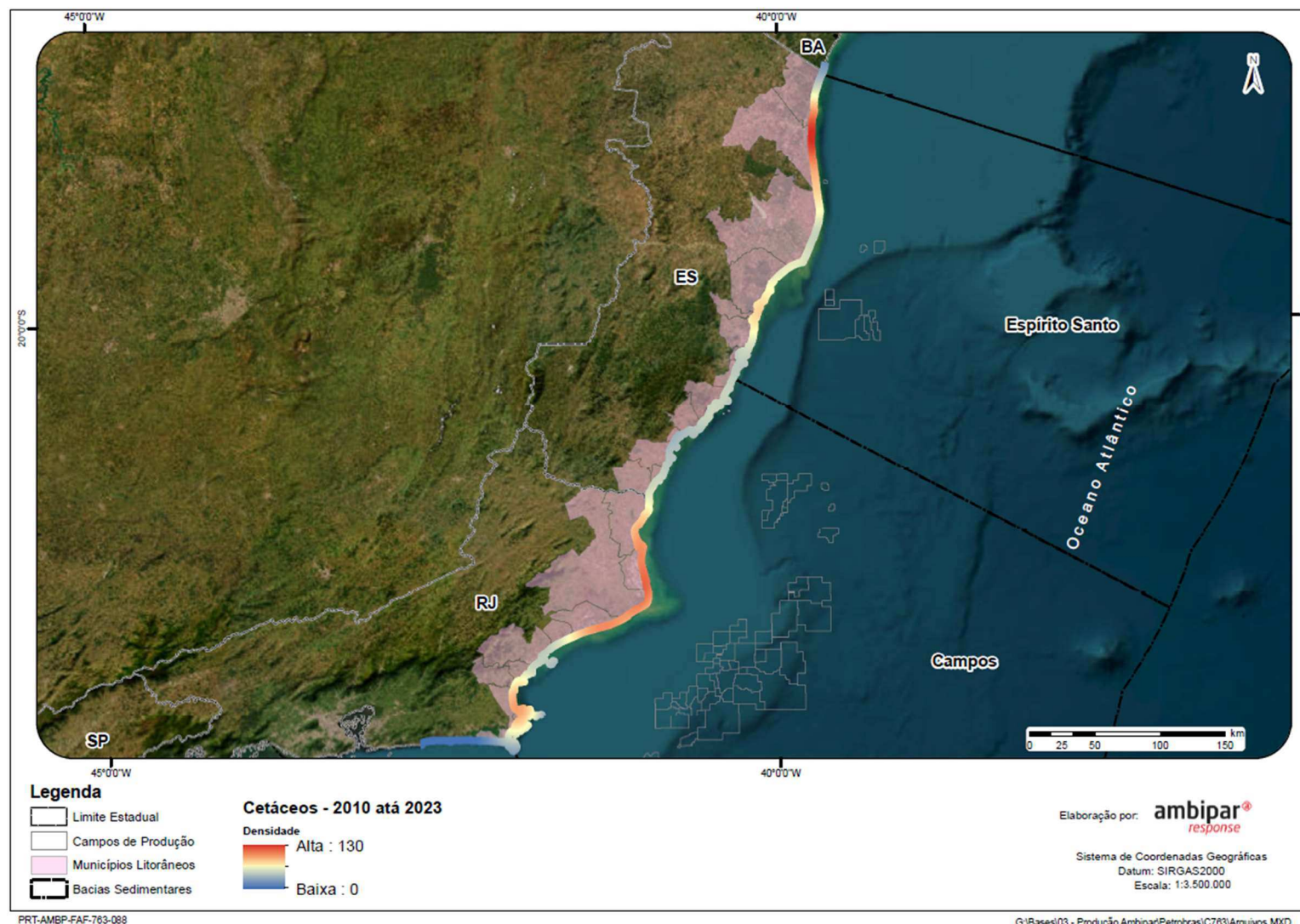


Figura VI.10.2.3-1 – Distribuição espacial das ocorrências de cetáceos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

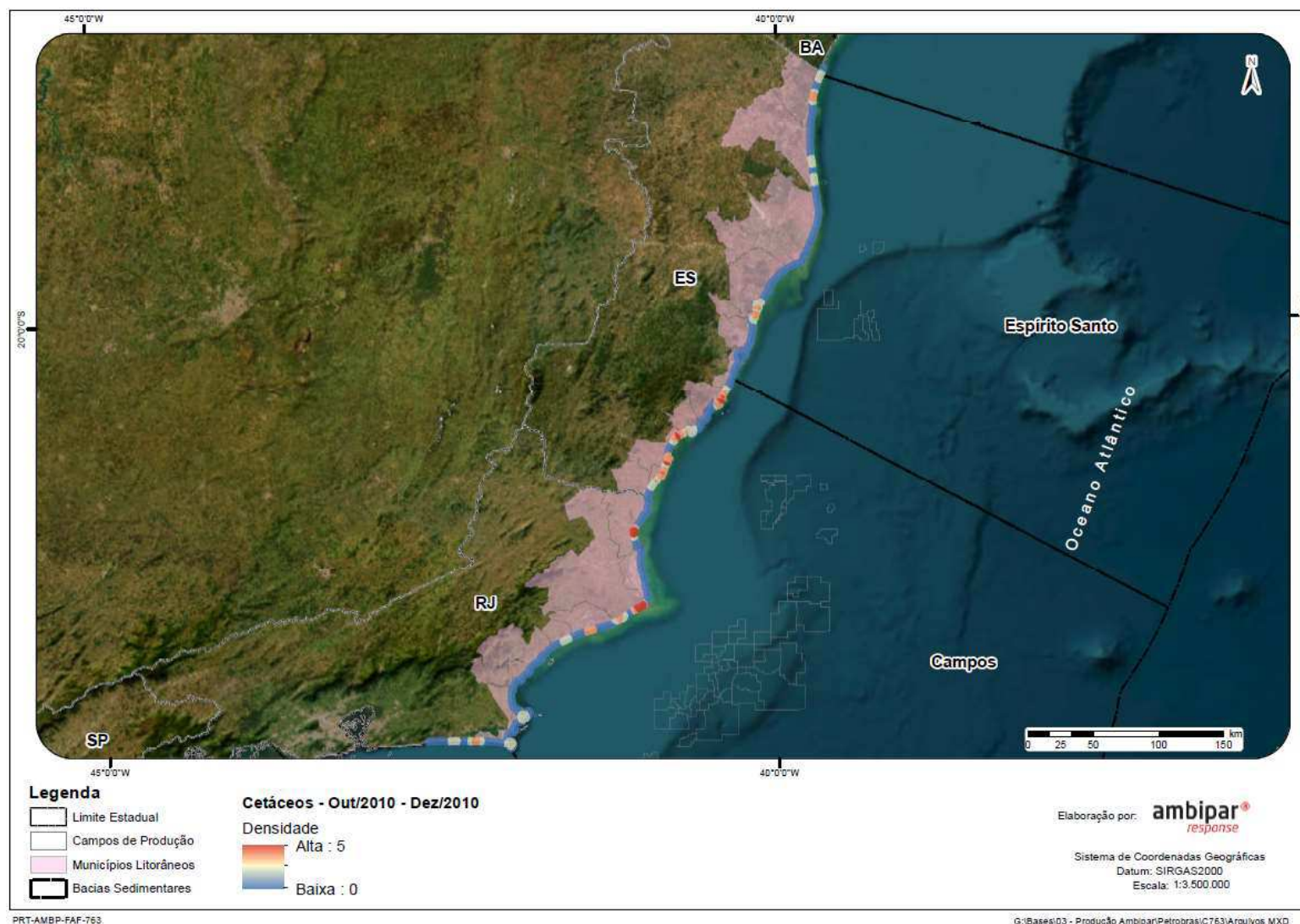


Figura VI.10.2.3-2 – Distribuição espacial das ocorrências de cetáceos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro a dezembro de 2010.

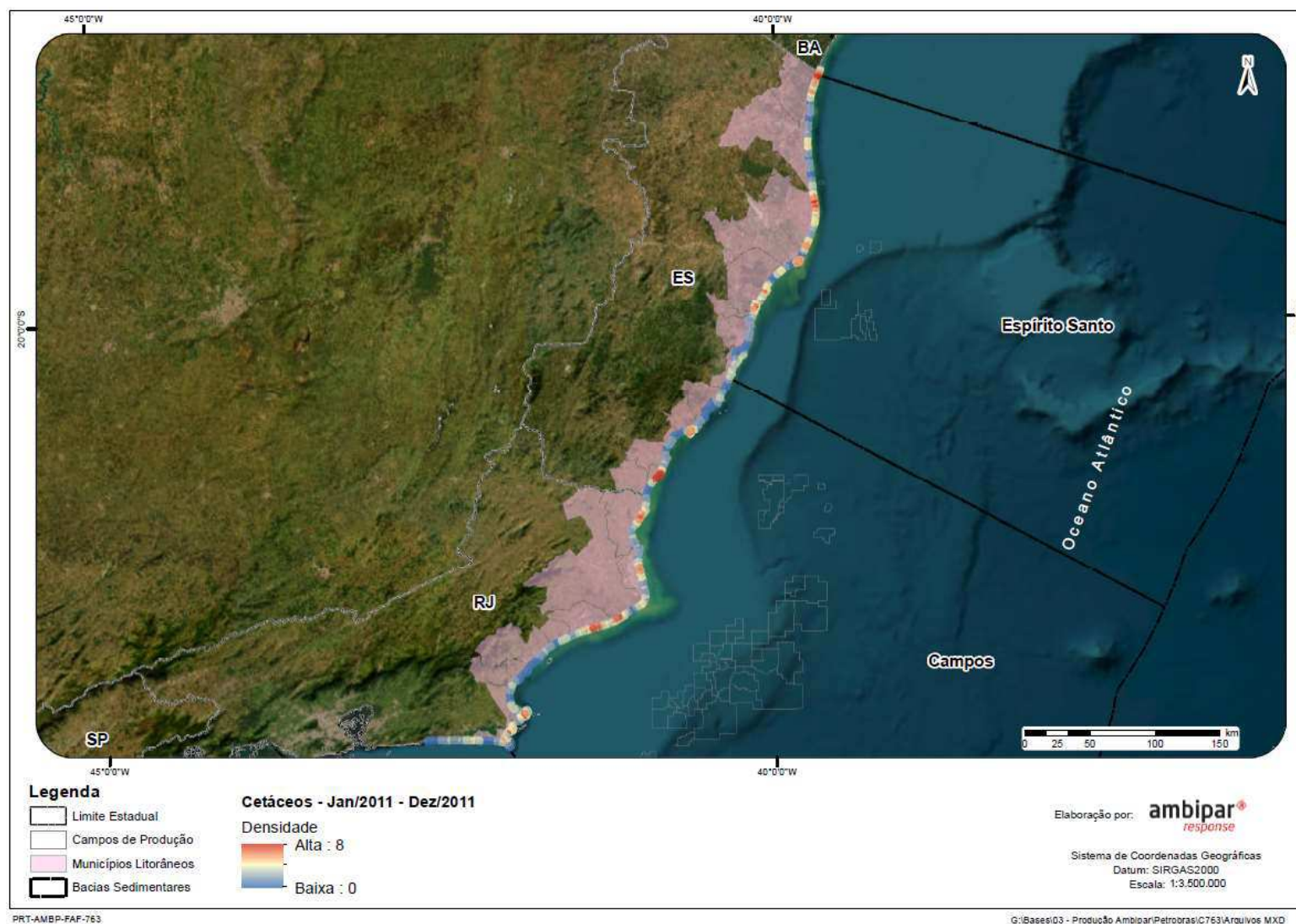


Figura VI.10.2.3-3 – Distribuição espacial das ocorrências de cetáceos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2011.

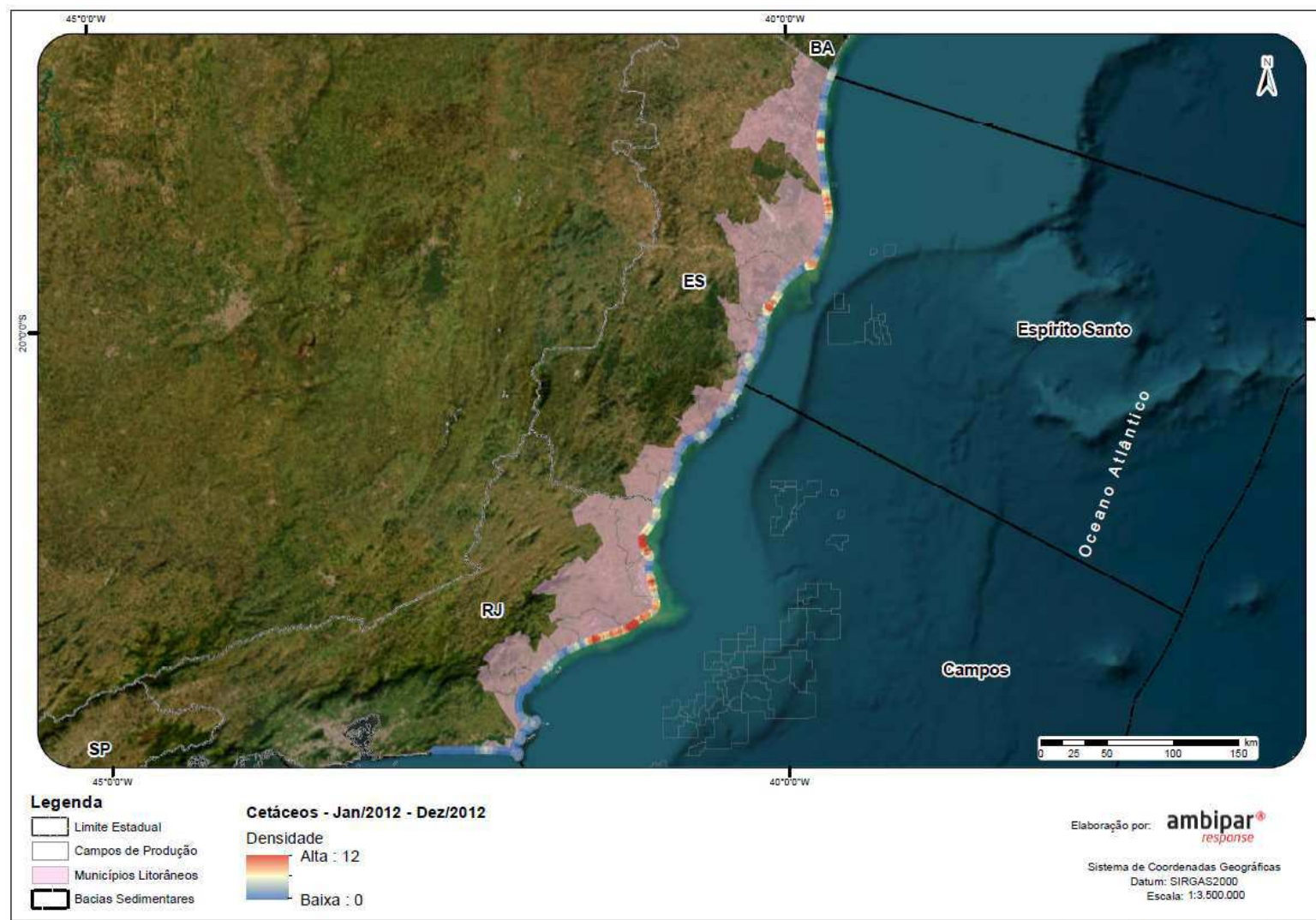


Figura VI.10.2.3-4 – Distribuição espacial das ocorrências de cetáceos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2012.

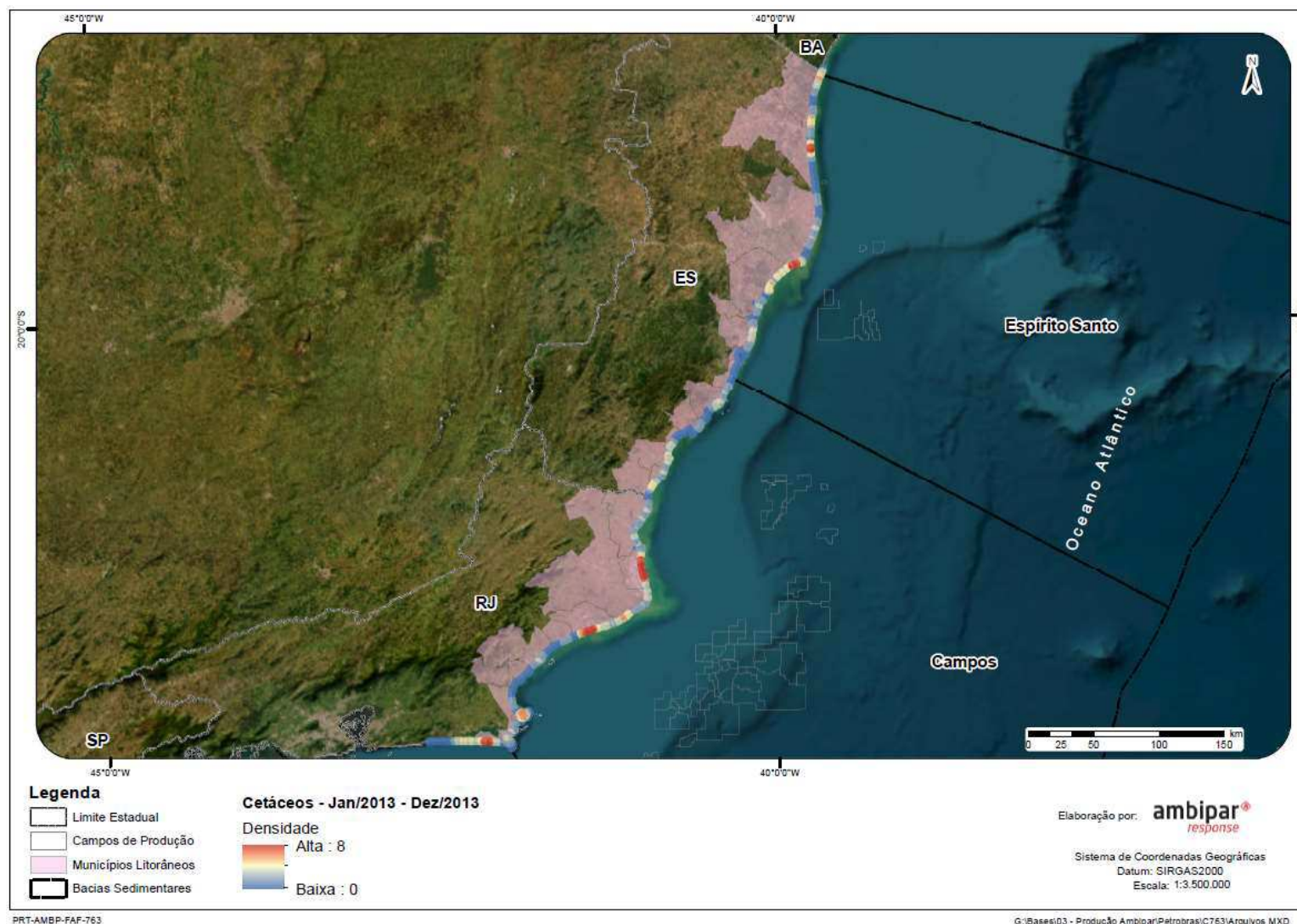


Figura VI.10.2.3-5 – Distribuição espacial das ocorrências de cetáceos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2013.

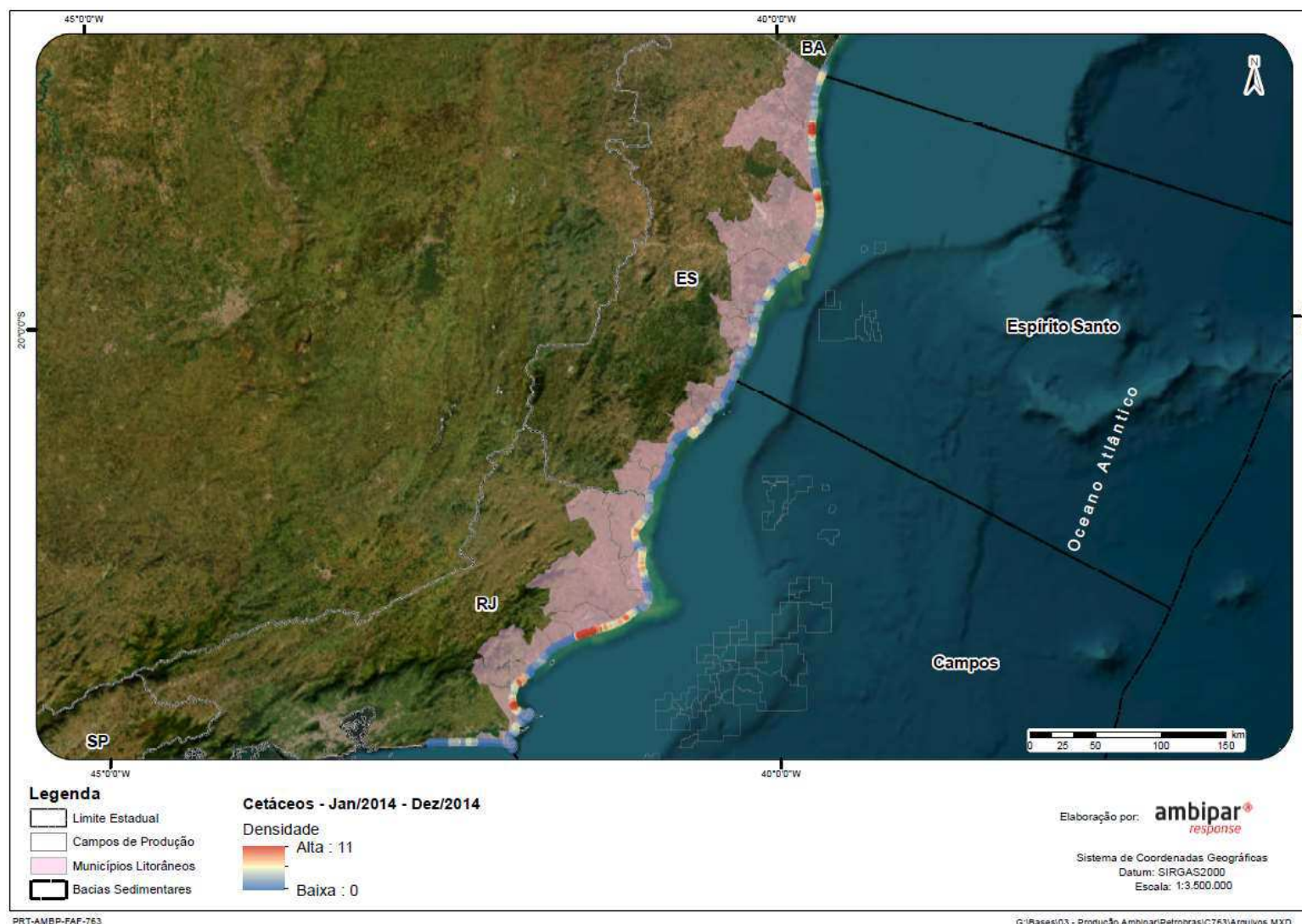


Figura VI.10.2.3-6 – Distribuição espacial das ocorrências de cetáceos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2014.

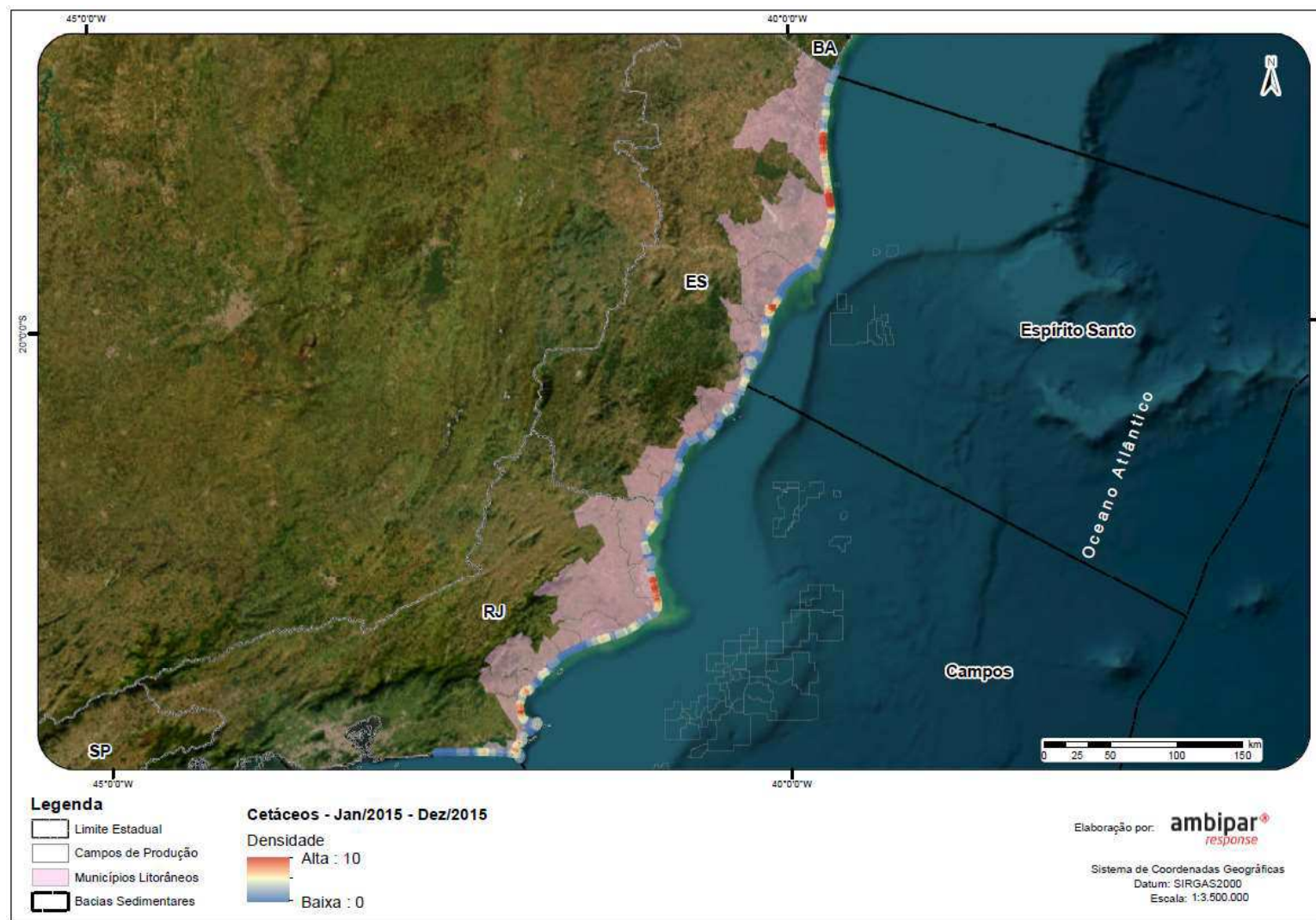
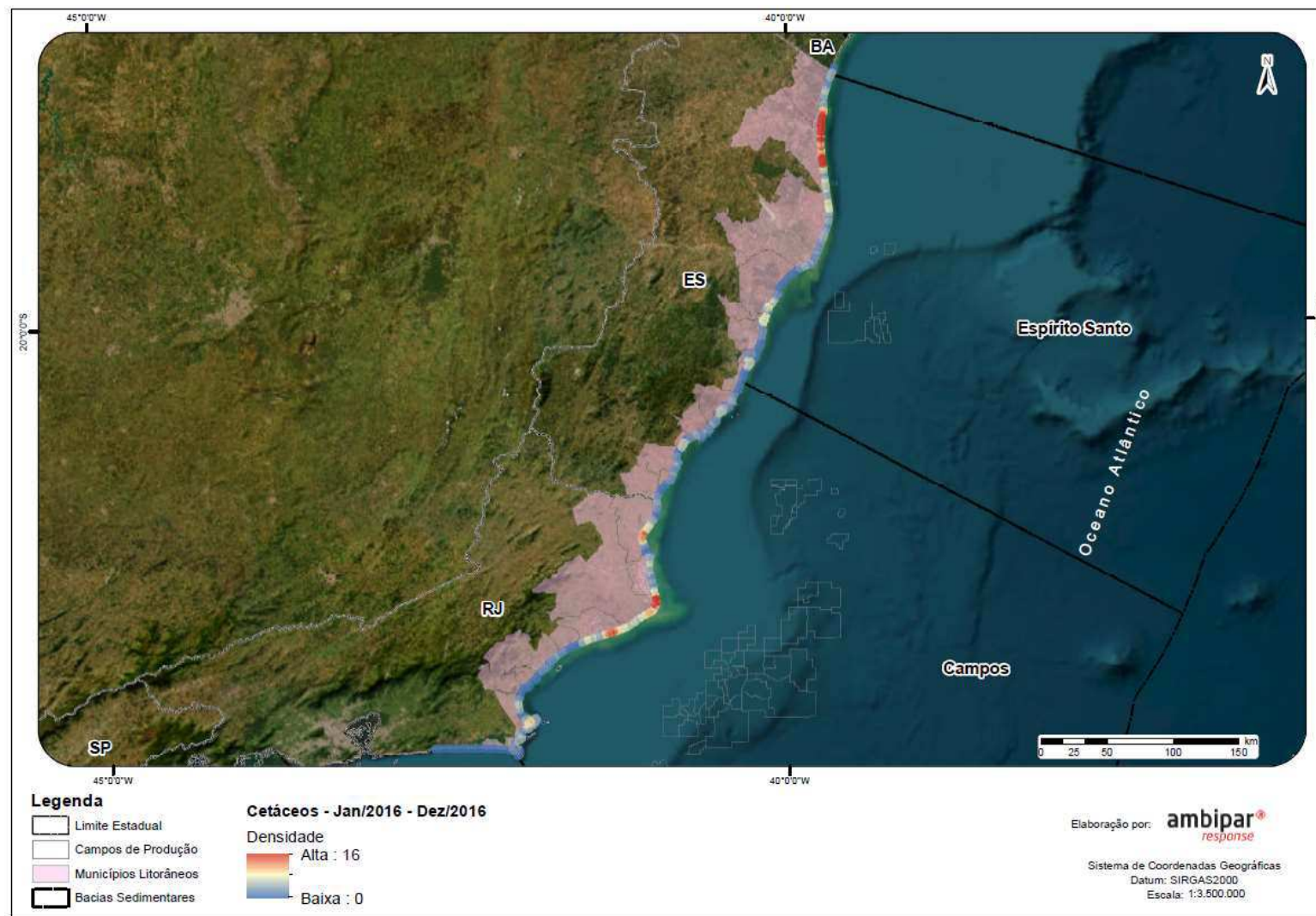


Figura VI.10.2.3-7 – Distribuição espacial das ocorrências de cetáceos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2015.



PRT-AMBP-FAF-763

G:\Bases\03 - Produção Ambipar\Petrobras\C763\Arquivos.MXD

Figura VI.10.2.3-8 – Distribuição espacial das ocorrências de cetáceos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2016.

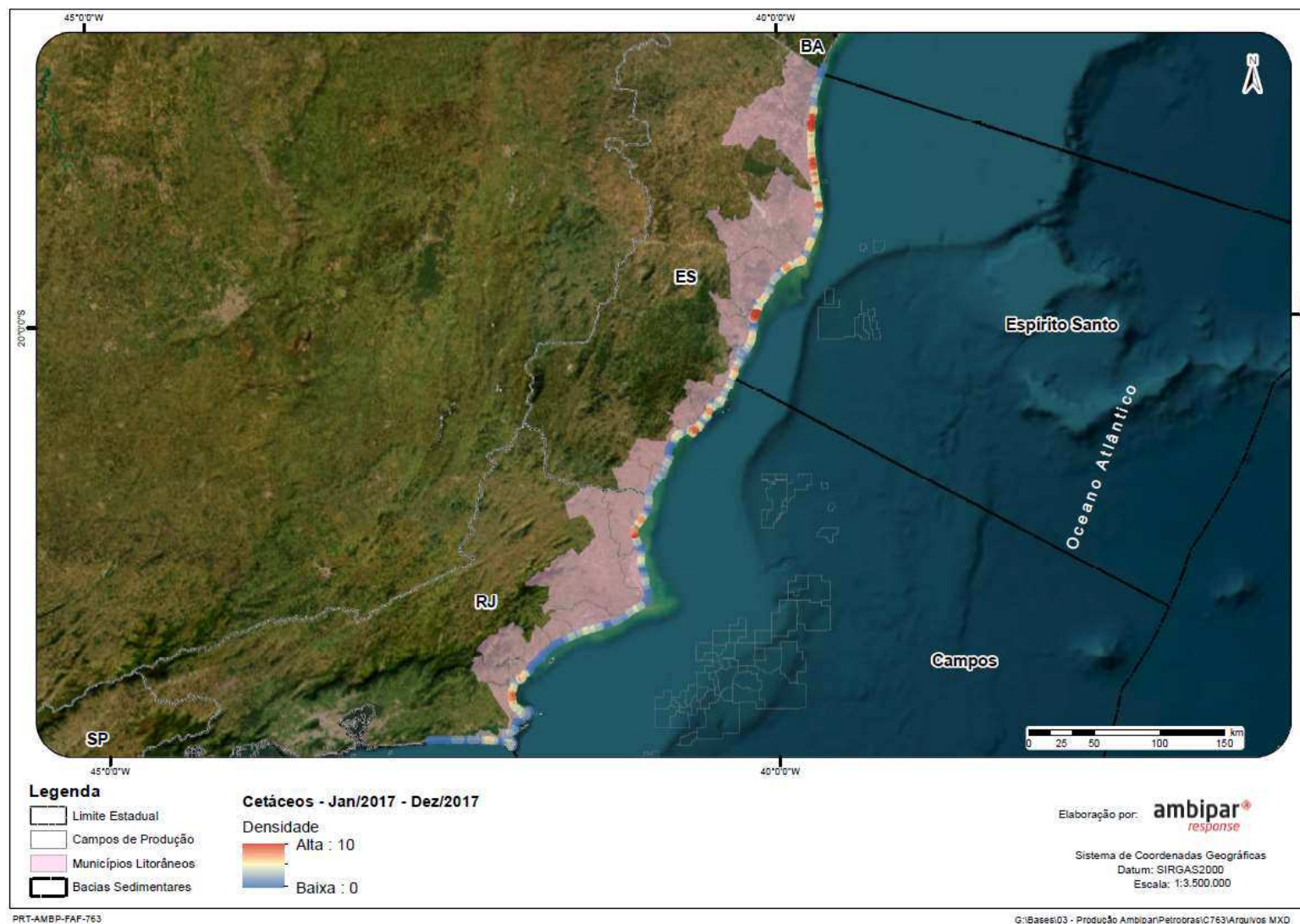


Figura VI.10.2.3-9 – Distribuição espacial das ocorrências de cetáceos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2017.

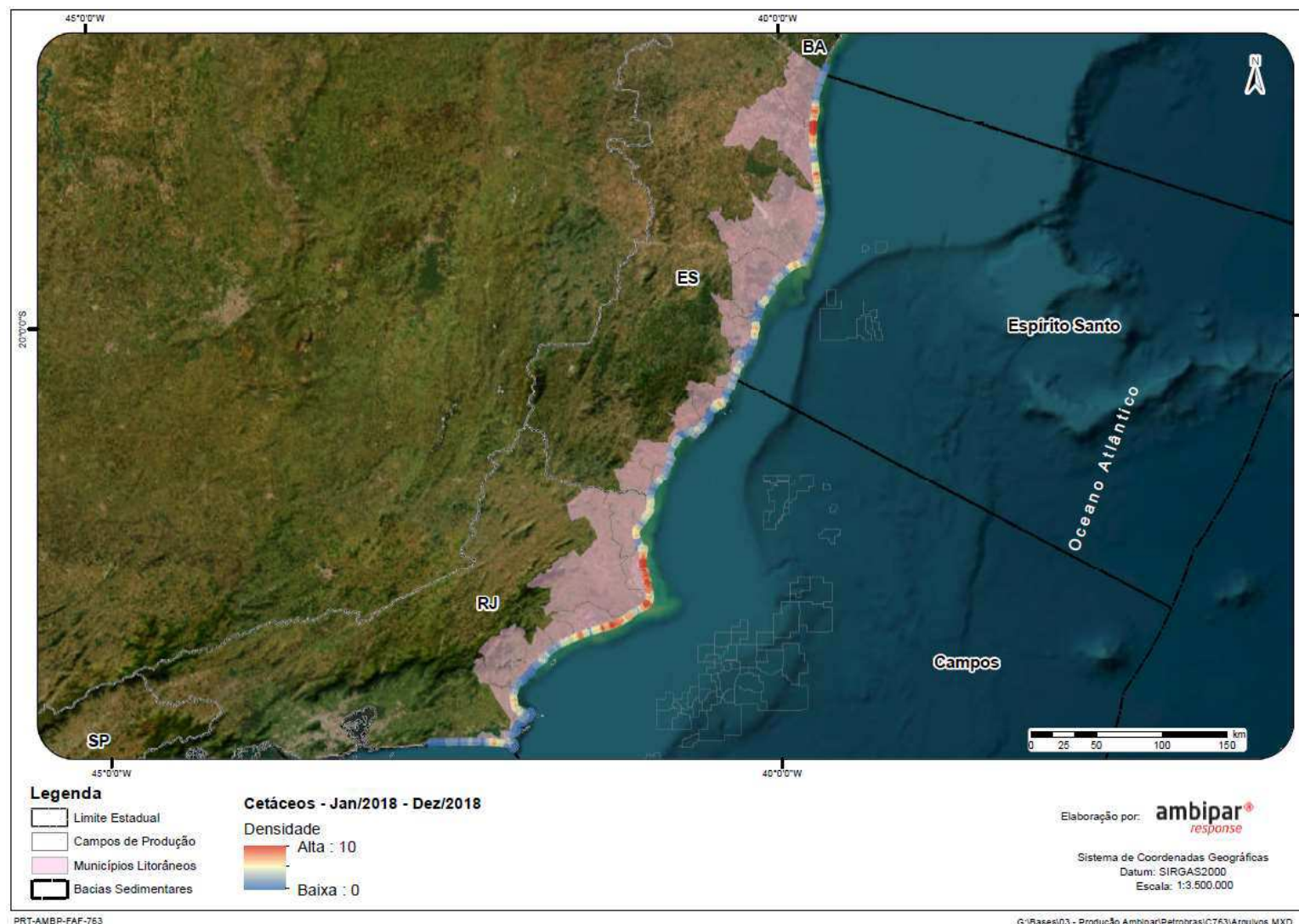


Figura VI.10.2.3-10 – Distribuição espacial das ocorrências de cetáceos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2018.

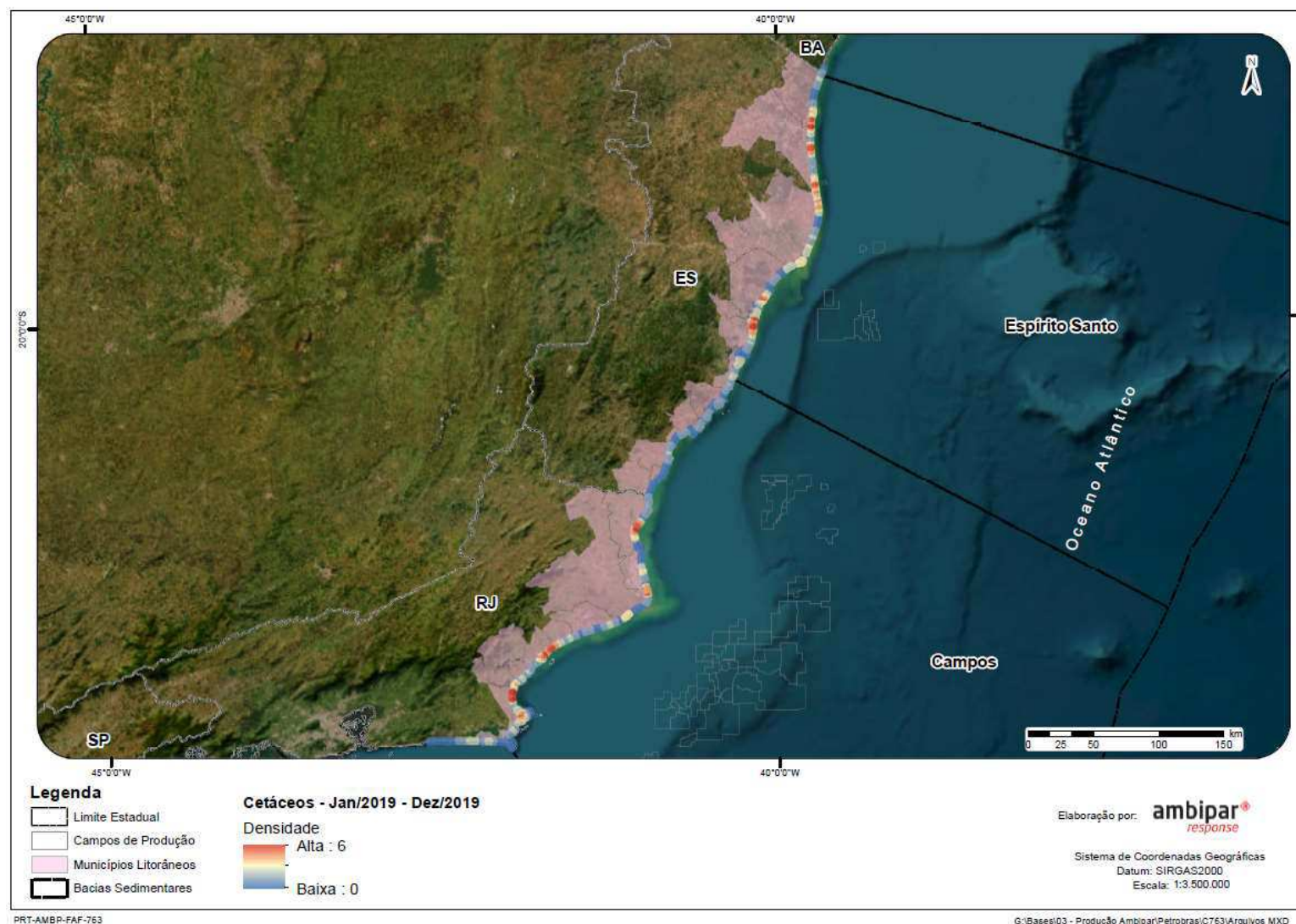


Figura VI.10.2.3-11 – Distribuição espacial das ocorrências de cetáceos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2019.

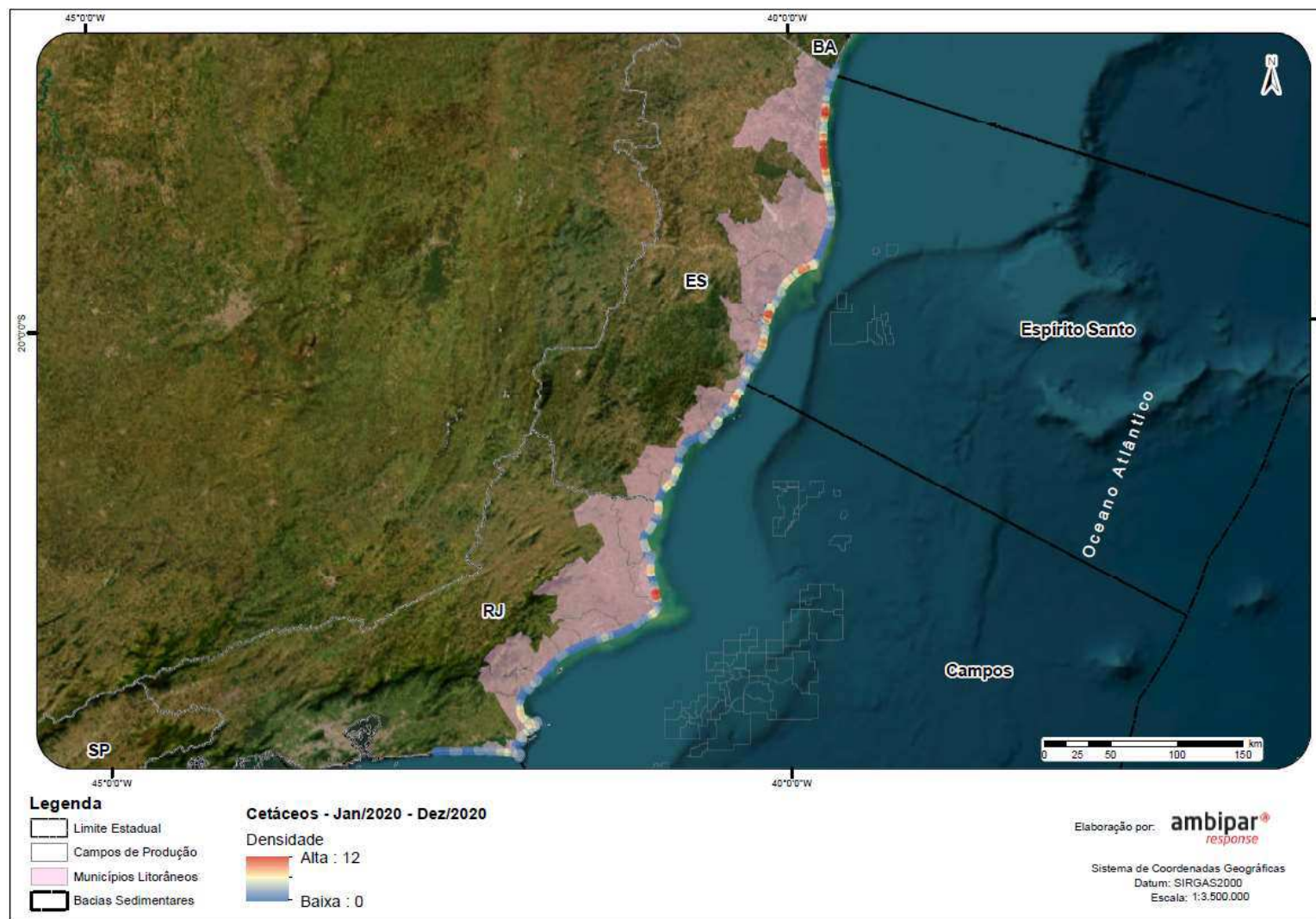


Figura VI.10.2.3-12 – Distribuição espacial das ocorrências de cetáceos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2020.

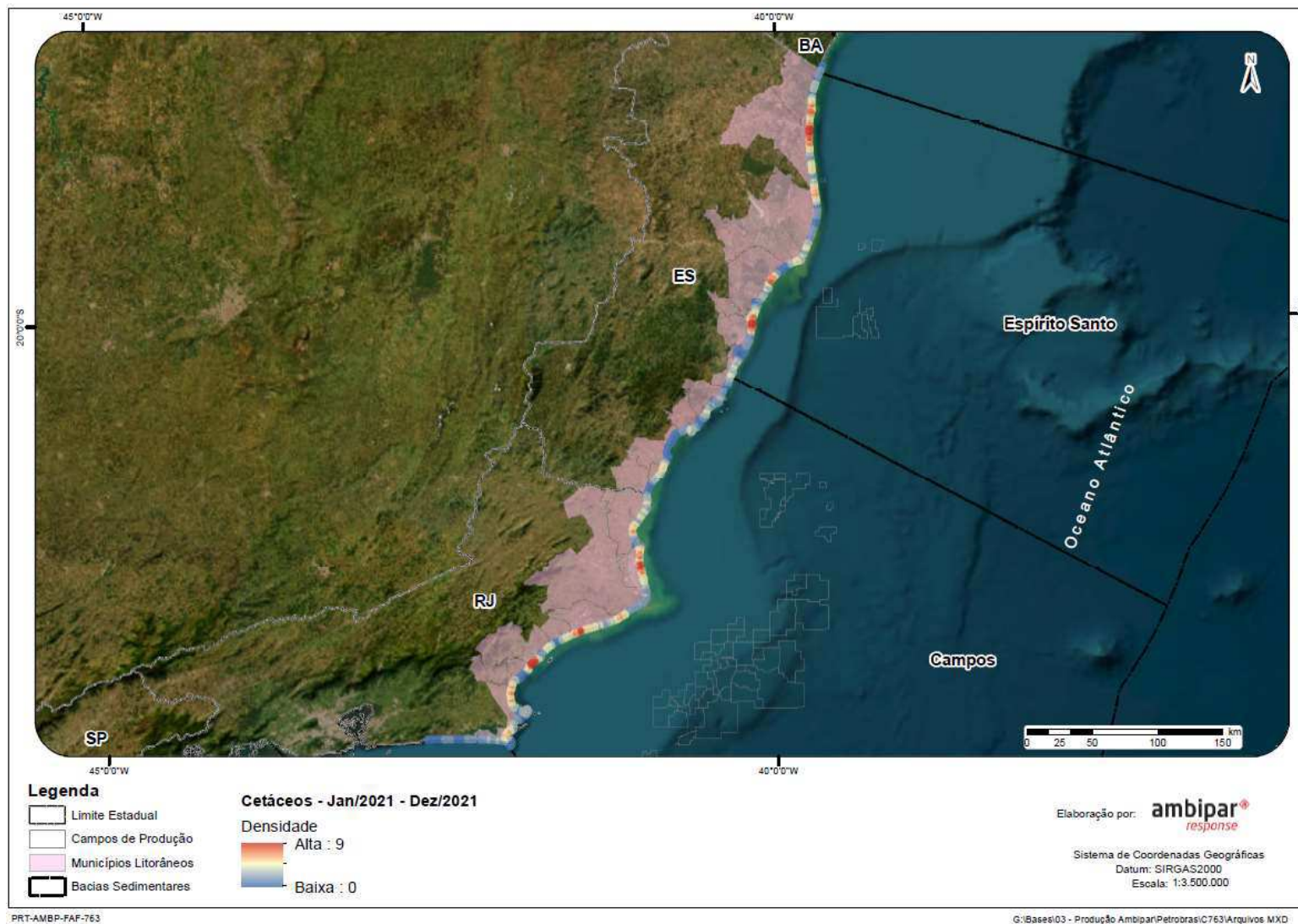


Figura VI.10.2.3-13 – Distribuição espacial das ocorrências de cetáceos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2021.

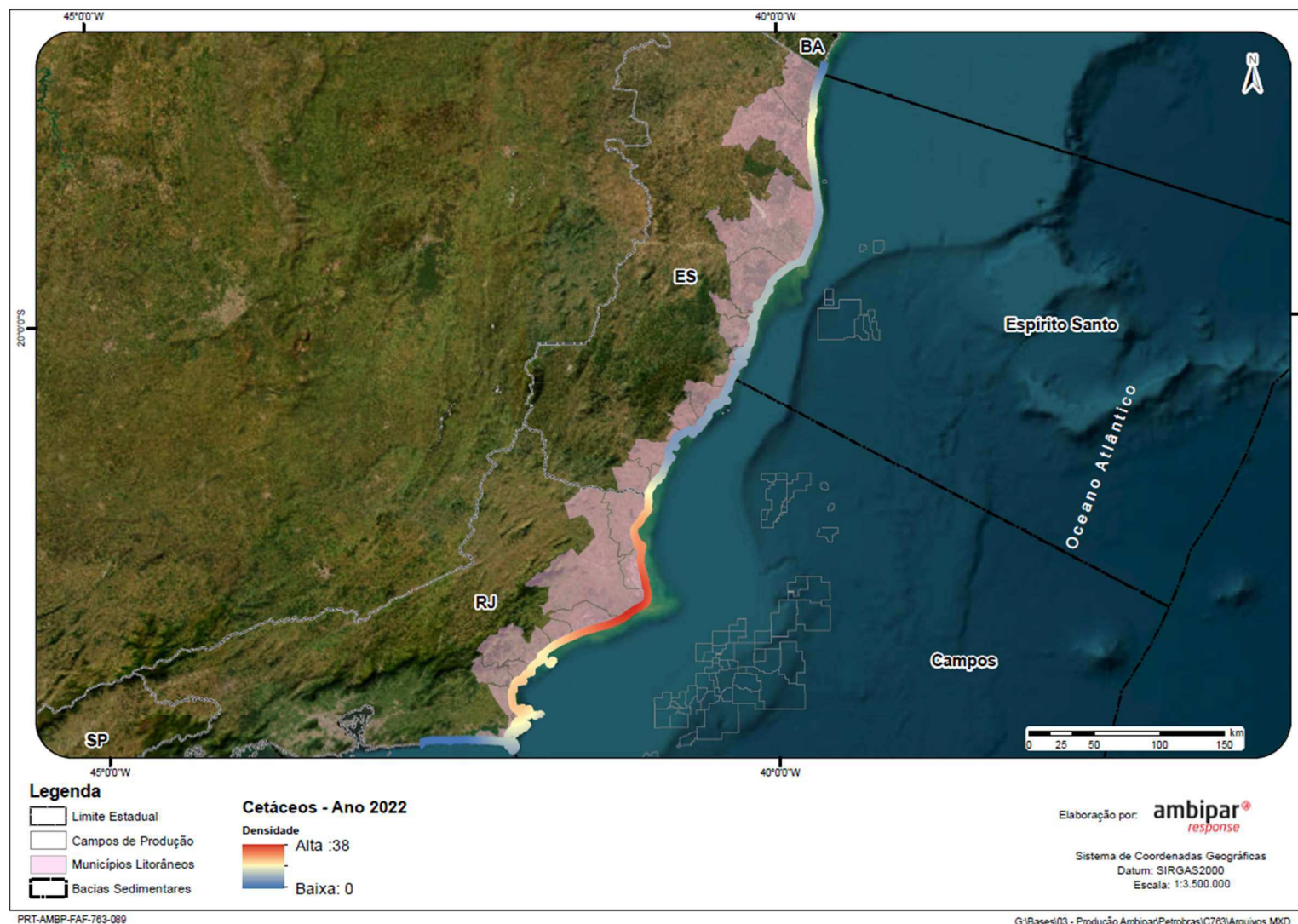


Figura VI.10.2.3-14 – Distribuição espacial das ocorrências de cetáceos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2022.

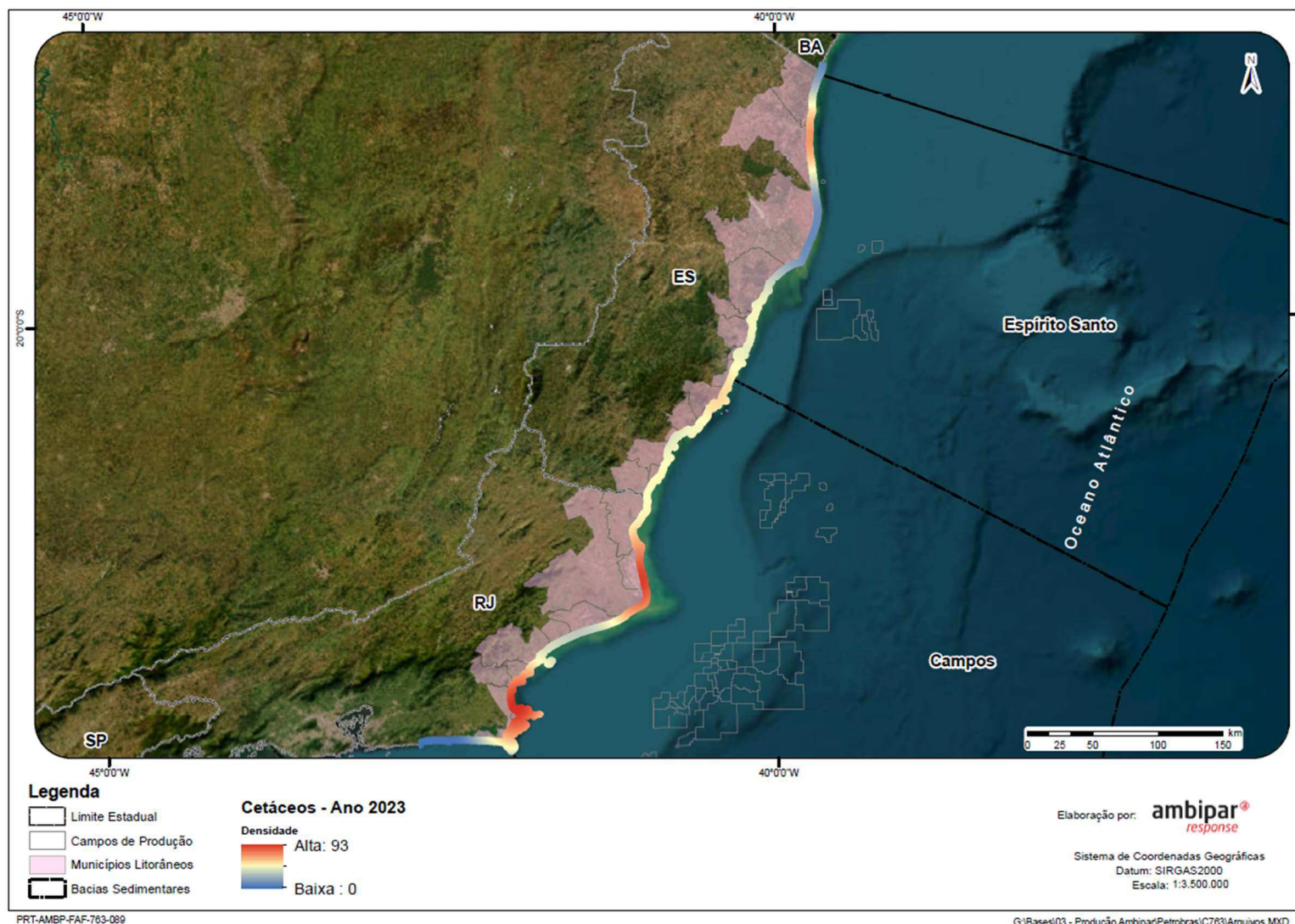


Figura VI.10.2.3-15 – Distribuição espacial das ocorrências de cetáceos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2023.

**ANEXO VI.10.2.3.3.2-1 – PLANILHA DE NECROPSIA DE CETÁCEOS
(OUTUBRO DE 2022 A DEZEMBRO DE 2023).**

**ANEXO VI.10.2.4.2-1 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS ENCALHES E
REAVISTAGENS DE PINÍPEDES (OUTUBRO DE 2010 A DEZEMBRO DE 2023).**

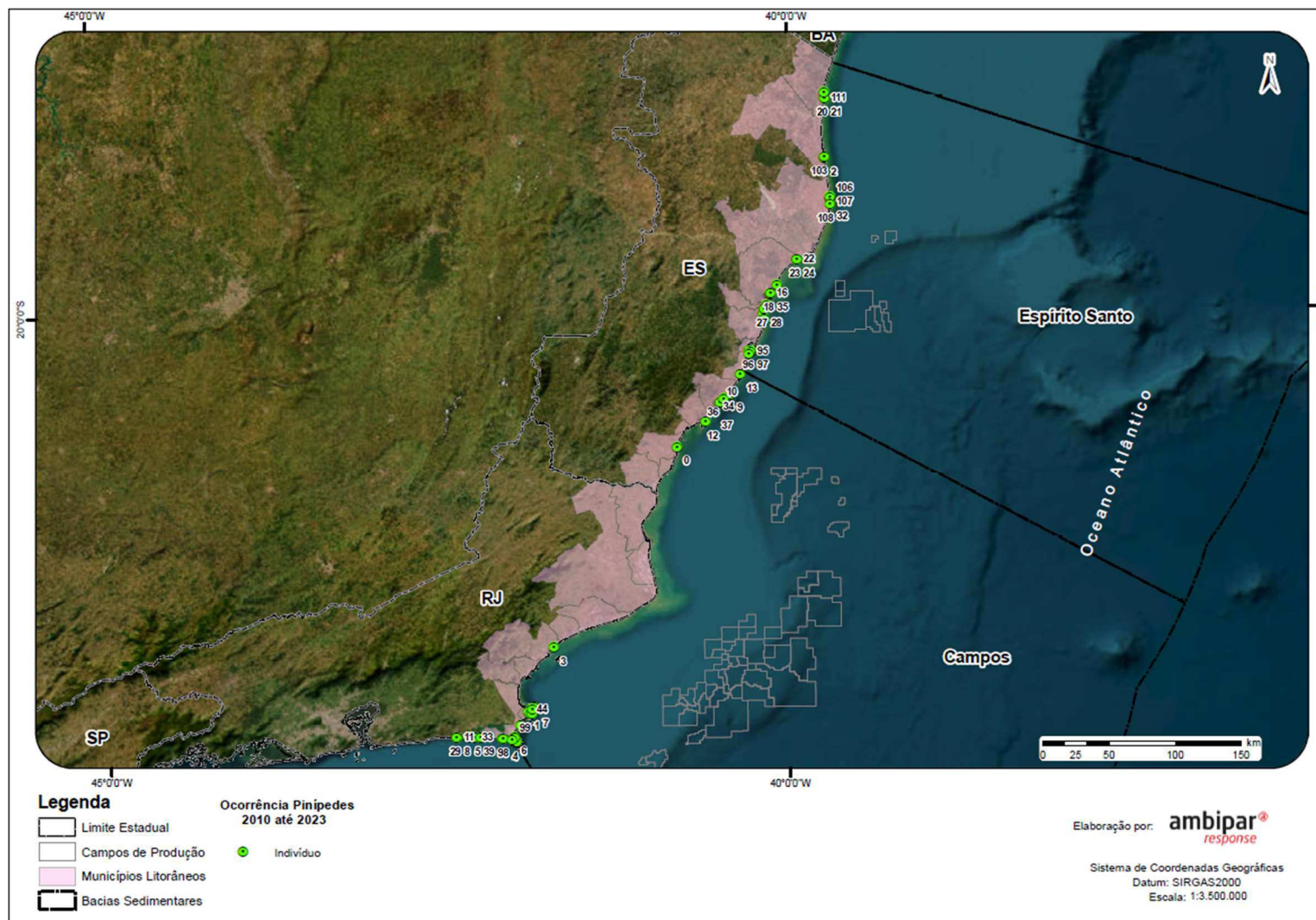


Figura VI.10.2.4.2-1 – Distribuição espacial das ocorrências de pinípedes registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2023.



Figura VI.10.2.4.2-2 – Distribuição espacial das ocorrências de pinípedes registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2011.

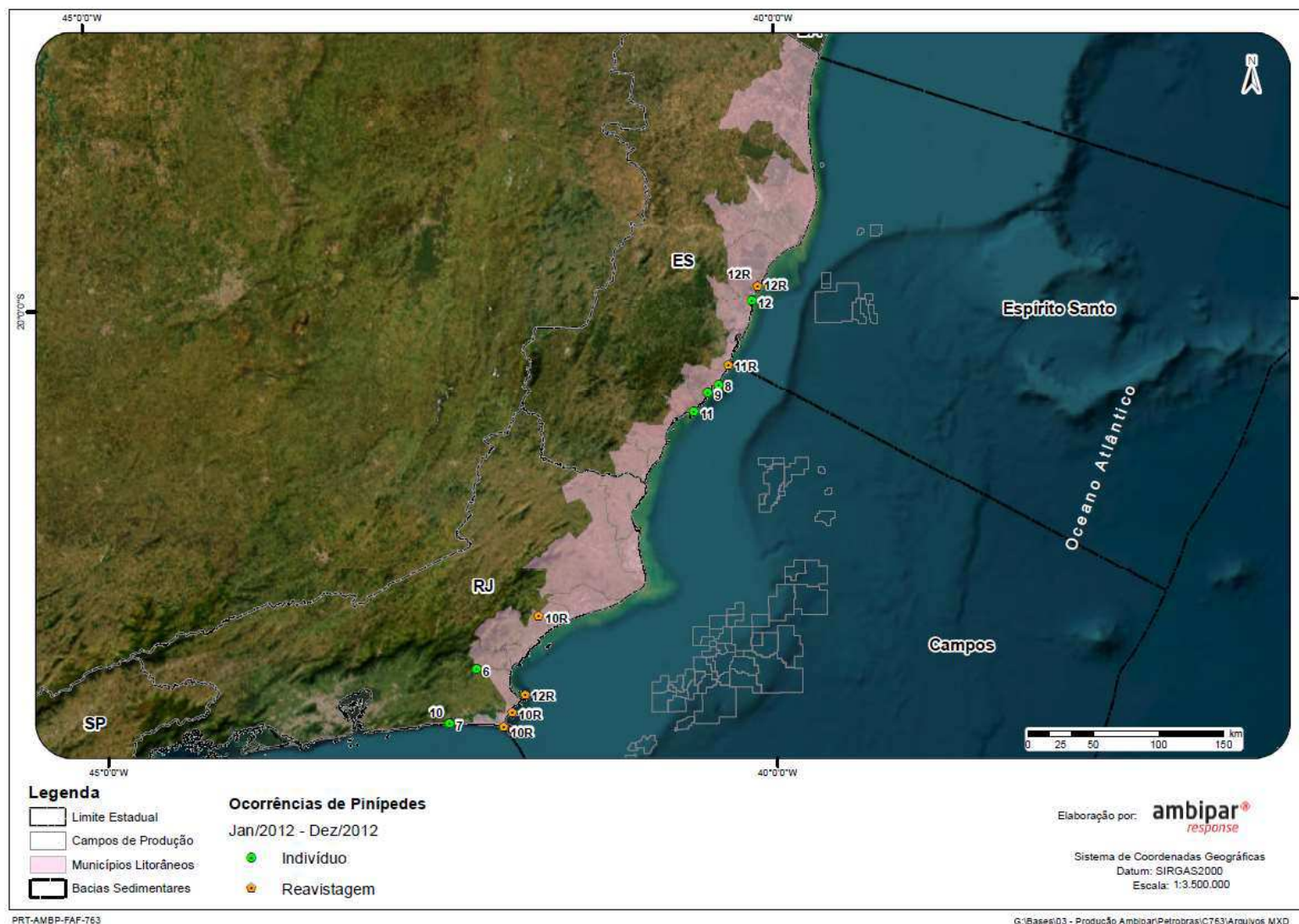


Figura VI.10.2.4.2-3 – Distribuição espacial das ocorrências e reavistagens de pinípedes registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2012.

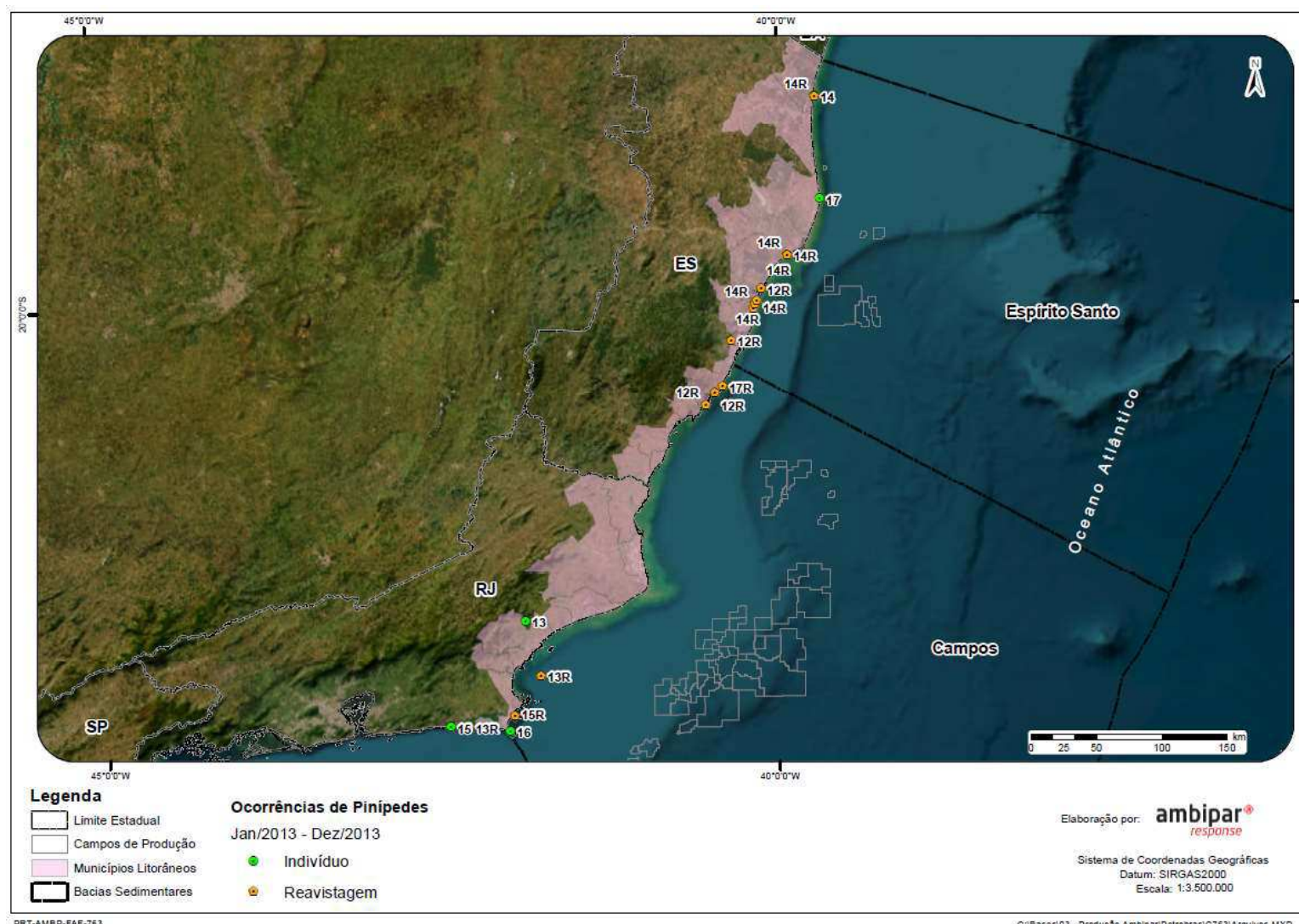


Figura VI.10.2.4.2-4 – Distribuição espacial das ocorrências e reavistagens de pinípedes registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2013.



PRT-AMBP-FAF-763

G:\Bases\03 - Produção Ambipar\Petrobras\C763\Arquivos MXD

Figura VI.10.2.4.2-5 – Distribuição espacial das ocorrências e reavistagens de pinípedes registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2014.



PRT-AMBP-FAF-763

G:\Bases\03 - Produção Ambipar\Petrobras\C763\Arquivos MXD

Figura VI.10.2.4.2-6 – Distribuição espacial das ocorrências de pinípedes registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2015.



PRT-AMBP-FAF-763

G:\Bases\03 - Produção Ambipar\Petrobras\C763\Arquivos MXD

Figura VI.10.2.4.2-7 – Distribuição espacial das ocorrências e reavistagens de pinípedes registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2016.

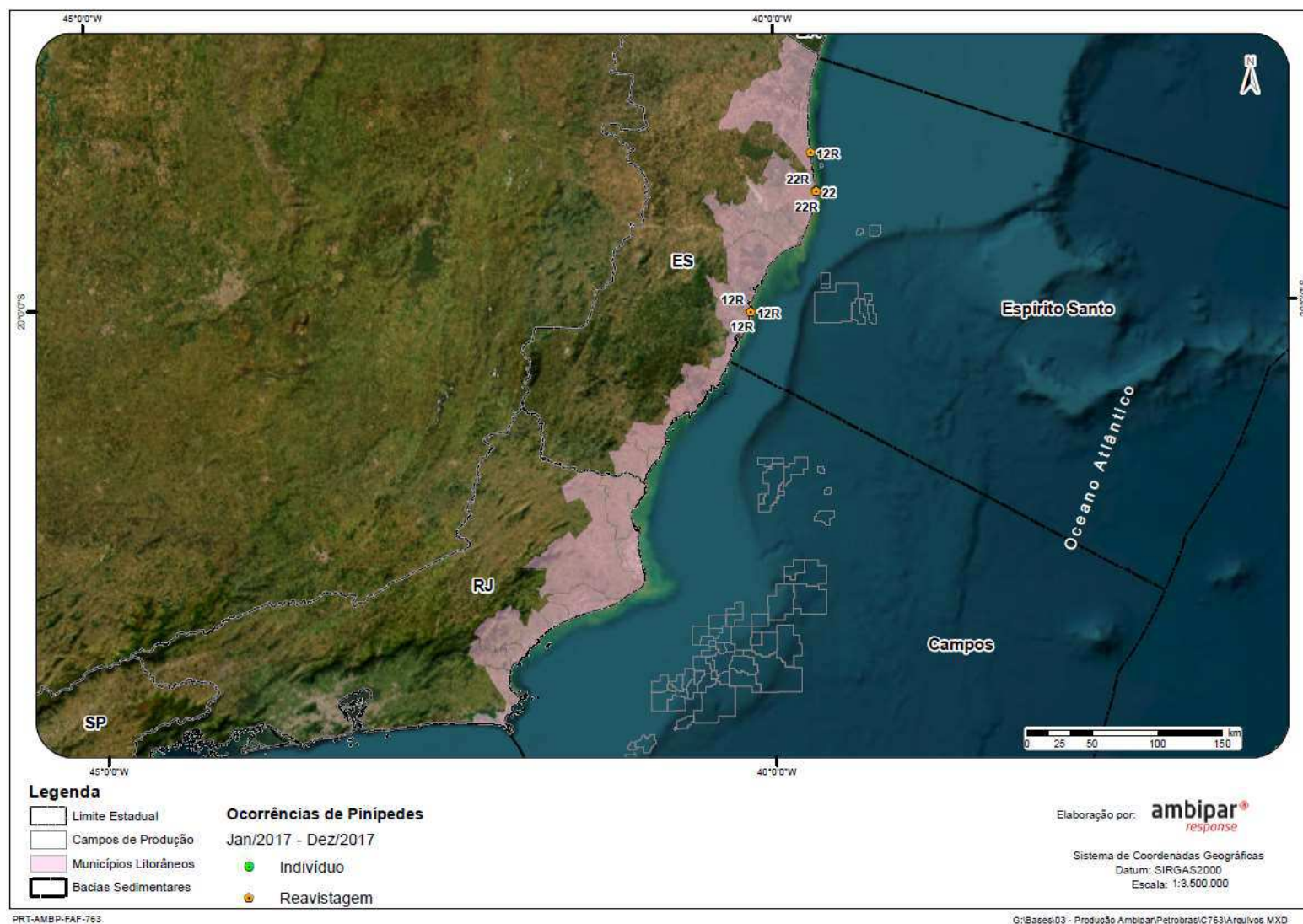


Figura VI.10.2.4.2-8 – Distribuição espacial das ocorrências e reavistagens de pinípedes registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2017.



Figura VI.10.2.4.2-9 – Distribuição espacial das ocorrências de pinípedes registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2018.



Figura VI.10.2.4.2-10 – Distribuição espacial das ocorrências de pinípedes registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2019.



Figura VI.10.2.4.2-11– Distribuição espacial das ocorrências de pinípedes registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2020.

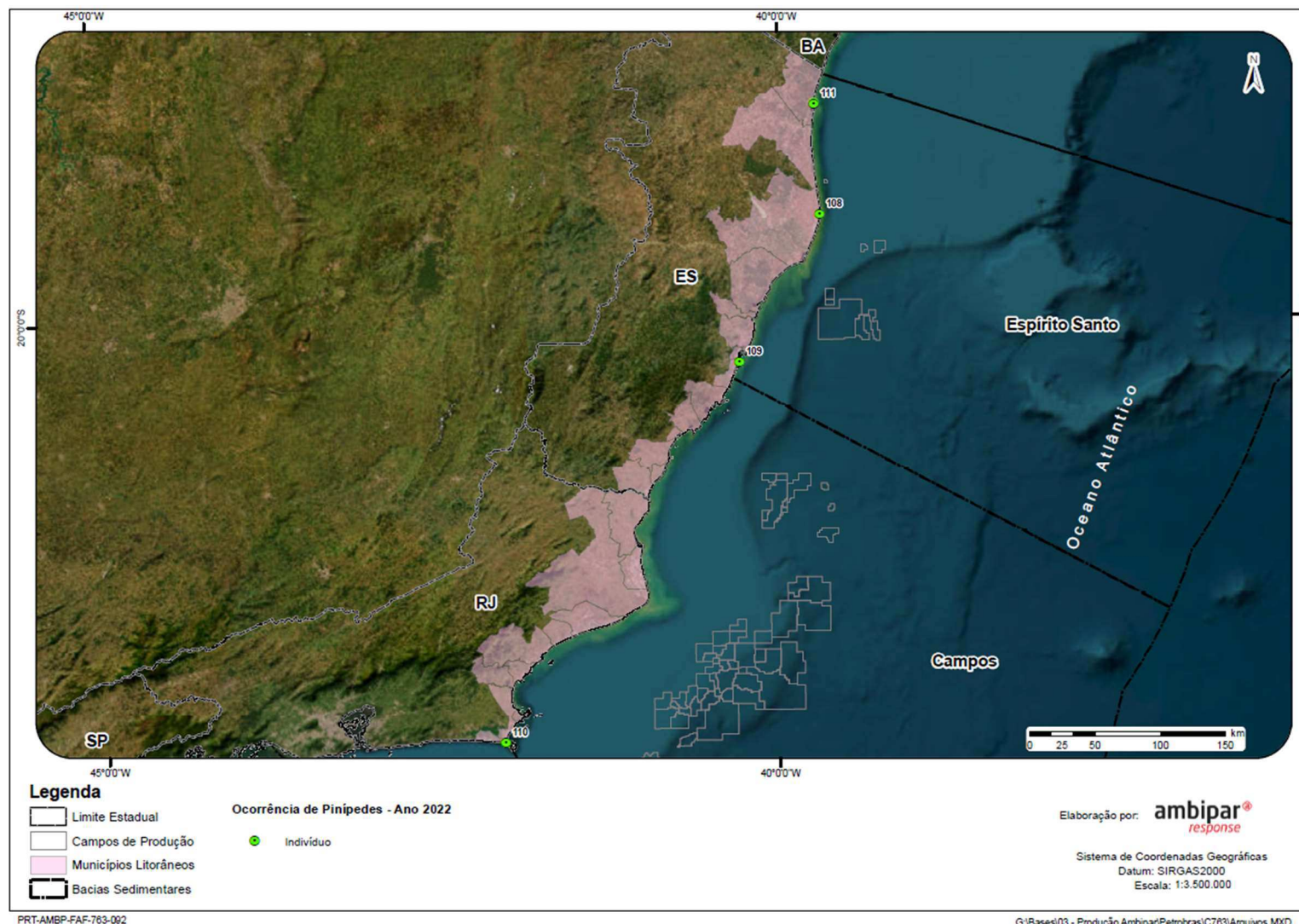


Figura VI.10.2.4.2-12 – Distribuição espacial das ocorrências de pinípedes registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2022.

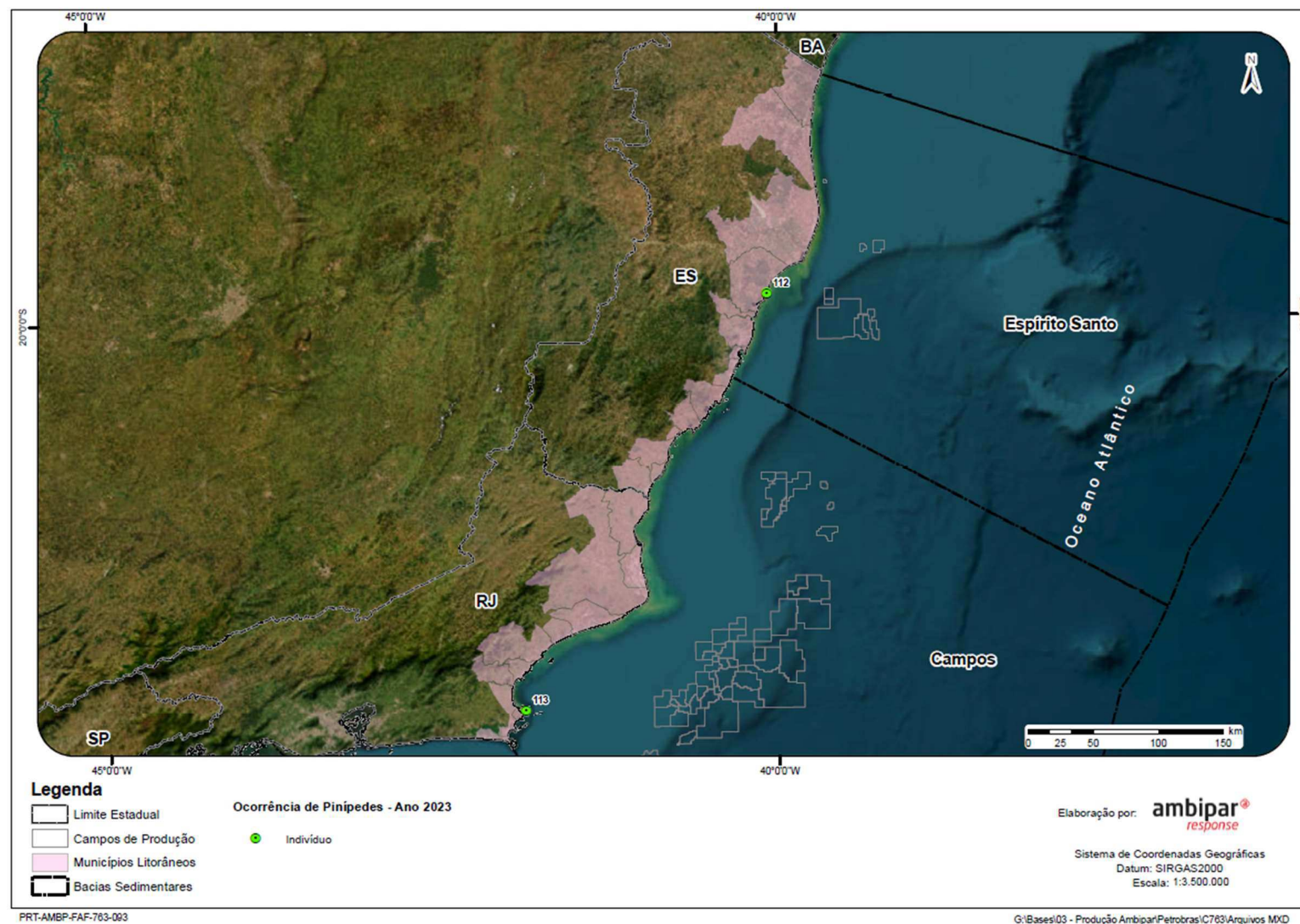


Figura VI.10.2.4.2-13 – Distribuição espacial das ocorrências de pinípedes registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2023.

**ANEXO VI.10.2.4.6.2-1 – PLANILHA DE NECROPSIA DE PINÍPEDES
(OUTUBRO DE 2022 A DEZEMBRO DE 2023).**

**ANEXO VI.10.3.3.2-1 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS ENCALHES DE AVES
MARINHAS VOADORAS NO PERÍODO DE OUTUBRO DE 2010 A DEZEMBRO
DE 2023.**

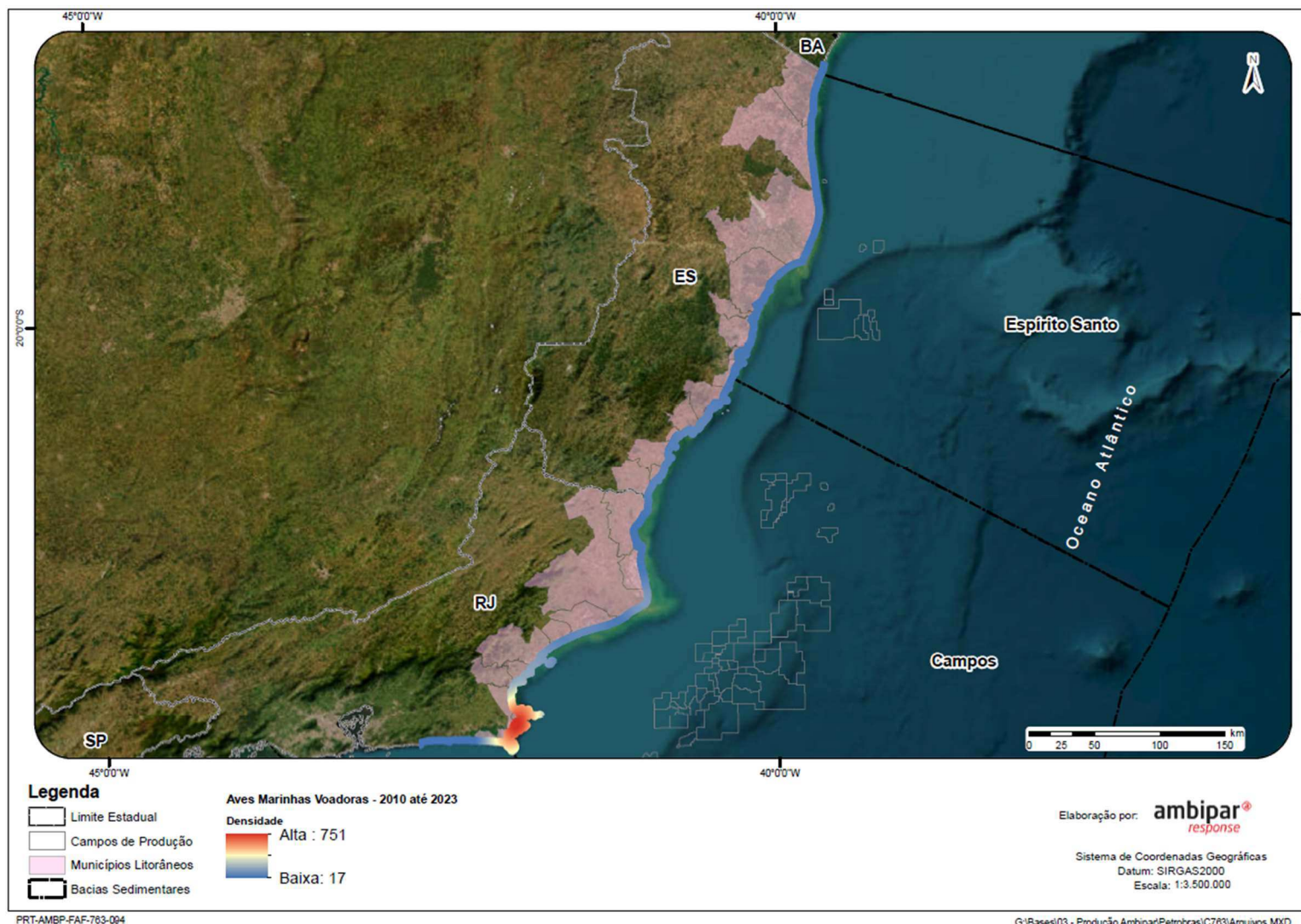


Figura VI.10.3.3.2-1 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

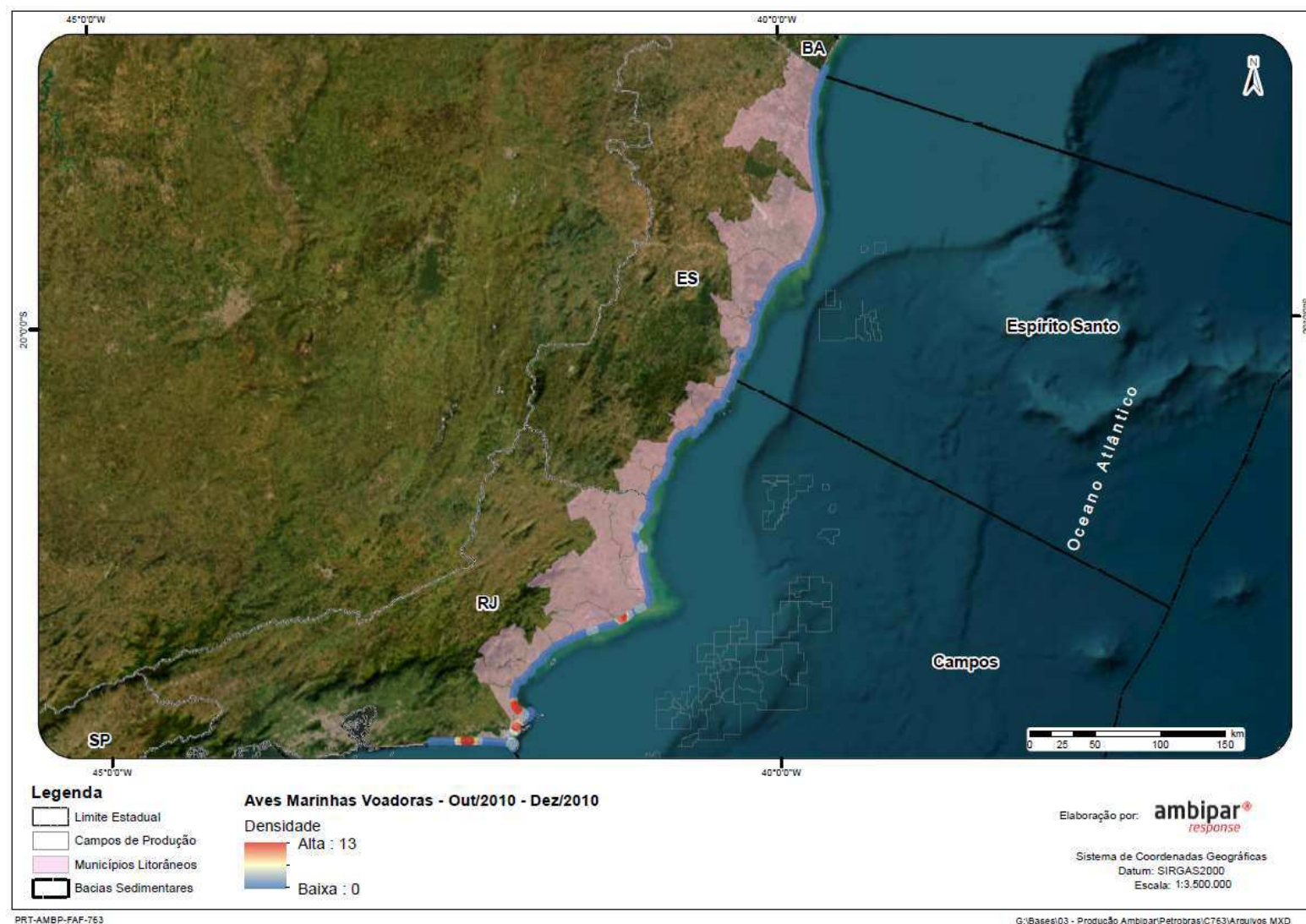


Figura VI.10.3.3.2-2 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro a dezembro 2010.



Figura VI.10.3.3.2-3 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro 2011.

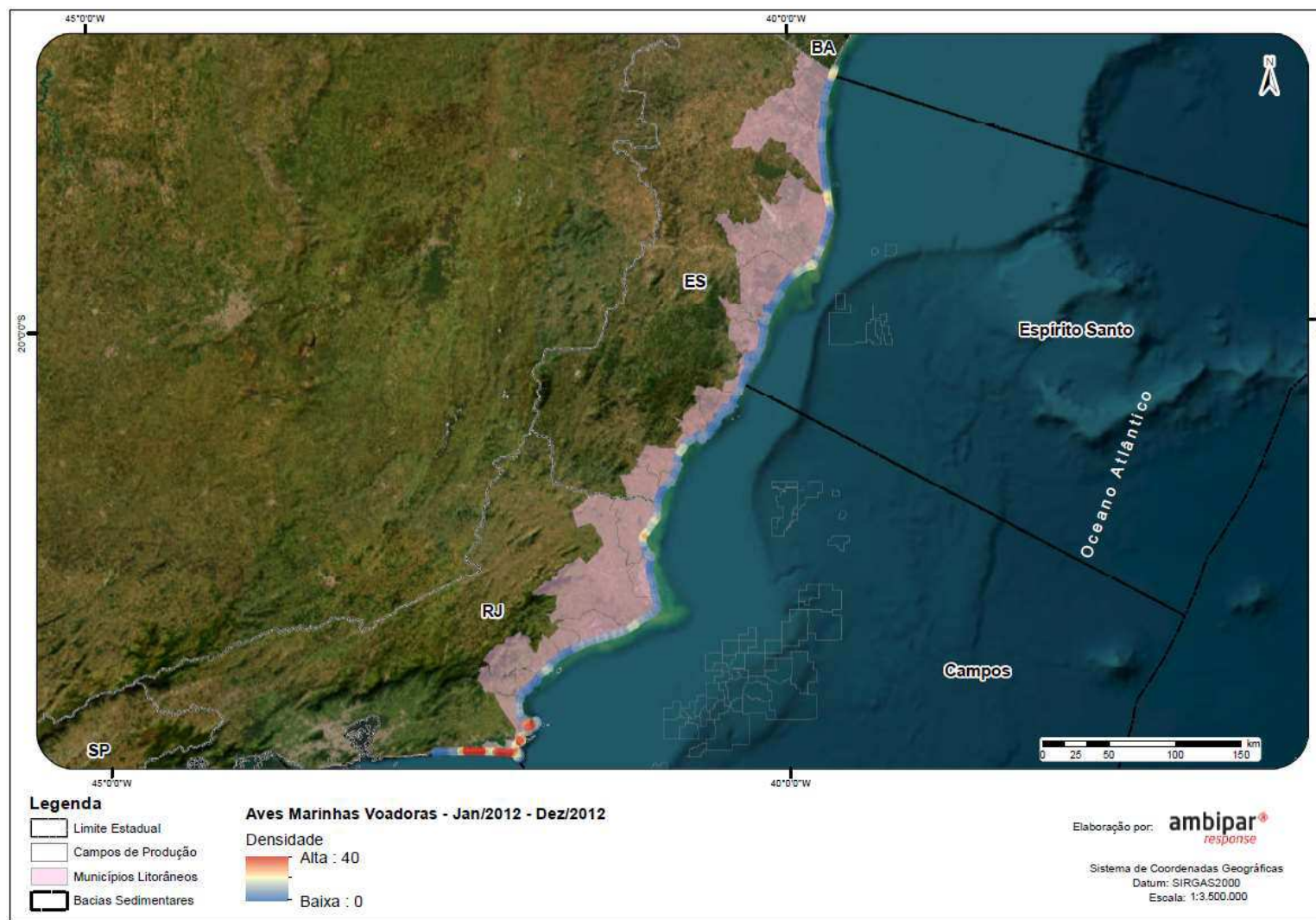


Figura VI.10.3.3.2-4 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro 2012.

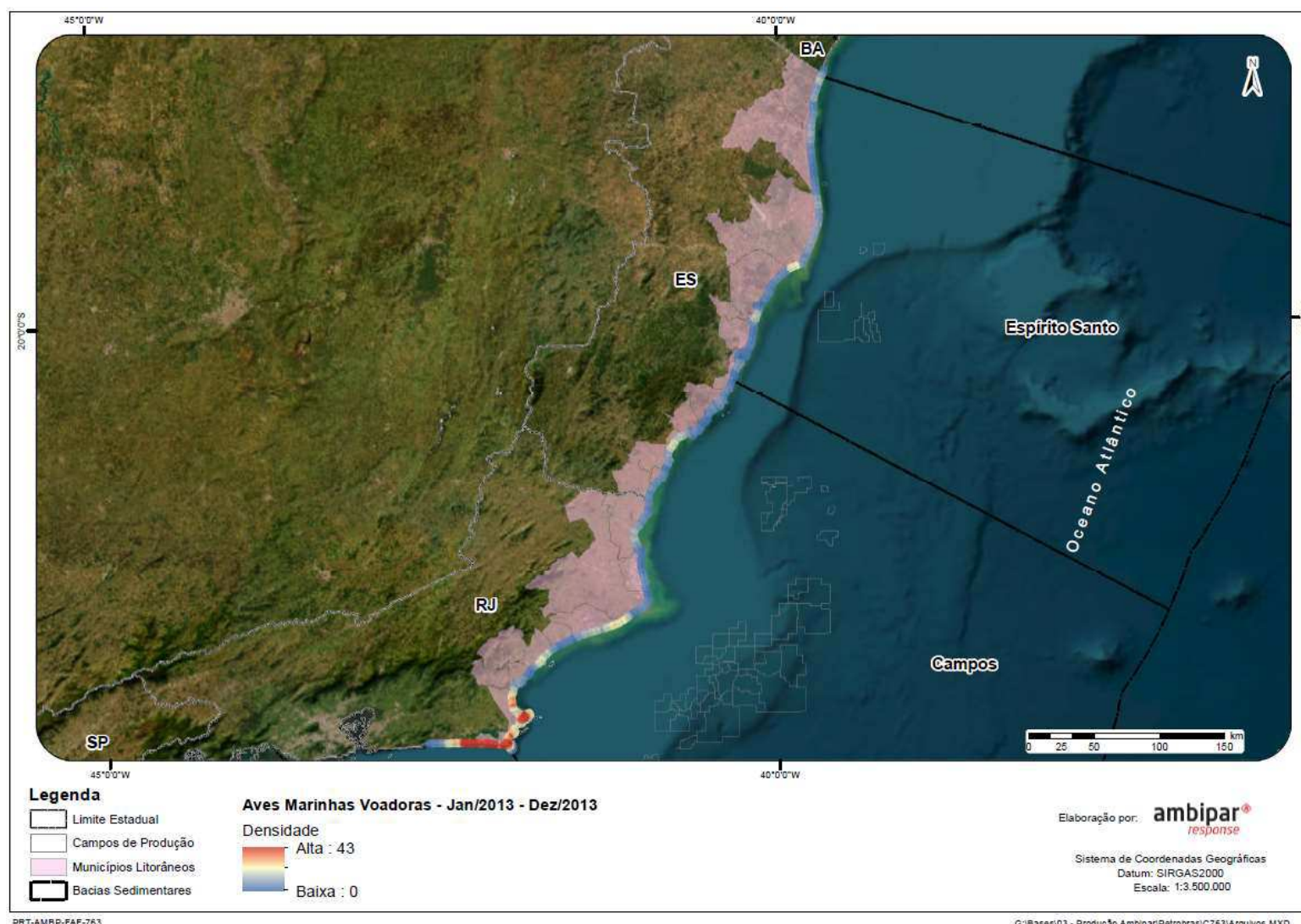


Figura VI.10.3.3.2-5 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro 2013.

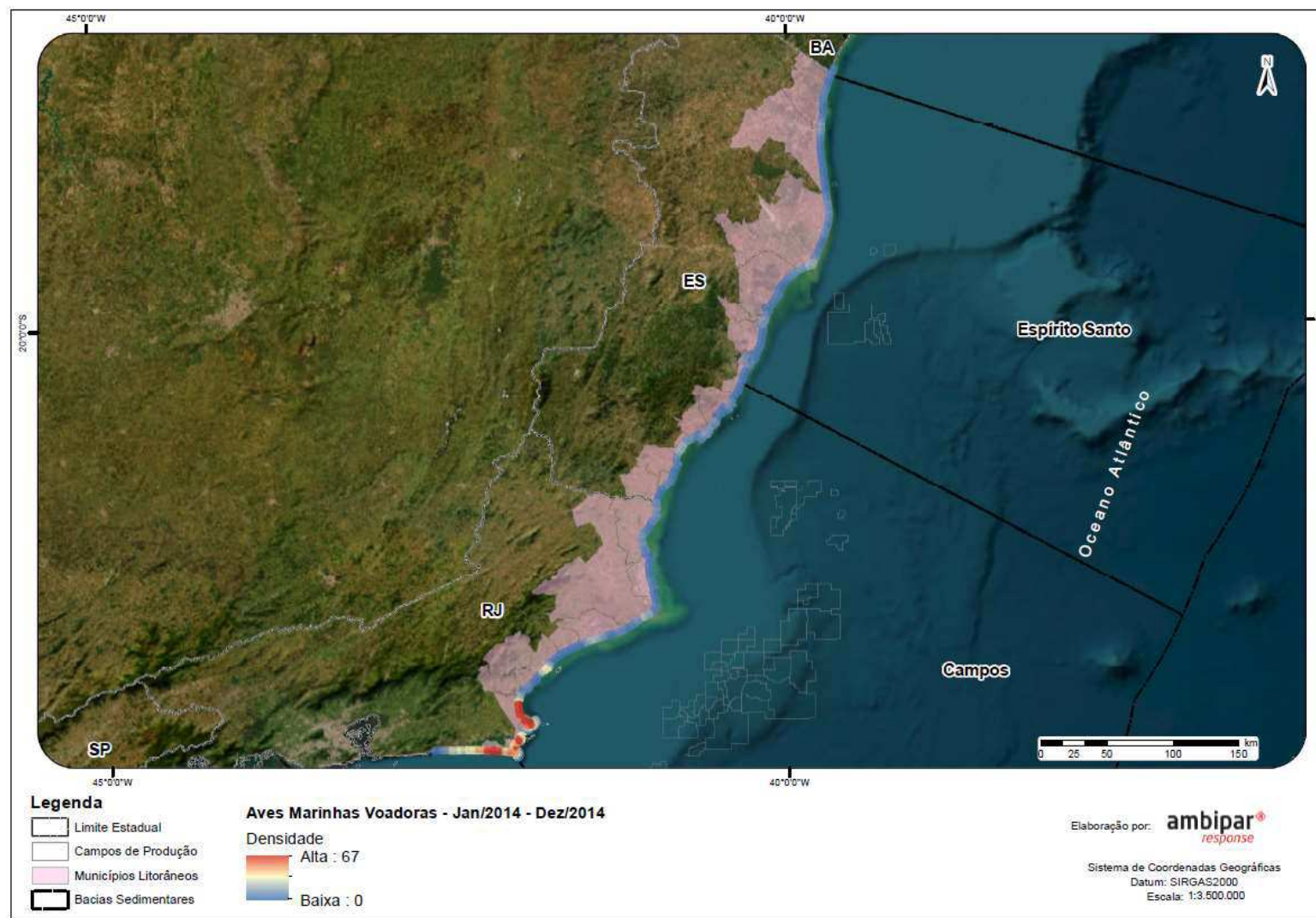


Figura VI.10.3.3.2-6 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro 2014.



Figura VI.10.3.3.2-7 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro 2015.

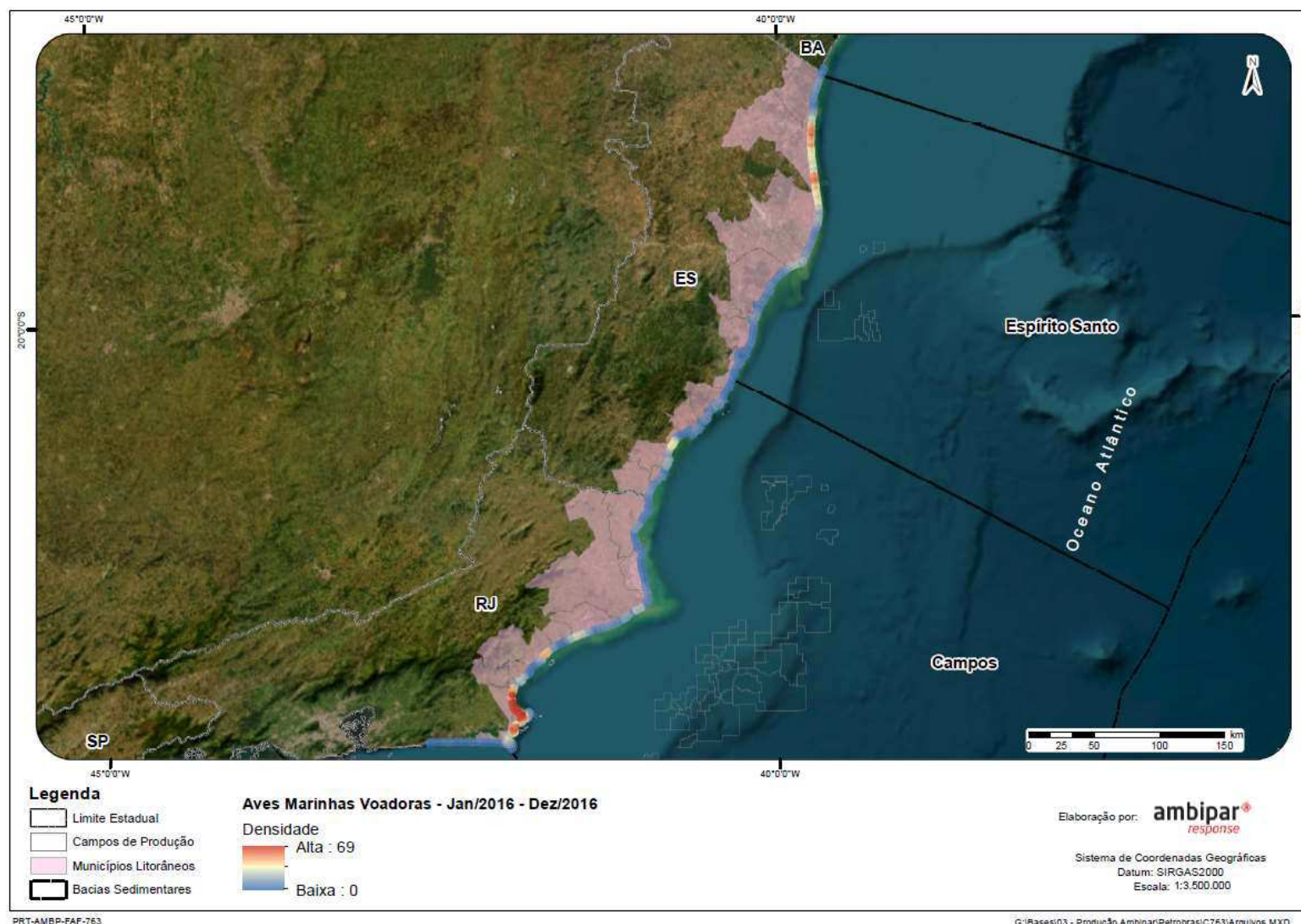


Figura VI.10.3.3.2-8 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro 2016.

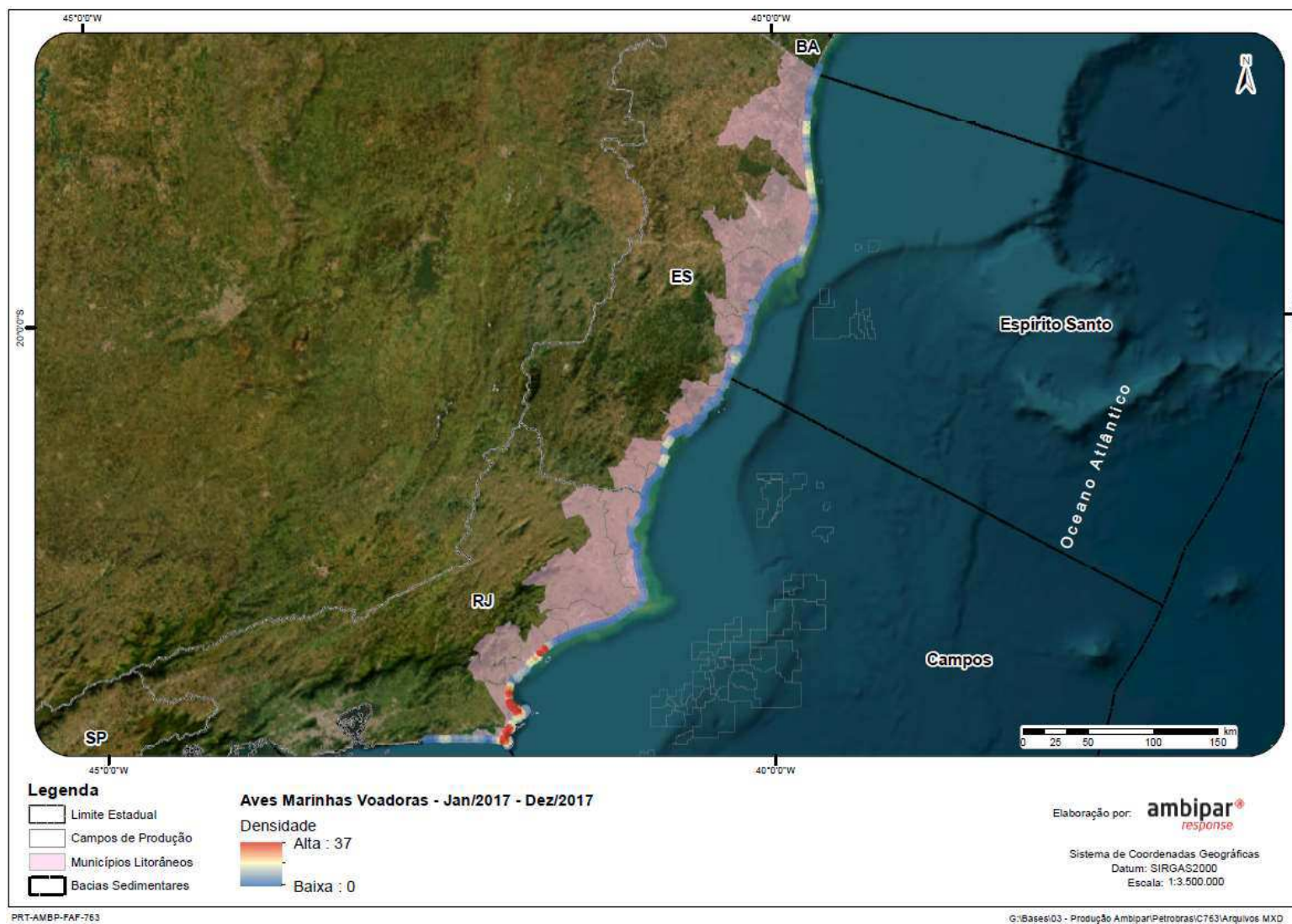


Figura VI.10.3.3.2-9 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro 2017.

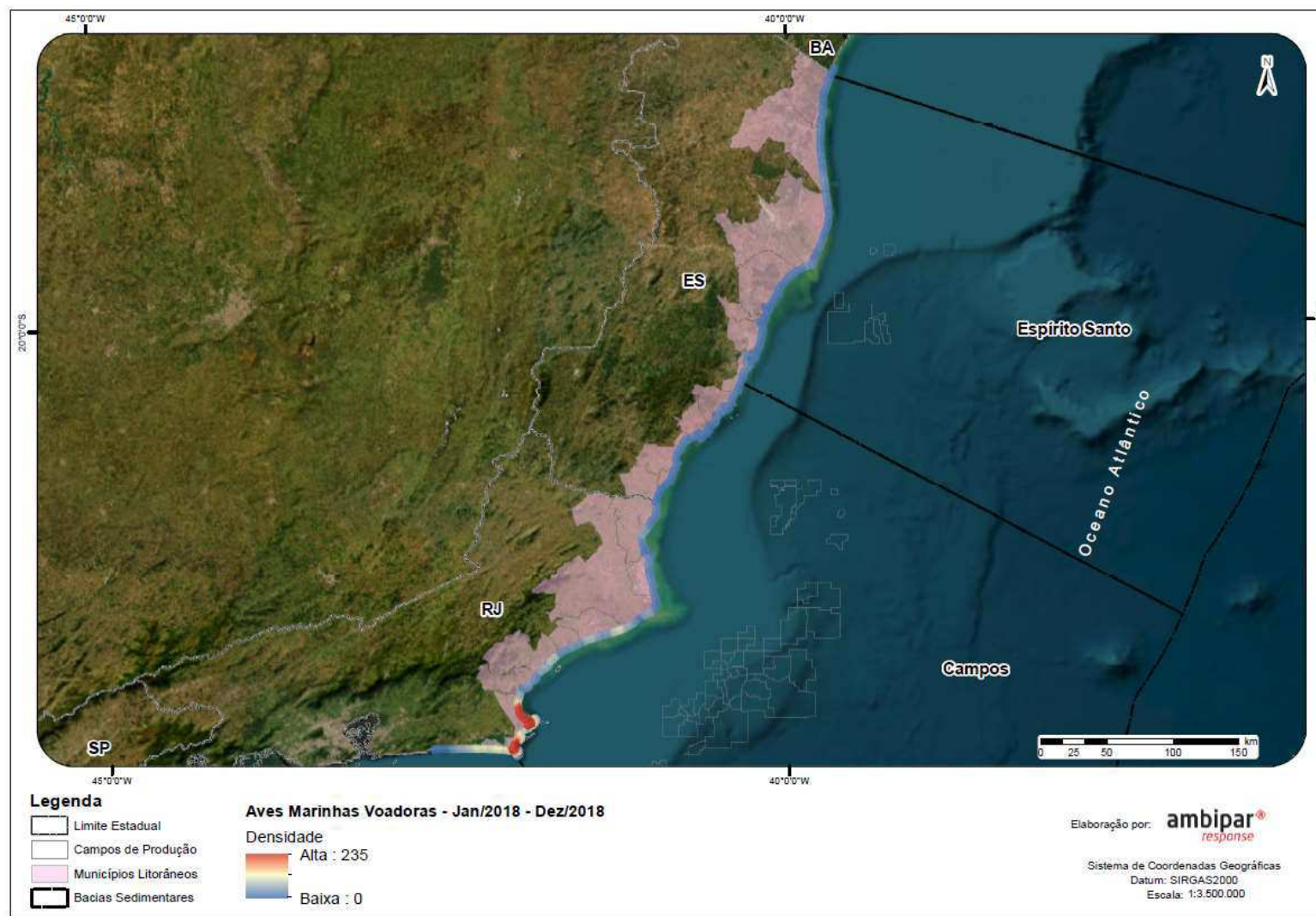


Figura VI.10.3.3.2-10 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro 2018.

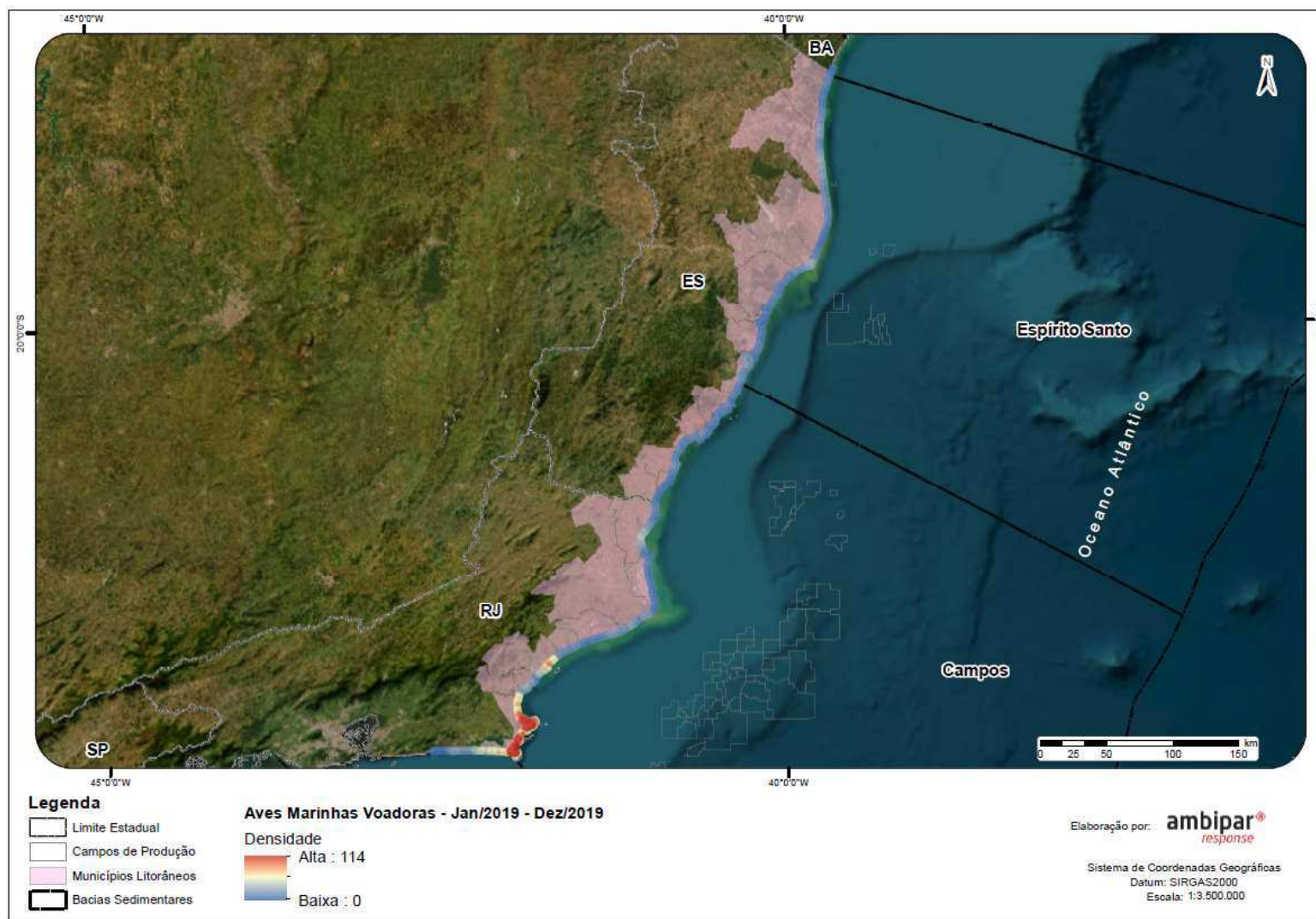


Figura VI.10.3.3.2-11 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro 2019.

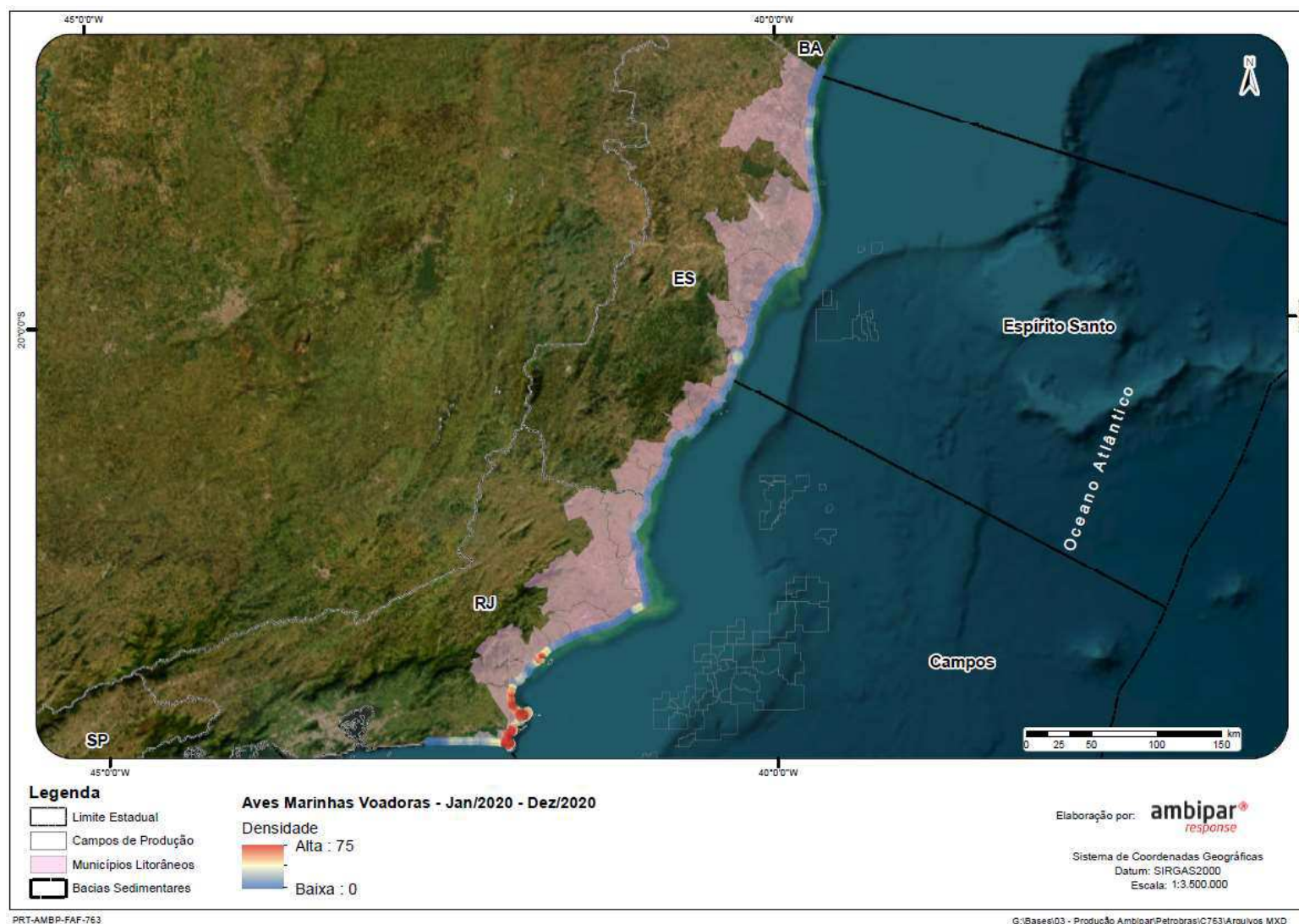


Figura VI.10.3.3.2-12 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro 2020.

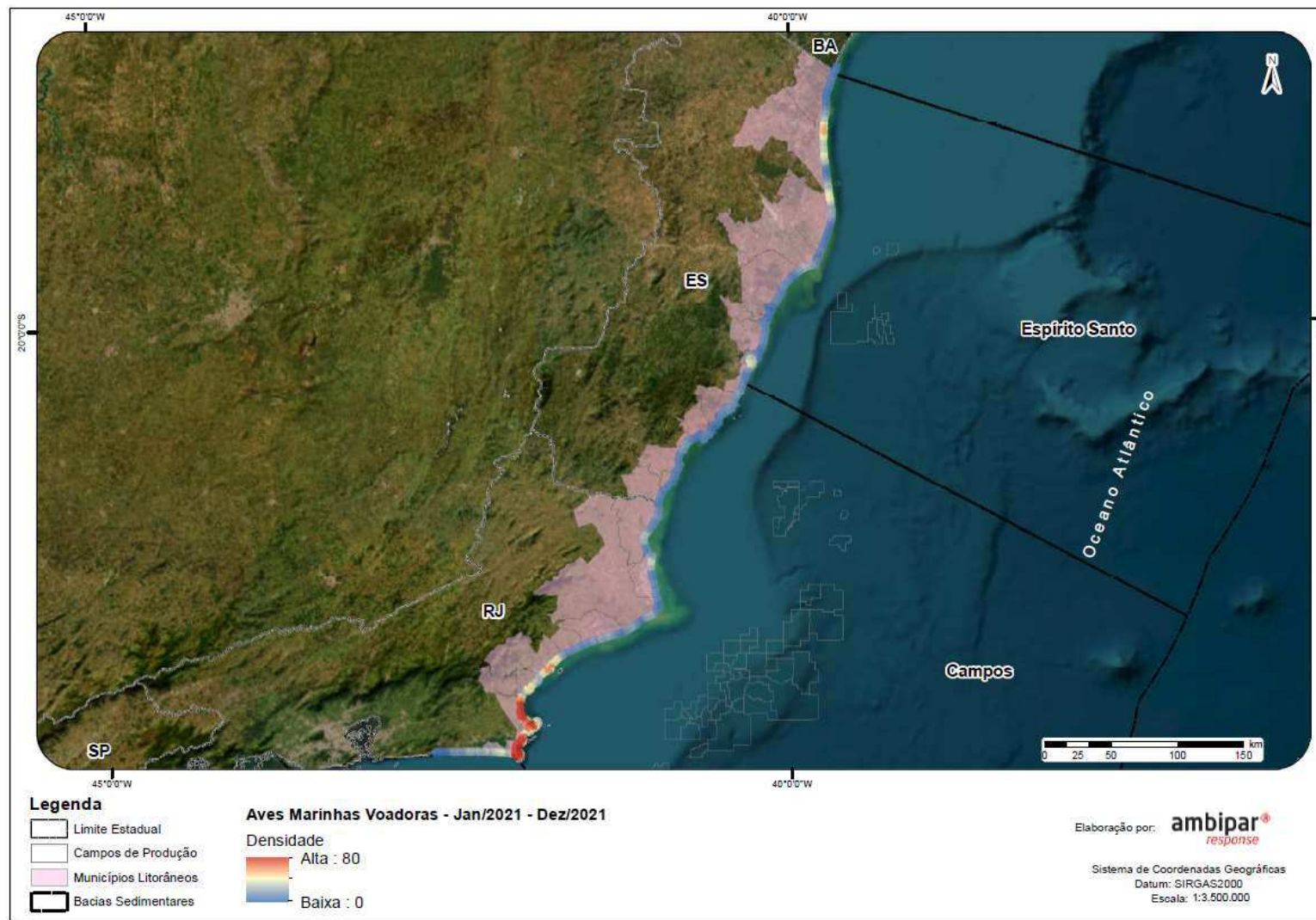


Figura VI.10.3.3.2-13 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro 2021.

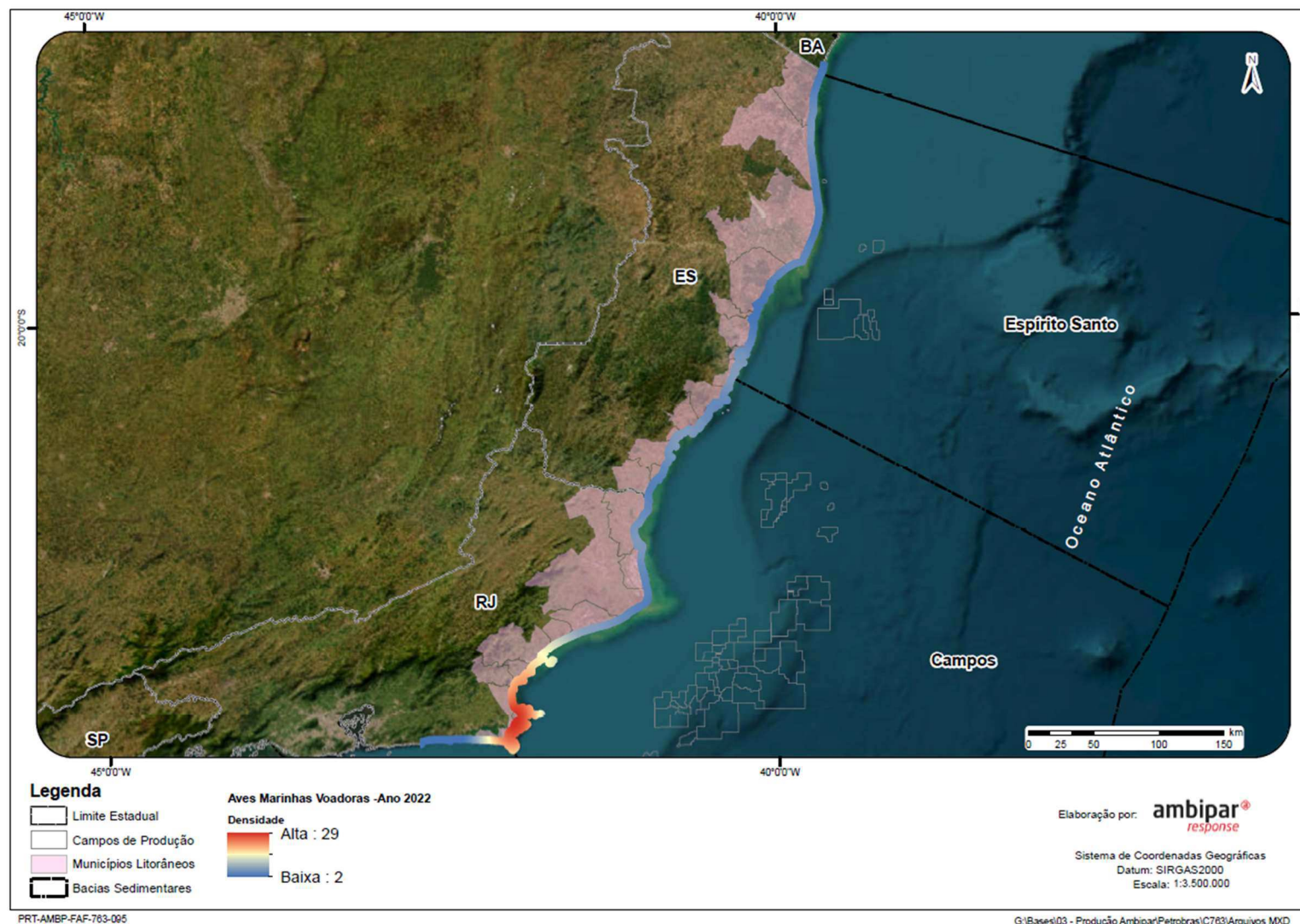


Figura VI.10.3.3.2-14 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro 2022.

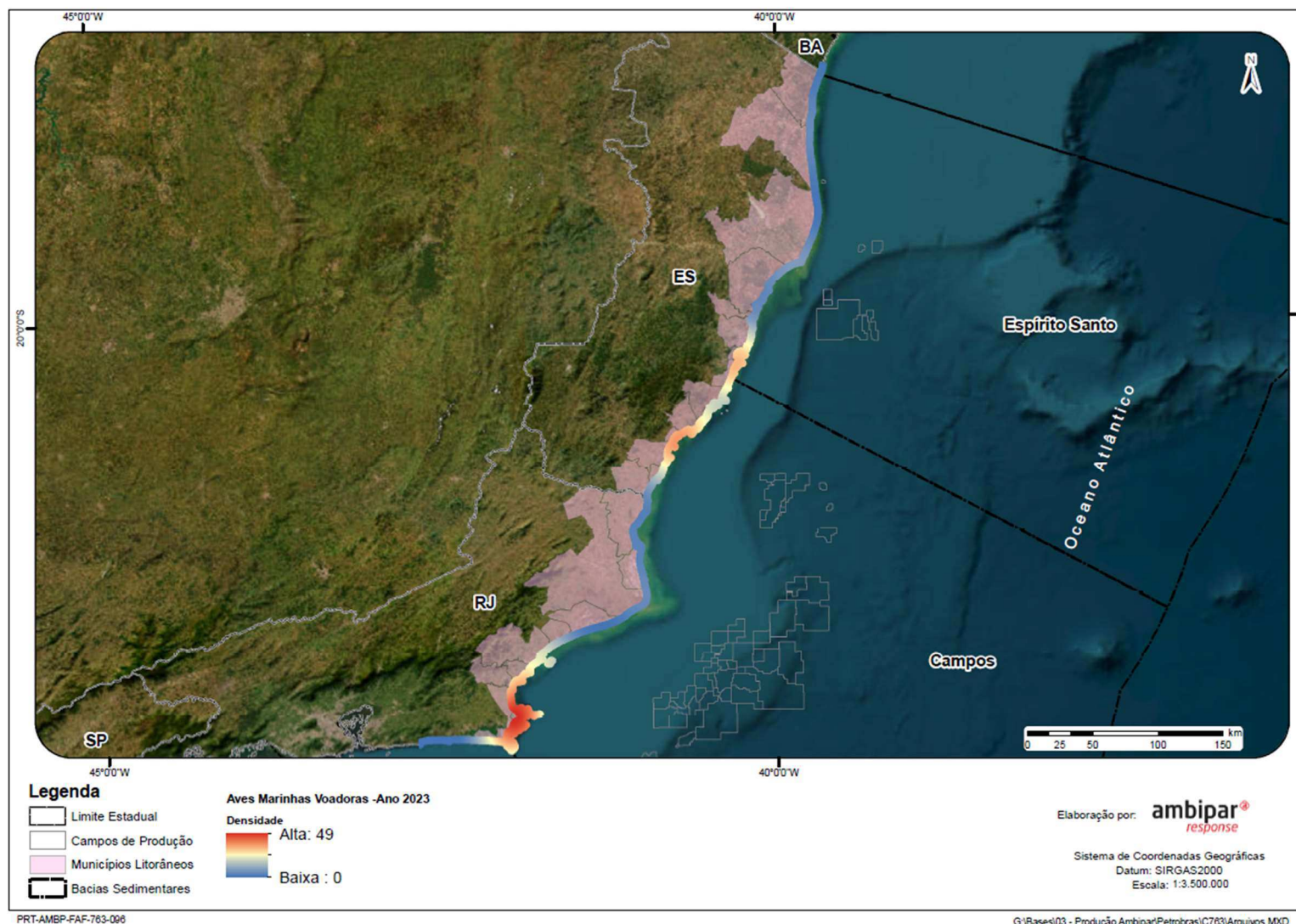


Figura VI.10.3.3.2-15 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro 2023.

**ANEXO VI.10.3.5.1.2-1 – PLANILHA DE NECROPSIA DE AVES MARINHAS
VOADORAS (OUTUBRO DE 2022 A DEZEMBRO DE 2023).**

**ANEXO VI.10.3.6.2-1 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS ENCALHES DE AVES
MARINHAS NÃO VOADORAS NO PERÍODO DE OUTUBRO DE 2010 A
DEZEMBRO DE 2023.**

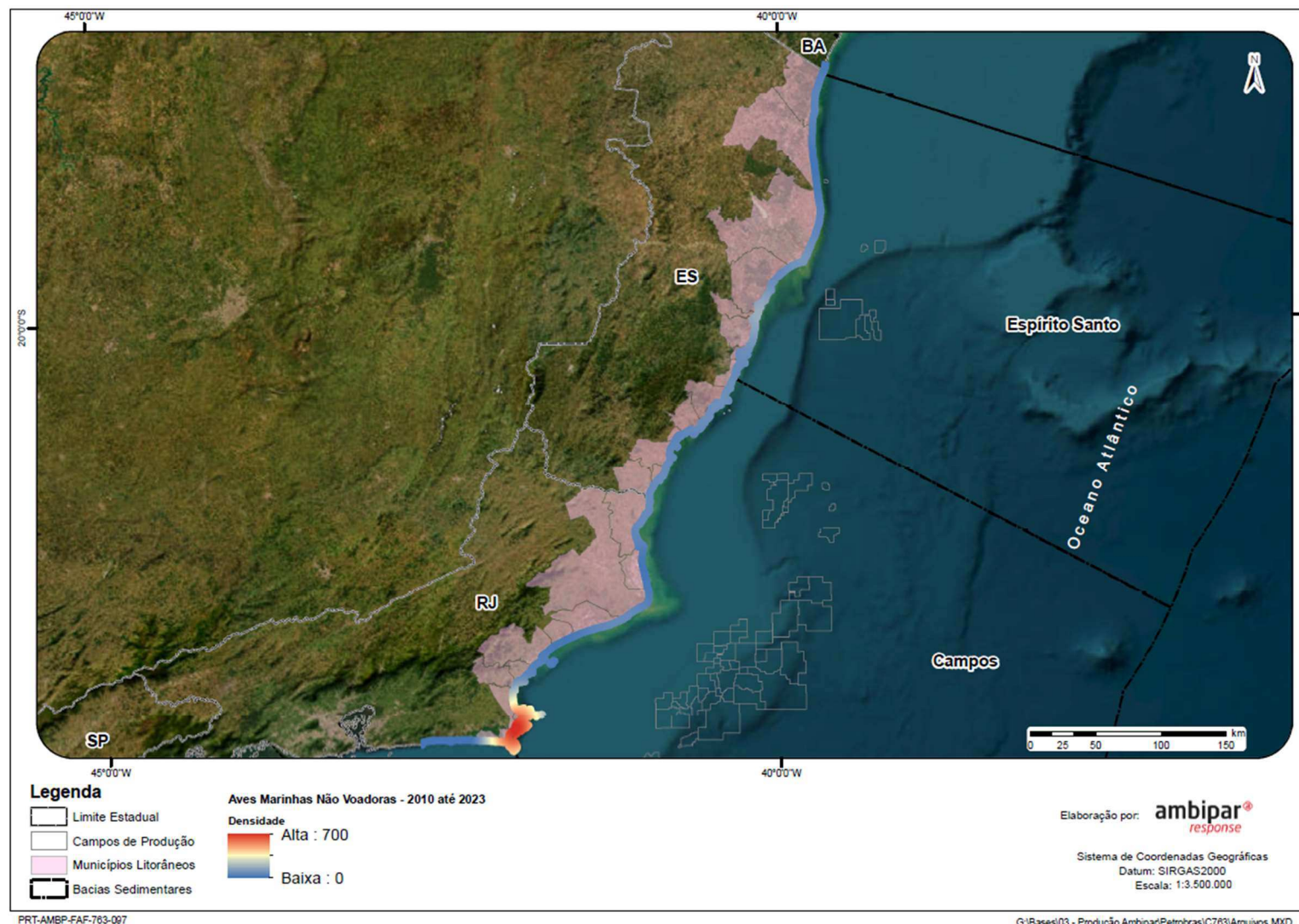


Figura VI.10.3.6.2-1 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2023.

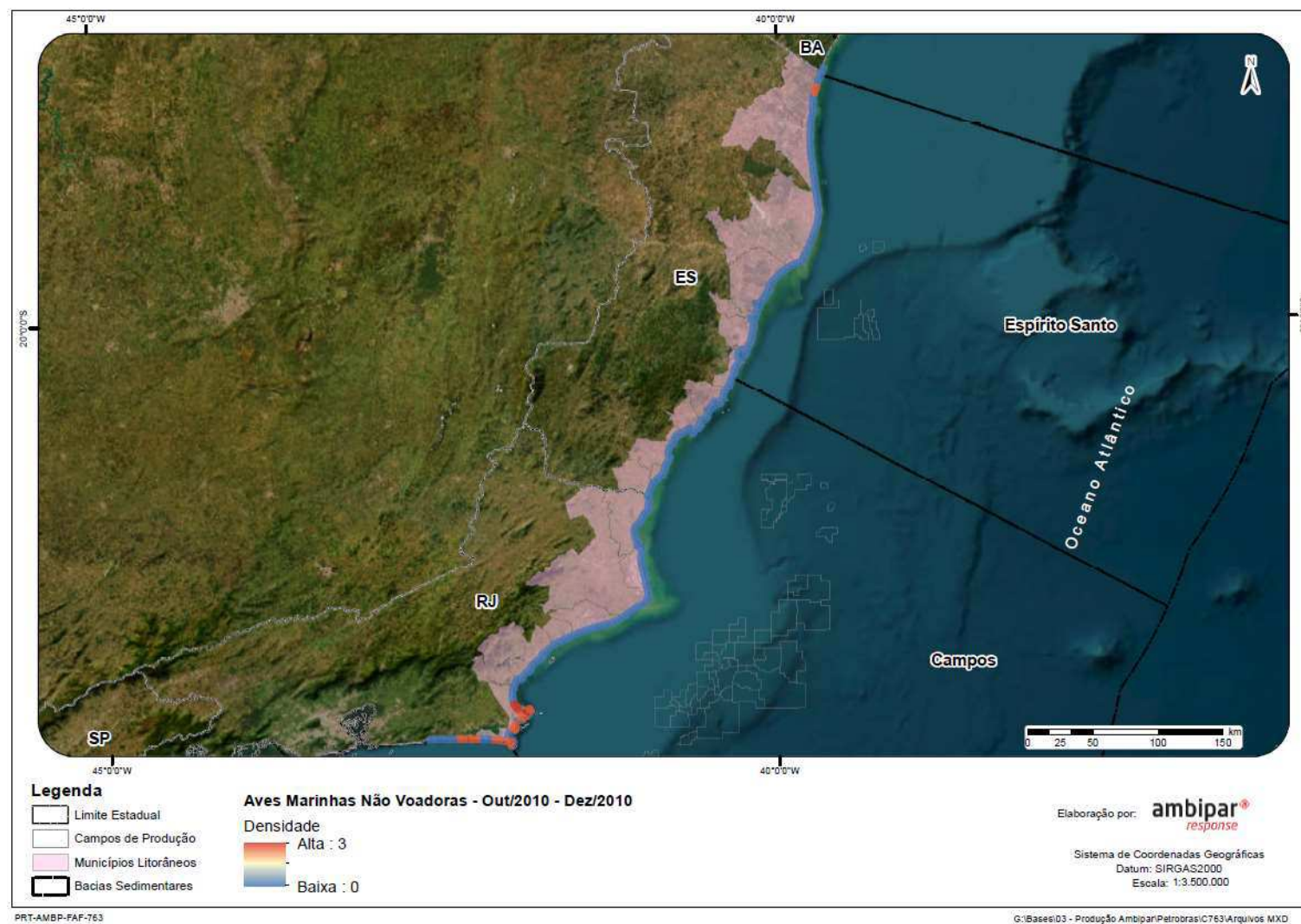


Figura VI.10.3.6.2-2 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro a dezembro de 2010.

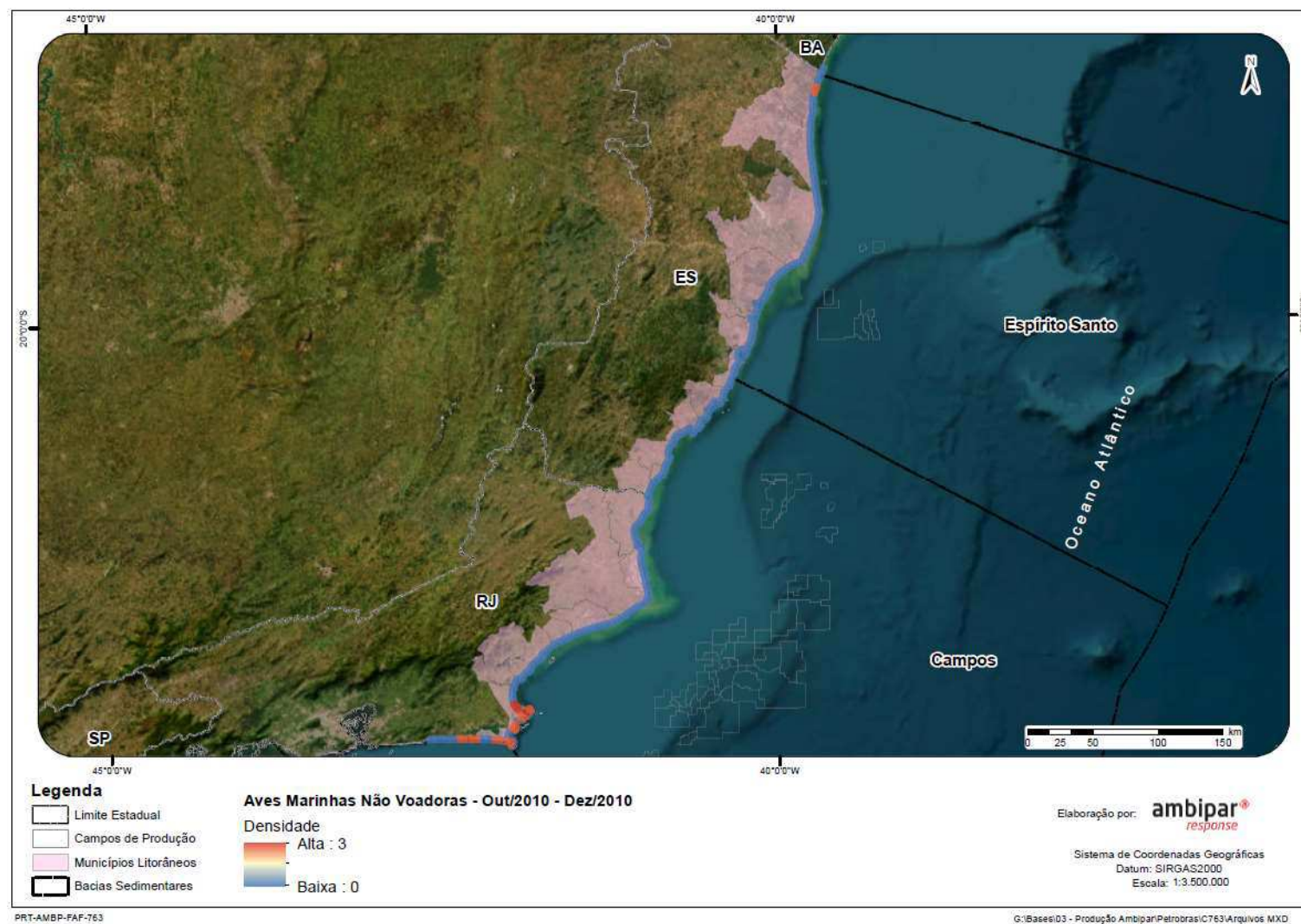


Figura VI.10.3.6.2-3 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2011.

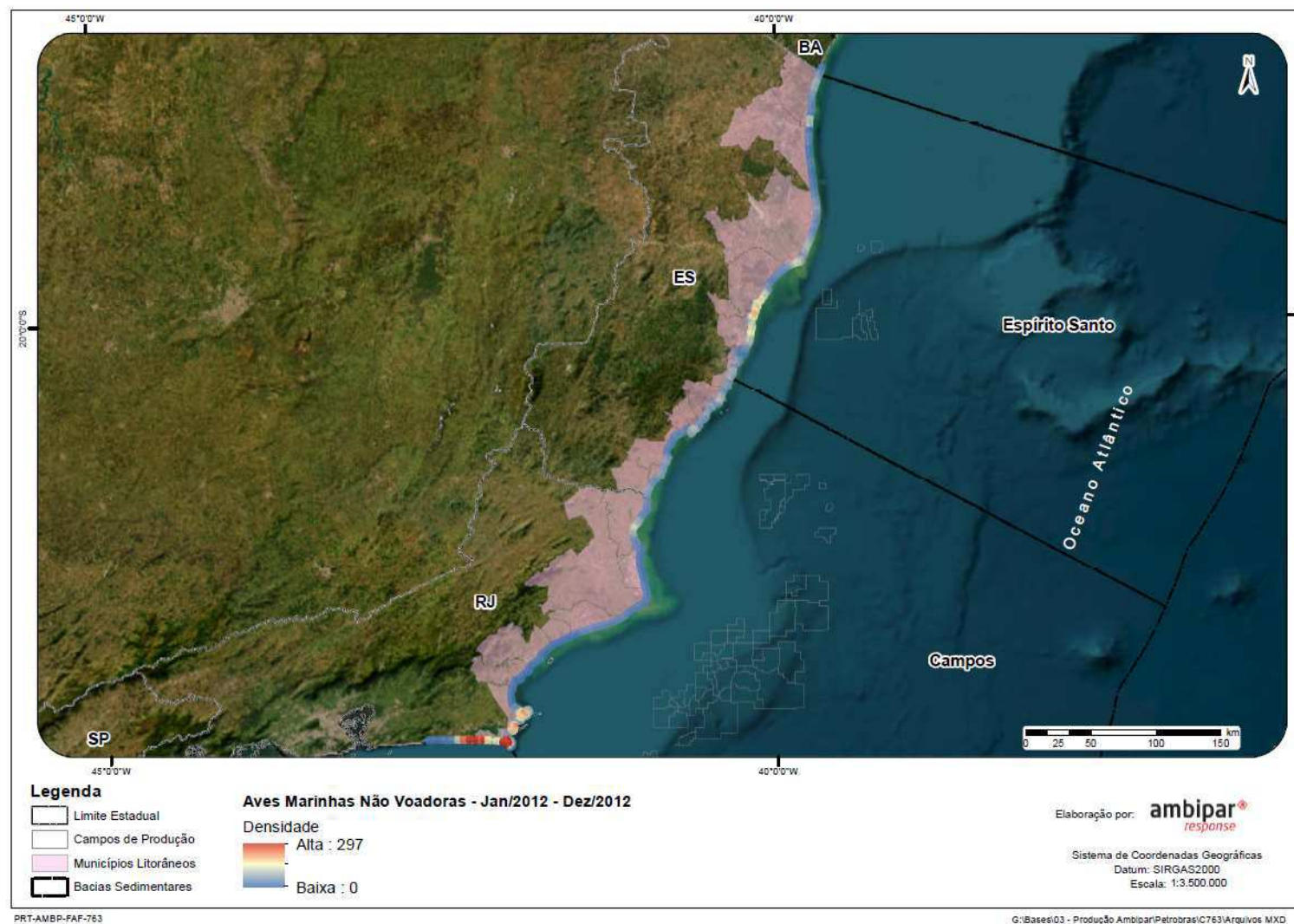


Figura VI.10.3.6.2-4 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2012.

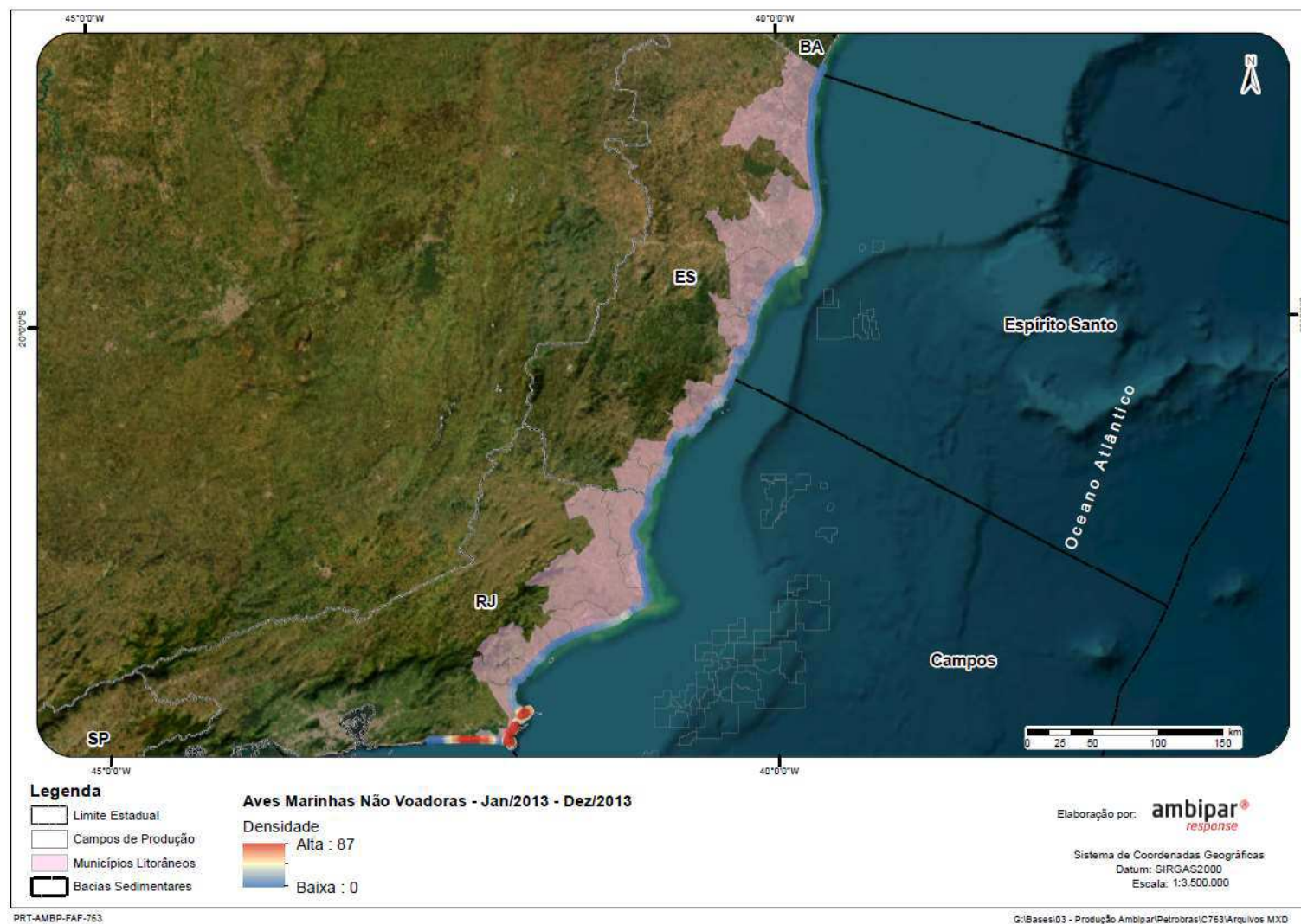


Figura VI.10.3.6.2-5 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2013.

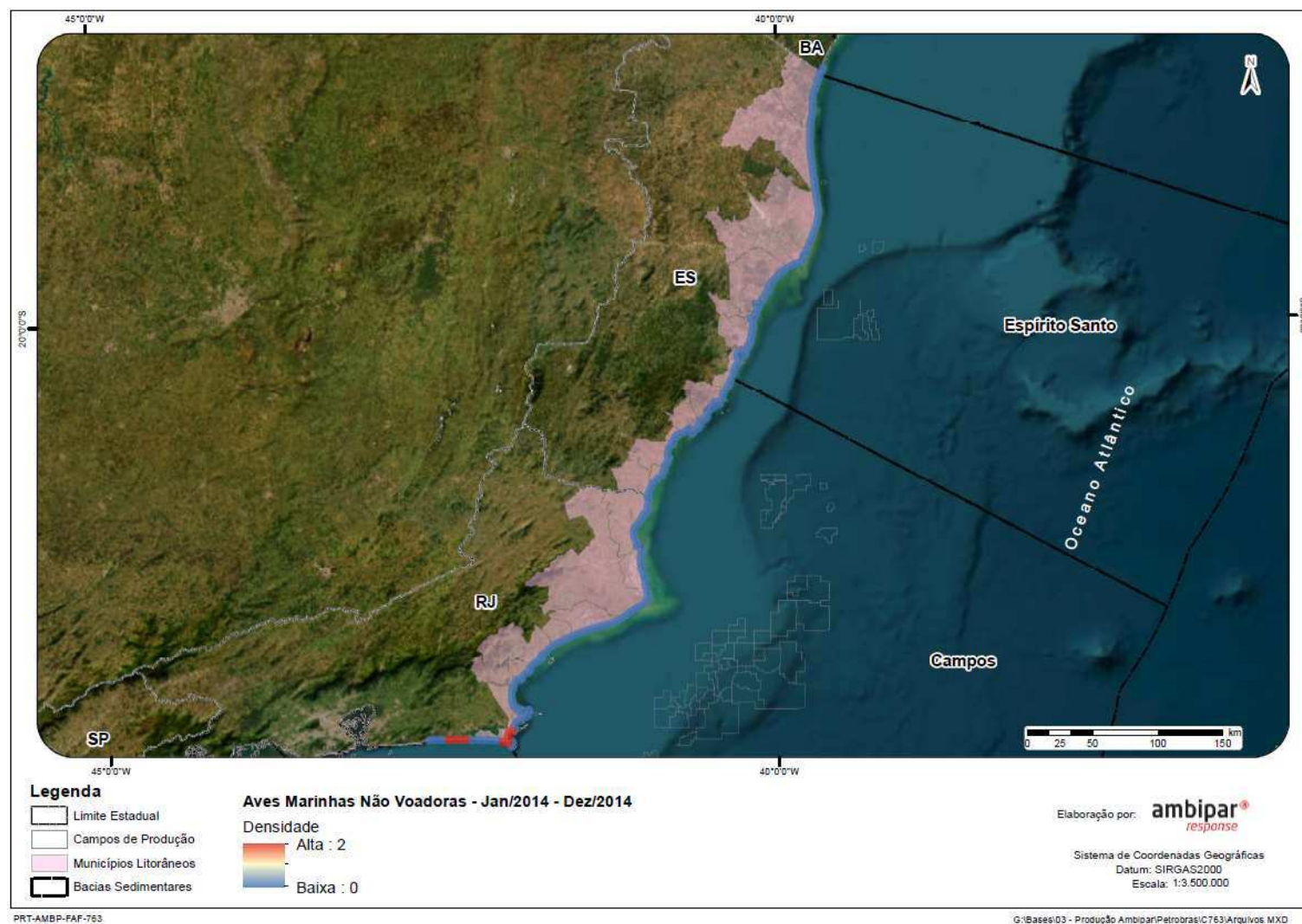


Figura VI.10.3.6.2-6 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2014.

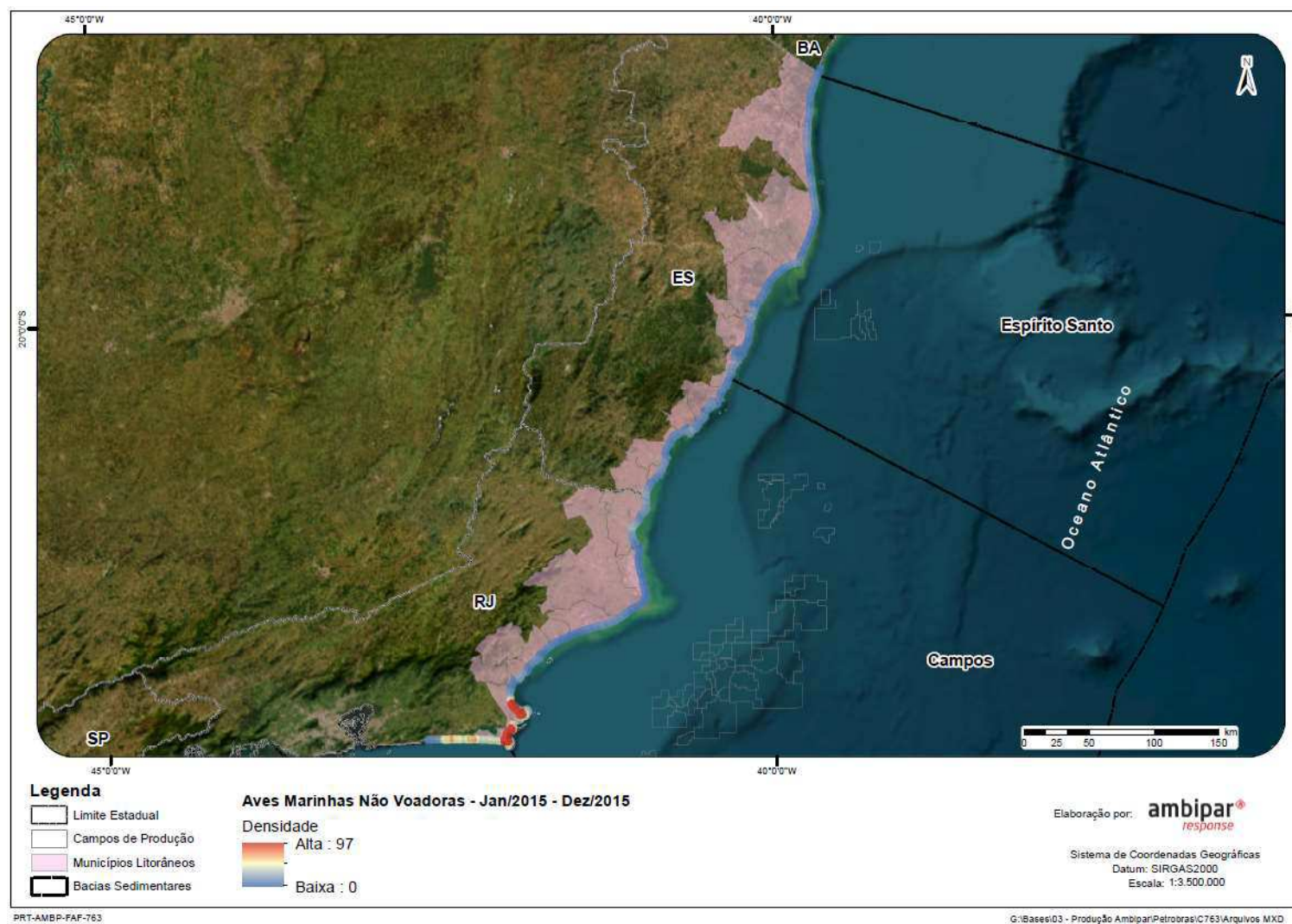


Figura VI.10.3.6.2-7 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2015.

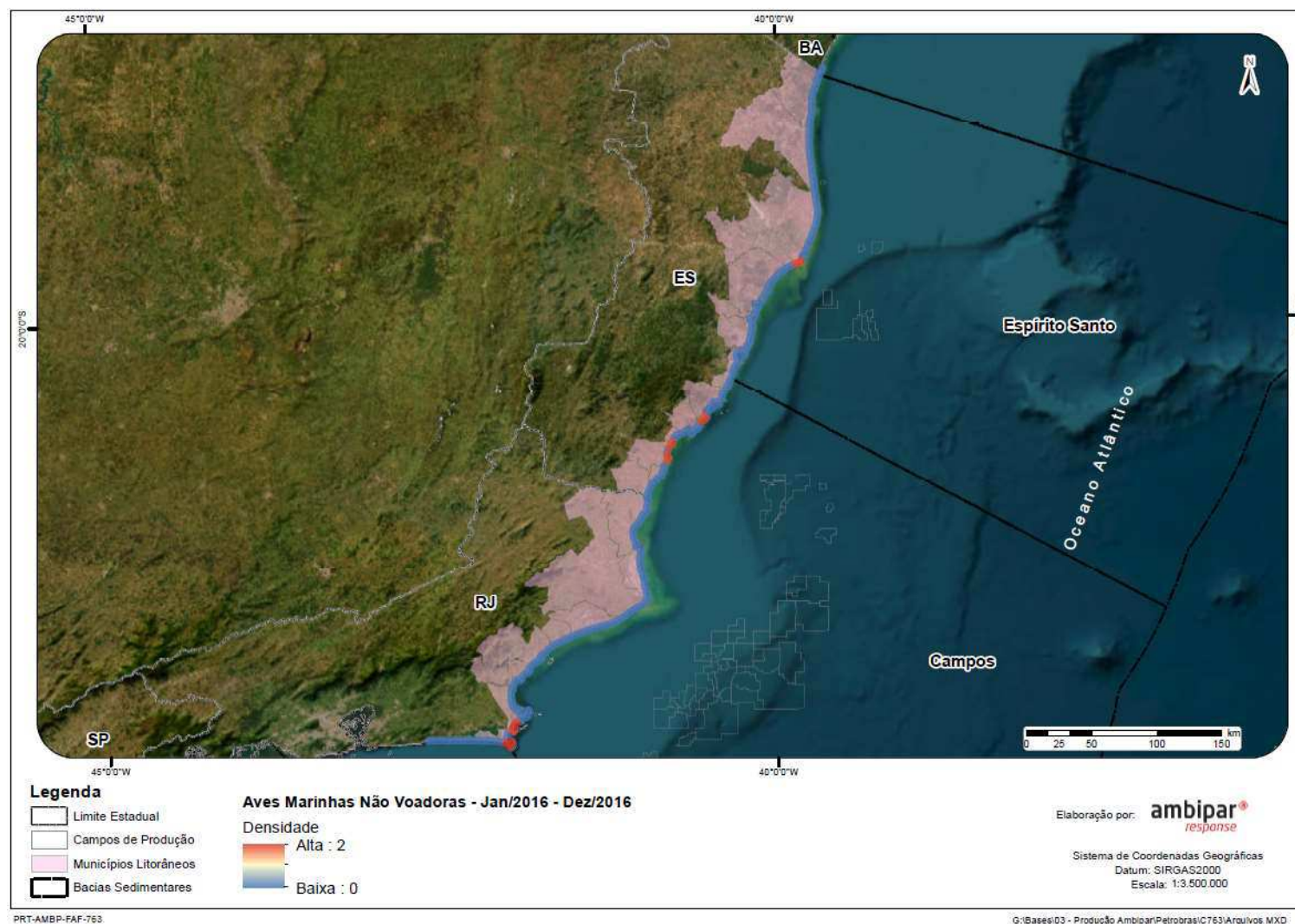


Figura VI.10.3.6.2-8 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2016.

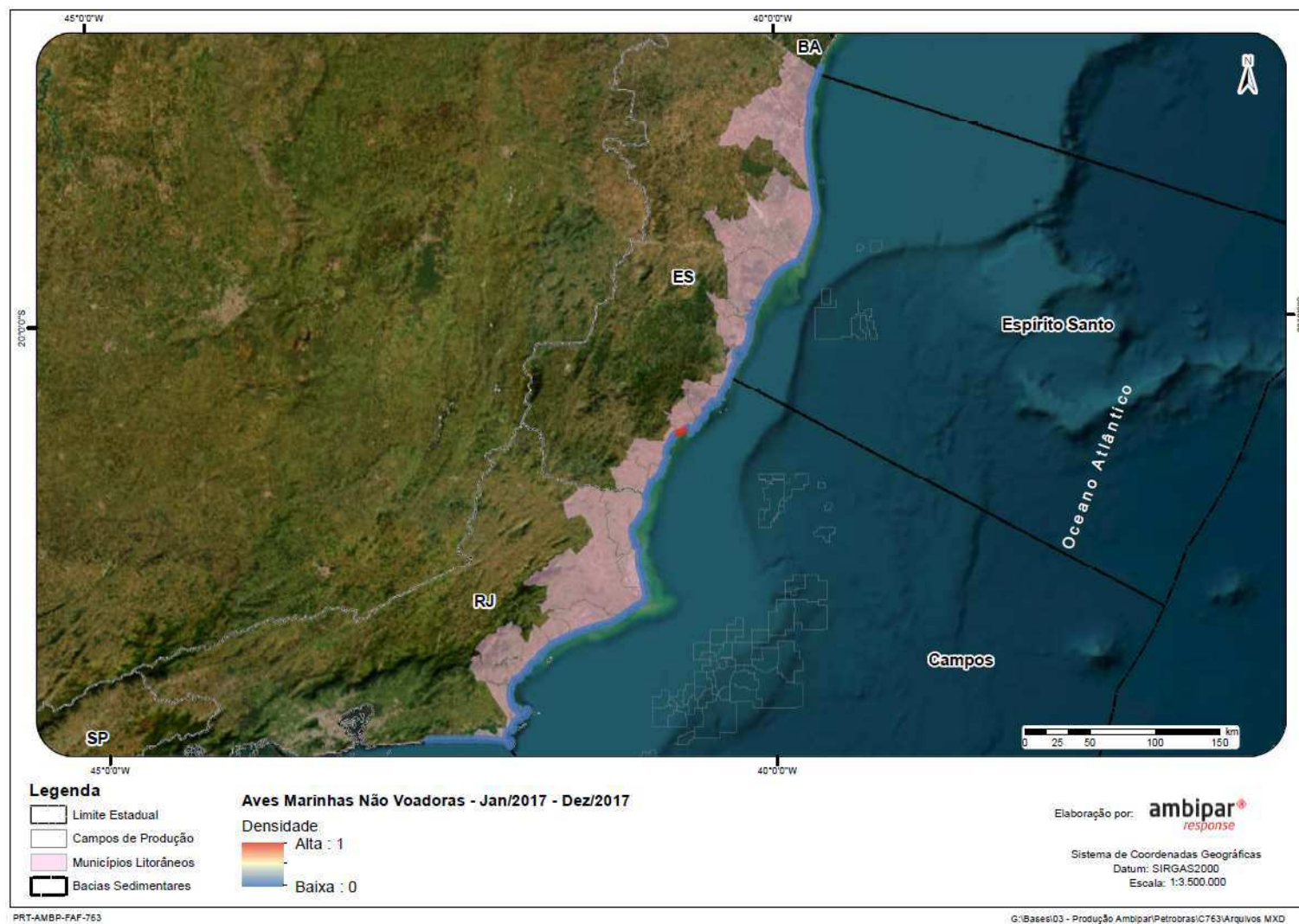


Figura VI.10.3.6.2-9 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2017.

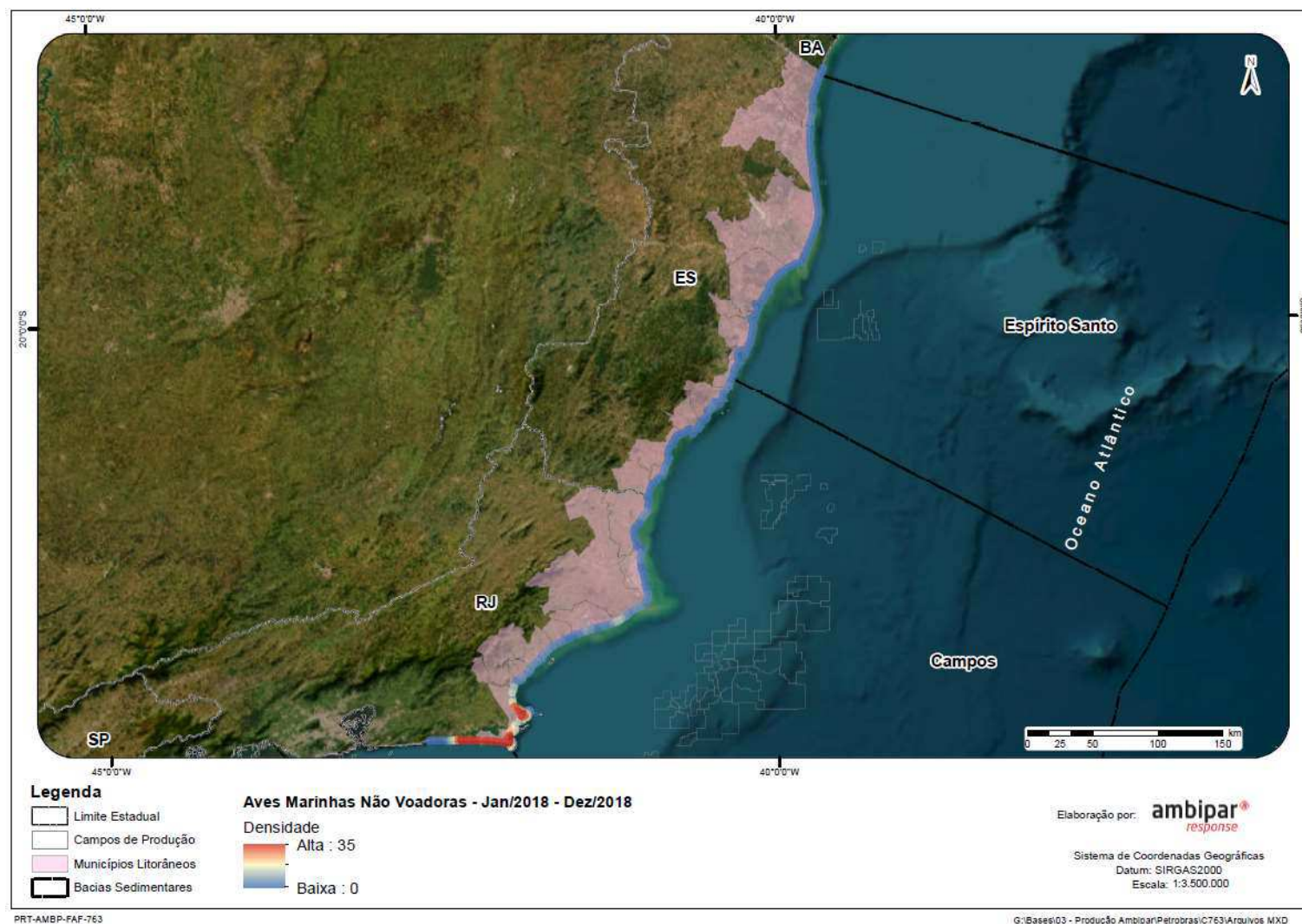


Figura VI.10.3.6.2-10 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2018.

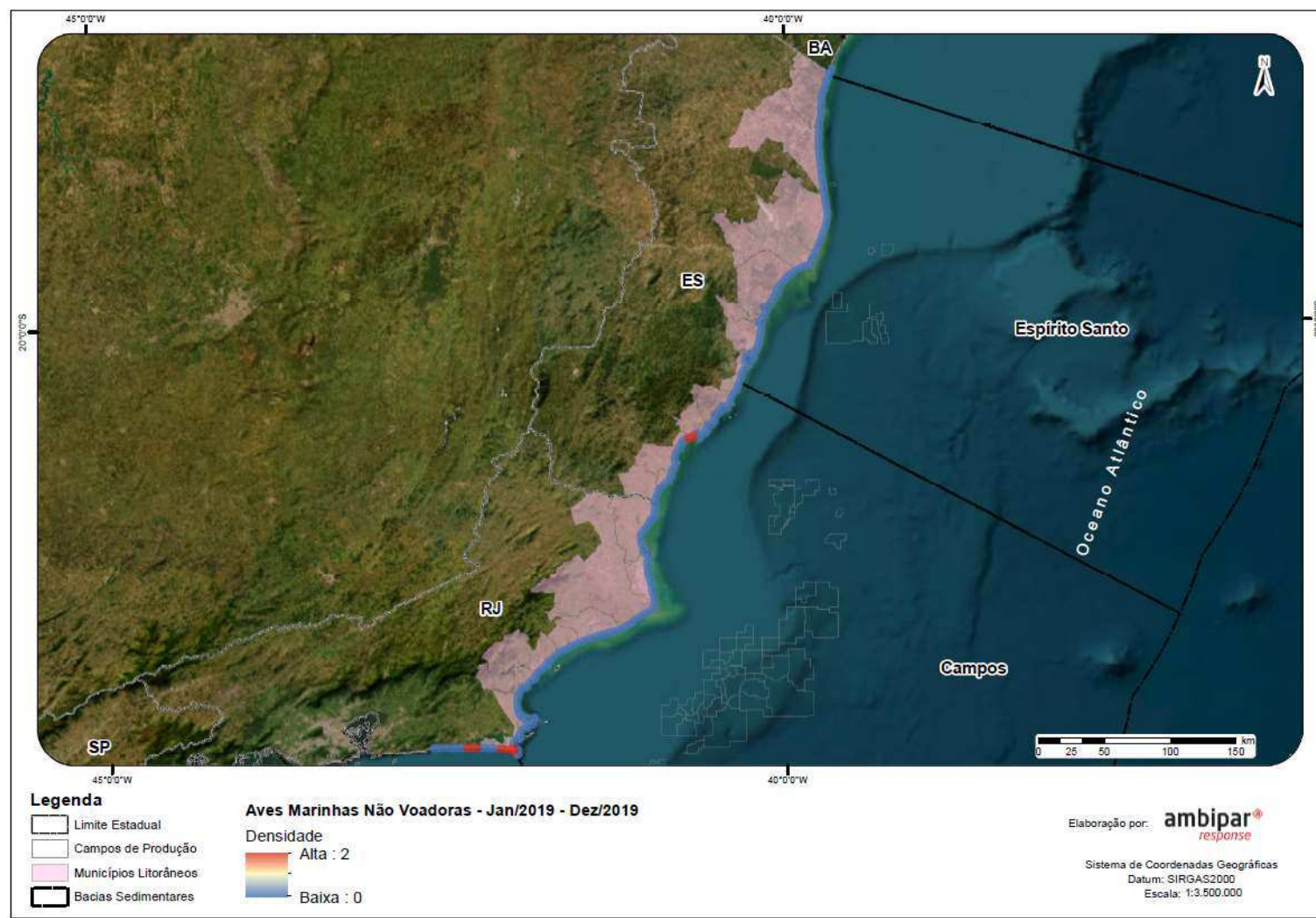


Figura VI.10.3.6.2-11 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2019.

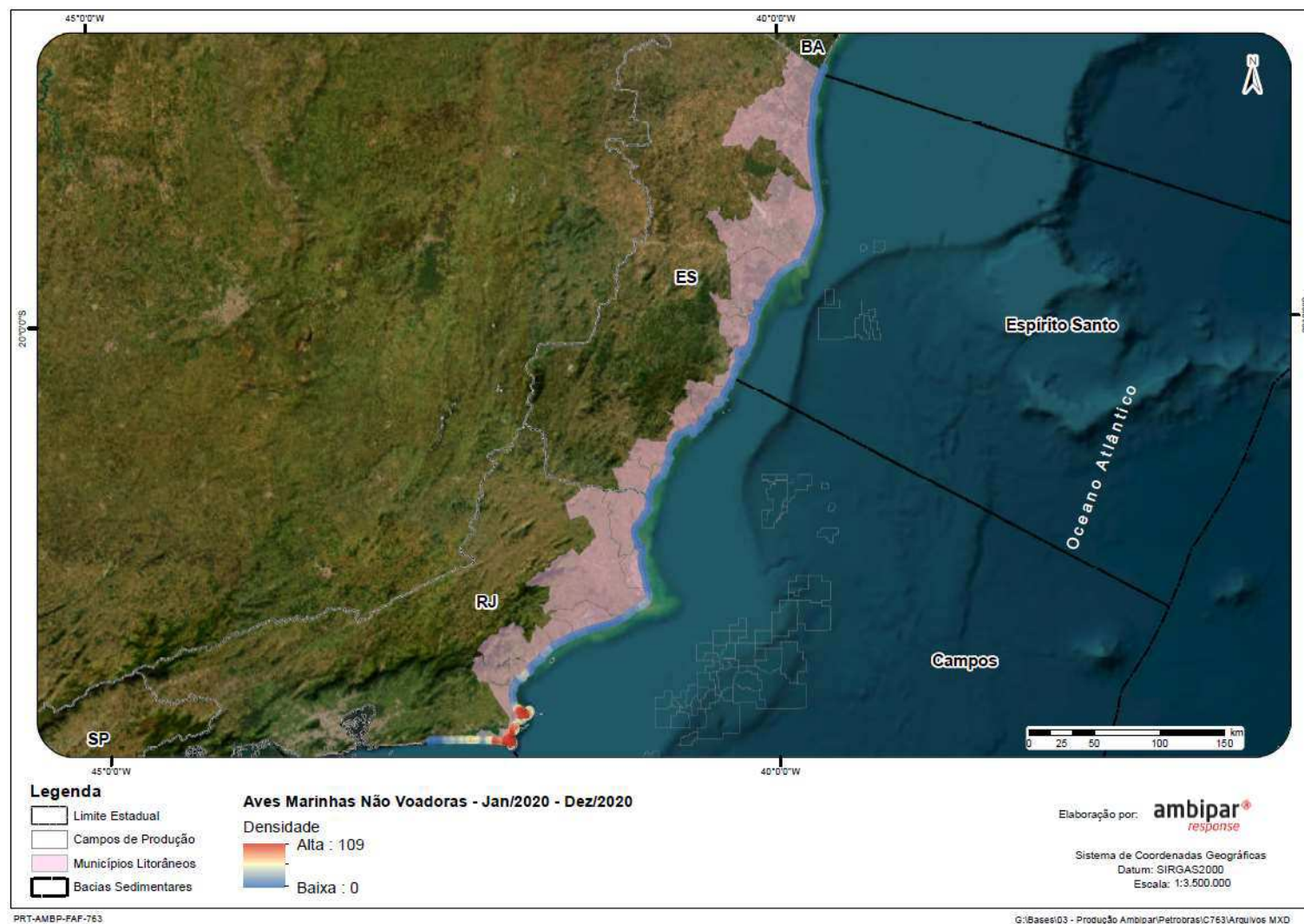


Figura VI.10.3.6.2-12 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2020.

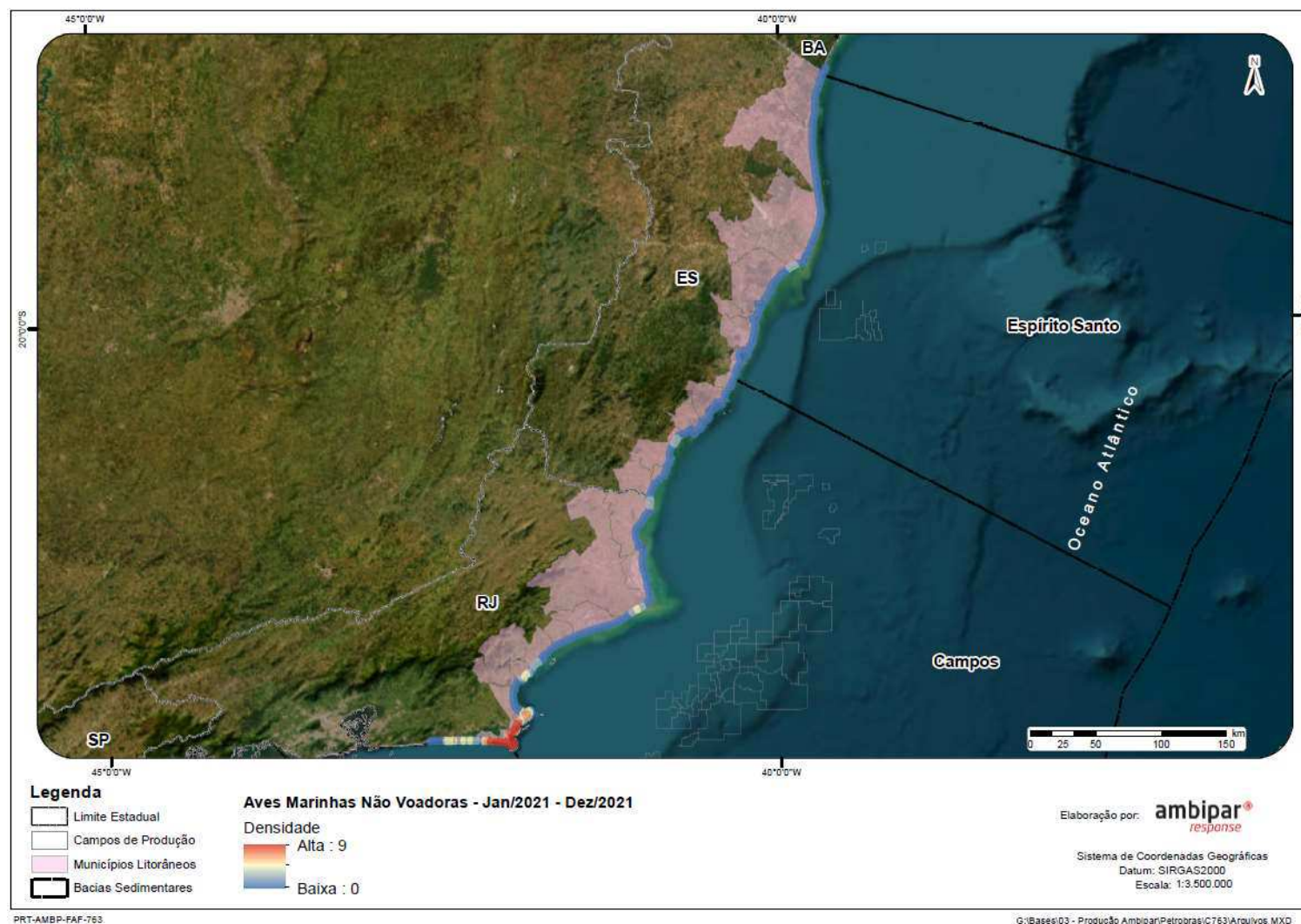


Figura VI.10.3.6.2-13 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2021.

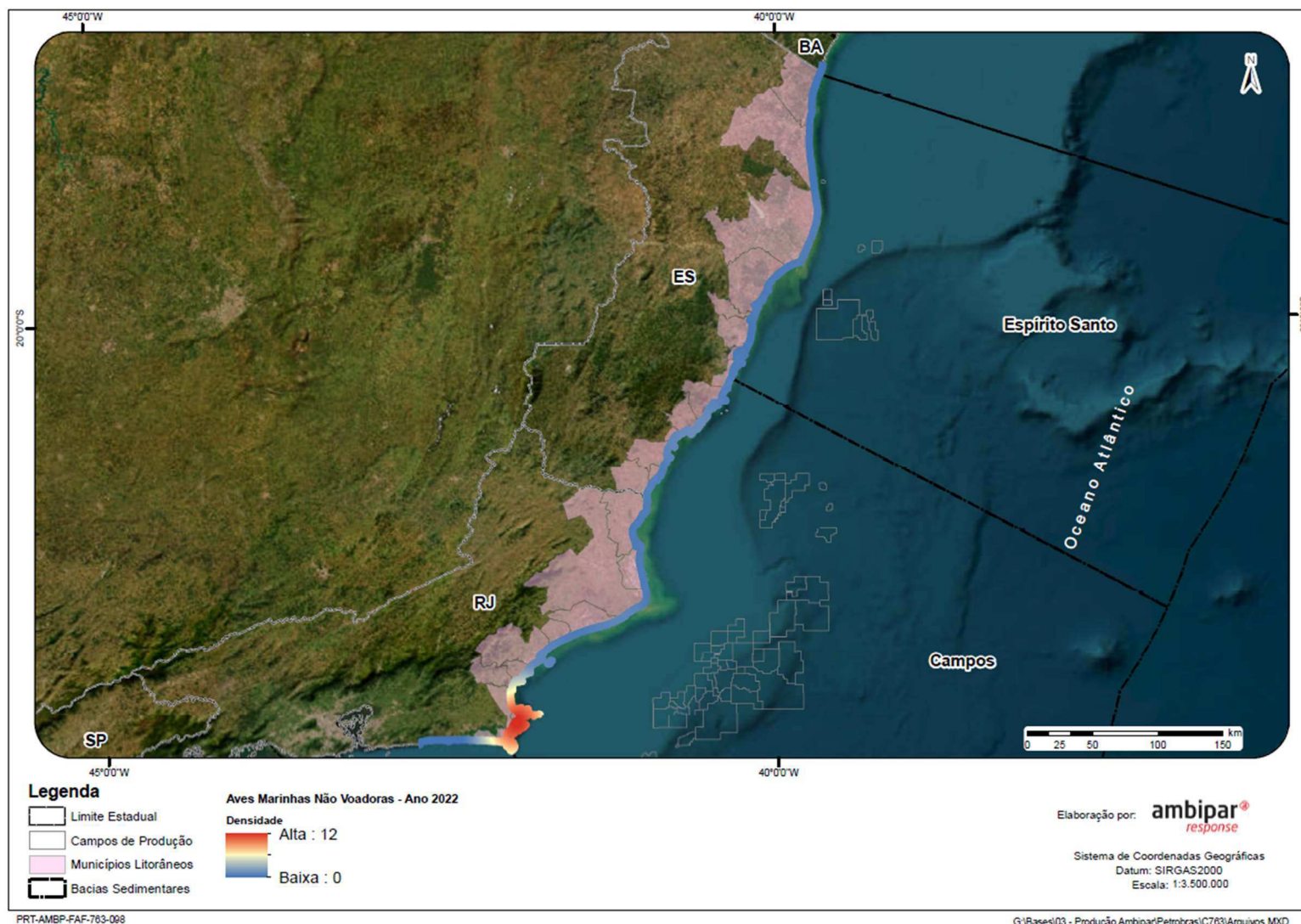


Figura VI.10.3.6.2-14 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2022.

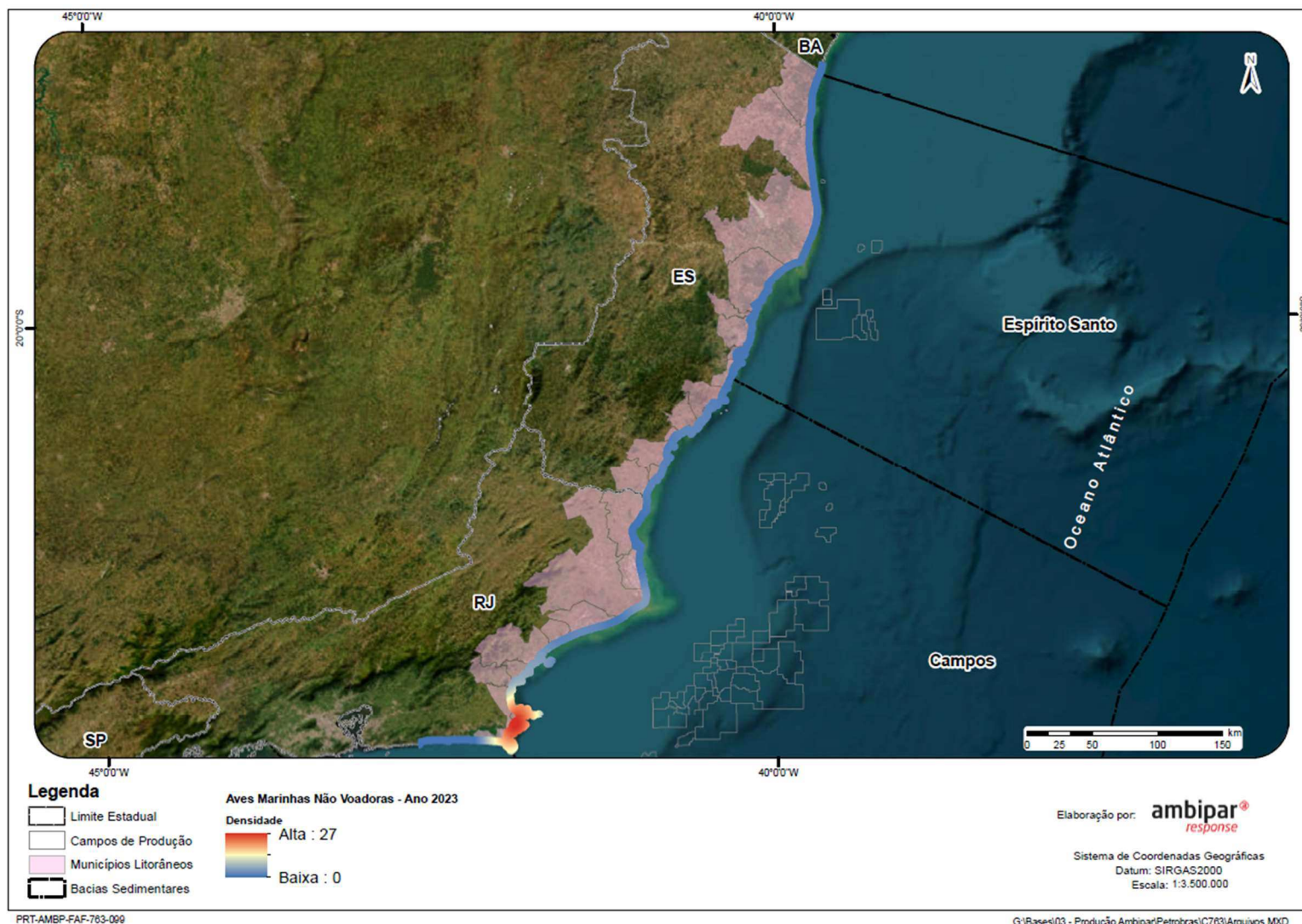


Figura VI.10.3.6.2-15 – Distribuição espacial das ocorrências de aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro a dezembro de 2023.

**ANEXO VI.10.3.6.6.2-1 – PLANILHA DE NECROPSIA DE AVES MARINHAS NÃO
VOADORAS (OUTUBRO DE 2022 A DEZEMBRO DE 2023).**

**ANEXO VI.10.4.1.2.1-1 – PLANILHA DE ELEMENTOS TRAÇOS (OUTUBRO DE
2017 A DEZEMBRO DE 2023).**

ANEXO VI.10.4.2.2-1 – PLANILHA DE HPAS (OUTUBRO DE 2017 A DEZEMBRO DE 2023).