

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

*Processo administrativo Ibama nº  
02022.001407/2010*

---

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

**11º Relatório Anual**

**Volume Único**

**C763-DT26**

**Revisão 01  
Fevereiro / 2023**



**E&P**



## CONTROLE DE REVISÕES

REV	DESCRIÇÃO	DATA
00	Documento Original	08/04/2022
01	Documento Revisado – Parecer Técnico Nº 161/2022-COEXP/CGMAC/DILIC	11/02/2023

	Original	Rev. 01	Rev.02	Rev.03	Rev. 04	Rev.05	Rev.06	Rev.07	Rev.08
<b>Data</b>	08/04/2022	11/02/2023							
<b>Elaboração</b>	CTA	AMBIPAR							
<b>Verificação</b>	PETROBRAS	PETROBRAS							
<b>Aprovação</b>	PETROBRAS	PETROBRAS							



## APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta a Revisão 01 do 11º Relatório Anual do Projeto de Monitoramento de Praias das Bacias de Campos e Espírito Santo (PMP-BC/ES), em atendimento às solicitações do Parecer Técnico N° 161/2022-COEXP/CGMAC/DILIC. O relatório consolida as atividades desenvolvidas no período de 01 de outubro de 2010 a 30 de setembro de 2021.

O PMP-BC/ES consiste no monitoramento de encalhes nas praias compreendidas entre os municípios de Conceição da Barra (ES) e Saquarema (RJ), registro, resgate, atendimento veterinário e necropsia de tetrápodes marinhos (aves, quelônios e mamíferos marinhos).

As atividades desenvolvidas estão amparadas pela Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ABIO) N° 861/2017, referente ao processo N° 02022.001407/2010 CGMAC/DILIC/IBAMA.

Em 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.



**ÍNDICE GERAL**

<b>I</b>	<b>RESUMO EXECUTIVO .....</b>	<b>1/509</b>
<b>II</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11/509</b>
<b>III</b>	<b>ÁREA DE ABRANGÊNCIA .....</b>	<b>13/509</b>
<b>IV</b>	<b>ARRANJO INSTITUCIONAL PARA EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES .....</b>	<b>19/509</b>
<b>V</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>22/509</b>
<b>V.1</b>	<b>ESTRATÉGIAS DE MONITORAMENTO .....</b>	<b>22/509</b>
<b>V.2</b>	<b>REGISTRO DE ANIMAIS .....</b>	<b>26/509</b>
<b>V.3</b>	<b>ATENDIMENTO VETERINÁRIO.....</b>	<b>32/509</b>
<b>V.3.1</b>	<b>Instalações de atendimento veterinário.....</b>	<b>32/509</b>
<b>V.3.2</b>	<b>Reabilitação de animais vivos .....</b>	<b>35/509</b>
<b>V.3.2.1</b>	Atendimento a quelônios e aves .....	36/509
<b>V.3.2.2</b>	Atendimento a mamíferos marinhos .....	38/509
<b>V.3.2.3</b>	Atendimento a animais oleados .....	38/509
<b>V.3.3</b>	<b>Procedimentos necroscópicos.....</b>	<b>39/509</b>
<b>V.4</b>	<b>BANCO DE DADOS .....</b>	<b>43/509</b>
<b>V.5</b>	<b>ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>44/509</b>
<b>V.5.1</b>	<b>Registros de animais.....</b>	<b>44/509</b>
<b>V.5.1.1</b>	Reprodutivos .....	44/509
<b>V.5.1.2</b>	Não reprodutivos.....	45/509
<b>V.5.1.2.1</b>	Encalhe por unidade de esforço (EPUE) .....	49/509
<b>V.5.1.2.2</b>	Avaliação dos efeitos de variáveis antrópicas.....	50/509
<b>V.5.2</b>	<b>Atendimento veterinário.....</b>	<b>58/509</b>
<b>V.5.2.1</b>	Reabilitação .....	58/509
<b>V.5.2.2</b>	Necropsia.....	58/509
<b>V.5.2.3</b>	Análise de elementos traços e HPAs .....	59/509



<b>VI</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>60/509</b>
<b>VI.1</b>	<b>ATIVIDADES DE E&amp;P DA PETROBRAS</b> .....	<b>60/509</b>
<b>VI.1.1</b>	<b>Exploração (poços e sísmica)</b> .....	<b>60/509</b>
<b>VI.1.2</b>	<b>Produção</b> .....	<b>64/509</b>
<b>VI.2</b>	<b>VAZAMENTOS E ALERTAS AMBIENTAIS</b> .....	<b>65/509</b>
<b>VI.3</b>	<b>DESCARTES DE ÁGUA PRODUZIDA DESENQUADRADA</b> .....	<b>69/509</b>
<b>VI.4</b>	<b>RESÍDUOS OLEOSO E SÓLIDO REGISTRADOS PELO PMP-BC/ES</b> .....	<b>70/509</b>
<b>VI.4.1</b>	<b>Resíduos oleosos</b> .....	<b>71/509</b>
<b>VI.4.2</b>	<b>Resíduos sólidos</b> .....	<b>76/509</b>
<b>VI.5</b>	<b>REGISTROS DE POSSÍVEIS INTERAÇÕES DA FAUNA COM AS</b> <b>ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE</b> <b>HIDROCARBONETOS</b> .....	<b>80/509</b>
<b>VI.5.1</b>	<b>Registros de fauna oleada</b> .....	<b>80/509</b>
<b>VI.5.2</b>	<b>Registros de fauna com interação com embarcação</b> .....	<b>94/509</b>
<b>VI.5.3</b>	<b>Registros de fauna durante atividade de pesquisa sísmica</b> .....	<b>98/509</b>
	<b>VI.5.3.1</b> Síndrome da embolia gasosa .....	<b>100/509</b>
	<b>VI.5.3.2</b> Síndrome da embolia gordurosa .....	<b>102/509</b>
	<b>VI.5.3.3</b> Análise do aparelho auditivo .....	<b>104/509</b>
<b>VI.6</b>	<b>REGISTROS DE FAUNA NÃO ALVO</b> .....	<b>113/509</b>
<b>VI.7</b>	<b>DIVULGAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA</b> .....	<b>116/509</b>
<b>VI.8</b>	<b>ESFORÇO DE MONITORAMENTO</b> .....	<b>126/509</b>
<b>VI.8.1</b>	<b>Monitoramento regular</b> .....	<b>130/509</b>
<b>VI.8.2</b>	<b>Acionamento</b> .....	<b>134/509</b>
<b>VI.9</b>	<b>REGISTROS REPRODUTIVOS</b> .....	<b>137/509</b>
<b>VI.10</b>	<b>REGISTROS NÃO REPRODUTIVOS</b> .....	<b>144/509</b>
<b>VI.10.1</b>	<b>Classe Reptilia</b> .....	<b>159/509</b>
	<b>VI.10.1.1</b> Ocorrências gerais da Classe Reptilia .....	<b>161/509</b>

VI.10.1.2	Interações antrópicas.....	170/509
VI.10.1.3	Ocorrências da Classe Reptilia por espécie .....	175/509
VI.10.1.3.1	Chelonia mydas.....	175/509
VI.10.1.3.2	Caretta caretta.....	184/509
VI.10.1.3.3	Lepidochelys olivacea .....	193/509
VI.10.1.3.4	Eretmochelys imbricata .....	201/509
VI.10.1.3.5	Dermochelys coriacea .....	209/509
VI.10.1.4	Comparação entre espécies de ambientes costeiros e oceânicos.....	217/509
VI.10.1.5	Fibropapilomatose.....	219/509
VI.10.1.6	Análises veterinárias.....	224/509
VI.10.1.6.1	Reabilitação de quelônios marinhos.....	224/509
VI.10.1.6.2	Necropsia de quelônios marinhos .....	236/509
<b>VI.10.2</b>	<b>Classe Mammalia.....</b>	<b>253/509</b>
VI.10.2.1	Ocorrências gerais da Classe Mammalia.....	253/509
VI.10.2.2	Interações antrópicas.....	265/509
VI.10.2.3	Cetáceos.....	268/509
VI.10.2.3.1	Odontocetos .....	271/509
VI.10.2.3.2	Misticetos.....	291/509
VI.10.2.3.3	Análises veterinárias .....	305/509
VI.10.2.4	Pinípedes .....	316/509
VI.10.2.4.1	Distribuição temporal.....	317/509
VI.10.2.4.2	Distribuição espacial.....	320/509
VI.10.2.4.3	Condição e estágio de decomposição.....	322/509
VI.10.2.4.4	Estágio de desenvolvimento.....	323/509
VI.10.2.4.5	Razão sexual.....	324/509
VI.10.2.4.6	Análises veterinárias .....	324/509

VI.10.2.5	Comparação entre espécies de ambientes costeiros e oceânicos .....	329/509
<b>VI.10.3</b>	<b>Classe Aves .....</b>	<b>332/509</b>
VI.10.3.1	Ocorrências gerais da Classe Aves .....	332/509
VI.10.3.2	Interações antrópicas .....	344/509
VI.10.3.3	Aves marinhas voadoras .....	349/509
VI.10.3.3.1	Distribuição temporal .....	354/509
VI.10.3.3.2	Distribuição espacial .....	359/509
VI.10.3.3.3	Condição e estágio de decomposição .....	370/509
VI.10.3.3.4	Estágio de desenvolvimento .....	371/509
VI.10.3.3.5	Razão sexual .....	373/509
VI.10.3.4	Ocorrências da Classe Aves por espécie .....	375/509
VI.10.3.4.1	<i>Sula leucogaster</i> .....	375/509
VI.10.3.4.2	<i>Puffinus puffinus</i> .....	382/509
VI.10.3.4.3	<i>Larus dominicanus</i> .....	391/509
VI.10.3.4.4	<i>Thalassarche chlororhyncos</i> .....	398/509
VI.10.3.5	Análises veterinárias.....	406/509
VI.10.3.6	Aves marinhas não voadoras .....	427/509
VI.10.3.6.1	Distribuição temporal .....	427/509
VI.10.3.6.2	Distribuição espacial .....	429/509
VI.10.3.6.3	Condição e estágio de decomposição .....	431/509
VI.10.3.6.4	Estágio de desenvolvimento .....	432/509
VI.10.3.6.5	Razão sexual .....	433/509
VI.10.3.6.6	Análises veterinárias .....	434/509
VI.10.3.7	Comparação entre espécies de ambientes costeiros e oceânicos .....	449/509
<b>VI.10.4</b>	<b>Análises Laboratoriais .....</b>	<b>452/509</b>
VI.10.4.1	Elementos-traço.....	452/509

---

VI.10.4.1.1	Quelônios marinhos.....	455/509
VI.10.4.1.2	Mamíferos marinhos.....	467/509
VI.10.4.1.3	Aves marinhas.....	469/509
VI.10.4.2	Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) ...	472/509
<b>VII</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>477/509</b>
<b>VIII</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>481/509</b>
<b>IX</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA.....</b>	<b>507/509</b>
<b>X</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>509/509</b>



## ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

### Figuras

FIGURAS	PÁG.
<b>Figura III-1</b> – Área de abrangência do PMP-BC/ES, indicando os municípios contemplados no estado do Espírito Santo, e a divisão por setor.	17/509
<b>Figura III-2</b> – Área de abrangência do PMP-BC/ES, indicando os municípios contemplados no estado do Rio de Janeiro, e a divisão por setor.	18/509
<b>Figura V-1</b> – Modelo de cartazes de divulgação do PMP-BC/ES no Espírito Santo (esquerda) e Rio de Janeiro (direita).	23/509
<b>Figura V-2</b> – Área monitorada no estado do Espírito Santo pelo PMP-BC/ES, considerando as estratégias de monitoramento.	24/509
<b>Figura V-3</b> – Área monitorada no estado do Rio de Janeiro pelo PMP-BC/ES, considerando as estratégias de monitoramento.	25/509
<b>Figura V-4</b> – Mapa de intensidade do esforço de pesca artesanal (esquerda) e pesca industrial (direita) durante o período de janeiro a dezembro de 2020.	52/509
<b>Figura V-5</b> – Mapa de intensidade do tráfego total de embarcações da PETROBRAS (A a E) e de Terceiros (F a J) durante o período de 2017 a 2021 (até o mês de setembro).	57/509
<b>Figura VI-1</b> – Resíduos sólidos registrados no período de outubro de 2020 a setembro de 2021 na área de abrangência do PMP-BC/ES. a) galão plástico (20L) e b) galão de ferro (20L) encontrados no setor 5A; c) tambor de ferro registrado no setor 7A; d) cápsula metálica não identificada no setor 1B.	77/509
<b>Figura VI-2</b> – Registros fotográficos de bolhas de gás em cetáceos encalhados na área de abrangência do PMP-BC/ES: a) mesentério de <i>Pontoporia blainvillei</i> (ID 250054); b) e c) vasos subcutâneos e mesentéricos de <i>Sotalia guianensis</i> (ID 690682).	102/509
<b>Figura VI-3</b> – Micrografias de seção de pulmão de a) <i>Pontoporia blainvillei</i> (ID 250054) registrado na Fase 1, b) <i>Pontoporia blainvillei</i> (ID 252344) e c) <i>Sotalia guianensis</i> (ID 690682) registrados no período Sem Atividade, d) <i>Tursiops truncatus</i> (ID 989179), registrado na Fase 2, evidenciando a ausência de êmbolos lipídicos.	104/509
<b>Figura VI-4</b> – Imagens confocais do giro basal da cóclea esquerda de <i>Sotalia guianensis</i> (ID 250005). Células ciliadas externas (OHCs) foram marcadas com anticorpo anti-prestina (vermelho, a e b) e células de suporte com anticorpo anti-tubulina acetilada (verde, b). Os núcleos foram contra-corados com DAPI (azul, a e b).	107/509

<p><b>Figura VI-5</b> – a) Imagem da cóclea esquerda de <i>Sotalia guianensis</i> (ID 251919) durante a dissecação. As linhas pontilhadas destacam a localização do segmento analisado pela histopatologia. b) Janela oval. c, d) Imagens confocais do giro basal (c) e gancho (hook) ou base extrema (d) da cóclea. As células ciliadas externas (OHCs) foram marcadas com anticorpo anti-prestina (vermelho), as células de suporte com anticorpo anti-tubulina acetilada (verde) e os neurônios aferentes tipo I com anticorpo anti-neurofilamento H (amarelo). Os núcleos foram contra-corados com DAPI (azul).</p>	109/509
<p><b>Figura VI-6</b> – a) Imagem da cóclea direita de <i>Sotalia guianensis</i> (ID 690982) durante a dissecação; A e B mostram a localização dos segmentos analisados por histopatologia. b) Nervo coclear. c) e d) Imagens confocais do giro basal (c) e gancho (hook) ou base extrema (d) da cóclea. c) e d) as células ciliadas externas (OHCs) foram marcadas com anticorpo anti-prestina (vermelho), as células de suporte com anticorpo anti-tubulina acetilada (verde) e os neurônios aferentes tipo I com anticorpo anti-neurofilamento H (amarelo). Os núcleos foram contra-corados com DAPI (azul).</p>	111/509
<p><b>Figura VI-7</b> – Imagens confocais do giro médio da cóclea esquerda de <i>S. longirostris</i> (ID 839075). As células ciliadas externas (OHCs) foram marcadas com anticorpo anti-prestina (vermelho), as células de suporte com anticorpo anti-tubulina acetilada (verde) e os neurônios aferentes tipo I com anticorpo anti-neurofilamento H (amarelo). Os núcleos foram contra-corados com DAPI (azul). Ambos os painéis mostram a mesma região, porém no painel inferior não há informação do anticorpo anti-tubulina acetilada, para melhor visualização das fileiras de OHCs e da inervação.</p>	112/509
<p><b>Figura VI-8</b> – Distribuição espacial das ocorrências de quelônios marinhos, geral e por ano, registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021. Os valores de “n” referem-se ao número válido de registros georreferenciados.</p>	167/509
<p><b>Figura VI-9</b> – Distribuição espacial das ocorrências de mamíferos marinhos, geral e por ano, registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021. Os valores de “n” referem-se ao número válido de registros georreferenciados.</p>	261/509
<p><b>Figura VI-10</b> – Registros de mamíferos marinhos representativos dos habitats costeiro (A) e costeiro/oceânico (B), no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</p>	332/509
<p><b>Figura VI-11</b> – Distribuição espacial das ocorrências de aves, geral e por ano, registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021. Os valores de “n” referem-se ao número válido de registros georreferenciados.</p>	341/509
<p><b>Figura VI-12</b> – Registros de aves marinhas representativas dos habitats costeiro (A), costeiro/oceânico (B) e oceânico (C), no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</p>	452/509

## Gráficos

GRÁFICOS	PÁG.
<b>Gráfico VI-1</b> – 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. O eixo volume está em escala logarítmica para possibilitar a representação dos volumes muito pequenos.	69/509
<b>Gráfico VI-2</b> – Número anual de animais oleados, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	82/509
<b>Gráfico VI-3</b> – Distribuição anual de registros de quelônios e mamíferos marinhos com indícios de interação com embarcação registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	96/509
<b>Gráfico VI-4</b> – Frequência relativa de quelônios marinhos com indícios de interação com embarcação, separada por setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	97/509
<b>Gráfico VI-5</b> - 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 setembro de 2021.	116/509
<b>Gráfico VI-6</b> – Histograma da quantidade de animais registrados por dia pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2020 a setembro de 2021.	127/509
<b>Gráfico VI-7</b> – Histograma da quantidade de animais registrados por dia pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	129/509
<b>Gráfico VI-8</b> – Distribuição mensal da quilometragem percorrida pelas equipes de campo do PMP-BC/ES no monitoramento regular, no período de outubro de 2020 a setembro de 2021.	130/509
<b>Gráfico VI-9</b> – Distribuição da quilometragem total percorrida pelas equipes de campo do PMP-BC/ES no monitoramento regular, separada por setor, no período de outubro de 2020 a setembro de 2021.	131/509
<b>Gráfico VI-10</b> – Média e erro-padrão da quantidade de quilômetros de praias monitorados mensalmente em cada setor por estratégia regular pelo PMP-BC/ES no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021.	132/509
<b>Gráfico VI-11</b> – Número mensal de pré-acionamentos e acionamentos recebidos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2020 a setembro de 2021.	134/509
<b>Gráfico VI-12</b> – Número total e mensal de acionamentos no período de outubro de 2017 a setembro de 2021, registrados pelo PMP-BC/ES.	136/509
<b>Gráfico VI-13</b> – Quantidade de acionamentos, por hora do dia em que foram recebidos, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2017 a setembro de 2021.	137/509



<b>Gráfico VI-14</b> – Média ( $\pm$ erro padrão) mensal de desovas de tartarugas marinhas registradas na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2021 (10 temporadas – 2011/2012 a 2020/2021).	140/509
<b>Gráfico VI-15</b> – Frequência absoluta mensal de desovas de <i>Caretta caretta</i> , <i>Dermochelys coriacea</i> , <i>Lepidochelys olivacea</i> e <i>Eretmochelys imbricata</i> registradas na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2021 (10 temporadas – 2011/2012 a 2020/2021).	140/509
<b>Gráfico VI-16</b> – 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 2021 (10 temporadas – 2011/2012 a 2020/2021).	143/509
<b>Gráfico VI-17</b> – Frequência absoluta de registros reprodutivos de <i>Caretta caretta</i> , <i>Dermochelys coriacea</i> , <i>Lepidochelys olivacea</i> , <i>Eretmochelys imbricata</i> e <i>Chelonia mydas</i> por setor, na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2021 (10 temporadas – 2011/2012 a 2020/2021).	144/509
<b>Gráfico VI-18</b> – Número 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 setembro de 2021.	150/509
<b>Gráfico VI-19</b> – Número de registros de quelônios marinhos pelas estratégias de monitoramento regular e acionamento, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	151/509
<b>Gráfico VI-20</b> – Número de registros de aves marinhas voadoras pelas estratégias de monitoramento regular e acionamento, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	152/509
<b>Gráfico VI-21</b> – Número de registros de aves marinhas não voadoras pelas estratégias de monitoramento regular e acionamento, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	153/509
<b>Gráfico VI-22</b> – Número de registros de cetáceos pelas estratégias de monitoramento regular e acionamento, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	153/509
<b>Gráfico VI-23</b> – Número de registros de pinípedes pelas estratégias de monitoramento regular e acionamento, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	154/509
<b>Gráfico VI-24</b> – 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 setembro de 2021.	156/509
<b>Gráfico VI-25</b> – 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 setembro de 2021.	156/509
<b>Gráfico VI-26</b> – 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 setembro de 2021.	157/509
<b>Gráfico VI-27</b> – Proporção de cetáceos, por setor e tipo de monitoramento (acionamento ou regular), registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	157/509

<b>Gráfico VI-28</b> – <i>Proporção de pinípedes, por setor e tipo de monitoramento (acionamento ou regular), registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	158/509
<b>Gráfico VI-29</b> – <i>Distribuição anual do número de ocorrências de quelônios marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	161/509
<b>Gráfico VI-30</b> – <i>Distribuição mensal acumulada do número de ocorrências de quelônios marinhos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	162/509
<b>Gráfico VI-31</b> – <i>Variação da média diária de quelônios marinhos registrados por mês pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	162/509
<b>Gráfico VI-32</b> – <i>Distribuição espacial dos quelônios marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	163/509
<b>Gráfico VI-33</b> – <i>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 setembro de 2021.</i>	168/509
<b>Gráfico VI-34</b> – <i>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 setembro de 2021.</i>	169/509
<b>Gráfico VI-35</b> – <i>Distribuição anual dos quelônios marinhos com indícios de interação antrópica, separados por tipo, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	172/509
<b>Gráfico VI-36</b> – <i>Distribuição espacial dos registros de quelônios marinhos com indícios de interação com pesca, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	174/509
<b>Gráfico VI-37</b> – <i>Distribuição espacial dos registros de quelônios marinhos com indícios de interação com caça ou vandalismo e agressão, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	174/509
<b>Gráfico VI-38</b> – <i>Distribuição anual do número de encalhes de Chelonia mydas registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	175/509
<b>Gráfico VI-39</b> – <i>Distribuição mensal acumulada e da média mensal (<math>\pm</math>erro padrão) de encalhes de C. mydas registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	176/509
<b>Gráfico VI-40</b> – <i>Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de Chelonia mydas registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	178/509
<b>Gráfico VI-41</b> – <i>Distribuição anual acumulada e da média mensal de encalhes de C. mydas registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	180/509
<b>Gráfico VI-42</b> – <i>Número de encalhes de Chelonia mydas por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	181/509

<b>Gráfico VI-43</b> – Percentual de encalhes de <i>Chelonia mydas</i> por condição do animal, separado por ano e estação do ano, registrados no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021. Foram desconsiderados os registros de 2010, pois não houve determinação do estágio de decomposição em 95% das ocorrências.	181/509
<b>Gráfico VI-44</b> – Percentual de encalhes de <i>Chelonia mydas</i> por condição do animal em cada setor, registrados no período janeiro de 2011 a setembro de 2021. Foram desconsiderados os registros do setor 5B, pois não houve determinação do estágio de decomposição em 88% das ocorrências.	182/509
<b>Gráfico VI-45</b> – Proporção sexual de <i>C. mydas</i> em cada setor do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Foram desconsiderados os registros do setor 5B, pois não houve determinação do sexo em 99,8% das ocorrências.	183/509
<b>Gráfico VI-46</b> – Proporção sexual de <i>C. mydas</i> em cada ano e estação do ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	184/509
<b>Gráfico VI-47</b> – Distribuição anual do número de encalhes de <i>Caretta caretta</i> registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	185/509
<b>Gráfico VI-48</b> – Distribuição mensal acumulada e da média mensal ( $\pm$ erro padrão) de encalhes de <i>C. caretta</i> registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	186/509
<b>Gráfico VI-49</b> – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de <i>Caretta caretta</i> registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	187/509
<b>Gráfico VI-50</b> – Distribuição anual acumulada e da média mensal de encalhes de <i>C. caretta</i> registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	188/509
<b>Gráfico VI-51</b> – Número de encalhes de <i>Caretta caretta</i> por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	189/509
<b>Gráfico VI-52</b> – Percentual de encalhes de <i>Caretta caretta</i> por condição do animal, separado por ano e estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	190/509
<b>Gráfico VI-53</b> – Percentual de encalhes de <i>Caretta caretta</i> por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.	190/509
<b>Gráfico VI-54</b> – Proporção sexual de <i>C. caretta</i> em cada setor do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	192/509
<b>Gráfico VI-55</b> – Proporção sexual de <i>C. caretta</i> em cada ano e estação do ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	192/509
<b>Gráfico VI-56</b> – Distribuição anual do número de encalhes de <i>Lepidochelys olivacea</i> registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	193/509
<b>Gráfico VI-57</b> – 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 setembro de 2021.	194/509
<b>Gráfico VI-58</b> – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de <i>Lepidochelys olivacea</i> registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	195/509

<b>Gráfico VI-59</b> – Distribuição anual acumulada e da média mensal de encalhes de <i>L. olivacea</i> registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	197/509
<b>Gráfico VI-60</b> – Número de encalhes de <i>Lepidochelys olivacea</i> por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	197/509
<b>Gráfico VI-61</b> – Percentual de encalhes de <i>Lepidochelys olivacea</i> por condição do animal, separado por ano e estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	198/509
<b>Gráfico VI-62</b> – Percentual de encalhes de <i>Lepidochelys olivacea</i> por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.	198/509
<b>Gráfico VI-63</b> – Proporção sexual de <i>L. olivacea</i> em cada setor do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	200/509
<b>Gráfico VI-64</b> – Proporção sexual de <i>L. olivacea</i> em cada ano e estação do ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	200/509
<b>Gráfico VI-65</b> – Distribuição anual do número de encalhes de <i>Eretmochelys imbricata</i> registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	201/509
<b>Gráfico VI-66</b> – Distribuição mensal acumulada e da média mensal ( $\pm$ erro padrão) de encalhes de <i>E. imbricata</i> registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	202/509
<b>Gráfico VI-67</b> – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de <i>Eretmochelys imbricata</i> registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	203/509
<b>Gráfico VI-68</b> – Distribuição anual acumulada e da média mensal de encalhes de <i>E. imbricata</i> registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	204/509
<b>Gráfico VI-69</b> – Número de encalhes de <i>Eretmochelys imbricata</i> por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	205/509
<b>Gráfico VI-70</b> – Percentual de encalhes de <i>Eretmochelys imbricata</i> por condição do animal, separado por ano e estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	206/509
<b>Gráfico VI-71</b> – Percentual de encalhes de <i>Eretmochelys imbricata</i> por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.	206/509
<b>Gráfico VI-72</b> – Proporção sexual de <i>E. imbricata</i> em cada setor do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	208/509
<b>Gráfico VI-73</b> – Proporção sexual de <i>E. imbricata</i> em cada ano e estação do ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	208/509
<b>Gráfico VI-74</b> – Distribuição anual do número de encalhes de <i>Dermochelys coriacea</i> registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	209/509
<b>Gráfico VI-75</b> – Distribuição mensal acumulada e da média mensal ( $\pm$ erro padrão) de encalhes de <i>D. coriacea</i> registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	210/509
<b>Gráfico VI-76</b> – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de <i>Dermochelys coriacea</i> registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	211/509

<b>Gráfico VI-77</b> – Distribuição anual acumulada e da média mensal de encalhes de <i>D. coriacea</i> registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	213/509
<b>Gráfico VI-78</b> – Número de encalhes de <i>Dermochelys coriacea</i> por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	214/509
<b>Gráfico VI-79</b> – Percentual de encalhes de <i>Dermochelys coriacea</i> por condição do animal, separado por ano e estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	214/509
<b>Gráfico VI-80</b> – Percentual de encalhes de <i>Dermochelys coriacea</i> por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.	215/509
<b>Gráfico VI-81</b> – Proporção sexual de <i>D. coriacea</i> em cada setor do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	216/509
<b>Gráfico VI-82</b> – Proporção sexual de <i>D. coriacea</i> em cada ano e estação do ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	217/509
<b>Gráfico VI-83</b> – Número de registros de quelônios marinhos, separados por espécie e hábitat, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	218/509
<b>Gráfico VI-84</b> – Registros de quelônios marinhos representativos dos habitats costeiro (A), costeiro/oceânico (B) e oceânico (C), no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	219/509
<b>Gráfico VI-85</b> – Distribuição acumulada das ocorrências de quelônios marinhos com fibropapilomatose encontrados vivos e por estágio de decomposição da carcaça obtidos pelo PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	220/509
<b>Gráfico VI-86</b> – Distribuição temporal acumulada dos registros não reprodutivos de quelônios marinhos com fibropapilomatose obtidos pelo PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	221/509
<b>Gráfico VI-87</b> – Distribuição espacial acumulada dos registros não reprodutivos de quelônios marinhos com fibropapilomatose obtidos pelo PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	222/509
<b>Gráfico VI-88</b> – Destinação acumulada das ocorrências de quelônios marinhos com fibropapilomatose registradas pelo PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	223/509
<b>Gráfico VI-89</b> – Destinação acumulada das ocorrências de quelônios marinhos com fibropapilomatose encontrados vivos e encaminhados para reabilitação no PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	223/509
<b>Gráfico VI-90</b> – Número acumulado de registros não reprodutivos de quelônios marinhos, por espécie, que iniciaram tratamento veterinário nas instalações veterinárias do PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	224/509
<b>Gráfico VI-91</b> – Distribuição temporal dos registros de quelônios marinhos vivos encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	225/509

<b>Gráfico VI-92</b> – Distribuição temporal mensal acumulada dos registros de quelônios marinhos vivos encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	226/509
<b>Gráfico VI-93</b> – Distribuição temporal mensal acumulada dos registros de quelônios marinhos vivos ( <i>C. mydas</i> , <i>E. imbricata</i> , <i>C. caretta</i> e <i>L. olivacea</i> ) encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	227/509
<b>Gráfico VI-94</b> – Distribuição espacial dos registros de quelônios marinhos vivos encaminhados para reabilitação durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	228/509
<b>Gráfico VI-95</b> – Distribuição anual dos registros de quelônios marinhos vivos encaminhados para reabilitação por setor de monitoramento localizado no Espírito Santo durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	229/509
<b>Gráfico VI-96</b> – Distribuição anual dos registros de quelônios marinhos vivos encaminhados para reabilitação por setor de monitoramento localizado no Rio de Janeiro durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	230/509
<b>Gráfico VI-97</b> – Distribuição espacial dos registros de quelônios marinhos vivos da espécie <i>Chelonia mydas</i> encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	231/509
<b>Gráfico VI-98</b> – Distribuição espacial dos registros de quelônios marinhos vivos da espécie <i>Eretmochelys imbricata</i> encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	232/509
<b>Gráfico VI-99</b> – Distribuição espacial dos registros de quelônios marinhos vivos da espécie <i>Caretta caretta</i> encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	232/509
<b>Gráfico VI-100</b> – Distribuição espacial dos registros de quelônios marinhos vivos da espécie <i>Lepidochelys olivacea</i> encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	233/509
<b>Gráfico VI-101</b> – Suspeitas clínicas dos quelônios marinhos vivos encaminhados para tratamento no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	234/509
<b>Gráfico VI-102</b> – Destino dos quelônios marinhos que receberam atendimento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	236/509
<b>Gráfico VI-103</b> – Percentual das etiologias identificadas nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	238/509
<b>Gráfico VI-104</b> – Estágio de conservação das carcaças de quelônios marinhos encaminhadas para necropsia o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	239/509
<b>Gráfico VI-105</b> – Quantitativo das causas de morte, não associadas a fatores antropogênicos, identificadas nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	241/509

<b>Gráfico VI-106</b> – Distribuição temporal das causas de morte não associadas a fatores antropogênicos identificadas nos quelônios marinhos necropsiados durante período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	243/509
<b>Gráfico VI-107</b> – Frequência espacial e acumulada, em proporção, da causa de morte não associadas a fatores antropogênicos identificadas nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021	245/509
<b>Gráfico VI-108</b> – Frequência espacial e acumulada, em proporção, da causa de morte não associadas a fatores antropogênicos por estágio de decomposição, nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	246/509
<b>Gráfico VI-109</b> – Quantitativo das causas de morte antrópicas identificadas nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	247/509
<b>Gráfico VI-110</b> – Distribuição temporal das causas de morte antrópica identificadas nos quelônios marinhos necropsiados durante período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	248/509
<b>Gráfico VI-111</b> – Distribuição espacial das causas de morte antrópica identificadas nos quelônios marinhos necropsiados durante período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	250/509
<b>Gráfico VI-112</b> – Frequência espacial e acumulada, em proporção, da causa de morte natural por estágio de decomposição, nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	251/509
<b>Gráfico VI-113</b> – Distribuição temporal das causas de morte por eutanásia nos quelônios marinhos necropsiados durante período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	252/509
<b>Gráfico VI-114</b> – Distribuição temporal das causas de morte indeterminada nos quelônios marinhos necropsiados durante período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	253/509
<b>Gráfico VI-115</b> – Distribuição anual do número de ocorrências e de espécies de mamíferos marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	255/509
<b>Gráfico VI-116</b> – Distribuição mensal acumulada do número de ocorrências de mamíferos marinhos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	256/509
<b>Gráfico VI-117</b> – Variação da média diária de mamíferos marinhos registrados por mês pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	256/509
<b>Gráfico VI-118</b> – Distribuição espacial dos mamíferos marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	257/509
<b>Gráfico VI-119</b> – 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 setembro de 2021.	262/509

<b>Gráfico VI-120</b> – 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 setembro de 2021.	264/509
<b>Gráfico VI-121</b> – Distribuição anual dos mamíferos marinhos com indícios de interação antrópica, separados por tipo, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	265/509
<b>Gráfico VI-122</b> – 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 setembro de 2021.	268/509
<b>Gráfico VI-123</b> – Número de encalhes de odontocetos, separados por família e espécie, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	270/509
<b>Gráfico VI-124</b> – Número de encalhes de mysticetos, separados por família e espécie, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	271/509
<b>Gráfico VI-125</b> – Distribuição anual do número de encalhes de odontocetos registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	273/509
<b>Gráfico VI-126</b> – Distribuição mensal acumulada de encalhes de odontocetos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	274/509
<b>Gráfico VI-127</b> – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de odontocetos registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	278/509
<b>Gráfico VI-128</b> – 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 setembro de 2021.	281/509
<b>Gráfico VI-129</b> – Número de encalhes de odontocetos por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	282/509
<b>Gráfico VI-130</b> – Percentual de encalhes de odontocetos por condição do animal, separado por ano e estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	283/509
<b>Gráfico VI-131</b> – Percentual de encalhes de odontocetos por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.	283/509
<b>Gráfico VI-132</b> – Número de encalhes de <i>S. guianensis</i> (superior esquerda), <i>P. blainvillei</i> (superior direita) e <i>T. truncatus</i> (inferior), por estágio de desenvolvimento e ano, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.	287/509
<b>Gráfico VI-133</b> – Número de encalhes de <i>S. guianensis</i> (superior esquerda), <i>P. blainvillei</i> (superior direita) e <i>T. truncatus</i> (inferior), por estágio de desenvolvimento e ano, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.	287/509
<b>Gráfico VI-134</b> – Número de encalhes de <i>S. guianensis</i> , <i>P. blainvillei</i> e <i>T. truncatus</i> , por categoria de sexo e ano, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.	289/509



<b>Gráfico VI-135</b> – Número de encalhes de <i>S. guianensis</i> , <i>P. blainvillei</i> e <i>T. truncatus</i> , por categoria de sexo e setor, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.	290/509
<b>Gráfico VI-136</b> – Distribuição anual do número de encalhes de misticetos registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	292/509
<b>Gráfico VI-137</b> – Distribuição mensal acumulada de encalhes de misticetos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	293/509
<b>Gráfico VI-138</b> – Variação mensal no número de encalhes de <i>M. novaeangliae</i> registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores frequências.	294/509
<b>Gráfico VI-139</b> – Variação anual no número de registros de <i>M. novaeangliae</i> ao longo da costa brasileira, no período de 2022 a 2021 (até o mês de agosto). Fonte: Projeto Baleia Jubarte.	294/509
<b>Gráfico VI-140</b> – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de misticetos registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	297/509
<b>Gráfico VI-141</b> – Variação espacial anual no número de encalhes de <i>M. novaeangliae</i> registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores frequências.	297/509
<b>Gráfico VI-142</b> – Distribuição espacial dos encalhes das espécies de misticetos (exceto <i>M. novaeangliae</i> ), registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	298/509
<b>Gráfico VI-143</b> – Número de encalhes de misticetos por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	299/509
<b>Gráfico VI-144</b> – Percentual de encalhes de misticetos por condição do animal, separado por ano e estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	300/509
<b>Gráfico VI-145</b> – Percentual de encalhes de misticetos por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.	300/509
<b>Gráfico VI-146</b> – Proporção de encalhes de adultos, juvenis e filhotes <i>M. novaeangliae</i> , separados por ano, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.	302/509
<b>Gráfico VI-147</b> – Proporção de encalhes de adultos, juvenis e filhotes <i>M. novaeangliae</i> , separados por setor, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.	303/509
<b>Gráfico VI-148</b> – Número de encalhes de <i>M. novaeangliae</i> , por categoria de sexo e ano, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.	305/509
<b>Gráfico VI-149</b> – Número de encalhes de <i>M. novaeangliae</i> , por categoria de sexo e setor, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.	305/509
<b>Gráfico VI-150</b> – Percentual das etiologias identificadas nos cetáceos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2020.	310/509

<b>Gráfico VI-151</b> – <i>Proporção das etiologias identificadas nos cetáceos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	311/509
<b>Gráfico VI-152</b> – <i>Número de indivíduos e registros recorrentes das famílias Otariidae e Phocidae contabilizados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	317/509
<b>Gráfico VI-153</b> – <i>Distribuição anual do número de indivíduos e registros recorrentes de pinípedes contabilizados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	318/509
<b>Gráfico VI-154</b> – <i>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.</i>	318/509
<b>Gráfico VI-155</b> – <i>Distribuição espacial acumulada do número de indivíduos e de registros recorrentes de pinípedes, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	321/509
<b>Gráfico VI-156</b> – <i>Distribuição espacial acumulada do número de indivíduos de pinípedes, separado por espécie, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	321/509
<b>Gráfico VI-157</b> – <i>Número de registros de pinípedes por condição do animal, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	322/509
<b>Gráfico VI-158</b> – <i>Número de registros de mamíferos marinhos, separados por espécie e hábitat, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	331/509
<b>Gráfico VI-159</b> – <i>Distribuição anual do número de ocorrências e de espécies de aves marinhas registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	335/509
<b>Gráfico VI-160</b> – <i>Distribuição mensal acumulada do número de ocorrências de aves marinhas registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	336/509
<b>Gráfico VI-161</b> – <i>Variação da média diária de aves marinhas registradas por mês pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	336/509
<b>Gráfico VI-162</b> – <i>Distribuição espacial das aves marinhas registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	337/509
<b>Gráfico VI-163</b> – <i>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 setembro de 2021.</i>	342/509
<b>Gráfico VI-164</b> – <i>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 2021.</i>	343/509
<b>Gráfico VI-165</b> – <i>Distribuição anual das aves marinhas com indícios de interação antrópica, separadas por tipo, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	345/509
<b>Gráfico VI-166</b> – <i>Distribuição espacial de L. dominicanus, S. leucogaster e T. chlororhyncos com indícios de interação com pesca, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	348/509

<b>Gráfico VI-167</b> – Distribuição espacial de <i>F. magnificens</i> com indícios de agressão, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	349/509
<b>Gráfico VI-168</b> – Número de registros de aves marinhas voadoras, separadas por ordem e família, registradas no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	350/509
<b>Gráfico VI-169</b> – Número de ocorrências de aves marinhas voadoras, separadas por espécie, registradas no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	352/509
<b>Gráfico VI-170</b> – 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 setembro de 2021.	354/509
<b>Gráfico VI-171</b> – Distribuição anual do número de espécies de aves marinhas voadoras registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	355/509
<b>Gráfico VI-172</b> – 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 setembro de 2021.	357/509
<b>Gráfico VI-173</b> – Distribuição mensal do número de espécies de aves marinhas voadoras registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	357/509
<b>Gráfico VI-174</b> – Variação mensal no número de arribadas de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores frequências.	359/509
<b>Gráfico VI-175</b> – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de aves marinhas voadoras registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	360/509
<b>Gráfico VI-176</b> – Distribuição espacial do número de espécies de aves marinhas voadoras, registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	360/509
<b>Gráfico VI-177</b> – Variação no número de arribadas de aves marinhas voadoras, por setor e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores frequências.	361/509
<b>Gráfico VI-178</b> – Espécies de aves marinhas voadoras, separadas por setor, registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	369/509
<b>Gráfico VI-179</b> – Número de arribadas de aves marinhas voadoras por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	370/509
<b>Gráfico VI-180</b> – Número de arribadas de aves marinhas voadoras por condição do animal, separado por ano e estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	371/509
<b>Gráfico VI-181</b> – Número de arribadas de aves marinhas voadoras por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.	371/509
<b>Gráfico VI-182</b> – Proporção de arribadas de adultos, juvenis e filhotes de aves marinhas voadoras, separadas por ano, no período outubro de 2010 a setembro de 2021.	372/509

<b>Gráfico VI-183</b> – <i>Proporção de arribadas de adultos, juvenis e filhotes de aves marinhas voadoras, separadas por setor, no período outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	373/509
<b>Gráfico VI-184</b> – <i>Proporção sexual de aves marinhas voadoras em cada setor do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	374/509
<b>Gráfico VI-185</b> – <i>Proporção sexual de aves marinhas voadoras em cada ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	374/509
<b>Gráfico VI-186</b> – <i>Distribuição anual do número de arribadas de Sula leucogaster, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	375/509
<b>Gráfico VI-187</b> – <i>Distribuição mensal acumulada e da média mensal (<math>\pm</math>erro padrão) de arribadas de Sula leucogaster, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	376/509
<b>Gráfico VI-188</b> – <i>Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de Sula leucogaster, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	377/509
<b>Gráfico VI-189</b> – <i>Variação no número de arribadas de Sula leucogaster, por setor e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores frequências.</i>	377/509
<b>Gráfico VI-190</b> – <i>Número de arribadas de Sula leucogaster condição do animal, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	378/509
<b>Gráfico VI-191</b> – <i>Proporção de arribadas de Sula leucogaster por condição do animal, separadas por ano, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021.</i>	378/509
<b>Gráfico VI-192</b> – <i>Proporção de arribadas de Sula leucogaster por condição do animal em cada setor, no período janeiro de 2011 a setembro de 2021.</i>	379/509
<b>Gráfico VI-193</b> – <i>Proporção sexual anual de Sula leucogaster, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	381/509
<b>Gráfico VI-194</b> – <i>Proporção sexual de Sula leucogaster, por setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	382/509
<b>Gráfico VI-195</b> – <i>Distribuição anual do número de arribadas de Puffinus puffinus, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	383/509
<b>Gráfico VI-196</b> – <i>Distribuição mensal acumulada e da média mensal (<math>\pm</math>erro padrão) de arribadas de Sula leucogaster, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	384/509
<b>Gráfico VI-197</b> – <i>Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de Sula leucogaster, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	385/509
<b>Gráfico VI-198</b> – <i>Variação no número de arribadas de Puffinus puffinus, por setor e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores frequências.</i>	385/509
<b>Gráfico VI-199</b> – <i>Número de arribadas de Puffinus puffinus condição do animal, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	386/509
<b>Gráfico VI-200</b> – <i>Proporção de arribadas de Puffinus puffinus por condição do animal, separadas por ano, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021.</i>	387/509

<b>Gráfico VI-201</b> – Proporção de arribadas de <i>Puffinus puffinus</i> por condição do animal em cada setor, no período janeiro de 2011 a setembro de 2021.	387/509
<b>Gráfico VI-202</b> – Proporção sexual anual de <i>Puffinus puffinus</i> , no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	389/509
<b>Gráfico VI-203</b> – Proporção sexual de <i>Puffinus puffinus</i> , por setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	390/509
<b>Gráfico VI-204</b> – Distribuição anual do número de arribadas de <i>Larus dominicanus</i> , no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	391/509
<b>Gráfico VI-205</b> – Distribuição mensal acumulada e da média mensal ( $\pm$ erro padrão) de arribadas de <i>Larus dominicanus</i> , no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	392/509
<b>Gráfico VI-206</b> – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de <i>Larus dominicanus</i> , no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	393/509
<b>Gráfico VI-207</b> – Variação no número de arribadas de <i>Larus dominicanus</i> , por setor e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores frequências.	393/509
<b>Gráfico VI-208</b> – Número de arribadas de <i>Larus dominicanus</i> condição do animal, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	394/509
<b>Gráfico VI-209</b> – Proporção de arribadas de <i>Larus dominicanus</i> por condição do animal, separadas por ano, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021.	394/509
<b>Gráfico VI-210</b> – Proporção de arribadas de <i>Larus dominicanus</i> por condição do animal em cada setor, no período janeiro de 2011 a setembro de 2021.	395/509
<b>Gráfico VI-211</b> – Proporção sexual anual de <i>Larus dominicanus</i> , no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	397/509
<b>Gráfico VI-212</b> – Proporção sexual de <i>Larus dominicanus</i> , por setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	398/509
<b>Gráfico VI-213</b> – Distribuição anual do número de arribadas de <i>Thalassarche chlororhyncos</i> , no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	399/509
<b>Gráfico VI-214</b> – Distribuição mensal acumulada e da média mensal ( $\pm$ erro padrão) de arribadas de <i>Thalassarche chlororhyncos</i> , no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	400/509
<b>Gráfico VI-215</b> – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de <i>Thalassarche chlororhyncos</i> , no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	401/509
<b>Gráfico VI-216</b> – Variação no número de arribadas de <i>Thalassarche chlororhyncos</i> , por setor e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores frequências.	401/509
<b>Gráfico VI-217</b> – Número de arribadas de <i>Thalassarche chlororhyncos</i> condição do animal, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	402/509

<b>Gráfico VI-218</b> – <i>Proporção de arribadas de Thalassarche chlororhynchos por condição do animal, separadas por ano, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021.</i>	402/509
<b>Gráfico VI-219</b> – <i>Proporção de arribadas de Thalassarche chlororhynchos por condição do animal em cada setor, no período janeiro de 2011 a setembro de 2021.</i>	403/509
<b>Gráfico VI-220</b> – <i>Proporção sexual anual de Thalassarche chlororhynchos, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	405/509
<b>Gráfico VI-221</b> – <i>Proporção sexual de Thalassarche chlororhynchos, por setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	406/509
<b>Gráfico VI-222</b> – <i>Frequência acumulada das espécies de aves voadoras que iniciaram tratamento nas Bases veterinárias do PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	407/509
<b>Gráfico VI-223</b> – <i>Distribuição anual dos registros de aves voadoras vivas que foram encaminhadas para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	408/509
<b>Gráfico VI-224</b> – <i>Distribuição temporal mensal dos registros de aves voadoras vivas encaminhadas para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	409/509
<b>Gráfico VI-225</b> – <i>Frequência acumulada por espécie de ave voadoras registradas entre 2011 e 2021, que foram encaminhadas para tratamento nas instalações de veterinária do PMP-BC/ES.</i>	412/509
<b>Gráfico VI-226</b> – <i>Distribuição espacial acumulada dos registros de aves voadoras vivas encaminhadas para reabilitação durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	413/509
<b>Gráfico VI-227</b> – <i>Frequência acumulada por espécies de aves voadoras registradas nos setores 3B, 4A, 7A e 7B e encaminhadas para tratamento nas Bases de veterinária do PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	414/509
<b>Gráfico VI-228</b> – <i>Frequência acumulada das suspeitas clínicas das aves voadoras encaminhadas para tratamento nas Bases de veterinária do PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	415/509
<b>Gráfico VI-229</b> – <i>Destino das aves voadoras que estiveram em tratamento nas Bases veterinárias do PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	417/509
<b>Gráfico VI-230</b> – <i>Distribuição temporal dos registros de aves voadoras encaminhadas para necropsia durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	418/509
<b>Gráfico VI-231</b> – <i>Percentual das etiologias identificadas nas aves voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	419/509
<b>Gráfico VI-232</b> – <i>Percentual das causas de morte natural identificadas nas aves voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	420/509
<b>Gráfico VI-233</b> – <i>Frequência espacial e acumulada, em proporção, das etiologias identificadas nas aves voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	422/509

<b>Gráfico VI-234</b> – <i>Frequência espacial e acumulada, em proporção, da causa de morte por estágio de decomposição, nas aves voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	423/509
<b>Gráfico VI-235</b> – <i>Percentual das causas de morte antrópica identificadas nas aves voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	424/509
<b>Gráfico VI-236</b> – <i>Distribuição temporal das causas de morte indeterminadas nas aves voadoras durante período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	426/509
<b>Gráfico VI-237</b> – <i>Distribuição temporal das causas por eutanásia nas aves voadoras durante período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	427/509
<b>Gráfico VI-238</b> – <i>Distribuição anual do número de arribadas de aves marinhas não voadoras, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	428/509
<b>Gráfico VI-239</b> – <i>Distribuição mensal acumulada e média (<math>\pm</math>erro padrão) de arribadas de aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	429/509
<b>Gráfico VI-240</b> – <i>Variação mensal no número de arribadas de aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores frequências.</i>	429/509
<b>Gráfico VI-241</b> – <i>Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de aves marinhas não voadoras registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	430/509
<b>Gráfico VI-242</b> – <i>Variação no número de arribadas de aves marinhas não voadoras, por setor e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores frequências.</i>	430/509
<b>Gráfico VI-243</b> – <i>Número de arribadas de aves marinhas não voadoras por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	431/509
<b>Gráfico VI-244</b> – <i>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 setembro de 2021.</i>	432/509
<b>Gráfico VI-245</b> – <i>Número de arribadas de aves marinhas não voadoras por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	432/509
<b>Gráfico VI-246</b> – <i>Proporção sexual de aves marinhas voadoras em cada ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	434/509
<b>Gráfico VI-247</b> – <i>Proporção sexual de aves marinhas não voadoras em cada setor do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	434/509
<b>Gráfico VI-248</b> – <i>Distribuição temporal dos registros de aves marinhas não voadoras vivas encaminhadas para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	435/509

<b>Gráfico VI-249</b> – Distribuição temporal mensal dos registros de aves marinhas não voadoras vivas encaminhadas para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	436/509
<b>Gráfico VI-250</b> – Distribuição espacial acumulada dos registros de aves marinhas não voadoras vivas encaminhadas para reabilitação durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	437/509
<b>Gráfico VI-251</b> – Distribuição espacial anual dos registros de aves marinhas não voadoras vivas encaminhadas para reabilitação durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	438/509
<b>Gráfico VI-252</b> – Frequência acumulada das suspeitas clínicas das aves marinhas não voadoras encaminhadas para tratamento nas Bases de veterinária do PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	439/509
<b>Gráfico VI-253</b> – Distribuição temporal dos registros de aves marinhas não voadoras encaminhadas para necropsia durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	441/509
<b>Gráfico VI-254</b> – Percentual das etiologias identificadas nas aves marinhas não voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	442/509
<b>Gráfico VI-255</b> – Estágio de conservação das carcaças de aves não voadoras encaminhadas para necropsia o período de outubro de 2017 a setembro de 2021.	443/509
<b>Gráfico VI-256</b> – Percentual das causas de morte natural identificadas nas aves marinhas não voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	445/509
<b>Gráfico VI-257</b> – Percentual das causas de morte antrópica identificadas nas aves marinhas não voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	447/509
<b>Gráfico VI-258</b> – Distribuição temporal das causas de óbito indeterminadas das aves marinhas não voadoras encaminhadas para necropsia durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	448/509
<b>Gráfico VI-259</b> – Número de aves marinhas costeiras, separadas por espécie, registradas no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	449/509
<b>Gráfico VI-260</b> – Número de aves marinhas costeiras/oceânicas, separadas por espécie, registradas no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	450/509
<b>Gráfico VI-261</b> – Número de aves marinhas oceânicas, separadas por espécie, registradas no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	450/509
<b>Gráfico VI-262</b> – Box plot das concentrações (máximo, mínimo, média) de elementos-traço analisados em tecido hepático de <i>Chelonia mydas</i> , em mg.kg-1 de peso úmido, registradas pelo PMP-BC/ES. Eixo y com escalas diferentes.	456/509
<b>Gráfico VI-263</b> – Concentração média de elementos-traço em tecido hepático de <i>Chelonia mydas</i> , em mg.kg-1 de peso úmido, por setor da área de abrangência do PMP-BC/ES. Eixo y com escalas diferentes.	459/509



<b>Gráfico VI-264</b> – Box plot das concentrações (máximo, mínimo, média) de elementos-traço analisados em tecido hepático de <i>Spheniscus magellanicus</i> , em mg.kg-1 de peso úmido, registrados pelo PMP-BC/ES. Eixo y com escalas diferentes.	470/509
<b>Gráfico VI-265</b> – Concentração média de elementos-traço em tecido hepático de <i>Spheniscus magellanicus</i> , em mg.kg-1 de peso úmido, por setor da área de abrangência do PMP-BC/ES. Eixo y com escalas diferentes. 1B(n=1); 6A(n=1); 6B(n=3); 7A(n=13); 7B(n=28).	472/509
<b>Gráfico VI-266</b> – Box plot das concentrações (máximo, mínimo, média) de naftaleno em tecido hepático de aves, mamíferos e quelônios marinhos, em µg.g-1 de peso úmido, registrados pelo PMP-BC/ES. Aves (n=33); mamíferos (n=1); quelônios (31).	474/509
<b>Gráfico VI-267</b> – Box plot das concentrações (máximo, mínimo, média) de naftaleno em tecido hepático de aves, mamíferos e quelônios marinhos, separados por espécie, em µg.g-1 de peso úmido, registrados pelo PMP-BC/ES.	475/509
<b>Gráfico VI-268</b> – Box plot das concentrações (máximo, mínimo, média) de naftaleno em tecido hepático de <i>Chelonia mydas</i> , separadas por setor, em µg.g-1 de peso úmido, registrados pelo PMP-BC/ES.	476/509
<b>Gráfico VI-269</b> – Box plot das concentrações (máximo, mínimo, média) de naftaleno em tecido hepático de <i>Spheniscus magellanicus</i> , separados por setor, em µg.g-1 de peso úmido, registrados pelo PMP-BC/ES.	476/509

## Tabelas

TABELAS	PÁG.
<b>Tabela VI-1</b> – Relação dos vazamentos ocorridos durante as atividades de E&P desenvolvidas pela Petrobras, no período de outubro de 2020 a setembro de 2021.	65/509
<b>Tabela VI-2</b> – Distribuição anual do volume (m <sup>3</sup> ) dos produtos vazados durante as atividades de E&P da Petrobras nas Bacias de Campos e Espírito Santo, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	68/509
<b>Tabela VI-3</b> – Relação dos eventos comunicados envolvendo desenquadramento de água produzida durante as atividades de E&P desenvolvidas pela Petrobras entre outubro de 2020 a setembro de 2021.	70/509
<b>Tabela VI-4</b> – Detalhamento das ocorrências de resíduos oleosos registradas pelas equipes de campo do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2020 a setembro de 2021.	72/509
<b>Tabela VI-5</b> – 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 2020 a setembro de 2021.	75/509

<b>Tabela VI-6</b> – Resíduos sólidos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	78/509
<b>Tabela VI-7</b> – Resíduos sólidos registrados anualmente pelo PMP-BC/ES, separados por setor e tipo de resíduo, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	78/509
<b>Tabela VI-8</b> – Registros de aves e quelônios marinhos oleados, por espécie e habitat preferencial, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, nos diferentes setores monitorados pelo PMP-BC/ES.	81/509
<b>Tabela VI-9</b> – Detalhamento dos animais oleados registrados na área de abrangência do PMP -BC/ES, no período de outubro de 2017 a setembro de 2021, incluindo os resultados da análise de fingerprint.	83/509
<b>Tabela VI-10</b> – Número de animais oleados registrados durante a Emergência Ambiental da Região dos Lagos, separados por espécie e condição, no período de 05 de abril a 03 de maio de 2019.	93/509
<b>Tabela VI-11</b> – 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 2020 a setembro de 2021.	95/509
<b>Tabela VI-12</b> – 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 setembro de 2021.	96/509
<b>Tabela VI-13</b> – Resultados das correlações de Pearson ( $\alpha=0,05$ ), considerando os encaixes de quelônios marinhos com indícios de interação com embarcação no período de 2017 a 2021 e a intensidade do tráfego de embarcações da Petrobras e Terceiros, da Petrobras e de Terceiros, total e ano a ano, na área do PMP-BC/ES.	98/509
<b>Tabela VI-14</b> – Registros de fauna não-alvo no PMP-BC/ES no período de outubro de 2020 a setembro de 2021.	113/509
<b>Tabela VI-15</b> – Registros de fauna não-alvo no PMP-BC/ES, considerando o período acumulado de outubro de 2010 a setembro de 2021.	114/509
<b>Tabela VI-16</b> – Quantidade de quilômetros de praia com estratégia regular monitorados anualmente em cada setor pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021.	133/509
<b>Tabela VI-17</b> – Quantidade de quilômetros de praia com estratégia regular monitorados mensalmente em cada setor pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021.	133/509
<b>Tabela VI-18</b> – Quantidade de pré-acionamentos recebidos pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2017 a setembro de 2021, separados por município de origem do acionamento.	135/509
<b>Tabela VI-19</b> – Número de registros reprodutivos por tipo e temporada, separado por instituição executora, na área de abrangência do PMP-BC/ES.	138/509

<b>Tabela VI-20</b> – 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 16.858 ocorrências não houve identificação da espécie, sendo classificada como “Indeterminada”.	141/509
<b>Tabela VI-21</b> – 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 setembro de 2021.	145/509
<b>Tabela VI-22</b> – 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 setembro de 2021.	146/509
<b>Tabela VI-23</b> – 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 setembro de 2021.	148/509
<b>Tabela VI-24</b> – Proporção de ocorrências de tetrápodes marinhos registradas pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, de acordo com a origem (acionamento ou monitoramento regular) e a condição do animal (morto ou vivo).	154/509
<b>Tabela VI-25</b> – Número de ocorrências de quelônios marinhos, separados por espécie e ano, registrados pelas equipes do PMP-BC/ES, PMTM Porto do Açu (setor 5B) e IPCMar (setor 4A), no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	160/509
<b>Tabela VI-26</b> – Quantidade de quelônios marinhos registrados por setor e condição (vivo ou morto), no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	163/509
<b>Tabela VI-27</b> – Quantidade de quelônios marinhos registrados por setor e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	164/509
<b>Tabela VI-28</b> – Resultados das comparações dos valores de EPUE de quelônios marinhos entre os setores. Medianas seguidas por uma mesma letra não diferem entre si ( $P>0,05$ ) pelo teste de Mood Median.	168/509
<b>Tabela VI-29</b> – Variação nas taxas de encalhes de quelônios marinhos por 100 quilômetros monitorados nos diferentes setores, para cada ano de monitoramento do PMP-BC/ES. Cores em verde e vermelho representam as menores e maiores médias, respectivamente.	169/509
<b>Tabela VI-30</b> – 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 setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores médias.	170/509
<b>Tabela VI-31</b> – Resultados das comparações dos valores de EPUE de quelônios marinhos entre os meses. Medianas seguidas por uma mesma letra não diferem entre si ( $P>0,05$ ) pelo teste de Mood Median.	170/509

<b>Tabela VI-32</b> – Número de quelônios marinhos com indícios de interação antrópica, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	171/509
<b>Tabela VI-33</b> – Número de quelônios marinhos, separados por espécie, com indícios de interação antrópica, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021.	173/509
<b>Tabela VI-34</b> – Resultados das correlações de Pearson ( $\alpha=0,05$ ), considerando os encalhes de quelônios marinhos com interação com pesca em 2020 ( $n=248$ ) e o esforço total de pesca na área do PMP-BC/ES.	173/509
<b>Tabela VI-35</b> – Resultados das correlações de Pearson ( $\alpha=0,05$ ), considerando os encalhes de quelônios marinhos com interação com pesca em 2020 ( $n=248$ ) e o esforço total de pesca, decomposto em artesanal e industrial, na área do PMP-BC/ES.	173/509
<b>Tabela VI-36</b> – 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 setembro de 2021.	182/509
<b>Tabela VI-37</b> – 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 setembro de 2021.	183/509
<b>Tabela VI-38</b> – 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 setembro de 2021.	191/509
<b>Tabela VI-39</b> – 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 setembro de 2021.	191/509
<b>Tabela VI-40</b> – 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 setembro de 2021.	199/509
<b>Tabela VI-41</b> – 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 setembro de 2021.	199/509
<b>Tabela VI-42</b> – Número de encalhes de <i>E. imbricata</i> , por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	207/509
<b>Tabela VI-43</b> – Número de encalhes de <i>E. imbricata</i> , por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	207/509
<b>Tabela VI-44</b> – Número de encalhes de <i>D. coriacea</i> , por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	215/509
<b>Tabela VI-45</b> – Número de encalhes de <i>D. coriacea</i> , por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	216/509
<b>Tabela VI-46</b> – Frequência anual e absoluta de quelônios marinhos vivos, por espécie, encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Legenda: CM – <i>Chelonia mydas</i> , CC – <i>Caretta caretta</i> , EI - <i>Eretmochelys imbricata</i> , LO - <i>Lepidochelys olivácea</i> , NI – Não identificado.	225/509

<b>Tabela VI-47</b> – Distribuição temporal mensal dos registros de quelônios marinhos vivos encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	226/509
<b>Tabela VI-48</b> – Frequência mensal acumulada dos registros de quelônios marinhos vivos, por espécie, encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	227/509
<b>Tabela VI-49</b> – Frequência acumulada de registros de quelônios marinhos vivos, por espécie e por setor de monitoramento, encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021. CM=Chelonia mydas; EI=Eretmochelys imbricata; CC=Caretta caretta; LO=Lepidochelys olivacea; NI=Não identificada.	233/509
<b>Tabela VI-50</b> – Distribuição anual das suspeitas clínicas dos quelônios marinhos vivos encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	235/509
<b>Tabela VI-51</b> – Frequência anual e acumulada de procedimentos necroscópicos realizados em quelônios marinhos, por espécie, durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Legenda: CM - Chelonia mydas; CC – Caretta caretta; EI - Eretmochelys imbricata; LO - Lepidochelys olivacea; DO - Dermochelys coriacea; NI - Não identificado.	237/509
<b>Tabela VI-52</b> – Estágio de conservação das carcaças de quelônios marinhos encaminhadas para necropsia o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	238/509
<b>Tabela VI-53</b> – Estágio de conservação da carcaça dos quelônios marinhos por setor registrado durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	240/509
<b>Tabela VI-54</b> – Frequência acumulada das causas de morte não associadas a fatores antropogênicos, nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	242/509
<b>Tabela VI-55</b> – Frequência acumulada das causas de morte não associadas a fatores antropogênicos identificadas nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	244/509
<b>Tabela VI-56</b> – Frequência acumulada das causas de morte de origem não associadas a fatores antropogênicos por estágio de decomposição nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	245/509
<b>Tabela VI-57</b> – Frequência acumulada das causas de morte antrópica identificadas nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	248/509
<b>Tabela VI-58</b> – Frequência acumulada das causas de morte antrópica identificadas nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	249/509
<b>Tabela VI-59</b> – Frequência acumulada das causas de morte de origem antrópica por estágio de decomposição nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	250/509

<b>Tabela VI-60</b> – Número de registros de mamíferos marinhos, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	254/509
<b>Tabela VI-61</b> – Quantidade de mamíferos marinhos registrados por setor e condição (vivo ou morto), no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	258/509
<b>Tabela VI-62</b> – Quantidade de mamíferos marinhos registrados por setor e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	258/509
<b>Tabela VI-63</b> – Resultados das comparações dos valores de EPUE de mamíferos marinhos entre os setores. Medianas seguidas por uma mesma letra não diferem entre si ( $P>0,05$ ) pelo teste de Mood Median.	263/509
<b>Tabela VI-64</b> – 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 as menores e maiores médias, respectivamente.	263/509
<b>Tabela VI-65</b> – 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 setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores médias.	264/509
<b>Tabela VI-66</b> – 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.	264/509
<b>Tabela VI-67</b> – Número de aves, mamíferos e quelônios marinhos com indícios de interação antrópica registrados pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021.	265/509
<b>Tabela VI-68</b> – Número de mamíferos marinhos, separados por espécie, com indícios de interação antrópica, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	267/509
<b>Tabela VI-69</b> – Frequência anual de encalhes de odontocetos, separados por família e espécie, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	272/509
<b>Tabela VI-70</b> – Frequência mensal, média e erro padrão (EP) de encalhes de <i>Sotalia guianensis</i> e <i>Pontoporia blainvillei</i> , por ano de execução do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Cores mais intensas indicam maiores frequências.	275/509
<b>Tabela VI-71</b> – Frequência mensal acumulada de encalhes de odontocetos (exceto <i>S. guianensis</i> e <i>P. blainvillei</i> ) registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	276/509
<b>Tabela VI-72</b> – Distribuição espacial de encalhes de <i>S. guianensis</i> , <i>P. blainvillei</i> e <i>T. truncatus</i> , separados por ano, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	279/509
<b>Tabela VI-73</b> – Número de encalhes de odontocetos, separados por espécie e condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	282/509

<b>Tabela VI-74</b> – 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 setembro de 2021.	284/509
<b>Tabela VI-75</b> – 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 setembro de 2021.	284/509
<b>Tabela VI-76</b> – Número de encalhes de odontocetos, por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	285/509
<b>Tabela VI-77</b> – Número de encalhes de odontocetos, por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	285/509
<b>Tabela VI-78</b> – Número de encalhes de odontocetos, separados por espécie e estágio de desenvolvimento, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	286/509
<b>Tabela VI-79</b> – Número de encalhes de odontocetos, por categoria de sexo e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	288/509
<b>Tabela VI-80</b> – Número de encalhes de odontocetos, por categoria de sexo e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	289/509
<b>Tabela VI-81</b> – Número de encalhes de odontocetos, separados por espécie e categoria de sexo, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	290/509
<b>Tabela VI-82</b> – Frequência anual de encalhes de mysticetos, separados por família e espécie, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	291/509
<b>Tabela VI-83</b> – Frequência mensal acumulada de encalhes de mysticetos (exceto <i>M. novaeangliae</i> ) registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	296/509
<b>Tabela VI-84</b> – Número de encalhes de mysticetos, separados por espécie e condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	299/509
<b>Tabela VI-85</b> – Número de encalhes de mysticetos, separados por espécie e estágio de desenvolvimento, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	301/509
<b>Tabela VI-86</b> – Número de encalhes de <i>M. novaeangliae</i> , por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	302/509
<b>Tabela VI-87</b> – 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 setembro de 2021.	303/509
<b>Tabela VI-88</b> – 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 2021.	304/509
<b>Tabela VI-89</b> – Frequência anual e acumulada de procedimentos necroscópicos em cetáceos, por espécie, durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	309/509

<b>Tabela VI-90</b> – Frequência anual e acumulada das etiologias identificadas nos cetáceos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	311/509
<b>Tabela VI-91</b> – Frequência acumulada das causas de morte de origem antrópica, indeterminada e natural, por estágio de decomposição nos mamíferos marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	312/509
<b>Tabela VI-92</b> – Frequência acumulada das causas de morte não associadas a fatores antrópicos identificadas nos cetáceos, por espécie, necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	312/509
<b>Tabela VI-93</b> – Frequência acumulada das causas de morte não associadas a fatores antrópicos identificadas nos cetáceos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	313/509
<b>Tabela VI-94</b> – Frequência acumulada das causas de morte antrópica identificadas nos cetáceos, por espécie, necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	313/509
<b>Tabela VI-95</b> – Frequência acumulada das causas de morte antrópica identificadas nos cetáceos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	314/509
<b>Tabela VI-96</b> – Quantitativo de amostras coletadas para análise de morbilivirus, coletadas nas instalações veterinárias do PMP-BC/ES, de outubro de 2020 a outubro de 2021.	315/509
<b>Tabela VI-97</b> – Frequência anual do número de indivíduos e registros recorrentes de pinípedes, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	319/509
<b>Tabela VI-98</b> – Distribuição mensal acumulada de indivíduos e registros recorrentes de pinípedes, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	320/509
<b>Tabela VI-99</b> – Distribuição espacial dos pinípedes com registros recorrentes, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	322/509
<b>Tabela VI-100</b> – Número de registros de pinípedes, separados por espécie e condição do animal, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	323/509
<b>Tabela VI-101</b> – Número de registros de pinípedes, separados por espécie e estágio de desenvolvimento, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	323/509
<b>Tabela VI-102</b> – Número de registros de pinípedes, por estágio de desenvolvimento e ano, no período outubro de 2010 a setembro de 2021.	324/509
<b>Tabela VI-103</b> – Número de registros de pinípedes, separados por espécie e categoria de sexo, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	324/509
<b>Tabela VI-104</b> – Procedimentos necroscópicos realizados pela equipe de veterinários do PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	329/509
<b>Tabela VI-105</b> – Número de registros de aves marinhas, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	333/509



<b>Tabela VI-106</b> – Quantidade de aves marinhas registradas por setor e condição (vivo ou morto), no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	337/509
<b>Tabela VI-107</b> – Quantidade de aves marinhas registradas por setor e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	338/509
<b>Tabela VI-108</b> – Resultados das comparações dos valores de EPUE de aves marinhas entre os setores. Medianas seguidas por uma mesma letra não diferem entre si ( $P>0,05$ ) pelo teste de Mood Median.	342/509
<b>Tabela VI-109</b> – 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 as menores e maiores médias, respectivamente.	343/509
<b>Tabela VI-110</b> – 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 2021. Cores mais intensas representam as maiores médias.	344/509
<b>Tabela VI-111</b> – Resultados das comparações dos valores de EPUE de aves marinhas entre os meses. Medianas seguidas por uma mesma letra não diferem entre si ( $P>0,05$ ) pelo teste de Mood Median.	344/509
<b>Tabela VI-112</b> – Número de aves marinhas com indícios de interação antrópica, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	345/509
<b>Tabela VI-113</b> – Número de aves, separadas por espécie, com indícios de antrópica, no período de outubro de 201 a setembro de 2021.	347/509
<b>Tabela VI-114</b> – Distribuição anual das espécies de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	355/509
<b>Tabela VI-115</b> – Distribuição mensal das espécies de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	358/509
<b>Tabela VI-116</b> – Número de arribadas de aves marinhas voadoras, por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	372/509
<b>Tabela VI-117</b> – Número de arribadas de aves marinhas voadoras, por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	373/509
<b>Tabela VI-118</b> – Número de arribadas de <i>Sula leucogaster</i> , por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	379/509
<b>Tabela VI-119</b> – Número de arribadas de <i>Sula leucogaster</i> , por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	380/509
<b>Tabela VI-120</b> – Número de arribadas de <i>Sula leucogaster</i> , por categoria de sexo e ano, período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	380/509

<b>Tabela VI-121</b> – Número de arribadas de <i>Sula leucogaster</i> , por categoria de sexo e setor, período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	381/509
<b>Tabela VI-122</b> – Número de arribadas de <i>Puffinus puffinus</i> , por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	388/509
<b>Tabela VI-123</b> – Número de arribadas de <i>Puffinus puffinus</i> , por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	388/509
<b>Tabela VI-124</b> – Número de arribadas de <i>Puffinus puffinus</i> , por categoria de sexo e ano, período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	389/509
<b>Tabela VI-125</b> – Número de arribadas de <i>Puffinus puffinus</i> , por categoria de sexo e setor, período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	390/509
<b>Tabela VI-126</b> – Número de arribadas de <i>Larus dominicanus</i> , por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	395/509
<b>Tabela VI-127</b> – Número de arribadas de <i>Larus dominicanus</i> , por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	396/509
<b>Tabela VI-128</b> – Número de arribadas de <i>Larus dominicanus</i> , por categoria de sexo e ano, período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	396/509
<b>Tabela VI-129</b> – Número de arribadas de <i>Larus dominicanus</i> , por categoria de sexo e setor, período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	397/509
<b>Tabela VI-130</b> – Número de arribadas de <i>Thalassarche chlororhynchos</i> , por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	403/509
<b>Tabela VI-131</b> – Número de arribadas de <i>Thalassarche chlororhynchos</i> , por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	404/509
<b>Tabela VI-132</b> – Número de arribadas de <i>Thalassarche chlororhynchos</i> , por categoria de sexo e ano, período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	404/509
<b>Tabela VI-133</b> – Número de arribadas de <i>Thalassarche chlororhynchos</i> , por categoria de sexo e setor, período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	405/509
<b>Tabela VI-134</b> – Distribuição temporal mensal dos registros de aves voadoras vivas encaminhadas para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	409/509
<b>Tabela VI-135</b> – Suspeitas clínicas para o atendimento veterinário ao longo dos onze anos de execução do PMP-BC/ES.	416/509
<b>Tabela VI-136</b> – Destino das aves marinhas em reabilitação no PMP-BC/ES desde outubro 2010 até setembro 2021.	417/509
<b>Tabela VI-137</b> – Frequência anual e acumulada das etiologias identificadas nas aves voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	418/509

<b>Tabela VI-138</b> – <i>Frequência anual das causas de morte identificadas nas aves necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	420/509
<b>Tabela VI-139</b> – <i>Frequência espacial das causas de morte natural identificadas nas aves voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	421/509
<b>Tabela VI-140</b> – <i>Frequência acumulada das causas de morte de origem não antrópica por estágio de decomposição nas aves voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	422/509
<b>Tabela VI-141</b> – <i>Frequência anual das causas de morte antrópicas identificadas nas aves voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	424/509
<b>Tabela VI-142</b> – <i>Frequência espacial das causas de morte antrópicas identificadas nas aves voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	425/509
<b>Tabela VI-143</b> – <i>Frequência acumulada das causas de morte de origem antrópica por estágio de decomposição nas aves necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	425/509
<b>Tabela VI-144</b> – <i>Número de arribadas de aves marinhas não voadoras, por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	433/509
<b>Tabela VI-145</b> – <i>Número de arribadas de aves marinhas não voadoras, por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	433/509
<b>Tabela VI-146</b> – <i>Distribuição temporal mensal dos registros de aves marinhas não voadoras vivas encaminhadas para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	436/509
<b>Tabela VI-147</b> – <i>Distribuição espacial por ano dos registros de aves marinhas não voadoras vivas encaminhadas para reabilitação durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	438/509
<b>Tabela VI-148</b> – <i>Frequência anual das suspeitas clínicas das aves marinhas não voadoras encaminhadas para tratamento nas Bases veterinárias do PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	440/509
<b>Tabela VI-149</b> – <i>Frequência anual e acumulada das etiologias identificadas nas aves marinhas não voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	441/509
<b>Tabela VI-150</b> – <i>Frequência espacial das causas de morte natural, antrópica, indeterminada e eutanásia, identificadas nas aves marinhas não voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	442/509
<b>Tabela VI-151</b> – <i>Estágio de conservação das carcaças de aves não voadoras encaminhadas para necropsia o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	443/509
<b>Tabela VI-152</b> – <i>Causas de etiologia natural, legenda, por ano e porcentagem total (%) nas aves marinhas não voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.</i>	444/509

<b>Tabela VI-153</b> – Frequência espacial das causas de morte natural identificadas nas aves marinhas não voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	445/509
<b>Tabela VI-154</b> – Frequência acumulada das causas de morte de origem natural por estágio de decomposição nas aves marinhas necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	446/509
<b>Tabela VI-155</b> – Frequência anual das causas de morte antrópica identificadas nas aves marinhas não voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	447/509
<b>Tabela VI-156</b> – Número de amostras coletadas pelo PMP-BC/ES e consideradas para análise de elementos-traço, separadas por espécie.	454/509
<b>Tabela VI-157</b> – Concentração média ( $\pm$ desvio padrão), em mg.kg-1 de peso úmido, dos elementos-traço em tecido hepático de aves, mamíferos e quelônios marinhos, registrados pelo PMP-BC/ES. LD=limite de detecção.	455/509
<b>Tabela VI-158</b> – Concentrações médias, em mg.kg-1 de peso úmido, dos elementos traço analisados em tecido hepático de <i>Chelonia mydas</i> , coletados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2017 a setembro de 2021, comparadas com outros trabalhos produzidos no Brasil e outras regiões do mundo. Em vermelho destaca-se as maiores concentrações de Hg e Pb. Legenda: NA= Não analisado; ND= Não detectado.	457/509
<b>Tabela VI-159</b> – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de <i>Chelonia mydas</i> , em mg.kg-1 de peso úmido, registradas no setor 1B do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=manganês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.	459/509
<b>Tabela VI-160</b> – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de <i>Chelonia mydas</i> , em mg.kg-1 de peso úmido, registradas no setor 2A do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=manganês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.	460/509
<b>Tabela VI-161</b> – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de <i>Chelonia mydas</i> , em mg.kg-1 de peso úmido, registradas no setor 2B do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=manganês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.	460/509
<b>Tabela VI-162</b> – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de <i>Chelonia mydas</i> , em mg.kg-1 de peso úmido, registradas no setor 3A do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=manganês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.	460/509
<b>Tabela VI-163</b> – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de <i>Chelonia mydas</i> , em mg.kg-1 de peso úmido, registradas no setor 3B do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=manganês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.	461/509

<b>Tabela VI-164</b> – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de <i>Chelonia mydas</i> , em mg.kg-1 de peso úmido, registradas no setor 4A do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=manganês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.	462/509
<b>Tabela VI-165</b> – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de <i>Chelonia mydas</i> , em mg.kg-1 de peso úmido, registradas no setor 4B do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=manganês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.	463/509
<b>Tabela VI-166</b> – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de <i>Chelonia mydas</i> , em mg.kg-1 de peso úmido, registradas no setor 5A do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=manganês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.	463/509
<b>Tabela VI-167</b> – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de <i>Chelonia mydas</i> , em mg.kg-1 de peso úmido, registradas no setor 5B do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=manganês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.	465/509
<b>Tabela VI-168</b> – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de <i>Chelonia mydas</i> , em mg.kg-1 de peso úmido, registradas no setor 6B do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=manganês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.	465/509
<b>Tabela VI-169</b> – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de <i>Chelonia mydas</i> , em mg.kg-1 de peso úmido, registradas no setor 7A do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=manganês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.	466/509
<b>Tabela VI-170</b> – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de <i>Chelonia mydas</i> , em mg.kg-1 de peso úmido, registradas no setor 7B do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=manganês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.	467/509
<b>Tabela VI-171</b> – Concentração média, desvio padrão, mínimo e máximo de elementos-traço analisados em tecido hepático de <i>Pontoporia blainvillei</i> , <i>Sotalia guianensis</i> e <i>Physeter macrocephalus</i> , em mg.kg-1 de peso úmido, registrados pelo PMP-BC/ES.	469/509
<b>Tabela VI-172</b> – Concentração média, desvio padrão, mínimo e máximo de elementos-traço analisados em tecido hepático de <i>Spheniscus magellanicus</i> , em mg.kg-1 de peso úmido, registrados pelo PMP-BC/ES. Valores entre parênteses indicam o número de amostras com concentração abaixo do limite de detecção.	470/509
<b>Tabela VI-173</b> – Concentrações médias de mercúrio (Hg) e cádmio (Cd) em tecido hepático de <i>Spheniscus magellanicus</i> , em mg.kg-1 de peso úmido, em diferentes locais do Brasil. NA=não analisado.	471/509

## Quadros

<b>QUADROS</b>	<b>PÁG.</b>
<b>Quadro III-1</b> – Endereço completo das instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES.	13/509
<b>Quadro IV-1</b> – Instituições parceiras e empreendimentos que atuam na área de execução do PMP-BC/ES.	20/509
<b>Quadro V-1</b> – Fauna alvo (aves, mamíferos e quelônios marinhos) do PMP-BC/ES.	27/509
<b>Quadro V-2</b> – Estado de conservação das carcaças de mamíferos marinhos e seus respectivos códigos.	29/509
<b>Quadro V-3</b> – Estado de conservação das carcaças de aves marinhas e seus respectivos códigos.	30/509
<b>Quadro V-4</b> – Estado de conservação das carcaças de quelônios marinhos e seus respectivos códigos.	30/509
<b>Quadro V-5</b> – Linha do tempo das instalações de atendimento veterinário utilizadas no âmbito do PMP-BC/ES entre outubro de 2020 e setembro de 2021.	34/509
<b>Quadro V-6</b> – Instalações de atendimento veterinário habilitadas para o recebimento de carcaças para necropsia.	41/509
<b>Quadro V-7</b> – Amostras coletadas em carcaças de aves, mamíferos e quelônios marinhos, por estágio de decomposição, no âmbito do PMP-BC/ES.	43/509
<b>Quadro V-8</b> – Período, banco de dados utilizado e fonte da informação dos registros do PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	44/509
<b>Quadro V-9</b> – Classificação das espécies registradas no PMP-BC/ES, em relação ao habitat e aspectos migratórios.	47/509
<b>Quadro V-10</b> – Espécies representativas do habitat costeiro, registradas no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	49/509
<b>Quadro V-11</b> – Espécies representativas do habitat costeiro/oceânico, registradas no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	49/509
<b>Quadro V-12</b> – Espécies representativas do habitat oceânico, registradas no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	49/509
<b>Quadro VI-1</b> – Relação das atividades de exploração da Petrobras (poços) desenvolvidas no período de outubro de 2020 a setembro de 2021.	61/509
<b>Quadro VI-2</b> – Relação das unidades marítimas em operação pela Petrobras no período de outubro de 2020 a setembro de 2021.	64/509
<b>Quadro VI-3</b> – Amostras coletadas para análise de embolia gasosa no período de 12/10/2020 a 30/09/2021.	101/509
<b>Quadro VI-4</b> – Amostras coletadas para análise de embolia gordurosa no período de 12/10/2020 a 30/09/2021. *Animais com detecção de bolhas de gás.	103/509
<b>Quadro VI-5</b> – Amostras de bula timpânica coletadas para avaliação de presença de lesões no aparelho auditivo, no período de 12/10/2020 a 30/09/2021.	105/509

<b>Quadro VI-6</b> – Detalhamento das amostras dos indivíduos analisados.	106/509
<b>Quadro VI-7</b> – Frequência anual e acumulada das etiologias identificadas nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.	237/509
<b>Quadro VI-8</b> – 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.	353/509
<b>Quadro VI-9</b> – Informações sobre as aves marinhas encontradas anilhadas pelas equipes de campo do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2020 a setembro de 2021.	353/509

## LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXOS</b>
<b>Anexo VI.8.1-1</b> – Esforço de monitoramento regular no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021.
<b>Anexo VI.8.2-1</b> – Cadastros de pré-acionamentos obtidos no SIMBA no período de outubro de 2017 a setembro de 2021.
<b>Anexo VI.8.2-2</b> – Registros de acionamento obtidos no SIMBA no período de outubro de 2017 a setembro de 2021.
<b>Anexo VI.9-1</b> – Planilha consolidada dos registros reprodutivos de quelônios marinhos no período de outubro de 2010 a setembro de 2021 (10 temporadas).
<b>Anexo VI.10-1</b> – Planilha consolidada dos registros não reprodutivos de fauna alvo no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.





## 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 30/09/2021, englobando, portanto, o período de 01/10/2010 a 30/09/2021. Os principais resultados obtidos foram:

- No período de outubro de 2020 a setembro de 2021 foram desenvolvidas 92 atividades de exploração (abandono, avaliação, perfuração, completação, limpeza, restauração, interligação e desconexão de poços) pela Petrobras, sendo 82 na Bacia de Campos e 10 na Bacia do Espírito Santo. Além destas, duas atividades de pesquisa sísmica foram iniciadas neste período e ainda permanecem em andamento, sendo ambas na Bacia de Campos;
- No período de outubro de 2020 a setembro de 2021 um total de 41 plataformas encontrava-se em operação, sendo 31 na Bacia de Campos e 10 na Bacia do Espírito Santo;
- No período de outubro de 2020 a setembro de 2021 foram registradas 90 ocorrências de vazamento durante as atividades de exploração e produção da Petrobras, 68 na Bacia de Campos e 22 na Bacia do Espírito Santo, com volume total vazado no mar de 8,0457 m<sup>3</sup>, sendo o petróleo o principal produto (2,3188 m<sup>3</sup>). No período acumulado (outubro de 2010 a setembro de 2021), o petróleo também foi o principal produto vazado no mar com 811,2314 m<sup>3</sup>;
- Um total de 11 ocorrências de resíduos oleosos foi registrado na área de abrangência no período de outubro de 2020 a setembro de 2021, sendo 10 no estado do Espírito Santo e uma no estado do Rio de Janeiro. Dentre aquelas que tiveram resultado de *fingerprint* emitido (n=8), sete se tratavam de material bastante intemperizado e não eram condizentes com óleos crus de produção nacional, e uma não gerou

dados analíticos passíveis de interpretação. No período acumulado (outubro de 2010 a setembro de 2021) foram registradas 231 ocorrências de resíduo oleoso, principalmente nos setores do estado do Espírito Santo (n=213) e no ano de 2019 (n=173);

- No período de outubro de 2020 a setembro de 2021 foram registradas quatro 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 11 anos de atividades (outubro de 2010 a setembro de 2021) mostrou um acumulado de 60 ocorrências, classificadas em 31 tipos distintos, associados ou não às atividades de E&P da Petrobras, sendo os tambores de ferro/óleo (n=22; 35,5%) e as boias (n=9; 17,7%) os tipos mais frequentes;
- Entre outubro de 2020 e setembro de 2021 não houve registros de fauna oleada ao longo de toda área monitorada pelo PMP-BC/ES. Os dados acumulados (outubro de 2010 a setembro de 2021) totalizaram 79 animais oleados, sendo 59 aves e 20 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 setembro de 2021, totalizaram 18 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;
- De outubro de 2020 a setembro de 2021 foram registrados 78 animais com indícios de interação com embarcação, em diferentes níveis de intensidade, sendo todos pertencentes ao grupo dos quelônios marinhos. A espécie *Chelonia mydas* (tartaruga-verde) foi a mais acometida, principalmente nos setores 3B (municípios da Serra, Vitória e Vila Velha), 5B (município de São João da Barra) e 7A (municípios de Cabo Frio, Armação dos Búzios e Arraial do Cabo). No período acumulado (outubro de 2010 a setembro de 2021) foram 506 animais

com indícios de interação com embarcação, sendo 500 quelônios marinhos e seis mamíferos marinhos;

- No período de outubro de 2020 a setembro de 2021, quatro cetáceos apresentaram bolhas em vasos sanguíneos, sendo três toninhas (*Pontoporia blainvillei*) e um boto-cinza (*Sotalia guianensis*). Devido às dificuldades no processo implementação do procedimento laboratorial para quantificação dos gases, não foi possível realizar as análises;
- No período de outubro de 2020 a setembro de 2021, 19 amostras de pulmão de cetáceos em cód. 2 e cód. 3 foram submetidas à análise de embolia gordurosa, sendo oito botos-cinza, seis toninhas, duas baleias-Jubarte (*Megaptera novaeangliae*), um golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*), um cachalote-pigmeu (*Kogia breviceps*) e um golfinho-rotador (*Stenella longirostris*). Em nenhuma das amostras foi observada a presença de material lipídico intravascular, caracterizando ausência de embolia gordurosa;
- No período de outubro de 2020 a setembro de 2021, cinco bulas timpânicas foram enviadas para análise laboratorial em universidade na Alemanha, sendo uma de baleia-Jubarte (misticeto), três de boto-cinza e uma de golfinho-rotador (odontocetos). Os resultados mostraram que para todas as amostras de odontocetos analisadas não houve evidências de deficiência auditiva com base na avaliação por imunofluorescência. A amostra de baleia-Jubarte não estava adequada para avaliação;
- No período de outubro de 2020 a setembro de 2021 foram registradas 50 ocorrências de fauna não-alvo. No período acumulado (outubro de 2010 a setembro de 2021), foram 367 ocorrências, principalmente de aves, com 217 registros;
- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021 foram elaborados, com o conhecimento do PMP-BC/ES, 50 trabalhos técnico-científicos, 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 2020 a setembro de 2021, a distância total de praias monitoradas através de monitoramento regular, executado diariamente, foi de 219.921,35 (média de 1.409,75 por mês). No período

acumulado, entre outubro de 2010 e setembro de 2021, a quilometragem foi de 2.392.564,6 km (média mensal de 18.547 km);

- No período de outubro de 2020 a setembro de 2021, os pré-acionamentos totalizaram 1.204 registros com 1.056 acionamentos efetivos. Já no período acumulado, os quais se referem ao período de 01/10/2017 a 30/09/2021, quando o Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA) passou a ser utilizado pelo PMP-BC/ES, foram cadastrados 5.900 pré-acionamentos, resultando efetivamente em 4.822 atendimentos a acionamentos;
- No período de outubro de 2020 a setembro de 2021 foram registrados tetrápodes marinhos em todos os dias monitorados, oscilando entre 2 e 25 exemplares por dia (média de 13,8 registros/dia). No período acumulado de outubro de 2010 a setembro de 2021 também houve registro de fauna alvo em todos os dias monitorados, variando de 1 a 316 indivíduos por dia, com média de 16,4 registros/dia;
- Na temporada de 2020/2021 foram contabilizados 5.306 registros reprodutivos de quelônios marinhos, sendo 939 ocorrências realizadas pelas equipes do PMP-BC/ES, 3.009 pela Fundação Pro-Tamar, 106 pelo IPCMar e 1.252 pela equipe da Prumo Logística Global (Porto do Açú). Ao longo de 10 temporadas (outubro de 2010 a setembro de 2021) os registros reprodutivos de tartarugas marinhas totalizaram 47.718 ocorrências;
- Na última temporada (2020/2021) foram 3.744 registros com desova, 1.188 meia lua, 51 não determinada, 314 sem desova e 9 processos interrompidos. Para todas as instituições que desenvolvem as atividades foi observada uma redução nos registros com desova na temporada de 2020/2021, em relação à temporada anterior. Os registros reprodutivos acumulados nas 10 temporadas (outubro de 2010 a setembro de 2021) foram compostos por 33.670 ocorrências com desova, 10.114 meia lua, 888 não determinada, 3.009 sem desova e 37 processos interrompidos;
- *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda) foi a espécie mais frequente na temporada 2020/2021, entre os registros reprodutivos, com 2.472 ocorrências (46,6% do total), 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 setembro de 2021) mostraram que essa mesma espécie também foi a que apresentou o maior número de registros (n=16.524; 93,9%), apresentando o mesmo padrão espacial de distribuição;

- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021 foram registrados 64.420 animais da fauna-alvo, sendo 74,7% (n=48.880) das ocorrências a partir do monitoramento regular e as demais (n=16.540) provenientes de acionamento. O monitoramento regular foi a principal estratégia para registro de todos os grupos (quelônios, aves e mamíferos);
- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021, a maior parte dos indivíduos foi encontrada morta (89,5%), 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 setembro de 2021 foram registrados 50.290 (76,9%) quelônios marinhos, 6.852 (10,5%) aves voadoras, 6.336 (9,7%) aves não voadoras, 1.826 (2,8%) cetáceos e 116 (0,2%) pinípedes. No último ano de atividades (2021, até o mês de setembro) foi observada uma tendência de redução no número de registros de quelônios e aves marinhas em relação ao ano anterior (2020), enquanto os cetáceos já apresentavam números semelhantes à 2020. Não houve registros de pinípedes até o mês de setembro de 2021;
- Para os quelônios marinhos (n=50.290), no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, 45.977 encalhes foram registrados pelas equipes do PMP-BC/ES, 3.395 pela equipe do Projeto de Monitoramento de Tartarugas Marinha – PMTM do Porto do Açu no setor 5B e 918 pela equipe do Instituto de Pesquisa e Conservação Marinha – IPCMar no setor 4A. A tendência de redução no número de quelônios em 2021 (até o mês de setembro), em relação ao ano anterior, foi observada para todas as instituições que executam as atividades de monitoramento;
- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021, 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 setembro de 2021 a principal interação antrópica verificada nas cinco espécies de quelônios marinhos registradas foi a interação com pesca;
- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021 foram registradas 43.607 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 (92,8%) e indivíduos juvenis (98%). Em 2021 (até setembro) os encalhes de tartarugas-verde mostraram uma importante redução em relação aos anos anteriores, com menor número de encalhes;
- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021 foram contabilizados 3.390 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 (70%) e em avançado estágio de decomposição (75,5%). Em 2021 (até setembro) o número de encalhes de tartarugas-cabeçuda foi cerca de 40% inferior ao ano anterior (2020);
- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021 os encalhes de tartaruga-oliva somaram 2.180 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), 7A (municípios de Cabo Frio a Arraial do Cabo) e 7B (municípios de Arraial do Cabo a Saquarema), no litoral do Rio de Janeiro, e predomínio massivo de animais mortos (98,5%) e adultos (85,2%). Nos últimos três anos (2019 a 2021), houve uma redução nos encalhes de tartarugas-oliva em relação a 2018 (pico de encalhes), porém permaneceram superiores aos demais anos;
- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021 foram registradas 515 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, e de carcaças (80%) de

exemplares juvenis (93,6%). A partir de 2015 houve um declínio no número de encalhes até o ano de 2021 (até setembro);

- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021 os encalhes de tartarugas-de-couro totalizaram 159 registros, com máximo de ocorrências no setor 7A (n=53), sendo os encalhes compostos principalmente por exemplares adultos (80,3%), por carcaças em avançado estágio de decomposição (73,7%) e nenhum animal vivo. Os números registrados em 2021 (até setembro) (n=10) se mostraram semelhantes ao do ano anterior (2020; n=11);
- Os mamíferos marinhos (n=1.942), registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, pertenciam à 30 espécies, sendo 25 da ordem Cetacea e cinco da ordem Carnivora;
- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021 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 setembro de 2021, os odontocetos totalizaram 1.469 encalhes (6 famílias e 19 espécies) e os mysticetos 388 ocorrências (2 famílias e 6 espécies);
- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021 as espécies de odontocetos mais frequentes foram *Sotalia guianensis* (boto-cinza), com 903 encalhes, *Pontoporia blainvillei* (toninha), com 270 ocorrências, e *Tursiops truncatus* (golfinho-nariz-de-garrafa), com 103 registros, e 9 espécies foram registradas uma única vez: *Stenella coeruleoalba* (golfinho-riscado), *Stenella clymene* (Golfinho-de-clymene), *Delphinus capensis* (golfinho-comum-de-bico-longo), *Peponocephala electra* (golfinho-cabeça-de-melão), *Phocoena spinipinnis* (boto-de-burmeister), *Grampus griseus* (golfinho-de-risso), *Pseudorca crassidens* (falsa-orca), *Stenella attenuata* (golfinho-pintado-pantropical) e *Ziphius cavirostris* (baleia-bicuda-de-cuvier);
- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021 as flutuações temporais no número de encalhes de odontocetos acompanharam as ocorrências das espécies mais abundantes. Em 2021 (até setembro) houve um importante aumento no número de encalhes de toninhas, enquanto para os botos-cinza e golfinhos-nariz-de-garrafa observou-se,



respectivamente, redução e equivalência em relação ao ano anterior (2020);

- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021 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 (62,8%). Em 2021 (até setembro) não houve registro de odontocetos vivos;
- De maneira geral, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, predominaram os registros de exemplares adultos de odontocetos (60%). Em 2021 (até setembro) houve um incremento no número de registros de juvenis, principalmente de toninhas;
- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021 a espécie de mysticeto mais frequente foi *Megaptera novaeangliae* (baleia-Jubarte), com 247 encalhes, que influenciou as variações temporais de mysticetos na área de abrangência. Em 2021 (até setembro), dentre as ocorrências que puderam ser identificadas, todas se tratavam de baleias-Jubarte (n=22), que mantiveram números semelhantes ao ano anterior (2020) (n=23);
- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021 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 (96,4%) e em avançado estágio de decomposição (56,1%). Em 2021 (até setembro) não houve registro de mysticetos vivos;
- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021, predominaram os registros de exemplares filhotes de baleias-Jubarte (40,5%), seguidos dos juvenis (40,5%). Em 2021 (até setembro) houve um aumento expressivo no número de registros de juvenis de baleias-Jubarte (75% do total neste ano);

- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021 foram registrados 27 indivíduos da ordem Carnivora, sendo 20 da família Otariidae (*Arctocephalus australis* – lobo-marinho-sul-americano, *Arctocephalus tropicalis* – lobo-marinho-subantártico e *Otaria flavescens* – leão-marinho-do-sul) e sete da família Phocidae (*Lobodon carcinophaga* – foca-caranguejeira e *Mirounga leonina* – elefante-marinho-do-sul), sendo alguns desses indivíduos registrados mais de uma vez em dias e setores distintos, totalizando 89 observações (17 da família Otariidae e 72 da família Phocidae). Em 2021 (até setembro) não houve registro de pinípedes;
- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021, 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 setembro de 2021, foram registrados 19 pinípedes vivos e oito animais mortos, e a maior parte indivíduos juvenis (50%);
- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021 as aves marinhas voadoras registradas (n=6.852) pertenciam à quatro ordens (Charadriiformes, Phaethontiformes, Procellariiformes e Suliformes), alcançando um máximo de 34 espécies. Em 2021 (até setembro), houve uma redução expressiva no número de arribadas (n=466) e foram registradas 27 espécies;
- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021, 252 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 setembro de 2021 as espécies de aves marinhas mais abundantes foram *Sula leucogaster* (atobá-pardo) com 2.397 registros, *Puffinus puffinus* (bobo-grande) com 859 registros, *Larus dominicanus* (gaiotão) com 600 registros, e *Thalassarche chlororhynchos* (albatroz-de-nariz-amarelo) com 392 registros;
- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021 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 68,9% registros de animais mortos e 31,1% de animais vivos, prevalecendo os adultos (70,2%);

- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021 todas as aves marinhas não voadoras (n=6.336) pertenciam à espécie *Spheniscus magellanicus* (pinguim-de-Magalhães). Em 2021 (até setembro) houve uma redução no número de arribadas (n=40), com relação ao ano de 2020 (n=475);
- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021, 54 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 setembro de 2021 os registros de aves marinhas 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 80% registros de animais mortos e 20% de animais vivos, com predomínio massivo de exemplares juvenis (98,8%);
- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021 um total de 6.195 tetrápodes marinhos receberam atendimento veterinário, com sucesso de reabilitação (reintrodução) de 23,9% para as aves voadoras e 19,2% para os quelônios marinhos. 73,0% das aves marinhas não voadoras foram encaminhadas ao IPRAM para reabilitação e um indivíduo continua em tratamento no CRD Araruama;
- No período de outubro de 2010 a setembro de 2021 foram realizados 17.495 procedimentos necroscópicos, sendo 12.696 em quelônios marinhos, 3.147 em aves voadoras, 802 em aves não voadoras e 850 em mamíferos.

## II INTRODUÇÃO

Este documento apresenta os resultados obtidos no período de outubro de 2010 a setembro de 2021 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 sua segunda revisão, emitida em setembro de 2017, visando atender às condicionantes ambientais das atividades de E&P da PETROBRAS nas Bacias de Campos e Espírito Santo vinculadas ao Processo Administrativo Nº 02022.001407/2010, que integra as seguintes atividades da PETROBRAS:

- Área Geográfica da Bacia de Campos, através da RLO Nº 782/2008 de 13/05/2016 (Processo IBAMA Nº 02001.005368/2003-31);
- Sistema de produção de petróleo e gás natural dos campos de Marlim e Voador, através da LO Nº 1.340/2016 de 22/07/2016 (Processo IBAMA Nº 02022.008099/02);
- Sistema de Produção de petróleo e gás natural do Campo de Albacora através da LO Nº 1.379/2017 de 20/04/2017 (Processo IBAMA Nº 02022.001829/2017-53).
- Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Campo de Golfinho (Processo IBAMA Nº 02022.001267/04);
- Licença de Operação para as atividades de perfuração marítima na Área Geográfica do Espírito Santo (LO Nº 823/2009);
- Sistema de Produção e Escoamento de Gás dos Campos de Congoá e Peroá (Processo IBAMA Nº 02001.003816/97).
- Licença de Operação para as atividades do sistema de Produção do campo de Pampo através da plataforma PPM-1 e sistema de Produção dos campos de Linguado, Badejo e Trilha, através da plataforma SS P-12 de 31/10/2017 (Processo IBAMA Nº 02001.124307/2017-77).

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 apresentados 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 que permanecem as mesmas desde 2018 (ver histórico desta estruturação no **item V.3.1**). O endereço completo das instalações veterinárias é apresentado no **Quadro III-1**.

**Quadro III-1** – Endereço completo das instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES.

Instalações Veterinárias	Endereço
<b>Centro de Reabilitação de Fauna Marinha Norte Capixaba (CRFMNC)</b>	Rua Conceição da Barra, nº 1047, Guriri Norte, São Mateus/ES. CEP: 29.946 -530
<b>Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos (IPRAM)</b>	Rod. BR 2625, Km 0, s/n, Jardim América, Cariacica/ES. CEP 29.140-130
<b>Unidade de Estabilização de Fauna Marinha Norte Fluminense (UEFMNF)</b>	Rua C, nº 56, Guaxindiba, São Francisco do Itabapoana/RJ. CEP 28230-974
<b>Centro de Reabilitação e Despetrolização de Araruama (CRD Araruama)</b>	Rua Primeira de Araruama, 526, Pernambuco, Praia Seca, Araruama/RJ. CEP 28972-200

#### 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

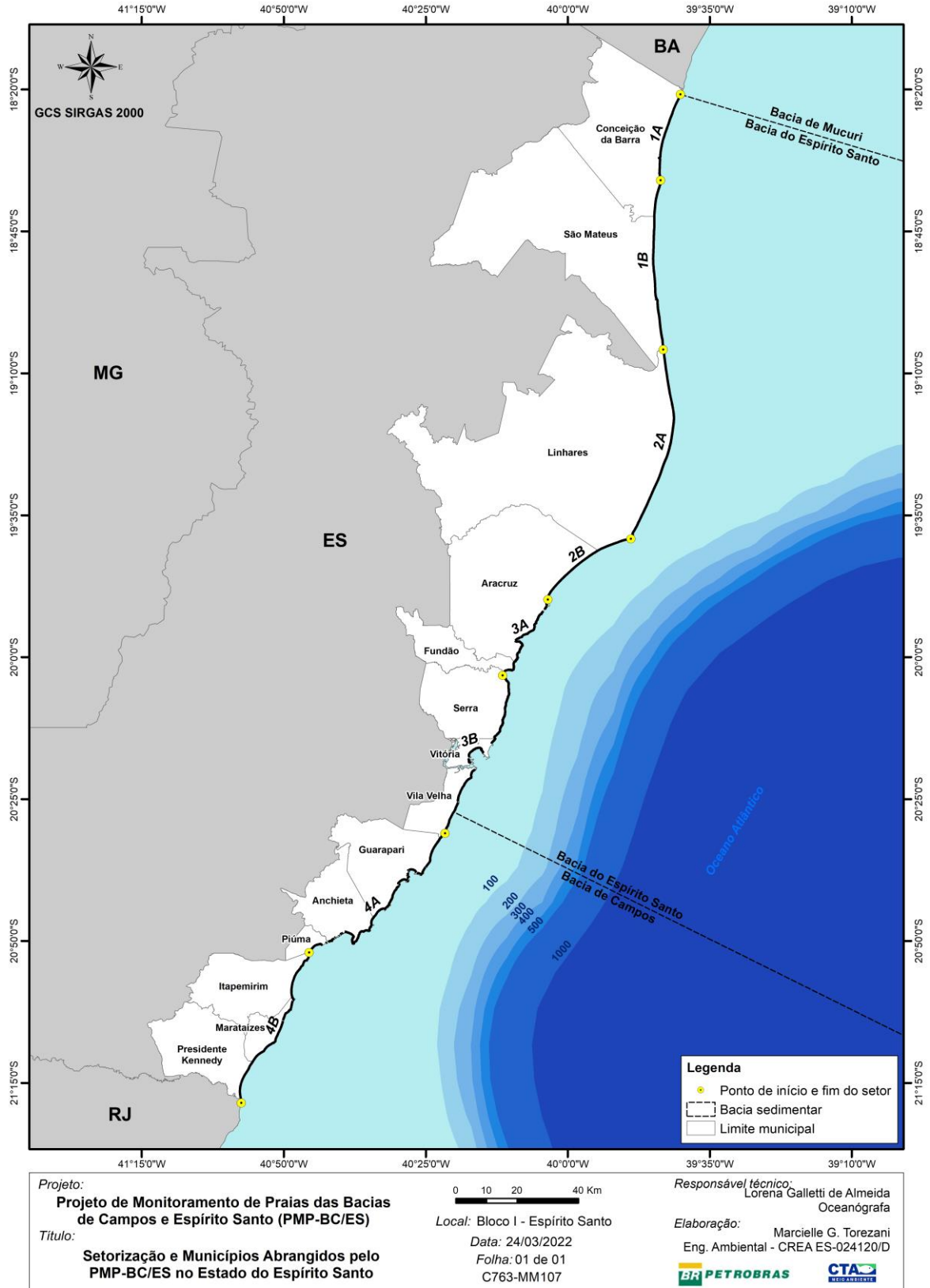
Local de destino dos animais: Centro de Reabilitação e Despetrolização de Araruama – CRD Araruama (aves, quelônios e mamíferos marinhos vivos e mortos).

**Setor 7B:**

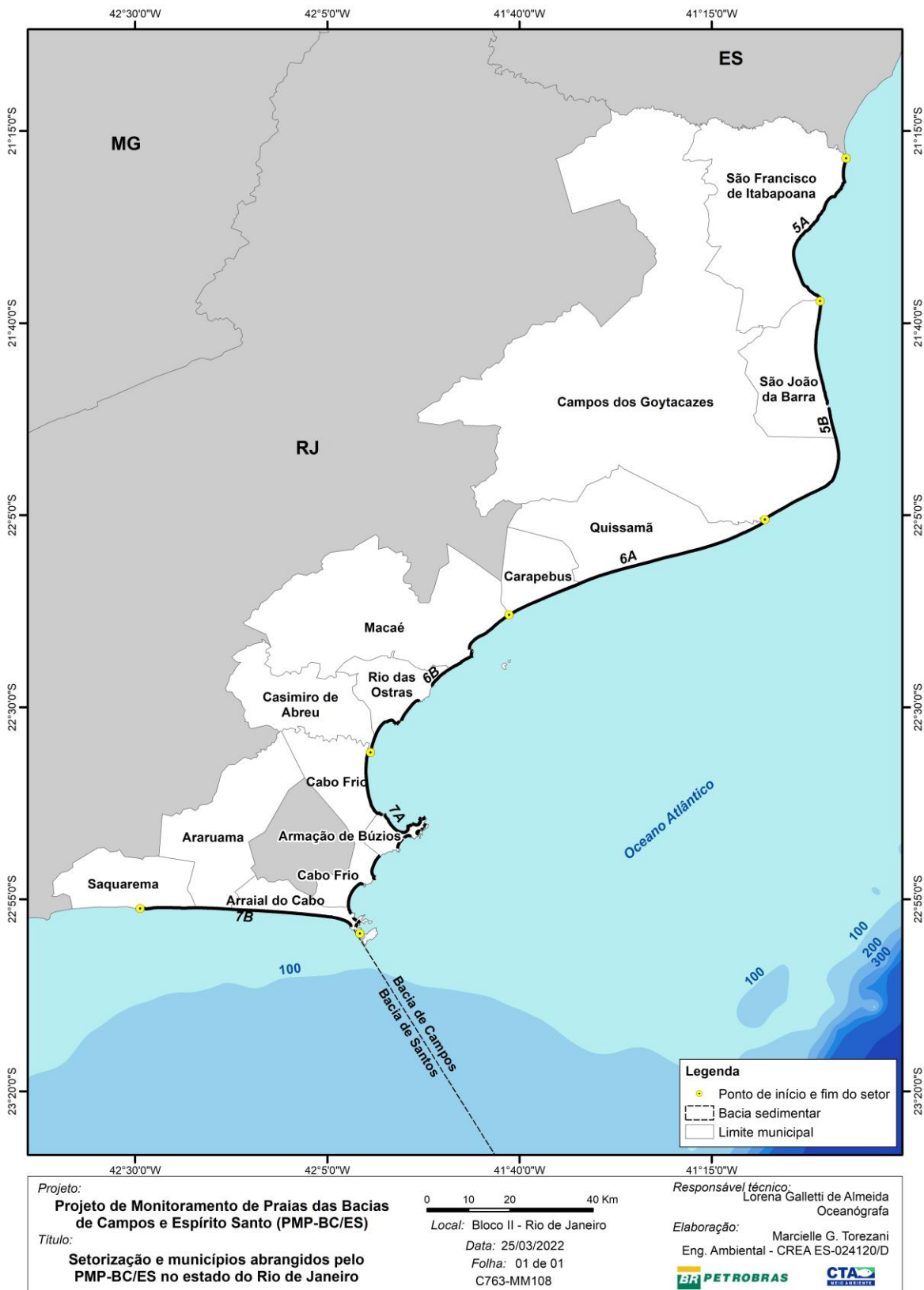
Abrangência: Arraial do Cabo, Araruama, Saquarema

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 setembro de 2021, o PMP-BC/ES foi executado por duas empresas contratadas pela PETROBRAS. A empresa Ambipar Response Fauna e Flora (antigo CTA) desenvolveu as atividades no período de outubro de 2010 a setembro de 2015 e de outubro de 2017 a setembro de 2021, 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 cobertura do PMP-BC/ES existem trechos 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, ênfase nas instituições que compõem a Rede de Encalhes de Mamíferos Aquáticos do Sudeste (REMASE) e outras instituições locais 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.

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

Instituição/Empreendedor	Área de Atuação	Relação Institucional
<b>AVES MARINHAS</b>		
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.
<b>MAMÍFEROS MARINHOS</b>		
Instituto Baleia Jubarte – IBJ	Atua na realização de necropsias e condução do atendimento veterinário de mamíferos marinhos encontrados encalhados entre os municípios de Conceição da Barra/ES e a foz do Rio Riacho em Aracruz/ES.	A equipe do PMP-BC/ES, ao encontrar um mamífero marinho encalhado, aciona o IBJ. Os animais mortos são necropsiados em conjunto. No caso de animais vivos, o tratamento é definido pelo IBJ, em parceria com a Rede de Encalhe e Informação de Mamíferos Aquáticos do Brasil – REMAB.
Instituto Orca	Atua na realização de necropsias e condução do atendimento veterinário de mamíferos marinhos encontrados encalhados entre a foz do Rio Riacho, no município de Aracruz/ES até o município de Presidente Kennedy/ES	A equipe do PMP-BC/ES, ao encontrar um mamífero marinho encalhado, aciona o IBJ. Os animais mortos são necropsiados em conjunto. No caso de animais vivos, o tratamento é definido pelo IBJ, em parceria com a Rede de Encalhe e Informação de Mamíferos Aquáticos do Brasil – REMAB.
Grupo de Estudos de Mamíferos Marinhos (GEMM-Lagos)	Recebe as notificações dos encalhes, material ósseo (carcaças) e amostras biológicas coletadas 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 GEMM-Lagos. No caso das carcaças menores que 3 m, as necropsias são realizadas pela equipe do PMP-BC/ES e todo material biológico é mantido armazenado em freezer, para posterior recolhimento da equipe do GEMM-Lagos. No caso das carcaças maiores que 3 metros e grandes cetáceos, a necropsia poderá ser conduzida em conjunto, ficando a critério da instituição. Na impossibilidade de participação da equipe do GEMM-Lagos, a equipe do PMP coleta material biológico. No caso de encalhes de animais vivos, o PMP pode conduzir o atendimento veterinário. A equipe do GEMM-Lagos é acionada e acompanha o atendimento.
<b>Quelônios marinhos</b>		
Centro TAMAR-ICMBio	Responsável pela pesquisa, conservação e manejo dos quelônios marinhos em toda área de abrangência do PMP-BC/ES.	-

Instituição/Empreendedor	Área de Atuação	Relação Institucional
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 realiza 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.
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 PMP-BC/ES, ao encontrar uma ocorrência reprodutiva e carcaças de quelônios marinhos entre a praia de Meaípe e das Castanheiras, aciona a equipe do IPCMar, que é responsável pelo registro, manejo e necropsia. 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 Açú	Executa o Programa de Monitoramento de Tartarugas Marinhas (PMTM) entre o município de São João da Barra/RJ (foz do rio Paraíba do Sul) e o município de Campos dos Goytacazes/RJ (Barra do Furado), 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.

## 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.), pode ser 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 Açú) e no trecho entre as praias de Meáipe e das Castanheiras (esforço de monitoramento realizado pela equipe de campo do IPCMar).

Já o monitoramento por acionamento corresponde aos relatos feitos 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** 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).

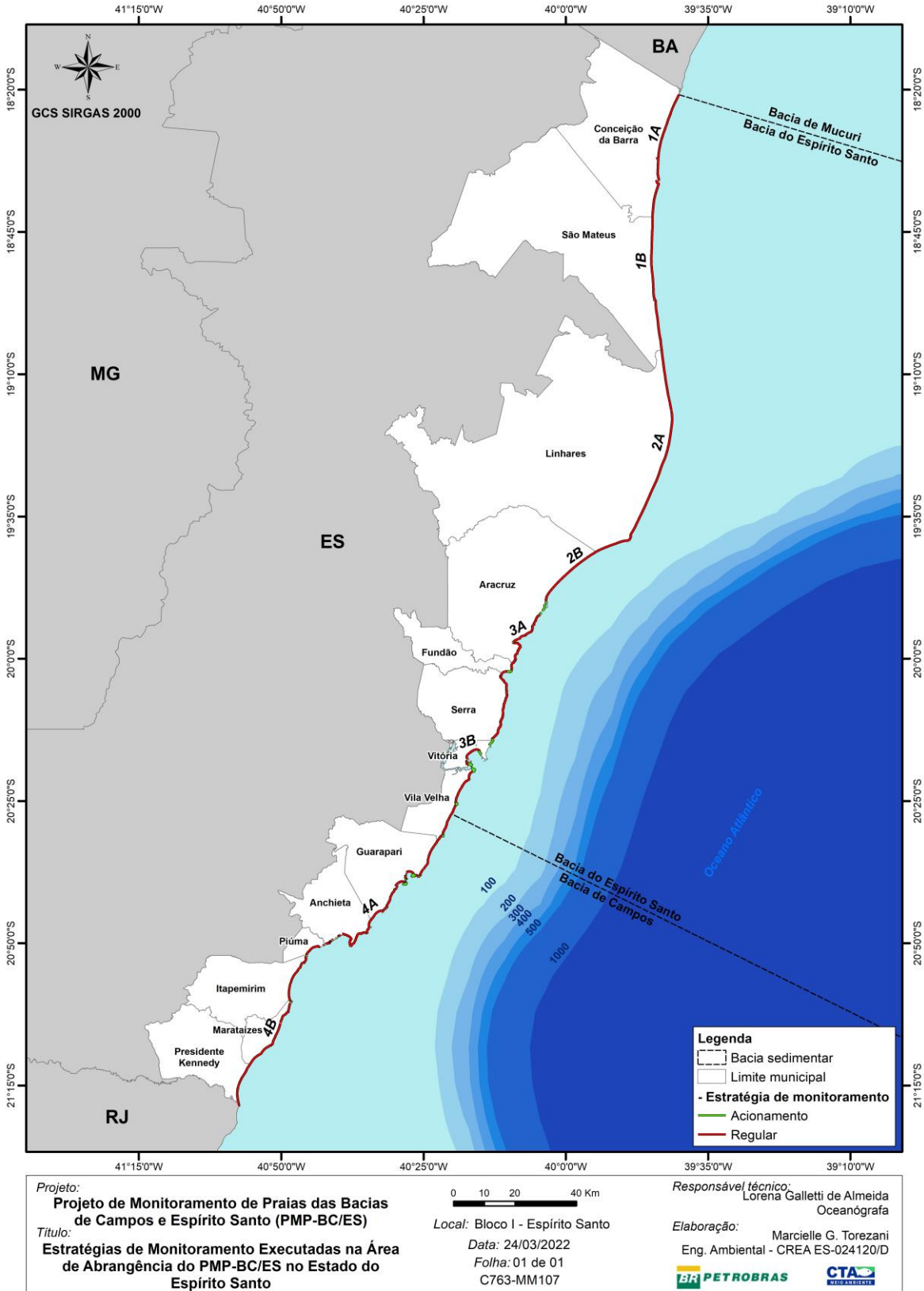


**Figura V-1** – Modelo de cartazes de divulgação do PMP-BC/ES no Espírito Santo (esquerda) e Rio de Janeiro (direita).

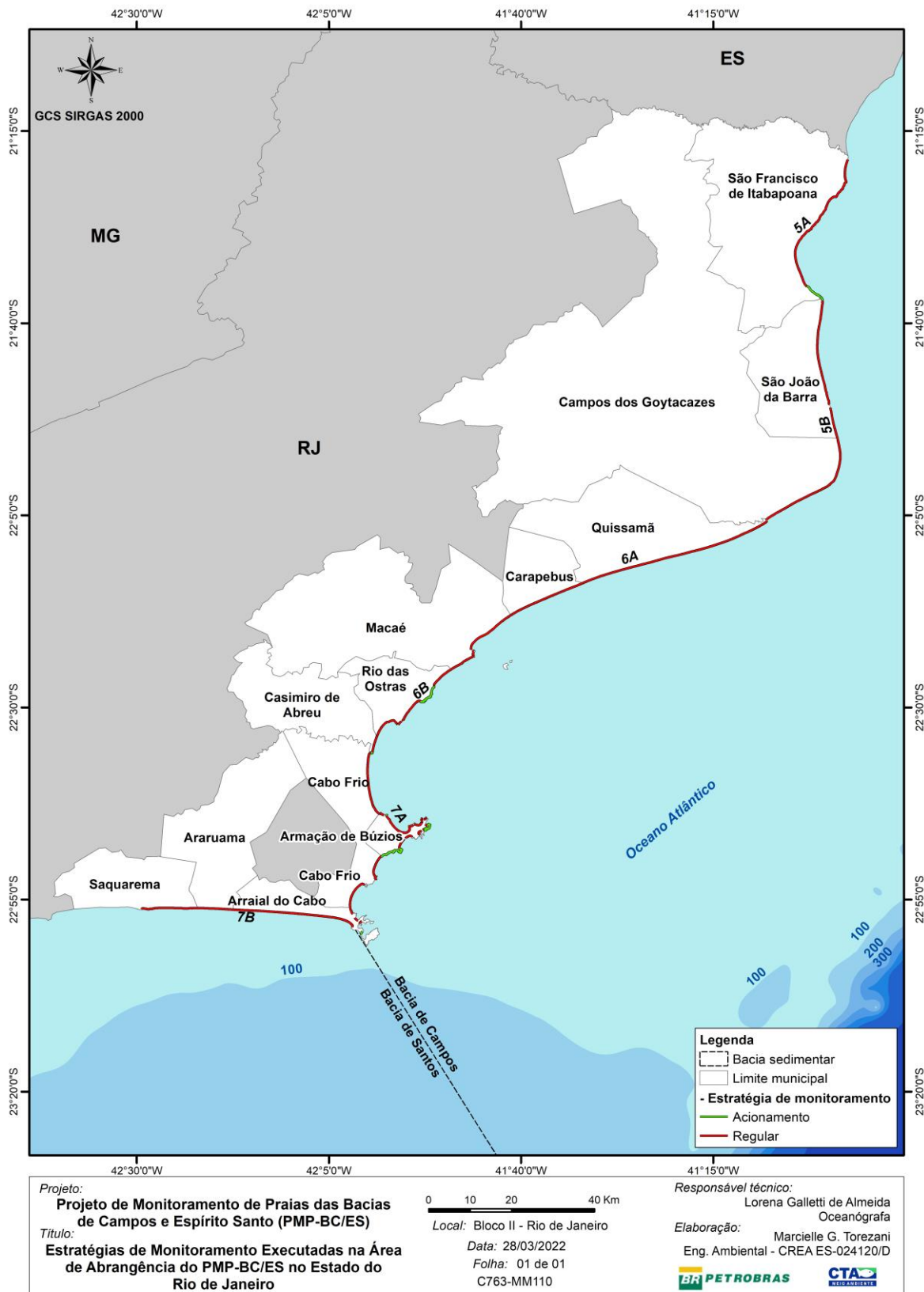
Apesar de ambas estratégias (regular e acionamento) contribuírem para a compreensão das ocorrências de aves, quelônios e mamíferos marinhos na costa, as características de cada estratégia são essencialmente diferentes. Para os acionamentos, há uma dependência do afluxo de pessoas nas praias (exceto naqueles de esforço indireto), podendo ocasionar diferentes taxas de detecção, tanto entre períodos quanto entre grupos taxonômicos e trechos 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-2** (estado do Espírito Santo) e na **Figura V-3** (estado do Rio de Janeiro).





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



**Figura V-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 por meio de treinamentos específicos e programa de reciclagem periódico, 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 (**Quadro V-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**) e adaptada para aves (**Quadro V-3**) e quelônios (**Quadro V-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 registradas, 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-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 diomedea</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>Phoebetria palpebrata</i>	Piau-de-costas-claras
Aves	<i>Pluvialis squatarola</i>	Batuiruçu-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
Aves	<i>Ardenna grisea</i>	Pardela-escura
Aves	<i>Puffinus puffinus</i>	Bobo-pequeno

Classe	Nome Científico	Nome Comum
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 acutiflavidus</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>Eubalaena australis</i>	Baleia-franca-austral
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
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

Classe	Nome Científico	Nome Comum
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> <30cm CCC	Tartaruga-verde
Reptilia	<i>Chelonia mydas</i> >30cm e <50cm CCC	Tartaruga-verde
Reptilia	<i>Chelonia mydas</i> >50cm CCC	Tartaruga-verde
Reptilia	<i>Dermodochelys coriacea</i>	Tartaruga-gigante
Reptilia	<i>Eretmodochelys imbricata</i>	Tartaruga-de-pente
Reptilia	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tartaruga-oliva

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

Código	Estado	Características
1	Animal vivo	-
2	Carcaça em boas condições	<b>Exame externo:</b> aparência normal, elasticidade da pele inalterada, pouca ação de animais necrófagos, pouca perda de pele ou descolamento superficial da pele, olhos brilhantes. <b>Exame interno:</b> musculatura e gordura firmes, órgãos íntegros sem alteração de arquitetura e consistência, intestino com pouca quantidade de gás.
3	Decomposição moderada	<b>Exame externo:</b> aparência normal, leve embebição hemolítica na região da face, protusão de órgão genital, olhos ressecados, perda de pele. <b>Exame interno:</b> 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	<b>Exame externo:</b> grande perda de pele, protusão de língua e de genitália externa, dentes soltos, sinais evidentes de predação de carcaça por animais necrófagos, odor forte. <b>Exame interno:</b> 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-3 – Estado de conservação das carcaças de aves marinhas e seus respectivos códigos.**

Código	Estado	Características
1	Animal vivo	-
2	Carcaça em boas condições	<b>Exame externo:</b> aparência normal, pouca ação de animais necrófagos, penas e bicos firmes, com coloração normal para a espécie. <b>Exame interno:</b> musculatura e gordura firmes, órgãos íntegros sem alteração de arquitetura e consistência.
3	Decomposição moderada	<b>Exame externo:</b> aparência normal, protusão leve de cloaca, pele da região abdominal com embebição biliar, olhos ressecados, desprendimento de pele das patas. <b>Exame interno:</b> órgãos tingidos pela embebição hemolítica e biliar, manutenção da arquitetura e consistência dos órgãos e vísceras, intestino dilatado por gás.
4	Decomposição avançada	<b>Exame externo:</b> desprendimento das penas, descolamento da pele do subcutâneo, sinais evidentes de predação da carcaça por animais necrófagos, odor forte. <b>Exame interno:</b> 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-4 – Estado de conservação das carcaças de quelônios marinhos e seus respectivos códigos.**

Código	Estado	Características
1	Animal vivo	-
2	Carcaça em boas condições	<b>Exame externo:</b> aparência normal, pouca ação de animais necrófagos, pele firme, sem alteração de coloração. <b>Exame interno:</b> musculatura e gordura firmes, órgãos íntegros, intestino com pouca quantidade de gás.
3	Decomposição moderada	<b>Exame externo:</b> embebição hemolítica leve da pele, protusão de cloaca, pescoço levemente inchado, olhos ressecados. <b>Exame interno:</b> órgãos tingidos pela embebição hemolítica e biliar, manutenção da arquitetura e consistência dos órgãos e vísceras, intestino dilatado por gás.
4	Decomposição avançada	<b>Exame externo:</b> 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. <b>Exame interno:</b> 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, se a condição do animal permitir, é realizada a biometria seguindo os parâmetros estabelecidos em protocolos específicos para cada grupo taxonômico.

Aves, quelônios e mamíferos marinhos vivos e debilitados, quando encontrados encalhados, são transportados para as instalações de atendimento veterinário que compõem 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 *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 que são 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 CEMAVE/ICMBio em relação às aves marinhas, além do conhecimento específico 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-5** 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 de mamíferos marinhos, localizada no Instituto ORCA (município de Guarapari), também no estado do Espírito Santo. Somam-se a estas instalações, a estrutura do IPCMar (no Espírito Santo) e da Prumo Logística Global (no Rio de Janeiro) que realizam o atendimento de 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 as necropsias dos mamíferos marinhos encontrados no litoral sul, em parceria com a Ambipar.

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.

**Quadro V-5 – Linha do tempo das instalações de atendimento veterinário utilizadas no âmbito do PMP-BC/ES entre outubro de 2020 e setembro de 2021.**

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 apenas a 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
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 2018
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	Reabilitação e necropsia de quelônios e mamíferos marinhos e estabilização de aves voadoras	São Mateus/ES	2017 a atual

Unidade	Finalidade	Local	Período
Unidade de Estabilização de Fauna Marinha do Norte Fluminense	Estabilização e necropsia de quelônios, mamíferos marinhos e aves	São Francisco de Itabapoana/RJ	2017 a atual
Centro de Reabilitação e Despetrolização de Araruama	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 animais 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 (ACCTMB Nº 861/2017).

### **V.3.2.1 Atendimento a quelônios e aves**

O atendimento às aves e quelônios marinhos resgatados vivos foi 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 foram recebidos por um médico veterinário e sua entrada registrada em livro físico. Em seguida, passaram por exame físico para início do tratamento ou estabilização, de acordo com o quadro clínico. Para auxílio no diagnóstico, quando necessário, foram 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 não voadoras (pinguins) registradas no litoral capixaba foram estabilizadas nas instalações veterinárias que respondem ao setor e encaminhadas para tratamento e destinação final no IPRAM, que também admitem aves marinhas voadoras e quelônios marinhos oriundos dos setores de resposta. Todos os animais admitidos pelo IPRAM passaram 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 nº1000 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 passaram 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 coproparasitológico. Além da hematologia dentro dos parâmetros da espécie, os médicos veterinários certificam que o animal esteja 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. (2019), com comportamento adequado de captura de presas e baixo grau de tolerância à presença humana. Animais que não foram aprovados nos referidos critérios, embora se apresentassem saudáveis, foram 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 foram marcados com anilhas fornecidas pelo CEMAVE e Centro TAMAR/ICMBio, respectivamente, previamente à reintrodução. As solturas foram realizadas em locais próprios para o táxon, sempre respeitando previsões de maré

e ventos, podendo ser feitas nas praias ou em mar aberto. As aves marinhas não voadoras que completaram a sua reabilitação receberam microchip subcutâneo, previamente à soltura.

### **V.3.2.2 Atendimento a mamíferos marinhos**

Os encalhes de mamíferos marinhos vivos foram atendidos de forma conjunta com os integrantes da REMASE atuantes na área do projeto, representados no estado do Espírito Santo pelo Instituto ORCA e Instituto Baleia Jubarte (IBJ) e no estado do Rio de Janeiro pelo 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 foram resgatados e encaminhados para uma instalação veterinária, enquanto que animais maiores foram atendidos *in situ*, salvo em situações em que o resgate foi 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 passaram 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, que é colocado nos membros anteriores (lobos-marinho e leões-marinhos) ou membros posteriores (focas). Odontocetos e mysticetos 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 foram admitidos nas instalações de atendimento veterinário e passaram 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 específicos e caixas de papelão para o acondicionamento dos indivíduos.

Os procedimentos terapêuticos e de lavagem seguiram rigoroso protocolo interno, com base no disposto no Manual de Boas Práticas – Manejo de Fauna Atingida por Óleo (IBAMA, 2018). De modo geral, os animais foram 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 compreendeu uma ou várias etapas, dependendo do grau de acometimento, e todo efluente resultante dos procedimentos foi armazenado e coletado por empresa especializada. Apenas o CRD Araruama e o IPRAM estão habilitados para a despetrolização de animais. As demais instalações funcionam como local de estabilização nesses casos.

Todos os animais oleados tiveram amostras de óleo coletadas de acordo com o protocolo de colheita para análise de *fingerprint* disponibilizado pelo CENPES/PETROBRAS, as quais foram 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, foram conduzidas necropsias nas carcaças, buscando identificar a causa da morte. Entretanto, nem todas as carcaças foram 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), foi 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 houver, outros órgãos/sistemas que possam ter contribuído de forma secundária, e suas respectivas lesões.

O **Quadro V-6** 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 foram conduzidas no local de encalhe e as carcaças enterradas e georreferenciadas para posterior recuperação do material ósseo ou destinadas pela Prefeitura (enterramento ou aterro sanitário), no caso dos encalhes de misticetos, sob orientação das equipes de campo, sempre que possível.

**Quadro V-6 – Instalações de atendimento veterinário habilitadas para o recebimento de carcaças para necropsia.**

Setor atendido	Unidade	Localização
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 T. M. (2000) e por WORK T. M., 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 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 GEMM-Lagos, as carcaças de mamíferos menores que 3 metros são resgatadas e necropsiadas pela equipe da Ambipar, com repasse de dados e coleta de amostras biológicas de interesse para a instituição.

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-7** 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-7** – 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 <sup>1</sup>	Obrigatório*	Não	Não	Não
Biomarcadores de exposição <sup>2</sup>	Obrigatório*	Não	Não	Não
Elementos-traço <sup>3</sup>	Obrigatório*	Não	Não	Não
Histopatologia <sup>4</sup>	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.

<sup>1</sup>Análise realizada pelo Instituto Oceanográfico da USP (IO-USP).

<sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

<sup>3</sup>Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF).

<sup>4</sup>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

## V.4 BANCO DE DADOS

As informações obtidas ao longo do período de outubro de 2010 a setembro de 2021 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-8** apresenta a fonte dos dados utilizados para a elaboração deste relatório.

**Quadro V-8 – Período, banco de dados utilizado e fonte da informação dos registros do PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

Período	Banco de Dados	Fonte
01.10 a 31.12.2010	Excel	Ambipar Response Fauna e Flora (antigo CTA)
01.01 a 31.12.2011	Excel	Ambipar Response Fauna e Flora (antigo CTA) Prumo Logística Global
01.01 a 31.12.2012	Excel	Ambipar Response Fauna e Flora (antigo CTA) Prumo Logística Global
01.01 a 31.12.2013	Excel	Ambipar Response Fauna e Flora (antigo CTA) Prumo Logística Global
01.01 a 31.12.2014	Excel	Ambipar Response Fauna e Flora (antigo CTA) Prumo Logística Global
01.01 a 30.09.2015		Ambipar Response Fauna e Flora (antigo CTA)
01.10 a 31.12.2015	Excel	Scitech - Environmental Science and Technology
01.01 a 31.12.2015		Prumo Logística Global
01.01 a 31.12.2016	Excel	Scitech - Environmental Science and Technology Prumo Logística Global
01.01 a 30.09.2017	Excel	Scitech - Environmental Science and Technology
01.10 a 31.12.2017	SIMBA	Ambipar Response Fauna e Flora (antigo CTA)
01.10 a 31.12.2017	Excel	IPCMar
01.01 a 31.12.2017	Excel	Prumo Logística Global
01.01 a 31.12.2018	SIMBA	Ambipar Response Fauna e Flora (antigo CTA)
01.01 a 31.12.2018	Excel	Prumo Logística Global IPCMar Pro-Tamar
01.01 a 31.12.2019	SIMBA	Ambipar Response Fauna e Flora (antigo CTA)
01.01 a 31.12.2019	Excel	Prumo Logística Global IPCMar Pro-Tamar
01.01 a 31.12.2020	SIMBA	Ambipar Response Fauna e Flora (antigo CTA)
01.01 a 31.12.2020	Excel	Prumo Logística Global IPCMar Pro-Tamar
01.01 a 30.09.2021	SIMBA	Ambipar Response Fauna e Flora (antigo CTA)
01.01 a 30.09.2021	Excel	Prumo Logística Global IPCMar Pro-Tamar

## V.5 ANÁLISE DOS DADOS

### V.5.1 Registros de animais

#### V.5.1.1 Reprodutivos

Foram analisados os dados de 10 temporadas reprodutivas (2011/2012, 2012/2013, 2013/2014, 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020, 2020/2021) levantados pelas equipes do PMP (2011 a 2021 – setores

1A a 7B), da Prumo Logística Global (2011 a 2021 – setor 5B), do IPCMar (2017 a 2021 – setor 4A) e da Fundação Pro-Tamar (2018 a 2021 – 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. Também foi conduzida uma avaliação espacial dos registros reprodutivos, considerando a compartimentalização da área em setores, tanto em números gerais quanto para cada espécie.

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 setembro de 2021, que incluem a vigência do 11º Relatório Anual do PMP-BC/ES (outubro de 2020 a setembro de 2021), foram apresentados considerando uma descrição separadamente das Classes Reptilia, Mammalia e Aves, 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 (2021) em comparação com a série histórica afim de destacar se houve tendência de aumento, redução ou estabilidade dos números analisados.

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, este documento considera a análise dos anos fechados: 2010 (meses de outubro a dezembro), 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021 (até o mês de

setembro), 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.

As espécies de quelônios, mamíferos e aves marinhas foram classificadas de acordo com o habitat preferencial (**Quadro V-9**) e uma análise, considerando este aspecto, foi conduzida para aquelas consideradas representativas de seus habitats. As espécies representativas de cada classe zoológica foram selecionadas em função de suas frequências de ocorrência (mínimo de 100 registros para todo o período) e são apresentadas no **Quadro V-10**, no **Quadro V-11** e no **Quadro V-12**. Não houve registro suficiente de qualquer espécie de mamífero marinho para representar o ambiente oceânico.

**Quadro V-9 – Classificação das espécies registradas no PMP-BC/ES, em relação ao habitat e aspectos migratórios.**

Classe	Ordem	Espécie	Costeiro	Costeiro/ Oceânico	Oceânico	Migratório			
Aves	Charadriiformes	<i>Anous minutus</i>			X				
		<i>Anous stolidus</i>			X				
		<i>Arenaria interpres</i>	X				X		
		<i>Calidris alba</i>	X						
		<i>Charadrius collaris</i>	X						
		<i>Charadrius semipalmatus</i>	X						
		<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>			X				
		<i>Haematopus palliatus</i>	X						
		<i>Himantopus melanurus</i>	X						
		<i>Larus dominicanus</i>	X						
		<i>Onychoprion fuscatus</i>				X			
		<i>Phaetusa simplex</i>	X						
		<i>Pluvialis squatarola</i>	X					X	
		<i>Rynchops niger</i>				X			
		<i>Stercorarius chilensis</i>				X			
		<i>Stercorarius longicaudus</i>				X			
		<i>Stercorarius maccormicki</i>				X			
		<i>Stercorarius parasiticus</i>	X						
		<i>Stercorarius pomarinus</i>	X						X
		<i>Stercorarius skua</i>				X			
		<i>Sterna dougallii</i>	X						X
		<i>Sterna hirundinacea</i>	X						
		<i>Sterna hirundo</i>	X						
		<i>Sterna paradisaea</i>	X						X
		<i>Sterna vittata</i>	X						X
		<i>Sternula supercilii</i>	X						
		<i>Thalasseus acuflavidus</i>	X						
		<i>Thalasseus maximus</i>	X						
	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	X							
	<i>Tringa solitaria</i>	X						X	
	Phaethontiformes	<i>Phaethon aethereus</i>	X						
	Procellariiformes	<i>Calonectris diomedea</i>				X			
		<i>Calonectris edwardsii</i>				X			
		<i>Daption capense</i>				X			
		<i>Diomedea dabbenena</i>				X			
		<i>Diomedea exulans</i>				X			
		<i>Fregetta tropica</i>				X			
		<i>Fulmarus glacialis</i>				X			
		<i>Halobaena caerulea</i>				X			
		<i>Macronectes giganteus</i>				X			
		<i>Oceanites oceanicus</i>				X			
		<i>Pachyptila belcheri</i>				X			
		<i>Pachyptila desolata</i>				X			
<i>Phoebastria palpebrata</i>					X				
<i>Procellaria aequinoctialis</i>					X				
<i>Procellaria conspicillata</i>					X				
<i>Pterodroma arminjoniana</i>					X				
<i>Pterodroma mollis</i>					X				
<i>Puffinus gravis</i>					X		X		
<i>Puffinus griseus</i>				X		X			



Classe	Ordem	Espécie	Costeiro	Costeiro/ Oceânico	Oceânico	Migratório		
Mammalia	Sphenisciformes	<i>Puffinus puffinus</i>			X	X		
		<i>Thalassarche chlororhynchos</i>			X			
		<i>Thalassarche melanophris</i>			X			
	Suliformes	<i>Spheniscus magellanicus</i>			X		X	
		<i>Fregata magnificens</i>	X					
		<i>Nannopterum brasilianus</i>	X					
		<i>Sula dactylatra</i>				X		
	Carnivora	<i>Sula leucogaster</i>			X			
		<i>Arctocephalus australis</i>	X					
		<i>Arctocephalus tropicalis</i>	X					
		<i>Lobodon carcinophaga</i>			X			
		<i>Mirounga leonina</i>			X			
		<i>Otaria flavescens</i>	X					
		Cetacea	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>				X	X
			<i>Balaenoptera bonaerensis</i>			X		
			<i>Balaenoptera brydei</i>	X				
			<i>Balaenoptera edeni</i>			X		
			<i>Delphinus capensis</i>	X				
			<i>Delphinus delphis</i>				X	
			<i>Eubalaena australis</i>	X				X
			<i>Grampus griseus</i>				X	
			<i>Kogia breviceps</i>				X	
			<i>Kogia sima</i>				X	
			<i>Megaptera novaeangliae</i>			X		X
			<i>Orcinus orca</i>			X		
			<i>Peponocephala electra</i>				X	
			<i>Phocoena spinipinnis</i>	X				
<i>Physeter macrocephalus</i>						X		
<i>Pontoporia blainvillei</i>			X					
<i>Pseudorca crassidens</i>						X		
<i>Sotalia guianensis</i>			X					
<i>Stenella attenuata</i>					X			
<i>Stenella clymene</i>						X		
<i>Stenella frontalis</i>					X			
<i>Stenella coeruleoalba</i>				X				
<i>Stenella longirostris</i>				X				
<i>Steno bredanensis</i>				X				
<i>Tursiops truncatus</i>				X				
<i>Ziphius cavirostris</i>					X			
Reptilia	Testudines	<i>Caretta caretta</i>			X			
		<i>Chelonia mydas &lt;30cm CCC</i>				X		
		<i>Chelonia mydas &gt;30cm e &lt;50cm CCC</i>			X			
		<i>Chelonia mydas &gt;50cm CCC</i>	X					
		<i>Dermodochelys coriacea</i>				X		
		<i>Eretmodochelys imbricata</i>	X					
<i>Lepidochelys olivacea</i>				X				

**Quadro V-10 – Espécies representativas do habitat costeiro, registradas no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

<b>Espécie</b>	<b>Classe</b>
<i>Fregata magnificens</i>	Aves
<i>Larus dominicanus</i>	Aves
<i>Nannopterum brasilianus</i>	Aves
<i>Sterna hirundo</i>	Aves
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	Aves
<i>Pontoporia blainvillei</i>	Mammalia
<i>Sotalia guianensis</i>	Mammalia
<i>Chelonia mydas</i> (>50 cm)	Reptilia
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Reptilia

**Quadro V-11 – Espécies representativas do habitat costeiro/oceânico, registradas no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

<b>Espécie</b>	<b>Classe</b>
<i>Spheniscus magellanicus</i>	Aves
<i>Sula leucogaster</i>	Aves
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Mammalia
<i>Tursiops truncatus</i>	Mammalia
<i>Caretta caretta</i>	Reptilia
<i>Chelonia mydas</i> (>30 cm e <50 cm)	Reptilia

**Quadro V-12 – Espécies representativas do habitat oceânico, registradas no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

<b>Espécie</b>	<b>Classe</b>
<i>Calonectris diomedea</i>	Aves
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Aves
<i>Puffinus gravis</i>	Aves
<i>Puffinus puffinus</i>	Aves
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Aves
<i>Thalassarche melanophris</i>	Aves
<i>Chelonia mydas</i> (<30 cm)	Reptilia
<i>Dermochelys coriacea</i>	Reptilia
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Reptilia

**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. 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). Os cálculos foram realizados no software Minitab® 17.1.0.

#### V.5.1.2.2 Avaliação dos efeitos de variáveis antrópicas

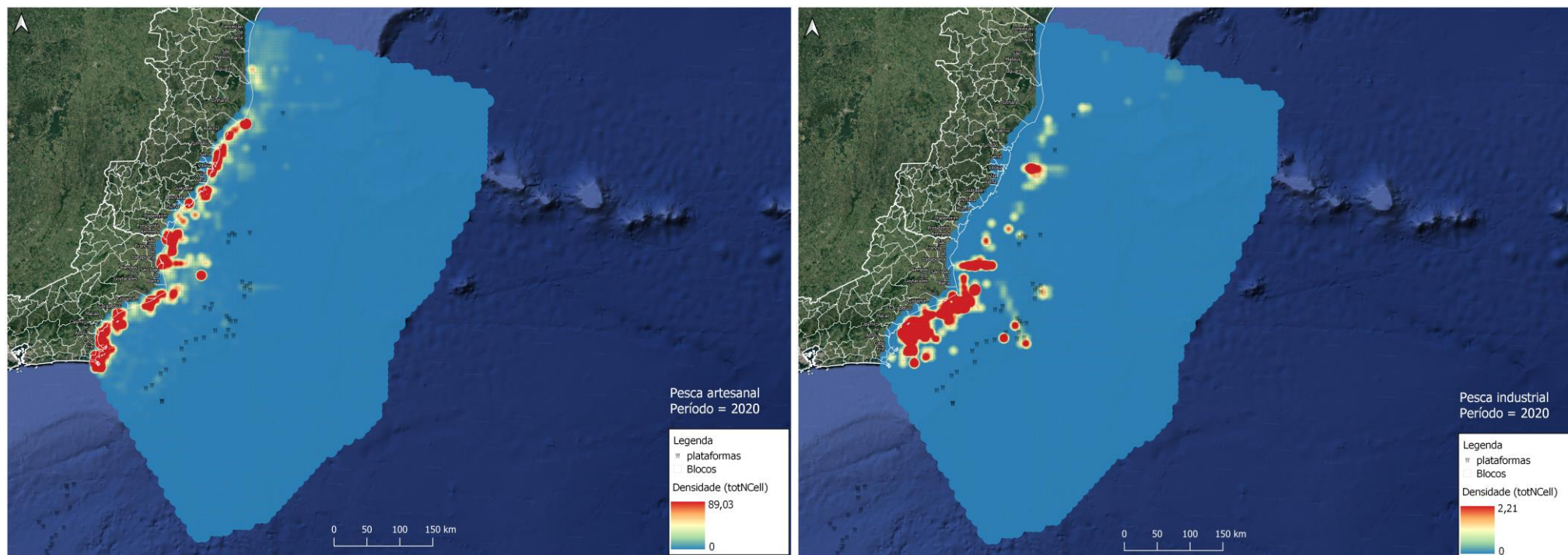
Para avaliar os efeitos de variáveis antrópicas sobre os encalhes de aves, mamíferos e quelônios marinhos foi necessário limitar àqueles fatores que estão disponíveis para serem integrados às análises ou que possam ser estimados para toda a área analisada. Deste modo, foram utilizados os dados do esforço pesqueiro nas Bacias de Campos e Espírito Santo no ano de 2020, obtidos a partir do Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira – PMAP, e os dados do tráfego de embarcações, tanto da PETROBRAS quanto de Terceiros, no período de 2017 a

2021, gerados pelo Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações – PMTE.

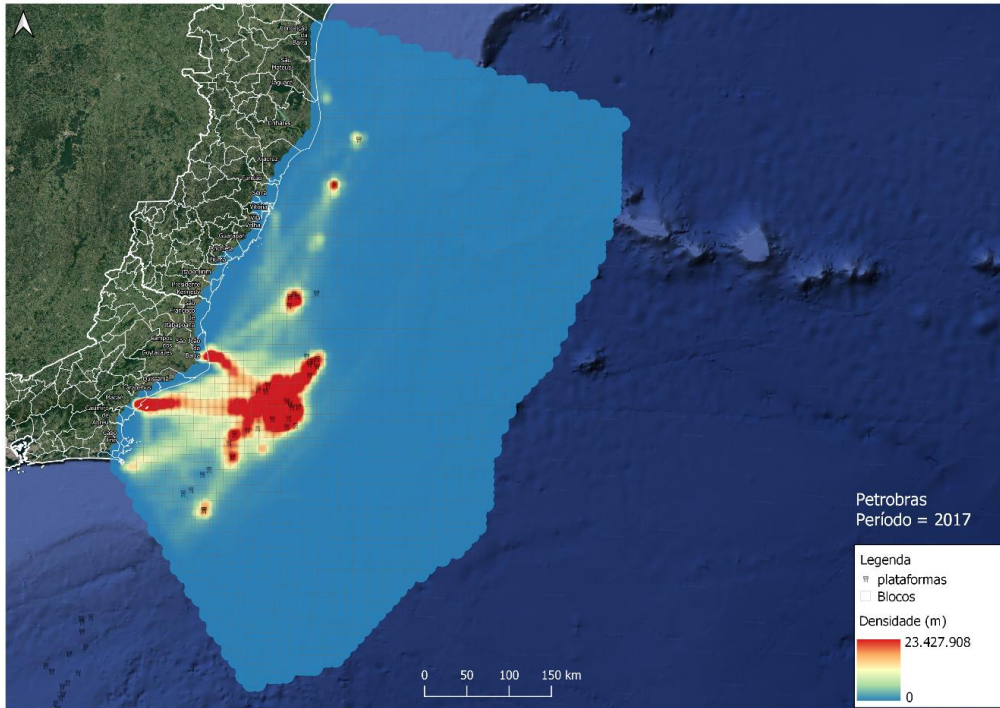
Sabe-se que a pesca é um dos principais causadores de mortalidade em cetáceos, tartarugas e diversas espécies de aves marinhas, especialmente as oceânicas (NEVES et al., 2006; ROCHA-CAMPOS et al., 2011; BARRETO et al., 2010; DI BENEDITTO et al., 2010; DOS SANTOS et al., 2011). Este não é um problema 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 do esforço de pesca (em toneladas), separados em industrial e artesanal (**Figura V-4**), e da intensidade do tráfego de embarcações (em metros) (**Figura V-5**), 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 e toneladas de pescado capturado de seus respectivos blocos.

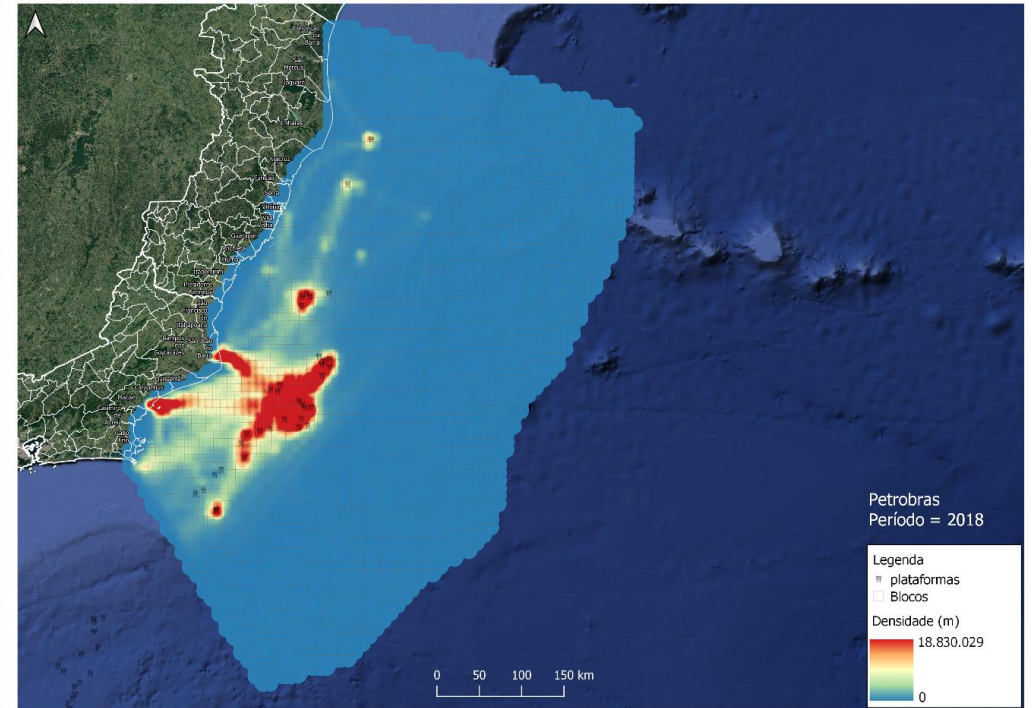
Para avaliar a existência de correlação entre as variáveis (pesca e tráfego de embarcações) com a ocorrência de animais encalhados com indicação de interação antrópica, foi aplicada uma análise de correlação de Pearson ( $\alpha=0,05$ ), considerando os dados agrupados e também uma estratificação por ano, em que cada unidade observacional se refere a um mês. Para os gráficos anuais, foi inserida uma equação de regressão e a medida de ajuste da reta ( $R^2$ ). Nesta análise foi considerado apenas o grupo dos quelônios marinhos, uma vez que aves e mamíferos não apresentaram registros suficientes para as análises.



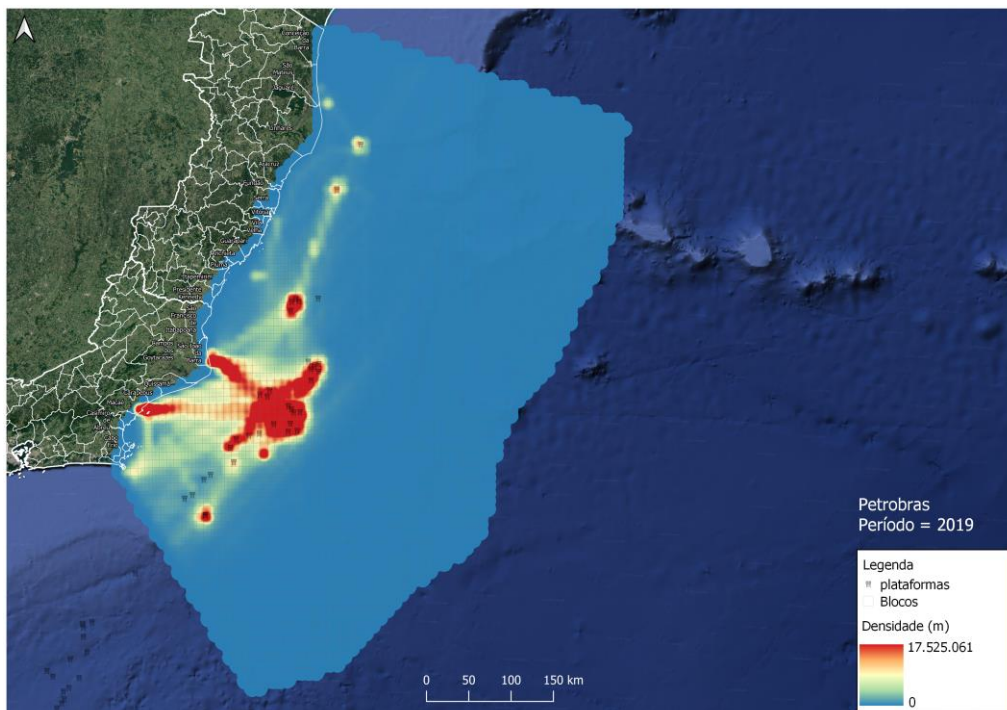
**Figura V-4** – Mapa de intensidade do esforço de pesca artesanal (esquerda) e pesca industrial (direita) durante o período de janeiro a dezembro de 2020.



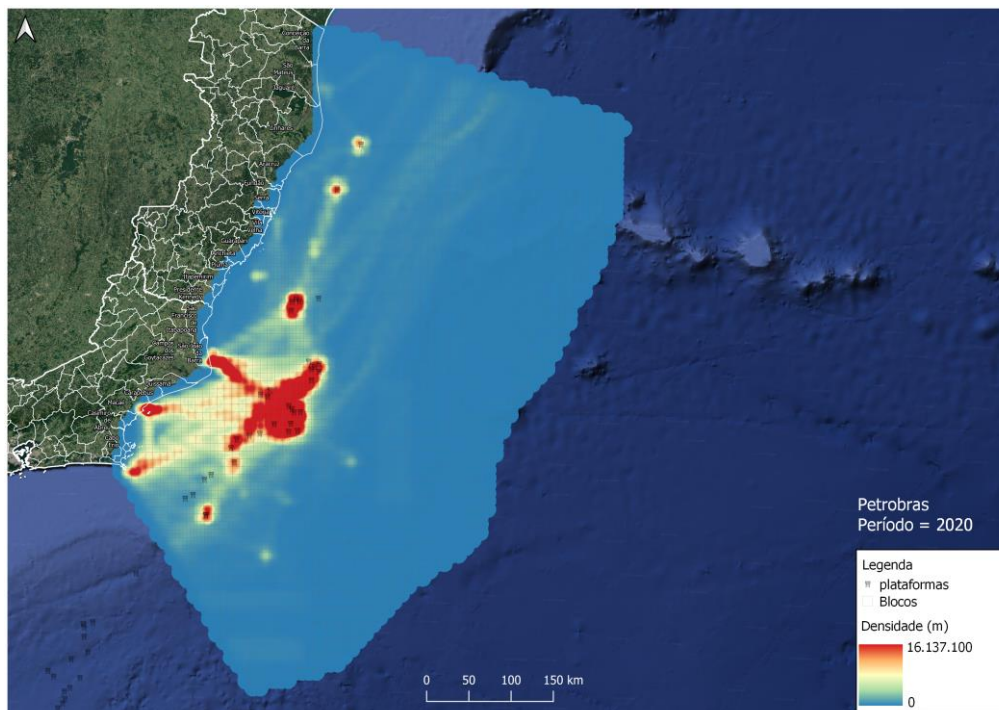
(A)



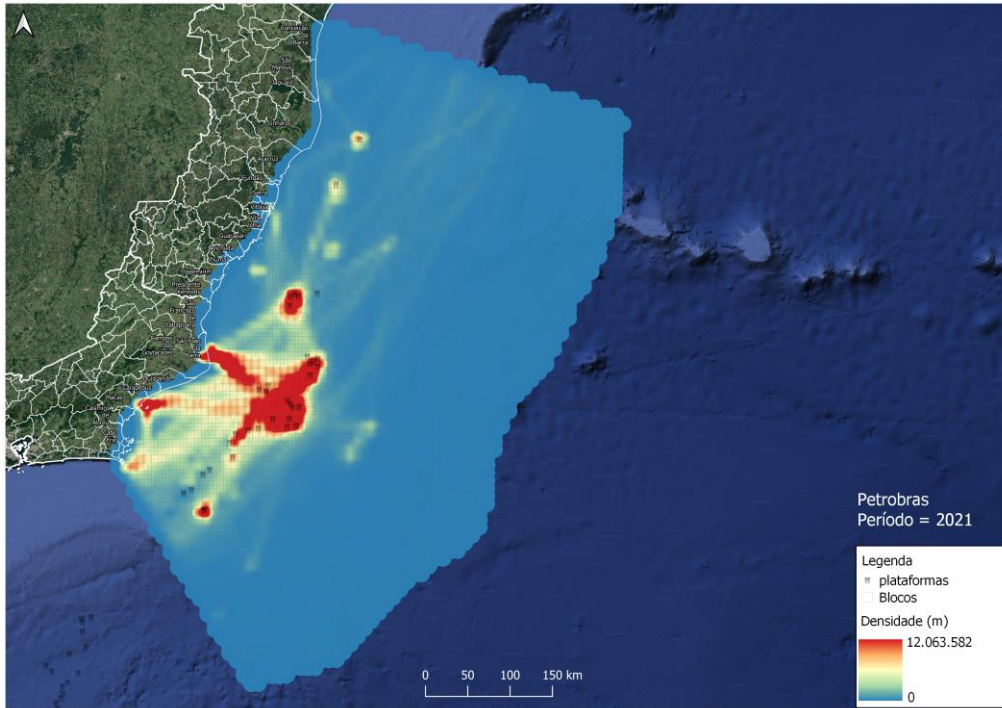
(B)



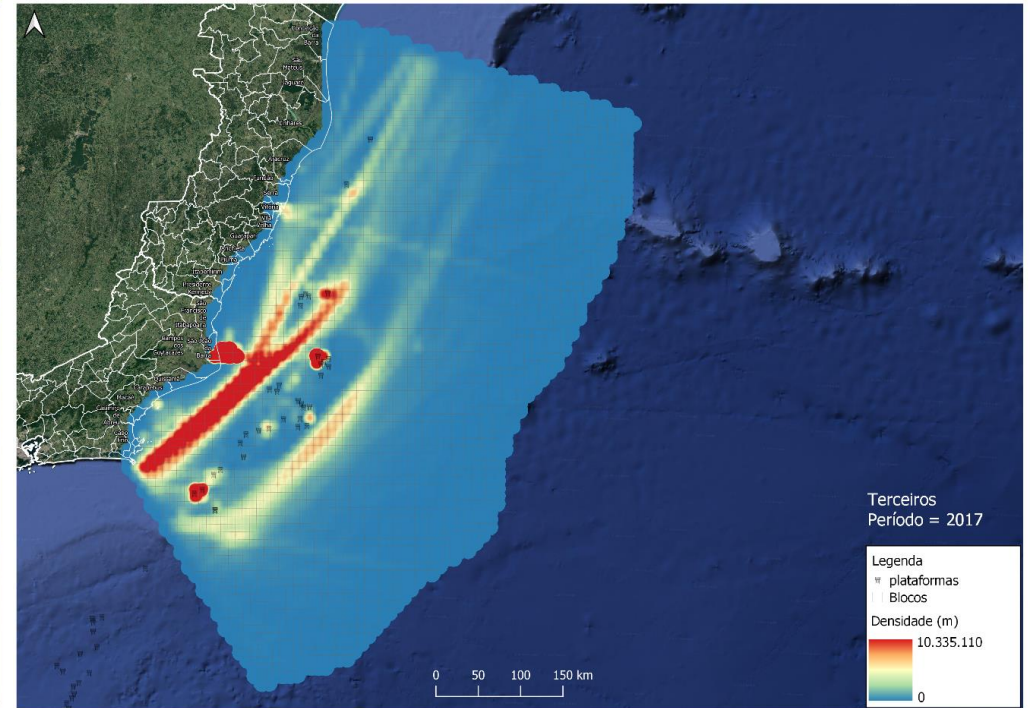
(C)



(D)

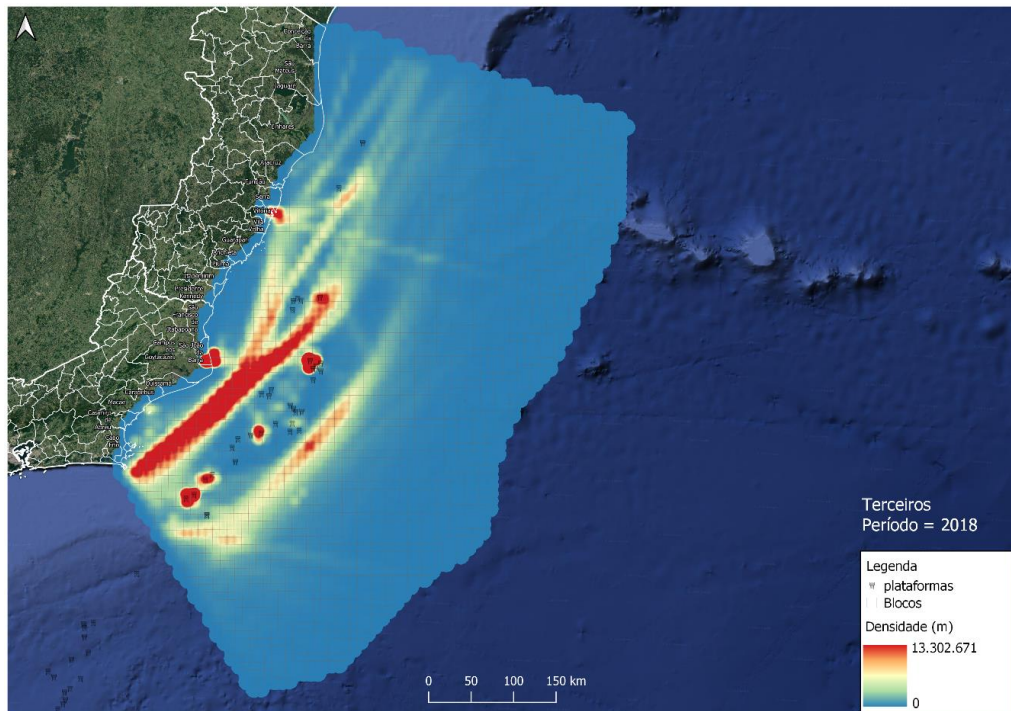


(E)

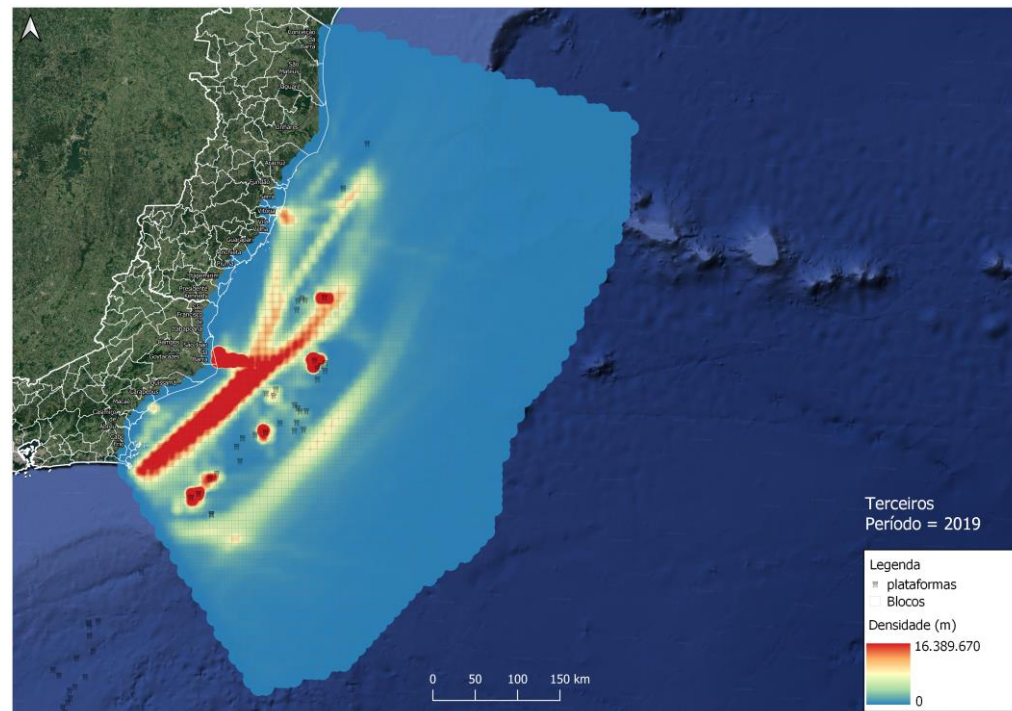


(F)

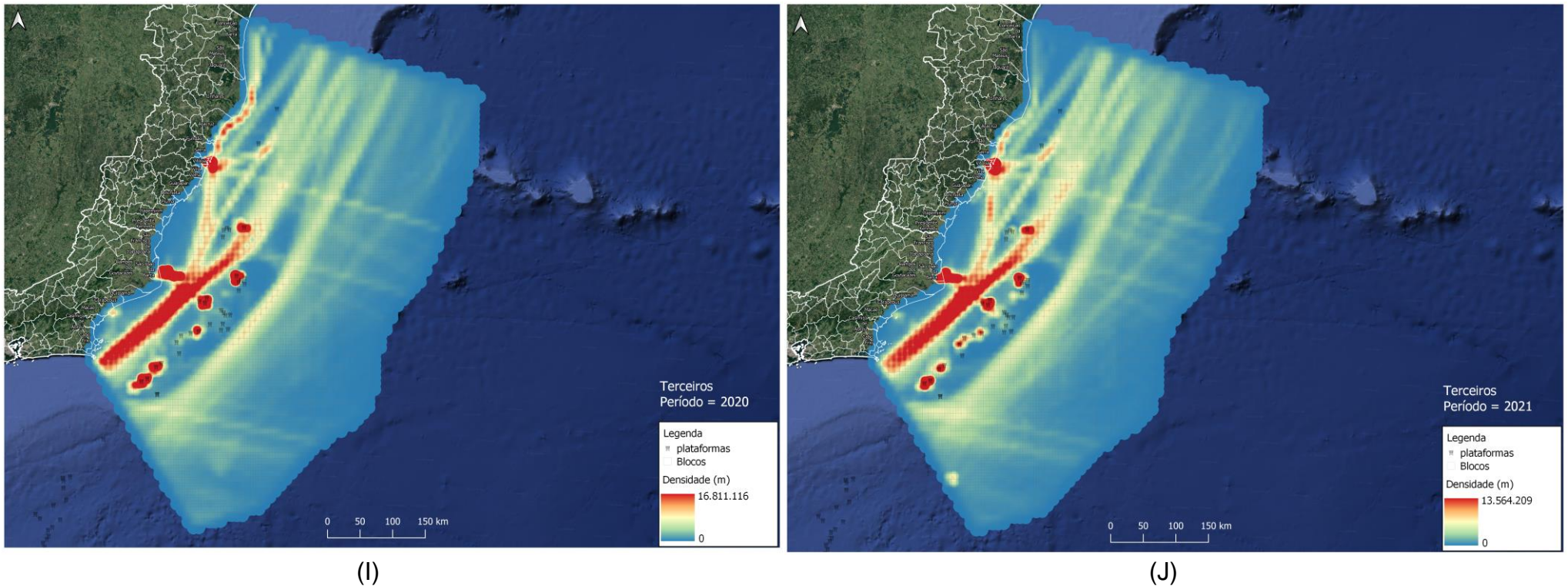




(G)



(H)



**Figura V-5** – Mapa de intensidade do tráfego total de embarcações da PETROBRAS (A a E) e de Terceiros (F a J) durante o período de 2017 a 2021 (até o mês de setembro).

## 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 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 30/09/2021.

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 antropogênica ou natural. Ainda, as suspeitas clínicas foram categorizadas em função do sistema atingido (afecção do sistema digestivo, circulatório, músculo-esquelético, sistema nervoso central, respiratório, cutâneo e sensitivo) e do tipo de lesão (nutricional, trauma, síndrome, infeccioso, toxicidade, afogamento (asfixia), parasitismo, ingestão de resíduo (lixo), interação com óleo, agente físico, ingestão de corpo estranho linear, metabólico e não evidente).

Estas suspeitas clínicas foram relacionadas com o grupo taxonômico, a condição corporal, o setor de proveniência e as principais afecções. O teste não-paramétrico de MANN; WHITNEY (1947) foi aplicado no intuito de verificar relações significativas entre os parâmetros: dias de internação, grupo taxonômico e condição corporal (boa e ruim). Inferências ou maiores detalhamentos foram realizados quando o  $n$  amostral da espécie ou grupo taxonômico foi suficientemente grande.

### 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. Deste modo, em alguns casos são apresentadas necropsias de animais em código 5 de decomposição, mesmo que não apresentem interações com óleo (único caso previsto para necropsias de animais código 5), pois podem haver carcaças que chegam do campo identificadas como código 4 e ao se fazer a abertura da carcaça o veterinário identifica um estágio mais avançado de decomposição.

### V.5.2.3 **Análise de elementos traços e HPAs**

Os resultados das concentrações de elementos-traço ( $\text{mg.kg}^{-1}$  de peso úmido) e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) ( $\text{ng.g}^{-1}$  de peso úmido) em tecido hepático de tetrápodes marinhos foram avaliados considerando os grupos taxonômicos e setor de proveniência, 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 (SIMBA - Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (petrobras.com.br)).

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 2020 a setembro de 2021, foram desenvolvidas pela Petrobras atividades de abandono, avaliação, perfuração, completação, limpeza, restauração, interligação e desconexão de poços na Bacia de Campos (82 atividades; 89,1%), e na Bacia do Espírito Santo (10 atividades; 10,9%), conforme relacionado no **Quadro VI-1**.

Além das atividades mencionadas, duas pesquisas sísmicas na Bacia de Campos foram iniciadas e ao final do período de referência ainda estavam em andamento:

- Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D/4D Multiazimute nos Campos de Albacora, Marlim e Voador, Bacia de Campos. Fase 1 iniciada em 12/12/2020 e finalizada em 01/02/2021. Intervalo sem atividade: 02/02/2021 a 17/07/2021. Fase 2 iniciada em 18/07/2021 com previsão de término em maio de 2022.
- Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 4D Nodes no Parque das Baleias, Bacia de Campos. Iniciada em 17/07/2021 e com previsão de término em novembro de 2021.

No ano de 2020, para atendimento de condicionante da Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D/4D Multiazimute nos Campos de Albacora, Marlim e Voador, localizados na Bacia de Campos, o escopo do PMP-BC/ES foi ampliado em atenção às exigências do IBAMA, neste processo de licenciamento (Processo IBAMA Nº 02001.109554/2017-43).

Dentre as atividades previstas nesta ampliação de escopo foi incluída a realização de necropsias utilizando técnicas anatomopatológicas que possibilitasse a avaliação de possíveis danos fisiológicos e físicos causados pelo som em cetáceos encalhados ao longo da linha de costa dos 27 municípios abrangidos pelo Projeto nos estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro (Blocos I e II). No **item VI.5.3** são apresentados os resultados obtidos até o momento. Ao final do período da prospecção sísmica será protocolado um relatório consolidado.

**Quadro VI-1 – Relação das atividades de exploração da Petrobras (poços) desenvolvidas no período de outubro de 2020 a setembro de 2021.**

Data de Início	Data de Término	Bacia	Latitude	Longitude	Unidade de Perfuração	Poço	Atividade Executada
01/04/20	16/11/20	Campos	-22°20'28.003"	-40°4'35.707"	NS-33/SS-70	9-MRL-231DA-RJS	Completação
02/06/20	15/10/20	Campos	-23°57'4.769"	-40°21'19.982"	NS-47	1-RJS-754D	Perfuração
27/07/20	19/11/20	Campos	-22°29'24.750"	-40°1'37.751"	SS-81	7-MLS-106H-RJS	Abandono
14/08/20	03/10/20	Campos	-21°53'13.276"	-39°46'46.310"	NS-41	8-RO-170HP-RJS	Perfuração e Completação
16/08/20	25/10/20	Campos	-22°29'17.802"	-40°1'25.663"	SS-83	7-MLS-79HP-RJS	Abandono
26/08/20	06/10/20	Campos	-22°22'20.004"	-40°4'20.625"	SS-70	7-MRL-8D-RJS	Abandono
29/08/20	05/10/20	Campos	-22°28'46.976"	-40°1'45.472"	SS_79	7-MRL-100H-RJS	Abandono
31/08/20	14/10/20	Campos	-22°25'26.630"	-40°4'44.807"	NS-52	7-MRL-51-RJS	Abandono
01/09/20	29/10/20	Campos	-22°32'3.890"	-40°7'5.090"	SS-81	1-RJS-460	Abandono
05/10/20	14/12/20	Campos	-22°32'43.731"	-40°17'9.605"	SS-79	7-BR-56H-RJS	Abandono
16/11/20	21/11/20	Campos	-22°32'43.731"	-40°17'9.605"	SS-70	7-BR-56H-RJS	Abandono paralelo
06/10/20	31/10/20	Campos	-22°27'28.129"	-40°1'33.884"	SS-70	7-MRL-115H-RJS	Abandono
14/10/20	12/11/20	Campos	-22°23'21.808"	-40°0'55.726"	NS-52	8-MRL-57DA-RJS	Limpeza
15/10/20	23/11/20	Campos	-22°31'55.031"	-40°7'58.799"	SS-73	7-MLS-21HP-RJS	Limpeza
25/10/20	05/11/20	Campos	-22°21'44.900"	-40°2'48.526"	SS-83	8-MRL-181D-RJS	Abandono
05/11/20	25/11/20	Campos	-22°28'50.230"	-40°1'45.546"	SS-83	7-MRL-136HP-RJS	Abandono
12/11/20	28/11/20	Campos	-22°22'20.582"	-40°2'42.288"	NS-52	7-MRL-88H-RJS	Abandono
23/11/20	07/12/20	Campos	-22°29'22.405"	-40°3'38.883"	SS-73	8-MRL-163HP-RJS	Abandono
25/11/20	27/12/20	Campos	-22°28'32.295"	-40°2'28.332"	SS-83	7-MRL-126HP-RJS	Abandono
28/11/10	24/12/20	Campos	-22°27'49.661"	-40°2'34.184"	NS-52	8-MRL-73D-RJS	Abandono
24/12/20	03/01/21	Campos	-22°28'23.065"	-40°2'58.123"	S-52	8-MRL-61A-RJS	Abandono
16/05/20	26/08/20	Campos	-22°31'30.659"	-40°6'41.301"	NS-51/Stim Star	7-MLS-223HA-RJS	Limpeza/Estimulação
05/07/21	29/08/21	Campos	-22°31'30.659"	-40°6'41.301"	SS-79	7-MLS-223HA-RJS	Limpeza
01/11/20	12/02/21	Campos	-22°34'4.948"	-40°13'59.859"	Blue marlin/SS-70	8-BR-45D-RJS	Restauração
07/12/20	16/01/21	Campos	-21°57'17.143"	-39°46'12.448"	SS-73	7-RO-142H-RJS	Abandono
14/12/20	17/03/21	Campos	-21°57'34.380"	-39°44'22.236"	SS-79	9-RO-172D-RJS	Perfuração e Avaliação
18/12/20	24/01/21	Campos	-22°26'48.689"	-40°2'3.279"	SS-81	7-MRL-194HP-RJS	Abandono
25/12/20	18/01/21	Campos	-22°22'47.789"	-40°2'28.820"	SS-70	7-MRL-99D-RJS	Abandono
03/01/21	12/01/21	Campos	-22°27'58.733"	-40°2'44.155"	NS-52	8-MRL-79D-RJS	Abandono
06/01/21	23/02/21	Campos	-22°22'18.298"	-40°8'11.422"	SS-45	7-VD-14HP-RJS	Abandono
12/01/21	29/01/21	Campos	-22°28'2.516"	-40°1'.931"	NS-52	8-MRL-65D-RJS	Restauração
16/01/21	02/02/21	Campos	-22°28'32.295"	-40°2'28.332"	SS-73	7-MRL-126HP-RJS	Abandono
13/01/21	03/02/21	Campos	-22°28'50.230"	-40°1'45.546"	SS-83	7-MRL-136HP-RJS	Abandono

Data de Início	Data de Término	Bacia	Latitude	Longitude	Unidade de Perfuração	Poço	Atividade Executada
24/01/21	13/02/21	Campos	-22°28'8.786"	-40°5'39.979"	SS-81	7-MRL-101D-RJS	Abandono
29/01/21	26/02/21	Campos	-22°27'27.863"	-40°1'55.118"	NS-52	8-MRL-77D-RJS	Restauração
02/02/21	20/02/21	Campos	-22°22'.004"	-40°4'20.625"	SS-73	7-MRL-8D-RJS	Abandono
03/02/21	18/02/21	Campos	-22°29'2.041"	-40°4'28.908"	SS-83	7-MRL-87D-RJS	Abandono
12/02/21	14/06/21	Campos	-22°36'36.867"	-39°59'20.979"	SS-70	8-MLS-239H-RJS	Perfuração e Completação
12/02/21	15/04/21	Campos	-21°57'28.951"	-39°46'14.993"	NS-29	7-RO-173H-RJS	Perfuração e Completação
18/02/21	28/02/21	Campos	-22°29'16.081"	-40°4'15.509"	SS-83	7-MRL-138HP-RJS	Abandono
25/02/21	29/04/21	Campos	-22°30'54.291"	-40°1'9.068"	SS-81/SS-79	6-MLS-233-RJS	Completação
24/02/21	20/05/21	Campos	-24°6'42.722"	-40°30'28.967"	NS-47	1-RJS-756	Perfuração
08/02/21	05/04/21	Campos	-22°22'12.569"	-40°10'19.970"	SS-45	7-VD-16HP-RJS	Abandono
23/02/21	24/05/21	Campos	-21°58'15.536"	-39°45'58.369"	NS-29	7-RO-174H-RJS	Perfuração e Completação
26/02/21	27/03/21	Campos	-22°28'44.300"	-40°1'57.504"	NS-52	8-MRL-116D-RJS	Abandono
28/02/21	08/03/21	Campos	-22°29'1.987"	-40°4'37.026"	SS-83	7-MRL-85D-RJS	Abandono
04/03/21	03/04/21	Campos	-22°29'54.745"	-40°5'13.865"	SS-81	8-MRL-144D-RJS	Abandono
07/03/21	04/07/21	Campos	-22°34'3.430"	-40°4'46.491"	SS-73/NS-41	8-MLS-232D-RJS	Perfuração e Completação
08/03/21	04/06/21	Campos	-22°28'9.606"	-39°57'39.165"	SS-83	3-MLL-20D-RJS	Limpeza
27/03/21	01/05/21	Campos	-22°26'21.854"	-40°0'21.892"	NS-52	7-MRL-24D-RJS	Abandono
03/04/21	20/04/21	Campos	-21°58'15.863"	-39°43'20.142"	SS-81	7-RO-134DB-RJS	Limpeza
05/04/21	28/06/21	Campos	-22°30'35.214"	-40°24'30.210"	SS-45	1-RJS-512HA	Abandono
12/04/21	21/07/21	Campos	-22°25'58.848"	-40°28'49.372"	SPM-14	7-BG-5D-RJS	Abandono
20/04/21	04/07/21	Campos	-22°7'14.773"	-39°55'9.120"	SS-81	7-AB-136D-RJS	Perfuração e Completação
27/04/21	27/06/21	Campos	-22°38'49.085"	-40°13'16.066"	NS-32	7-CRT-51D-RJS	Perfuração
27/04/21	15/05/21	Campos	-22°29' 2.636"	-40°4'27.548"	SS-73	8-MRL-96D-RJS	Avaliação
29/04/21	12/05/21	Campos	-22°4'21.588"	-39°50'27.101"	SS-79	8-ABL-38HA-RJS	Abandono
01/05/21	16/05/21	Campos	-22°28'58.194"	-40°7'50.046"	NS-52	3-RJS-488	Abandono
06/05/21	05/07/21	Campos	-22°34'33.656"	-39°56'49.494"	NS-32/NS-41	7-MLS-240H-RJS	Perfuração
12/05/21	31/05/21	Campos	-22°6'8.418"	-39°50'21.557"	SS-79	8-ABL-72H-RJS	Abandono
16/05/21	18/05/21	Campos	-22°29'14.135"	-39°54'20.235"	NS-32	7-MLL-8H-RJS	Completação
16/05/21	12/07/21	Campos	-22°8'32.493"	-39°55'33.237"	NS-52	7-AB-37D-RJS	Abandono
19/05/21	08/06/21	Campos	-22°35'30.591"	-40°11'33.845"	SS-73	4-RJS-381	Limpeza
24/05/21	20/08/21	Campos	-21°57'40.248"	-39°45'2.152"	NS-29	7-RO-175H-RJS	Perfuração e Completação
31/05/21	30/06/21	Campos	-22°29'45.373"	-40°7'4.305"	SS-79	8-MLS-49HPA-RJS	Abandono
04/06/21	12/07/21	Campos	-22°52'5.347"	-40°20'58.714"	SS-83	9-ESP-18DP-RJS	Abandono
10/06/21	21/06/21	Campos	-21°56'32.184"	-39°42'22.363"	NS-29	7-RO-177D-RJS	Perfuração

Data de Início	Data de Término	Bacia	Latitude	Longitude	Unidade de Perfuração	Poço	Atividade Executada
14/06/21	16/07/21	Campos	-22°4'22.028"	-39°49'13.238"	SS-70	7-ABL-8H-RJS	Limpeza
10/06/21	06/09/21	Campos	-21°56'32.184"	-39°42'22.363"	NS-29	7-RO-177DA-RJS	Perfuração
28/06/21	15/08/21	Campos	-22°10'54.008"	-39°57'11.829"	SS-45	7-AB-47D-RJS	Abandono
04/07/21	18/07/21	Campos	-22°27'49.661"	-40°2'34.184"	SS-81	8-MRL-73D-RJS	Abandono
17/07/21	08/08/21	Campos	-22°28'27.381"	-40°5'2.231"	NS-52	8-MRL-105D-RJS	Abandono
12/07/21	29/08/21	Campos	-22°29'.563"	-40°4'40.934"	SS-83	7-MRL-86D-RJS	Abandono
16/07/21	04/08/21	Campos	-21°56'20.843"	-39°42'32.409"	SS-70	7-RO-24D-RJS	Abandono
23/07/21	17/08/21	Campos	-22°35'4.317"	-40°13'30.974"	SS-73	7-BR-53HPA-RJS	Limpeza
04/08/21	19/08/21	Campos	-22°28'58.626"	-40°7'48.390"	SS-70	8-MRL-211DA-RJS	Abandono
08/08/21	22/08/21	Campos	-22°32'13.334"	-40°16'11.497"	NS-52	8-BR-16HPA-RJS	Restauração
15/08/21	29/08/21	Campos	-22°10'53.196"	-39°57'11.579"	SS-45	7-AB-48D-RJS	Abandono
19/08/21	29/08/21	Campos	-22°22'43.010"	-40°2'28.575"	SS-70	7-MRL-109H-RJS	Abandono
29/08/21	18/09/21	Campos	-22°29'43.050"	-40°4'52.741"	SS-83	8-MRL-139D-RJS	Abandono
29/08/21	27/09/21	Campos	-22°26'12.438"	-40°0'45.368"	NS-52	7-MRL-145H-RJS	Limpeza
06/09/21	22/09/21	Campos	-21°56'32.184"	-39°42'22.363"	NS-29	7-RO-177DB-RJS	Perfuração
21/09/20	15/10/20	Espírito Santo	-21°21'27.811"	-40°1'44.968"	SS-73	7-PRB-1-ESS	Abandono
19/11/20	18/12/20	Espírito Santo	-21°11'34.475"	-39°56'17.140"	SS-81	7-BFR-3HP-ESS	Abandono
10/08/20	25/02/21	Espírito Santo	-21°17'44.492"	-40°1'4.874"	NS-29/SS-81	8-JUB-60D-ESS	Perfuração e Completação
27/12/20	05/05/21	Espírito Santo	-21°13'1.772"	-39°58'57.404"	SS-83/NS-31	8-JUB-59D-ESS	Perfuração
20/02/21	27/02/21	Espírito Santo	-21°14'18.755"	-40°1'19.937"	SS-73	MOBO 7-JUB-24H-ESS	Limpeza
27/02/21	07/03/21	Espírito Santo	-21°14'25.573"	-40°1'43.227"	SS-73	MOBO 7-JUB-27HP-ESS	Limpeza
28/03/21	05/05/21	Espírito Santo	-21°14'30.112"	-39°58'39.672"	NS-42	7-JUB-61D-ESS	Perfuração
30/03/21	16/08/21	Espírito Santo	-20°39'28.296"	-38°54'1.741"	NS-45	1-ESS-227D	Perfuração
17/08/21	28/08/21	Espírito Santo	-22°03'22.710"	-39°51'50.819"	P-50	ABL-88	Interligação UEH do poço ABL-88
25/09/21	Em andamento	Espírito Santo	-22°10'54.006"	-39°57'11.829"	P-31	AB-47	Desconexão de linhas de PO, AN e UEH. Desmobilização da PO.



## VI.1.2 Produção

Com relação às atividades de produção da Petrobras, um total de 41 plataformas encontram-se em operação, considerando o período de outubro de 2020 a setembro de 2021, sendo 31 na Bacia de Campos e 10 na Bacia do Espírito Santo. As informações compiladas (nome da unidade, coordenadas geográficas e observações pertinentes) são apresentadas no **Quadro VI-2**.

**Quadro VI-2 – Relação das unidades marítimas em operação pela Petrobras no período de outubro de 2020 a setembro de 2021.**

Coordenadas de Produção				
Unidade	Bacia	UTM Norte	UTM Leste	Observação
FPCGZ	Campos	323084	7460602	
FPNIT	Campos	403577.56	7511902.83	
P-07	Campos	327073.56	7482121.83	
P-09	Campos	342947	7502855	
P-12	Campos	313492.56	7481869.83	Unidade descomissionada, saiu da locação 31/12/2020
P-15	Campos	335182.56	7491178.83	
P-18	Campos	394168.56	7519391.83	
P-19	Campos	391438	7523315	
P-20	Campos	387864	7527021	
P-25	Campos	405424	7554772	
P-26	Campos	394156.56	7514930.83	
P-31	Campos	400311	7552453	
P-32	Campos	372257.57	7528041.9	
P-33	Campos	394433.56	7525608.83	
P-35	Campos	390079.56	7518406.83	
P-37	Campos	387266	7513051	
P-38	Campos	384734.56	7504820.83	
P-40	Campos	390241	7506187	
P-43	Campos	370428.56	7505641.83	
P-47	Campos	377100.56	7528699.83	
P-48	Campos	372583.56	7493155.83	
P-51	Campos	387618	7496538	
P-53	Campos	401429	7519916	
P-56	Campos	398314	7497760	
P-61	Campos	289529	7397842	
P-63	Campos	289192	7398081	
PCH-1	Campos	347638.56	7518497.83	
PCH-2	Campos	348879.56	7514848.83	
PGP-1	Campos	354065.56	7525001.83	
PNA-1	Campos	353405.57	7517922.89	

Coordenadas de Produção				
Unidade	Bacia	UTM Norte	UTM Leste	Observação
PNA-2	Campos	354730.56	7516596.83	
Unidade	Bacia	Latitude	Longitude	Observação
PCA-II	Espírito Santo	-19°05'56.458"	-39°39'15.297"	
PCA-I	Espírito Santo	-19°05'57.402"	-39°39'15.266"	
PCA-III	Espírito Santo	-19°05'58.121"	-39°39'14.208"	
PPER-1	Espírito Santo	-19°33'52.076"	-39°15'14.259"	
CVIT	Espírito Santo	-20°02'34.461"	-39°31'32.396"	
MOP	Espírito Santo	-20°59'06.002"	-40°24'31.045"	
P-58	Espírito Santo	-21°12'54.305"	-39°59'50.492"	
CAPX	Espírito Santo	-21°14'14.659"	-39°57'20.927"	
P-57	Espírito Santo	-21°14'24.037"	-40°02'53.083"	
CDAN	Espírito Santo	-21°20'15.922"	-40°03'26.751"	

## VI.2 VAZAMENTOS E ALERTAS AMBIENTAIS

No período de outubro de 2020 a setembro de 2021 não houve alerta de vazamento na Bacia de Campos e do Espírito Santo. Com relação aos vazamentos, foram registradas 90 ocorrências durante as atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural desenvolvidas pela Petrobras, sendo 68 na Bacia de Campos e 22 na Bacia do Espírito Santo, envolvendo diferentes tipos de produtos (**Tabela VI-1**). O volume total vazado no mar foi de 8,0457 m<sup>3</sup>, com maiores volumes de petróleo (2,3188 m<sup>3</sup>), fluído hidráulico (1,4760 m<sup>3</sup>), óleo (1,1313 m<sup>3</sup>), diesel (0,7033 m<sup>3</sup>) e água oleosa (0,5988 m<sup>3</sup>), representando 77,4% do total.

**Tabela VI-1** – Relação dos vazamentos ocorridos durante as atividades de E&P desenvolvidas pela Petrobras, no período de outubro de 2020 a setembro de 2021.

Data	Unidade	Bacia	Tipo de produto	Volume (m <sup>3</sup> )
02/10/2020	FPSO NIT	Campos	Óleo	0,00369
08/10/2020	P-19	Campos	Óleo	0,01
09/10/2020	P-51	Campos	Diesel	0,001
16/10/2020	P-19	Campos	Água oleosa	0,005
17/10/2020	P-48	Campos	Fluído hidráulico	0,55
20/10/2020	P-38	Campos	Água oleosa	0,0000725
31/10/2020	P-48	Campos	Água oleosa	0,0015
03/11/2020	P-63	Campos	Petróleo	0,72
05/11/2020	P-07	Campos	Fluído hidráulico	0,003
11/11/2020	P-40	Campos	Água oleosa	0,0001
12/11/2020	FPSO NIT	Campos	Óleo	0,003
21/11/2020	FPSO NIT	Campos	Óleo hidráulico	0,000005
12/12/2020	P-33	Campos	Água oleosa	0,2

Data	Unidade	Bacia	Tipo de produto	Volume (m³)
14/12/2020	P-40	Campos	Fluido de coloração escura	0,0105
17/12/2020	FPSO NIT	Campos	Mistura oleosa	0,001
28/12/2020	FPSO NIT	Campos	Diesel	0,00003
04/01/2021	P-51	Campos	Óleo	0,000039
10/01/2021	P-19	Campos	Petróleo	0,033200
12/01/2021	Poço ANP	Campos	Fluido verde (similar HW)	0,005000
16/01/2021	P-07	Campos	Água oleosa	0,002
31/01/2021	P-63	Campos	Água oleosa	0,001
02/02/2021	P-38	Campos	Óleo	0,010
04/02/2021	P-40	Campos	Óleo	0,0001
04/02/2021	P-40	Campos	Óleo c/ BSW 60%	0,0032
05/02/2021	P-40	Campos	Óleo	0,00252
06/02/2021	P-33	Campos	Diesel	0,100
08/02/2021	P-18	Campos	Fluido de coloração escura	0,072
25/02/2021	PGP-1	Campos	Óleo	0,099
26/02/2021	P-19	Campos	Fluido hidráulico	0,908
28/02/2021	P-15	Campos	Petróleo	0,3198
02/03/2021	P-15	Campos	Água oleosa	0,0432
05/03/2021	P-35	Campos	Óleo	0,003
06/03/2021	P-51	Campos	Água oleosa	0,002
07/03/2021	P-35	Campos	Diesel	0,096
08/03/2021	FPCN	Campos	Água oleosa	0,050
06/04/2021	FPCN	Campos	Água oleosa	0,030
07/04/2021	P-51	Campos	Água oleosa	0,005
14/04/2021	P-51	Campos	Diesel	0,010
18/04/2021	P-51	Campos	Óleo hidráulico	0,004
24/04/2021	P-33	Campos	Água oleosa	0,030
02/05/2021	PCH-2	Campos	Água oleosa	0,0004
21/05/2021	P-53	Campos	Mistura oleosa (óleo + água produzida)	0,120
25/05/2021	FPCN	Campos	Água oleosa	0,050
29/05/2021	FPCN	Campos	Água oleosa	0,002
03/06/2021	FPCN	Campos	Água oleosa	0,050
03/06/2021	P-40	Campos	Petróleo	0,0005
06/06/2021	P-51	Campos	Petróleo (óleo tonalidade escura)	0,00002
07/06/2021	P-51	Campos	Fluido hidráulico	0,0007
08/06/2021	P-56	Campos	Água quente	0,110
18/06/2021	PCH-2	Campos	Água oleosa	0,0005
19/06/2021	P-40	Campos	Petróleo	0,0100
20/06/2021	P-20	Campos	Óleo	1,0000
29/06/2021	P-37	Campos	Biocida	0,000012
30/06/2021	P-51	Campos	Petróleo	0,0015
04/07/2021	P-53	Campos	Fluido hidráulico	0,0001
10/07/2021	FPCN	Campos	Óleo hidráulico	0,0200
22/07/2021	FPCN	Campos	Óleo lubrificante	0,0025
29/07/2021	FPCN	Campos	Fluido hidráulico	0,0130
04/08/2021	P-15	Campos	Diesel	0,3000
10/08/2021	P-15	Campos	Petróleo	1,1000
31/08/2021	P-53	Campos	Óleo	sem volume estimado
01/09/2021	P-63	Campos	Diesel	0,0400
01/09/2021	P-63	Campos	Diesel	0,1000
03/09/2021	PNA-1	Campos	Diesel	0,0030
07/09/2021	P-43	Campos	Diesel	0,0360
20/09/2021	PGP-1	Campos	Petróleo	0,1008

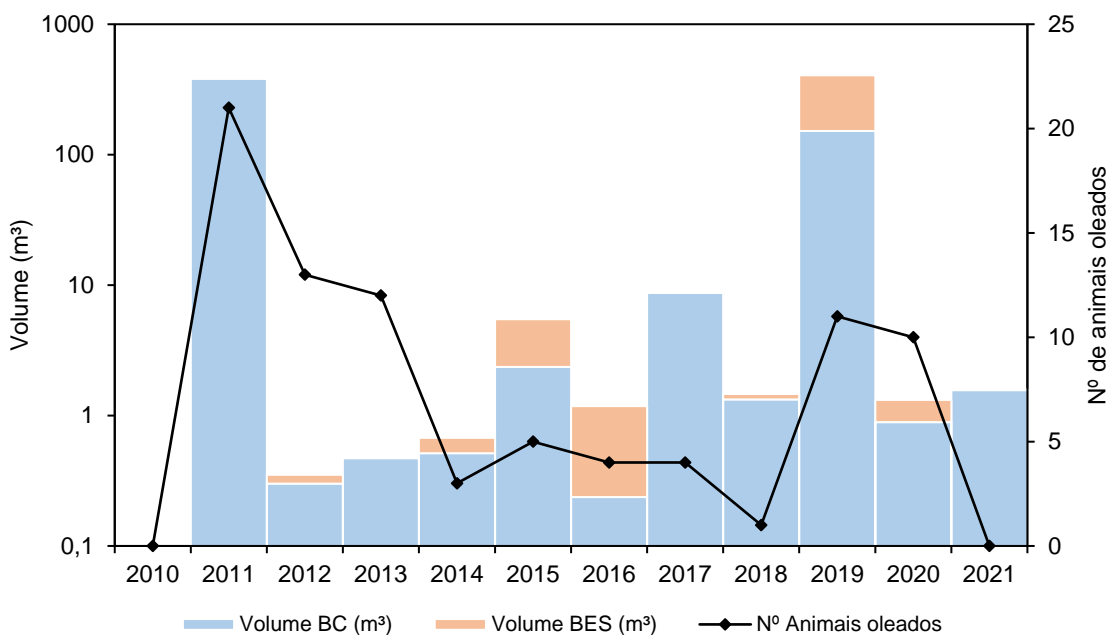
Data	Unidade	Bacia	Tipo de produto	Volume (m <sup>3</sup> )
22/09/2021	P-40	Campos	Água oleosa	0,0250
24/09/2021	P-40	Campos	Fluído hidráulico	0,0012
09/10/2020	P-58	Espírito Santo	Fluído hidráulico base água	0,0100
11/10/2020	FPSO Capixaba	Espírito Santo	Água oleosa	0,0010
23/10/2020	FPSO Cidade de Vitória	Espírito Santo	Fluído hidráulico base água	0,0017
23/10/2020	FPSO Cidade de Vitória	Espírito Santo	Diesel	0,0003
14/11/2020	P-54	Espírito Santo	Fluido de perfuração	0,0150
20/11/2020	P-52	Espírito Santo	Fluído hidráulico base água	0,2000
04/12/2020	P-52	Espírito Santo	Fluído hidráulico base água	0,0100
07/01/2021	P-25	Espírito Santo	Fluído hidráulico base água	0,4000
13/01/2021	P-58	Espírito Santo	Óleo lubrificante	0,0300
19/01/2021	FPSO Cidade de Vitória	Espírito Santo	Fluído hidráulico base água	0,1130
05/02/2021	P-55	Espírito Santo	Desemulsificante	0,3000
11/03/2021	FPSO Cidade de Vitória	Espírito Santo	Fluído hidráulico base água	0,0800
31/03/2021	MOP-1	Espírito Santo	Fluído hidráulico base água	0,0800
14/04/2021	P-54	Espírito Santo	Petróleo	0,0330
30/04/2021	P-55	Espírito Santo	Diesel	0,0170
06/05/2021	P-54	Espírito Santo	Fluido de perfuração	0,0150
07/05/2021	FPSO Cidade de Vitória	Espírito Santo	Fluído hidráulico base água	0,0470
22/05/2021	P-58	Espírito Santo	Fluído hidráulico base água	0,0010
14/07/2021	PPER-01	Espírito Santo	Fluído hidráulico base água	0,1120
16/07/2021	P-25	Espírito Santo	Fluído hidráulico base água	0,0105
01/08/2021	P-52	Espírito Santo	Água oleosa	0,1000
06/08/2021	P-55	Espírito Santo	Fluído hidráulico base água	0,0440

Ao analisar a série histórica do PMP-BC/ES, considerando o período de outubro de 2020 a setembro de 2021, o petróleo apresentou o maior volume acumulado vazado em ambas as Bacias de exploração e produção (**Tabela VI-2**). Na Bacia de Campos os volumes de petróleo que chegaram ao mar foram superiores aos demais produtos em todos os anos, exceto em 2020, e na Bacia do Espírito Santo, o petróleo foi o principal produto vazado nos anos de 2014, 2015 e 2019.

**Tabela VI-2 – Distribuição anual do volume (m<sup>3</sup>) dos produtos vazados durante as atividades de E&P da Petrobras nas Bacias de Campos e Espírito Santo, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total Geral	%	
Bacia de Campos	Água oleosa			0,01	0,35		0,0032	0,155	0,03	0,116	0,023	0,235173	0,2911	1,213473	0,216%
	Água quente											0,11	0,11	0,020%	
	Biocida											0,000012	0,000012	0,000%	
	Condensado de gás natural									0,0001				0,0001	0,000%
	Diesel			0,0002	0,008	0	0,39	0,0255	0,003	0,0072	0,01078	0,00203	0,685	1,13171	0,201%
	Fluído de coloração escura											0,0105	0,072	0,0825	0,015%
	Fluído de perfuração	0,8								0,222	0,03	0,04		1,092	0,194%
	Fluído hidráulico									0,002	1,515962	1,547675	0,947	4,012637	0,713%
	Fluído hidráulico base água												0,0037	0,0037	0,001%
	Fluído oleoso			0,008							0,000007			0,008007	0,001%
	Fluído verde (similar HW)												0,005	0,005	0,001%
	Graxa				0									0	0,000%
	Mistura oleosa				0							0,001		0,001	0,000%
	Mistura oleosa (óleo + água produzida)												0,12	0,12	0,021%
	Não identificado				2	0,015						0,0008		2,0158	0,358%
	Óleo			0,023	0,313	0						0,01669	1,114659	1,467349	0,261%
	Óleo c/ BSW 60%												0,0032	0,0032	0,001%
	Óleo lubrificante										0,021	0,008	0,0025	0,0315	0,006%
	Óleo ou mistura oleosa				0	0								0	0,000%
	Petróleo		383,327	0,301	0,47	0,5138	2,356836	0,23721	8,6912	1,329832	151,6747	0,89019	1,5658	551,3576	97,992%
Petróleo (óleo tonalidade escura)												0,00002	0,00002	0,000%	
<b>Total BC</b>	<b>0,8</b>	<b>383,327</b>	<b>0,3422</b>	<b>3,141</b>	<b>0,5288</b>	<b>2,750036</b>	<b>0,41771</b>	<b>8,7242</b>	<b>1,677032</b>	<b>153,2756</b>	<b>2,752058</b>	<b>4,919991</b>	<b>562,6556</b>		
Bacia do Espírito Santo	Água oleosa					0,3	0,2571		0,106058	0,6	0,013	0,1	1,376158	0,451%	
	Desemulsificante											0,3	0,3	0,098%	
	Diesel			0,3001		0,028		3,59001	0,03	0,030546	0,0023	0,017	3,997956	1,309%	
	Fluído de perfuração		10,01799						2,4	1,5614	0,015	0,015	14,00939	4,588%	
	Fluído de perfuração e água		23,6891										23,6891	7,758%	
	Fluído hidráulico									0,3105	0,463		0,7735	0,253%	
	Fluído hidráulico base água										0,2217	0,8875	1,1092	0,363%	
	Óleo					0,0001								0,0001	0,000%
	Óleo lubrificante							0,2			0,005	0,03	0,235	0,077%	
	Petróleo		0,2	0,05		0,161	3,11541	0,9418		0,135	254,8114	0,426158	0,033	259,8738	85,103%
	<b>Total BES</b>		<b>33,90709</b>	<b>0,3501</b>		<b>0,1891</b>	<b>3,41541</b>	<b>4,78891</b>	<b>0,2</b>	<b>2,671058</b>	<b>257,3138</b>	<b>1,146158</b>	<b>1,3825</b>	<b>305,3642</b>	
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>0,8</b>	<b>417,2341</b>	<b>0,6923</b>	<b>3,141</b>	<b>0,7179</b>	<b>6,165446</b>	<b>5,20662</b>	<b>8,9242</b>	<b>4,34809</b>	<b>410,5894</b>	<b>3,898216</b>	<b>6,302491</b>	<b>868,0198</b>		

O **Gráfico VI-1** apresenta a distribuição temporal dos volumes de petróleo vazados e do quantitativo de animais oleados ao longo dos respectivos anos. O maior número de indivíduos impactados por petróleo ocorreu no ano de 2011, enquanto em 2010 (outubro, novembro e dezembro) e 2021 (janeiro a setembro) nenhum tetrápode marinho foi registrado com vestígios de resíduo oleoso nas praias contempladas pelo monitoramento do PMP-BC/ES.



**Gráfico VI-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. 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** 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 2020 a setembro de 2021.

**Tabela VI-3 – Relação dos eventos comunicados envolvendo desenquadramento de água produzida durante as atividades de E&P desenvolvidas pela Petrobras entre outubro de 2020 a setembro de 2021.**

Data	Unidade	Bacia	TOG (mg/L)	Volume de óleo (m <sup>3</sup> )	Volume total (m <sup>3</sup> ) (água + óleo)
10/12/2020	P-19	Campos	59	0,0332	1.826
12/03/2021	P-43	Campos	3477	houve contaminação da amostra, sem condições de calcular	7.864
13/03/2021	P-43	Campos	3292	houve contaminação da amostra, sem condições de calcular	7.893
Março - Desenq. Mensal	P-43	Campos	232	houve contaminação da amostra, sem condições de calcular	205.107
Abril - Desenq. Mensal	P-47	Campos	21	Não desenquadrada da Conama, mas somente da LO	150.124
23/05/2021	P-53	Campos	46	0,0135	3.370
25/05/2021	P-53	Campos	52	0,0437	4.371
22/07/2021	P-63	Campos	56	0,0033	234
23/07/2021	P-63	Campos	62	0,0527	2.635
16/09/2021	P-43	Campos	43	0,0052	5.260
18/06/2021	P-31	Espírito Santo	55	0,012	213,00
22/06/2021	FPSO Capixaba	Espírito Santo	57	0,290	5.083,00
25/06/2021	FPSO Cidade de Vitória	Espírito Santo	43	0,398	9.263,00
01/07/2021	FPSO Capixaba	Espírito Santo	50	0,200	3.995,00
03/07/2021	FPSO Capixaba	Espírito Santo	44	0,176	4.006,00
05/07/2021	P-58	Espírito Santo	52	0,099	1.901,00
20/07/2021	FPSO Cidade de Vitória	Espírito Santo	60	0,553	9.211,00
29/07/2021	FPSO Capixaba	Espírito Santo	46	0,159	3.458,00
02/08/2021	FPSO Capixaba	Espírito Santo	56	0,211	3.766,00
10/08/2021	FPSO Capixaba	Espírito Santo	75	0,548	7.305,00
11/08/2021	FPSO Capixaba	Espírito Santo	76	0,560	7.371,00
12/08/2021	FPSO Capixaba	Espírito Santo	52	0,386	7.419,00
13/08/2021	FPSO Capixaba	Espírito Santo	48	0,403	8.396,00
14/08/2021	FPSO Capixaba	Espírito Santo	49	0,413	8.428,00
15/08/2021	FPSO Capixaba	Espírito Santo	64	0,477	7.457,00

#### 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 2020 a

setembro de 2021. Uma comparação 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 coletadas 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 2020 a setembro de 2021, as equipes de campo do PMP-BC/ES registraram 11 ocorrências de resíduos oleosos, todas através do monitoramento regular das praias na área de abrangência, sendo 10 em setores do Espírito Santo e uma no Rio de Janeiro. Todas as amostras coletadas eram compatíveis com piche e dentre aquelas que tiveram resultado da análise de *fingerprint* emitido (n=7), se tratavam de material bastante intemperizado e não apresentavam distribuição de biomarcadores condizentes com óleos crus de produção nacional, sugerindo tratar de algum derivado de petróleo. A amostra coletada no setor 5A (município de São Francisco de Itabapoana/RJ) não gerou dados analíticos passíveis de interpretação, provavelmente devido à baixíssima recuperação em massa da amostra.

A **Tabela VI-4** apresenta o detalhamento dos registros oleosos encontrados no período de outubro de 2020 a setembro de 2021.



**Tabela VI-4 – Detalhamento das ocorrências de resíduos oleosos registradas pelas equipes de campo do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2020 a setembro de 2021.**

Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Ponto - Lat	Ponto - Long	Caracterização	Resultado Fingerprint
Espírito Santo	Aracruz	3A	Regular	25/03/2021	-19,88561	-40,08739	Piche	A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou ausência total de n-parafinas, sugerindo se tratar de uma amostra bastante intemperizada (sumário geoquímico em anexo). 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 de produção nacional, sugerindo se tratar de algum derivado de petróleo (sumário geoquímico). De acordo com as técnicas analíticas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código Simba PIC-000-0452, coletada em 25 de março de 2021, se trata, muito provavelmente, de algum derivado de petróleo, não apresentando correlação com óleos crus de produção nacional.
Espírito Santo	Aracruz	3A	Regular	13/03/2021	-19,87658	-40,08326	Piche	A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou ausência total de n-parafinas, sugerindo se tratar de uma amostra bastante intemperizada (sumário geoquímico em anexo). 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 de produção nacional, sugerindo se tratar de algum derivado de petróleo (sumário geoquímico). De acordo com as técnicas analíticas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código Simba PIC-000-0450, coletada em 13 de março de 2021, se trata, muito provavelmente, de algum derivado de petróleo, não apresentando correlação com óleos crus de produção nacional.
Espírito Santo	Aracruz	3A	Regular	14/03/2021	-19,89027	-40,08948	Piche	A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou ausência total de n-parafinas, sugerindo se tratar de uma amostra bastante intemperizada (sumário geoquímico em anexo). 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 de produção nacional, sugerindo se tratar de algum derivado de petróleo (sumário geoquímico). De acordo com as técnicas analíticas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código Simba PIC-000-0451, coletada em 14 de março de 2021, se trata, muito provavelmente, de algum derivado de petróleo, não apresentando correlação com óleos crus de produção nacional.

Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Ponto - Lat	Ponto - Long	Caracterização	Resultado Fingerprint
Espírito Santo	Aracruz	3A	Regular	23/11/2020	-19,88047	-40,08547	Piche	A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou ausência total de n-parafinas, sugerindo se tratar de uma amostra bastante intemperizada (sumário geoquímico em anexo). 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 de produção nacional, sugerindo se tratar de algum derivado de petróleo (sumário geoquímico). De acordo com as técnicas analíticas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código Simba PIC-000-0449, coletada em 23 de novembro de 2021, se trata, muito provavelmente, de algum derivado de petróleo, não apresentando correlação com óleos crus de produção nacional.
Espírito Santo	Aracruz	3A	Regular	05/11/2020	-19,93077	-40,11707	Piche	A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou ausência total de n-parafinas, sugerindo se tratar de uma amostra bastante intemperizada (sumário geoquímico em anexo). 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 de produção nacional, sugerindo se tratar de algum derivado de petróleo (sumário geoquímico). De acordo com as técnicas analíticas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código Simba PIC-000-0448, coletada em 05 de novembro de 2021, se trata, muito provavelmente, de algum derivado de petróleo, não apresentando correlação com óleos crus de produção nacional.
Espírito Santo	Aracruz	3A	Regular	15/03/2021	-19,91198	-40,09775	Piche	A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou ausência total de n-parafinas, sugerindo se tratar de uma amostra bastante intemperizada (sumário geoquímico em anexo). 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 de produção nacional, sugerindo se tratar de algum derivado de petróleo (sumário geoquímico). De acordo com as técnicas analíticas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código Simba PIC-000-0447, coletada em 15 de março de 2021, se trata, muito provavelmente, de algum derivado de petróleo, não apresentando correlação com óleos crus de produção nacional.

Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Ponto - Lat	Ponto - Long	Caracterização	Resultado Fingerprint
Espírito Santo	Aracruz	3A	Regular	13/03/2021	-19,87658	-40,08325	Piche	A análise de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra alvo deste estudo mostrou ausência total de n-parafinas, sugerindo se tratar de uma amostra bastante intemperizada (sumário geoquímico em anexo). 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 de produção nacional, sugerindo se tratar de algum derivado de petróleo (sumário geoquímico). De acordo com as técnicas analíticas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código Simba PIC-000-0445, coletada em 13 de março de 2021, se trata, muito provavelmente, de algum derivado de petróleo, não apresentando correlação com óleos crus de produção nacional.
Espírito Santo	São Mateus	1B	Regular	30/08/2021	-18,9192	-39,7439	Óleo	Resultado ainda não disponível
Rio de Janeiro	São Francisco de Itabapoana	5A	Regular	26/04/2021	-21,48446	-41,06126	Piche	Condição da amostra: Inadequada (O resultado da análise de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) e de cromatografia gasosa (GC-FID) da amostra em questão não geraram dados analíticos passíveis de interpretação, provavelmente devido a baixíssima recuperação em massa da amostra. De acordo com as técnicas analíticas atualmente disponíveis na Gerência de Geoquímica pode-se concluir que a amostra código Simba PIC-000-0422_1, coletada em 26 de abril de 2021, não gerou dados analíticos passíveis de interpretação.
Espírito Santo	Linhares	2A	Regular	09/04/2021	-19,2713	-39,69156	Piche	Resultado ainda não disponível
Espírito Santo	São Mateus	1B	Regular	19/11/2020	-18,93737	-39,7425	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 àqueles cadastrados no SIMBA entre outubro de 2017 e setembro de 2021, compreendendo, portanto, todo período de execução do Projeto (01/10/2010 a 30/09/2021).

Observa-se nos resultados acumulados (**Tabela VI-5**) que o principal tipo de resíduo encontrado é o piche (n=231), principalmente no litoral do estado do Espírito Santo (n=213; 89,9%), nas praias entre o setor 1B (município de São Mateus) e 2B (municípios de Linhares e Aracruz) no ano de 2019.

Neste ano, dois vazamentos de óleo atingiram parte do litoral da área de abrangência do PMP-BC/ES. O primeiro derramamento 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 a 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 ainda registram resíduos desta natureza, mesmo após dois anos do incidente, conforme sugerem os resultados das análises de *fingerprint* apresentados para amostras coletadas entre outubro de 2020 e setembro de 2021 na **Tabela VI-4**.

**Tabela VI-5** – 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 2020 a setembro de 2021.

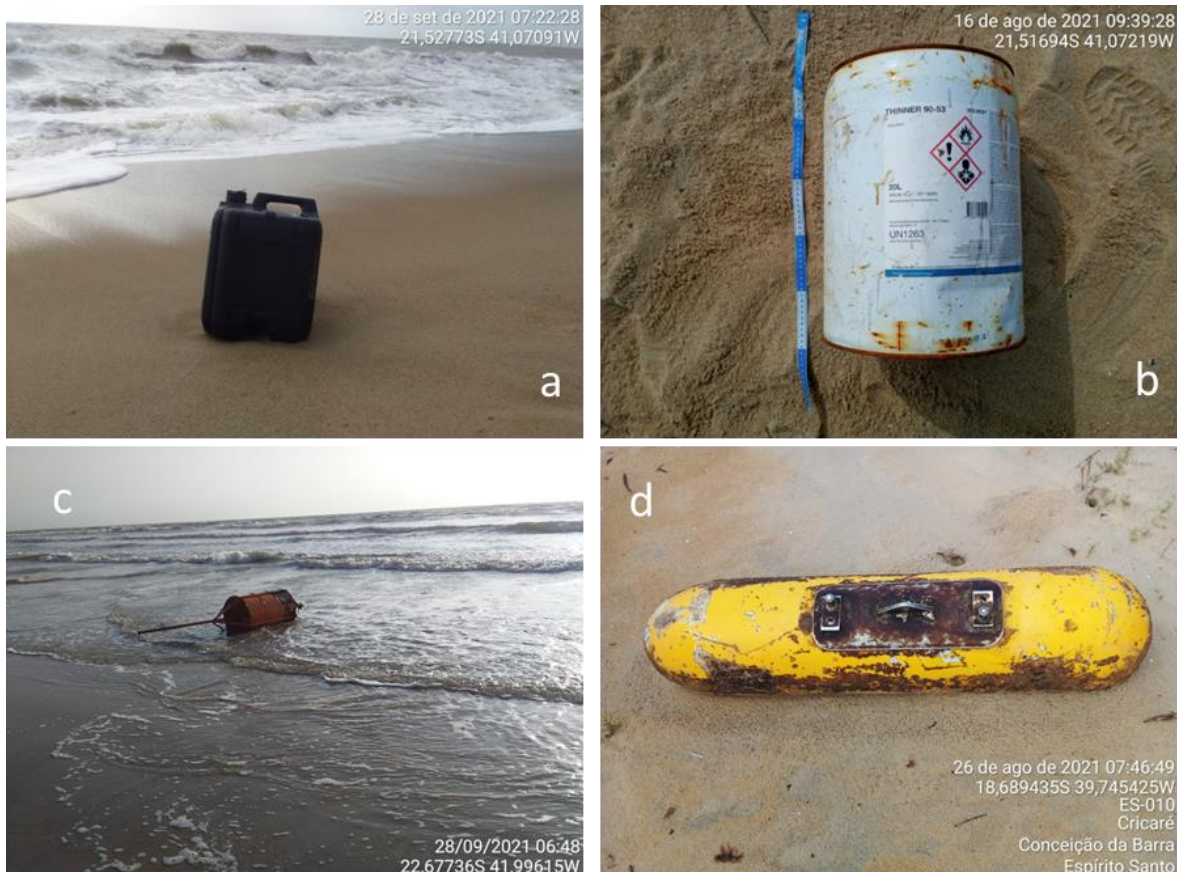
PICHE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total Geral	%
1A					1		1			13			15	6,5%
1B							1			45	32		78	33,8%
2A					1	2				30		1	34	14,7%
2B										54			54	23,4%
3A		5	1							3	2	5	16	6,9%
3B										10			10	4,3%
4B										1			1	0,4%
5A										7	4	1	12	5,2%
7A										10			10	4,3%
7B											1		1	0,4%
<b>Total Geral</b>	0	5	1	0	2	2	2	0	0	173	39	7	231	-
<b>%</b>	0,0%	2,2%	0,4%	0,0%	0,9%	0,9%	0,9%	0,0%	0,0%	74,9%	16,9%	3,0%	-	-

ÓLEO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total Geral	%
1B				1								1	2	33,3%
2A		1											1	16,7%
3A										2			2	33,3%
5A											1		1	16,7%
<b>Total Geral</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>-</b>
<b>%</b>	<b>0,0%</b>	<b>16,7%</b>	<b>0,0%</b>	<b>16,7%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0%</b>	<b>33,3%</b>	<b>16,7%</b>	<b>16,7%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## VI.4.2 Resíduos sólidos

Assim como as ocorrências de resíduos oleosos, o registro de resíduos sólidos, principalmente aqueles 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. No caso de ser observado um resíduo em campo, a equipe faz o registro em formulário específico, sendo posteriormente cadastrado no SIMBA.

No período de outubro de 2020 a setembro de 2021 foram registradas quatro ocorrências relacionadas a resíduos sólidos na área de abrangência do PMP-BC/ES, sendo um galão de plástico (20L) e um galão de ferro (20L) identificado como *Thinner 90-53* no setor 5A (São Francisco de Itabapoana/RJ), um tambor de ferro no setor 7A (município de Cabo Frio) e uma cápsula metálica não identificada no setor 1B (município de São Mateus). Não foi possível estabelecer uma relação destas ocorrências com as atividades da Petrobras. A **Figura VI-1** ilustra os resíduos sólidos encontrados no período.



**Figura VI-1** – Resíduos sólidos registrados no período de outubro de 2020 a setembro de 2021 na área de abrangência do PMP-BC/ES. a) galão plástico (20L) e b) galão de ferro (20L) encontrados no setor 5A; c) tambor de ferro registrado no setor 7A; d) cápsula metálica não identificada no setor 1B.

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 setembro de 2021, mostrou um acumulado de 60 ocorrências referentes a resíduos sólidos, classificadas em 31 tipos distintos, associados ou não às atividades de E&P da Petrobras. Os tambores de ferro/óleo (n=22; 35,5%) e as boias (n=9; 17,7%), foram as categorias mais frequentes (**Tabela VI-6**).

Nos municípios de São Mateus (setor 1B) e de Conceição da Barra (setor 1A) foram observadas as maiores frequências (**Tabela VI-7**), com 19 e 10 registros, respectivamente. Em 2020 (n=10), 2014 (n=9) e 2012 (n=8) foram obtidos os valores mais elevados de ocorrências desta natureza (**Tabela VI-7**).

**Tabela VI-6 – Resíduos sólidos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

Tipo de resíduo sólido	Total Geral	%
Boia	2	6,5%
Boia oceanográfica	2	3,2%
Boia sinalizadora	4	6,5%
Boias contenção de óleo	1	1,6%
Bombona	1	1,6%
Botijão de gás	3	4,8%
Cabo de embarcação	1	1,6%
Cápsula metálica	3	4,8%
Carga sísmica	1	1,6%
Derivador oceanográfico	1	1,6%
Diversos	2	3,2%
Embalagens de óleo lubrificante	1	1,6%
Estrutura metálica	1	1,6%
Flutuador de ferro	1	1,6%
Flutuador para mangote	1	1,6%
Fogão	1	1,6%
Galão de óleo	1	1,6%
Galão de plástico 20 litros	4	6,5%
Garrafa	1	1,6%
Geladeira	1	1,6%
Jangada de bambu	1	1,6%
Lata de óleo	1	1,6%
Náutico	1	1,6%
Peça metálica	2	3,2%
Tambor	3	4,8%
Tambor de ferro	4	6,5%
Tambor de óleo	11	17,7%
Tambor de plástico	1	1,6%
Tanque de óleo	1	1,6%
Tonel 200L	1	1,6%
Tambor de produto químico	1	1,6%
<b>Total Geral</b>	<b>60</b>	<b>100,0%</b>

**Tabela VI-7 – Resíduos sólidos registrados anualmente pelo PMP-BC/ES, separados por setor e tipo de resíduo, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total Geral
<b>1A</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>
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
<b>1B</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>19</b>
Boia													

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total Geral
Bombona											1		1
Botijão de gás					1								1
Cabo de embarcação			1										1
Diversos												1	1
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
<b>2A</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
Boia oceanográfica					1								1
Boias contenção de óleo			1										1
Náutico									1				1
<b>2B</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
Derivador oceanográfico			1										1
Peça metálica			2										2
<b>3A</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
Embalagens de óleo lubrificante			1										1
Estrutura metálica						1							1
Tambor de produto químico		1											1
<b>3B</b>						<b>1</b>							<b>1</b>
Flutuador de ferro						1							1
<b>4A</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
Boia								1					1
Boia sinalizadora					1		1						2
Tanque de óleo		1											1
<b>4B</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Tambor de ferro									1				1
<b>5A</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
Boia											1		1
Galão de plástico 20 litros												2	2
Tambor de óleo				4	1								5
<b>6A</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
Tambor de ferro									1				1
Tambor de óleo		1											1



	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total Geral
<b>7A</b>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	1	5
Cápsula metálica							1	1					2
Diversos										1			1
Tambor de ferro										1		1	2
<b>7B</b>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Tambor de óleo					1								1
<b>Total Geral</b>	0	5	8	6	9	4	3	3	3	5	10	4	60

## **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, com sinais de interação com embarcação e àquelas que foram avaliadas quanto aos possíveis danos fisiológicos e físicos ocasionados pelo som durante levantamento sísmico.

### **VI.5.1 Registros de fauna oleada**

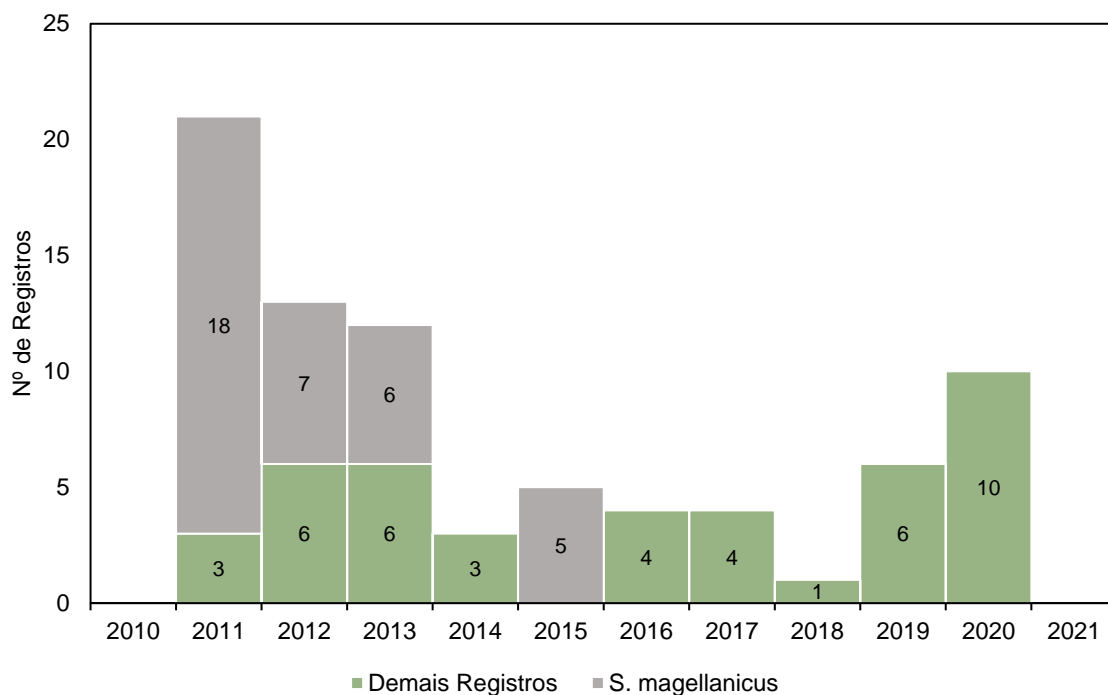
No período de outubro de 2020 a setembro de 2021 não houve registro de aves, quelônios e mamíferos marinhos oleados na área abrangência.

Considerando as ocorrências acumuladas de tetrápodes marinhos oleados desde outubro de 2010, quando o Projeto foi implementado, um total de 79 animais, pertencentes à fauna alvo, foram registrados, sendo 59 aves (*Calonectris diomedea*, *Fulmarus glacialis*, *Procellaria aequinoctialis*, *Pterodroma mollis*, *Puffinus puffinus*, *Spheniscus magellanicus*, *Sterna hirundo*, *Sula leucogaster*, *Thalassarche chlororhynchos* e *Thalasseus acutiflavus*) e 20 quelônios marinhos (*Chelonia mydas* e *Caretta caretta*) (**Tabela VI-8**), correspondendo a 0,45% e 0,04% do total de registros destes grupos, respectivamente. Do total de indivíduos oleados, 53 estavam vivos e foram encaminhados para a reabilitação e 26 foram encontrados mortos em diferentes estágios de decomposição (cód. 2=7; cód.3=6; cód.4=12; cód.5=1).

**Tabela VI-8** – Registros de aves e quelônios marinhos oleados, por espécie e habitat preferencial, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, nos diferentes setores monitorados pelo PMP-BC/ES.

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	Total Geral
<b>Aves</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>59</b>
<b>Costeiro</b>			<b>1</b>				<b>2</b>	<b>1</b>							<b>4</b>
<i>Sterna hirundo</i>								1							1
<i>Thalasseus acutidens</i>			1				2								3
<b>Costeiro/Oceânico</b>					<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>43</b>
<i>Spheniscus magellanicus</i>						1	1	5	1	9	1	1	8	9	36
<i>Sula leucogaster</i>					1							2	2	2	7
<b>Oceânico</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>					<b>2</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>12</b>
<i>Calonectris diomedea</i>									1						1
<i>Fulmarus glacialis</i>													1		1
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	1														1
<i>Pterodroma mollis</i>													1		1
<i>Puffinus puffinus</i>			1	1					1			1		1	5
<i>Thalassarche chlororhynchus</i>					1									2	3
<b>Reptilia</b>	<b>1</b>				<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>11</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>20</b>
<b>Costeiro</b>										<b>2</b>					<b>2</b>
<i>Chelonia mydas (&gt;50cm)</i>										2					2
<b>Costeiro/Oceânico</b>	<b>1</b>				<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>8</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>16</b>
<i>Caretta caretta</i>	1								4			1			6
<i>Chelonia mydas (&gt;30cm e &lt;50cm)</i>					1	1		1	4		1		1	1	10
<b>Oceânico</b>													<b>1</b>		<b>1</b>
<i>Chelonia mydas (&lt;30cm)</i>													1		1
<b>Indeterminado</b>									<b>1</b>						<b>1</b>
<i>Chelonia mydas</i>									1						1
<b>Total Geral</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>79</b>

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) foi 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-8**), nos anos de 2011, 2012 e 2013 (**Gráfico VI-2**). BOERSMA (2012) aponta os pinguins como as aves mais suscetíveis à presença de óleo no mar, devido ao hábito de vida desses animais que dependem 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-2** – Número anual de animais oleados, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

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-9** apresenta o detalhamento das aves e quelônios marinhos encontrados oleados (n=18), no período de outubro de 2017 a setembro de 2021, e os respectivos resultados da origem do óleo disponibilizados. Um indivíduo (ID 181944) não apresentou massa suficiente recuperada para gerar resultados interpretáveis.

**Tabela VI-9 – Detalhamento dos animais oleados registrados na área de abrangência do PMP -BC/ES, no período de outubro de 2017 a setembro de 2021, incluindo os resultados da análise de fingerprint.**

Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição final	Quantidade de óleo	Condição da carcaça	Resultado Fingerprint
66692	Rio de Janeiro	Arraial do Cabo	7B	Regular	13/11/2017	Thalassarche chlororhynchos	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	Pterodroma mollis	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).

Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição final	Quantidade de óleo	Condição da carcaça	Resultado Fingerprint
146043	Espírito Santo	Conceição da Barra	1A	Regular	15/11/2019	Caretta caretta	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>
164455	Rio de Janeiro	Araruama	7B	Regular	15/10/2019	Puffinus puffinus	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>

Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição final	Quantidade de óleo	Condição da carcaça	Resultado Fingerprint
177996	Espírito Santo	São Mateus	1B	Acionamento	13/10/2019	Puffinus puffinus	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>
166215	Rio de Janeiro	Cabo Frio	7A	Acionamento	25/08/2019	Sula leucogaster	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>

Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição final	Quantidade de óleo	Condição da carcaça	Resultado Fingerprint
153091	Espírito Santo	Conceição da Barra	1A	Regular	18/08/2019	Procellaria aequinoctialis	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>
152488	Rio de Janeiro	Arraial do Cabo	7A	Acionamento	16/08/2019	Fulmarus glacialis	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>

Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição final	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>
230115	Rio de Janeiro	São Francisco de Itabapoana	5A	Regular	19/09/2020	Caretta caretta	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>



Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição final	Quantidade de óleo	Condição da carcaça	Resultado Fingerprint
226482	Espírito Santo	Guarapari	4A	Acionamento	03/08/2020	Thalasseus acufavidus	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>
222866	Rio de Janeiro	Armação dos Búzios	7A	Regular	31/07/2020	Chelonia mydas	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>

Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição final	Quantidade de óleo	Condição da carcaça	Resultado Fingerprint
201246	Rio de Janeiro	São Francisco de Itabapoana	5A	Regular	07/06/2020	Caretta caretta	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	Thalassarche chlororhynchos	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>

Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição final	Quantidade de óleo	Condição da carcaça	Resultado Fingerprint
201228	Rio de Janeiro	São Francisco de Itabapoana	5A	Regular	30/05/2020	Caretta caretta	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>
201227	Rio de Janeiro	São Francisco de Itabapoana	5A	Regular	30/05/2020	Caretta caretta	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>

Identificador do indivíduo	Estado	Cidade	Setor	Tipo do monitoramento	Data	Espécie	Habitat	Condição final	Quantidade de óleo	Condição da carcaça	Resultado Fingerprint
181944	Rio de Janeiro	Casimiro de Abreu	6B	Regular	12/05/2020	Caretta caretta	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). 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>
188650	Rio de Janeiro	Macaé	6B	Acionamento	17/01/2020	Sula leucogaster	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). 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>

De acordo com a análise de *fingerprint*, o óleo coletado do indivíduo ID 222866, referente a um quelônio marinho da espécie *Chelonia mydas*, registrado em julho de 2020, apresentou correlação com amostras de óleo cru produzido em território nacional, não estando, entretanto, relacionadas a óleos crus de produção da Petrobras. Dois animais, sendo um *Thalassarche chlororhynchos* (ID 66692) e um *Pterodroma mollis* (ID 110582), registrados em novembro de 2017 e setembro de 2018, respectivamente, apresentaram distribuição de biomarcadores condizentes com derivado de petróleo, provavelmente produzido a partir do Oriente Médio.

Amostras de óleo coletadas em dois exemplares de *Puffinus puffinus*, encontrados em outubro de 2019, apresentaram características compatíveis com amostras de petróleo cru ou derivados de petróleo de origem venezuelana. Em outros 12 animais, registrados nos anos de 2019 (n=4; agosto e novembro) e 2020 (n=8; janeiro, maio, junho, agosto e setembro), foi verificada a ausência de correlação entre as amostras de óleo coletadas nestes indivíduos com amostras de petróleo cru de produção nacional, sugerindo se tratar de algum derivado de petróleo. É provável que o óleo presente nestes animais ainda seja decorrente do vazamento detectado em agosto de 2019.

Conforme mencionado no **item VI.4.1**, em 30 de agosto de 2019, manchas de óleo começaram a surgir no litoral da Paraíba. Nos meses seguintes, o óleo atingiu toda a costa nordestina, além dos litorais dos estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro, alcançando uma faixa litorânea de 4.334 km em 11 Estados. Como o poluidor não foi identificado, o Ibama requisitou à Petrobras o emprego de recursos técnicos e logísticos disponíveis para o enfrentamento da emergência. Durante o período da emergência, formalmente desmobilizada em 20 de março de 2022, o Ibama foi responsável pelo direcionamento das ações de resposta à fauna, pela orientação quanto à destinação dos resíduos e às ações de limpeza das praias, integrando a coordenação unificada.

De acordo com o último Boletim de Fauna emitido pelo Ibama em 12 de fevereiro de 2022, um total de 159 animais foram encontrados oleados nas praias dos estados de Alagoas (29), Bahia (67), Ceará (13), Espírito Santo (2), Maranhão (2), Pernambuco (4), Piauí (3), Rio de Janeiro (2), Rio Grande do Norte (15), Sergipe (20) e São Paulo (2). Os quelônios marinhos foram os principais animais afetados, com 105 registros, seguidos das aves (39) e mamíferos marinhos (2), e a maior parte dos indivíduos foi registrada morta (112). Além dos danos a longo prazo (por exemplo, bioacumulação), os resultados do PMP-BC/ES indicam que

um número muito maior de tetrápodes marinhos pode ter sido diretamente impactado pelo acidente ambiental.

Ainda no ano de 2019, um evento acidental de vazamento de óleo da plataforma P-53 (Bacia de Campos) operada pela Petrobras, registrado em 25 de março, e consequente toque de óleo em praias dos municípios de Arraial do Cabo, Armação dos Búzios e Cabo Frio no Rio de Janeiro em 03 de abril, levou à mobilização de equipes de resposta à fauna para atendimento da Emergência Ambiental da Região dos Lagos.

Durante o período de 05 de abril a 03 de maio de 2019, todos os animais (oleados ou não) registrados encalhados nas praias atingidas pelas manchas de óleo pelas equipes de campo do PMP-BC/ES foram atendidos no âmbito da emergência ambiental, que contam com um banco de dados específico e, portanto, não são cadastrados no SIMBA. Para o pronto atendimento dos animais resgatados debilitados pelas equipes de monitoramento terrestre e embarcado, duas instalações móveis (IM) veterinárias foram montadas, sendo uma em Armação dos Búzios e outra em Arraial do Cabo. Após estabilização na IM, os animais eram destinados para o CRD Araruama.

Dos 107 animais registrados neste período, 19 aves e 5 quelônios marinhos, de um total de 56 e 51 indivíduos, respectivamente, estavam oleados (**Tabela VI-10**). Amostras para análise de *fingerprint* foram coletadas de todos os animais oleados, porém não houve divulgação dos resultados no âmbito do PMP-BC/ES.

**Tabela VI-10** – Número de animais oleados registrados durante a Emergência Ambiental da Região dos Lagos, separados por espécie e condição, no período de 05 de abril a 03 de maio de 2019.

	Morto	Vivo	Total Geral
<b>Aves</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>19</b>
<i>Anous sp.</i>	1		1
<i>Ardea alba</i>		1	1
<i>Calonectris diomedea</i>	2	1	3
<i>Coragyps atratus</i>	1		1
<i>Larus dominicanus</i>		1	1
<i>Nannopterum brasilianus</i>	1		1
<i>Stercorarius sp.</i>	1		1
<i>Sula leucogaster</i>	2	2	4
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	5		5
<i>Thalassarche melanophris</i>	1		1
<b>Quelônios</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<i>Chelonia mydas</i>	4	1	5
<b>Total Geral</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>24</b>

Com relação às aves oleadas e registradas vivas (n=5), as suspeitas clínicas não tiveram correlação com a presença de óleo no animal, sendo elas: processos infecciosos, choque, insuficiência respiratória e impactação intestinal. Uma ave da espécie *Sula leucogaster* foi reabilitada e devolvida ao ambiente natural. Os demais indivíduos vieram à óbito em decorrência de fatores, tais como parasitoses, lesões sugestivas de insuficiência respiratória ocasionada por agente infeccioso, etc. Quanto às aves encontradas mortas, bem como àquelas que vieram à óbito durante o tratamento, e foram submetidas à necropsia, nenhum dos diagnósticos presuntivos, quando possível em função do avançado estágio de decomposição de algumas carcaças, mostrou relação entre a morte do animal e a interação com óleo, sugerindo-se como causa de morte insuficiência respiratória, processo infeccioso, inanição e choque.

No caso dos quelônios, apenas um indivíduo vivo foi registrado oleado, apresentando uma pequena mancha de óleo na cavidade oral. No momento do exame clínico e a causa do óbito sugeriu impactação por detritos antropogênicos. O procedimento necroscópico dos animais oleados encontrados mortos permitiu estabelecer o diagnóstico presuntivo de apenas um indivíduo, relacionado à anemia/desnutrição, devido ao avançado estágio de decomposição das demais carcaças.

Durante o monitoramento pós-emergência, conduzido por 10 dias após encerradas as ações de resposta, nenhuma das quatro ocorrências registradas, sendo três quelônios e uma ave, apresentou interação com óleo.

### **VI.5.2 Registros de fauna com interação com embarcação**

No período de outubro de 2020 a setembro de 2021 um total de 78 animais (72 mortos e 6 vivos) foi registrado com indícios de interação com embarcações, em diferentes níveis de intensidade, sendo todos pertencentes ao grupo dos quelônios marinhos (*Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Lepidochelys olivacea* e *Dermochelys coriacea*), conforme descrito na **Tabela VI-11**. A espécie *C. mydas* foi a mais acometida por este tipo de interação, que ocorreu principalmente nos setores 3B (municípios da Serra, Vitória e Vila Velha), 5B (município de São João da Barra) e 7A (municípios de Cabo Frio, Armação dos Búzios e Arraial do Cabo).

Nem todas as tartarugas marinhas mortas foram encaminhadas 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.

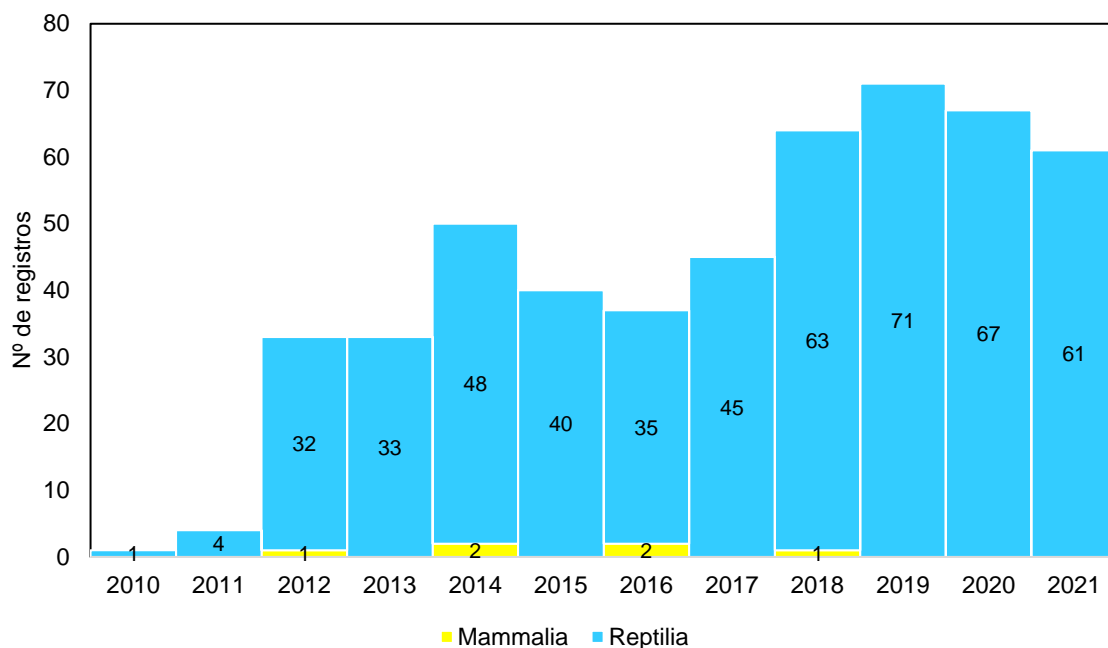
**Tabela VI-11 – Número de animais registrados com indícios de interação com embarcação por setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, separados por nível de intensidade e espécie, no período de outubro de 2020 a setembro de 2021.**

	1B	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	Total Geral
<b>Nível 1</b>		1	1				1				<b>3</b>
<i>Chelonia mydas</i>		1	1								2
<i>Lepidochelys olivacea</i>							1				1
<b>Nível 2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>									<b>5</b>
<i>Caretta caretta</i>	2										2
<i>Chelonia mydas</i>		3									3
<b>Nível 3</b>	<b>1</b>	<b>32</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>12</b>		<b>5</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>70</b>
<i>Caretta caretta</i>					1	5		1	1		8
<i>Chelonia mydas</i>		32		1		4		3	14	1	55
<i>Dermochelys coriacea</i>						1					1
<i>Lepidochelys olivacea</i>	1					2		1	2		6
<b>Total Geral</b>	<b>3</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>78</b>

Considerando as ocorrências acumuladas de tetrápodes marinhos desde outubro de 2010, quando o Projeto foi implementado, um total de 506 animais, pertencentes à fauna alvo, apresentou indícios de interação antrópica relacionada à colisão com embarcação. Desse total, 500 ocorrências foram registradas em quelônios marinhos (5 espécies) e 6 em mamíferos marinhos (3 espécies).

A distribuição anual, apresentada no **Gráfico VI-3**, mostra que houve um incremento médio de 25% no número de animais afetados por este tipo de interação a partir do ano de 2018, com relação ao período anterior. Na **Tabela VI-12** a distribuição anual é separada por espécie. 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 somados.





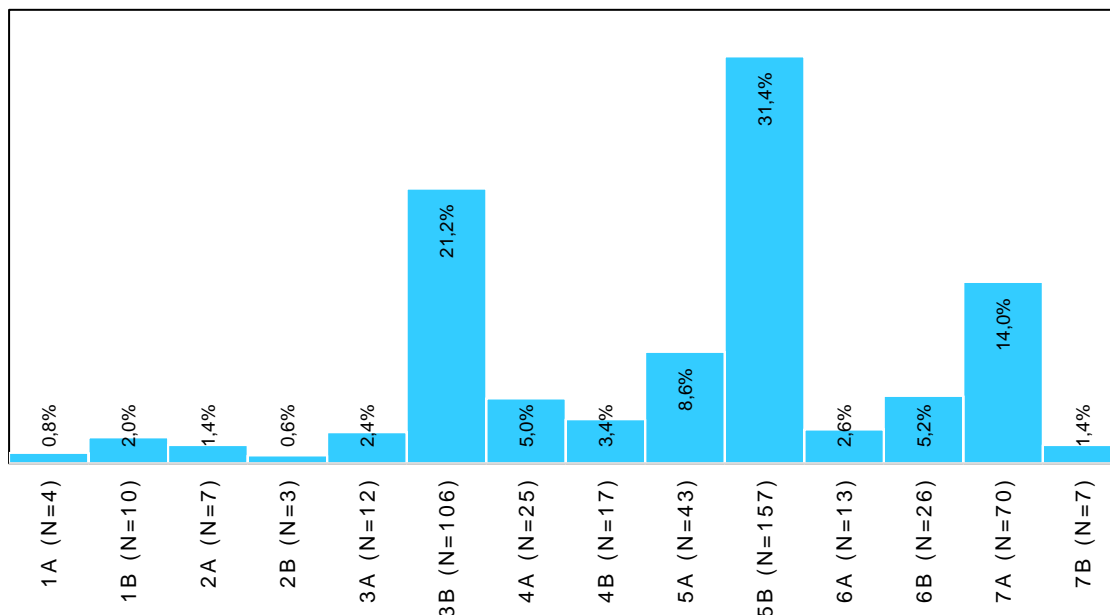
**Gráfico VI-3** – Distribuição anual de registros de quelônios e mamíferos marinhos com indícios de interação com embarcação registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-12** – 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 setembro de 2021.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total Geral	%
<b>Mammalia</b>			1		2		2		1				6	1,2%
<i>Pontoporia blainvillei</i>					1								1	16,7%
<i>Sotalia guianensis</i>			1		1		1		1				4	66,7%
<i>Tursiops truncatus</i>							1						1	16,7%
<b>Reptilia</b>	1	4	32	33	48	40	35	45	63	71	67	61	500	98,8%
<i>Caretta caretta</i>		2	2	4	10	4	9	4	12	13	17	6	83	16,6%
<i>Chelonia mydas</i>	1	1	29	25	33	24	21	36	49	57	45	48	369	73,8%
<i>Dermodochelys coriacea</i>					1	1		1				1	4	0,8%
<i>Eretmodochelys imbricata</i>				1	1	1			1		1		5	1,0%
<i>Lepidochelys olivacea</i>			1	3	3	9	5	4	1	1	4	6	37	7,4%
Indeterminado		1				1							2	0,4%
<b>Total Geral</b>	1	4	33	33	50	40	37	45	64	71	67	61	506	

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) e 5B (município de São João da Barra) concentram as maiores frequências de encalhes de tartarugas com este tipo de interação

(Gráfico VI-4). Os encalhes de mamíferos marinhos com marcas de abalroamento ocorreram nos setores 1A (n=1), 5B (n=2) e 6A (n=3).



**Gráfico VI-4** – Frequência relativa de quelônios marinhos com indícios de interação com embarcação, separada por setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Embora as análises de correlação não tenham apresentado relação significativa entre os registros de quelônios com interação e o tráfego de embarcações da Petrobras e de Terceiros entre os anos de 2017 a 2021 (**Tabela VI-13**), a **Figura V-5** apresentada anteriormente no **item V.5.1.2.2**, mostra 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, concentram as maiores frequências relativas de encalhes de tartarugas com sinais de colisão/atropelamento por embarcações, conforme ilustrado no **Gráfico VI-4**. 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-13** – Resultados das correlações de Pearson ( $\alpha=0,05$ ), considerando os encaixes de quelônios marinhos com indícios de interação com embarcação no período de 2017 a 2021 e a intensidade do tráfego de embarcações da Petrobras e Terceiros, da Petrobras e de Terceiros, total e ano a ano, na área do PMP-BC/ES.

Ano	Embarcações	Correlação	p. value	IC (95%)	
2017-2021	Petrobras* e Terceiros	-0,006981	0,9589	-0,2671	0,254
	Petrobras*	-0,1259	0,3553	-0,3763	0,1417
	Terceiros	0,01924	0,8870	-0,2425	0,2784
2017		-0,1597	0,6201	-0,672	0,456
2018		0,1858	0,5631	-0,4344	0,686
<b>2019</b>	Petrobras e Terceiros	<b>-0,6374</b>	<b>0,0258</b>	<b>-0,8869</b>	<b>-0,1002</b>
2020		-0,2447	0,4433	-0,7178	0,383
2021		-0,5081	0,1625	-0,8765	0,2355
2017		0,3581	0,2795	-0,3079	0,7886
2018		-0,1976	0,5382	-0,6929	0,4245
<b>2019</b>	Petrobras	0,0782	0,8092	-0,519	0,6241
2020		0,4424	0,1499	-0,1763	0,8105
2021		-0,1674	0,6669	-0,7483	0,5589
2017		-0,2744	0,388	-0,7329	0,3554
2018		0,3315	0,2925	-0,2993	0,7607
<b>2019</b>	Terceiros	<b>-0,7083</b>	<b>0,0099</b>	<b>-0,9116</b>	<b>-0,2265</b>
2020		-0,2814	0,3756	-0,7364	0,3489
2021		-0,5767	0,104	-0,8972	0,1417

\*desconsiderado o mês de novembro de 2017 para o cálculo da correlação.

### VI.5.3 Registros de fauna durante atividade de pesquisa sísmica

A Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D/4D Multiazimute nos Campos de Albacora, Marlim e Voador, na Bacia de Campos, envolveu a aquisição de dados sísmicos através de técnica convencional (*streamer*) combinada à técnica de *undershooting*, devido à presença de unidades de perfuração/exploração e unidades de produção (FPSO) na área. Durante a operação de *undershooting* foram utilizadas duas embarcações, sendo um navio sísmico principal rebocando as fontes sísmicas e os cabos com hidrofones e um navio fonte rebocando as fontes sísmicas. Destaca-se que não ocorreram disparos simultâneos.

A aquisição de dados sísmicos foi dividida em duas fases. A Fase 1 ocorreu entre 12 de outubro de 2020 e 01 de fevereiro de 2021 e, a Fase 2 iniciou em 18 de julho de 2021 e ao final do período do 11º Relatório Anual do PMP-BC/ES

(setembro de 2021) ainda estava em andamento. Entre 02 de fevereiro e 17 de julho de 2021 não houve aquisição de dados sísmicos (Sem Atividade) referente à Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D/4D Multiazimute nos Campos de Albacora, Marlim e Voador, na Bacia de Campos.

Para a avaliação de possíveis danos fisiológicos e físicos causados pelo som em cetáceos, as carcaças de mamíferos marinhos encontradas encalhadas em estágio inicial (código 2) ou moderado de decomposição (código 3), ao longo de toda área de abrangência do PMP-BC/ES durante o período de aquisição de dados sísmicos, foram necropsiadas e submetidas a dois tipos de procedimentos: (i) quantificação e amostragem de gás e coleta de tecido (pulmão) para análises histoquímicas de êmbolos lipídicos, visando analisar a Síndrome de Embolia Gasosa e Gordurosa, respectivamente, e (ii) coleta e análise de aparelho auditivo para avaliação dos possíveis danos ocasionados pelos ruídos gerados pelos disparos sísmicos. A execução dos procedimentos seguiu o Protocolo sobre Diagnóstico e Avaliação dos Efeitos da Pesquisa Sísmica na Fauna Marinha (SILVA et al., 2020) que busca abordar orientações de como identificar o impacto da sísmica nos mamíferos aquáticos, técnicas e procedimentos para coleta de material com esta finalidade, bem como técnicas de interpretação de resultados das análises realizadas.

Para proceder tal avaliação, a equipe responsável pelos procedimentos necroscópicos do PMP-BC/ES (Ambipar, Instituto Orca e Instituto Baleia Jubarte) recebeu uma capacitação nos dias 09, 10 e 21 de setembro de 2020. A capacitação foi conduzida pelos profissionais Leonardo Wedekin, que teve como foco a biologia dos cetáceos da Bacia de Campos e os efeitos dos sons antropogênicos, Maria Morrell, que apresentou aos participantes a anatomia dos cetáceos, a coleta e as técnicas de fixação da bula timpânica, bem como a análise dos resultados, e Yara Bernaldo de Quirós e Antonio Fernández, que abordaram sobre a embolia gasosa (patologia, técnica de coleta dos gases e análise dos resultados).

Um relatório consolidado será protocolado no órgão ambiental ao final do período de levantamento sísmico, no âmbito do processo de licenciamento desta atividade (Processo IBAMA Nº 02001.109554/2017-43). O documento contemplará o detalhamento do desenvolvimento destas novas atividades pelo PMP-BC/ES, incluindo o detalhamento das capacitações ministradas; a descrição dos procedimentos necroscópicos, com foco na amostragem e determinação do escore gasoso; o processo de identificação e contratação de laboratórios; o esforço de

monitoramento e encalhes de tetrápodes marinhos e; os resultados das necropsias, com ênfase nas carcaças de cetáceos em estágio 2 e 3 de decomposição e a avaliação dos possíveis danos físicos e fisiológicos causados pelo som.

### VI.5.3.1 *Síndrome da embolia gasosa*

Durante o procedimento necroscópico, quando detectada a presença de gás, procedeu-se a definição do escore gasoso e a amostragem do gás. Foi atribuída uma pontuação de 0 a VI para as bolhas intravenosas observadas em veias subcutâneas, mesentéricas, coronarianas, renais e plexo venoso lombo-caudal, sendo “0” a ausência de gás, “I” a presença ocasional de uma bolha, “II” a presença de poucas bolhas ou ‘descontinuidades de sangue’ ou ambos, “III” a presença de descontinuidades maiores e mais abundantes, “IV” a presença de moderada de bolhas de gás no interior de uma veia específica (ainda é possível contabilizar), “V” a presença abundante de bolhas de gás (a contagem é mais difícil) e “VI” a presença de segmentos completos de vasos preenchidos com gás. E, uma pontuação de 0 a 3, foi atribuída para os gases extravasculares, sendo “0” a ausência de gás, “1” a presença escassa de gás, afetando apenas um órgão, “2” a presença moderada de gás, afetando dois ou três órgãos e “3” a presença abundante de gás, afetando quatro ou mais órgãos. Deve-se considerar que o escore gasoso é um índice subjetivo e se faz necessário o desenvolvimento de uma linha de base para padronização.

No período de referência contemplado pelo 11º Relatório Anual do PMP-BC/ES, a presença de bolhas em vasos sanguíneos de cetáceos foi detectada em quatro animais, sendo duas *Pontoporia blainvillei* durante a Fase 1 e uma *P. blainvillei* e uma *Sotalia guianensis* durante o período Sem Atividade (**Quadro VI-3**). Todas as bolhas foram amostradas e enviadas para análise cromatográfica para quantificação de O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> e H<sub>2</sub>, no entanto estas amostras não estavam mais viáveis para análise devido às inúmeras dificuldades que ocorreram durante o processo de implementação do procedimento laboratorial.

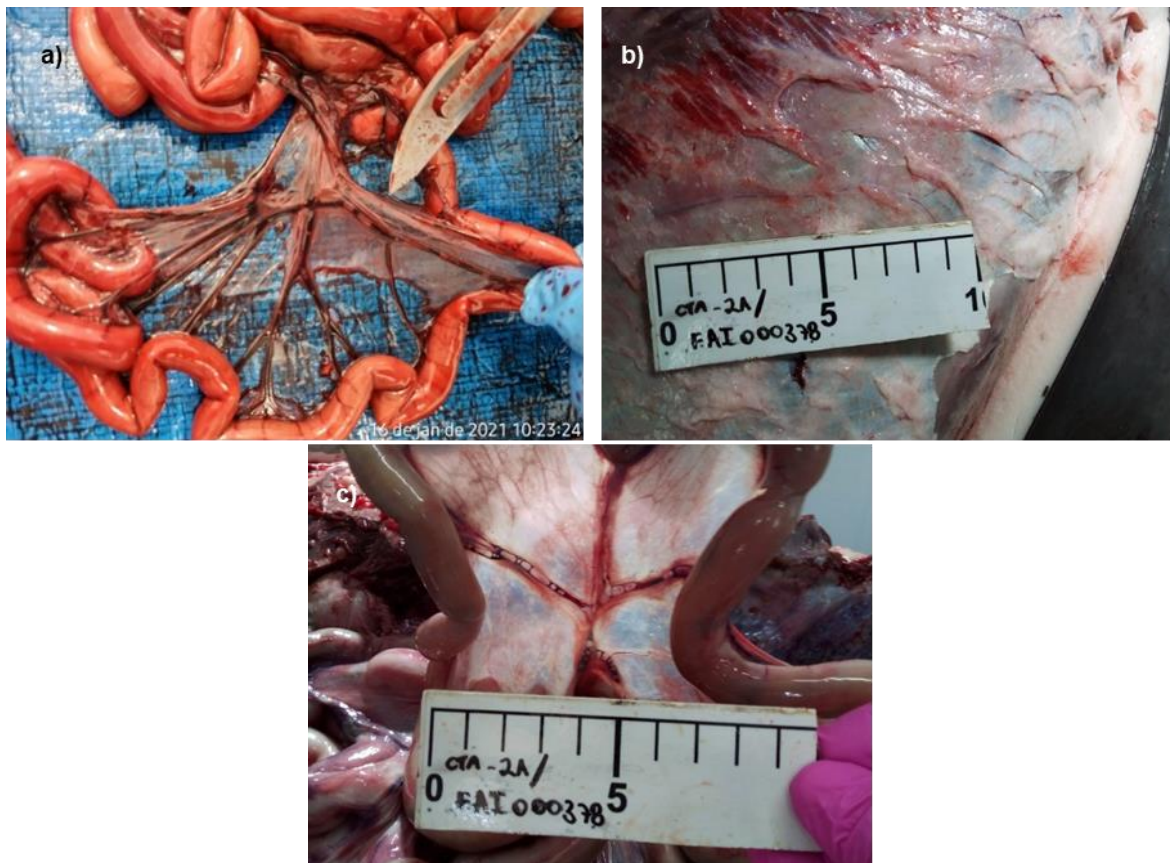
As bolhas de gás foram observadas em 18,2% (4/22) dos cetáceos em cód. 2 e cód. 3 encalhados e necropsiados pelo PMP-BC/ES no período analisado. Em todos os animais foram detectadas bolhas em vasos mesentéricos, com pontuação total variando entre 2 e 4, e no exemplar de *S. guianensis* também foi observada a presença de êmbolos gasosos em veias subcutâneas, que obteve pontuação total

igual a 8. Na **Figura VI-2** são ilustradas as bolhas de gás detectadas em diferentes tecidos de cetáceos registrados pelo PMP-BC/ES no período analisado.

O diagnóstico da causa de morte dos indivíduos ID 245475 e ID 250054 sugeriu óbito por agente infeccioso respiratório. No animal ID 252344, os achados necroscópicos não possibilitaram identificar a causa de morte devido ao processo de autólise. E, para o exemplar ID 690682, o diagnóstico presuntivo indicou uma síndrome cardiovascular, com lesões secundárias de parasitismo em órgão sensitivo e infecção atingindo o sistema circulatório.

**Quadro VI-3** – Amostras coletadas para análise de embolia gasosa no período de 12/10/2020 a 30/09/2021.

Identificador do Indivíduo (SIMBA)	Espécie	Data da Coleta	Etapa Sísmica	Condição da Carcaça	Setor	Status Amostra
245475	<i>Pontoporia blainvillei</i>	10/12/20	Fase 1	3	1B	Inviável para análise
250054	<i>Pontoporia blainvillei</i>	16/01/21	Fase 1	3	6B	Inviável para análise
252344	<i>Pontoporia blainvillei</i>	09/02/21	Sem Atividade	3	6A	Inviável para análise
690682	<i>Sotalia guianensis</i>	14/05/21	Sem Atividade	2	2A	Inviável para análise



**Figura VI-2** – Registros fotográficos de bolhas de gás em cetáceos encalhados na área de abrangência do PMP-BC/ES: a) mesentério de *Pontoporia blainvillei* (ID 250054); b) e c) vasos subcutâneos e mesentéricos de *Sotalia guianensis* (ID 690682).

### VI.5.3.2 Síndrome da embolia gordurosa

Amostras de pulmão foram coletadas com aproximadamente 1 cm de espessura utilizando instrumento cortante afiado e fixadas em formol neutro tamponado 10%. Para avaliação da presença de embolia gordurosa foi realizada a análise histoquímica de lipídios, empregando a técnica de ácido crômico e Oil Red O, de acordo com ARREGUI et al. (2020) e TRACY; WALIA (2002).

Considerando o período de referência deste relatório, 19 cetáceos em cód. 2 e cód.3 foram necropsiados e tiveram amostra de pulmão coletada e enviada para análise, sendo 7 ocorrências durante a Fase 1, 7 no período Sem Atividades e 5 na Fase 2 (**Quadro VI-4**). As espécies submetidas a análise de histoquímica foram: *Sotalia guianensis* (n=8), *Pontoporia blainvillei* (n=6), *Megaptera novaeangliae* (n=2), *Tursiops truncatus* (n=1), *Kogia breviceps* (n=1) e *Stenella longirostris* (n=1).

Em nenhuma das amostras analisadas foi observada a presença de material lipídico intravascular, caracterizando a ausência de indícios de embolia gordurosa,

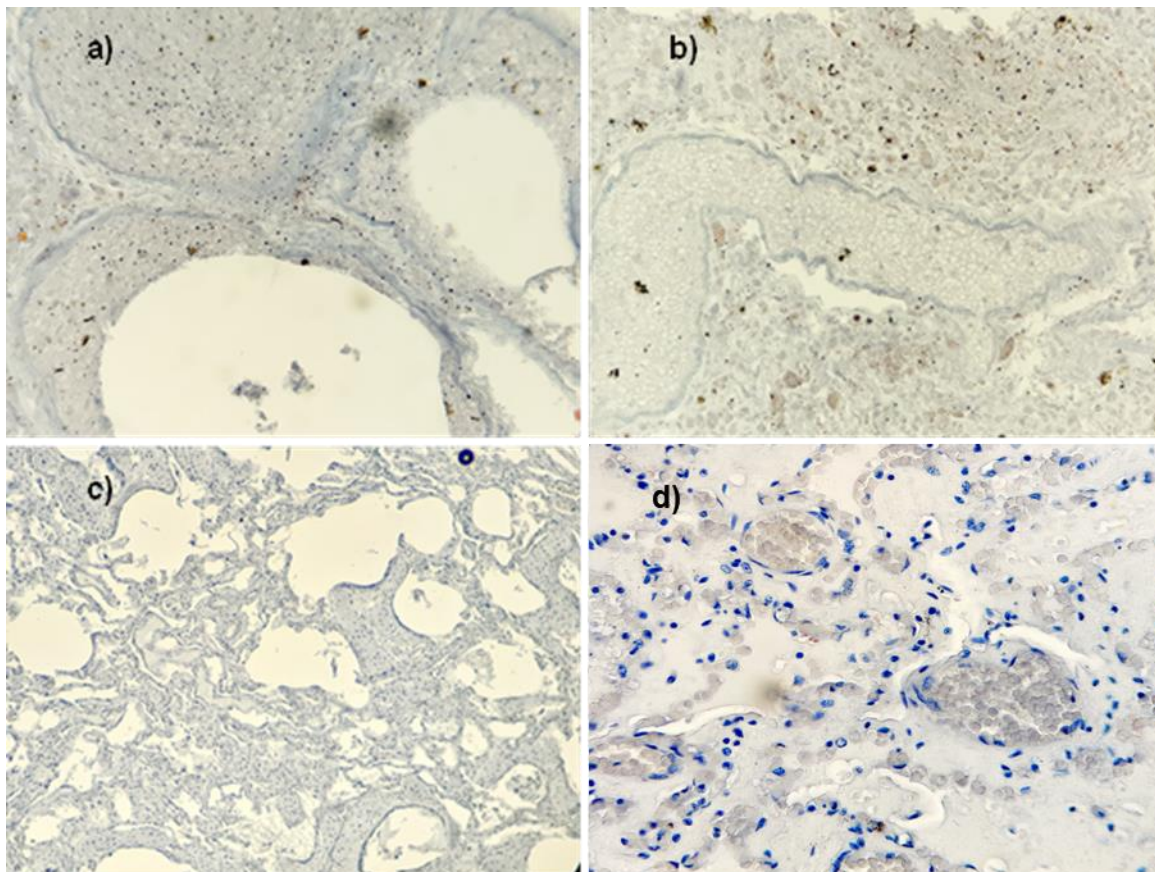
tanto nos animais em que foram detectadas bolhas de gás, conforme apresentado no item VI.5.3.1, quanto naqueles em que não houve identificação de êmbolos gasosos.

A Figura VI-3 **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta a micrografia de seção de pulmão de cetáceos encalhados na Fase 1, no período Sem Atividade e na Fase 2, evidenciando a ausência de embolia gordurosa. Na técnica com ácido crômico e Oil Red O, os lipídios apareceriam em vermelho e o “fundo” (incluindo eritrócitos e núcleos celulares) apresenta diferentes tonalidades variando de azul a roxo, conforme pode ser observado nas imagens.

**Quadro VI-4 – Amostras coletadas para análise de embolia gordurosa no período de 12/10/2020 a 30/09/2021. \*Animais com detecção de bolhas de gás.**

Identificador do Indivíduo (SIMBA)	Espécie	Data da Coleta	Etapa Sísmica	Condição da Carcaça	Setor	Status Amostra
237541	<i>Megaptera novaeangliae</i>	24/10/20	Fase 1	2	1B	Laudo emitido
245475*	<i>Pontoporia blainvillei</i>	10/12/20	Fase 1	3	1B	Laudo emitido
246230	<i>Sotalia guianensis</i>	18/12/20	Fase 1	3	4B	Laudo emitido
250054*	<i>Pontoporia blainvillei</i>	16/01/21	Fase 1	3	6B	Laudo emitido
250005	<i>Sotalia guianensis</i>	14/01/21	Fase 1	3	3B	Laudo emitido
251762	<i>Sotalia guianensis</i>	27/01/21	Fase 1	3	4A	Laudo emitido
251919	<i>Sotalia guianensis</i>	31/01/21	Fase 1	3	3B	Laudo emitido
252344*	<i>Pontoporia blainvillei</i>	09/02/21	Sem Atividade	3	6A	Laudo emitido
254371	<i>Sotalia guianensis</i>	17/04/21	Sem Atividade	3	5A	Laudo emitido
690682*	<i>Sotalia guianensis</i>	14/05/21	Sem Atividade	2	2A	Laudo emitido
861994	<i>Kogia breviceps</i>	30/05/21	Sem Atividade	3	6B	Laudo emitido
839075	<i>Stenella longirostris</i>	25/05/21	Sem Atividade	2	1B	Laudo emitido
850452	<i>Sotalia guianensis</i>	26/05/21	Sem Atividade	3	1B	Laudo emitido
978426	<i>Sotalia guianensis</i>	16/07/21	Sem Atividade	3	1A	Laudo emitido
989179	<i>Tursiops truncatus</i>	30/07/21	Fase 2	3	4A	Laudo emitido
827227	<i>Megaptera novaeangliae</i>	30/07/21	Fase 2	3	3A	Laudo emitido
229994	<i>Pontoporia blainvillei</i>	27/08/21	Fase 2	3	6A	Laudo emitido
691671	<i>Pontoporia blainvillei</i>	05/09/21	Fase 2	3	6A	Laudo emitido
913123	<i>Pontoporia blainvillei</i>	09/09/21	Fase 2	3	7A	Laudo emitido





**Figura VI-3** – Micrografias de seção de pulmão de a) *Pontoporia blainvillei* (ID 250054) registrado na Fase 1, b) *Pontoporia blainvillei* (ID 252344) e c) *Sotalia guianensis* (ID 690682) registrados no período Sem Atividade, d) *Tursiops truncatus* (ID 989179), registrado na Fase 2, evidenciando a ausência de êmbolos lipídicos.

### VI.5.3.3 Análise do aparelho auditivo

O **Quadro VI-5** apresenta a relação das amostras de bula timpânica coletadas para a análise de possíveis danos no aparelho auditivo dos cetáceos que encalharam na área de abrangência do PMP-BC/ES e foram recolhidos durante o período analisado por este relatório (12/10/2020 a 30/09/2021), totalizando 19 amostragens em 6 espécies distintas: *Sotalia guianensis* (n=8), *Pontoporia blainvillei* (n=7), *Megaptera novaeangliae* (n=1), *Tursiops truncatus* (n=1), *Kogia breviceps* (n=1) e *Stenella longirostris* (n=1).

Conforme determinado pelo laboratório responsável pela avaliação das amostras, foram enviadas para avaliação as bulas timpânicas de carcaças em ótima condição. Além destas, mais duas amostras de cetáceos classificados como decomposição evidente também foram encaminhadas e tiveram laudos emitidos. Optou-se pelo envio das bulas destas carcaças em cód.3, pois, de acordo com o

médico veterinário, alguns órgãos ainda permaneciam preservados, se tratando, portanto, de animais em um estágio intermediário entre ótima condição e decomposição evidente, no momento do exame necroscópico.

**Quadro VI-5 – Amostras de bula timpânica coletadas para avaliação de presença de lesões no aparelho auditivo, no período de 12/10/2020 a 30/09/2021.**

Identificador do Indivíduo (SIMBA)	Espécie	Data da Coleta	Etapa Sísmica	Condição da Carcaça	Setor	Status Amostra
237541	<i>Megaptera novaeangliae</i>	24/10/2020	Fase 1	2	1B	Laudo emitido
245475	<i>Pontoporia blainvillei</i>	10/12/2020	Fase 1	3	1B	Não enviada
246230	<i>Sotalia guianensis</i>	18/12/2020	Fase 1	3	4B	Não enviada
250054	<i>Pontoporia blainvillei</i>	16/01/2021	Fase 1	3	6B	Não enviada
251200	<i>Pontoporia blainvillei</i>	26/01/2021	Fase 1	3	6B	Não enviada
250005	<i>Sotalia guianensis</i>	14/01/2021	Fase 1	3	3B	Laudo emitido
251762	<i>Sotalia guianensis</i>	27/01/2021	Fase 1	3	4A	Não enviada
251919	<i>Sotalia guianensis</i>	31/01/2021	Fase 1	3	3B	Laudo emitido
252344	<i>Pontoporia blainvillei</i>	09/02/2021	Sem Atividade	3	6A	Não enviada
254371	<i>Sotalia guianensis</i>	17/04/2021	Sem Atividade	3	5A	Não enviada
690682	<i>Sotalia guianensis</i>	14/05/2021	Sem Atividade	2	2A	Laudo emitido
861994	<i>Kogia breviceps</i>	30/05/2021	Sem Atividade	3	6B	Não enviada
839075	<i>Stenella longirostris</i>	25/05/2021	Sem Atividade	2	1B	Laudo emitido
850452	<i>Sotalia guianensis</i>	26/05/2021	Sem Atividade	3	1B	Não enviada
978426	<i>Sotalia guianensis</i>	16/07/2021	Sem Atividade	3	1A	Não enviada
989179	<i>Tursiops truncatus</i>	30/07/2021	Fase 2	3	4A	Não enviada
229994	<i>Pontoporia blainvillei</i>	27/08/2021	Fase 2	3	6A	Não enviada
691671	<i>Pontoporia blainvillei</i>	05/09/2021	Fase 2	3	6A	Não enviada
913123	<i>Pontoporia blainvillei</i>	09/09/2021	Fase 2	3	7A	Não enviada

As amostras foram enviadas para a Dra. Maria Morell (*Institute for Terrestrial and Aquatic Wildlife Research* (ITAW, University of Veterinary Medicine Hannover), na Alemanha, com as respectivas licenças de exportação e importação (CITES).

Três bulas timpânicas foram perfundidas com formalina tamponada neutra 10% e duas fixadas por imersão (**Quadro VI-6**). O aparelho auditivo foi processado por imunofluorescência, utilizando marcadores para classificar as células sensoriais e as células de suporte do órgão de Corti e inervação aferente tipo I. O osso periótico foi descalcificado com ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) 14%, pH 7,4, em temperatura ambiente, trocando o meio a cada 7 a 10 dias, por 46 a 56 dias.

A cóclea foi dissecada em cinco segmentos e dois controles negativos foram preparados. Os segmentos foram então incubados em anticorpo anti-prestina que marca a membrana lateral das células ciliadas externas, anti-neurofilamento H que marca a inervação aferente tipo I, tubulina acetilada que marca as células de suporte e DAPI que contrasta os núcleos.

**Quadro VI-6** – Detalhamento das amostras dos indivíduos analisados.

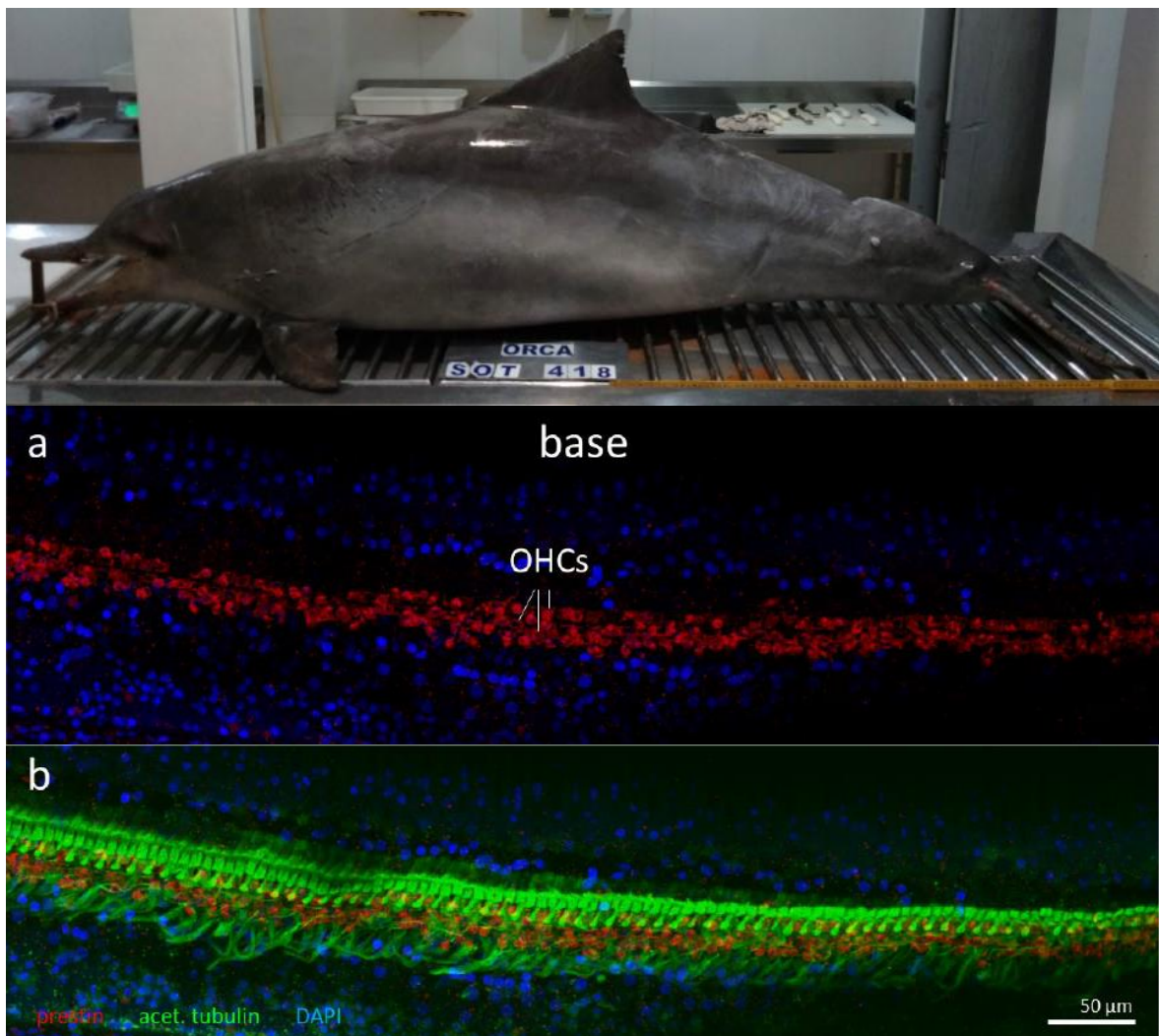
Id ITAW	Id PMP	Espécie	Ouvido	Perfusão
cet 512B	CTA-3B/FAI001723 (250005)	<i>Sotalia guianensis</i>	Esquerdo	Sim
cet 513B	CTA-3B/FAI001749 (251919)	<i>Sotalia guianensis</i>	Esquerdo	Sim
-	CTA-1B/FAI001121 (237541)	<i>Megaptera novaeangliae</i>	-	Sim
cet 527B	CTA-1B/FAI001256 (839075)	<i>Stenella longirostris</i>	Esquerdo	Não
cet 528A	CTA-2A/FAI000378 (690682)	<i>Sotalia guianensis</i>	Direito	Não

Durante a Fase 1, dois laudos de avaliação das bulas timpânicas de cetáceos encalhados neste período foram emitidos, sendo ambos da espécie *Sotalia guianensis*. A amostra coletada do indivíduo ID 237541, referente à espécie *M. novaeangliae* registrada em 24/10/2020 no setor 1B (porção mais ao norte do estado do Espírito Santo), não estava adequada para a avaliação, de acordo com o laboratório responsável.

A avaliação do aparelho auditivo do indivíduo ID 250005 (*S. guianensis*), registrado encalhado em 14 de janeiro de 2021, no setor 3B, praia de Laranjeiras, município da Serra, estado do Espírito Santo, mostrou que a cóclea estava

razoavelmente bem preservada para o diagnóstico, apesar dos artefatos de decomposição *post mortem*.

O órgão de Corti era formado por três fileiras de células ciliadas externas e estava presente em toda a espiral (**Figura VI-4**). Devido ao desprendimento de algumas células sensoriais durante o processamento, o ápice foi difícil avaliar. O giro basal mais extremo carecia de células ciliadas externas e inervação, potencialmente resultado da dissecação. Os neurônios do gânglio espiral estavam presentes no restante da espiral e não apresentavam evidências de degeneração. Considerando o exposto, não houve evidências de deficiência auditiva com base na avaliação por imunofluorescência.



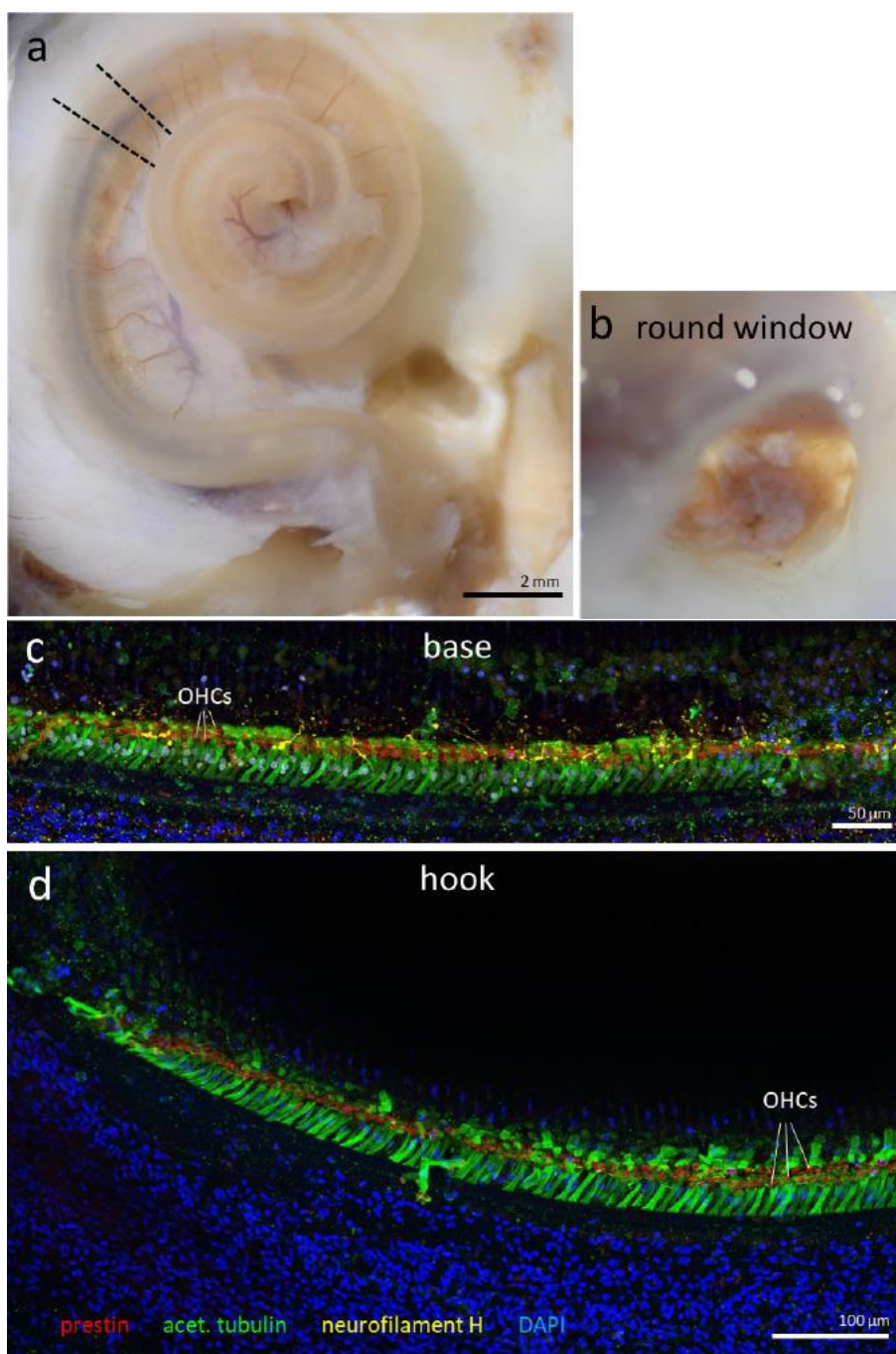
**Figura VI-4** – Imagens confocais do giro basal da cóclea esquerda de *Sotalia guianensis* (ID 250005). Células ciliadas externas (OHCs) foram marcadas com anticorpo anti-prestina (vermelho, a e b) e células de suporte com anticorpo anti-tubulina acetilada (verde, b). Os núcleos foram contra-corados com DAPI (azul, a e b).

A dissecação do aparelho auditivo do exemplar ID 251919 (*S. guianensis*), encalhado em 31/01/2021 no setor 3B, na praia da Barra do Jucu, município de Vila Velha, estado do Espírito Santo, revelou um potencial acúmulo de material no giro basal da cóclea e um segmento transversal do giro basal inferior foi amostrado para histopatologia (**Figura VI-5 A**), assim como parte da janela oval por apresentar coloração acastanhada (**Figura VI-5 B**).

No segmento coclear não houve alterações morfológicas, no entanto, na janela oval foi observado que o tecido conjuntivo apresentava capilares severamente dilatados e hiperêmicos, hemorragias agudas leves e hemorragias agudas leves focais sem alterações inflamatórias reabsortivas. As hemorragias podem ter se desenvolvido imediatamente *ante mortem*, agonicamente ou mesmo *post mortem*.

A avaliação por imunofluorescência do restante da cóclea mostrou que o epitélio sensorial estava razoavelmente bem preservado para o diagnóstico (**Figura VI-5**), apesar dos artefatos de decomposição *post mortem*. O órgão de Corti estava presente em toda a espiral (exceto no ápice, onde o órgão de Corti se desprende durante a dissecação e aderiu à membrana tectorial). Os neurônios do gânglio espiral estavam presentes e não apresentavam evidências de degeneração. Não houve evidências de perda auditiva nas altas frequências, embora a frequência mais baixa não pôde ser avaliada.





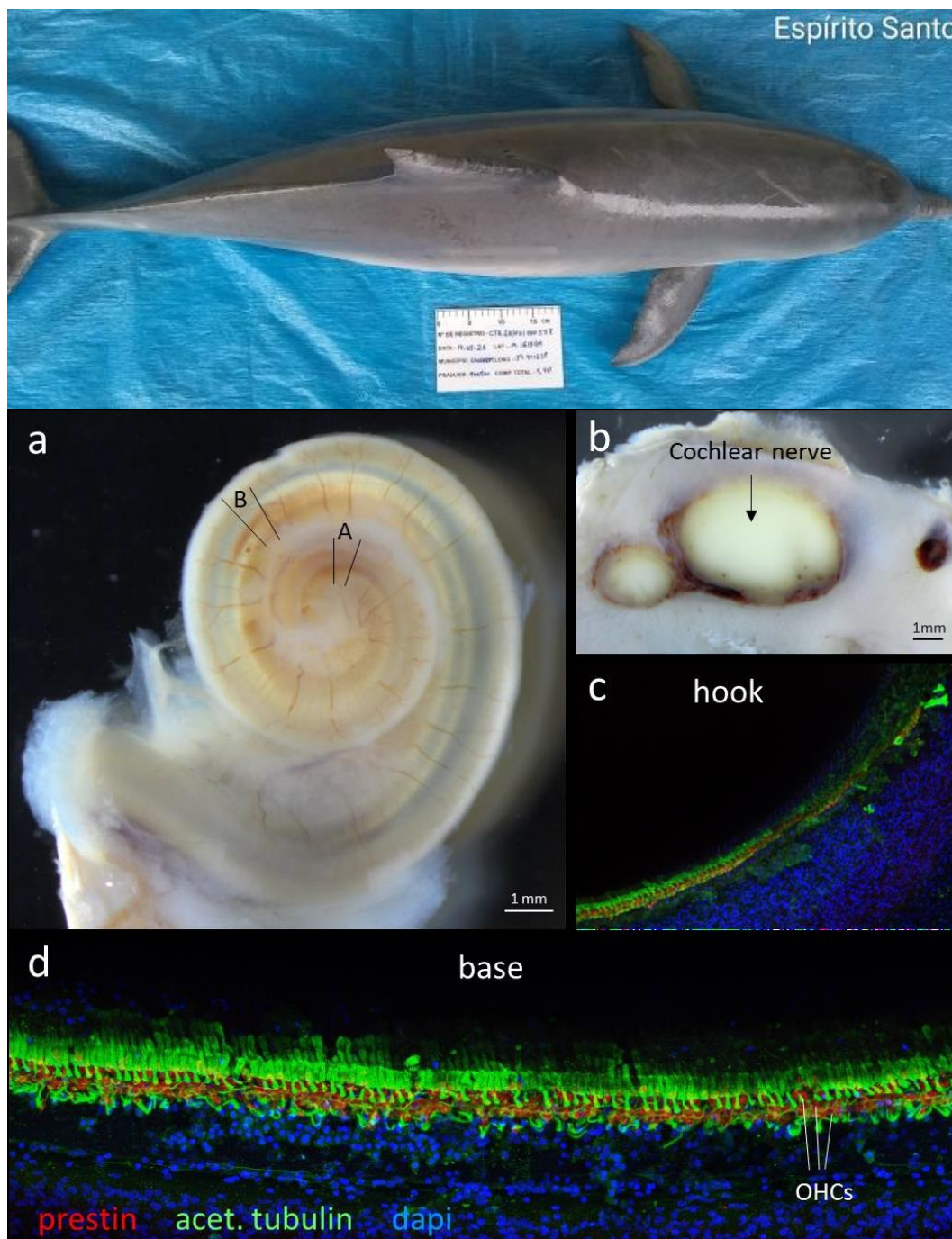
**Figura VI-5** – a) Imagem da cóclea esquerda de *Sotalia guianensis* (ID 251919) durante a dissecação. As linhas pontilhadas destacam a localização do segmento analisado pela histopatologia. b) Janela oval. c, d) Imagens confocais do giro basal (c) e gancho (hook) ou base extrema (d) da cóclea. As células ciliadas externas (OHCs) foram marcadas com anticorpo anti-prestina (vermelho), as células de suporte com anticorpo anti-tubulina acetilada (verde) e os neurônios aferentes tipo I com anticorpo anti-neurofilamento H (amarelo). Os núcleos foram contra-corados com DAPI (azul).

No período sem atividade de pesquisa sísmica nos Campos de Albacora, Marlim e Voador, foram avaliadas as bulas timpânicas de dois indivíduos, sendo um *Sotalia guianensis* e um *Stenella longirostris*.

Durante a dissecação da cóclea do indivíduo ID 690682, *S. guianensis*, registrado em 14/05/2021 no setor 2A, praia de Pontal do Ipiranga (município de Linhares/ES), foram encontradas hemorragias focais no ápice e no giro basal. Dois segmentos transversais foram amostrados para histopatologia (**A** e **B** na **Figura VI-6**). Também foram identificados sinais de hemorragia ao redor do nervo coclear, sendo também amostrado para avaliação histopatológica (**Figura VI-6**).

A análise histopatológica mostrou que os fragmentos da cóclea se apresentavam sem alterações morfológicas e o nervo coclear com hemorragias agudas perinervais moderadas de origem desconhecida.

A avaliação por imunofluorescência do restante da cóclea indicou que o epitélio sensorial apresentava sinais de decomposição *post-mortem*. O órgão de Corti estava presente em toda a espiral, exceto no início do ápice, onde separou-se, e no giro apical e médio, onde sua presença era intermitente. O órgão de Corti foi melhor preservado no giro basal (**Figura VI-6 C, D**), presente até o final do gancho (**Figura VI-6 D**). Os neurônios do gânglio espiral estavam presentes e não apresentavam evidências de degeneração. Não foram encontradas evidências de perda auditiva em altas frequências, embora não tenha sido possível avaliar a frequência mais baixa de sua faixa auditiva.

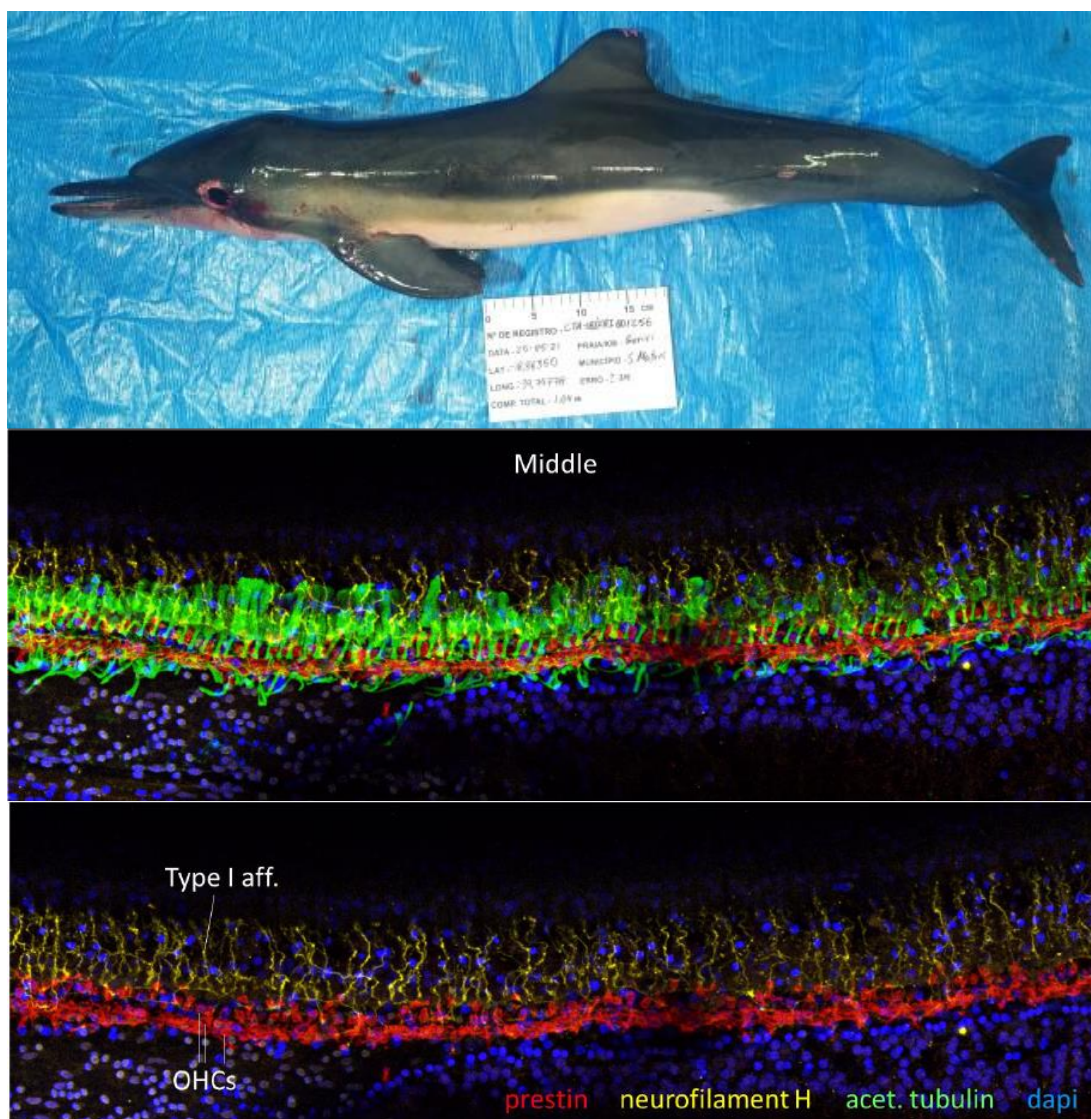


**Figura VI-6** – a) Imagem da cóclea direita de *Sotalia guianensis* (ID 690982) durante a dissecação; A e B mostram a localização dos segmentos analisados por histopatologia. b) Nervo coclear. c) e d) Imagens confocais do giro basal (c) e gancho (hook) ou base extrema (d) da cóclea. c) e d) as células ciliadas externas (OHCs) foram marcadas com anticorpo anti-prestina (vermelho), as células de suporte com anticorpo anti-tubulina acetilada (verde) e os neurônios aferentes tipo I com anticorpo anti-neurofilamento H (amarelo). Os núcleos foram contra-corados com DAPI (azul).

No animal ID 839075, referente à espécie *Stenella longirostris*, encontrado encalhado na praia de Guriri (município de São Mateus/ES), setor 1B, em



25/05/2021, a cóclea apresentava claros sinais de decomposição *post mortem*, impossibilitando o diagnóstico de toda a espiral coclear. O giro apical foi particularmente afetado com regiões sem o órgão de Corti, e outras áreas, onde ele estava presente, a avaliação de sua anatomia foi difícil. Restos do órgão de Corti (**Figura VI-7**) foram observados até o início da base, indicando que não houve evidências de perda auditiva para altas frequências. Os neurônios do gânglio espiral estavam presentes em toda a espiral e não apresentavam evidências de degeneração.



**Figura VI-7** – Imagens confocais do giro médio da cóclea esquerda de *S. longirostris* (ID 839075). As células ciliadas externas (OHCs) foram marcadas com anticorpo anti-prestina (vermelho), as células de suporte com anticorpo anti-tubulina acetilada (verde) e os neurônios aferentes tipo I com anticorpo anti-neurofilamento H (amarelo). Os núcleos foram contra-corados com DAPI (azul). Ambos os painéis mostram a mesma região, porém no painel inferior não há informação do anticorpo anti-tubulina acetilada, para melhor visualização das fileiras de OHCs e da inervação.

## VI.6 REGISTROS DE FAUNA NÃO ALVO

No período de outubro de 2020 a setembro de 2021 foram realizados pelas equipes de campo na área de abrangência do PMP-BC/ES 50 registros de fauna não alvo, tanto através do monitoramento regular quanto por meio de acionamentos (**Tabela VI-14**). 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-14** – Registros de fauna não-alvo no PMP-BC/ES no período de outubro de 2020 a setembro de 2021.

	Acionamento	Regular	Total Geral
<b>Actinopterygii</b>		<b>6</b>	<b>6</b>
<i>Epinephelus itajara</i>		2	2
Indeterminado		4	4
<b>Aves</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>23</b>
<i>Ardea alba</i>	9	1	10
<i>Ardea cocoi</i>	1		1
<i>Botaurus pinnatus</i>	1		1
<i>Bubulcus ibis</i>	2		2
<i>Butorides striata</i>	1		1
<i>Caracara plancus</i>		1	1
<i>Guira guira</i>		1	1
<i>Nycticorax nycticorax</i>	4	2	6
<b>Chondrichthyes</b>		<b>3</b>	<b>3</b>
<i>Aetobatus narinari</i>		2	2
<i>Rhincodon typus</i>		1	1
<b>Hydrozoa</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
Indeterminado		2	2
<b>Mammalia</b>		<b>12</b>	<b>12</b>
<i>Dasyopus novemcinctus</i>		2	2
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>		4	4
Indeterminado		6	6
<b>Reptilia</b>		<b>3</b>	<b>3</b>
<i>Caiman latirostris</i>		1	1
Indeterminado		2	2
<b>Teleostei</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
Indeterminado		1	1
<b>Total Geral</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>50</b>

No período acumulado, outubro de 2010 a setembro de 2021, um total de 367 ocorrências foram registradas pelo PMP-BC/ES, com maiores quantitativos nos

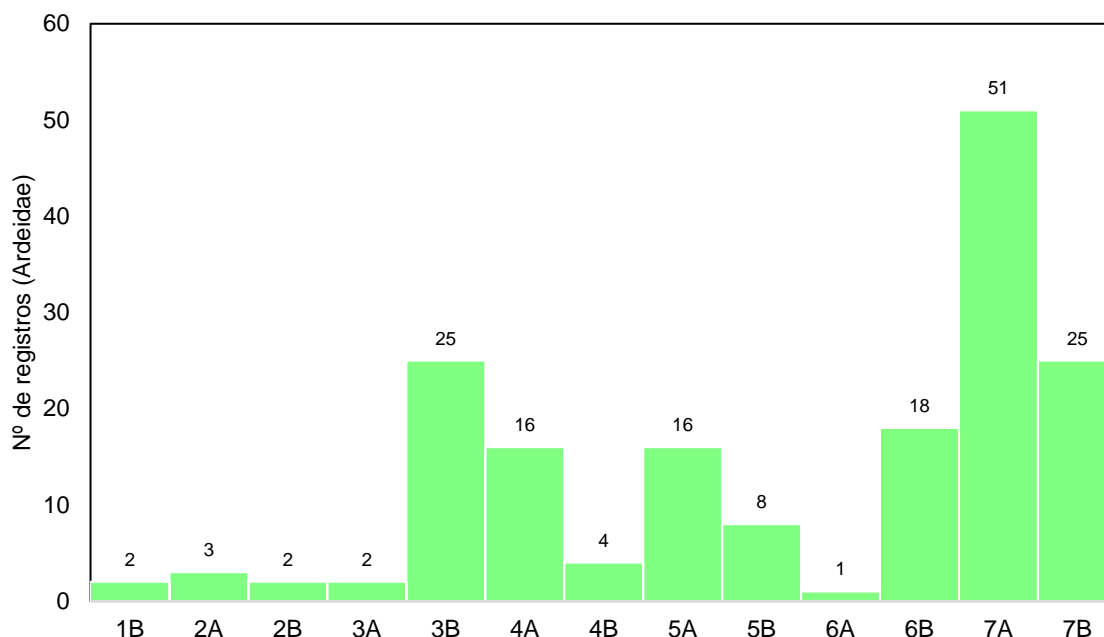
anos de 2018 a 2020. O grupo das aves e dos mamíferos foi o mais frequente, contabilizando 217 e 82 registros, respectivamente (**Tabela VI-15**).

**Tabela VI-15** – Registros de fauna não-alvo no PMP-BC/ES, considerando o período acumulado de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total Geral
<b>Actinopterygii</b>						4	2		6	4	6	6	28
<i>Epinephelus itajara</i>										2		2	4
Indeterminado						4	2		6	2	6	4	24
<b>Aves</b>	1	7	17	18	27	11	1	4	36	47	28	20	217
<i>Anhinga anhinga</i>				1									1
<i>Ardea alba</i>		2	6	7	8	5		1	10	13	6	8	66
<i>Ardea cocoi</i>	1			1	2					4	1	1	10
<i>Botaurus pinnatus</i>									1			1	2
<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		17
<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>Megaceryle torquata</i>									1				1
<i>Nyctanassa violacea</i>		1							1	1			3
<i>Nycticorax nycticorax</i>			2	2	9	3		1	6	12	4	6	45
<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		14
<b>Chondrichthyes</b>						1	2	1	3	4	2	2	15
<i>Aetobatus narinari</i>												2	2
<i>Rhincodon typus</i>											1		1
Indeterminado						1	2	1	3	4	1		12
<b>Echinoidea</b>											1		1
Indeterminado											1		1
<b>Gastropoda</b>							1						1
Indeterminado							1						1
<b>Hydrozoa</b>											1	1	2
Indeterminado											1	1	2
<b>Malacostraca</b>								1					1
Indeterminado								1					1
<b>Mammalia</b>						1	9	9	18	16	20	9	82

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total Geral
<i>Bos taurus</i>									3	1			4
<i>Chaetomys subspinosus</i>							1						1
<i>Dasypus novemcinctus</i>							2	2	2	4	4	1	15
<i>Euphractus sexcinctus</i>							1						1
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>						1	2	4	4	4	7	2	24
Indeterminado							3	3	9	7	9	6	37
<b>Reptilia</b>									<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>18</b>
<i>Bothrops leucurus</i>									1				1
<i>Caiman latirostris</i>												1	1
<i>Liophis miliaris</i>										2			2
Indeterminado									4	4	5	1	14
<b>Teleostei</b>											<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Indeterminado											1	1	2
<b>Total Geral</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>68</b>	<b>77</b>	<b>64</b>	<b>41</b>	<b>367</b>

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 *Trigostoma lineatum*), que habitam este tipo de ambiente. Nestes municípios, representados pelos setores 7A e 7B, estas ocorrências alcançam 45% do total (76 registros) (**Gráfico VI-5**).



**Gráfico VI-5** - 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 setembro de 2021.

## VI.7 DIVULGAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021, os dados gerados no âmbito do PMP-BC/ES foram utilizados em diversos trabalhos acadêmicos-científicos. No total foram elaborados, com o conhecimento do PMP-BC/ES, 50 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 LATINOAMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, 2013, Punta del Este. CONGRESSO LATINOAMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, 2013.

ALMEIDA, L.G. de; OLIVEIRA, J. I. R.; GIACOMIM, G. Registros de mamíferos marinhos encahados 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](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.I.], 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>.

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 *Hapalotrema 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. <sup>210</sup>Polonium and <sup>210</sup>lead 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 Congresso 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%C3%BAmenes%203%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.I.], 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](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](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.I.], 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: Spirorchiidae) 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. Helmintos 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](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 Cádmiio 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](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](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](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>.

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](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](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](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](https://www.pccbuern.org/files/ugd/1e4850_653b67814bbf4ebf90ff8fe94de53196.pdf).

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](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. 2018. Incidental capture of sea turtles by industrial bottom trawl fishery in the tropical southwestern Atlantic. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, [S.l.], v. 98, p. 1525–1531. Disponível em:

<https://doi.org/10.1017/S0025315417000352>.

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.

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](https://www.researchgate.net/publication/340284903_Hematological_and_Biochemical_analyses_of_Fregata_Magnificent_found_in_Brazil_2020).

FÓSSE, 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>.

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>.

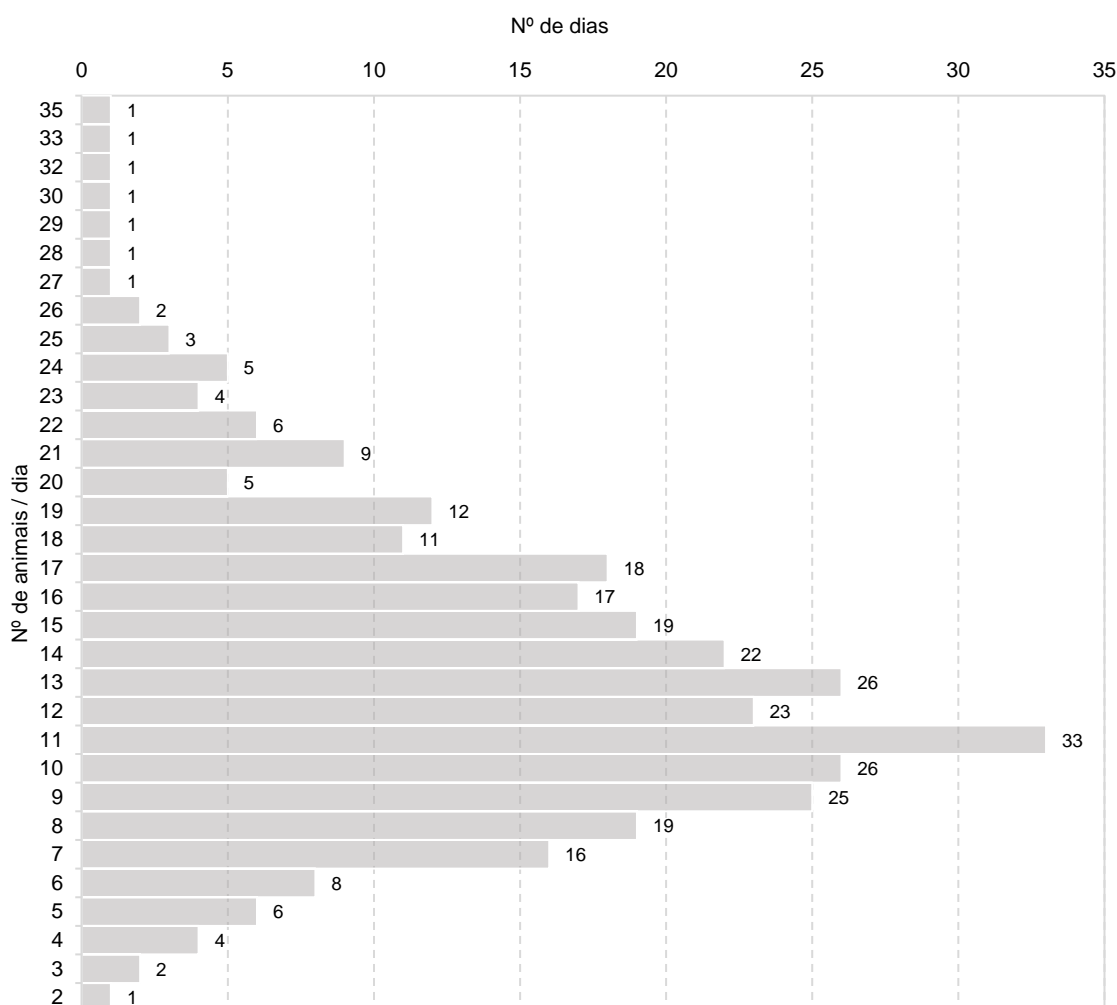
WERNECK, M. R.; CONTI, L. M.; BLAIR, D. *Desmogonius baldassinae* n. sp. (Digenea: Pronocephalidae) collected in a green sea turtle-*Chelonia mydas*-from Brazil. *Parasitology Research*, 120 (6), 2281-2285. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33876314/>.

## **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 operacional (por exemplo, acesso às praias), história natural dos organismos (por exemplo, habitat) e comportamento da carcaça ou do indivíduo debilitado. Porém, cada metodologia possui características

exclusivas (por exemplo, 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 2020 a setembro de 2021, 5.046 animais pertencentes à fauna alvo. O monitoramento regular contribuiu com 79,6% dos animais registrados, enquanto o acionamento foi responsável por 20,4% das ocorrências. Houve registro de fauna em todos os dias monitorados, variando entre 2 e 35 indivíduos por dia (**Gráfico VI-6**), com média de  $13,8 \pm 0,3$  registros/dia.

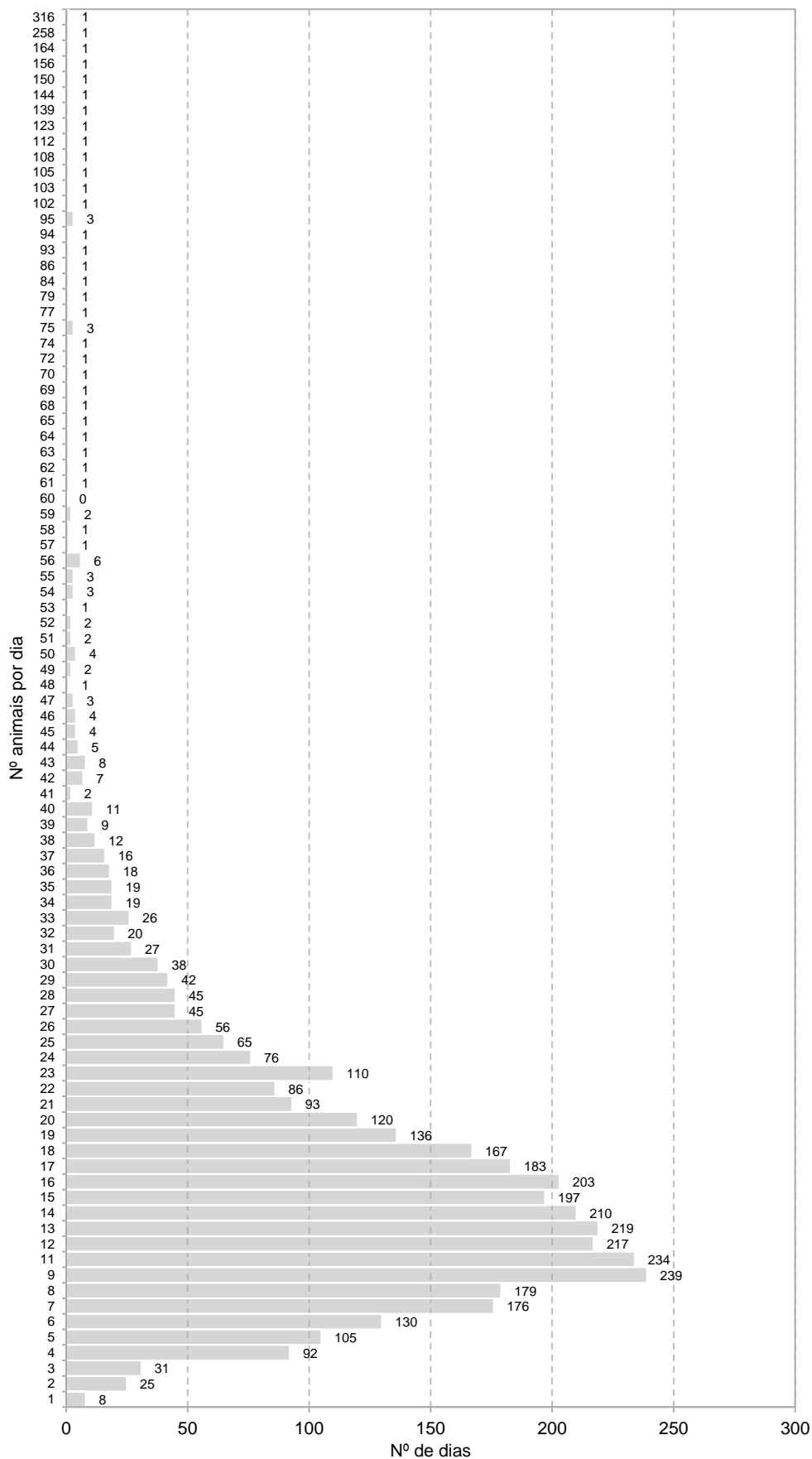


**Gráfico VI-6** – Histograma da quantidade de animais registrados por dia pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2020 a setembro de 2021.

Considerando o esforço de monitoramento realizado no período acumulado desde o início de execução das atividades do PMP-BC/ES (outubro de 2020 a setembro de 2021), foram registrados 65.420 indivíduos da fauna alvo. Assim como no último período de atividades, mais de 70% dos registros ocorreu durante o



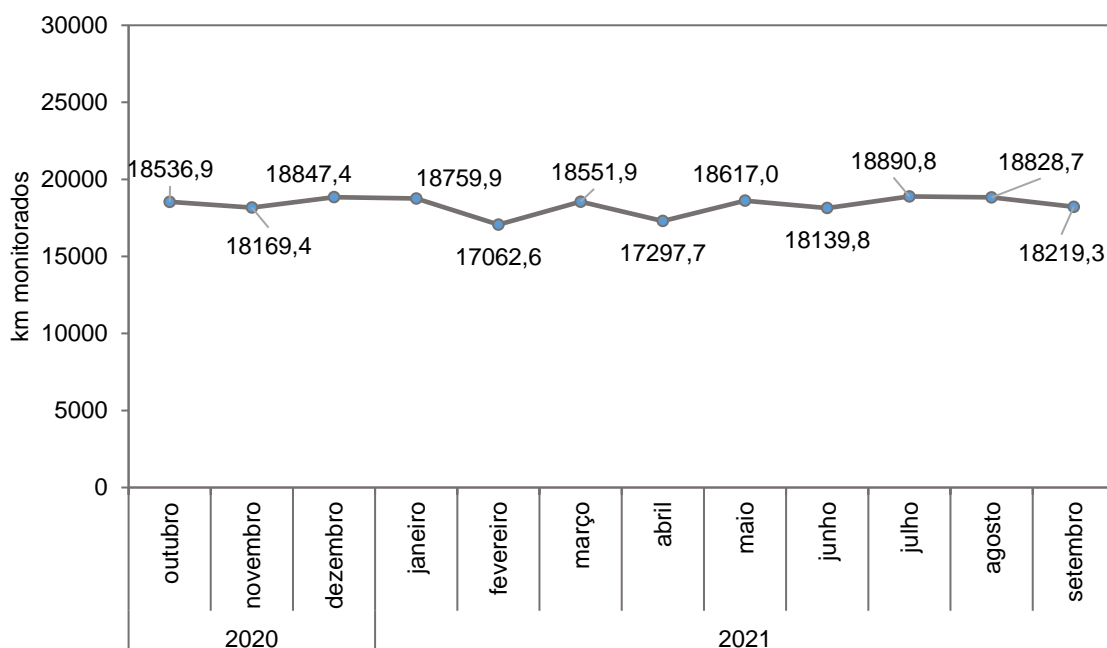
monitoramento regular e os demais animais foram resgatados após o recebimento de um acionamento (25,3%). Em todos os dias de execução das atividades do PMP, pelo menos um animal foi registrado, alcançando um máximo de 316 indivíduos por dia (**Gráfico VI-7**). A média foi de  $16,4 \pm 0,2$  registros/dia.



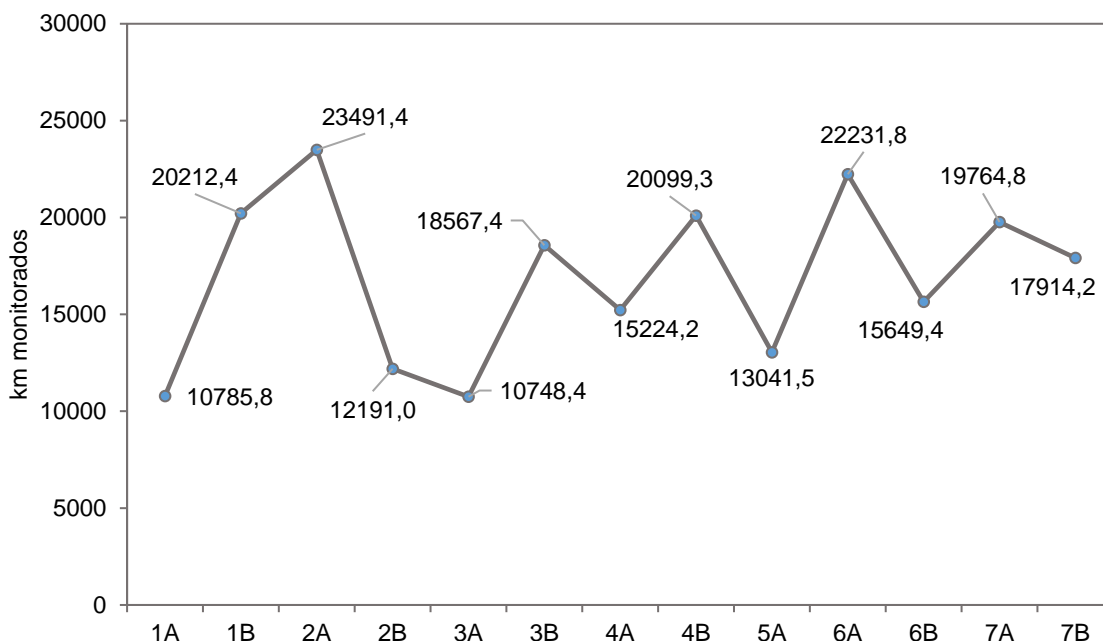
**Gráfico VI-7 – Histograma da quantidade de animais registrados por dia pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

## VI.8.1 Monitoramento regular

No período de outubro de 2020 a setembro de 2021 foram monitorados 219.921,35 km de praias, com média de 1.409,75 km por mês. No **Gráfico VI-8** e no **Gráfico VI-9** são apresentadas 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** – Distribuição mensal da quilometragem percorrida pelas equipes de campo do PMP-BC/ES no monitoramento regular, no período de outubro de 2020 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-9** – Distribuição da quilometragem total percorrida pelas equipes de campo do PMP-BC/ES no monitoramento regular, separada por setor, no período de outubro de 2020 a setembro de 2021.

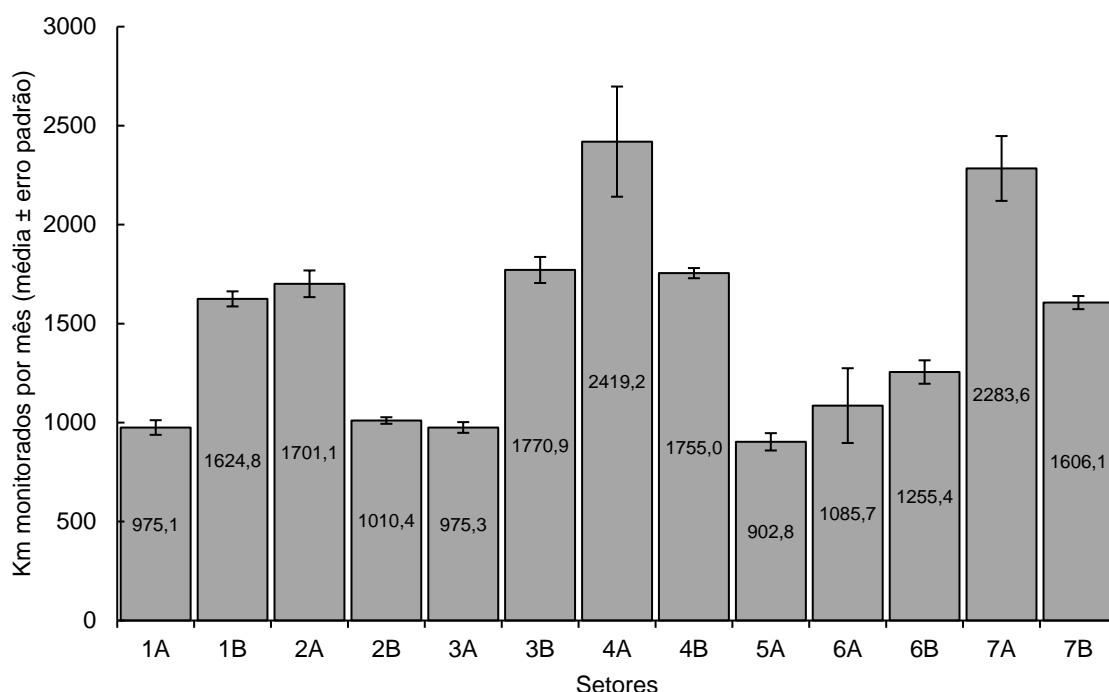
Considerando o período acumulado de execução do PMP-BC/ES, de janeiro de 2011 a setembro de 2021<sup>1</sup>, foram monitorados 2.392.564,6 km de praias (**Tabela VI-16**), com média de 18.547,0 por mês e de 1.501,4 por mês por setor (**Gráfico VI-10**). A distância total monitorada é equivalente a praticamente 60 voltas ao redor da Terra. Observa-se 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).

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

<sup>1</sup> O período de 2010, referente aos meses de outubro a dezembro, não foi incluída na avaliação do esforço de monitoramento regular, pois ainda estava em andamento a sistematização da quilometragem percorrida.

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.

A **Tabela VI-17** mostra a quilometragem mensal em cada setor, evidenciando a variabilidade no esforço de monitoramento, em função das questões mencionadas. 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 percorrida diariamente.



**Gráfico VI-10** – Média e erro-padrão da quantidade de quilômetros de praias monitorados mensalmente em cada setor por estratégia regular pelo PMP-BC/ES no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021.

**Tabela VI-16 – Quantidade de quilômetros de praia com estratégia regular monitorados anualmente em cada setor pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021.**

	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	11334.9	19678.1	20534.1	12226.4	11620.3	21568.4	30140.7	21098.8	10544.7	6707.7	4205.0	27627.8	19360.9	216647.8
2018	10785.8	19764.5	23491.4	12292.3	10748.4	19823.4	15224.2	20210.1	13041.5	22666.5	15779.4	19764.8	17914.2	221506.3
2019	10785.8	20436.4	23491.4	12292.3	10778.0	19932.7	15140.7	20099.3	12970.0	22666.5	15822.8	19764.8	17914.2	222094.7
2020	10815.3	20380.4	23555.8	12359.8	10837.3	19987.3	15265.9	20265.4	13005.7	11053.8	13958.7	19818.9	17963.3	209267.4
2021**	8067.2	15173.3	17570.3	9084.1	8024.3	13543.3	11386.8	15005.3	9754.3	16829.1	11747.9	14783.0	13398.8	164367.6
<b>Total Geral</b>	<b>120657.5</b>	<b>209597.6</b>	<b>219442.3</b>	<b>130345.9</b>	<b>125810.2</b>	<b>228447.4</b>	<b>312072.2</b>	<b>226388.8</b>	<b>116458.1</b>	<b>140057.9</b>	<b>61513.7</b>	<b>294586.3</b>	<b>207186.6</b>	<b>2392564.6</b>

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

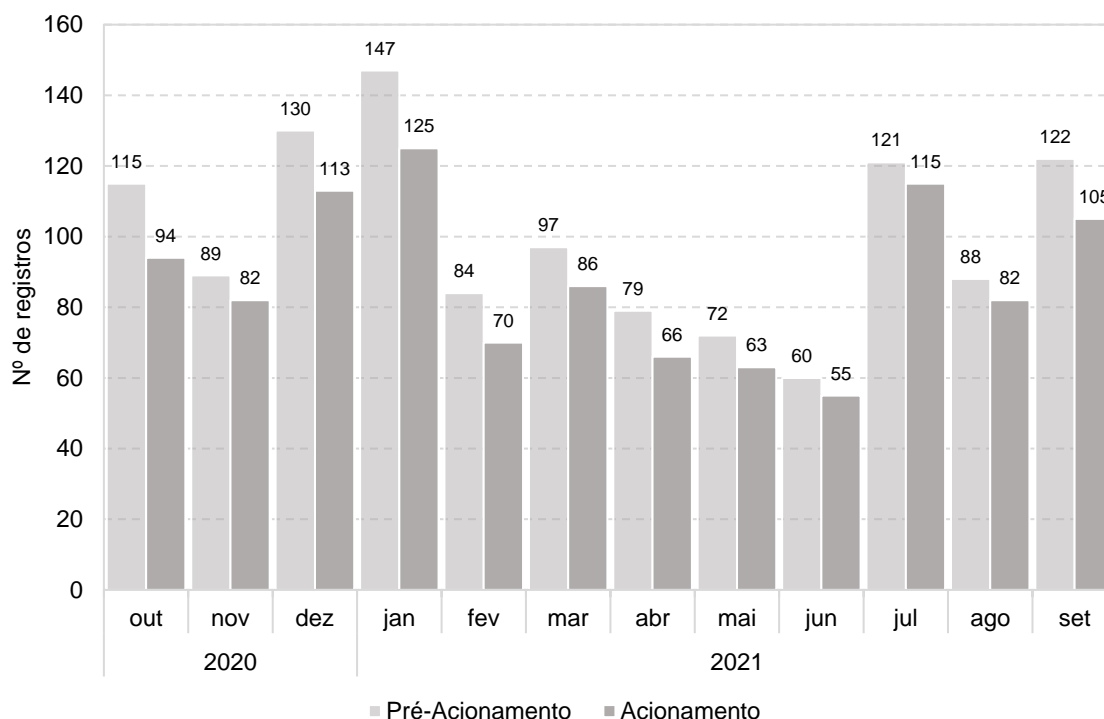
\*\*em 2021 o monitoramento foi contabilizado até o mês de setembro.

**Tabela VI-17 – Quantidade de quilômetros de praia com estratégia regular monitorados mensalmente em cada setor pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021.**

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	6A	6B	7A	7B	Total Geral
janeiro	10153,44	17436,33	18627,4	10891,61	11120,62	20061,92	27287,88	19662,51	10102,9	13172,56	5375,4	25707,28	17794,31	207394,2
fevereiro	9637,53	16088,6	17240,97	10254,49	10023,73	18332,79	25264,27	17799,81	9213,21	12013,62	4898,55	23708,23	16311,1	190786,9
março	10566,97	17828,26	18940,54	11092,18	11006,84	19906,17	27600,84	19658,38	10031,44	13172,56	5158,65	25520,16	18127,25	208610,2
abril	10162,48	17551,2	18317,77	11024,64	10507,8	18789,73	26912,4	19024,53	9646,3	10763,76	4551,75	25116,44	17265,05	199633,9
maio	10566,97	18465,46	19044,92	11359,47	10972,24	19530,03	27141,85	19662,51	10102,9	11069,02	4855,2	26268,64	18127,25	207166,5
junho	10226,1	17701,83	18474,34	11058	10651,19	19718,1	26912,4	19084,03	9653,26	11299,08	5071,95	25303,56	17542,5	202696,3
julho	10566,97	18465,46	19044,92	11426,6	11041,44	20320,76	27705,16	19777,38	10024,48	10385	5245,35	26081,52	18016,27	208101,3
agosto	10471,54	18465,46	18992,73	11426,6	10838,83	20124,61	27809,48	19777,38	10102,9	10322,9	5245,35	25987,96	18127,25	207693
setembro	10094,68	17900,51	18943,82	11036,94	10531,1	17540,39	25038	19015,5	10028,97	10893,2	5288,7	22594,82	17350,2	196256,8
outubro	9485,43	16763,37	17583,6	10392,44	9939,23	18205,46	22931,11	17932,88	9292,56	11999,6	5332,05	22900,48	16407,06	189165,3
novembro	9176,37	16164,82	17065,21	10057,2	9642,8	17540,11	23619,47	17299,03	8966,66	12150,92	5158,65	22403,2	15877,8	185122,2
dezembro	9549,05	16766,26	17166,08	10325,72	9534,34	18377,37	23849,35	17694,88	9292,56	12815,68	5332,05	22994,04	16240,59	189938
<b>Total Geral</b>	<b>120657,5</b>	<b>209597,6</b>	<b>219442,3</b>	<b>130345,9</b>	<b>125810,2</b>	<b>228447,4</b>	<b>312072,2</b>	<b>226388,8</b>	<b>116458,1</b>	<b>140057,9</b>	<b>61513,65</b>	<b>294586,3</b>	<b>207186,6</b>	<b>2392564,6</b>

## VI.8.2 Acionamento

No período de outubro de 2020 a setembro de 2021, um total de 1.204 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 em 1.056 acionamentos, momento em que a equipe do PMP-BC/ES se direciona até o local para resgatar o animal. O **Gráfico VI-11** apresenta os números mensais de pré-acionamentos e acionamentos recebidos pelo PMP-BC/ES no referido período.



**Gráfico VI-11** – Número mensal de pré-acionamentos e acionamentos recebidos pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2020 a setembro de 2021.

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 setembro de 2021. 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 set/21), um total de 5.900 pré-acionamentos foram cadastrados (**Tabela VI-18**), principalmente a partir do recebimento de uma ligação telefônica, que resultaram em 4.822 acionamentos efetivos. No **Anexo VI.8.2-1** pode ser verificada planilha completa de pré-acionamento e no **Anexo VI.8.2-2** a planilha de acionamentos.

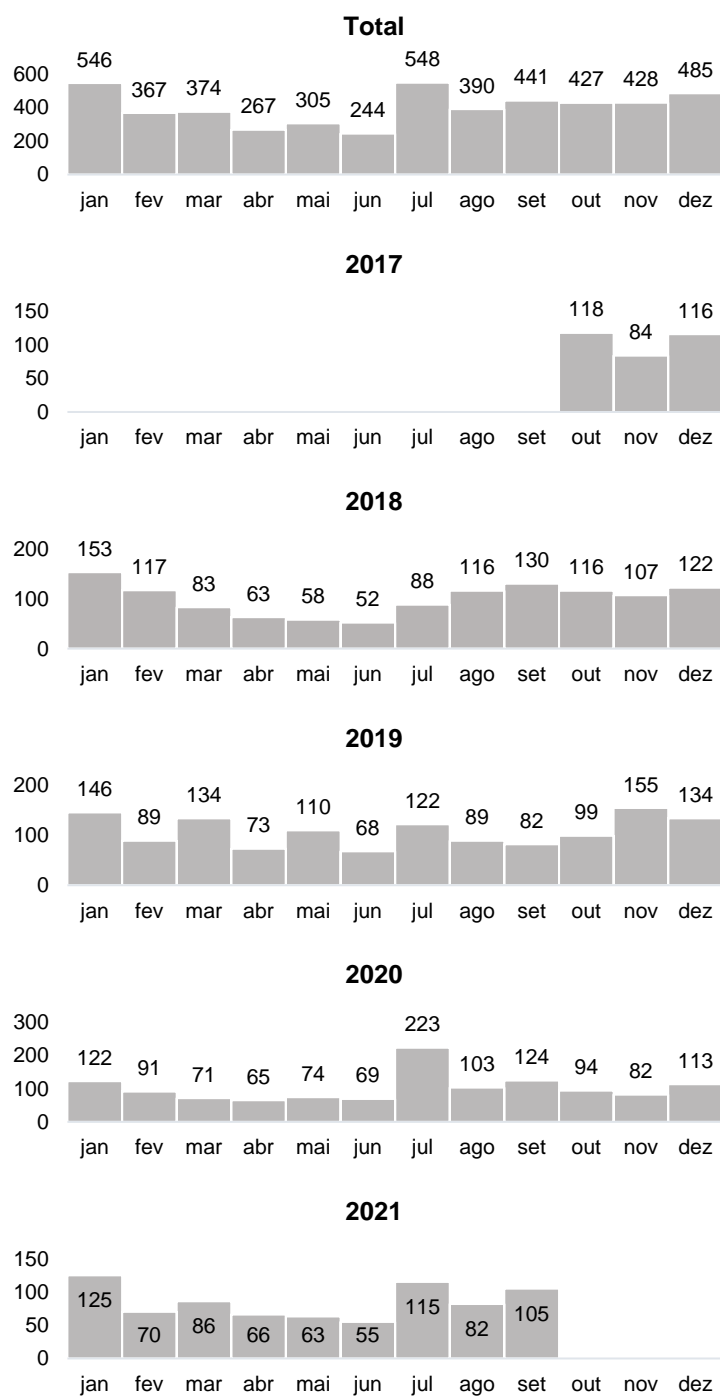
**Tabela VI-18** – Quantidade de pré-acionamentos recebidos pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2017 a setembro de 2021, separados por município de origem do acionamento.

Estado	Município	Outros	Telefone	Total Geral	%	
ES	Conceição da Barra	6	28	34	0.6%	
	São Mateus	16	95	111	1.9%	
	Linhares	11	61	72	1.2%	
	Aracruz	1	205	206	3.5%	
	Fundão	2	120	122	2.1%	
	Serra	2	250	252	4.3%	
	Cariacica		3	3	0.1%	
	Vitória	3	859	862	14.6%	
	Vila Velha	2	348	350	5.9%	
	Guarapari	4	366	370	6.3%	
	Anchieta	11	220	231	3.9%	
	Piúma	2	120	122	2.1%	
	Itapemirim	1	138	139	2.4%	
	Marataízes	1	151	152	2.6%	
	Presidente Kennedy			14	0.2%	
RJ	São Francisco de Itabapoana	49	160	209	3.5%	
	São João da Barra	6	159	165	2.8%	
	Quissamã	7	20	27	0.5%	
	Carapebus	1	6	7	0.1%	
	Campos dos Goytacazes	11	101	112	1.9%	
	Rio das Ostras	50	167	217	3.7%	
	Macaé	72	179	251	4.3%	
	Casimiro de Abreu	20	57	77	1.3%	
	Cabo Frio	54	655	709	12.0%	
	Armação dos Búzios	78	467	545	9.2%	
	Arraial do Cabo	7	421	428	7.3%	
	Saquarema		50	50	0.8%	
	Araruama	5	58	63	1.1%	
	<b>Total Geral</b>		<b>422</b>	<b>5478</b>	<b>5900</b>	-

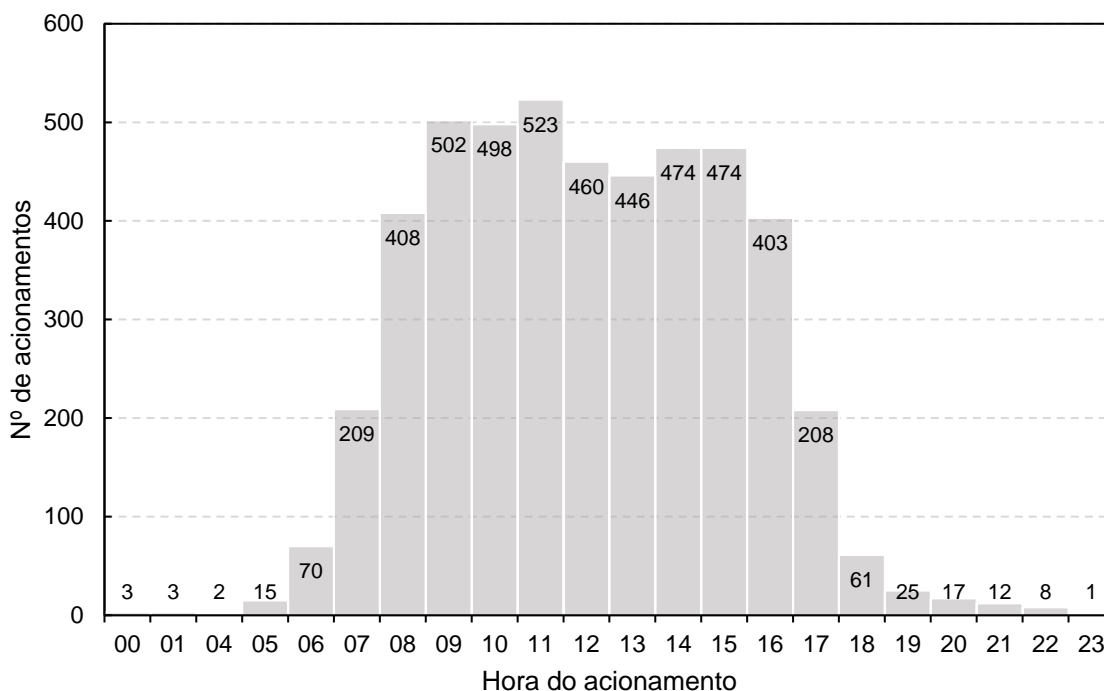
O número de acionamentos variou ao longo dos meses em cada ano analisado (**Gráfico VI-12**) e o aumento de registros reflete o aumento das ocorrências, ocasionado, principalmente, pelo maior número de encalhes de espécies migratórias, como *Spheniscus magellanicus* (destaque para os meses de julho e agosto) e *Puffinus puffinus* (destaque para os meses de outubro e novembro). Além disso, nos meses de verão, há um incremento da quantidade de pessoas nas praias, contribuindo também para o aumento do número de acionamentos. 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-13**). Nestes horários, por haver mais pessoas nas praias, conseqüentemente há uma maior chance de um animal ser observado e relatado ao PMP-BC/ES.



**Gráfico VI-12** – Número total e mensal de acionamentos no período de outubro de 2017 a setembro de 2021, registrados pelo PMP-BC/ES.



**Gráfico VI-13** – Quantidade de acionamentos, por hora do dia em que foram recebidos, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2017 a setembro de 2021.

## 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 (2011 a 2021 – setores 1A a 7B), da Prumo Logística Global (2011 a 2021 – setor 5B), do IPCMar (2017 a 2021 – setor 4A) e da Fundação Pro-Tamar (2018 a 2021 – setores 1B, 2A, 2B e 3B), foram contabilizados 47.718 registros reprodutivos durante 10 temporadas (2011/2012, 2012/2013, 2013/2014, 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020, 2020/2021), sendo 33.670 ocorrências com desova, 10.114 meia lua, 888 não determinada, 3.009 sem desova e 37 processos interrompidos. A **Tabela VI-19** apresenta o número de registros, por tipo e temporada, separado por instituição executora do monitoramento. Na última temporada (2020/2021) foi verificada uma redução no número de registros com desova (CD) por todas as instituições que desenvolvem as atividades.

No **Anexo VI.9-1** encontra-se a planilha consolidada dos registros reprodutivos de quelônios marinhos referente às 10 temporadas.

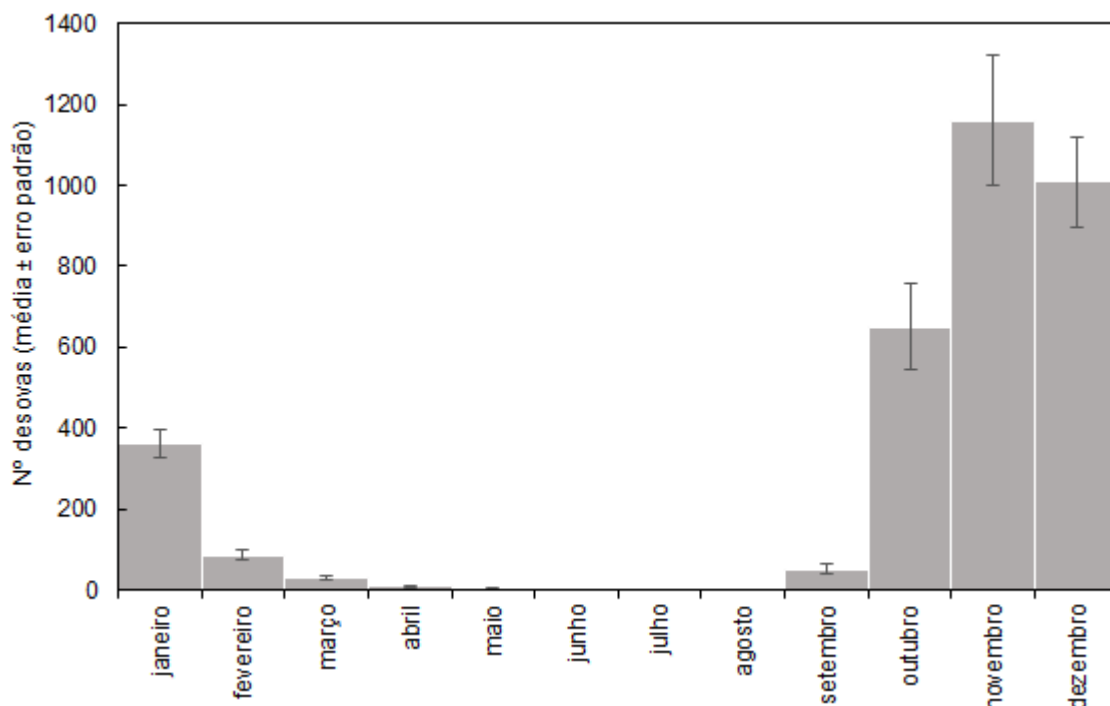
**Tabela VI-19** – Número de registros reprodutivos por tipo e temporada, separado por instituição executora, na área de abrangência do PMP-BC/ES.

	CD - Com desova	ML - Meia lua	ND - Não determinada	PI - Processo interrompido	SD - Sem desova	Total Geral
<b>PMP-BC/ES (setores 1A a 7B)</b>						
	<b>13859</b>	<b>4492</b>	<b>746</b>	<b>5</b>	<b>1364</b>	<b>20466</b>
2012/2013	1557	554	315		142	2568
2013/2014	1862	696	134	2	166	2860
2014/2015	1889	556	95		179	2719
2015/2016	2905	949	59	2	247	4162
2016/2017	2365	632	34		215	3246
2017/2018	665	212	36		87	1000
2018/2019	1005	335	15		140	1495
2019/2020	946	346	49		136	1477
2020/2021	665	212	9	1	52	939
<b>Fundação Pro-Tamar (setores 1B, 2A, 2B e 3B)</b>						
	<b>7564</b>	<b>2291</b>	<b>141</b>	<b>31</b>	<b>539</b>	<b>10566</b>
2018/2019	2657	679	59	14	165	3574
2019/2020	2820	902	41	9	211	3983
2020/2021	2087	710	41	8	163	3009
<b>Instituto de Pesquisa e Conservação Marinha - IPCMar (setor 4A)</b>						
	<b>500</b>	<b>67</b>			<b>60</b>	<b>627</b>
2017/2018	100	13			9	122
2018/2019	117	7			11	135
2019/2020	201	34			29	264
2020/2021	82	13			11	106
<b>Prumo Logística Global / Porto do Açu (setor 5B)</b>						
	<b>11747</b>	<b>3264</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1046</b>	<b>16059</b>
2011/2012	902	273			51	1226
2012/2013	924	242			78	1244
2013/2014	1172	368			136	1676

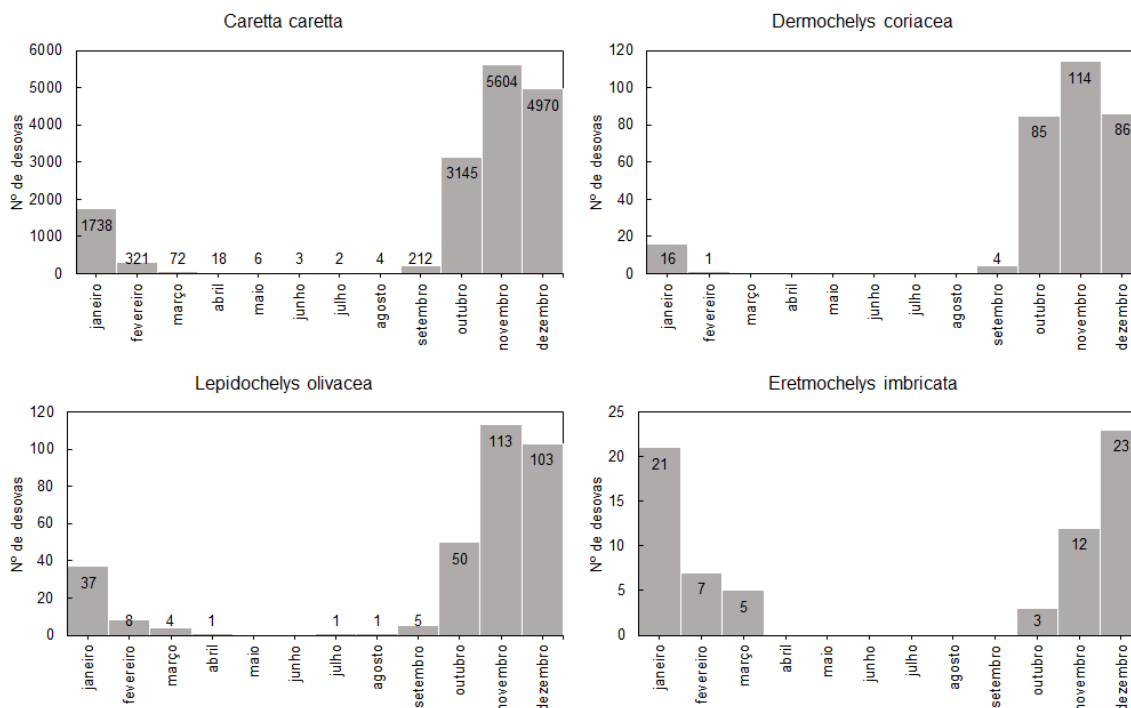
	CD - Com desova	ML - Meia lua	ND - Não determinada	PI - Processo interrompido	SD - Sem desova	Total Geral
2014/2015	1115	257		1	107	1480
2015/2016	1811	413			119	2343
2016/2017	1368	410			150	1928
2017/2018	967	329			50	1346
2018/2019	1193	320			125	1638
2019/2020	1385	399			142	1926
2020/2021	910	253	1		88	1252
<b>Total Geral</b>	<b>33670</b>	<b>10114</b>	<b>888</b>	<b>37</b>	<b>3009</b>	<b>47718</b>
<b>%</b>	<b>70,6%</b>	<b>21,2%</b>	<b>1,9%</b>	<b>0,1%</b>	<b>6,3%</b>	<b>-</b>

Considerando a distribuição mensal acumulada em todas as temporadas, os meses de outubro, novembro e dezembro registraram o pico de posturas, com média de  $650,2 \pm 105,7$ ,  $1.159,5 \pm 160,8$  e  $1.008,5 \pm 112,7$ , respectivamente (**Gráfico VI-14**). Do total de registros com desova que puderam ser identificados ( $n=16.812$ ), este padrão foi mantido para as espécies *C. caretta* e *D. coriacea* (**Gráfico VI-15**) 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-15**). Já as desovas de *E. imbricata* foram mais frequentes nos meses de dezembro e janeiro (**Gráfico VI-15**) e, para *C. mydas*, foram registradas 17 posturas que ocorreram nos meses de janeiro ( $n=4$ ), fevereiro ( $n=3$ ), março ( $n=2$ ), abril ( $n=1$ ), novembro ( $n=5$ ) e dezembro ( $n=2$ ).

A **Tabela VI-20** apresenta o número de desovas em cada temporada por espécie, além dos demais tipos de registros reprodutivos identificados. A espécie *C. caretta* atingiu 93,9% dos registros reprodutivos ( $n=16.524$ ), sendo 16.095 posturas, seguida por *D. coriacea*, com 3,7% ( $n=649$ ), com 306 desovas confirmadas.



**Gráfico VI-14** – Média ( $\pm$  erro padrão) mensal de desovas de tartarugas marinhas registradas na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2021 (10 temporadas – 2011/2012 a 2020/2021).



**Gráfico VI-15** – Frequência absoluta mensal de desovas de *Caretta caretta*, *Dermochelys coriacea*, *Lepidochelys olivacea* e *Eretmochelys imbricata* registradas na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2021 (10 temporadas – 2011/2012 a 2020/2021).

**Tabela VI-20 – 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 16.858 ocorrências não houve identificação da espécie, sendo classificada como “Indeterminada”.**

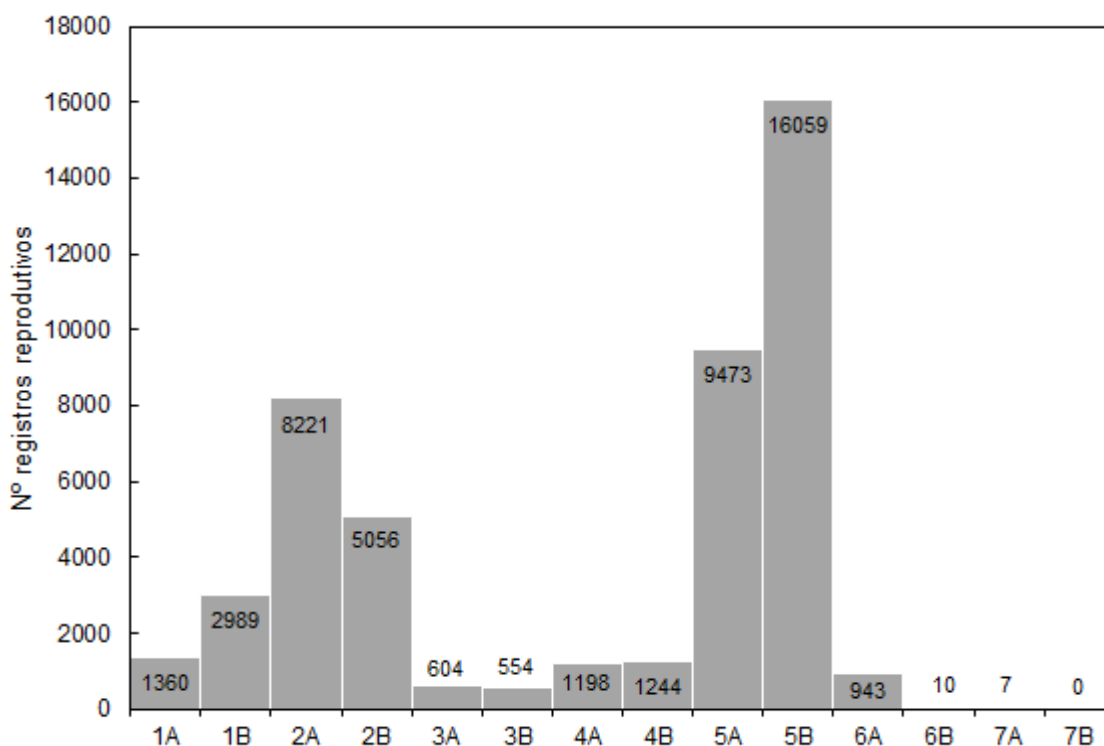
	CD	ML	ND	PI	SD	Total Geral	%
<b>2011/2012</b>	<b>902</b>	<b>273</b>			<b>51</b>	<b>1226</b>	
<i>Caretta caretta</i>	724				1	725	59.1%
<i>Dermochelys coriacea</i>	1					1	0.1%
Indeterminada	177	273			50	500	40.8%
<b>2012/2013</b>	<b>2481</b>	<b>796</b>	<b>315</b>		<b>220</b>	<b>3812</b>	
<i>Caretta caretta</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	1590	790	265		212	2857	74.9%
<b>2013/2014</b>	<b>3034</b>	<b>1064</b>	<b>134</b>	<b>2</b>	<b>302</b>	<b>4536</b>	
<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	1907	1061	84	2	298	3352	73.9%
<b>2014/2015</b>	<b>3004</b>	<b>813</b>	<b>95</b>	<b>1</b>	<b>286</b>	<b>4199</b>	
<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	2006	810	82		284	3182	75.8%
<b>2015/2016</b>	<b>4716</b>	<b>1362</b>	<b>59</b>	<b>2</b>	<b>366</b>	<b>6505</b>	
<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>	3					3	0.0%
Indeterminada	3178	1359	55	1	366	4959	76.2%
<b>2016/2017</b>	<b>3733</b>	<b>1042</b>	<b>34</b>		<b>365</b>	<b>5174</b>	
<i>Caretta caretta</i>	1071				2	1073	20.7%
<i>Dermochelys coriacea</i>	4	1	9			14	0.3%
<i>Eretmochelys imbricata</i>	8					8	0.2%
<i>Lepidochelys olivacea</i>	2					2	0.0%
Indeterminada	2648	1041	25		363	4077	78.8%
<b>2017/2018</b>	<b>1732</b>	<b>554</b>	<b>36</b>		<b>146</b>	<b>2468</b>	
<i>Caretta caretta</i>	963	1			4	968	39.2%
<i>Dermochelys coriacea</i>	1		1			2	0.1%
<i>Eretmochelys imbricata</i>	2					2	0.1%
<i>Lepidochelys olivacea</i>	22					22	0.9%
Indeterminada	744	553	35		142	1474	59.7%

	CD	ML	ND	PI	SD	Total Geral	%
<b>2018/2019</b>	<b>4972</b>	<b>1341</b>	<b>74</b>	<b>14</b>	<b>441</b>	<b>6842</b>	
<i>Caretta caretta</i>	3199	88	1	13	20	3321	48.5%
<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>	108	2				110	1.6%
Indeterminada	1551	1231	19	1	420	3222	47.1%
<b>2019/2020</b>	<b>5352</b>	<b>1681</b>	<b>90</b>	<b>9</b>	<b>518</b>	<b>7650</b>	
<i>Caretta caretta</i>	3304	116	23	7	33	3483	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	1559	39	1	483	3993	52.2%
<b>2020/2021</b>	<b>3744</b>	<b>1188</b>	<b>51</b>	<b>9</b>	<b>314</b>	<b>5306</b>	
<i>Caretta caretta</i>	2372	67		9	24	2472	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>	112	1			1	114	2.1%
Indeterminada	1146	1091	10		253	2500	47.1%
<b>Total Geral</b>	<b>33670</b>	<b>10114</b>	<b>888</b>	<b>37</b>	<b>3009</b>	<b>47718</b>	
<b>Total por Espécie</b>							
	CD	ML	ND	PI	SD	Total Geral	%
<i>Caretta caretta</i>	16095	282	26	31	90	16524	93.9%
<i>Chelonia mydas</i>	17	3	1	0	2	23	0.1%
<i>Dermochelys coriacea</i>	306	53	245	1	44	649	3.7%
<i>Eretmochelys imbricata</i>	71	2	1	0	0	74	0.4%
<i>Lepidochelys olivacea</i>	323	6	1	0	2	332	1.9%
<b>Total Geral</b>	<b>16812</b>	<b>346</b>	<b>274</b>	<b>32</b>	<b>138</b>	<b>17602</b>	

Nos setores situados entre os municípios de São Francisco de Itabapoana e Campos dos Goytacazes (5A e 5B) (n=25.532; 53,5%) e nos municípios de Linhares e Aracruz (2A e 2B, até a Reserva Biológica de Comboios) (n=13.277; 27,8%) foram registradas as maiores frequências absolutas de ocorrências reprodutivas, perfazendo 81,3% do total de registros nas 10 temporadas analisadas, conforme ilustra o **Gráfico VI-16**. 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

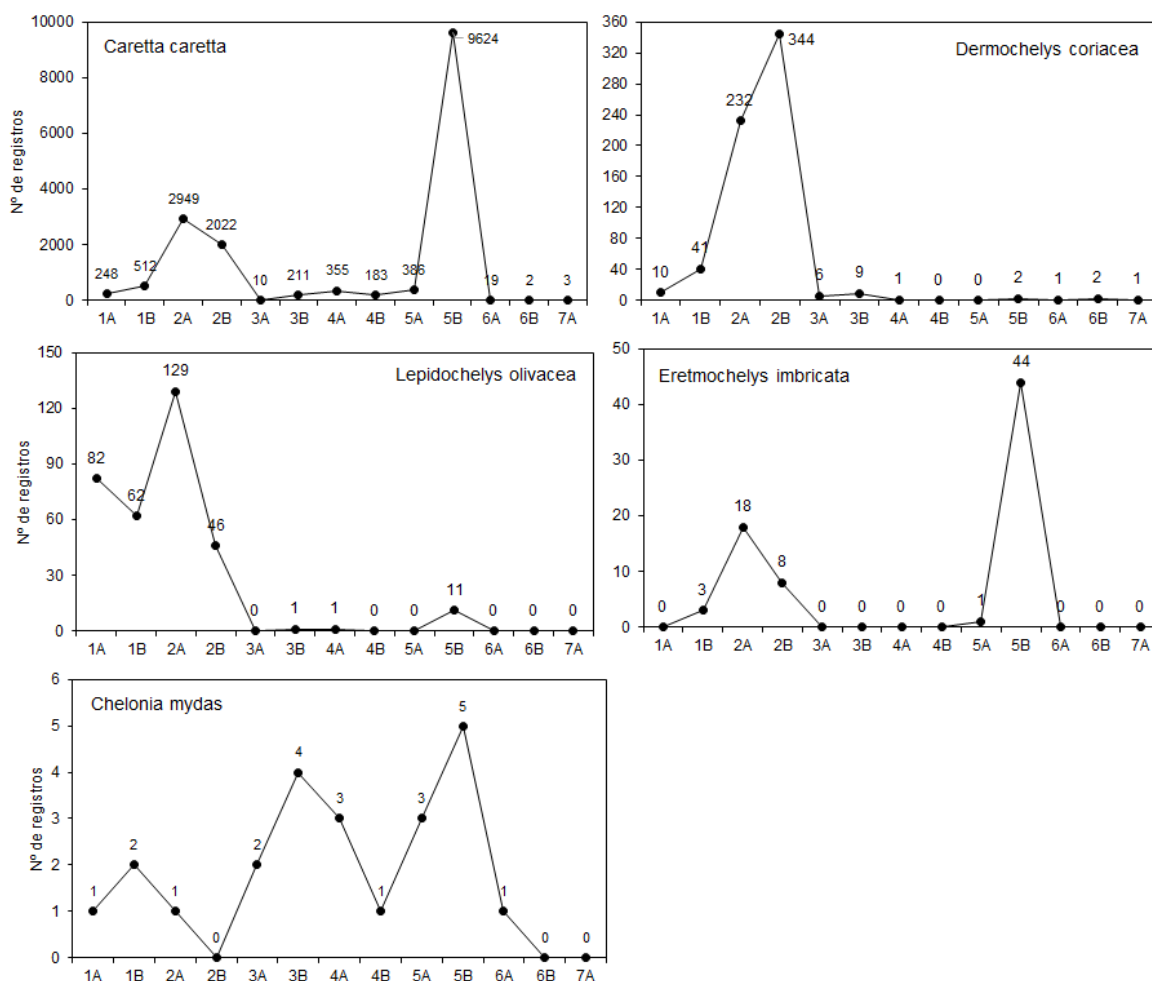
2010 para o Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos (n=1.833) (REIS; GOLDBERG; LOPEZ, 2017) corroboram o protagonismo dos municípios localizados entre São Francisco de Itabapoana e Campos dos Goytacazes para a desova de tartarugas marinhas na área de abrangência do PMP-BC/ES.

Nestas áreas, como esperado, os registros reprodutivos foram principalmente da espécie *C. caretta*, totalizando 10.010 ocorrências identificadas nos setores 5A e 5B e 4.971 nos setores 2A e 2B. As ocorrências de *D. coriacea* ficaram concentradas nos setores 2A e 2B (n=576), área prioritária de desova desta espécie no litoral brasileiro. 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). Estes dados são apresentados no **Gráfico VI-17**.



**Gráfico VI-16** – 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 2021 (10 temporadas – 2011/2012 a 2020/2021).





**Gráfico VI-17** – Frequência absoluta de registros reprodutivos de *Caretta caretta*, *Dermochelys coriacea*, *Lepidochelys olivacea*, *Eretmochelys imbricata* e *Chelonia mydas* por setor, na área de execução do PMP-BC/ES, no período de 2011 a 2021 (10 temporadas – 2011/2012 a 2020/2021).

## VI.10 REGISTROS NÃO REPRODUTIVOS

A **Tabela VI-21** e a **Tabela VI-22** 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 setembro de 2021. No **Anexo VI.10-1** encontra-se a planilha completa das ocorrências não reprodutivas.

Ao longo do período de execução do PMP-BC/ES (outubro de 2010 a setembro de 2021) foram registrados 64.420 indivíduos pertencentes à fauna alvo, sendo 50.290 (76,9%) quelônios, 6.852 (10,5%) aves voadoras, 6.336 (9,7%) aves não voadoras, 1.826 (2,8%) cetáceos e 116 (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-23**. Portanto, o número de indivíduos totaliza 27 ocorrências, sendo 19 vivos e 8 mortos.

**Tabela VI-21** – 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 setembro de 2021.

	Vivos		Mortos
	Nº Registros	Nº de Indivíduos	Nº de Indivíduos
<b>Otariidae</b>			
<i>Arctocephalus australis</i>	2	3	3
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	15	8	3
<i>Otaria flavescens</i>	0	1	0
Indeterminado	0	1	1
<b>Phocidae</b>			
<i>Lobodon carcinophaga</i>	1	2	0
<i>Mirounga leonina</i>	71	4	1
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>19</b>	<b>8</b>

**Tabela VI-22 – 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 setembro de 2021.**

Ocorrência	Ano	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	Total	
<b>Aves não voadoras</b>	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	15	17	40	
<b>Total Aves não voadoras</b>		<b>96</b>	<b>87</b>	<b>177</b>	<b>155</b>	<b>270</b>	<b>265</b>	<b>274</b>	<b>197</b>	<b>159</b>	<b>87</b>	<b>166</b>	<b>96</b>	<b>1391</b>	<b>2916</b>	<b>6336</b>	
<b>Aves voadoras</b>	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	3	33	21	16	2	23	8	6	13	11	13	58	164	55	426	
<b>Total Aves voadoras</b>		<b>95</b>	<b>365</b>	<b>246</b>	<b>163</b>	<b>84</b>	<b>149</b>	<b>163</b>	<b>194</b>	<b>223</b>	<b>175</b>	<b>450</b>	<b>570</b>	<b>2617</b>	<b>1358</b>	<b>6852</b>	
<b>Cetáceos</b>	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	

Ocorrência	Ano	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	Total
	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	19	11	5	5	10	7	7	10	14	14	15	11	5	140
	<b>Total Cetáceos</b>	<b>75</b>	<b>251</b>	<b>167</b>	<b>86</b>	<b>91</b>	<b>106</b>	<b>112</b>	<b>93</b>	<b>124</b>	<b>218</b>	<b>208</b>	<b>75</b>	<b>138</b>	<b>82</b>	<b>1826</b>
	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
<b>Pinípedes</b>	2016						53							2	1	56
	2017		1	4			3									8
	2018								1							1
	2019		1											1		2
	2020												1		1	2
	2021															0
	<b>Total Pinípedes</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>62</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>116</b>
	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
<b>Quelônios</b>	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	21	102	18	43	105	381	388	213	805	144	65	129	398	46	2858
	<b>Total Quelônios</b>	<b>744</b>	<b>1764</b>	<b>1011</b>	<b>681</b>	<b>2835</b>	<b>3219</b>	<b>6415</b>	<b>6592</b>	<b>15772</b>	<b>3409</b>	<b>1116</b>	<b>876</b>	<b>4978</b>	<b>878</b>	<b>50290</b>
	<b>TOTAL GERAL</b>	<b>1012</b>	<b>2469</b>	<b>1606</b>	<b>1088</b>	<b>3287</b>	<b>3801</b>	<b>6970</b>	<b>7077</b>	<b>16278</b>	<b>3890</b>	<b>1941</b>	<b>1620</b>	<b>9137</b>	<b>5244</b>	<b>65420</b>

**Tabela VI-23 – 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 setembro de 2021.**

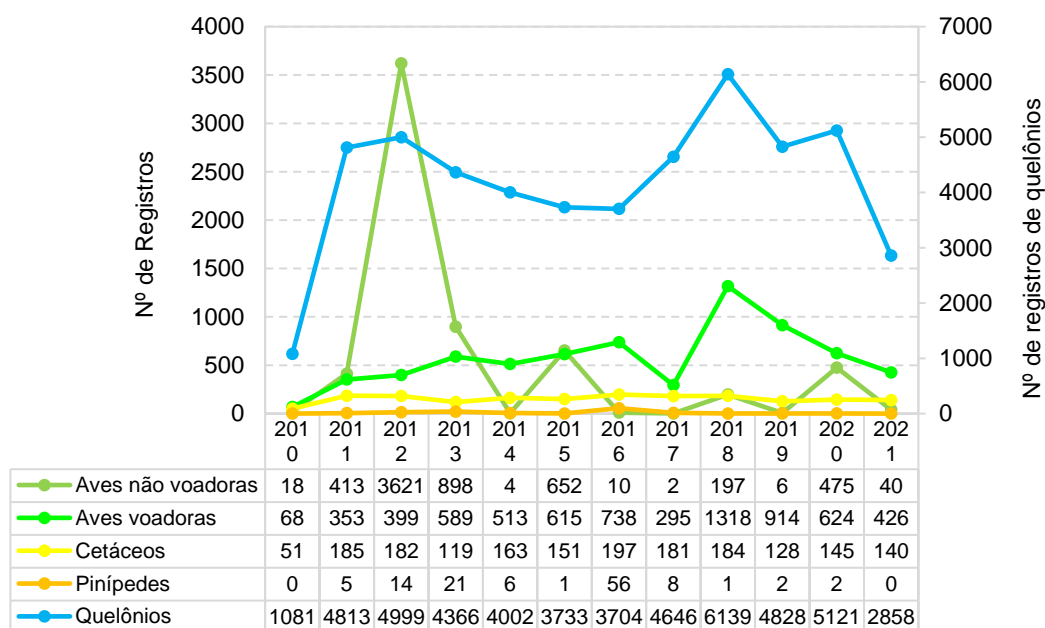
	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro	Total Geral
2010										6	10	2	18
2011		1				64	191	77	44	22	9	5	413
2012	2	1			1	5	1538	1610	328	108	21	7	3621
2013						2	170	330	251	121	20	4	898
2014	2		1					1					4
2015					1	173	258	136	18	21	26	19	652
<b>Aves não voadoras</b>	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				40
<b>Total Aves não voadoras</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>273</b>	<b>2570</b>	<b>2376</b>	<b>689</b>	<b>281</b>	<b>87</b>	<b>42</b>	<b>6336</b>
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
<b>Aves voadoras</b>	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				426
<b>Total Aves voadoras</b>	<b>461</b>	<b>291</b>	<b>379</b>	<b>433</b>	<b>598</b>	<b>599</b>	<b>597</b>	<b>742</b>	<b>735</b>	<b>813</b>	<b>739</b>	<b>465</b>	<b>6852</b>
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
<b>Cetáceos</b>													

	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro	Total Geral
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				140
<b>Total Cetáceos</b>	<b>181</b>	<b>152</b>	<b>154</b>	<b>103</b>	<b>68</b>	<b>83</b>	<b>184</b>	<b>237</b>	<b>203</b>	<b>200</b>	<b>142</b>	<b>119</b>	<b>1826</b>
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
<b>Pinípedes</b>	<b>17</b>	<b>15</b>		<b>13</b>	<b>8</b>		<b>1</b>				<b>2</b>		<b>56</b>
2017	4						4						8
2018							1						1
2019							1	1					2
2020					1					1			2
2021													0
<b>Total Pinípedes</b>	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>116</b>
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
<b>Quelônios</b>	<b>263</b>	<b>187</b>	<b>208</b>	<b>200</b>	<b>334</b>	<b>381</b>	<b>441</b>	<b>314</b>	<b>201</b>	<b>446</b>	<b>429</b>	<b>300</b>	<b>3704</b>
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				2858
<b>Total Quelônios</b>	<b>4076</b>	<b>3331</b>	<b>3439</b>	<b>2998</b>	<b>3458</b>	<b>3816</b>	<b>4831</b>	<b>4842</b>	<b>4765</b>	<b>5604</b>	<b>5166</b>	<b>3964</b>	<b>50290</b>
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>4747</b>	<b>3794</b>	<b>3975</b>	<b>3548</b>	<b>4137</b>	<b>4772</b>	<b>8204</b>	<b>8209</b>	<b>6398</b>	<b>6906</b>	<b>6137</b>	<b>4593</b>	<b>65420</b>

O **Gráfico VI-18** 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 setembro de 2021. Os encalhes de quelônios marinhos foram superiores aos demais grupos em todos os anos, totalizando 50.209 ocorrências e uma média de 4.190,8 registros por ano. O maior número de encalhes de tartarugas foi registrado no ano de 2018, sendo contabilizadas 6.139 ocorrências. No último ano de atividades, 2021, observou-se uma tendência de declínio no número de registros, que até setembro somou 2.858 encalhes.

Quanto às aves marinhas, foram contabilizadas 6.852 ocorrências de aves voadoras e 6.336 de aves não voadoras, representando uma média anual de 528 e 571 registros, respectivamente. A maior frequência de aves voadoras também foi alcançada no ano de 2018, atingindo 1.318 registros, enquanto as aves não voadoras foram registradas principalmente no ano de 2012, com 3621 ocorrências. No ano de 2021, assim como observado para os quelônios, as aves marinhas voadoras mostraram um indicativo de redução.

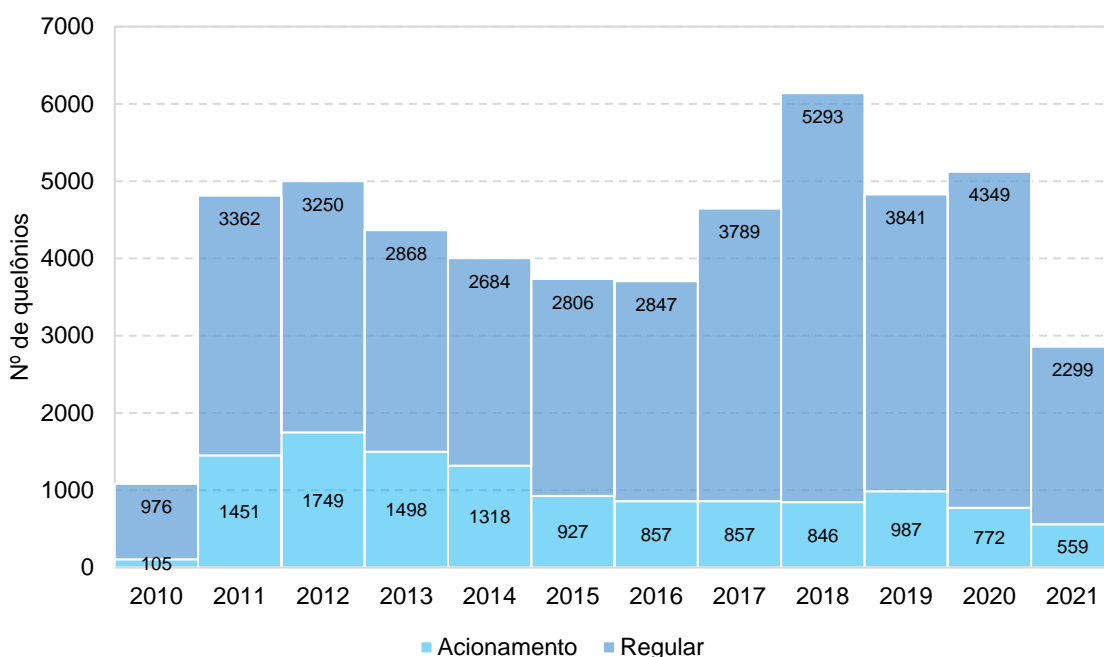
Para os mamíferos marinhos, o número total de registros foi de 1.942, sendo 1.826 cetáceos (152,2 registros/ano) e 116 pinípedes (9,7 registros/ano), com maior frequência observada no ano de 2016 para ambos os grupos. Em 2021, até o mês de setembro, não houve registro de pinípedes e os encalhes de cetáceos já apresentavam números semelhantes ao ano anterior (2020).



**Gráfico VI-18** – Número 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 setembro de 2021.

Considerando as estratégias de monitoramento empregadas no PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, 74,7% das ocorrências de tetrápodes marinhos foram obtidas através do monitoramento regular, sendo contabilizados 48.880 registros. As demais ocorrências (n=16.540) foram provenientes de acionamento.

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-19**). Nos anos de 2018 e 2020 observa-se uma contribuição ainda maior deste tipo de monitoramento. A maior parte dos animais foi registrada morta tanto pelo monitoramento regular quanto pelo acionamento (**Tabela VI-24**).

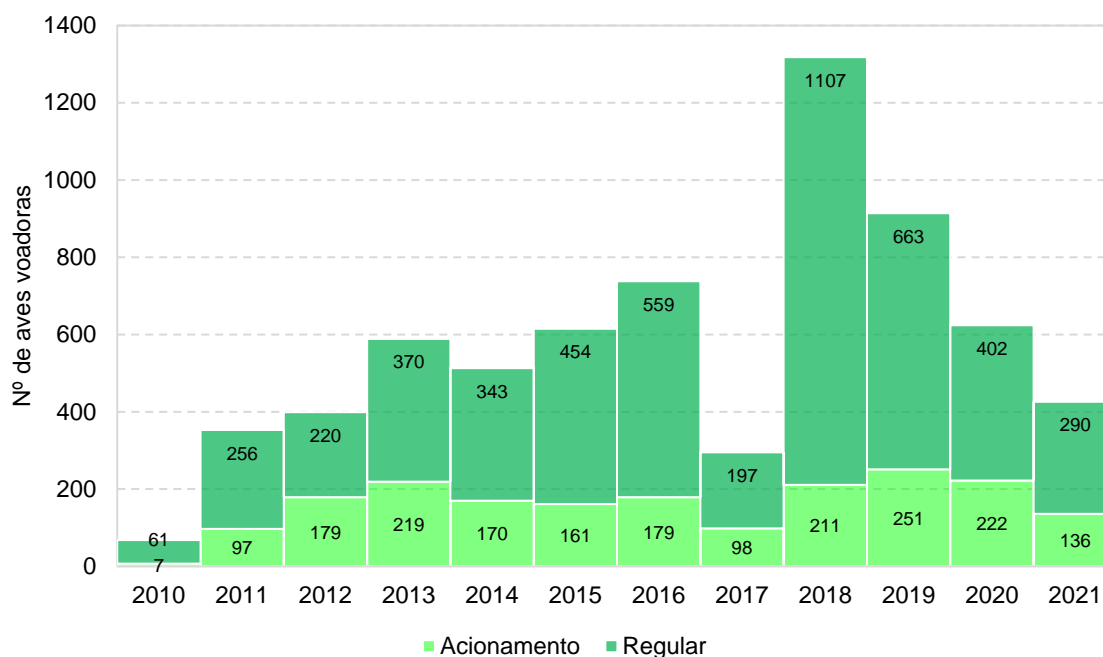


**Gráfico VI-19** – Número de registros de quelônios marinhos pelas estratégias de monitoramento regular e acionamento, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

No caso das aves marinhas voadoras, os animais também foram registrados em maior proporção pelo monitoramento regular ao longo dos anos (**Gráfico VI-20**). 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-24**). Essa diferença pode estar relacionada com uma menor facilidade de detecção das aves pela população

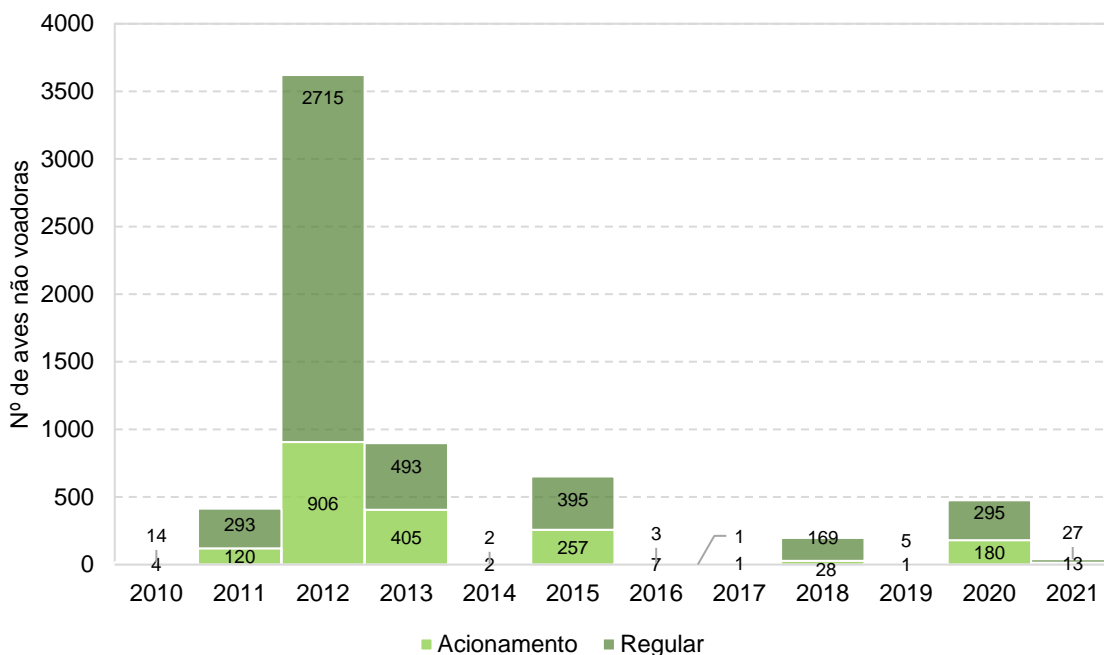


em geral, quando comparada com animais mortos de maior porte como tartarugas e mamíferos; uma menor preocupação em relatar aves mortas entendendo a ocorrência como algo normal, sem necessidade de acionar terceiros; e ainda, uma ação mais rápida por animais necrófagos.



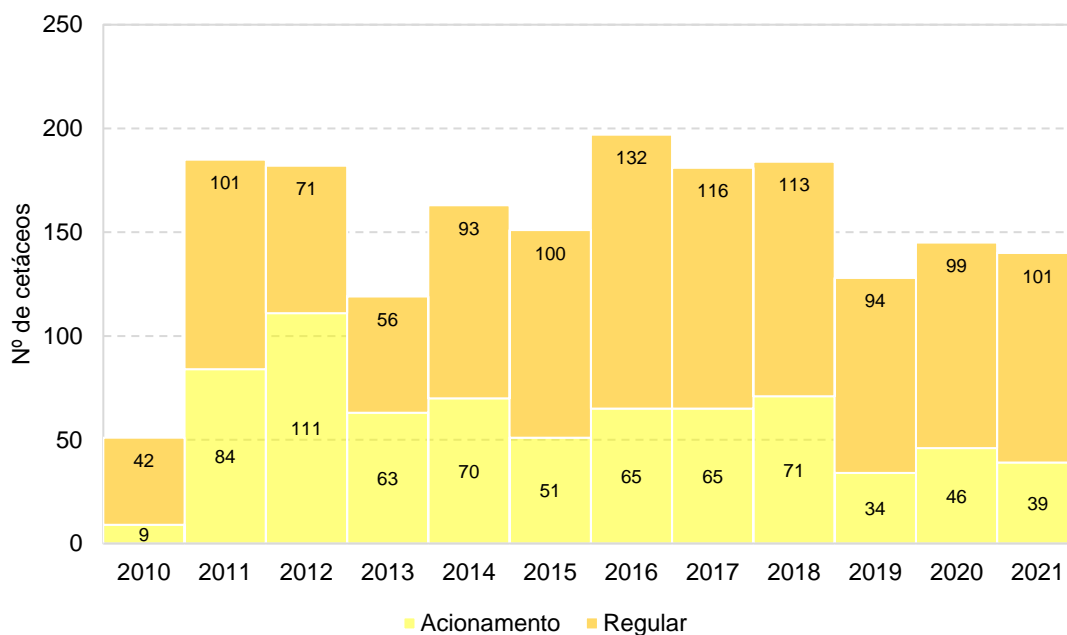
**Gráfico VI-20** – Número de registros de aves marinhas voadoras pelas estratégias de monitoramento regular e acionamento, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Para as aves marinhas não voadoras, o monitoramento regular se manteve como a principal estratégia para registro de encalhes (**Gráfico VI-21**), majoritariamente de indivíduos mortos (**Tabela VI-24**), no entanto, observa-se uma maior participação do acionamento no registro destes animais, especialmente de exemplares vivos. No **Gráfico VI-21** também é possível notar uma expressiva variação anual do número de ocorrências.



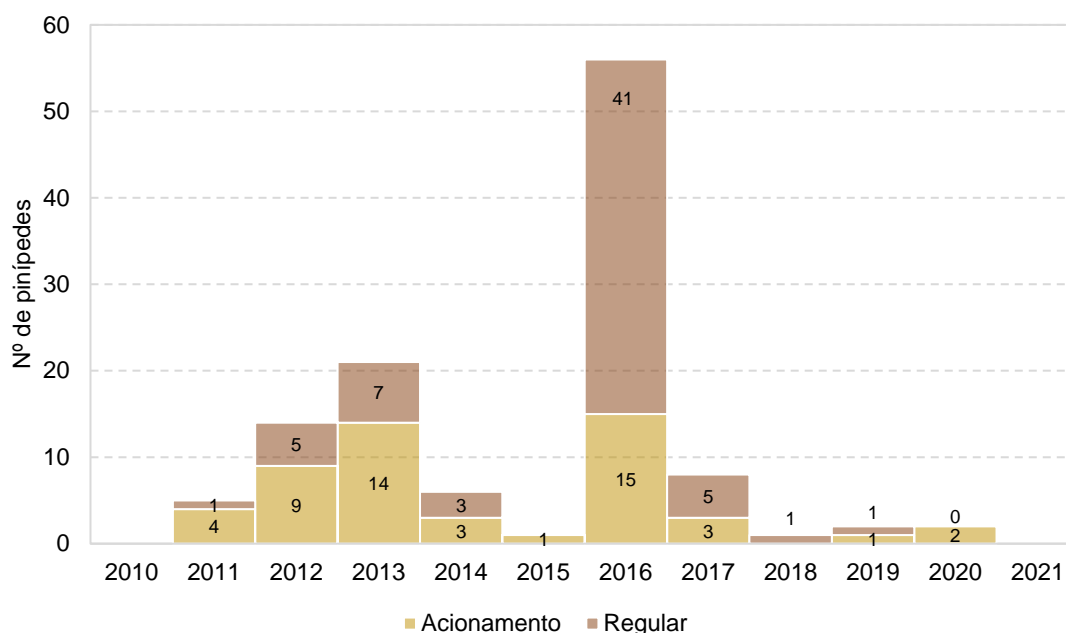
**Gráfico VI-21** – Número de registros de aves marinhas não voadoras pelas estratégias de monitoramento regular e acionamento, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Em relação aos cetáceos (**Gráfico VI-22**), em 2012 e 2013 os animais foram registrados em sua maior parte pela modalidade acionamento. Nos demais anos, prevaleceu o registro de encalhes através do monitoramento regular. Em ambas as estratégias as ocorrências foram principalmente de indivíduos mortos (**Tabela VI-24**).



**Gráfico VI-22** – Número de registros de cetáceos pelas estratégias de monitoramento regular e acionamento, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Os pinípedes vivos representaram a maior parte das ocorrências deste grupo, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, com registros recorrentes de um mesmo indivíduo (**Tabela VI-24**). De maneira geral, o monitoramento regular e o acionamento contribuíram de forma semelhante para o registro dos animais (**Gráfico VI-23**).



**Gráfico VI-23** – Número de registros de pinípedes pelas estratégias de monitoramento regular e acionamento, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

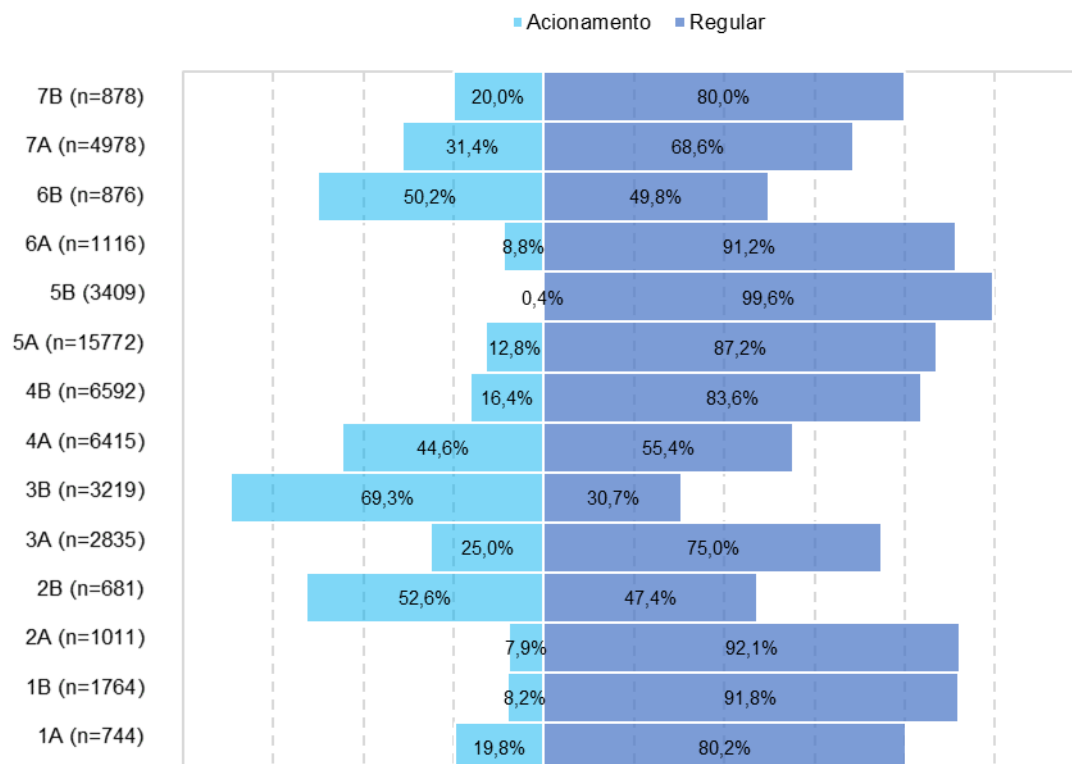
**Tabela VI-24** – Proporção de ocorrências de tetrápodes marinhos registradas pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, de acordo com a origem (acionamento ou monitoramento regular) e a condição do animal (morto ou vivo).

		Acionamento		Total	Regular		Total	Total Geral
		Morto	Vivo		Morto	Vivo		
<b>Aves não voadoras</b>	n	977	947	1924	4065	347	4412	6336
	%	50,8%	49,2%	30,4%	92,1%	7,9%	69,6%	
<b>Aves voadoras</b>	n	689	1241	1930	4033	889	4922	6852
	%	35,7%	64,3%	28,2%	81,9%	18,1%	71,8%	
<b>Cetáceos</b>	n	693	15	708	1112	6	1118	1826
	%	97,9%	2,1%	38,8%	99,5%	0,5%	61,2%	
<b>Pinípedes</b>	n	4	48	52	4	60	64	116
	%	7,7%	92,3%	44,8%	6,3%	93,8%	55,2%	
<b>Quelônios</b>	n	10032	1894	11926	36948	1416	38364	50290
	%	84,1%	15,9%	23,7%	96,3%	3,7%	76,3%	
<b>Total Geral</b>	N	12395	4145	16540	46162	2718	48880	65420
	%	74,9%	25,1%	25,3%	94,4%	5,6%	74,7%	

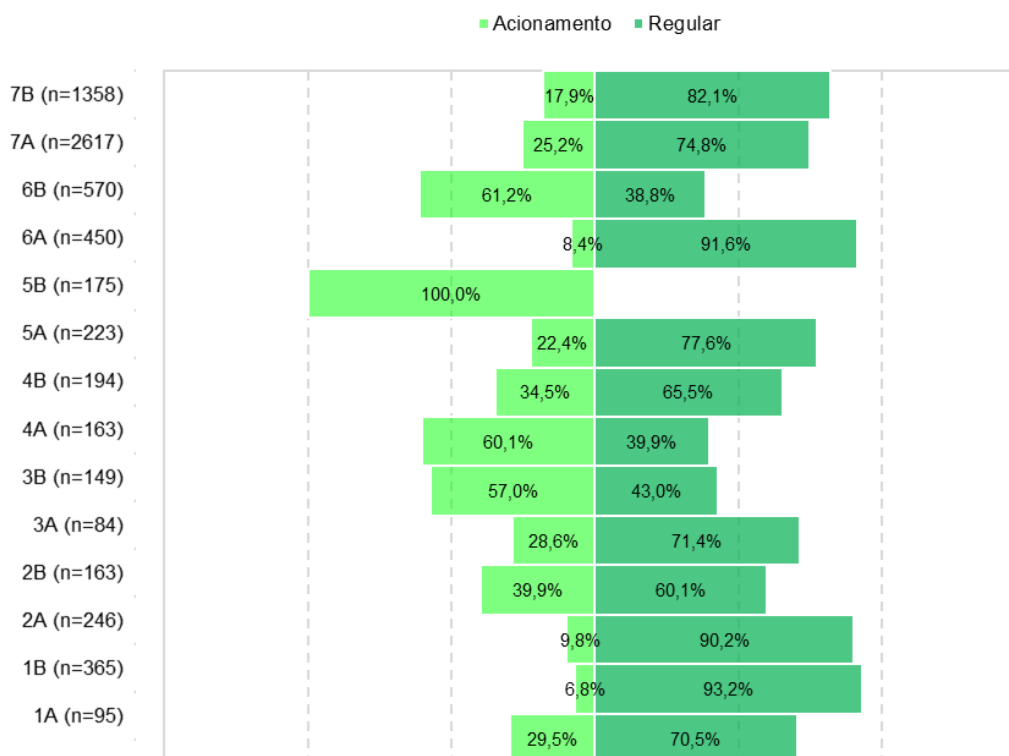
No **Gráfico VI-24** ao **Gráfico VI-28** é apresentada a proporção de ocorrências de quelônios marinhos, aves marinhas voadoras, aves marinhas não voadoras, cetáceos e pinípedes por tipo de monitoramento em cada setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

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.

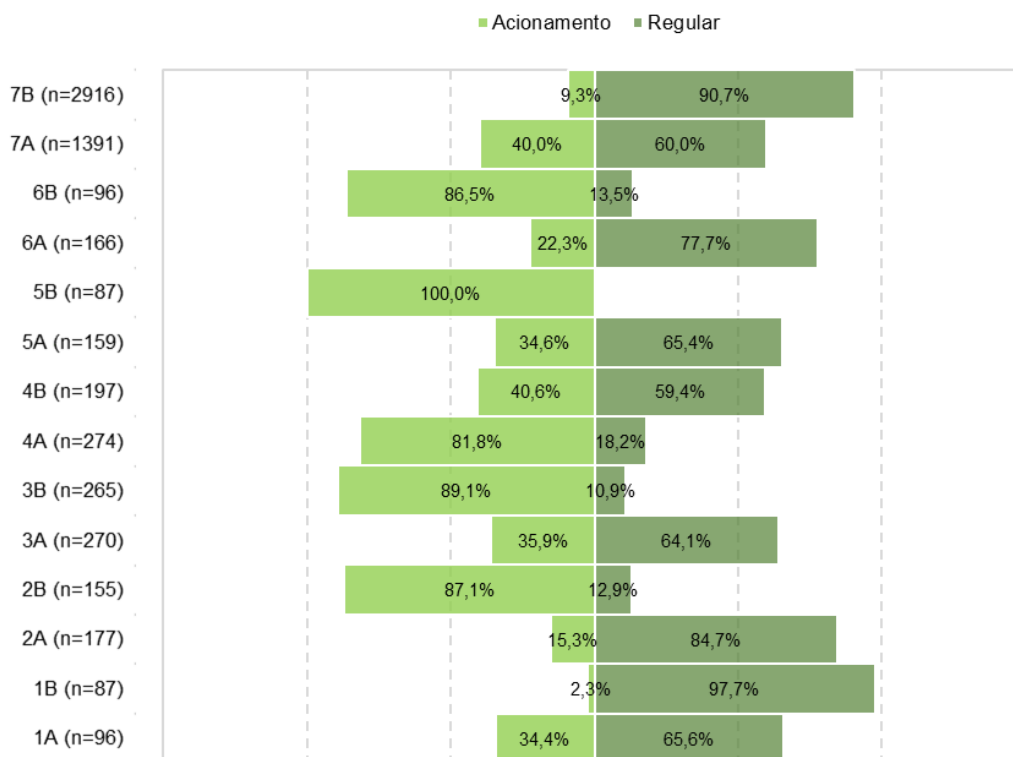
Os setores 2B, 3B, 4A e 6B apresentaram maior percentual de registros de aves marinhas não voadoras e cetáceos a partir de acionamentos. Nos setores 3B, 4A e 6B esta modalidade também foi responsável pelo registro da maior parte das aves marinhas voadoras nestas localidades. Nos setores 2B e 3B, a frequência de acionamentos para quelônios marinhos superou os registros através do monitoramento regular. 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.



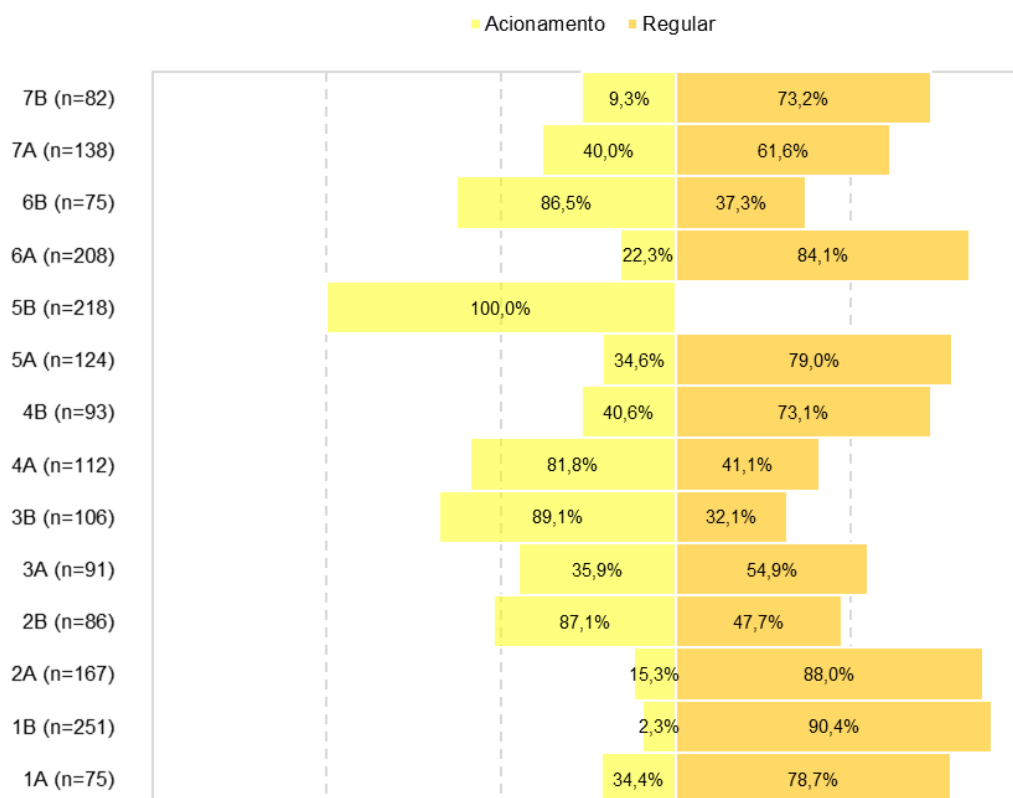
**Gráfico VI-24** – Proporção de quelônios marinhos, por setor e tipo de monitoramento (acionamento ou regular), registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



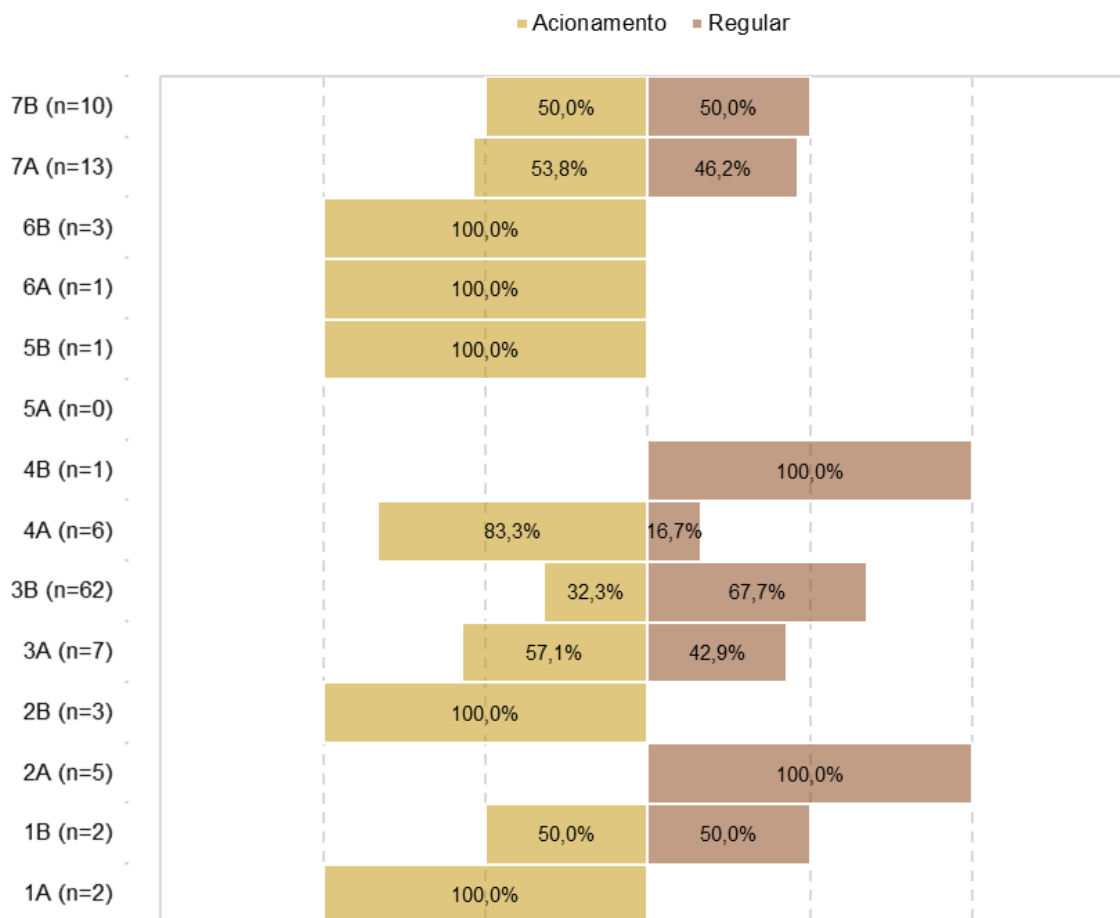
**Gráfico VI-25** – Proporção de aves marinhas voadoras, por setor e tipo de monitoramento (acionamento ou regular), registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-26** – 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 setembro de 2021.



**Gráfico VI-27** – Proporção de cetáceos, por setor e tipo de monitoramento (acionamento ou regular), registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-28** – Proporção de pinípedes, por setor e tipo de monitoramento (acionamento ou regular), registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

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 50.290 registros, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, em toda área de abrangência do PMP-BC/ES, sendo 45.977 (91,4%) encalhes registrados pelas equipes exclusivas do PMP, 3.395 (6,8%) pela equipe do Projeto de Monitoramento de Tartarugas Marinha – PMTM do Porto do Açú no setor 5B e 918 (1,8%) pela equipe do Instituto de Pesquisa e Conservação Marinha – IPCMar no setor 4A (**Tabela VI-25**). A tendência de redução no número de quelônios em 2021 (até o mês de setembro) foi observada para todas as instituições que executam as atividades de monitoramento.

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 deste **item VI.10.1** considerou uma avaliação conjunta dos dados coletados pelas equipes do PMP, PMTM e IPCMar, conforme detalhado no **item V.1**.



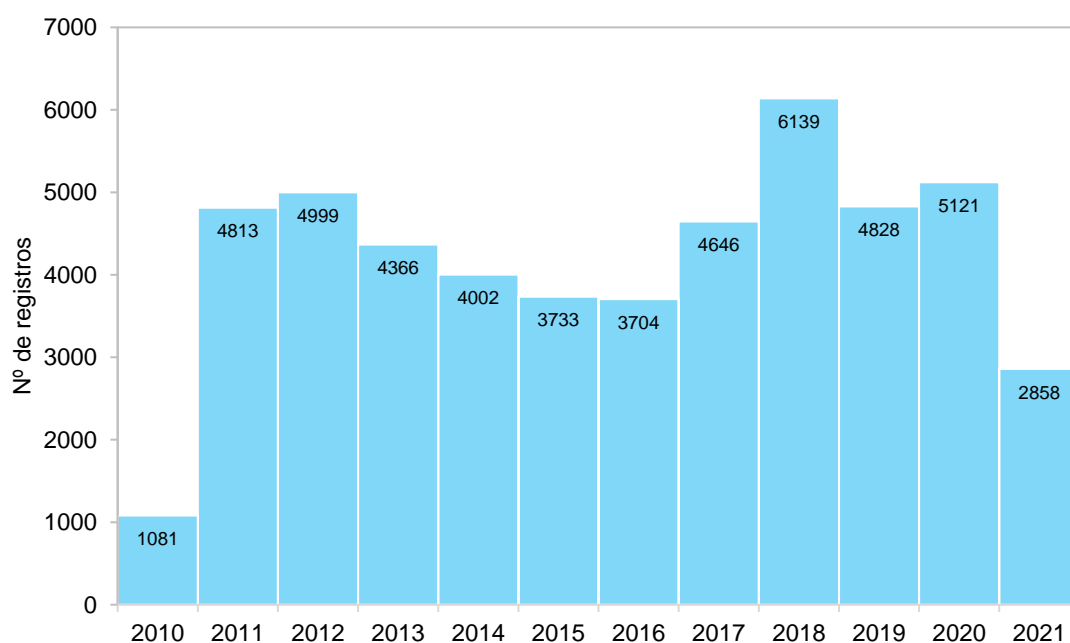
**Tabela VI-25 – Número de ocorrências de quelônios marinhos, separados por espécie e ano, registrados pelas equipes do PMP-BC/ES, PMTM Porto do Açú (setor 5B) e IPCMar (setor 4A), no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total Geral	%	
PMP	<i>Caretta caretta</i>	30	111	155	191	142	193	211	202	352	308	552	328	2775	6,0%
	<i>Chelonia mydas</i>	990	4369	4187	3558	3102	3004	2923	3714	4898	3818	3821	2027	40411	87,9%
	<i>Dermochelys coriacea</i>	6	12	8	8	7	16	9	21	10	24	9	8	138	0,3%
	<i>Eretmochelys imbricata</i>	12	88	84	84	64	27	19	24	26	18	14	16	476	1,0%
	<i>Lepidochelys olivacea</i>	16	102	127	144	158	118	123	116	267	201	198	204	1774	3,9%
	Indeterminado	27	81	54	28	29	45	83	14	13	16	6	7	403	0,9%
	<b>Total</b>	1081	4763	4615	4013	3502	3403	3368	4091	5566	4385	4600	2590	45977	
<b>%</b>	2,4%	10,4%	10,0%	8,7%	7,6%	7,4%	7,3%	8,9%	12,1%	9,5%	10,0%	5,6%			
PMTM	<i>Caretta caretta</i>		7	23	43	77	60	78	67	56	58	79	49	597	17,6%
	<i>Chelonia mydas</i>		35	313	259	349	232	208	329	206	174	155	54	2314	68,2%
	<i>Dermochelys coriacea</i>			2	2		2	4	3	2	2	2	2	21	0,6%
	<i>Eretmochelys imbricata</i>			5	7	14	1	3	1	1		1		33	1,0%
	<i>Lepidochelys olivacea</i>		7	34	41	53	33	39	29	49	47	27	38	397	11,7%
	Indeterminado		1	7	1	7	2	4	3	2	3	2	1	33	1,0%
<b>Total</b>		50	384	353	500	330	336	432	316	284	266	144	3395		
<b>%</b>		1,5%	11,3%	10,4%	14,7%	9,7%	9,9%	12,7%	9,3%	8,4%	7,8%	4,2%			
IPCMar	<i>Caretta caretta</i>								8	2	8		18	2,0%	
	<i>Chelonia mydas</i>							122	242	155	243	120	882	96,1%	
	<i>Eretmochelys imbricata</i>								3		1	2	6	0,7%	
	<i>Lepidochelys olivacea</i>							1	2	2	2	2	9	1,0%	
	Indeterminado								2		1		3	0,3%	
	<b>Total</b>								123	257	159	255	124	918	
<b>%</b>								13,4%	28,0%	17,3%	27,8%	13,5%			
<b>Total Geral</b>	<b>1081</b>	<b>4813</b>	<b>4999</b>	<b>4366</b>	<b>4002</b>	<b>3733</b>	<b>3704</b>	<b>4646</b>	<b>6139</b>	<b>4828</b>	<b>5121</b>	<b>2858</b>	<b>50290</b>		
<b>%</b>	<b>2,1%</b>	<b>9,6%</b>	<b>9,9%</b>	<b>8,7%</b>	<b>8,0%</b>	<b>7,4%</b>	<b>7,4%</b>	<b>9,2%</b>	<b>12,2%</b>	<b>9,6%</b>	<b>10,2%</b>	<b>5,7%</b>			

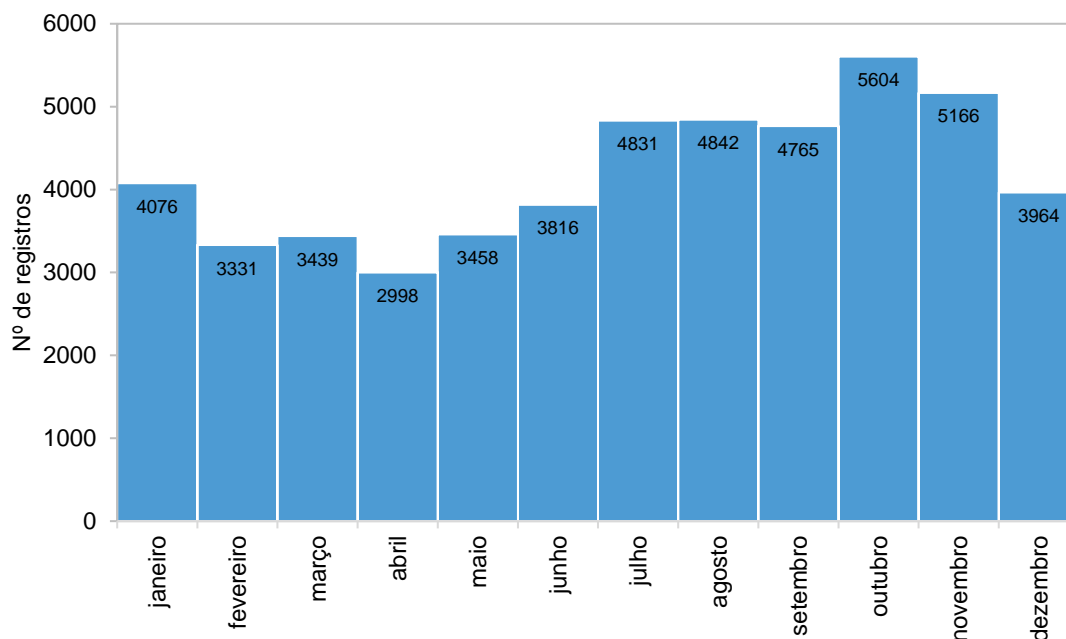
### VI.10.1.1 Ocorrências gerais da Classe Reptilia

A distribuição temporal das ocorrências, outubro de 2010 a setembro de 2021, mostrou que, de maneira geral, os quelônios marinhos apresentam elevadas quantidades anuais de animais encalhados (**Gráfico VI-29**), destacando-se o ano de 2018 no qual foram contabilizados 6.139 encalhes. Este valor é 46,8% superior à média anual, em torno de 4.190 encalhes/ano. Como mencionado anteriormente, em 2021, que incluem os registros até o mês de setembro, observou-se uma tendência de queda número de quelônios.

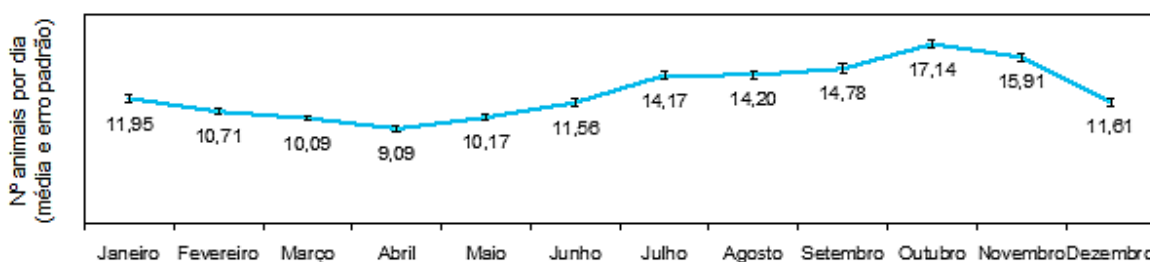
A sazonalidade dos registros indicou um aumento nas ocorrências durante os meses de inverno, alcançando pico na primavera, no mês de outubro ( $n=5.604$ ; **Gráfico VI-30**). São, em média, 9 a 17 animais encalhando por dia (**Gráfico VI-31**).



**Gráfico VI-29** – Distribuição anual do número de ocorrências de quelônios marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



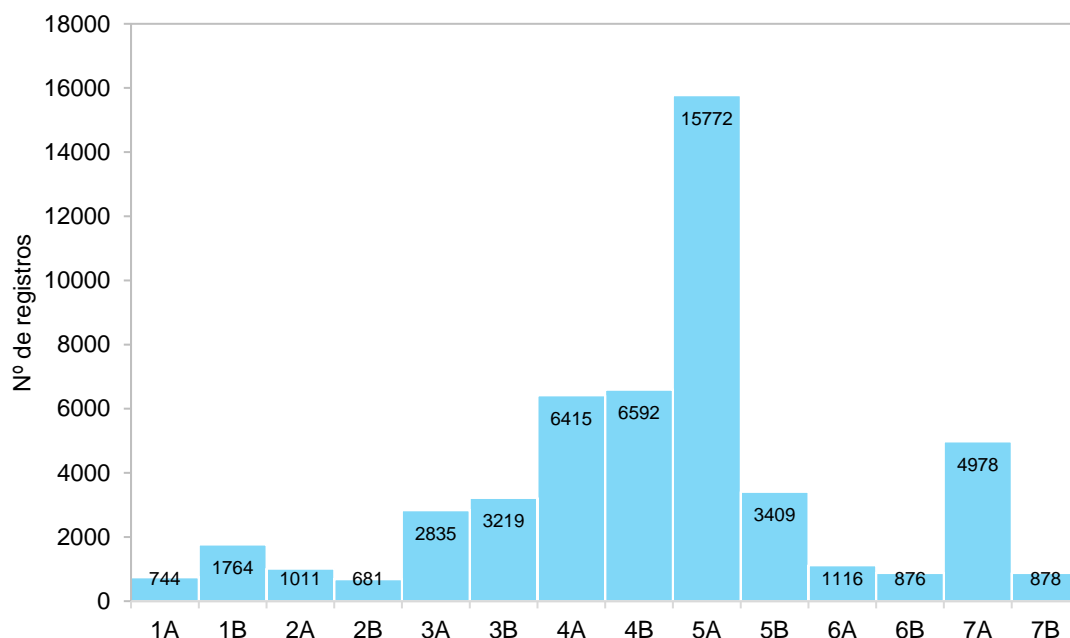
**Gráfico VI-30** – Distribuição mensal acumulada do número de ocorrências de quelônios marinhos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-31** – Variação da média diária de quelônios marinhos registrados por mês pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Com relação à distribuição espacial, o **Gráfico VI-32** e **Figura VI-8** apresentam os encalhes de quelônios marinhos, por setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, ao longo de 11 anos de monitoramento e na **Tabela VI-26** é possível verificar tais ocorrências por condição do animal (vivo ou morto). Ao comparar a quantidade de registros, observa-se que o setor 5A (município de São Francisco de Itabapoana) se sobressai como um *hotspot* de encalhes para este grupo taxonômico, totalizando 15.772 encalhes. Essa superioridade no setor 5A se mantém em todos os anos de execução das atividades (**Tabela VI-27**), mesmo em 2021 (até setembro), quando menos da metade de quelônios foram registrados em

comparação com o ano anterior (2020). Neste último ano (2021), o número de encalhes reduziu em todos os setores monitorados.



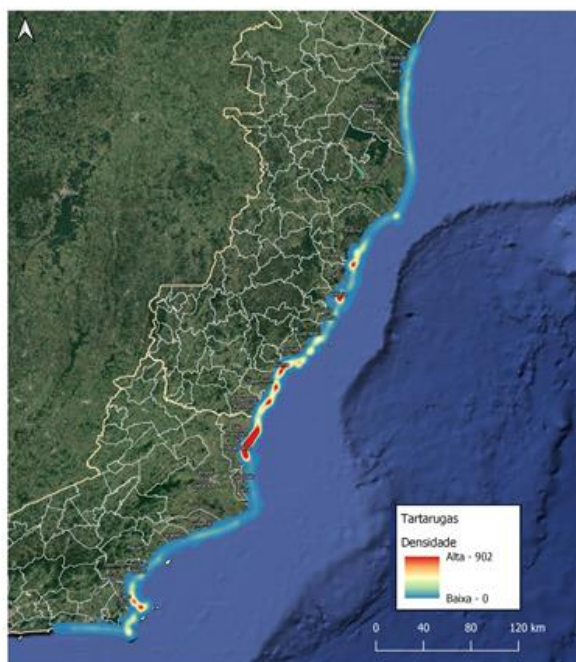
**Gráfico VI-32** – Distribuição espacial dos quelônios marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-26** – Quantidade de quelônios marinhos registrados por setor e condição (vivo ou morto), no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

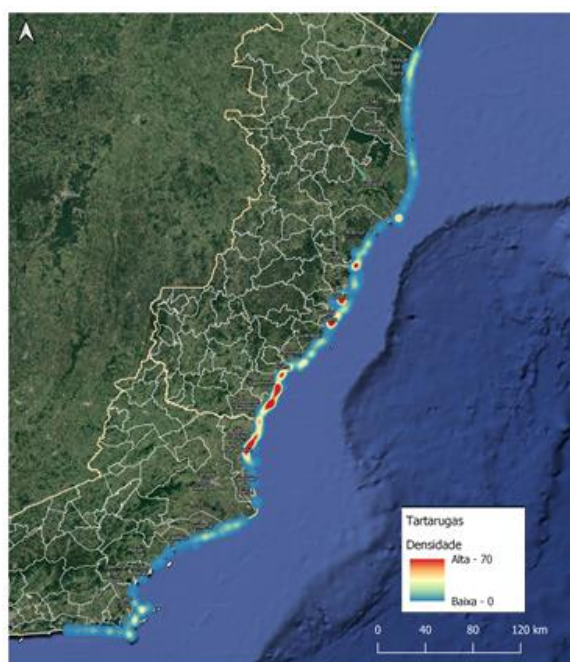
	Morto	Vivo	Total Geral
1A	677	67	744
1B	1589	175	1764
2A	922	89	1011
2B	608	73	681
3A	2716	119	2835
3B	2756	463	3219
4A	5987	428	6415
4B	6475	117	6592
5A	15144	628	15772
5B	3175	234	3409
6A	1104	12	1116
6B	835	41	876
7A	4264	714	4978
7B	728	150	878
<b>Total Geral</b>	<b>46980</b>	<b>3310</b>	<b>50290</b>

**Tabela VI-27 – Quantidade de quelônios marinhos registrados por setor e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

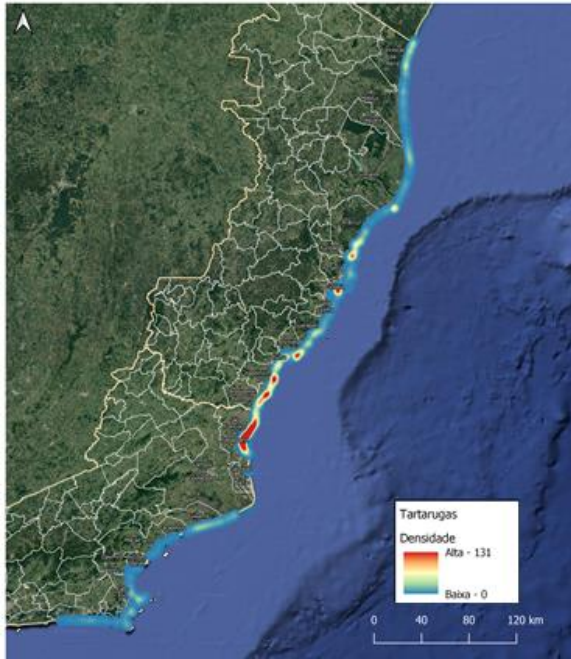
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total Geral
<b>1A</b>	26	120	188	88	89	53	47	33	25	23	31	21	744
<b>1B</b>	30	87	99	163	99	190	208	247	215	148	176	102	1764
<b>2A</b>	13	88	146	102	123	126	87	99	111	48	50	18	1011
<b>2B</b>	11	108	94	79	49	16	31	39	80	30	101	43	681
<b>3A</b>	97	406	345	276	257	207	248	282	216	200	196	105	2835
<b>3B</b>	42	238	265	166	178	155	118	296	422	477	481	381	3219
<b>4A</b>	95	701	500	639	517	431	492	515	744	646	747	388	6415
<b>4B</b>	117	798	894	740	653	580	475	419	639	578	486	213	6592
<b>5A</b>	560	1837	1692	1279	883	1014	954	1586	1935	1501	1726	805	15772
<b>5B</b>		64	384	353	500	330	336	432	316	284	266	144	3409
<b>6A</b>	55	129	163	76	79	76	58	69	150	123	73	65	1116
<b>6B</b>	2	10	14	37	42	44	65	70	145	142	176	129	876
<b>7A</b>	28	139	157	280	461	487	519	535	916	530	528	398	4978
<b>7B</b>	5	88	58	88	72	24	66	24	225	98	84	46	878
<b>Total Geral</b>	<b>1081</b>	<b>4813</b>	<b>4999</b>	<b>4366</b>	<b>4002</b>	<b>3733</b>	<b>3704</b>	<b>4646</b>	<b>6139</b>	<b>4828</b>	<b>5121</b>	<b>2858</b>	<b>50290</b>



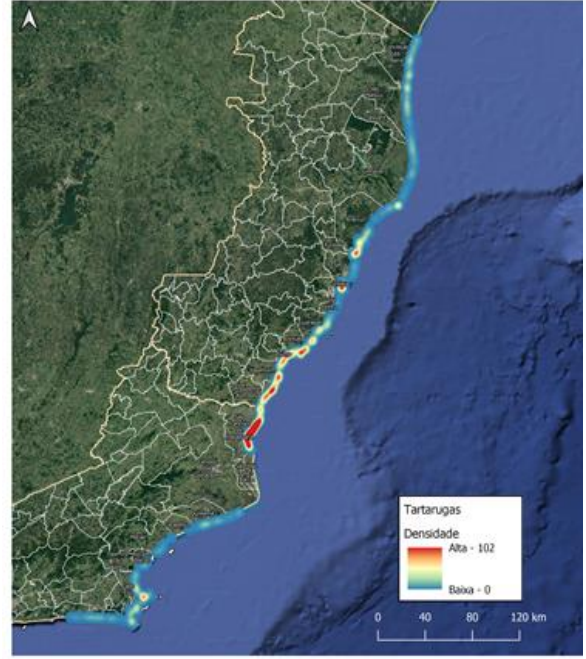
Geral (2011 a 2021, n=42.546)



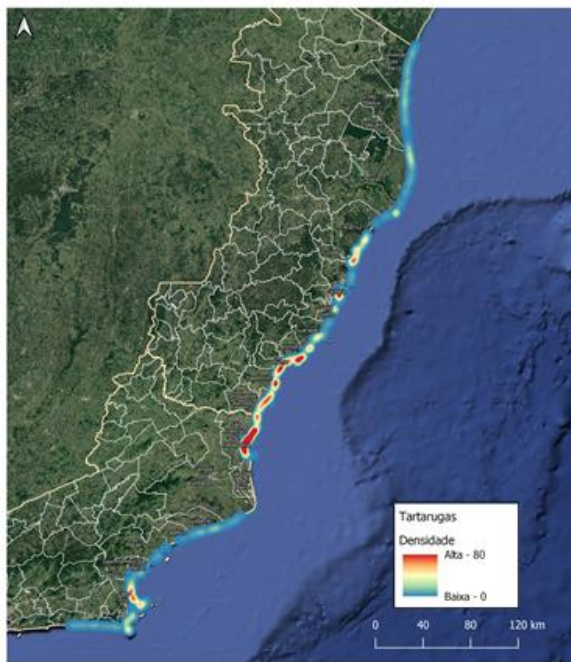
2011 (n=2.660)



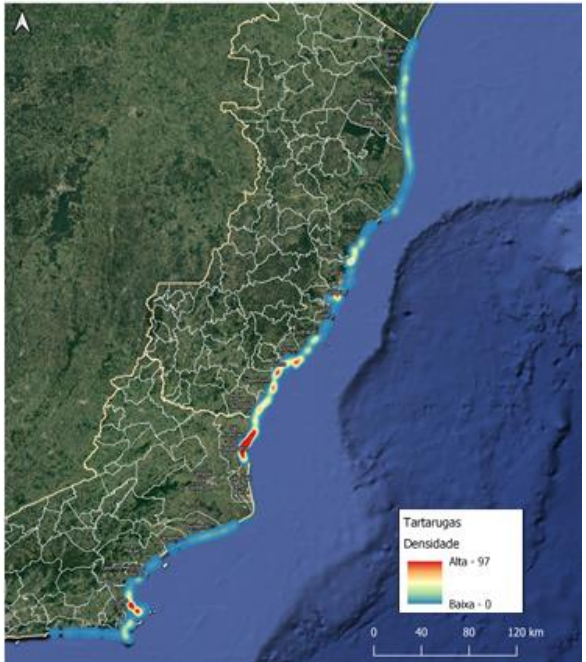
2012 (n=4.411)



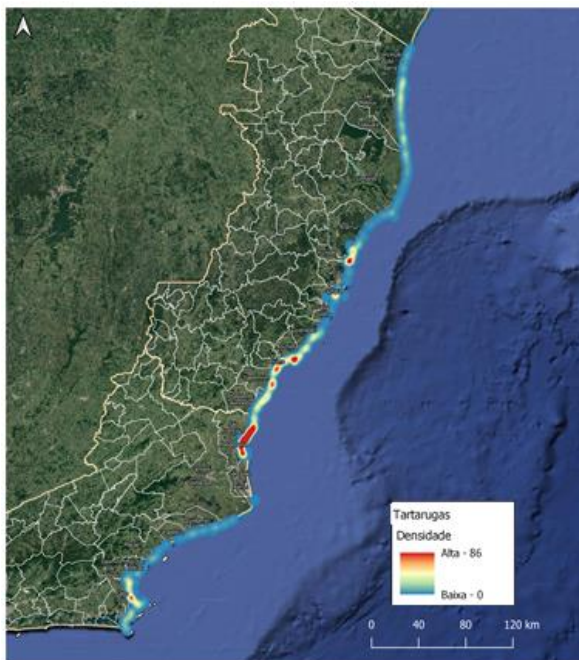
2013 (n=3.988)



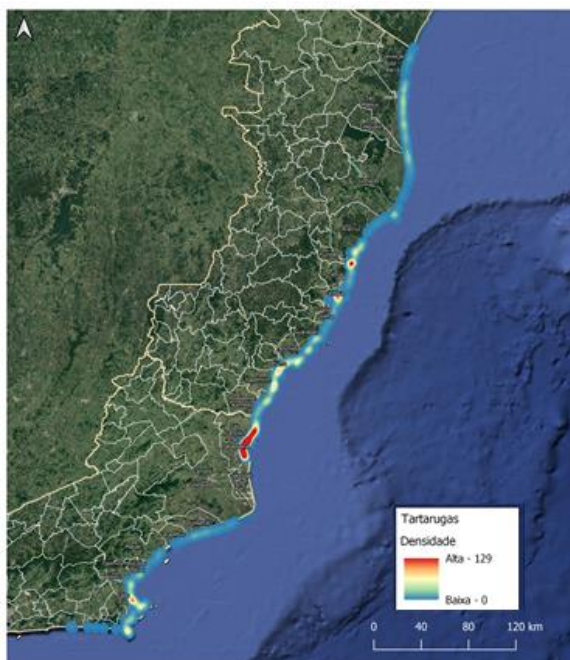
2014 (n=3.363)



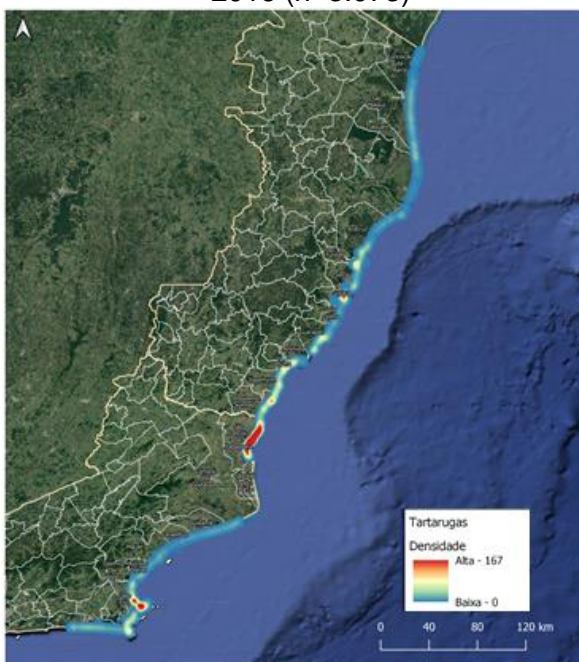
2015 (n=3.384)



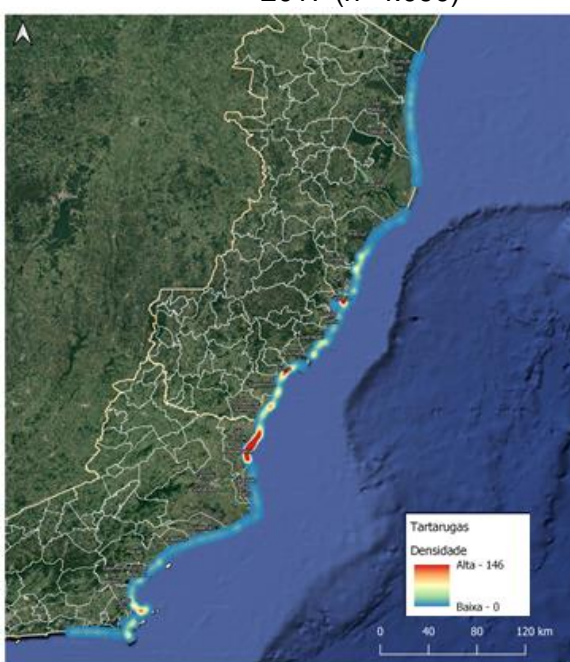
2016 (n=3.073)



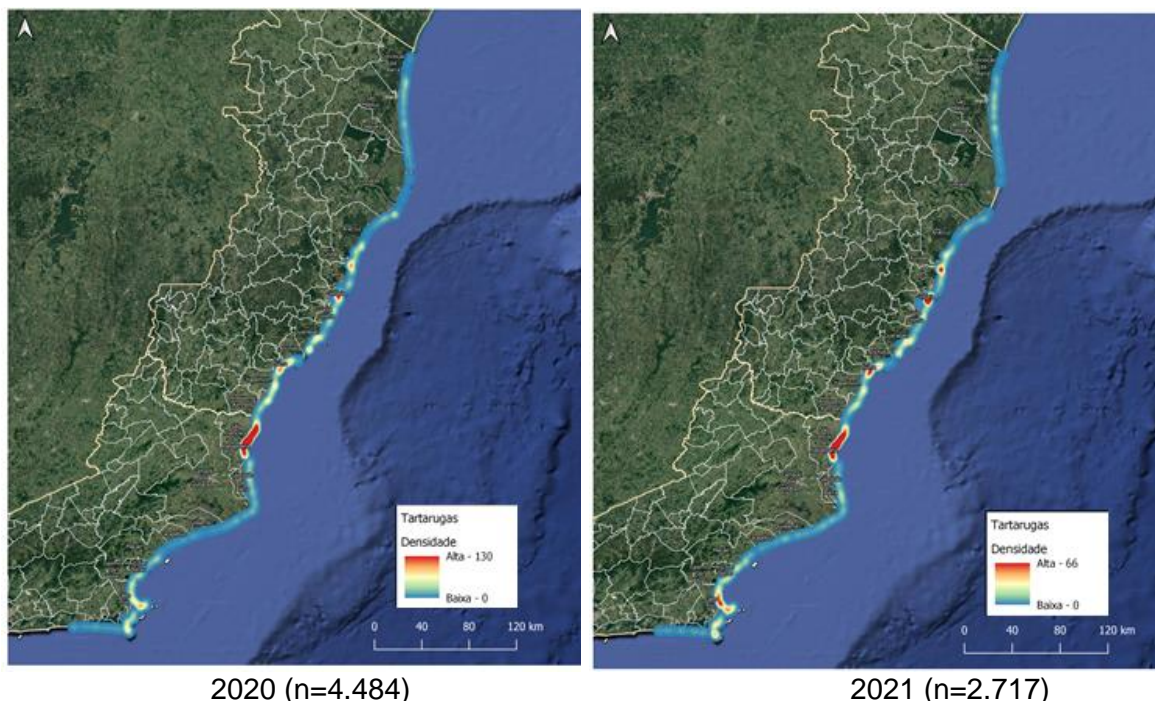
2017 (n=4.090)



2018 (n=5.561)



2019 (n=4.455)



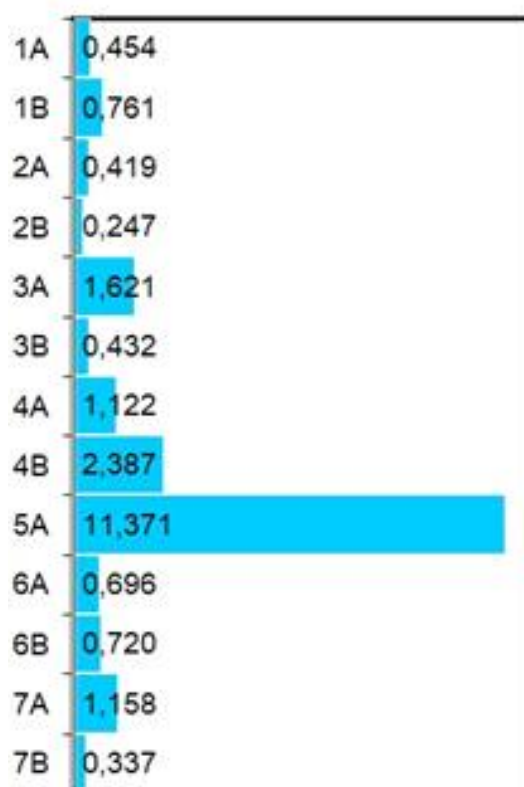
**Figura VI-8** – Distribuição espacial das ocorrências de quelônios marinhos, geral e por ano, registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021. Os valores de “n” referem-se ao número válido de registros georreferenciados.

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 setembro de 2021), 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 1,423 registros/100 km e, os valores encontrados por setor (**Gráfico VI-33**), 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 de todos os demais setores (**Tabela VI-28**), alcançando 11,731 registros/100 km.



### EPUE (animais/100km)



**Gráfico VI-33** – 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 setembro de 2021.

**Tabela VI-28** – Resultados das comparações dos valores de EPUE de quelônios marinhos entre os setores. Medianas seguidas por uma mesma letra não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Mood Median.

Classe	Setor	N≤	N>	Median	Q3-Q1	Comparações
Reptilia	1A	96	33	0,2	0,5	F
	1B	73	56	0,5	0,8	E
	2A	99	30	0,3	0,5	F
	2B	109	20	0,1	0,3	G
	3A	19	110	1,4	1,3	C
	3B	89	40	0,2	0,7	F
	4A	56	73	0,8	2,6	E
	4B	3	126	2,0	1,5	B
	<b>5A</b>	<b>0</b>	<b>129</b>	<b>10,7</b>	<b>7,1</b>	<b>A</b>
	6A	60	53	0,6	0,6	E
	6B	25	24	0,6	0,6	E
	7A	51	78	1,1	1,7	D
	7B	111	18	0,2	0,3	F

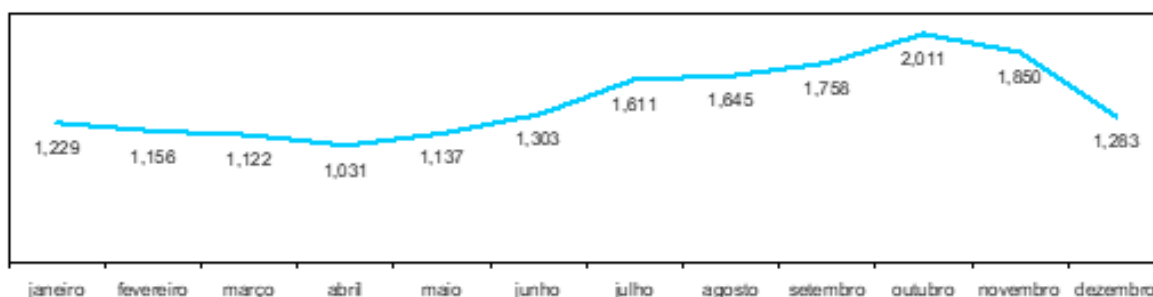
As diferenças nas taxas de encalhes de quelônios marinhos entre os trechos se mantiveram ao separar os valores por ano, indicando que não é um efeito pontual, mas um padrão geral do ambiente (**Tabela VI-29**). A maior variabilidade interanual das taxas de encalhe para as tartarugas, pode ser explicada 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, 31,4% do total de ocorrências em toda área monitorada pelo PMP-BC/ES (aproximadamente 610 km, considerando os valores pós-SIMBA).

**Tabela VI-29** – Variação nas taxas de encalhes de quelônios marinhos por 100 quilômetros monitorados nos diferentes setores, para cada ano de monitoramento do PMP-BC/ES. Cores em verde e vermelho representam as menores e maiores médias, respectivamente.

Reptilia	Ano	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
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	1,204	0,448	0,311	2,014	0,533	1,092	1,739	15,003	1,118	0,927	1,180	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	0,132	0,661	0,187	0,236	1,178	0,707	3,045	2,453	11,180	0,529	0,575	1,816	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	0,248	0,639	0,085	0,473	0,922	1,204	2,714	1,273	7,935	0,380	0,809	1,853	0,269	

A sazonalidade das taxas de encalhe, inter e intra-anuais, de quelônios marinhos (**Gráfico VI-34** e Erro! Fonte de referência não encontrada.) acompanhou os padrões temporais anteriormente descritos, com taxas de encalhe no final do inverno e início da primavera significativamente superiores que nos demais meses do ano (**Tabela VI-31**).



**Gráfico VI-34** – 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 setembro de 2021.

**Tabela VI-30 – 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 setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores médias.**

Classe	Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Reptilia	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	1,673	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	2,695	2,796	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	1,982	1,071	1,293	0,829	1,125	1,316	1,413	1,798	1,716	2,184	2,304	1,708
	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				

**Tabela VI-31 – Resultados das comparações dos valores de EPUE de quelônios marinhos entre os meses. Medianas seguidas por uma mesma letra não diferem entre si ( $P>0,05$ ) pelo teste de Mood Median.**

Mês	N≤	N>	Median	Q3-Q1	Comparações
Jan	79	56	0,0049	0,0131	H
Fev	75	60	0,0051	0,0120	DEFGH
Mar	76	59	0,0049	0,0104	FGH
Abr	77	57	0,0048	0,0124	GH
Mai	75	59	0,0053	0,0115	EFGH
Jun	65	70	0,0068	0,0159	BCDEFGH
Jul	68	65	0,0062	0,0148	CDEFGH
Ago	67	66	0,0065	0,0186	CDEFGH
Set	60	76	0,0083	0,0157	ABCDEFHG
Out	40	83	0,0109	0,0183	A
Nov	41	83	0,0107	0,0199	AB
Dez	68	56	0,0050	0,0137	EFGH

### VI.10.1.2 Interações antrópicas

Do total de quelônios marinhos registrados pelo PMP-BC/ES ( $n=50.290$ ), no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, aproximadamente 14% dos animais apresentaram algum indício de interação antrópica (**Tabela VI-32**). A interação com pesca ( $n=5.918$ ; 84,0%), seguida da agressão ( $n=596$ ; 8,5%) e interação com embarcações ( $n=500$ ; 7,1%) (ver **item VI.5.2**), foram as principais interações antrópicas registradas em quelônios marinhos. Ainda, 20 espécimes apresentaram vestígios de óleo (ver **item VI.5.1**).

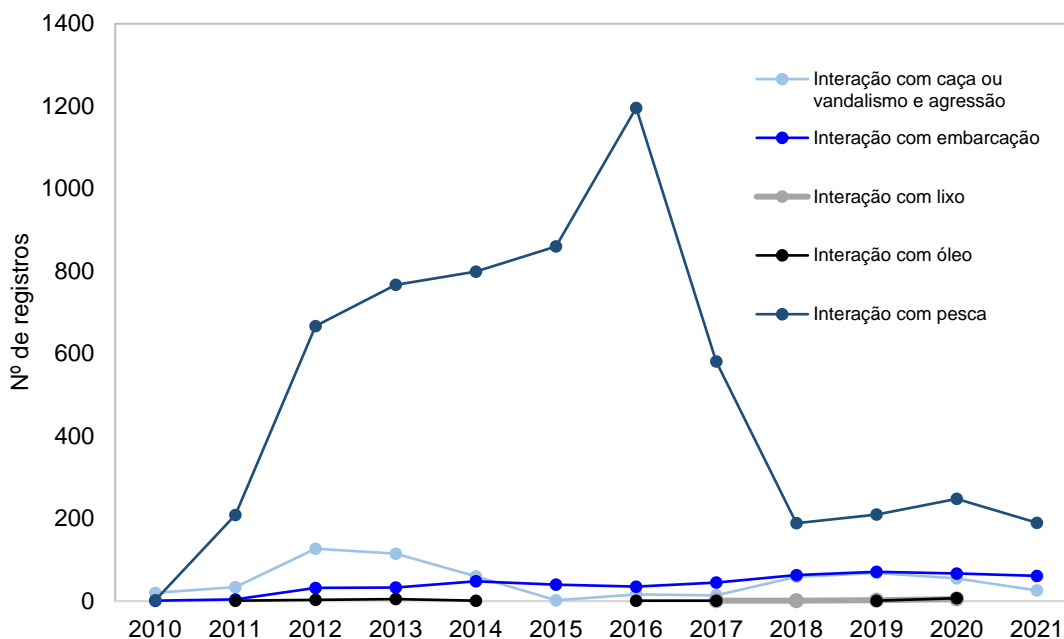
No **Gráfico VI-35** é apresentada a distribuição temporal dos registros com indícios de interação antrópica, sendo possível observar um aumento anual progressivo nas ocorrências de quelônios com indícios de interação com pesca até

o ano de 2018 (n=1.196), quando atinge o máximo e, então, reduz drasticamente nos anos seguintes, até atingir um mínimo no ano de 2021 (n=190), que contabilizou registros até o mês de setembro.

Deve-se considerar que os quantitativos encontrados estão possivelmente subestimados, uma vez que 61,1% (n=30.712) dos quelônios 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).

**Tabela VI-32** – Número de quelônios marinhos com indícios de interação antrópica, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Tipo de Interação	Nº de Registros	%
Interação com caça ou vandalismo e agressão	596	8,5%
Interação com embarcação	500	7,1%
Interação com lixo	9	0,1%
Interação com óleo	20	0,3%
Interação com pesca	5918	84,0%
<b>Total Geral</b>	<b>7043</b>	<b>-</b>



**Gráfico VI-35** – Distribuição anual dos quelônios marinhos com indícios de interação antrópica, separados por tipo, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Com relação à pesca, para todas as espécies de tartarugas marinhas registradas, este foi o principal tipo de interação antrópica observada nos animais no período de outubro de 2010 a setembro de 2021 (**Tabela VI-33**). Embora as análises de correlação, entre as tartarugas marinhas com interação e o esforço de pesca na área de estudos no ano de 2020, não tenham apresentado resultados significativos ( $p=0,87554$ ) (**Tabela VI-34**), mesmo quando decompostas em pesca artesanal ( $p=0,8453$ ) e industrial ( $p=0,8435$ ) (**Tabela VI-35**), 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., 2020b). 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-36**), 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-33**), 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-37** apresenta a frequência relativa desta interação por setor.

**Tabela VI-33** – Número de quelônios marinhos, separados por espécie, com indícios de interação antrópica, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021.

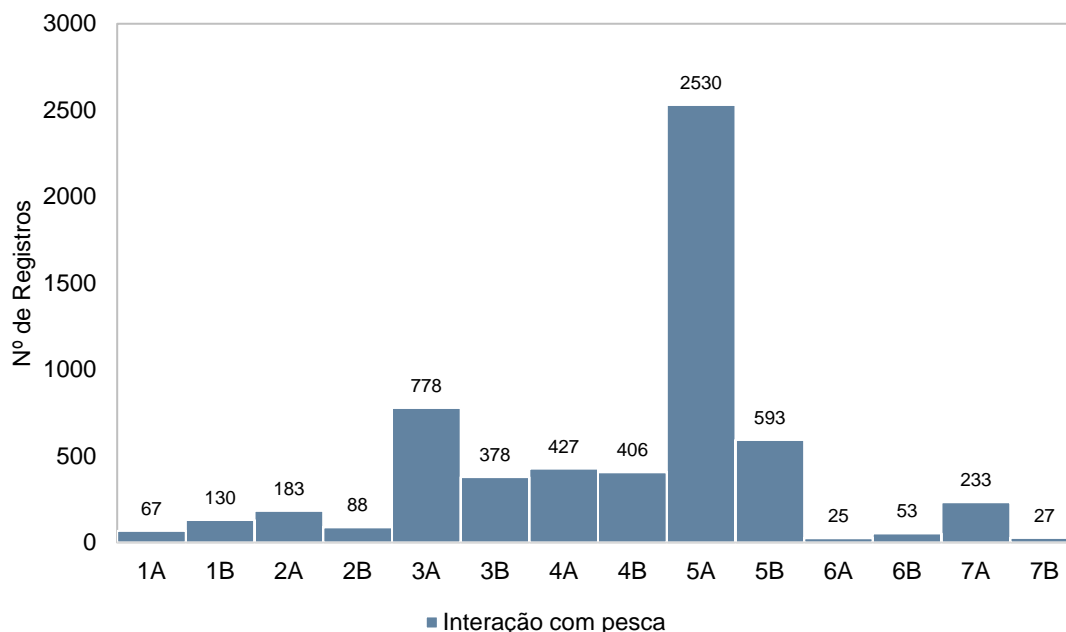
	Interação com caça ou vandalismo e agressão	Interação com embarcação	Interação com lixo	Interação com óleo	Interação com pesca	Total Geral
<i>Caretta caretta</i>	26	83		6	635	750
<i>Chelonia mydas</i>	540	369	7	14	4899	5829
<i>Dermochelys coriacea</i>	1	4	1		16	22
<i>Eretmochelys imbricata</i>	3	5			56	64
<i>Lepidochelys olivacea</i>	19	37	1		300	357
<b>Total Geral</b>	<b>596</b>	<b>500</b>	<b>9</b>	<b>20</b>	<b>5918</b>	<b>7043</b>

**Tabela VI-34** – Resultados das correlações de Pearson ( $\alpha=0,05$ ), considerando os encalhes de quelônios marinhos com interação com pesca em 2020 ( $n=248$ ) e o esforço total de pesca na área do PMP-BC/ES.

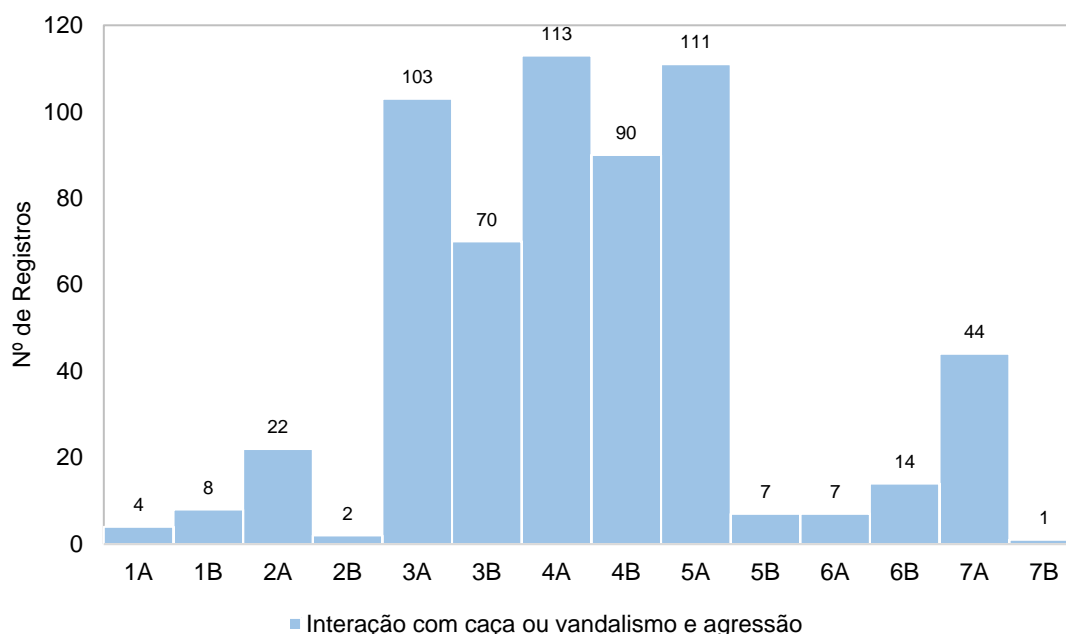
Ano	Correlação	p. value	IC (95%)	
2020	-0,05079	0,8754	-0,6070	0,5388

**Tabela VI-35** – Resultados das correlações de Pearson ( $\alpha=0,05$ ), considerando os encalhes de quelônios marinhos com interação com pesca em 2020 ( $n=248$ ) e o esforço total de pesca, decomposto em artesanal e industrial, na área do PMP-BC/ES.

Ano	Correlação	p. value	IC (95%)	
Artesanal	-0,0632	0,8453	-0,6148	0,5299
Industrial	0,0639	0,8435	-0,5294	0,6153



**Gráfico VI-36** – Distribuição espacial dos registros de quelônios marinhos com indícios de interação com pesca, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



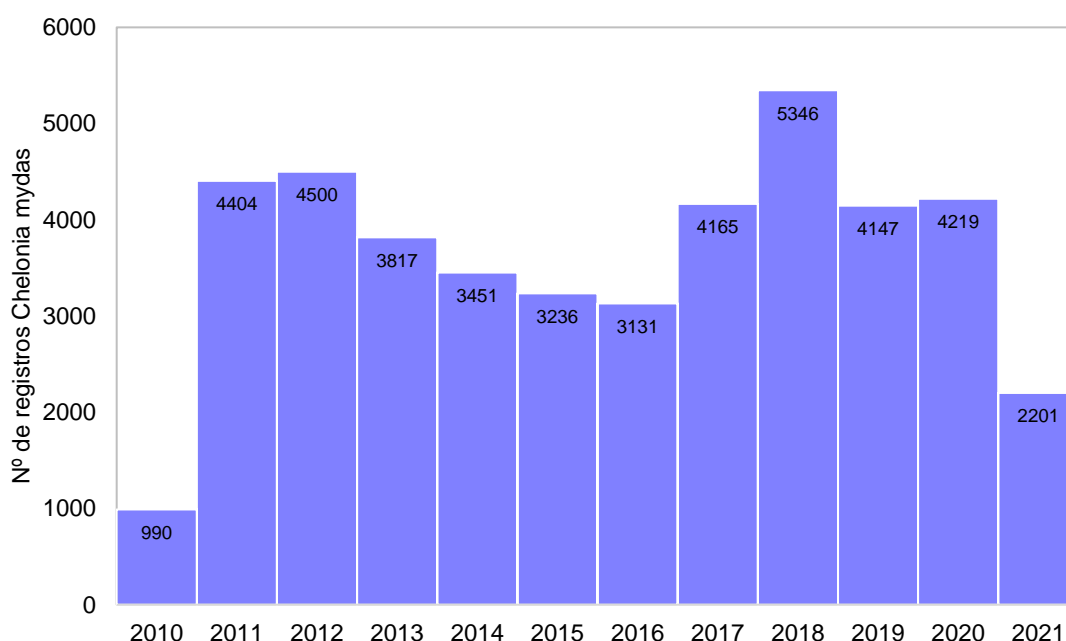
**Gráfico VI-37** – Distribuição espacial dos registros de quelônios marinhos com indícios de interação com caça ou vandalismo e agressão, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

### VI.10.1.3 Ocorrências da Classe Reptilia 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 43.607 registros e uma média de 3.633,9 encalhes/ano, com destaque para o ano de 2018 no qual foram contabilizadas 5.346 ocorrências (**Gráfico VI-38**). Em 2021 (até setembro) os encalhes de *C. mydas* mostraram uma importante redução em relação aos anos anteriores, com menor número de encalhes.

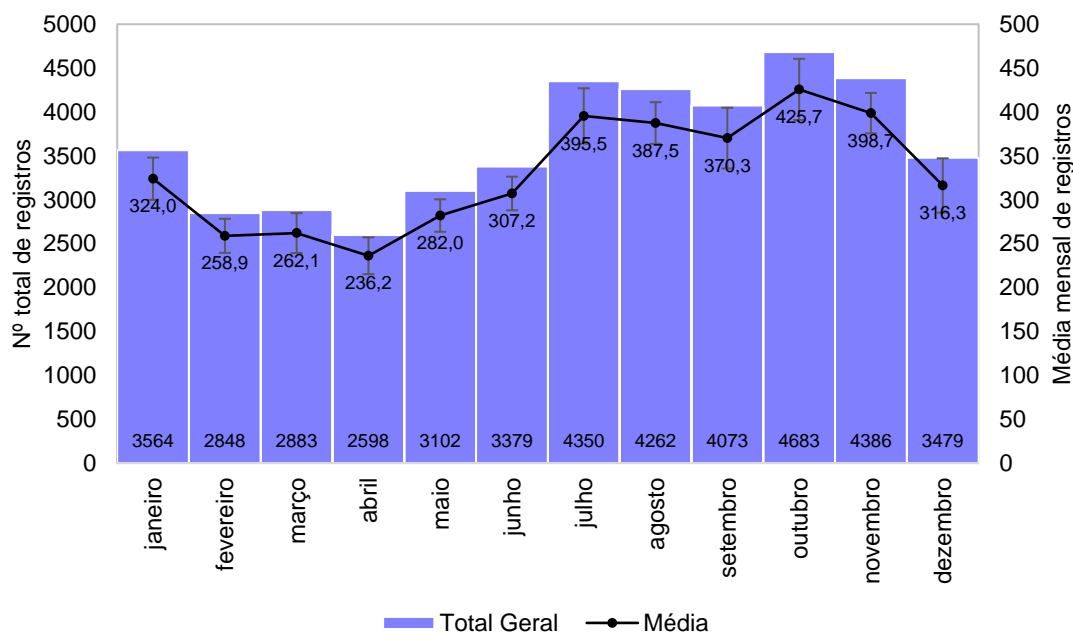


**Gráfico VI-38** – Distribuição anual do número de encalhes de *Chelonia mydas* registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

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 setembro de 2021 revelam uma quantidade mensal particularmente alta de encalhes, com média de 330,4 ocorrências, se mantendo igualmente alta ao longo de todos os anos analisados, principalmente de indivíduos juvenis. Observa-se ainda uma tendência de aumento no número de ocorrências durante os meses de inverno, alcançando pico na primavera, no mês de outubro (**Gráfico VI-39**).



**Gráfico VI-39** – 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 setembro de 2021.

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 um 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

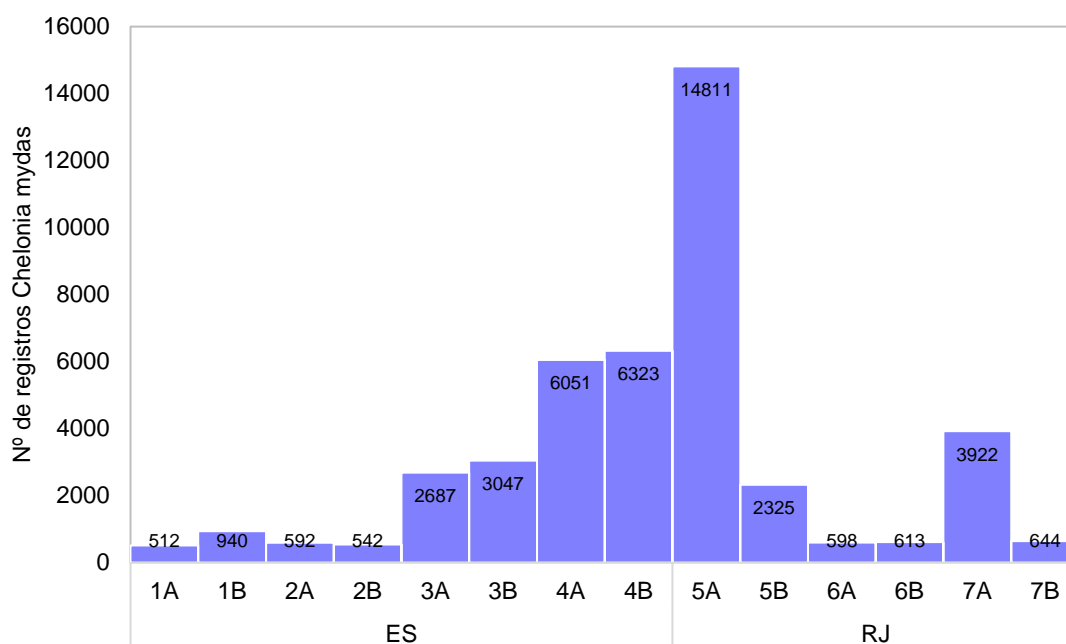
A distribuição espacial dos encalhes de *C. mydas*, contabilizados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, mostra que o setor 5A (município de São Francisco de Itabapoana) se sobressaiu como um *hotspot* de encalhes para esta espécie, acumulando 14.811 ocorrências o que representa 34% do total de registros em toda área de abrangência do PMP-BC/ES (**Gráfico VI-40**). Neste setor, as ocorrências se mantêm elevadas ao longo dos anos (máximo em 2018 com 1.858 encalhes e mínimo em 2014 com 813 encalhes, considerando os anos completos), com uma média de 112,2 encalhes por mês (**Gráfico VI-41**).

Também merece destaque os setores 4A e 4B que juntos totalizaram 12.374 registros de *C. mydas* ao longo de 11 anos de monitoramento (**Gráfico VI-40**), nas praias dos municípios de Vila Velha à Presidente Kennedy, no Espírito Santo, representando uma média mensal de aproximadamente de 45 encalhes por mês em cada setor (**Gráfico VI-41**).

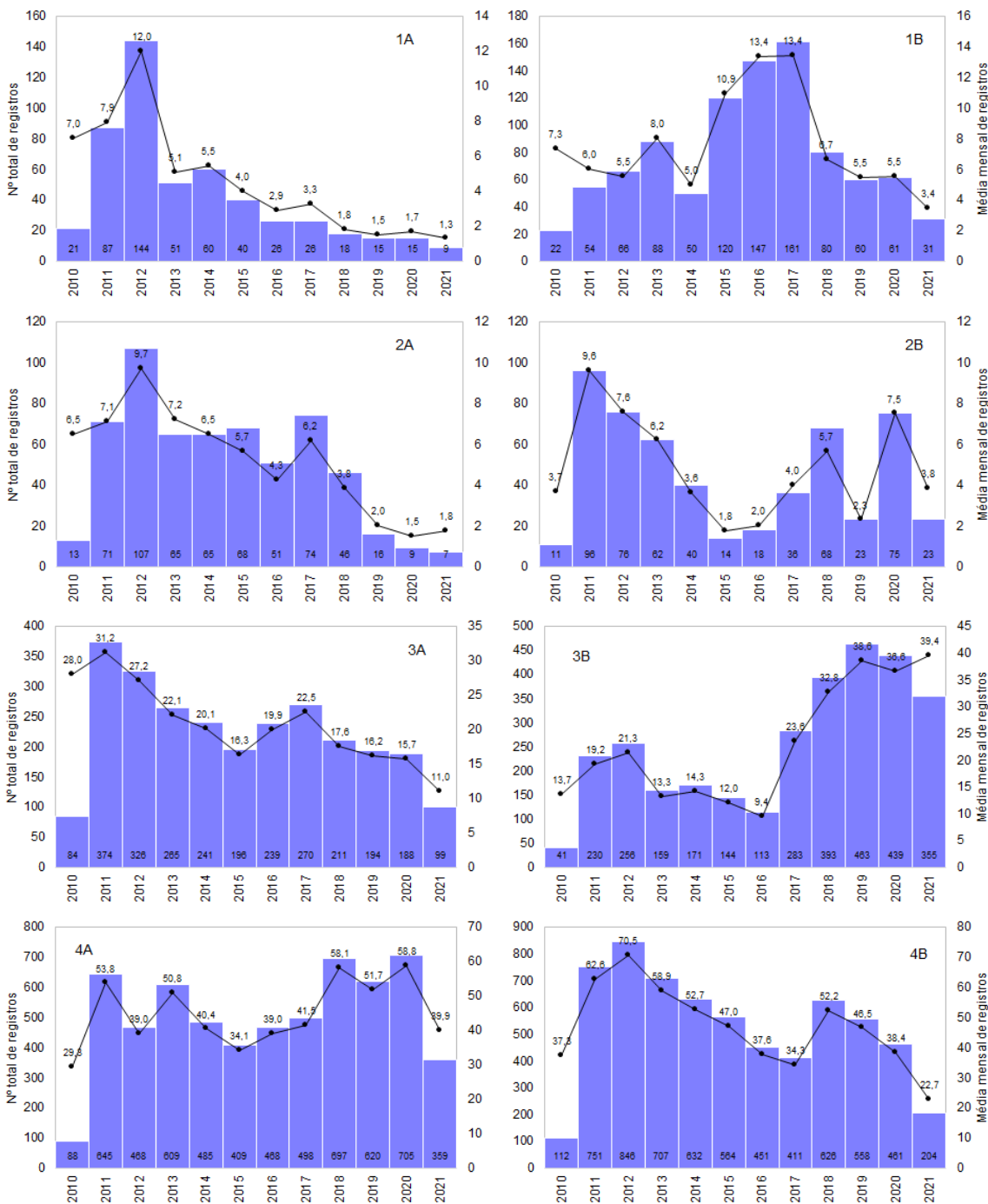
Em 2021, que contabiliza dos encalhes até o mês de setembro, verificou-se uma tendência na redução dos registros de *C. mydas* em todos os setores, exceto no setor 3B e no 6B que mantiveram números semelhantes aos três anos anteriores.

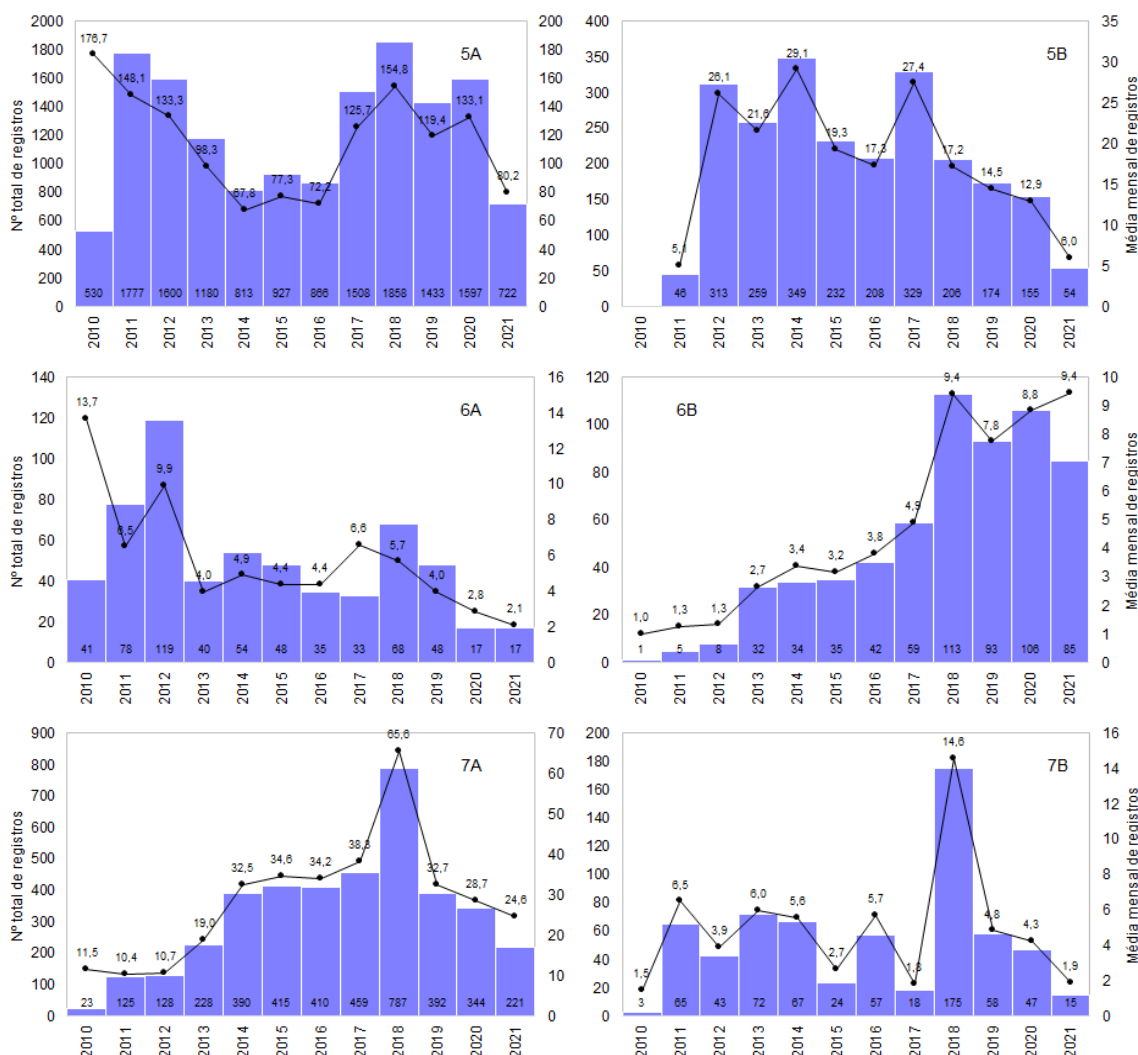
As águas do Atlântico Sudoeste fornecem importantes áreas de forrageamento e corredores migratórios para as cinco espécies de tartarugas marinhas com ocorrência no Brasil (ALMEIDA et al., 2011a; BARCELÓ et al., 2013; DOS SANTOS et al., 2011; GONZÁLEZ-CARMAN et al., 2012; LÓPEZ-MENDILAHARSU et al., 2020; 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-40** – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de *Chelonia mydas* registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.





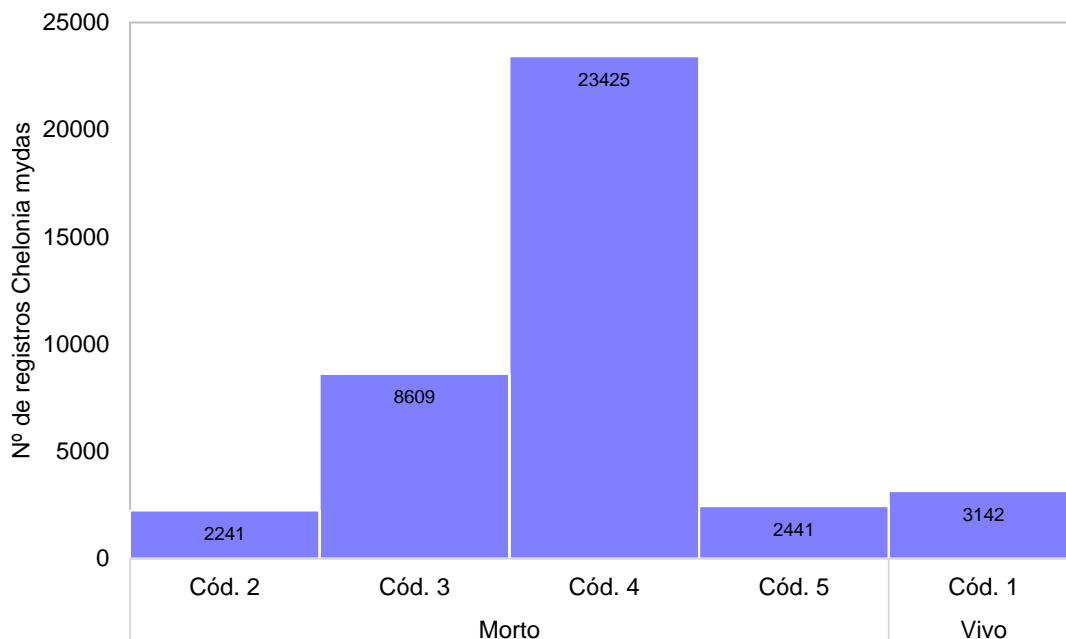
**Gráfico VI-41** – Distribuição anual acumulada e da média mensal de encalhes de *C. mydas* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

### VI.10.1.3.1.3 Condição e estágio de decomposição

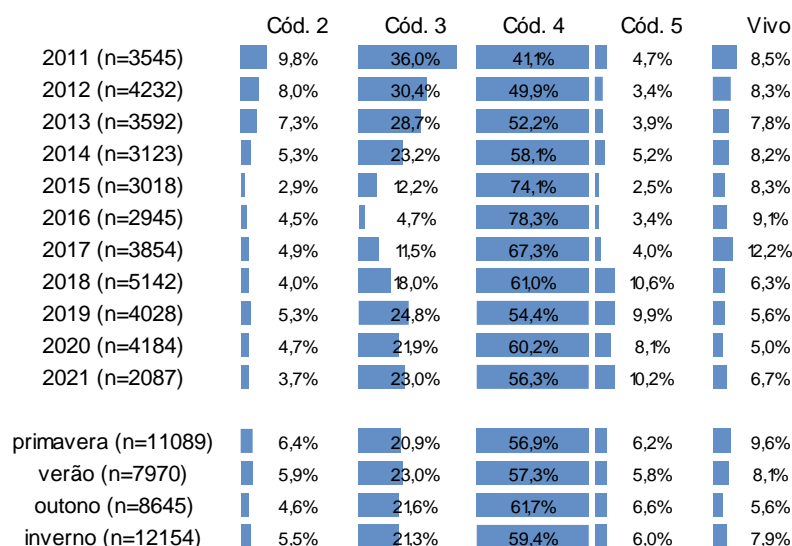
A maior parte dos exemplares de *C. mydas* registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021 foram de animais mortos (n=40.465; 92,8%) em avançado estágio de decomposição (n=23.425; 57,9%). As carcaças frescas (cód. 2) perfizeram 5,5% (n=2.241) das ocorrências. 9,3% dos animais mortos não tiveram o estágio de decomposição determinado (n=3.749; 9,3%), sendo 882 desses registros no ano de 2010. Quanto aos animais vivos, foram encontrados 3.142 indivíduos, representando 7,2% do total de encalhes (**Gráfico VI-42**).

Este padrão, com maior representatividade das carcaças em cód. 4, se repete em todos os anos e estações do ano (**Gráfico VI-43**), bem como nos setores

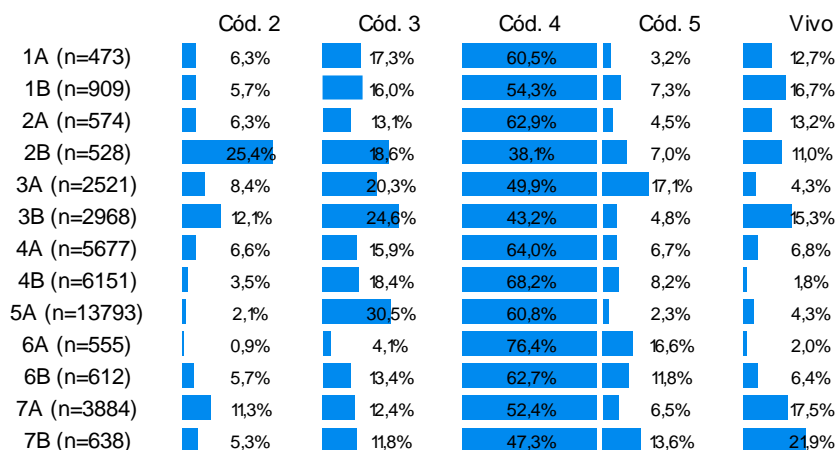
(Gráfico VI-44) da área de abrangência do PMP-BC/ES. Em 2021 (até setembro), mesmo com a redução no número de registros, a proporção de animais em cód. 4 se manteve equivalente aos anos anteriores. Os encalhes de *C. mydas* vivas ocorreram com maior frequência nos setores 7B (21,9%), 7A (17,5%) e 1B (16,7%).



**Gráfico VI-42** – Número de encalhes de *Chelonia mydas* por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-43** – Percentual de encalhes de *Chelonia mydas* por condição do animal, separado por ano e estação do ano, registrados no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021. Foram desconsiderados os registros de 2010, pois não houve determinação do estágio de decomposição em 95% das ocorrências.



**Gráfico VI-44** – Percentual de encalhes de *Chelonia mydas* por condição do animal em cada setor, registrados no período janeiro de 2011 a setembro de 2021. Foram desconsiderados os registros do setor 5B, pois não houve determinação do estágio de decomposição em 88% das ocorrências.

#### 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 setembro de 2021, com percentual acima de 98% (n=42.071). Pouco mais de 1% (n=688) dos encalhes se tratavam de animais adultos e apenas 0,1% (n=36) eram filhotes. Em 812 ocorrências não foi possível determinar o estágio de desenvolvimento.

O predomínio massivo de animais juvenis ocorreu em todos os anos de monitoramento (**Tabela VI-36**), não sendo diferente no ano de 2021, e em todos os setores da área de abrangência do PMP-BC/ES (**Tabela VI-37**). O maior número de registros de indivíduos adultos ocorreu em 2012 (n=340) e no setor 3A (n=252).

**Tabela VI-36** – Número de encalhes de *C. mydas*, por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

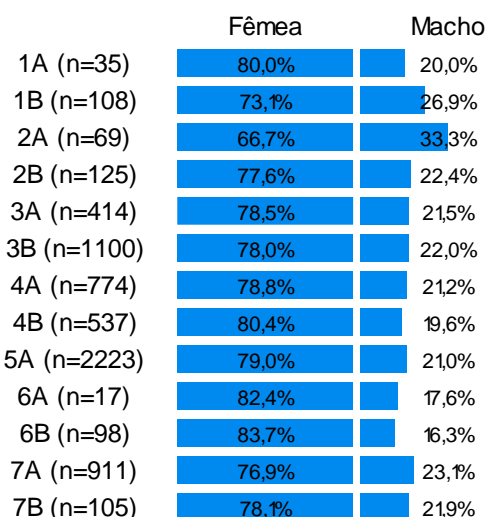
	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
2010	120	1	833	954	36
2011	340	13	3889	4242	162
2012	27	2	4356	4385	115
2013	16	1	3700	3717	100
2014	27		3353	3380	71
2015	14		3148	3162	74
2016	16		2967	2983	148
2017	33	2	4123	4158	7
2018	22	10	5268	5300	46
2019	15	5	4116	4136	11
2020	32	1	4175	4208	11
2021	26	1	2143	2170	31
<b>Total</b>	<b>688</b>	<b>36</b>	<b>42071</b>	<b>42795</b>	<b>812</b>

**Tabela VI-37** – Número de encalhes de *C. mydas*, por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
1A	43		457	500	12
1B	37	3	885	925	15
2A	44		537	581	11
2B	74	1	455	530	12
3A	252	10	2297	2559	128
3B	32	4	2976	3012	35
4A	14		5916	5930	121
4B	26	1	6204	6231	92
5A	110	2	14592	14704	107
5B	36	6	2255	2297	28
6A	3		584	587	11
6B	1	1	587	589	24
7A	14	8	3708	3730	192
7B	2		618	620	24
<b>Total</b>	<b>688</b>	<b>36</b>	<b>42071</b>	<b>42795</b>	<b>812</b>

#### VI.10.1.3.1.5 Razão sexual

Entre os registros de *C. mydas*, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, as fêmeas (78,4%; n=5.112) foram mais frequentes que os machos (21,6%; n=1.408). Ao considerar a distribuição das categorias de sexo entre os setores (**Gráfico VI-45**), os encalhes de fêmeas permaneceram superiores aos de machos ao longo da área de abrangência, assim como durante todos os 11 anos de execução do monitoramento de praias (**Gráfico VI-46**). A proporção sexual observada em 2021 foi semelhante aos demais anos.



**Gráfico VI-45** – Proporção sexual de *C. mydas* em cada setor do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Foram desconsiderados os registros do setor 5B, pois não houve determinação do sexo em 99,8% das ocorrências.



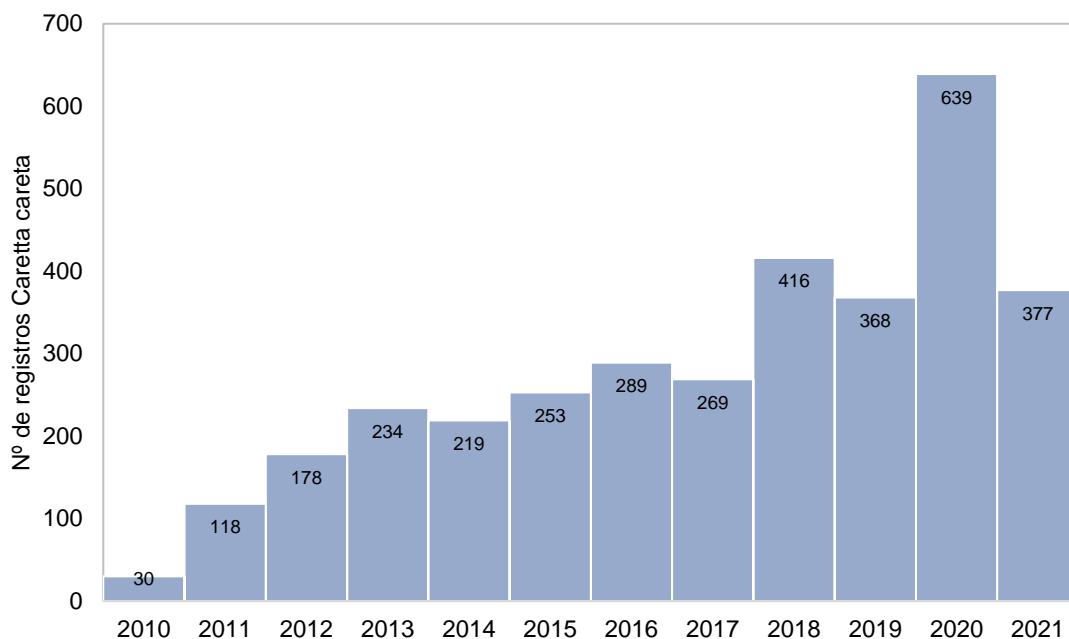
	Fêmea	Macho
2010 (n=53)	67,9%	32,1%
2011 (n=354)	70,3%	29,7%
2012 (n=365)	81,1%	18,9%
2013 (n=72)	86,1%	13,9%
2014 (n=208)	78,8%	21,2%
2015 (n=58)	65,5%	34,5%
2016 (n=11)	63,6%	36,4%
2017 (n=469)	72,9%	27,1%
2018 (n=1494)	80,7%	19,3%
2019 (n=1461)	80,2%	19,8%
2020 (n=1277)	78,4%	21,6%
2021 (n=698)	77,2%	22,8%
primavera (n=2048)	78,2%	21,8%
verão (n=1514)	78,5%	21,5%
outono (n=1313)	79,2%	20,8%
inverno (n=1645)	78,0%	22,0%

**Gráfico VI-46** – Proporção sexual de *C. mydas* em cada ano e estação do ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

### VI.10.1.3.2 *Caretta caretta*

#### VI.10.1.3.2.1 Distribuição temporal

Os encalhes de *Caretta caretta* contabilizaram 3.390 ocorrências ao longo de 11 anos de execução do PMP-BC/ES, sendo a segunda espécie de quelônio marinho mais abundante registrada no monitoramento de praias. São, em média, 282,5 encalhes/ano e em 2020 foi observado um aumento no número de registros desta espécie com relação aos anos anteriores, alcançando 639 ocorrências, seguido de redução em 2021, conforme ilustra o **Gráfico VI-47**.

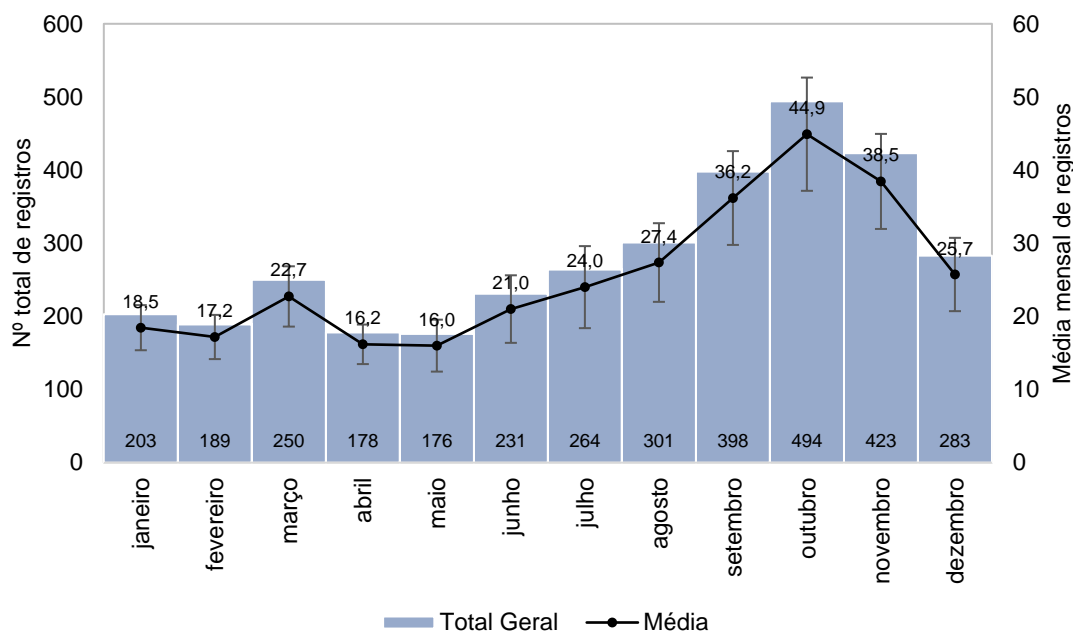


**Gráfico VI-47** – Distribuição anual do número de encalhes de *Caretta caretta* registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Os dados acumulados também apontam para elevados números mensais de encalhes de *C. caretta* (média de 25,7 encalhes/mês) (**Gráfico VI-48**), que embora mais baixos em números absolutos do que *C. mydas*, compreendem indivíduos adultos em mais 60% 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), o que pode estar relacionado ao maior número de encalhes desta espécie neste período (pico de ocorrências no mês de outubro) (**Gráfico VI-48**). 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., 2020a). 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).

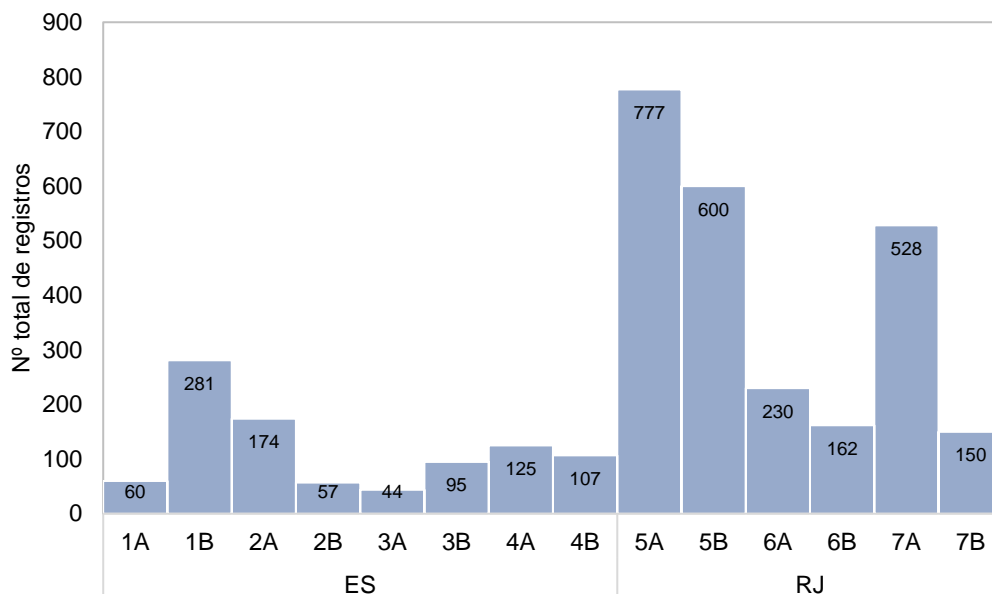


**Gráfico VI-48** – Distribuição mensal acumulada e da média mensal ( $\pm$  erro padrão) de encalhes de *C. caretta* registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

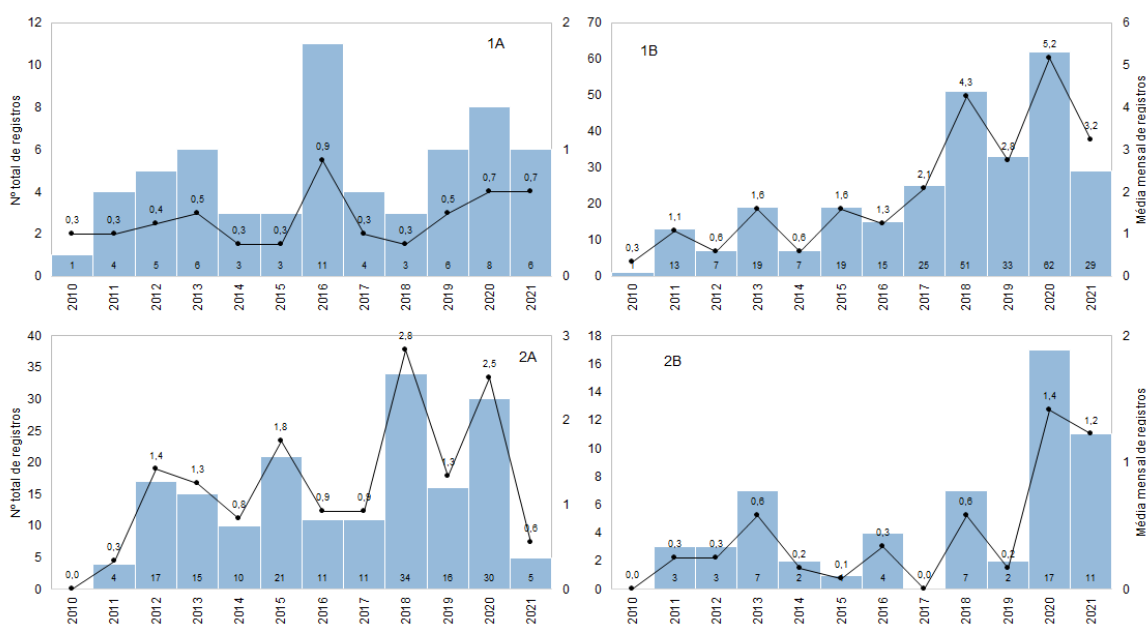
#### VI.10.1.3.2.2 Distribuição espacial

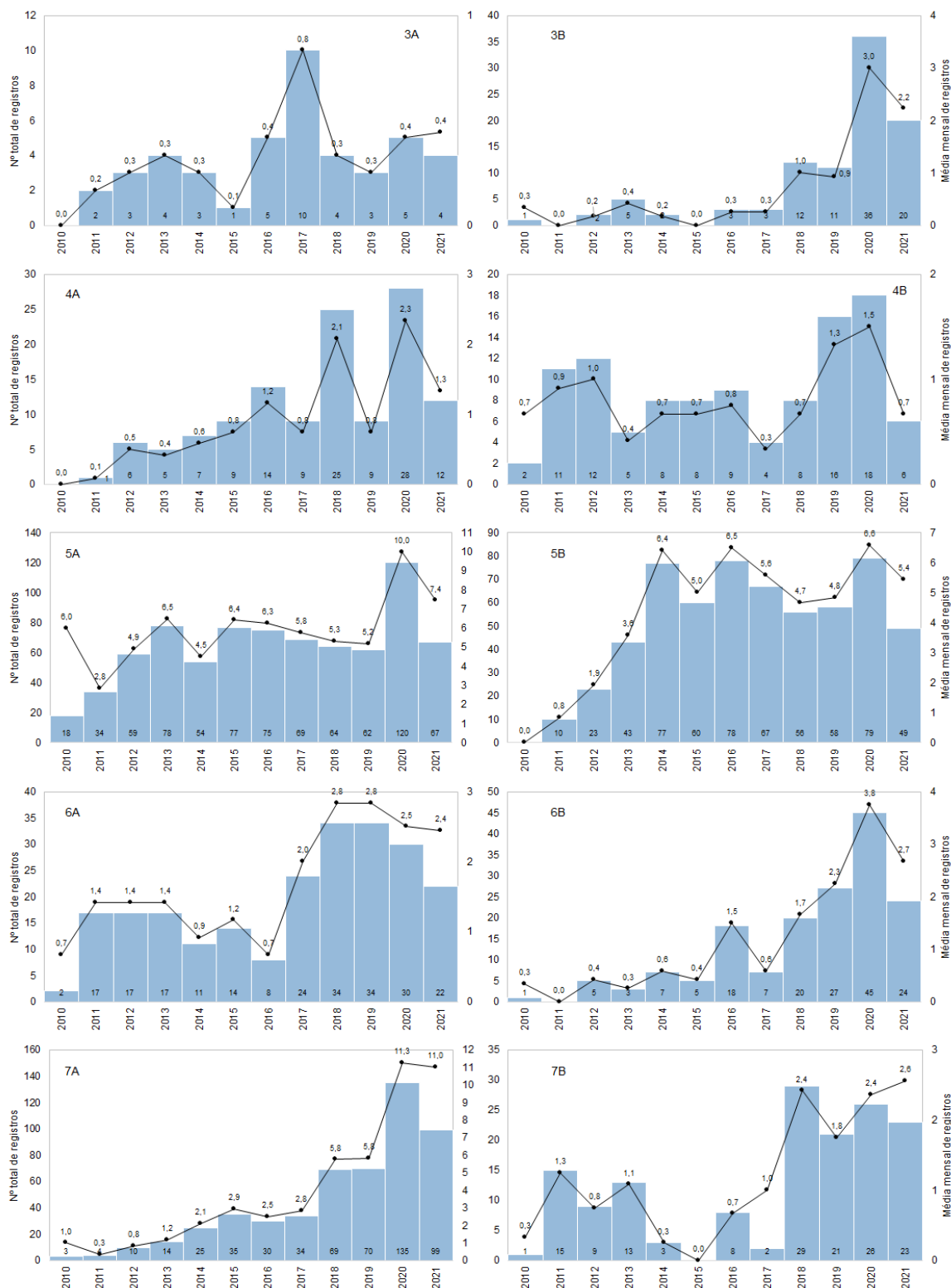
A distribuição espacial dos encalhes de *C. caretta*, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, mostrou que os setores 5A e 5B, inseridos nos municípios de São Francisco de Itabapoana e São João da Barra a Campos do Goytacazes, respectivamente, acumulam 41,2% ( $n=1.007$ ) das ocorrências desta espécie no estado do Rio de Janeiro (**Gráfico VI-49**) e se mantêm frequentes ao longo dos anos (**Gráfico VI-50**), com maior número de encalhes no ano de 2020, seguido de acentuada redução em 2021 (principalmente no setor 5A). Esta região abriga o segundo maior sítio reprodutivo de *C. caretta* no país, em termos de densidade média anual de ninhos (MARCOVALDI, CHALOUPKA, 2007; LIMA et al., 2012). Ainda na área abrangida pelo Projeto no estado do Rio de Janeiro, o setor 7A também se destaca como uma importante área de encalhes, contabilizando 528 ocorrências. O pico de registros ocorreu no ano de 2020 ( $n=135$ ) e também foi seguido de uma redução no ano seguinte (2021).

No estado do Espírito Santo, os encalhes de *C. caretta* foram mais frequentes nos setores 1B (n=281) e 2A (n=174) (**Gráfico VI-49**), que abrangem as praias prioritárias para desova desta espécie no litoral norte do estado do Espírito Santo. Os anos de 2020 e 2018 apresentaram um número de encalhes superior aos demais anos, com expressiva redução no ano de 2021 (dados até setembro), principalmente no setor 2A (**Gráfico VI-50**).



**Gráfico VI-49** – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de *Caretta caretta* registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



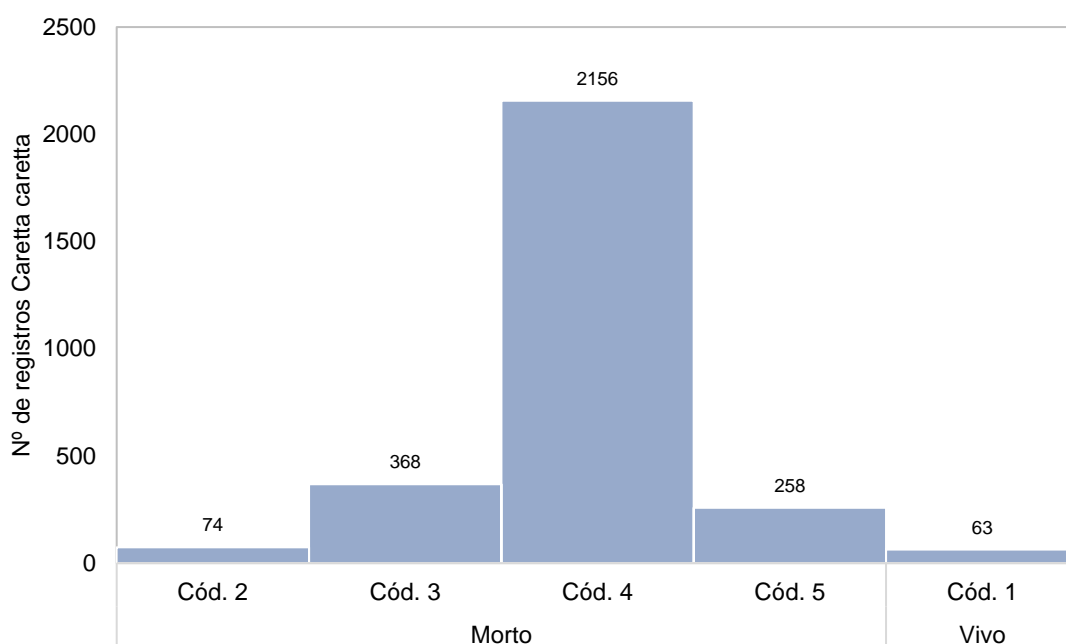


**Gráfico VI-50** – Distribuição anual acumulada e da média mensal de encalhes de *C. caretta* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

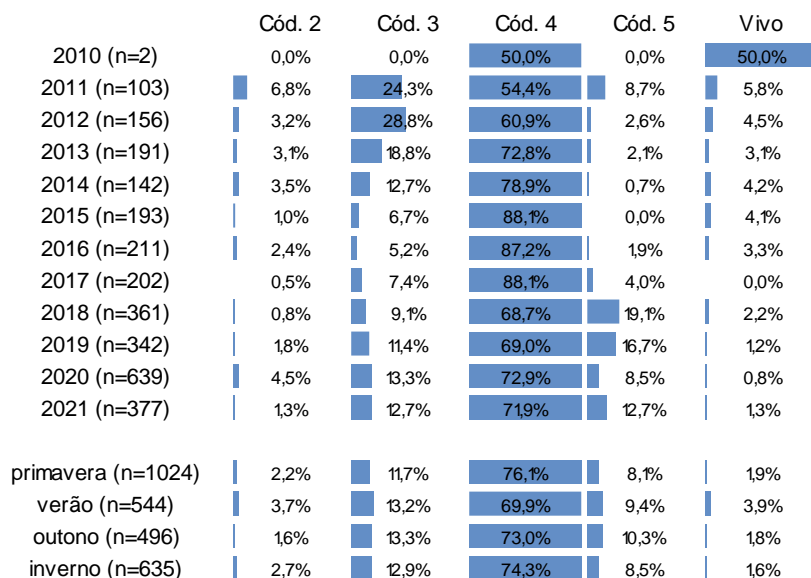
### VI.10.1.3.2.3 Condição e estágio de decomposição

Mais de 80% dos encalhes de *C. caretta*, registrados entre outubro de 2010 a setembro de 2021, foram de animais mortos (n=2.856; 84,2%) em avançado estágio de decomposição (n=2.156; 75,5%). As carcaças frescas (cód. 2) perfizeram apenas 2,6% (n=74) das ocorrências. Quanto aos animais vivos, foram encontrados 63 indivíduos, representando 1,9% do total de encalhes (**Gráfico VI-51**). Não houve a determinação do estágio de decomposição da carcaça em 471 ocorrências.

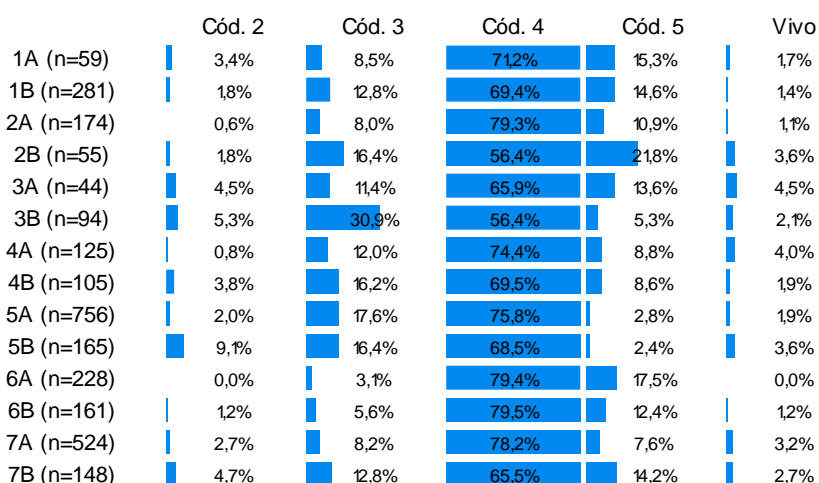
A composição dos encalhes, com maior número de carcaças em avançado estágio de decomposição, se manteve em todos os anos, inclusive em 2021 (**Gráfico VI-52**), e setores da área de abrangência do PMP-BC/ES (**Gráfico VI-53**). Os encalhes de *C. caretta* vivos ocorreram com maior frequência no ano de 2011 e nos setores 3A (4,5%) e 4A (4,0%).



**Gráfico VI-51** – Número de encalhes de *Caretta caretta* por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-52** – Percentual de encalhes de *Caretta caretta* por condição do animal, separado por ano e estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-53** – Percentual de encalhes de *Caretta caretta* por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.1.3.2.4 Estágio de desenvolvimento

No período de outubro de 2010 a setembro de 2021, indivíduos adultos de *C. caretta* prevaleceram dentre as ocorrências desta espécie, com percentual de 70% (n=2.242), sendo mais frequente em todos os anos, exceto no período de 2021, que até setembro, contabilizou um número superior de juvenis (**Tabela VI-38**), e na maior parte dos setores, com exceção do 3A, 3B e 4A, todos no estado do Espírito

Santo, nos quais os juvenis igualam ou superam os encalhes de indivíduos adultos (Tabela VI-39).

**Tabela VI-38** – Número de encalhes de *C. caretta*, por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	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	206		55	261	8
2018	275		121	396	20
2019	249		109	358	10
2020	349	2	241	592	47
2021	176		192	368	9
<b>Total</b>	<b>2242</b>	<b>23</b>	<b>940</b>	<b>3205</b>	<b>185</b>

**Tabela VI-39** – Número de encalhes de *C. caretta*, por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
1A	42		12	54	6
1B	217	2	49	268	13
2A	131		33	164	10
2B	33	1	17	51	6
3A	21	1	21	43	1
3B	41		48	89	6
4A	41	2	77	120	5
4B	57	2	40	99	8
5A	602	3	146	751	26
5B	489	1	102	592	8
6A	163		53	216	14
6B	80	3	65	148	14
7A	242	7	225	474	54
7B	83	1	52	136	14
<b>Total</b>	<b>2242</b>	<b>23</b>	<b>940</b>	<b>3205</b>	<b>185</b>

#### VI.10.1.3.2.5 Razão sexual

A proporção sexual dos encalhes *C. caretta*, entre outubro de 2010 e setembro de 2021, mostrou uma ligeira superioridade de fêmeas (n=697) em relação aos machos (n=618). Ao analisar a distribuição espacial, no estado do Rio de Janeiro, a maior frequência de machos ocorreu nos setores 5A e 5B, enquanto no estado



do Espírito Santo, nos setores 1A, 1B e 3B (**Gráfico VI-54**). Dos 11 anos de execução do monitoramento de praias, em seis (2011, 2012, 2017, 2018, 2018 e 2020) as fêmeas foram um pouco mais frequentes e nos demais, incluindo o ano de 2021, os machos foram mais representativos ou com igual proporção (**Gráfico VI-55**).

	Fêmea	Macho
1A (n=24)	45,8%	54,2%
1B (n=167)	45,5%	54,5%
2A (n=81)	58,0%	42,0%
2B (n=29)	69,0%	31,0%
3A (n=18)	77,8%	22,2%
3B (n=59)	45,8%	54,2%
4A (n=41)	58,5%	41,5%
4B (n=44)	61,4%	38,6%
5A (n=470)	43,8%	56,2%
5B (n=64)	28,1%	71,9%
6A (n=99)	61,6%	38,4%
6B (n=36)	75,0%	25,0%
7A (n=135)	76,3%	23,7%
7B (n=48)	75,0%	25,0%

**Gráfico VI-54** – Proporção sexual de *C. caretta* em cada setor do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

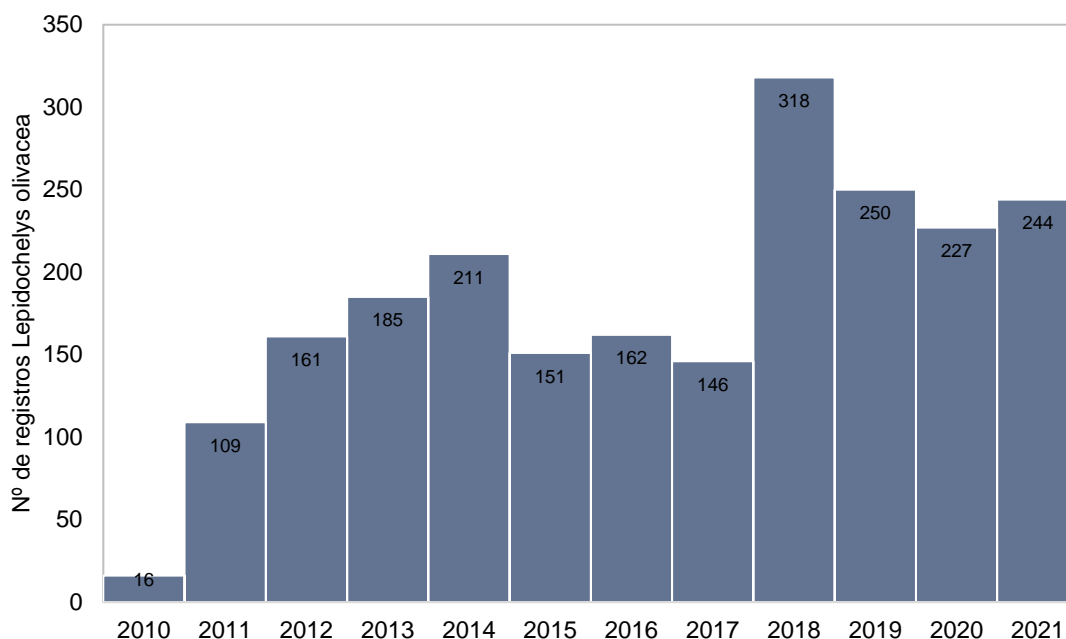
	Fêmea	Macho
2010 (n=18)	50,0%	50,0%
2011 (n=57)	50,9%	49,1%
2012 (n=92)	53,3%	46,7%
2013 (n=65)	43,1%	56,9%
2014 (n=48)	37,5%	62,5%
2015 (n=73)	46,6%	53,4%
2016 (n=53)	34,0%	66,0%
2017 (72)	52,8%	47,2%
2018 (n=167)	61,1%	38,9%
2019 (n=181)	56,9%	43,1%
2020 (n=314)	58,6%	41,4%
2021 (n=175)	48,6%	51,4%
primavera (n=492)	57,9%	42,1%
verão (n=216)	55,1%	44,9%
outono (n=219)	58,4%	41,6%
inverno (n=388)	42,5%	57,5%

**Gráfico VI-55** – Proporção sexual de *C. caretta* em cada ano e estação do ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

### VI.10.1.3.3 *Lepidochelys olivacea*

#### VI.10.1.3.3.1 *Distribuição temporal*

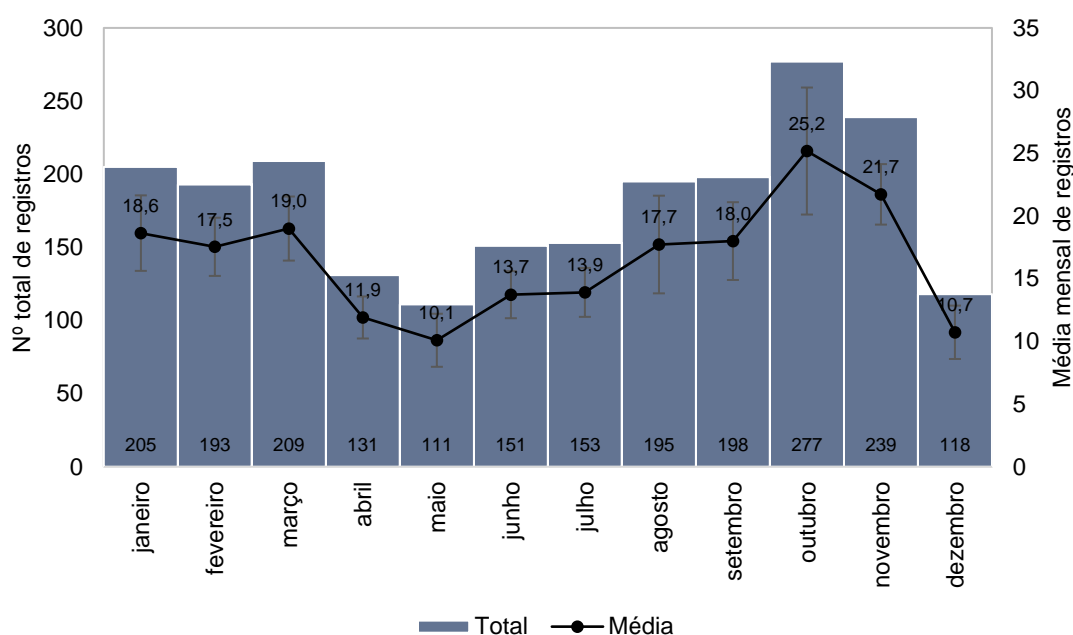
A terceira espécie mais frequente nos encalhes de quelônios marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, de outubro de 2010 a setembro de 2021, foi *Lepidochelys olivacea*, totalizando 2.180 ocorrências, com uma média anual de 181,6 encalhes. Entre 2011 e 2014 é possível observar um aumento progressivo nos encalhes, seguido de uma redução nos três anos seguintes, voltando a aumentar no ano de 2018, quando atinge o máximo de registros em um único ano (n=318). Nos últimos três anos, incluindo o ano de 2021, os encalhes de *L. olivacea* reduziram com relação a 2018, porém permaneceram superiores aos anos anteriores (**Gráfico VI-56**).



**Gráfico VI-56** – Distribuição anual do número de encalhes de *Lepidochelys olivacea* registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Os encalhes de *L. olivacea* apresentam frequência relativamente elevada na área de abrangência, com média mensal oscilando entre um mínimo de 10,1 registros no mês de maio e um máximo de 25,2 no mês de outubro (**Gráfico VI-57**). 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).



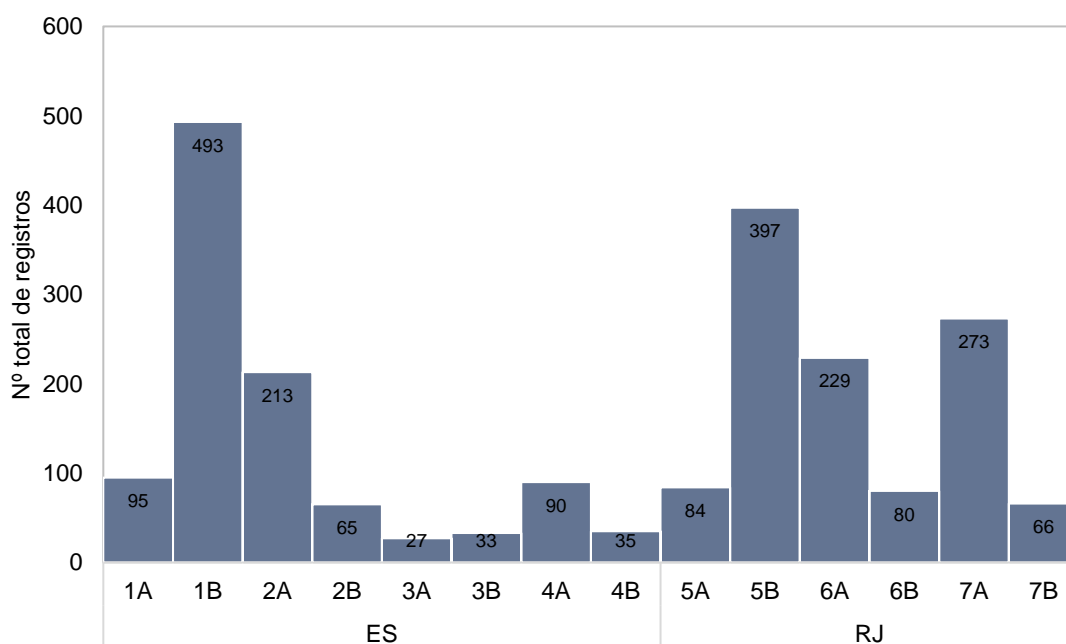
**Gráfico VI-57** – Distribuição mensal acumulada e da média mensal ( $\pm$  erro padrão) de encalhes de *L. olivacea* registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.1.3.3.2 Distribuição espacial

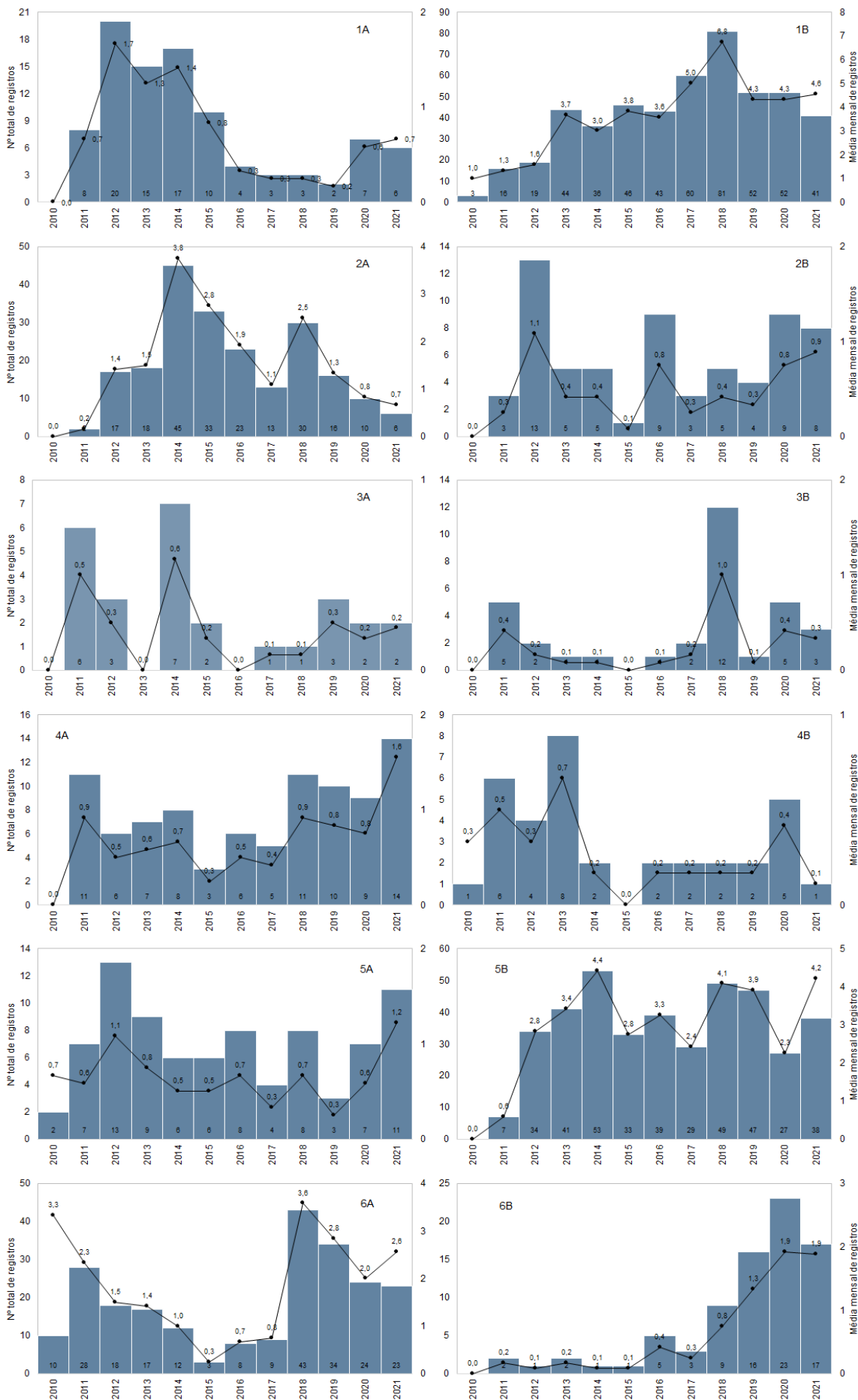
A distribuição espacial dos encalhes de *L. olivacea*, no período de outubro de 2010 a outubro de 2021, mostram que no estado do Rio de Janeiro, as ocorrências foram mais frequentes nos setores 5B, 7A e 6A (**Gráfico VI-58**). Interessante notar o incremento no número de encalhes a partir do ano de 2018 nos setores deste Estado (**Gráfico VI-59**), com destaque para o setor 7A, que no ano de 2021 atingiu o maior número de ocorrências. No estado do Espírito Santo, os setores 1B (máximo de encalhes de toda área de abrangência com 493 registros) e 2A,

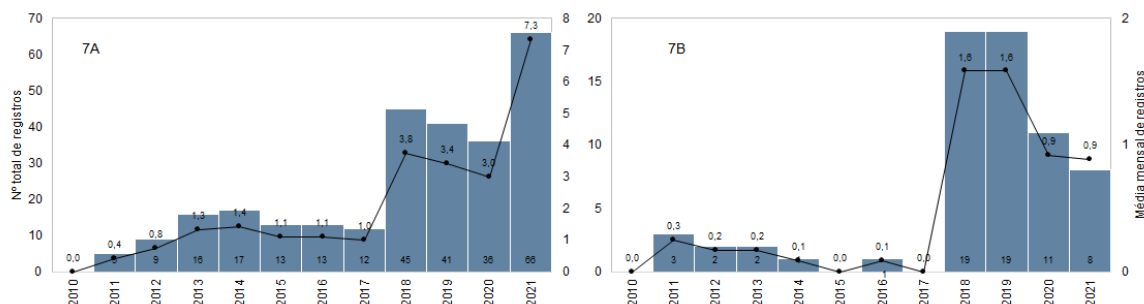
acumulam 54,9% dos registros desta espécie (**Gráfico VI-58**). Ao longo dos anos, não foi possível observar um padrão de aumento ou redução nos encalhes no litoral capixaba (**Gráfico VI-59**) e somente no setor 4A foi verificado um aumento nos registros no ano de 2021, com relação aos anos anteriores.

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, 2012). 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, 1997; PLOTKIN, 2010; SILVA *et al.*, 2011).



**Gráfico VI-58** – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de *Lepidochelys olivacea* registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



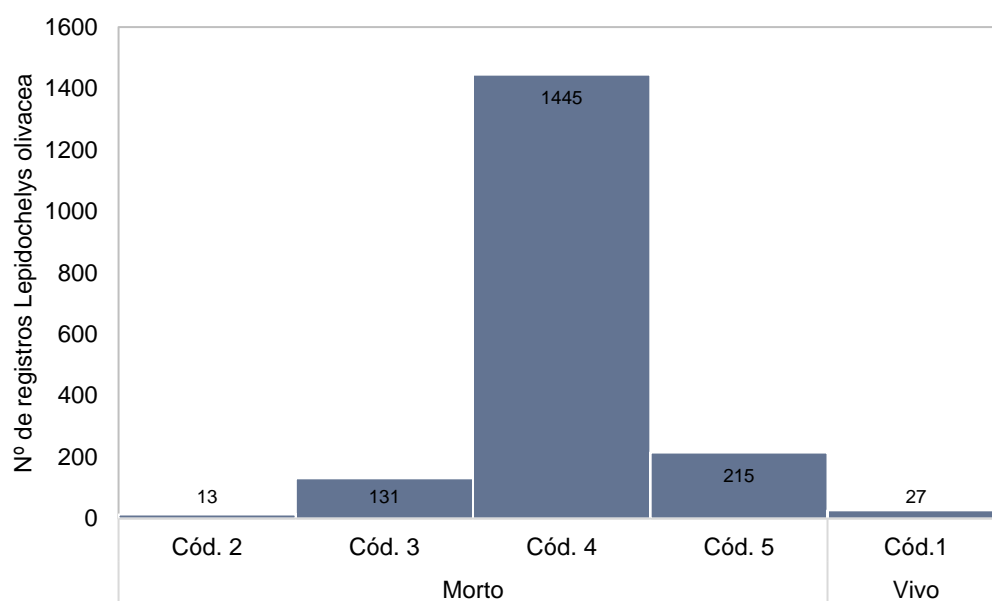


**Gráfico VI-59** – Distribuição anual acumulada e da média mensal de encalhes de *L. olivacea* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

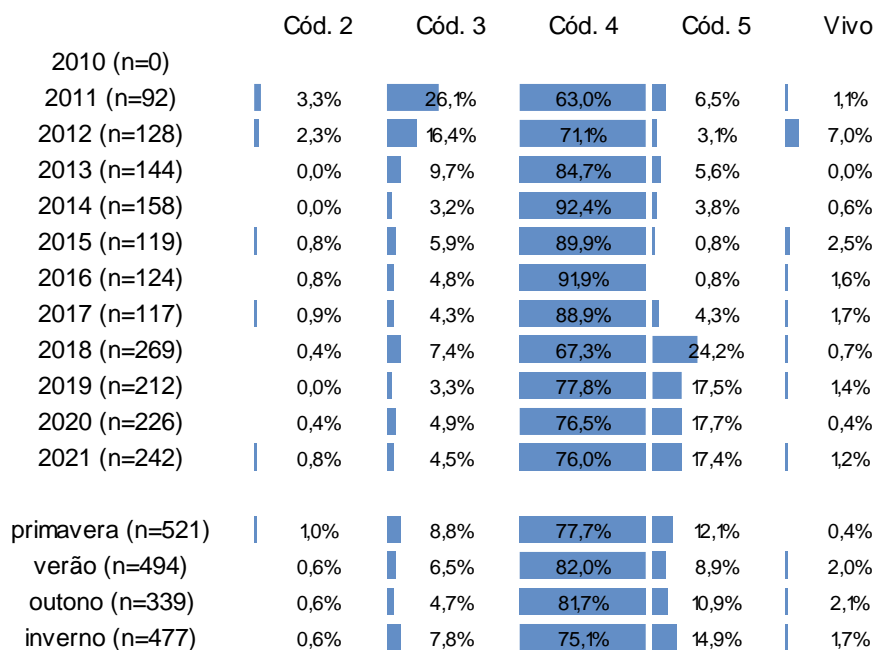
### VI.10.1.3.3 Condição e estágio de decomposição

Encalhes de animais mortos, entre outubro de 2010 e setembro de 2021, perfizeram 98,5% (n=1.804) das ocorrências de *L. olivacea* na área de abrangência do PMP-BC/ES, majoritariamente em avançado estágio de decomposição (n=1.445; 80,1%). Apenas 13 exemplares foram encontrados em cód. 2 e outros 27 indivíduos foram resgatados vivos (**Gráfico VI-60**). Não houve a determinação do estágio de decomposição da carcaça em 349 ocorrências.

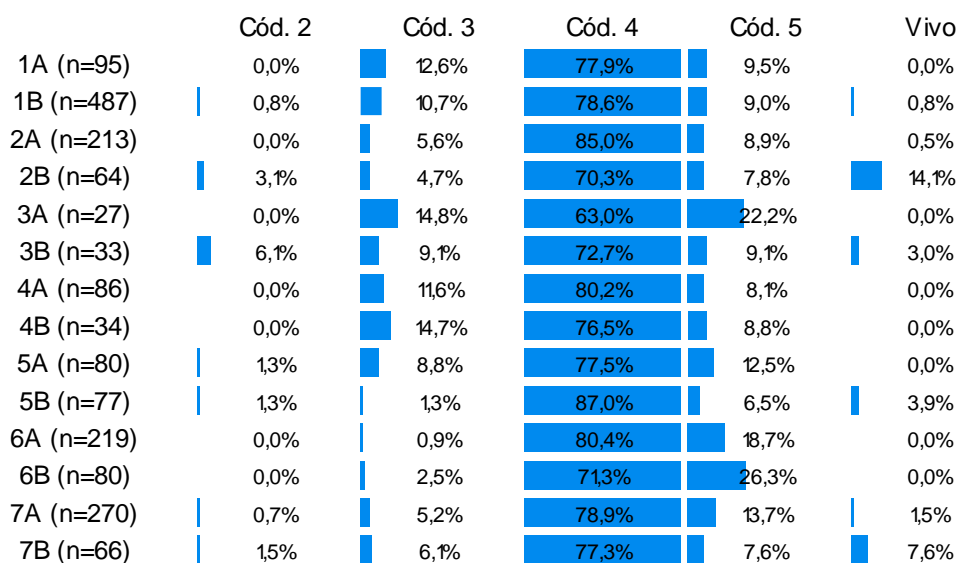
A maior frequência de carcaças em cód. 4 ocorre em todos os anos (**Gráfico VI-61**), inclusive no ano de 2021, e setores (**Gráfico VI-62**). No ano de 2012 e no setor 2B foram observados os maiores percentuais de animais vivos resgatados.



**Gráfico VI-60** – Número de encalhes de *Lepidochelys olivacea* por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-61** – Percentual de encalhes de *Lepidochelys olivacea* por condição do animal, separado por ano e estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-62** – Percentual de encalhes de *Lepidochelys olivacea* por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### 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 setembro de 2021, 85,2% (n=1.773) eram indivíduos adultos. A maior proporção de adultos em relação aos juvenis ocorre tanto no ano

de 2021 quanto nos anos anteriores (**Tabela VI-40**), bem como em todos os setores, seja no estado do Rio de Janeiro ou do Espírito Santo (**Tabela VI-41**).

**Tabela VI-40** – Número de encalhes de *L. olivacea*, por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	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	137		103	240	4
<b>Total</b>	<b>1773</b>	<b>8</b>	<b>300</b>	<b>2081</b>	<b>99</b>

**Tabela VI-41** – Número de encalhes de *L. olivacea*, por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
1A	88		3	91	4
1B	444		31	475	18
2A	202		6	208	5
2B	44	8	12	64	1
3A	18		8	26	1
3B	17		15	32	1
4A	72		16	88	2
4B	24		9	33	2
5A	61		23	84	
5B	355		33	388	9
6A	196		23	219	10
6B	51		20	71	9
7A	154		85	239	34
7B	47		16	63	3
<b>Total</b>	<b>1773</b>	<b>8</b>	<b>300</b>	<b>2081</b>	<b>99</b>

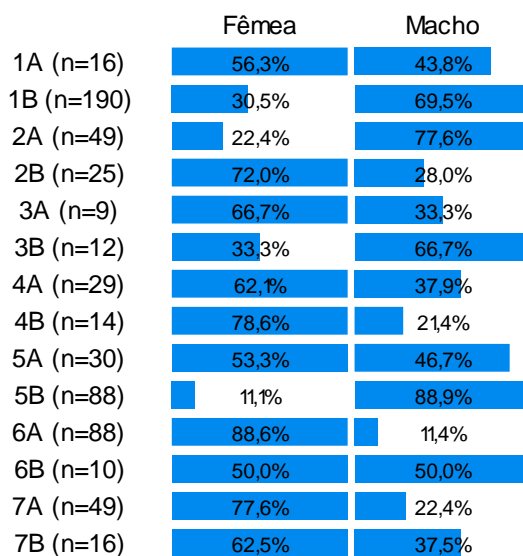
#### VI.10.1.3.3.5 Razão sexual

A distribuição espacial das ocorrências de *L. olivacea*, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, considerando a determinação sexual dos indivíduos, mostrou que tanto na área do estado do Espírito Santo quanto do Rio de Janeiro os encalhes de fêmeas são proporcionalmente superiores aos de machos na maior

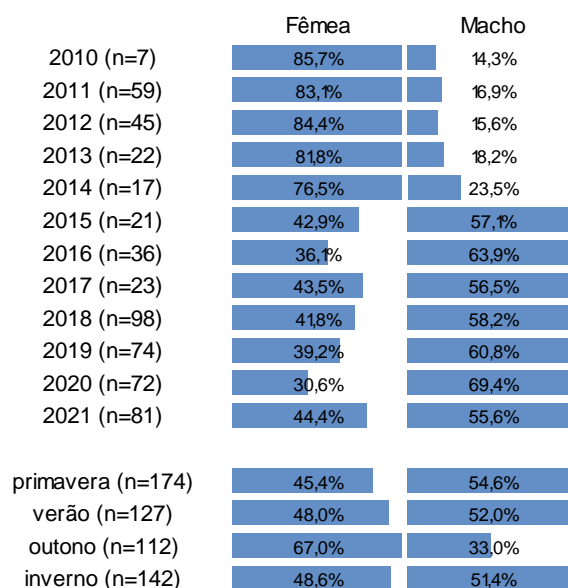


parte dos setores (**Gráfico VI-63**). Os machos foram mais frequentes nos setores 1B, 2A, 3B e 5B.

Já na distribuição temporal 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 2021, os machos passaram a prevalecer nos encalhes (**Gráfico VI-64**).



**Gráfico VI-63** – Proporção sexual de *L. olivacea* em cada setor do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

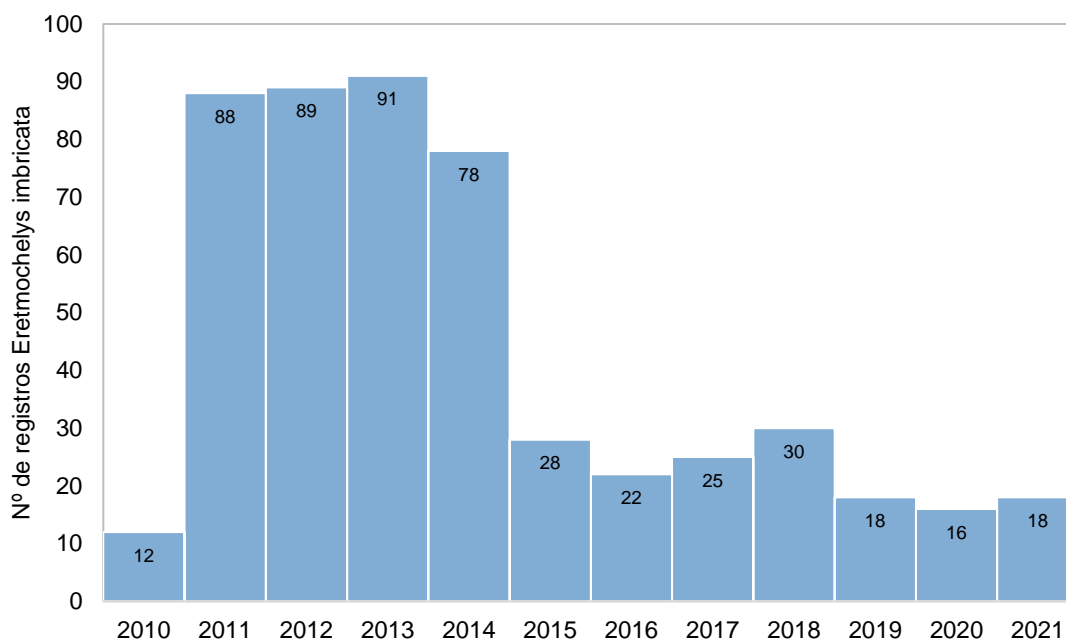


**Gráfico VI-64** – Proporção sexual de *L. olivacea* em cada ano e estação do ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.1.3.4 *Eretmochelys imbricata*

##### VI.10.1.3.4.1 Distribuição temporal

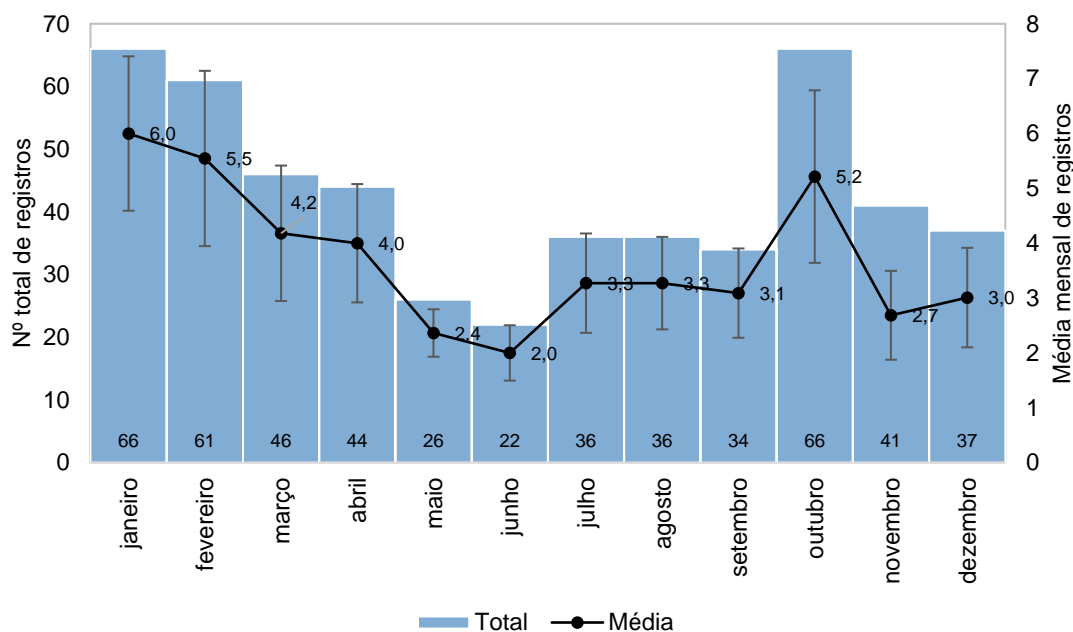
*Eretmochelys imbricata* foi quarta espécie mais frequente nos encalhes de quelônios marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, contabilizando 515 ocorrências e uma média anual de 42,9 encalhes. Ao observar o número de ocorrências ano a ano, é possível notar uma redução nos encalhes a partir de 2015 até o ano de 2021 (**Gráfico VI-65**). Comparativamente, a média anual até 2014 foi de 86,5 encalhes/ano e nos anos seguintes reduziu para uma média de 22,4 encalhes/ano.



**Gráfico VI-65** – Distribuição anual do número de encalhes de *Eretmochelys imbricata* registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

A distribuição mensal acumulada (outubro de 2010 a setembro de 2021) das ocorrências de *L. olivacea* mostrou que os encalhes desta espécie ocorrem principalmente no período de primavera-verão, com redução no período de outono-inverno. A média de mensal oscilou entre um mínimo de 2,0 registros no mês de junho e um máximo de 6,0 no mês de janeiro (**Gráfico VI-66**). O menor número de encalhes verificado para *Eretmochelys imbricata* pode ser reflexo da menor

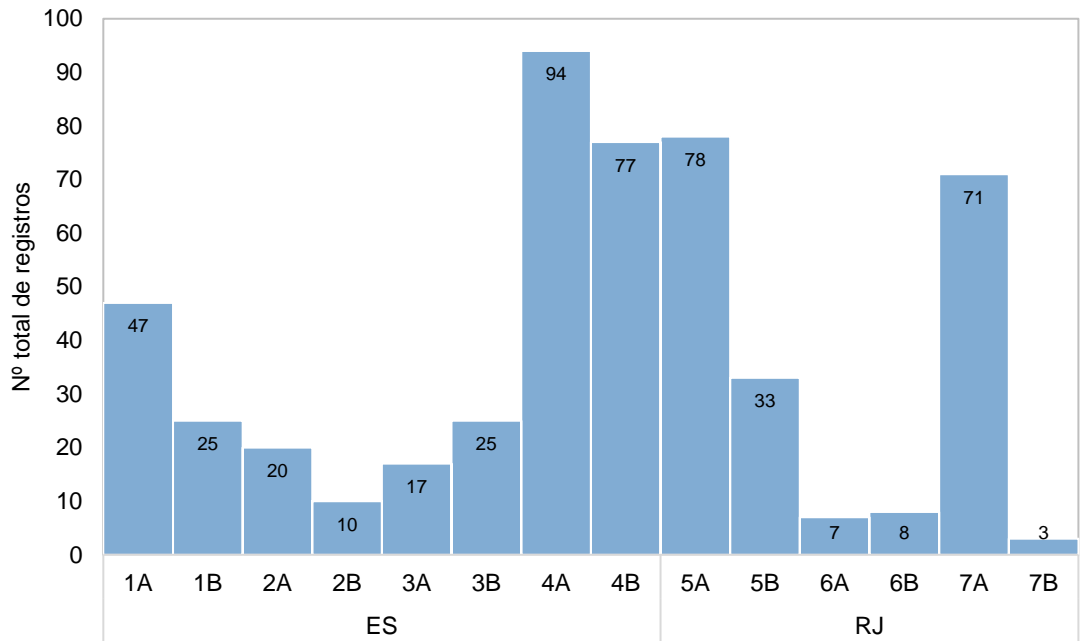
abundância desta espécie na área de abrangência, uma vez que prefere ambientes recifais (MARCOVALDI et al., 2007, 2011).



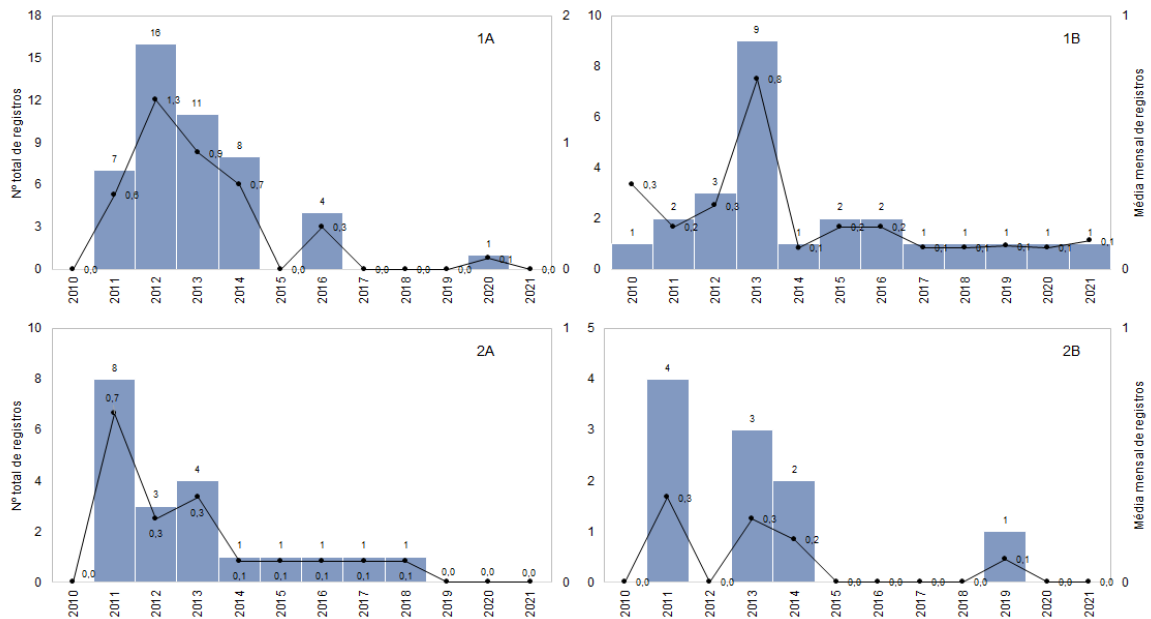
**Gráfico VI-66** – Distribuição mensal acumulada e da média mensal ( $\pm$  erro padrão) de encalhes de *E. imbricata* registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

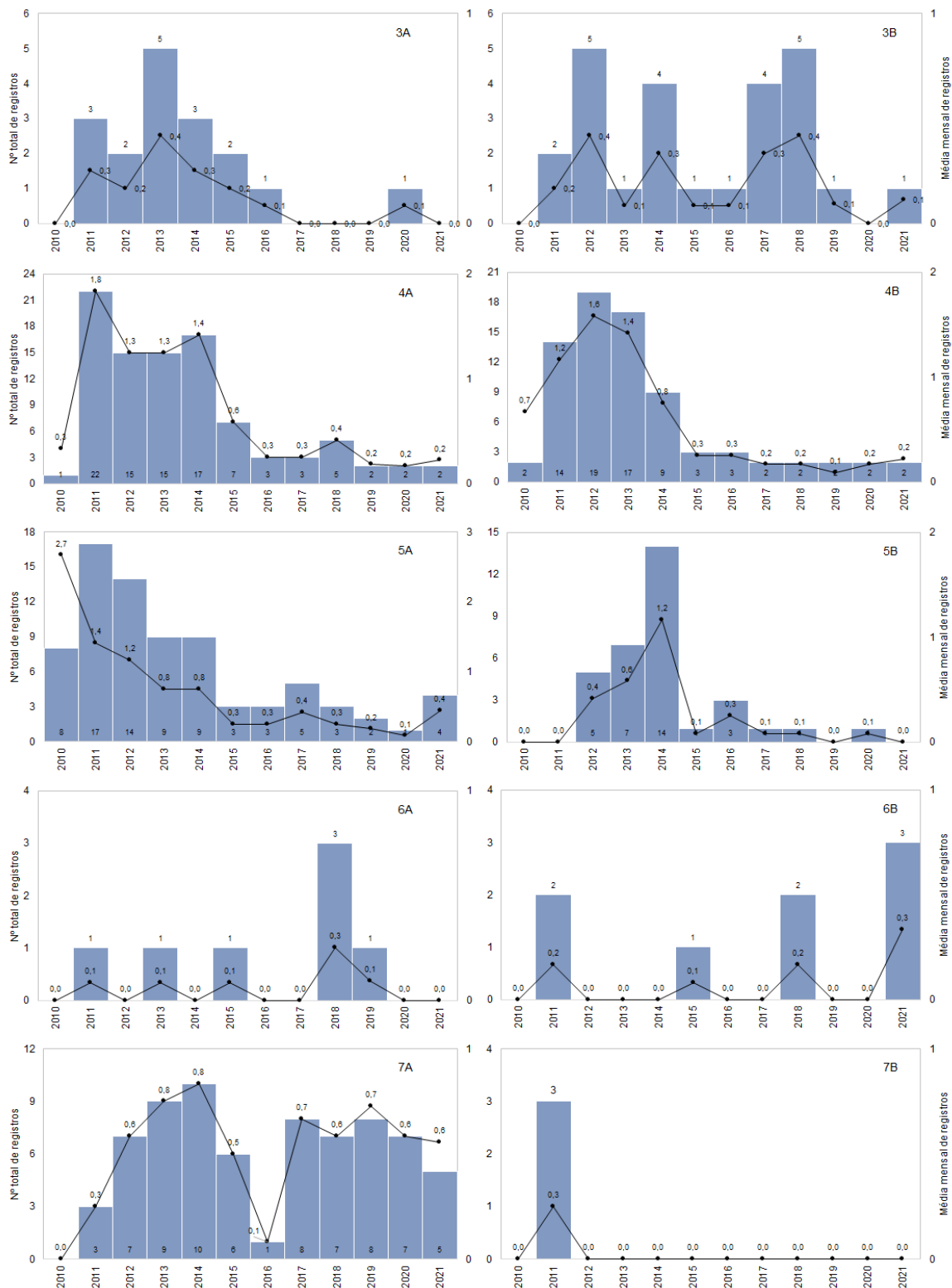
#### VI.10.1.3.4.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial dos encalhes de *E. imbricata* (outubro de 2010 a setembro de 2021) mostram que as ocorrências desta espécie se concentraram ao 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-67**). Nota-se que para os setores com maior abundância de registros, 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 exceção do setor 7A, no qual os encalhes permanecem mais constantes ao longo de todo período (**Gráfico VI-68**). Em 2021, os setores 1A, 2A, 2B, 3A, no estado do Espírito Santo, e 5B, 6A e 7B, no estado do Rio de Janeiro, não registraram nenhuma ocorrência desta espécie.



**Gráfico VI-67** – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de *Eretmochelys imbricata* registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



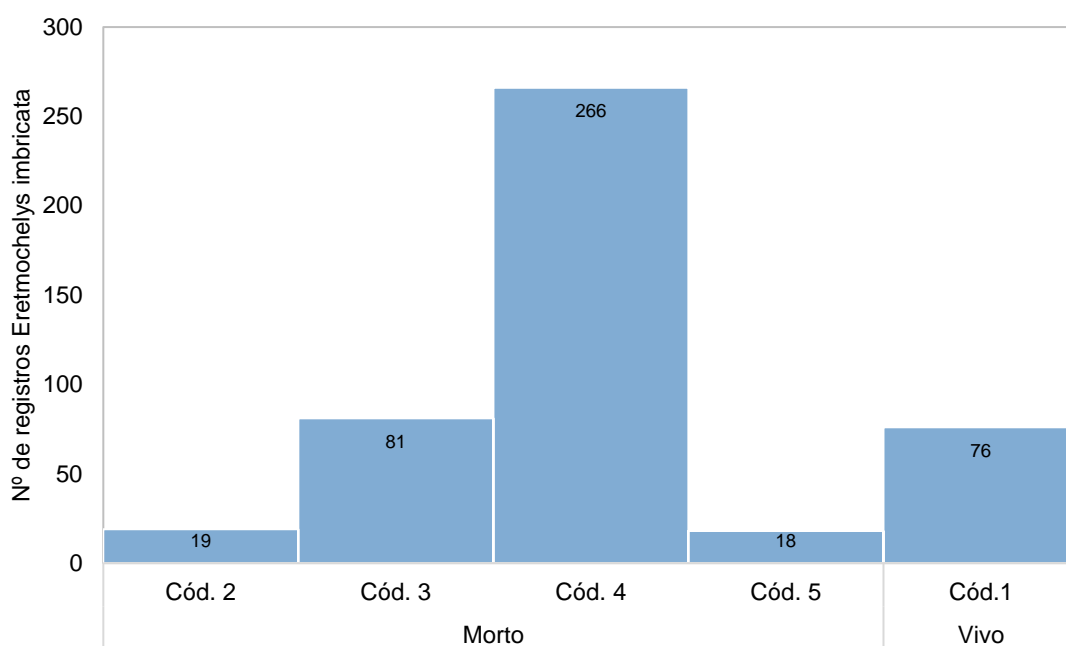


**Gráfico VI-68** – Distribuição anual acumulada e da média mensal de encalhes de *E. imbricata* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

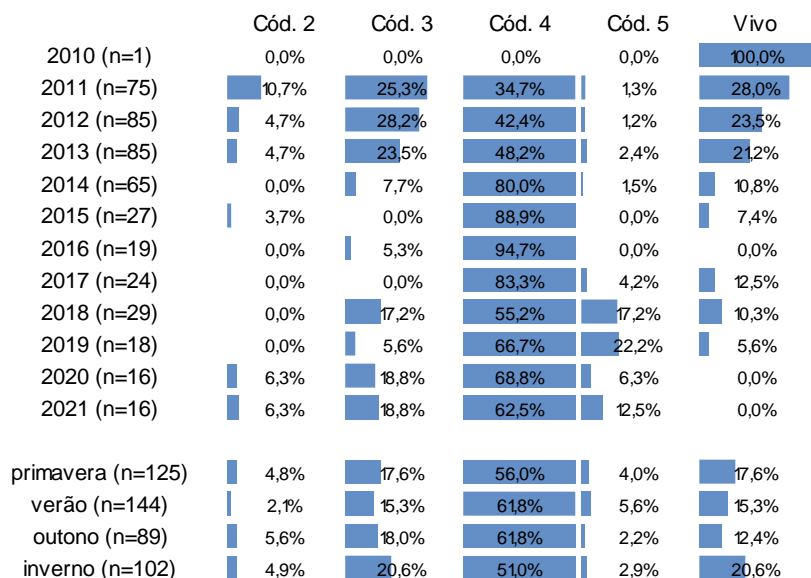
#### VI.10.1.3.4.3 Condição e estágio de decomposição

Do total de registros de *E. imbricata*, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, mais de 80% foram encalhes de indivíduos mortos (n=384; 83,5%) (**Gráfico VI-69**). As carcaças encontravam-se principalmente em avançado estágio de decomposição (n=266; 69,3%), seguida daquelas em decomposição evidente (n=81; 21,1%). Animais frescos representaram apenas 4,9% (n=19) dos registros. E, 55 ocorrências foram classificadas como indeterminadas.

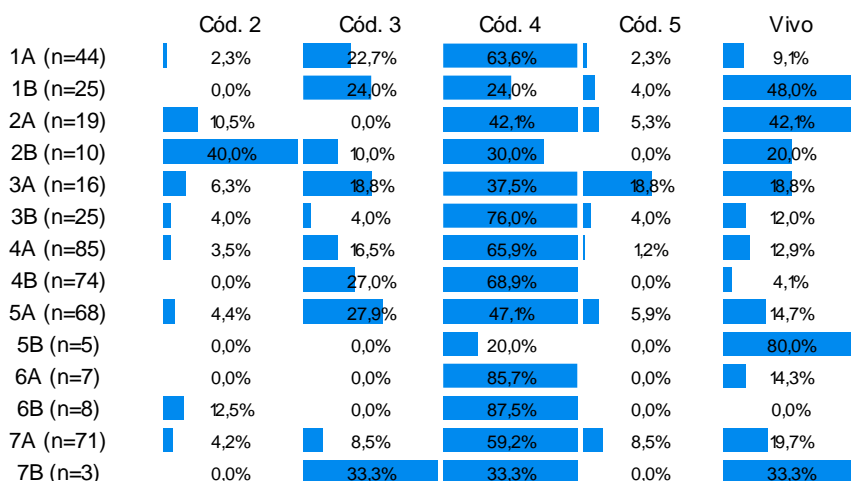
Os animais vivos totalizaram 76 registros (16,5%), sendo resgatados com maior frequência nos anos de 2011, 2012 e 2013 (**Gráfico VI-70**), e principalmente, nos setores 1B e 2A (**Gráfico VI-71**), aonde superam os animais nas demais condições. No ano de 2021 o padrão com maior número de carcaças em cód. 4 se manteve e nenhum indivíduo vivo foi registrado, considerando os dados até o mês de setembro.



**Gráfico VI-69** – Número de encalhes de *Eretmochelys imbricata* por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-70** – Percentual de encalhes de *Eretmochelys imbricata* por condição do animal, separado por ano e estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-71** – Percentual de encalhes de *Eretmochelys imbricata* por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### 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 setembro de 2021, 93,6% (n=471) eram indivíduos juvenis e os demais adultos (n=32; 6,4%). Não foi possível a determinação do estágio de desenvolvimento em 12 ocorrências. Essa maior proporção de juvenis é mantida em todos os anos (incluindo o ano de 2021) e

setores, conforme apresentado na **Tabela VI-42** e na **Tabela VI-43**. O maior número de exemplares adultos foi registrado no setor 7A (n=9).

**Tabela VI-42** – Número de encalhes de *E. imbricata*, por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Adulto	Filhote	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	5		12	17	1
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>471</b>	<b>503</b>	<b>12</b>

**Tabela VI-43** – Número de encalhes de *E. imbricata*, por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

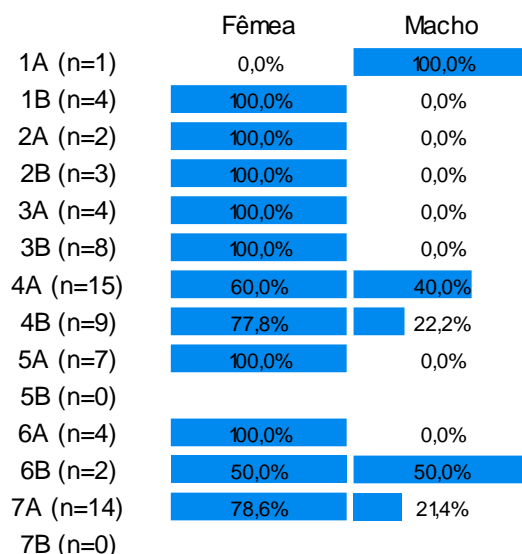
	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
1A	2		43	45	2
1B	4		21	25	
2A	1		19	20	
2B	1		8	9	1
3A	1		16	17	
3B	3		22	25	
4A	2		92	94	
4B	1		72	73	4
5A	6		70	76	2
5B	2		31	33	
6A			7	7	
6B			8	8	
7A	9		59	68	3
7B			3	3	
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>471</b>	<b>503</b>	<b>12</b>

#### VI.10.1.3.4.5 Razão sexual

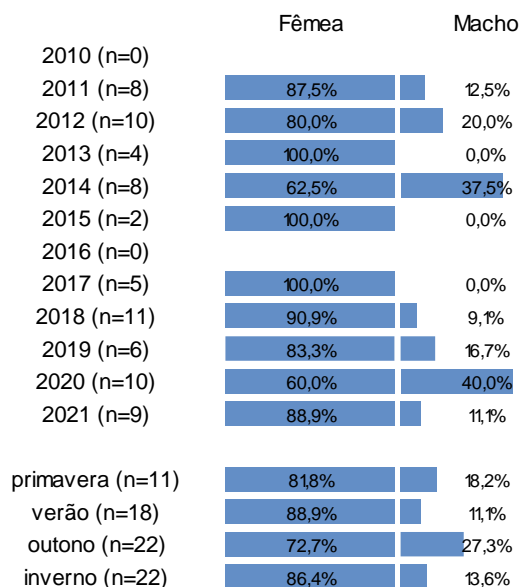
Dentre as ocorrências de *E. imbricata* que tiveram o sexo determinado (n=73), no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, a distribuição espacial (**Gráfico VI-72**) e temporal (**Gráfico VI-73**) mostrou que os encalhes de exemplares fêmeas (n=60; 82,2%) foram superiores aos machos (n=13; 17,8%), em todos os setores



que apresentaram mais de uma ocorrência com sexo determinado, assim como em todos os anos, inclusive no ano de 2021.



**Gráfico VI-72** – Proporção sexual de *E. imbricata* em cada setor do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

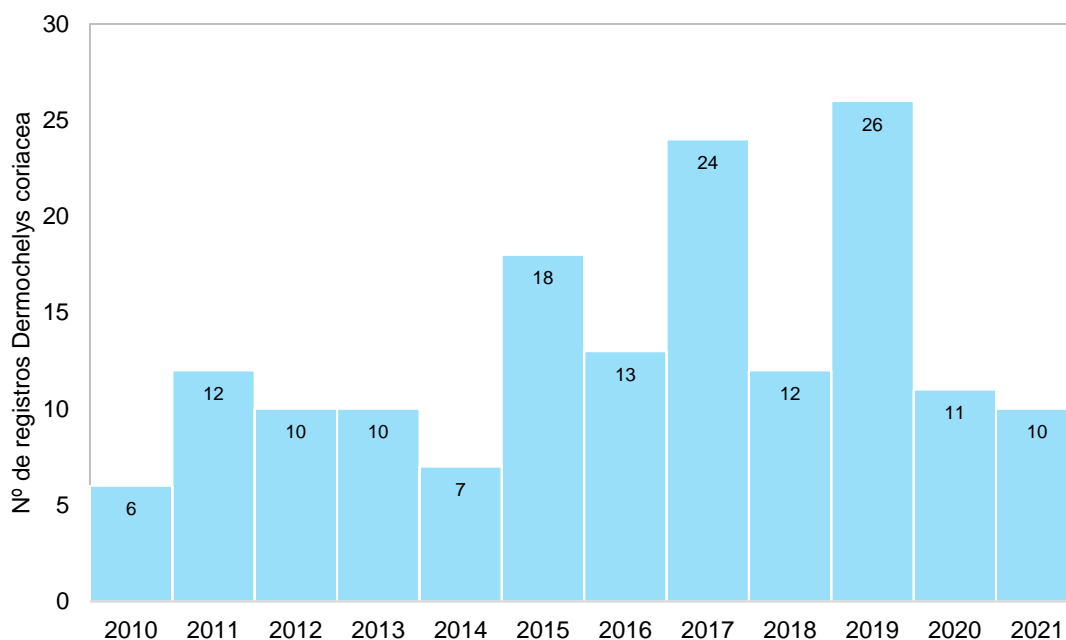


**Gráfico VI-73** – Proporção sexual de *E. imbricata* em cada ano e estação do ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

### VI.10.1.3.5 *Dermochelys coriacea*

#### VI.10.1.3.5.1 Distribuição temporal

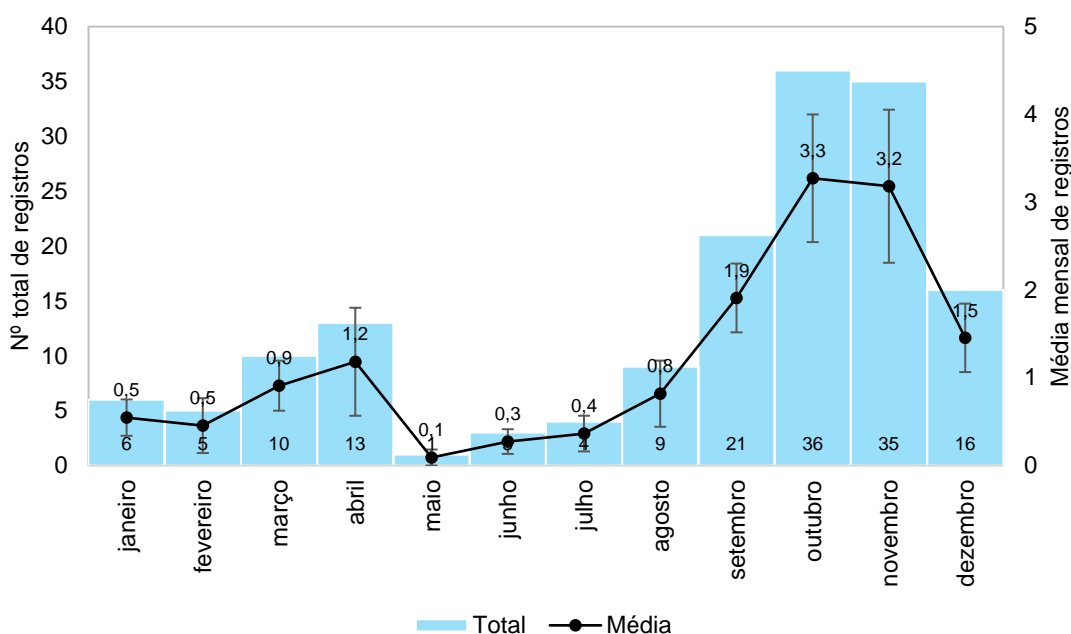
Os encalhes de *Dermochelys coriacea*, contabilizaram 159 ocorrências ao longo de 11 anos de execução do PMP-BC/ES, sendo a espécie de quelônio marinho menos abundante registrada no monitoramento de praias. São, em média, 13,2 encalhes/ano. Nos anos de 2015 e 2019 foram registradas as maiores frequências de encalhes desta espécie, com 24 e 26 ocorrências, respectivamente, com redução do quantitativo nos anos seguintes, contabilizando 10 encalhes em 2021 (**Gráfico VI-74**).



**Gráfico VI-74** – Distribuição anual do número de encalhes de *Dermochelys coriacea* registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Os números mensais acumulados de encalhes de *D. coriacea* (**Gráfico VI-75**), mostram que os meses de setembro a novembro concentraram os registros, perfazendo 57,9% do total de ocorrências. O menor número de encalhes verificado para *Dermochelys coriacea* pode ser reflexo da menor abundância desta espécie, uma vez que 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 no mês de outubro, seguido do mês de 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. Ainda, os meses com maior número de encalhes que, comparativamente, também foram expressivos nos setores 5B e 6A (ver **item VI.10.1.3.5.2**), podem estar relacionados ao período reprodutivo (setembro a março, THOMÉ et al., 2007) da espécie no norte do Espírito Santo.



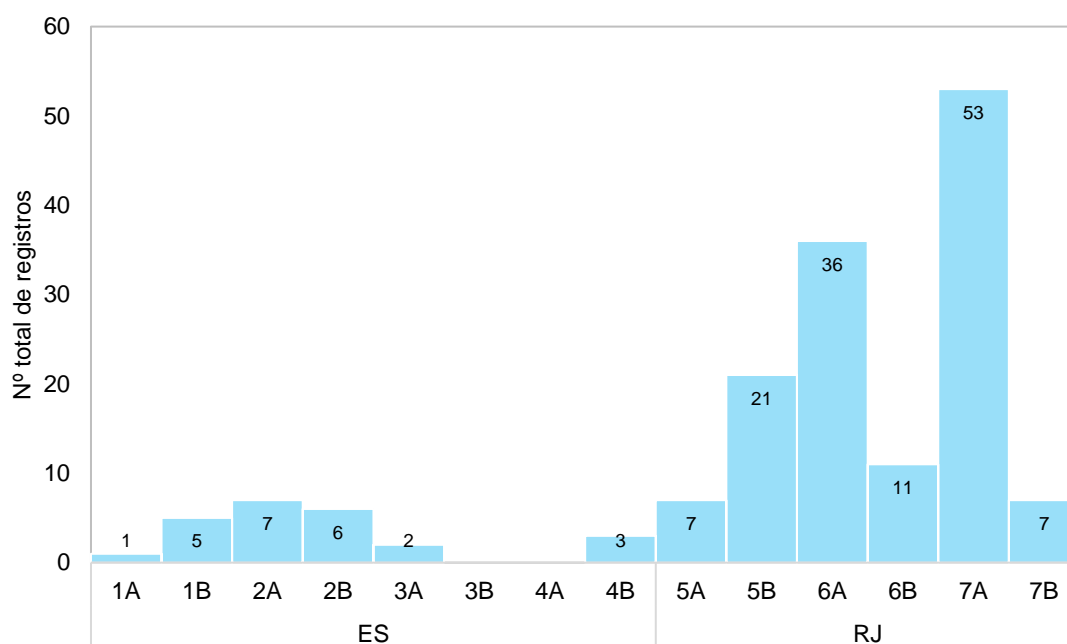
**Gráfico VI-75** – Distribuição mensal acumulada e da média mensal ( $\pm$  erro padrão) de encalhes de *D. coriácea* registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.1.3.5.2 Distribuição espacial

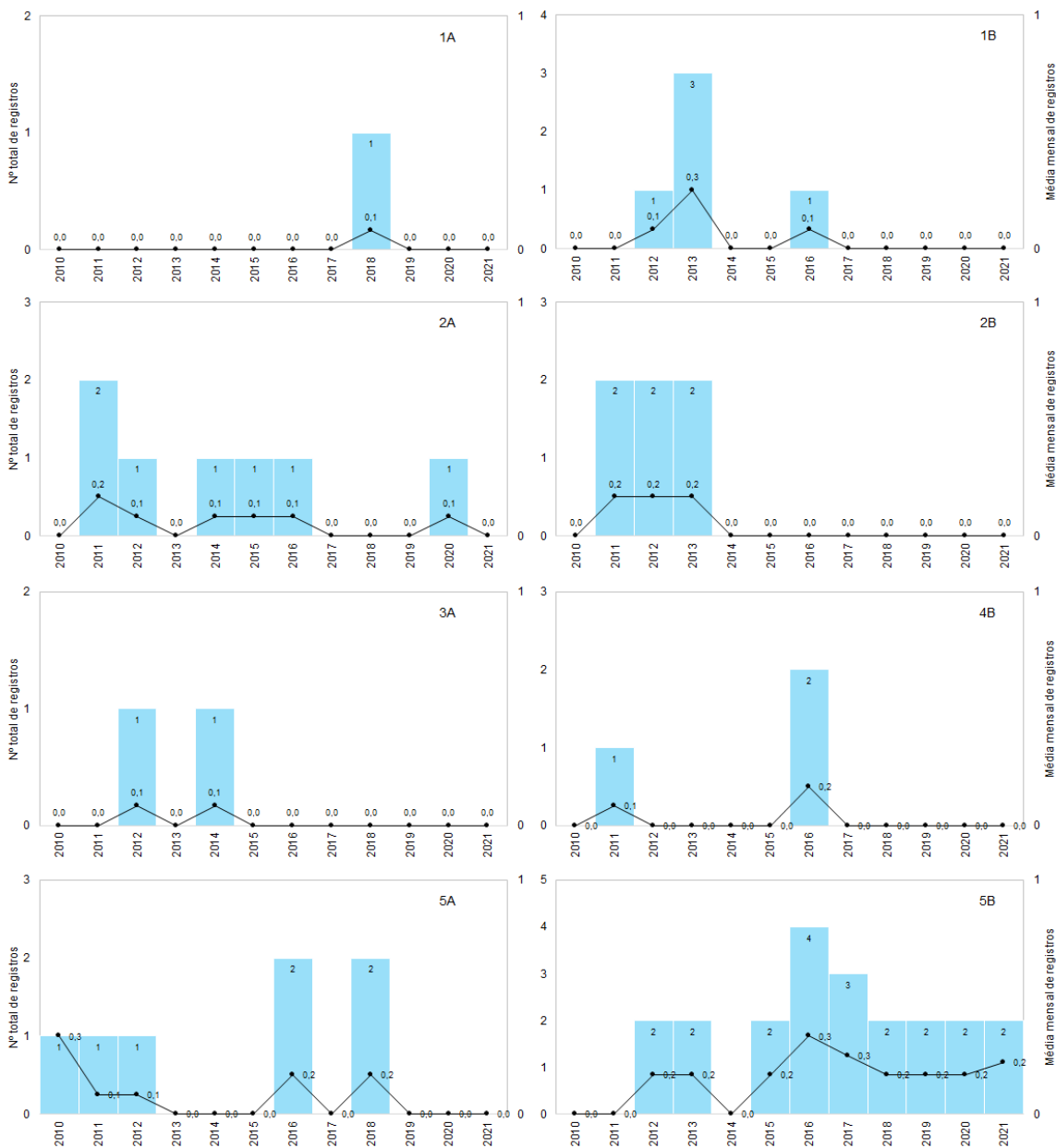
A distribuição espacial dos encalhes de *D. coriácea*, entre outubro de 2010 e setembro de 2021, mostrou que os setores localizados no estado do Rio de Janeiro, principalmente 7A, 6A e 5B, acumulam a maior parte das ocorrências (69,2%; n=110) desta espécie (**Gráfico VI-76**), com uma distribuição irregular ao longo dos

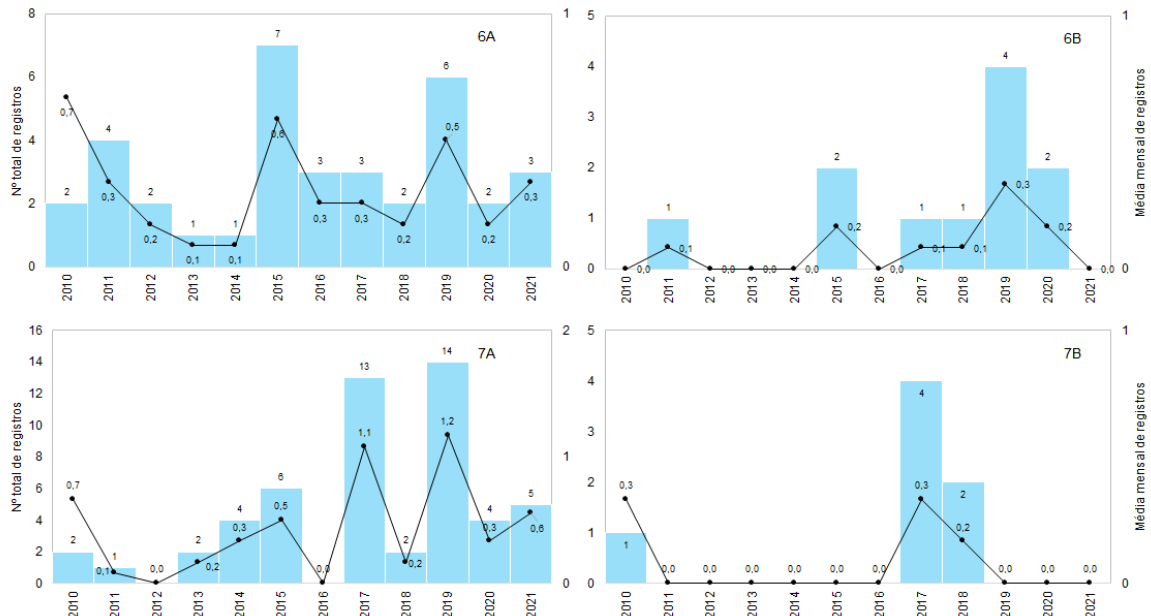
anos (**Gráfico VI-77**). No ano de 2021, neste Estado, apenas os setores 6B e 7B não registraram encalhes desta espécie.

No estado do Espírito Santo, a maior frequência de encalhes ocorre nos setores mais ao norte do Estado (1B, 2A e 3B), sem ultrapassar um máximo de 7 registros (**Gráfico VI-76**). Em 2021, não houve registros de *D. coriacea* em nenhum setor deste Estado (**Gráfico VI-77**). Ainda, considerando todo período analisado, os setores 3B e 4A não tiveram nenhuma ocorrência desta espécie.



**Gráfico VI-76** – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de *Dermochelys coriacea* registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



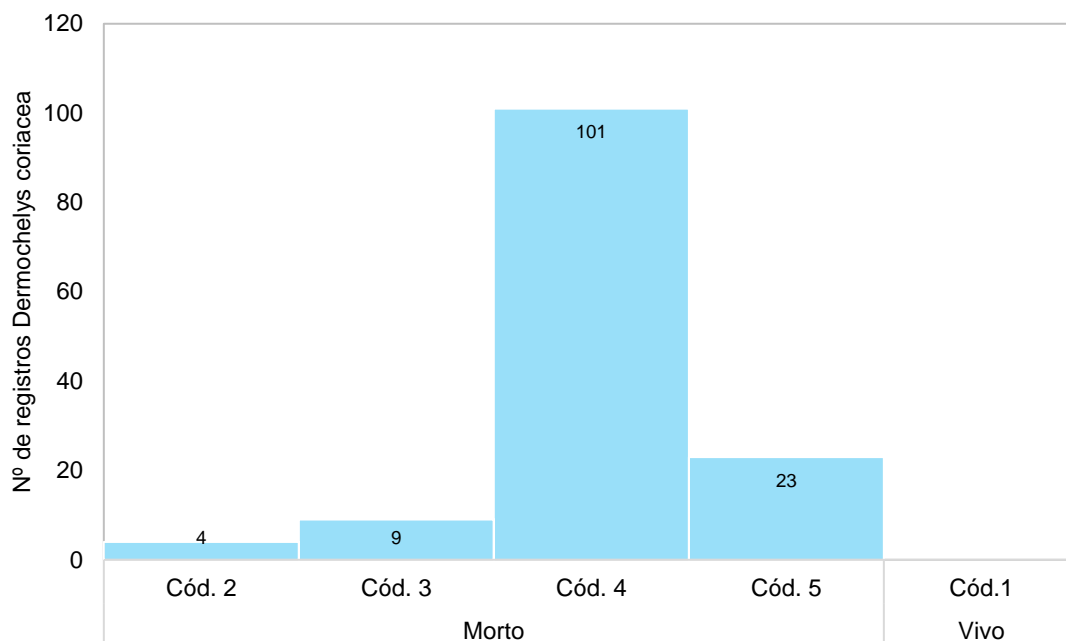


**Gráfico VI-77** – Distribuição anual acumulada e da média mensal de encalhes de *D. coriacea* registrados pelo PMP-BC/ES, separados por setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

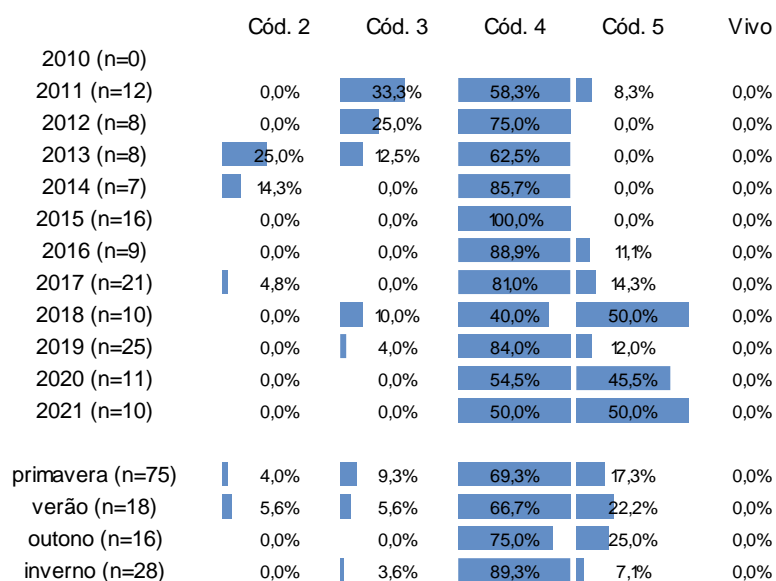
#### VI.10.1.3.5.3 Condição e estágio de decomposição

No período de outubro de 2010 a setembro de 2021 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 73,7% (n=101) das ocorrências. Apenas quatro exemplares foram encontrados frescos (cód. 2) pelas equipes de campo (**Gráfico VI-78**). Não houve a determinação do estágio de decomposição da carcaça em 22 ocorrências.

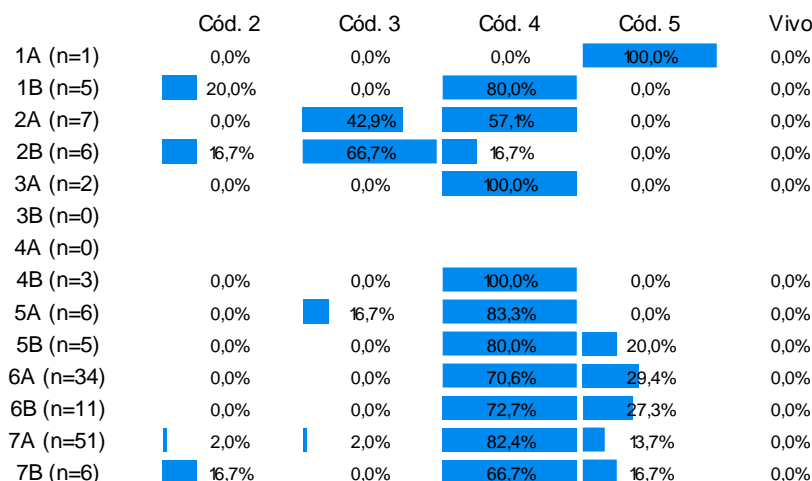
A composição dos encalhes em cada ano e setor é apresentada no **Gráfico VI-79** e no **Gráfico VI-80**. No ano de 2021, carcaças em cód. 4 e cód. 5 ocorreram em igual proporção, não sendo registradas carcaças frescas e em decomposição evidente.



**Gráfico VI-78** – Número de encalhes de *Dermochelys coriacea* por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-79** – Percentual de encalhes de *Dermochelys coriacea* por condição do animal, separado por ano e estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-80** – Percentual de encalhes de *Dermochelys coriacea* por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.1.3.5.4 Estágio de desenvolvimento

No período de outubro de 2010 a setembro de 2021, indivíduos adultos de *D. coriacea* prevaleceram dentre as ocorrências desta espécie, com percentual de 80,3% (n=106), e maior frequência ao longo de todos os anos (**Tabela VI-44**), incluindo o ano de 2021, e setores monitorados (**Tabela VI-45**).

**Tabela VI-44** – Número de encalhes de *D. coriacea*, por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	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	6		3	9	1
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>132</b>	<b>27</b>

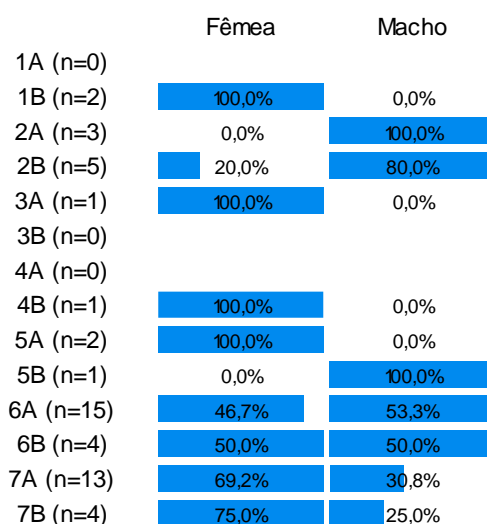


**Tabela VI-45** – Número de encalhes de *D. coriacea*, por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

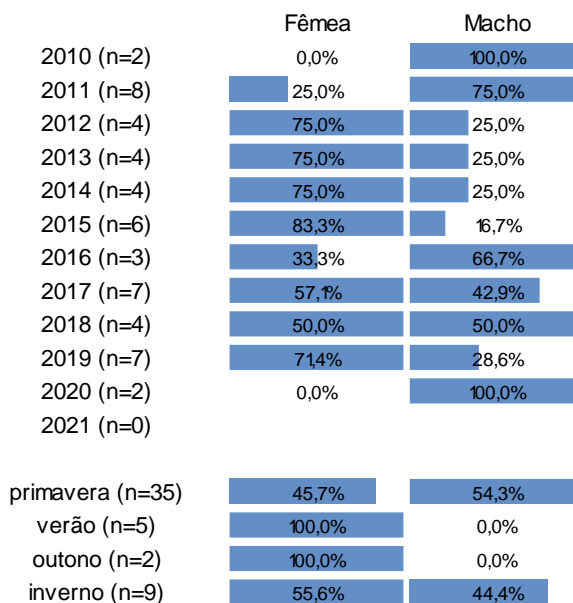
	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
1A				0	1
1B	1		2	3	2
2A	6		1	7	
2B	5			5	1
3A	1		1	2	
4B			2	2	1
5A	4		1	5	2
5B	17		2	19	2
6A	27		4	31	5
6B	8			8	3
7A	31	1	11	43	10
7B	6		1	7	
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>132</b>	<b>27</b>

#### 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 setembro de 2021, a proporção sexual dos encalhes *D. coriacea* mostrou uma ligeira superioridade de fêmeas (n=9) em relação aos machos (n=7). A distribuição espacial e temporal é ilustrada no **Gráfico VI-81** e no **Gráfico VI-82**, e não apresentam um padrão. No ano de 2021, nenhuma das carcaças registradas (cód. 4 e cód. 5) possibilitou a determinação do sexo.



**Gráfico VI-81** – Proporção sexual de *D. coriacea* em cada setor do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

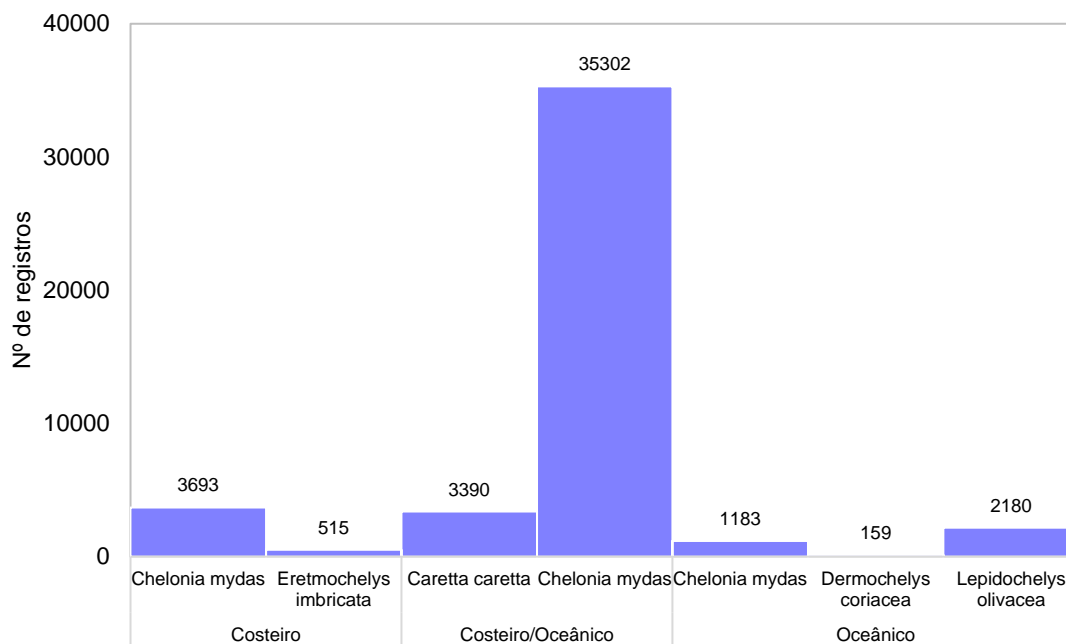


**Gráfico VI-82** – Proporção sexual de *D. coriacea* em cada ano e estação do ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

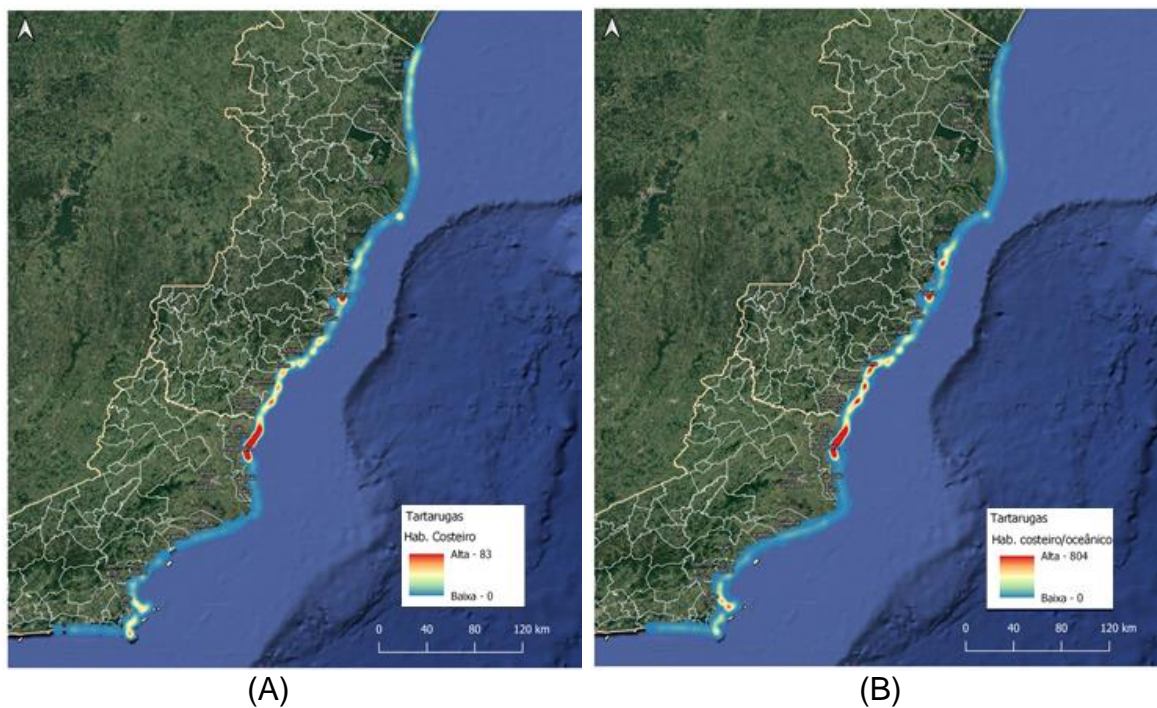
#### VI.10.1.4 Comparação entre espécies de ambientes costeiros e oceânicos

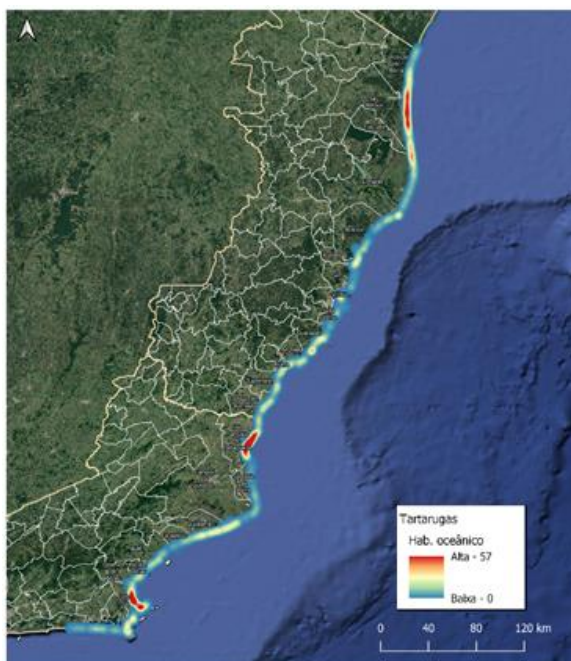
A análise dos habitats de quelônios marinhos mostrou que *C. mydas* é a principal espécie de hábitos costeiros e costeiros/oceânicos registrada pelo PMP-BC/ES (**Gráfico VI-83**), com maior concentração no litoral do município de São Francisco de Itabapoana (setor 5A) (**Gráfico VI-84 A e B**).

Com relação aos quelônios marinhos estritamente oceânicos, predominaram os encalhes de *L. olivacea* (62,8%) em relação às espécies *C. mydas* (32,8%) e *D. coriacea* (4,5%) (**Gráfico VI-83**). Para este grupo parece haver maior tendência de *L. olivacea* nas áreas situadas mais ao norte do Espírito Santo, de *C. mydas* (<30 cm CCC) no norte do Rio de Janeiro e de *D. coriacea* na porção mais ao sul deste mesmo Estado (**Gráfico VI-84 C**).



**Gráfico VI-83** – Número de registros de quelônios marinhos, separados por espécie e hábitat, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.





(C)

**Gráfico VI-84** – Registros de quelônios marinhos representativos dos habitats costeiro (A), costeiro/oceânico (B) e oceânico (C), no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

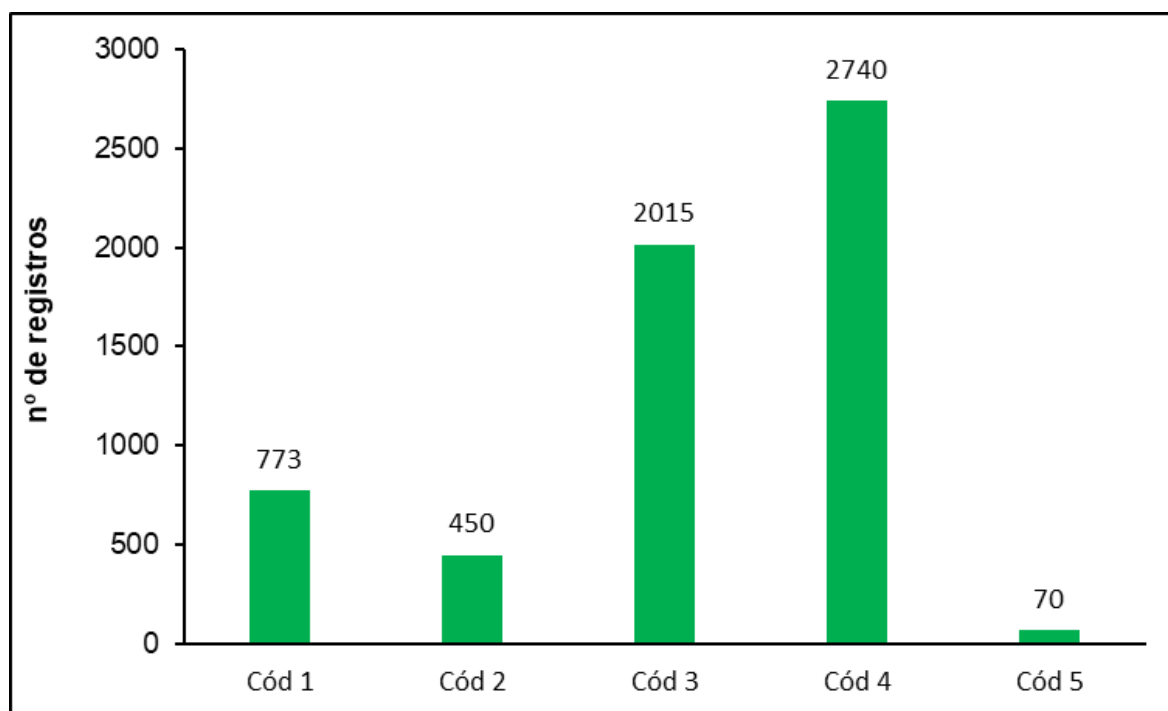
#### VI.10.1.5 Fibropapilomatose

A fibropapilomatose é a patologia de maior preocupação nas tartarugas marinhas, em especial, nas *C. mydas*, espécie mais afetada. Caracterizada pelo desenvolvimento de lesões tumorais de pele, podendo afetar diversas áreas do corpo, incluindo boca e olhos, a doença pode ter diversos graus de severidade e de comprometimento das funções do animal, como nado e alimentação. Alguns animais apresentam pequenos e esparsos tumores e outros grandes massas tumorais que podem levar a debilidade e morte. Em casos menos comuns, pode se desenvolver nos órgãos internos (HERBST, 1994).

Embora tenha uma etiopatogenia associada a um agente viral, o alfaherpesvírus batizado de *Chelonid herpesvirus 5* (ChHV-5), o desenvolvimento da doença é considerado multifatorial, com aspectos biológicos, genéticos e ambientais envolvidos na patogenia (ENE et al., 2005; WORK et al., 2009). 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

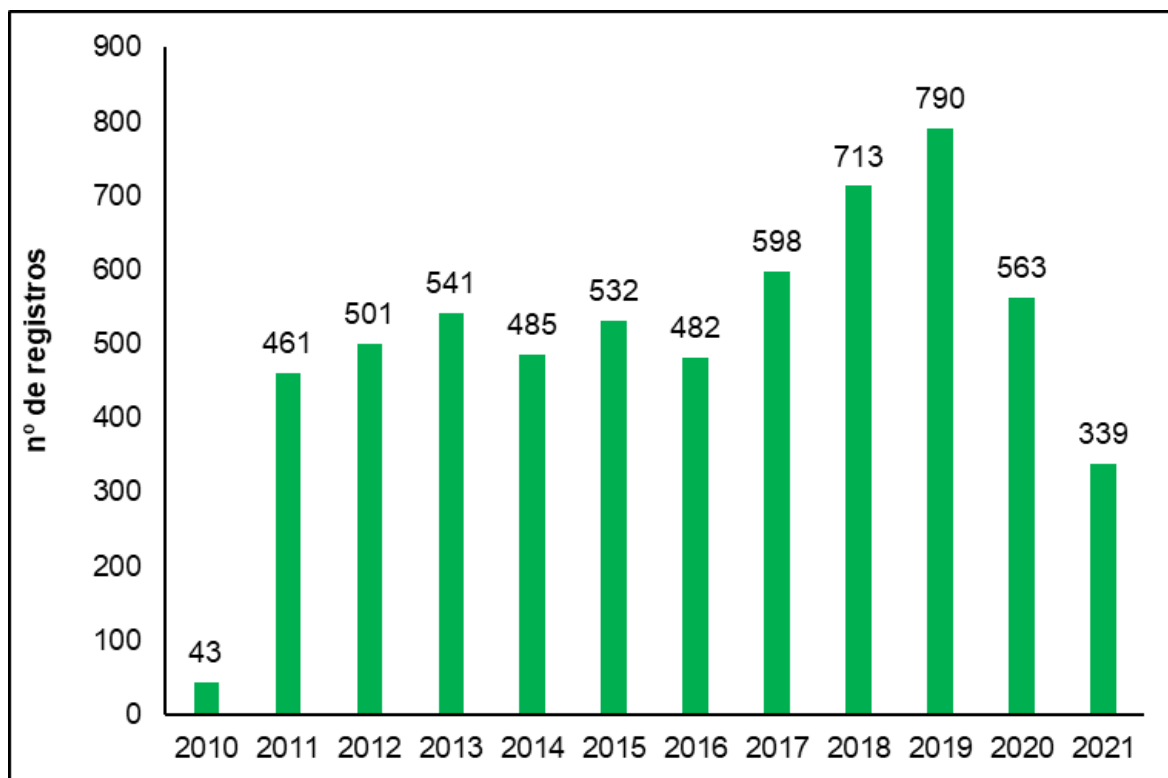
desenvolvimento da doença. Dessa maneira, pode-se inferir que a fibropapilomatose nas tartarugas marinhas exerceria um papel bioindicador da qualidade ambiental.

Em 11 anos de execução do PMP-BC/ES foram registrados 6.048 quelônios com fibropapilomatose, valor que representa 12,1% do total de quelônios registrados. Deste total, 773 (12,8%) animais foram encontrados vivos e 5.275 (87,2%) eram carcaças de quelônios em diferentes estágios de decomposição (**Gráfico VI-85**). Na espécie *C. mydas* foram registrados 6.007 animais acometidos, perfazendo 99,3% do total de ocorrências. A espécie *Caretta caretta* registrou 22 exemplares com fibropapilomatose e, em *Lepidochelys olivacea* e *Eretmochelys imbricata*, apenas 11 e cinco indivíduos, respectivamente, apresentaram papilomas. Não foi identificada a presença de fibropapilomatose em nenhum exemplar da espécie *Dermochelys coriacea*.



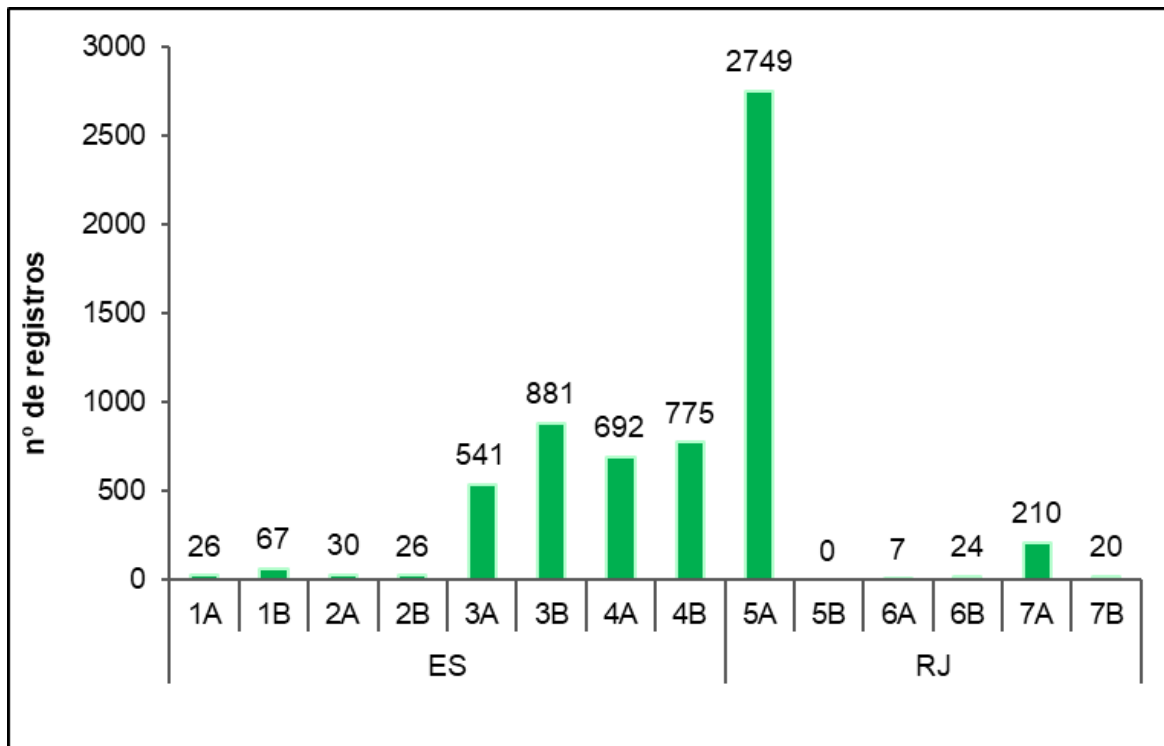
**Gráfico VI-85** – Distribuição acumulada das ocorrências de quelônios marinhos com fibropapilomatose encontrados vivos e por estágio de decomposição da carcaça obtidos pelo PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

A distribuição temporal dos animais acometidos, apresentada no **Gráfico VI-86**, mostrou que nos anos de 2018 e 2019 foi registrado o maior quantitativo de quelônios marinhos com fibropapilomatose, seguida de redução nos anos seguintes. Em 2021, foram 339 animais acometidos por esta patologia.



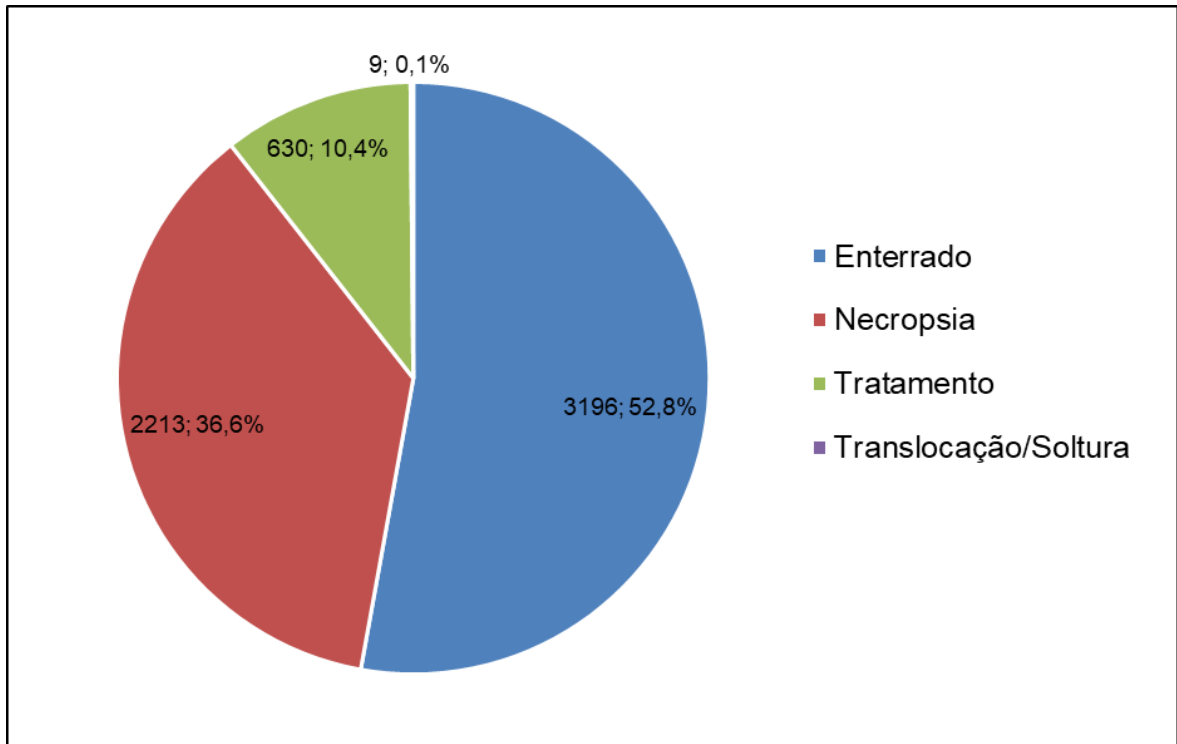
**Gráfico VI-86** – Distribuição temporal acumulada dos registros não reprodutivos de quelônios marinhos com fibropapilomatose obtidos pelo PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

A distribuição espacial dos animais acometidos pela fibropapilomatose (**Gráfico VI-87**) mostrou que 93,22% das ocorrências foram registradas entre os setores 3A a 5A. 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 (NICOLODI *et al.*, 2009). Assim, a prevalência de animais com fibropapilomatose nestes setores pode estar relacionada ao aporte de poluentes carregados do continente para a região costeira destas localidades, uma vez que de acordo com RODENBUSCH *et al.* (2012), esta patologia está associada a fatores relacionados a poluição ambiental e a temperatura da água.

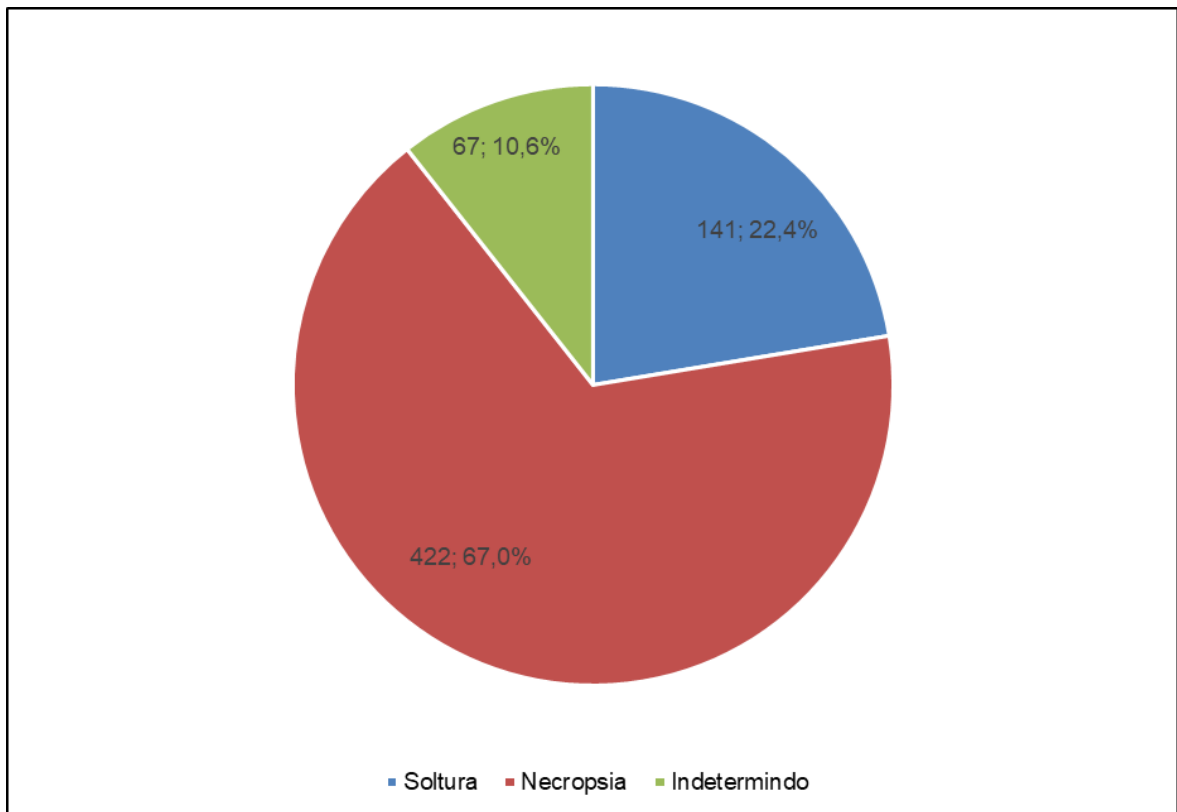


**Gráfico VI-87** – Distribuição espacial acumulada dos registros não reprodutivos de quelônios marinhos com fibropapilomatose obtidos pelo PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Com relação à destinação, o **Gráfico VI-88** mostra que 52,8% (n=3.196) quelônios marinhos acometidos pela fibropapilomatose foram registrados e enterrados na praia. Dentre aqueles encaminhados para as instalações de atendimento veterinário, 2.213 (36,6%) foram destinados para necropsia, 630 (n=10,4%) para tratamento e 9 (0,1%) exemplares foram soltos após avaliação. Considerando os animais submetidos à reabilitação (**Gráfico VI-89**), 67% (n=422) vieram a óbito durante o tratamento e 22,4% (n=141) receberam alta veterinária e foram reintroduzidos em ambiente natural. Em 67 ocorrências não foi possível identificar, no banco de dados, a destinação final dos animais. Importante considerar que a fibropapilomatose não foi o único fator responsável pelo encaminhamento dos animais para reabilitação.



**Gráfico VI-88** – Destinação acumulada das ocorrências de quelônios marinhos com fibropapilomatose registradas pelo PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-89** – Destinação acumulada das ocorrências de quelônios marinhos com fibropapilomatose encontrados vivos e encaminhados para reabilitação no PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

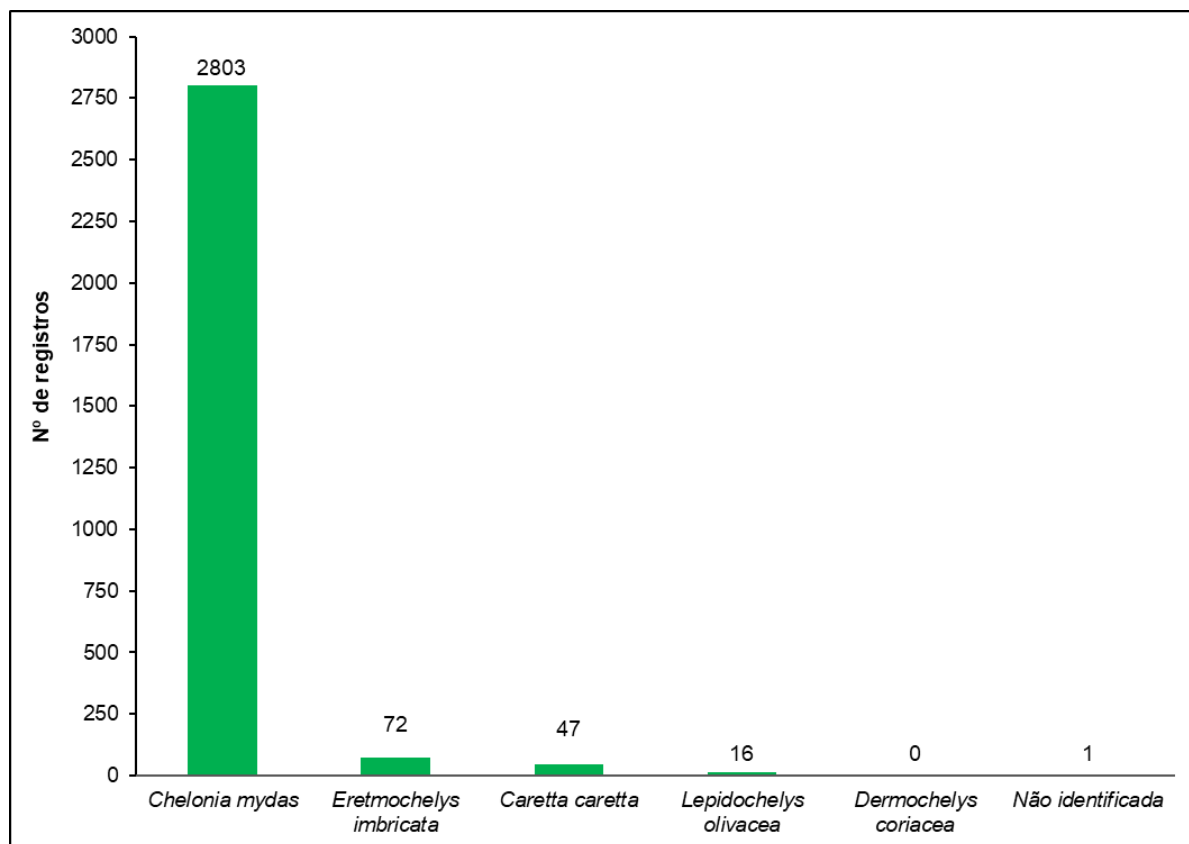


## VI.10.1.6 Análises veterinárias

### VI.10.1.6.1 Reabilitação de quelônios marinhos

Durante 11 anos de execução do PMP-BC/ES foram registrados 3.625 quelônios marinhos vivos. Destes, cerca de 81% (n=2.939), iniciaram tratamento nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES, 15,7% (n=569) vieram à óbito antes do resgate ou durante o transporte, 2,5% (n=89) foram liberados sem tratamento. 23 (0,6%) animais foram encaminhados para outras instituições e cinco (0,1%) foram deixados no local.

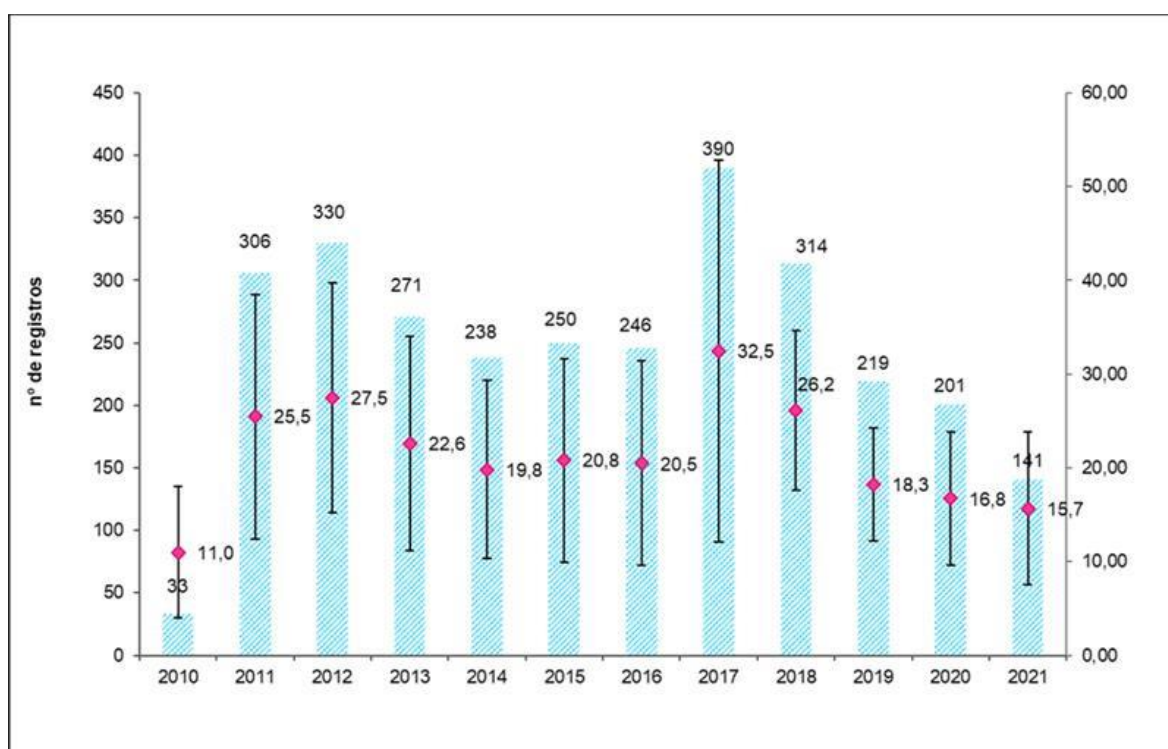
A espécie mais frequentemente atendida foi *C. mydas* (n=2.803; 95,4%), seguida de *E. imbricata* (n=72; 2,4%), *C. caretta* (n=47; 1,6%) e *L. olivacea* (n=16; 0,5%) (**Gráfico VI-90**). Não houve atendimento de exemplares da espécie *D. coriacea* ao longo de todo período de atividades e para apenas um exemplar não foi possível identificar a espécie.



**Gráfico VI-90** – Número acumulado de registros não reprodutivos de quelônios marinhos, por espécie, que iniciaram tratamento veterinário nas instalações veterinárias do PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

### VI.10.1.6.1.1 Distribuição temporal

No que se refere à distribuição temporal dos quelônios marinhos vivos encaminhados para tratamento, considerando o período entre outubro de 2010 e setembro de 2021, é possível observar que no ano de 2017 houve o maior número de registros, totalizando 390 atendimentos. O menor número de atendimentos ocorreu em 2021 (n=14), considerando os dados até o mês de setembro (**Gráfico VI-91 e Tabela VI-46**). A média anual oscilou entre 32,5 (dp=20,37) e 11 (dp=7,0) atendimentos.

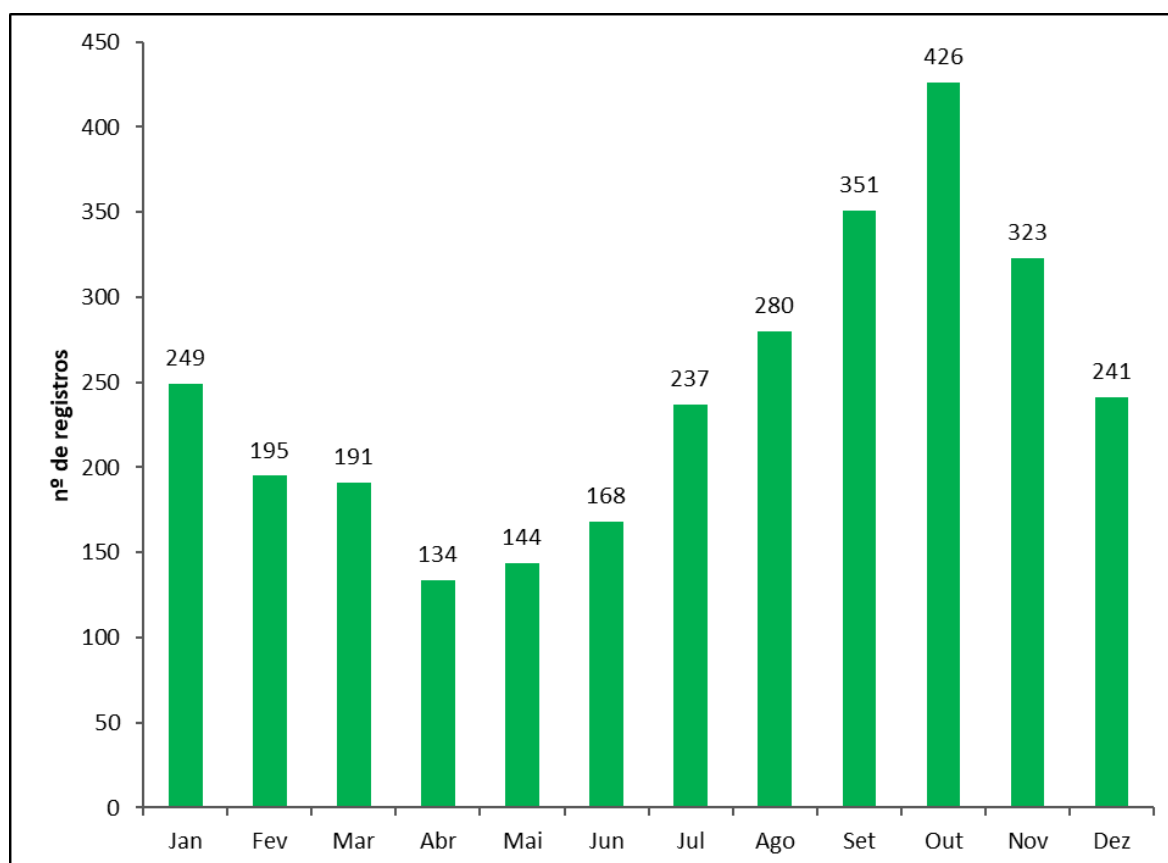


**Gráfico VI-91** – Distribuição temporal dos registros de quelônios marinhos vivos encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-46** – Frequência anual e absoluta de quelônios marinhos vivos, por espécie, encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Legenda: CM – *Chelonia mydas*, CC – *Caretta caretta*, EI - *Eretmochelys imbricata*, LO - *Lepidochelys olivácea*, NI – Não identificado.

ESPÉCIE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL	%
CM	31	282	307	248	225	238	242	385	303	212	196	134	2803	95,37
CC	1	3	3	5	6	8	3	0	7	3	4	4	47	1,60
EI	1	20	20	17	6	2	0	3	2	1	0	0	72	2,45
LO	0	1	0	0	1	2	1	2	2	3	1	3	16	0,54
NI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,03
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>306</b>	<b>330</b>	<b>271</b>	<b>238</b>	<b>250</b>	<b>246</b>	<b>390</b>	<b>314</b>	<b>219</b>	<b>201</b>	<b>141</b>	<b>2939</b>	<b>100%</b>

A distribuição mensal acumulada indicou que os meses com maior frequência de quelônios marinhos vivos encaminhados para tratamento nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES foram outubro (n=426), setembro (n=351) e novembro (n=323), representando 37,43% do total de eventos (Erro! Fonte de referência não encontrada. **Gráfico VI-92 e Tabela VI-47**).

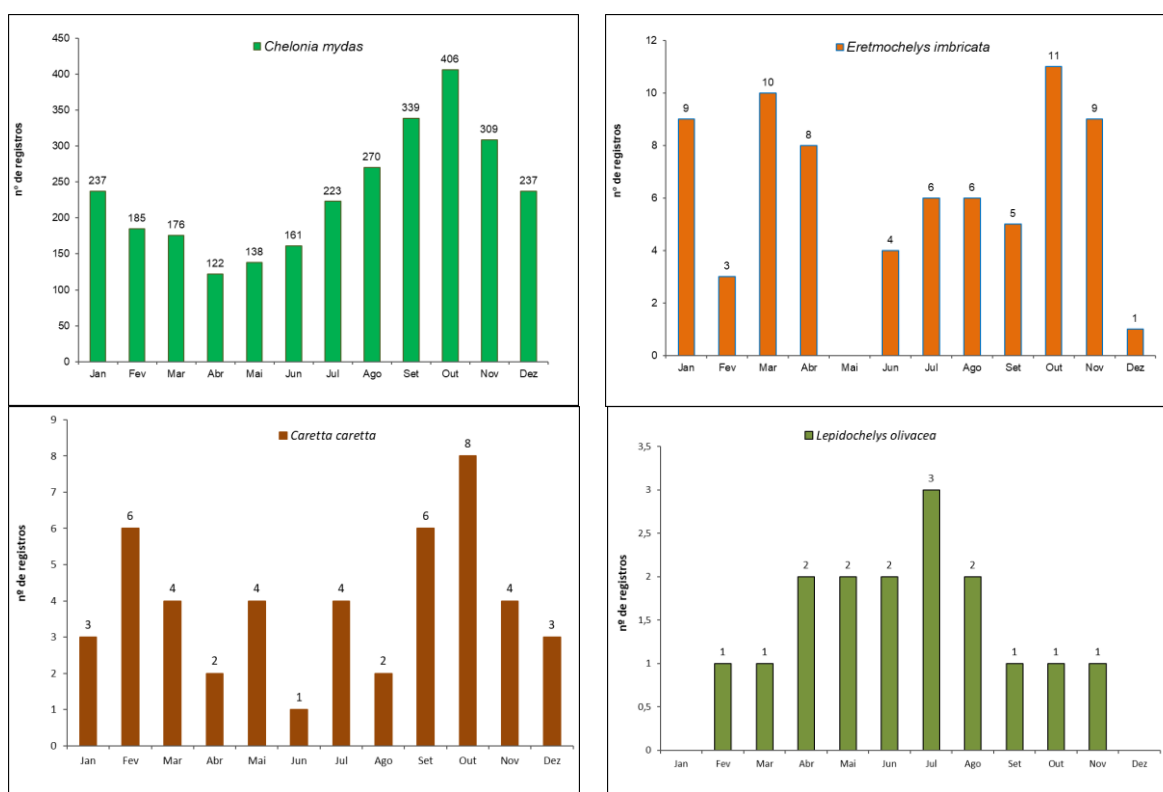


**Gráfico VI-92** – Distribuição temporal mensal acumulada dos registros de quelônios marinhos vivos encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-47** – Distribuição temporal mensal dos registros de quelônios marinhos vivos encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

PERÍODO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
<b>2010</b>										4	11	18	<b>33</b>
<b>2011</b>	30	16	22	15	13	16	22	20	40	59	29	24	<b>306</b>
<b>2012</b>	18	31	35	20	11	9	16	42	40	44	35	29	<b>330</b>
<b>2013</b>	23	13	13	11	12	15	22	34	35	46	31	16	<b>271</b>
<b>2014</b>	23	23	19	13	10	9	14	5	30	31	29	32	<b>238</b>
<b>2015</b>	29	23	12	10	12	12	18	28	18	45	32	11	<b>250</b>
<b>2016</b>	15	13	11	6	10	31	21	39	14	31	35	20	<b>246</b>
<b>2017</b>	32	11	15	15	20	25	32	20	50	82	51	37	<b>390</b>
<b>2018</b>	37	25	23	21	16	19	26	28	38	42	21	18	<b>314</b>
<b>2019</b>	22	11	18	7	17	10	25	22	21	21	26	19	<b>219</b>
<b>2020</b>	7	15	11	7	12	13	22	23	30	21	23	17	<b>201</b>
<b>2021</b>	13	14	12	9	11	9	19	19	35				<b>141</b>
<b>Total Geral</b>	<b>249</b>	<b>195</b>	<b>191</b>	<b>134</b>	<b>144</b>	<b>168</b>	<b>237</b>	<b>280</b>	<b>351</b>	<b>426</b>	<b>323</b>	<b>241</b>	<b>2939</b>

Em relação à distribuição mensal acumulada por espécie, os meses de outubro (n=406) e setembro (n=339) registraram o maior número de indivíduos vivos de *C. mydas* encaminhados para tratamento. Para a espécie *E. imbricata*, os meses de outubro (n=11) e março (n=10) apresentaram a maior frequência de exemplares que iniciaram atendimento veterinário nas instalações veterinárias do Projeto. Os indivíduos da espécie *C. caretta*, encaminhados para tratamento, foram predominantes nos meses de outubro (n=8), setembro (n=6) e fevereiro (n=6). Por fim, os registros de *L. olivacea* que iniciaram tratamento nas bases veterinárias do PMP-BC/ES, variaram de um a três indivíduos entre os meses de fevereiro a novembro (Gráfico VI-93 e Tabela VI-48).



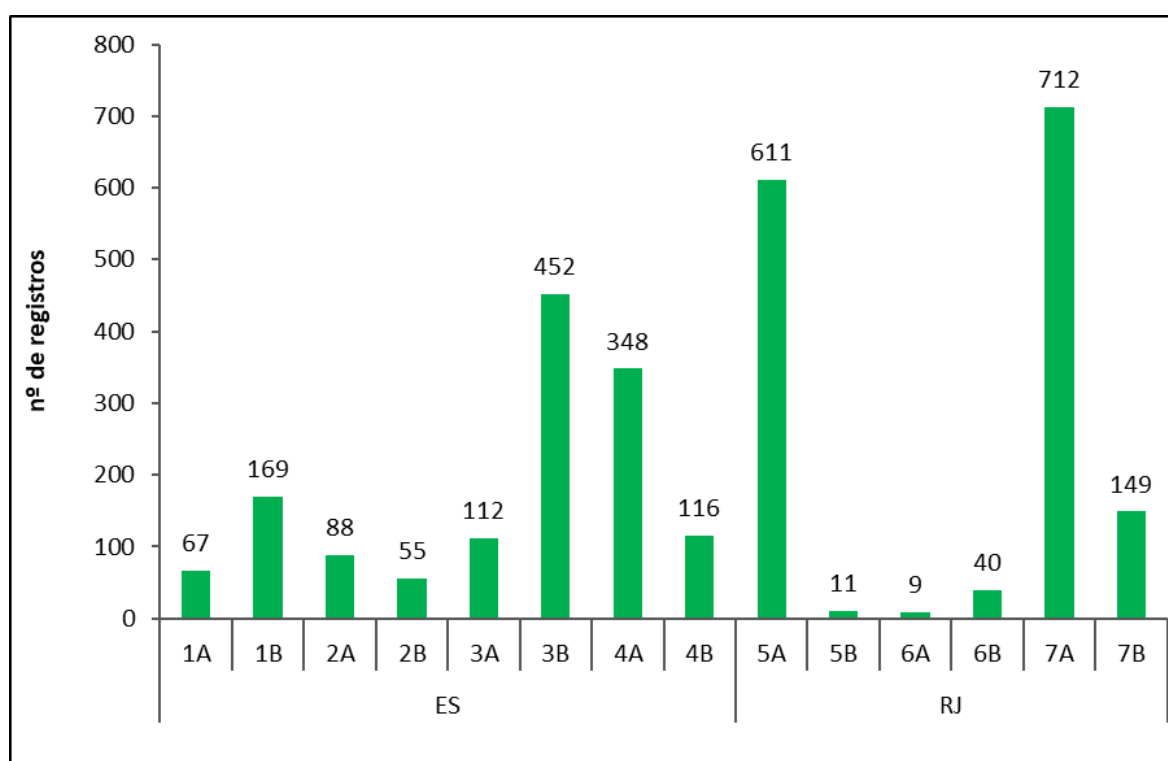
**Gráfico VI-93** – Distribuição temporal mensal acumulada dos registros de quelônios marinhos vivos (*C. mydas*, *E. imbricata*, *C. caretta* e *L. olivacea*) encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-48** – Frequência mensal acumulada dos registros de quelônios marinhos vivos, por espécie, encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

ESPÉCIE	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
<i>Chelonia mydas</i>	237	185	176	122	138	161	223	270	339	406	309	237	2803
<i>Caretta caretta</i>	3	6	4	2	4	1	4	2	6	8	4	3	47
<i>Eretmochelys imbricata</i>	9	3	10	8		4	6	6	5	11	9	1	72
<i>Lepidochelys olivacea</i>		1	1	2	2	2	3	2	1	1	1		16
Não identificada							1						1
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>	<b>195</b>	<b>191</b>	<b>134</b>	<b>144</b>	<b>168</b>	<b>237</b>	<b>280</b>	<b>351</b>	<b>426</b>	<b>323</b>	<b>241</b>	<b>2939</b>

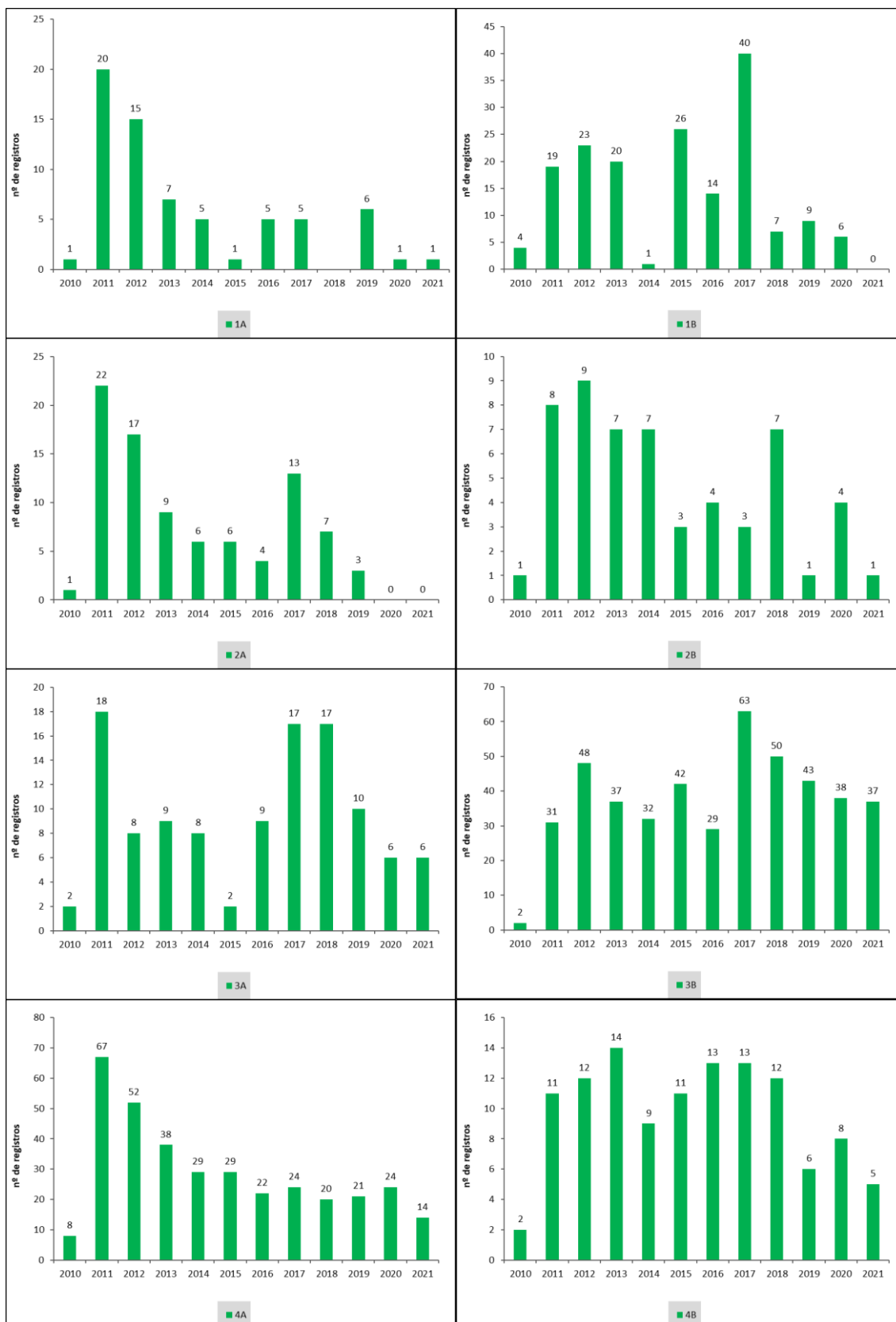
### VI.10.1.6.1.2 Distribuição espacial

A origem dos quelônios marinhos resgatados e encaminhados para tratamento nas instalações veterinárias do PMP-BC/ES mostrou que os setores 7A (n=712), 5A (n=611), no estado do Rio de Janeiro, 3B (n=452) e 4A (n=348), no estado do Espírito Santo, apresentaram os maiores números de animais vivos encaminhados para reabilitação (**Gráfico VI-94**).

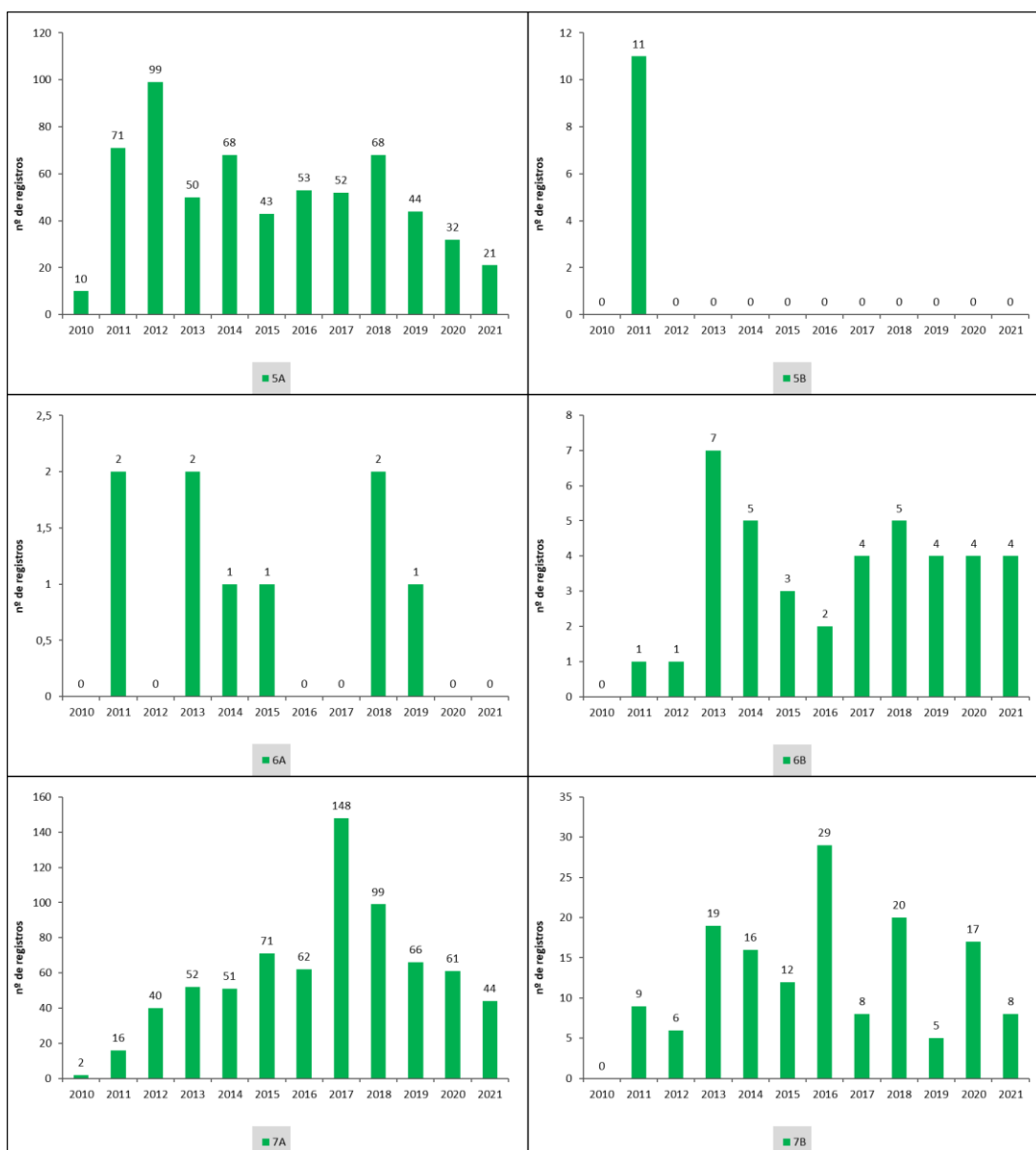


**Gráfico VI-94** – Distribuição espacial dos registros de quelônios marinhos vivos encaminhados para reabilitação durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

O **Gráfico VI-95** e o **Gráfico VI-96** ilustram o número de ocorrências de quelônios marinhos vivos encaminhados para tratamento, de acordo com os setores do PMP-BC/ES, por ano de desenvolvimento do Projeto.



**Gráfico VI-95** – Distribuição anual dos registros de quelônios marinhos vivos encaminhados para reabilitação por setor de monitoramento localizado no Espírito Santo durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-96** – Distribuição anual dos registros de quelônios marinhos vivos encaminhados para reabilitação por setor de monitoramento localizado no Rio de Janeiro durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Os setores que apresentaram os maiores números de indivíduos de *Chelonia mydas* encaminhados para tratamento foram 7A, 5A, 3B e 4A, respectivamente, sendo responsáveis por 73% (n=2.045) dos encaminhamentos desta espécie para tratamento (**Gráfico VI-97** e **Tabela VI-49**). Indivíduos vivos desta espécie ocorreram em todas as áreas, sempre em número maior que as demais espécies.

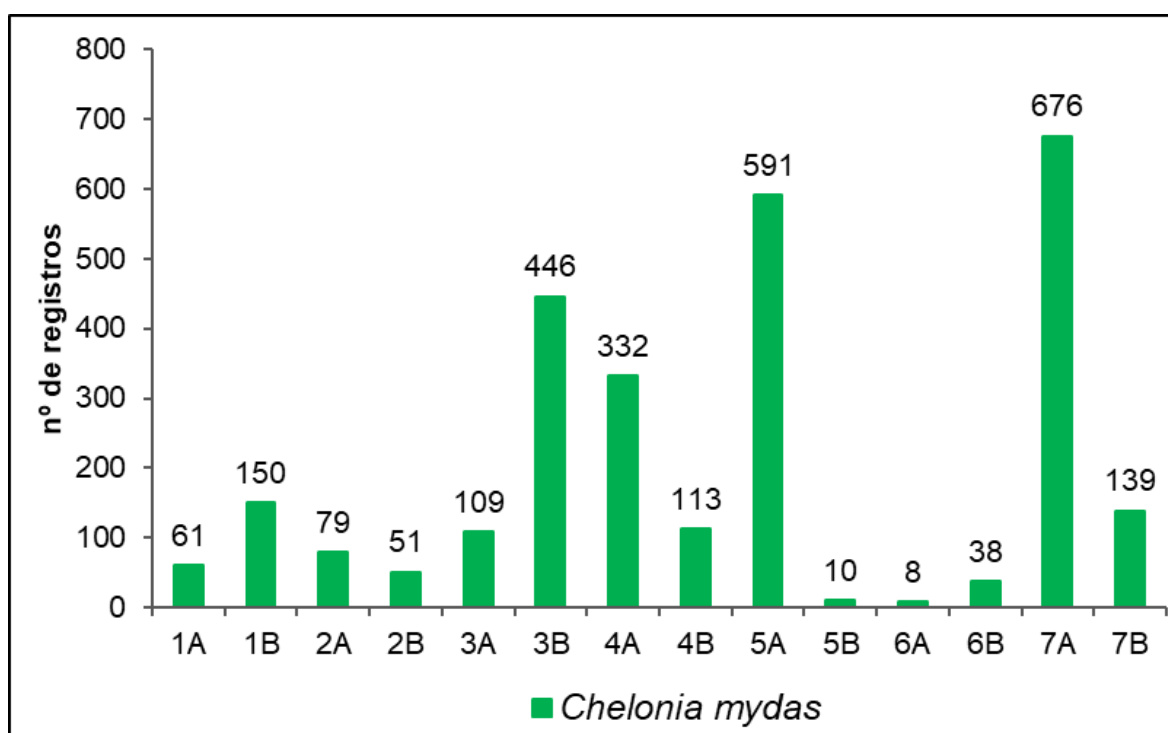
Com relação à espécie *Eretmochelys imbricata*, foram encontrados exemplares vivos em praticamente todos os setores do monitoramento, exceto 5B e 6B. As

maiores abundâncias foram registradas nas áreas 7A, 1B, 4A e 5A, representando 66,7% (n=48) das ocorrências desta espécie (**Gráfico VI-98 e Tabela VI-49**).

Nos setores 1A, 3A, 4B e 6A não foram registrados quelônios vivos da espécie *Caretta caretta*, e os setores com os maiores números de encalhes foram 7A, 5A e 4A, respectivamente, perfazendo 68% (n=32) dos registros relativos a essa espécie (**Gráfico VI-99 e Tabela VI-49**).

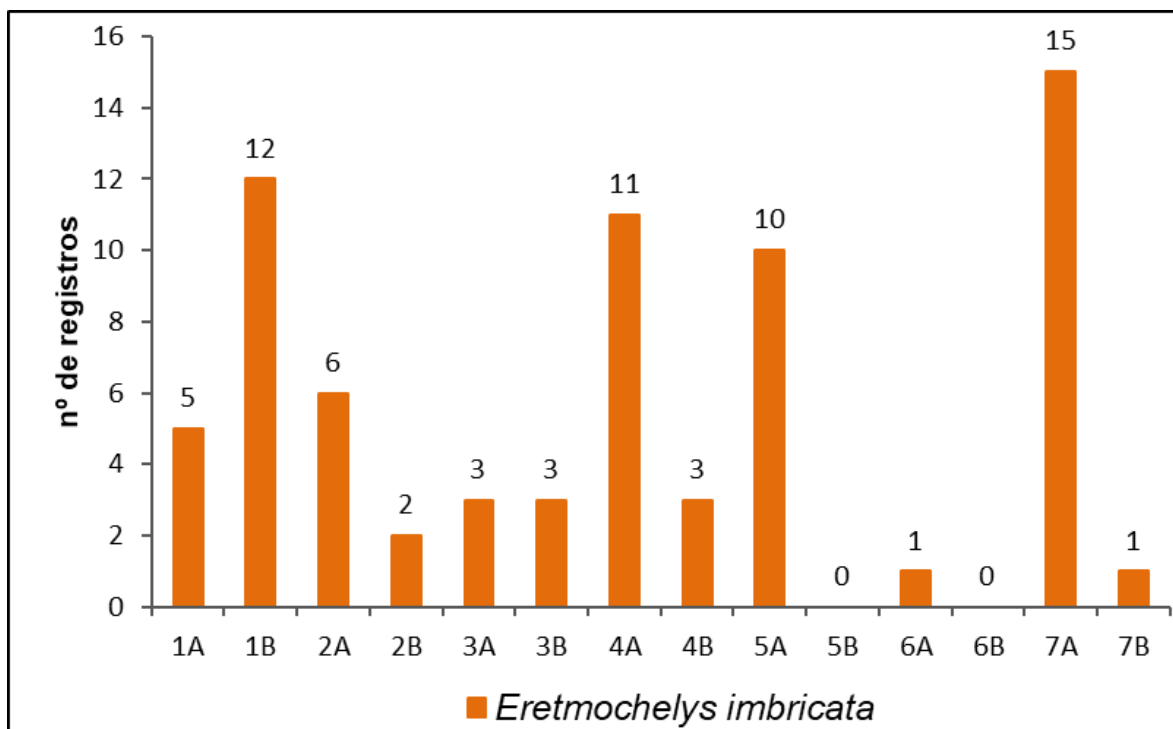
Indivíduos vivos da espécie *Lepidochelys olivacea* (n=14) ocorreram nos setores 1B (n=4), 2A (n=1), 2B (n=1), 3B (n=1), 7A (n=4) e 7B (n=5) (**Gráfico VI-100 e Tabela VI-49**).

Um indivíduo registrado em 2013 cuja a espécie não foi determinada, por se tratar de um caso de hibridismo, foi resgatado no setor 1A e encaminhado para reabilitação.

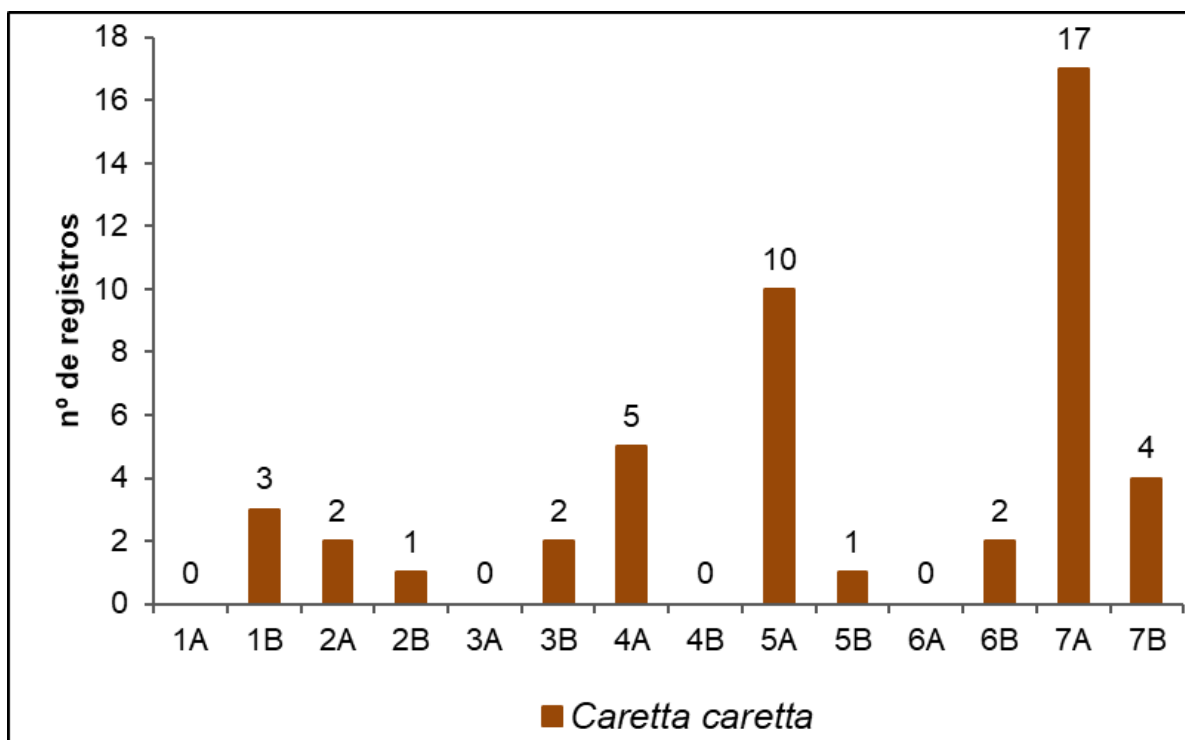


**Gráfico VI-97** – Distribuição espacial dos registros de quelônios marinhos vivos da espécie *Chelonia mydas* encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

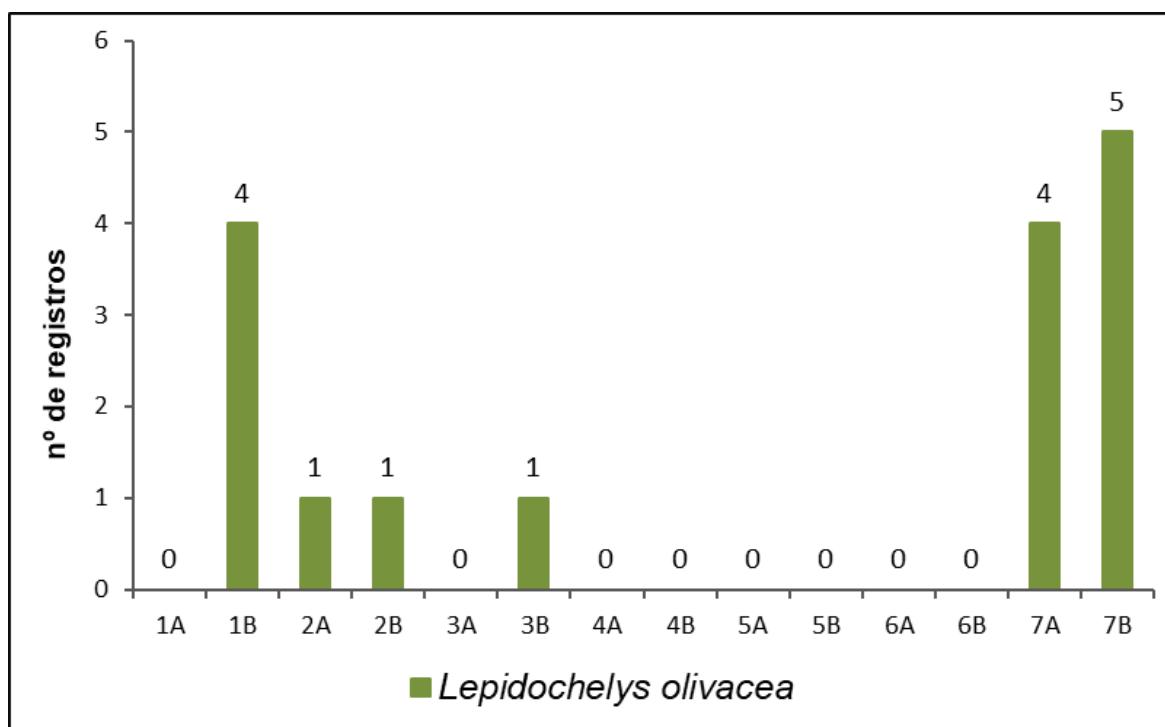




**Gráfico VI-98** – Distribuição espacial dos registros de quelônios marinhos vivos da espécie *Eretmochelys imbricata* encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-99** – Distribuição espacial dos registros de quelônios marinhos vivos da espécie *Caretta caretta* encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-100** – Distribuição espacial dos registros de quelônios marinhos vivos da espécie *Lepidochelys olivacea* encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

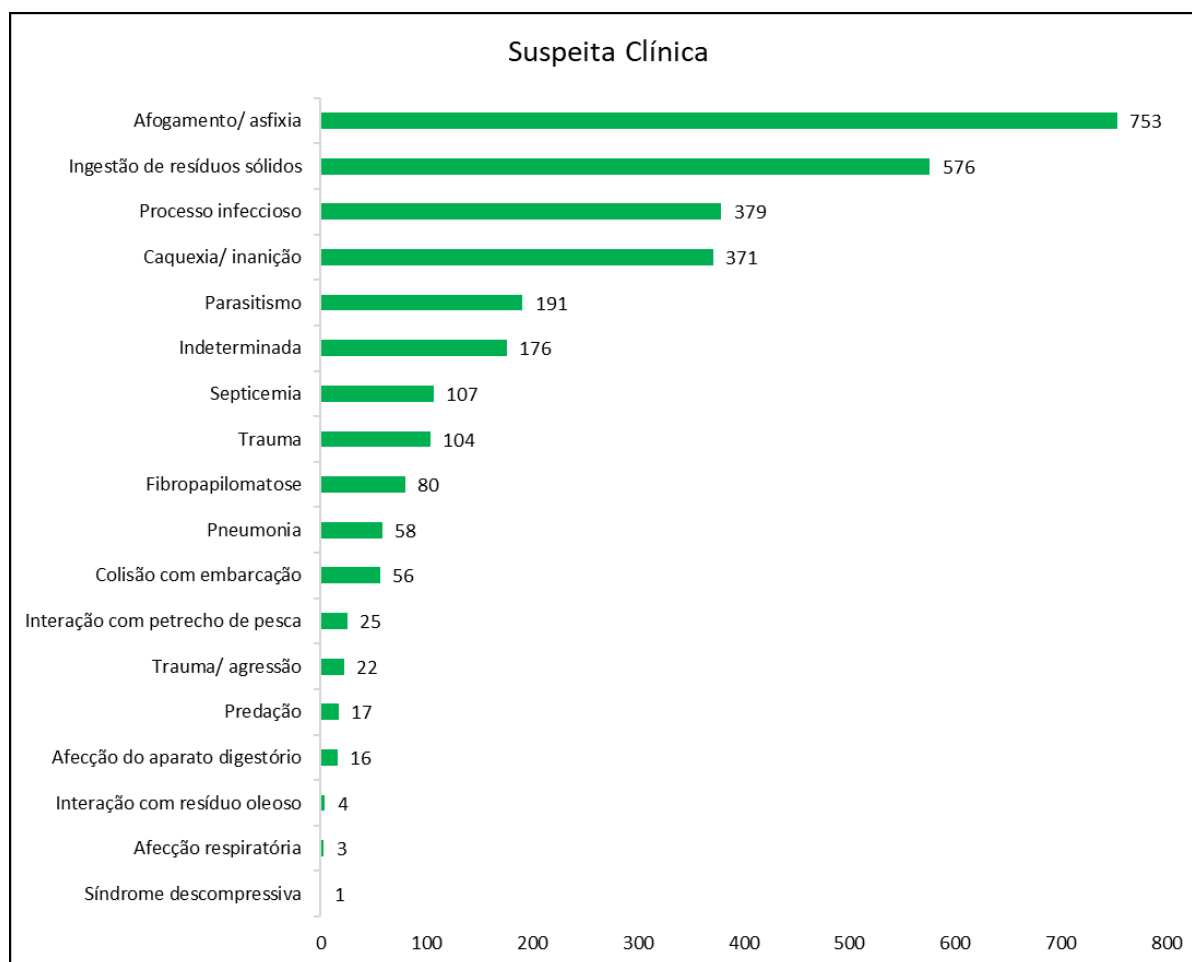
**Tabela VI-49** – Frequência acumulada de registros de quelônios marinhos vivos, por espécie e por setor de monitoramento, encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021. CM=Chelonia mydas; EI=Eretmochelys imbricata; CC=Caretta caretta; LO=Lepidochelys olivacea; NI=Não identificada.

SETOR	CM	%	EI	%	CC	%	LO	%	NI	%
1A	61	2,18	5	6,94	0	0,00	0	0,00	1	100,00
1B	150	5,35	12	16,67	3	6,38	4	25,00	0	0,00
2A	79	2,82	6	8,33	2	4,26	1	6,25	0	0,00
2B	51	1,82	2	2,78	1	2,13	1	6,25	0	0,00
3A	109	3,89	3	4,17	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3B	446	15,91	3	4,17	2	4,26	1	6,25	0	0,00
4A	332	11,84	11	15,28	5	10,64	0	0,00	0	0,00
4B	113	4,03	3	4,17	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5A	591	21,08	10	13,89	10	21,28	0	0,00	0	0,00
5B	10	0,36	0	0,00	1	2,13	0	0,00	0	0,00
6A	8	0,29	1	1,39	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6B	38	1,36	0	0,00	2	4,26	0	0,00	0	0,00
7A	676	24,12	15	20,83	17	36,17	4	25,00	0	0,00
7B	139	4,96	1	1,39	4	8,51	5	31,25	0	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>2803</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>47</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>

### VI.10.1.6.1.3 Suspeitas clínicas

No que concerne às suspeitas clínicas que acometeram os quelônios marinhos que iniciaram o tratamento nas instalações de atendimento veterinário do PMP-BC/ES, durante os 11 anos de monitoramento, 25,62% foram referentes a afogamento/asfixia por interação com pesca (n=753), 19,6% estiveram relacionadas à ingestão de resíduos sólidos (n=576), 12,9% aos processos infecciosos (n=379) e 12,6% à caquexia/inanição (n=371) (**Gráfico VI-101**). Em 176 (6,0%) exemplares de quelônios marinhos, que foram submetidos à tratamento nas instalações de atendimento veterinário, a suspeita clínica foi classificada como indeterminada. Apenas quatro animais (0,1%) apresentaram como suspeita clínica intoxicação por óleo, nos anos de 2011, 2016, 2017 e 2020.

A **Tabela VI-50** apresenta as suspeitas clínicas identificadas no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, separadas ano de atividade.



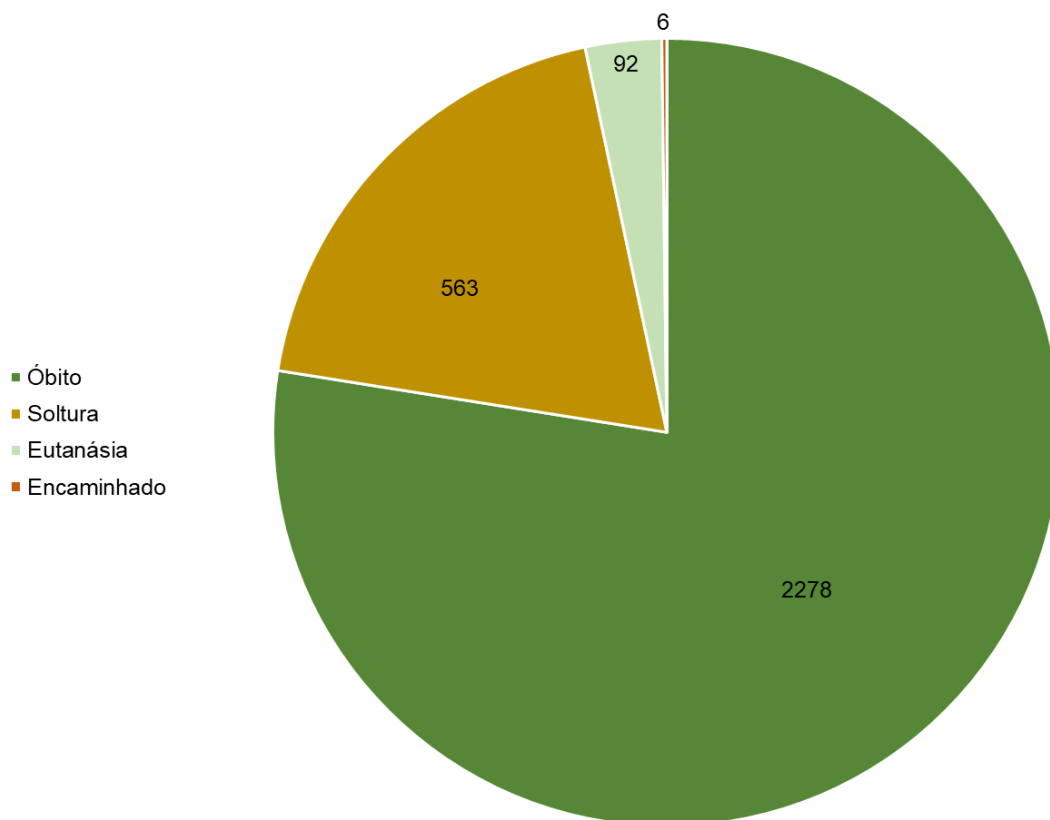
**Gráfico VI-101** – Suspeitas clínicas dos quelônios marinhos vivos encaminhados para tratamento no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-50 – Distribuição anual das suspeitas clínicas dos quelônios marinhos vivos encaminhados para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

SUSPEITA CLÍNICA	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL
Afecção do aparato digestório	1	8	0	0	0	0	0	1	2	1	2	1	16
Afecção respiratória	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
Afogamento/ asfixia	6	69	86	49	65	83	71	109	70	65	42	38	753
Caquexia/ inanição	11	36	6	9	27	54	23	37	32	39	50	47	371
Colisão com embarcação	0	5	3	3	5	6	7	9	10	2	2	4	56
Fibropapilomatose	0	4	5	11	8	4	5	5	5	17	10	6	80
Indeterminada	8	63	34	5	13	11	12	14	5	3	2	6	176
Ingestão de resíduos sólidos	2	51	99	124	78	53	64	70	31	4	0	0	575
Interação com petrecho de pesca	0	0	0	0	0	0	1	2	9	1	4	8	25
Interação com resíduo oleoso	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	4
Parasitismo	0	34	67	59	14	0	2	0	7	2	5	1	191
Pneumonia	3	19	14	4	2	0	1	5	2	3	1	4	58
Predação	2	1	0	3	1	6	0	2	1	0	0	1	17
Processo infeccioso	0	1	0	0	2	25	42	83	85	63	65	13	379
Septicemia	0	7	6	1	13	2	0	36	27	4	4	7	107
Síndrome descompressiva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Trauma	0	3	9	2	6	6	16	14	21	12	10	5	98
Trauma/ agressão	0	4	1	1	4	0	1	2	4	3	2	0	22
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>306</b>	<b>330</b>	<b>271</b>	<b>238</b>	<b>250</b>	<b>246</b>	<b>390</b>	<b>314</b>	<b>219</b>	<b>201</b>	<b>141</b>	<b>2939</b>

#### VI.10.1.6.1.4 Destinação

No **Gráfico VI-102** é apresentado o percentual de quelônios marinhos por tipo de destinação dos exemplares que iniciaram o tratamento nas instalações veterinárias do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. A maior parte dos animais vieram a óbito durante o tratamento (n=2.278; 77,5%), 92 foram eutanasiados e seis animais foram encaminhados para outras instituições. Animais reabilitados e que foram encaminhados para soltura representaram 19,2% (n=563) dos quelônios marinhos que entraram para tratamento.



**Gráfico VI-102** – Destino dos quelônios marinhos que receberam atendimento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.1.6.2 Necropsia de quelônios marinhos

##### VI.10.1.6.2.1 Distribuição temporal

Durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021 foram realizados 12.696 exames necroscópicos em quelônios marinhos. Deste total, 10.073 necropsias foram realizadas em exemplares de *Chelonia mydas*, 1.619 em *Caretta caretta*, 757 em *Lepidochelys olivacea*, 195 em *Eretmochelys imbricata* e 50 em *Dermodochelys coriacea*. Duas necropsias foram procedidas em indivíduos híbridos, considerado como exemplar de espécie indeterminada (**Tabela VI-51**).

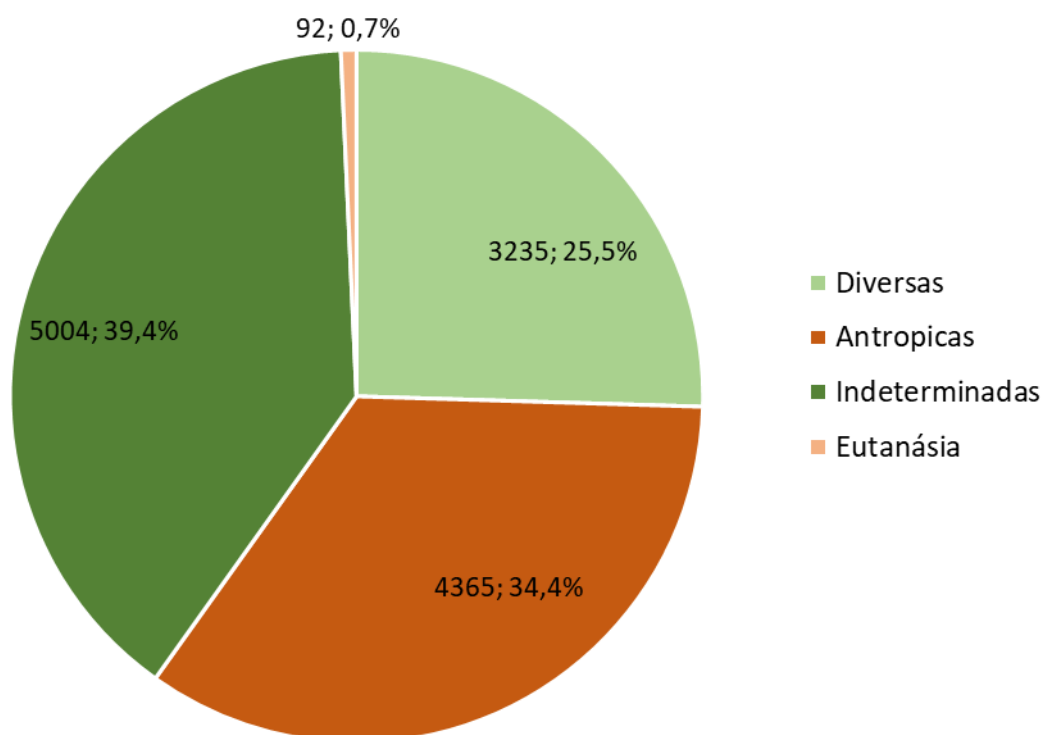
**Tabela VI-51 – Frequência anual e acumulada de procedimentos necroscópicos realizados em quelônios marinhos, por espécie, durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Legenda: CM - *Chelonia mydas*; CC – *Caretta caretta*; EI - *Eretmochelys imbricata*; LO - *Lepidochelys olivacea*; DO - *Dermochelys coriacea*; NI - Não identificado.**

ESPÉCIE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL	%
<i>Chelonia mydas</i>	82	693	703	908	735	544	438	875	1569	1506	1294	726	10073	12,8
<i>Caretta caretta</i>	3	8	32	90	93	103	22	87	264	237	445	235	1619	79,3
<i>Eretmochelys imbricata</i>	1	23	25	39	28	17	1	7	18	13	10	13	195	0,4
<i>Lepidochelys olivacea</i>	0	9	11	24	32	61	8	34	189	138	134	117	757	1,5
<i>Dermochelys coriacea</i>	2	1	1	5	7	8	1	11	3	8	3	0	50	6,0
Não identificada	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	-
<b>TOTAL</b>	<b>88</b>	<b>734</b>	<b>772</b>	<b>1067</b>	<b>895</b>	<b>733</b>	<b>471</b>	<b>1014</b>	<b>2043</b>	<b>1902</b>	<b>1886</b>	<b>1091</b>	<b>12696</b>	<b>-</b>

Considerando o total de procedimentos necroscópicos realizados (n=12.696) em quelônios marinhos no período de 11 anos de execução do PMP-BC/ES, em 7.748 (61,0%) foi possível sugerir a *causa mortis*, sendo 4.365 (34,4%) ocasionadas por atividades antrópicas e 3.235 (25,5%) por causas diversas. Em 5.004 (39,4%) a causa da morte não pôde ser determinada e a eutanásia foi realizada em 92 (0,7%) indivíduos (**Quadro VI-7** e **Gráfico VI-103**).

**Quadro VI-7 – Frequência anual e acumulada das etiologias identificadas nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

CAUSAS	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL	%
Antrópicas	20	150	197	219	188	91	142	381	486	580	536	245	3235	25,5
Diversas	37	338	433	670	402	381	215	310	404	455	495	225	4365	34,4
Indeterminadas	31	242	139	173	299	257	107	313	1137	855	844	607	5004	39,4
Eutanásia	0	4	3	5	6	4	7	10	16	12	11	14	92	0,7
<b>TOTAL</b>	<b>88</b>	<b>734</b>	<b>772</b>	<b>1067</b>	<b>895</b>	<b>733</b>	<b>471</b>	<b>1014</b>	<b>2043</b>	<b>1902</b>	<b>1886</b>	<b>1091</b>	<b>12696</b>	<b>-</b>

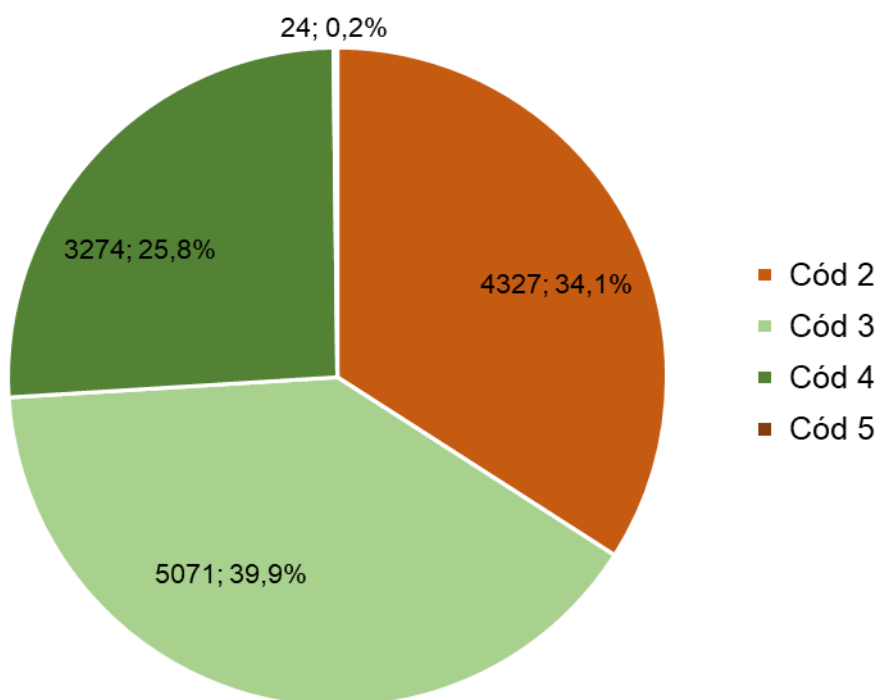


**Gráfico VI-103** – Percentual das etiologias identificadas nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Com relação ao estágio de decomposição das carcaças necropsiadas, o número de registros em cód. 3 representou 39,9% do total (n=5.071), seguido por cód. 4 (n=4.327; 34,1%) e cód. 2 (n=3.474; 25,8%), conforme apresentado na **Tabela VI-52** e no **Gráfico VI-104**.

**Tabela VI-52** – Estágio de conservação das carcaças de quelônios marinhos encaminhadas para necropsia o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL	%
Cód 2	69	609	555	473	302	289	342	465	418	335	297	173	<b>4327</b>	<b>34,1</b>
Cód 3	10	93	185	492	452	277	129	327	803	896	915	492	<b>5071</b>	<b>39,9</b>
Cód 4	9	31	32	102	141	167	0	214	811	667	674	426	<b>3274</b>	<b>25,8</b>
Cód 5	0	1	0	0	0	0	0	8	11	4	0	0	<b>24</b>	<b>0,2</b>
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>88</b>	<b>734</b>	<b>772</b>	<b>1067</b>	<b>895</b>	<b>733</b>	<b>471</b>	<b>1014</b>	<b>2043</b>	<b>1902</b>	<b>1886</b>	<b>1091</b>	<b>12696</b>	<b>-</b>



**Gráfico VI-104** – Estágio de conservação das carcaças de quelônios marinhos encaminhadas para necropsia o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.1.6.2.2 Distribuição espacial

Na **Tabela VI-53**, que apresenta a distribuição espacial do estágio de decomposição das carcaças, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, é possível verificar que os quelônios marinhos em cód. 3 e cód. 4 representaram 74% (n=9.398) do total. Animais em cód. 5 (n=24; 0,2%) foram encaminhados para necropsia após a avaliação em campo, contudo, durante o procedimento de necropsia, houve alteração no estágio da conservação.

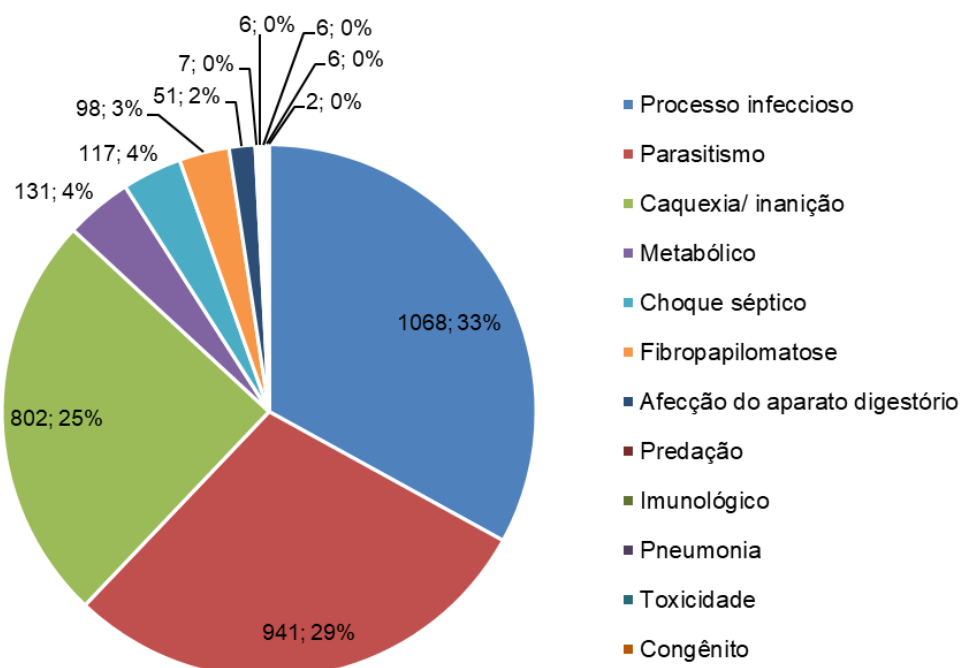


**Tabela VI-53 – Estágio de conservação da carcaça dos quelônios marinhos por setor registrado durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

SETOR	CÓD 2	CÓD 3	CÓD 4	CÓD 5	TOTAL
1A	95	23	46	1	165
1B	183	104	396	9	692
2A	102	67	160	7	336
2B	161	69	65		295
3A	271	400	91	1	763
3B	658	635	299	3	1595
4A	574	479	227	3	1283
4B	297	442	123	0	862
5A	729	2227	787	0	3743
6A	8	0	0	0	8
6B	8	15	218	0	241
7A	52	81	166	0	299
7B	1040	452	566	0	2058
<b>TOTAL</b>	<b>149</b>	<b>77</b>	<b>130</b>	<b>0</b>	<b>356</b>

#### VI.10.1.6.2.3 Causas de óbito não atribuídas a fatores antropogênicos

No período de outubro de 2010 a setembro de 2021, dentre as causas de morte de quelônios marinhos atribuídas a fatores não antropogênicos (n=3.235), 33% estiveram relacionadas aos processos infecciosos (n=1.068), seguidos da parasitose (n=941, 29,1%) e caquexia/inanição (n=802, 24,8%). As demais causas perfizeram 13,1% (n=424) dos casos (**Gráfico VI-105**). Destaca-se que o afogamento, anteriormente considerado como uma causa de morte única, quando não está associado à interação com pesca, pode ser decorrente de outros fatores principais, como parasitose, caquexia ou outras debilidades.



**Gráfico VI-105** – Quantitativo das causas de morte, não associadas a fatores antropogênicos, identificadas nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.1.6.2.3.1 Distribuição temporal

Ao realizar a análise temporal das causas de morte de quelônios marinhos por fatores não atribuídos a fatores antropogênicos, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021 (**Tabela VI-54**) Erro! Fonte de referência não encontrada., verificou-se que a parasitose, juntamente com o processo infeccioso e a caquexia, afetaram 2.811 animais, ou seja, 86,9% do total.

O processo infeccioso ou septicemia, pode ser causado por agentes bacterianos, virais ou fúngicos, sendo a infecção bacteriana a causa mais comum devido a processos secundários, neste caso, associados a lesões de origem desconhecida, processos inflamatórios e afecções em aparato digestório, como fecaloma, causando extravasamento de bactérias do trato gastrointestinal para o sistema circulatório. Os processos infecciosos e septicemias, quando associados a traumas ou ingestão de resíduos como causa primária, foram atribuídos a causas antropogênicas.

A causa morte “parasitose” é classificada como uma infecção causada por parasitas e, nos quelônios marinhos, geralmente estão presentes no sistema

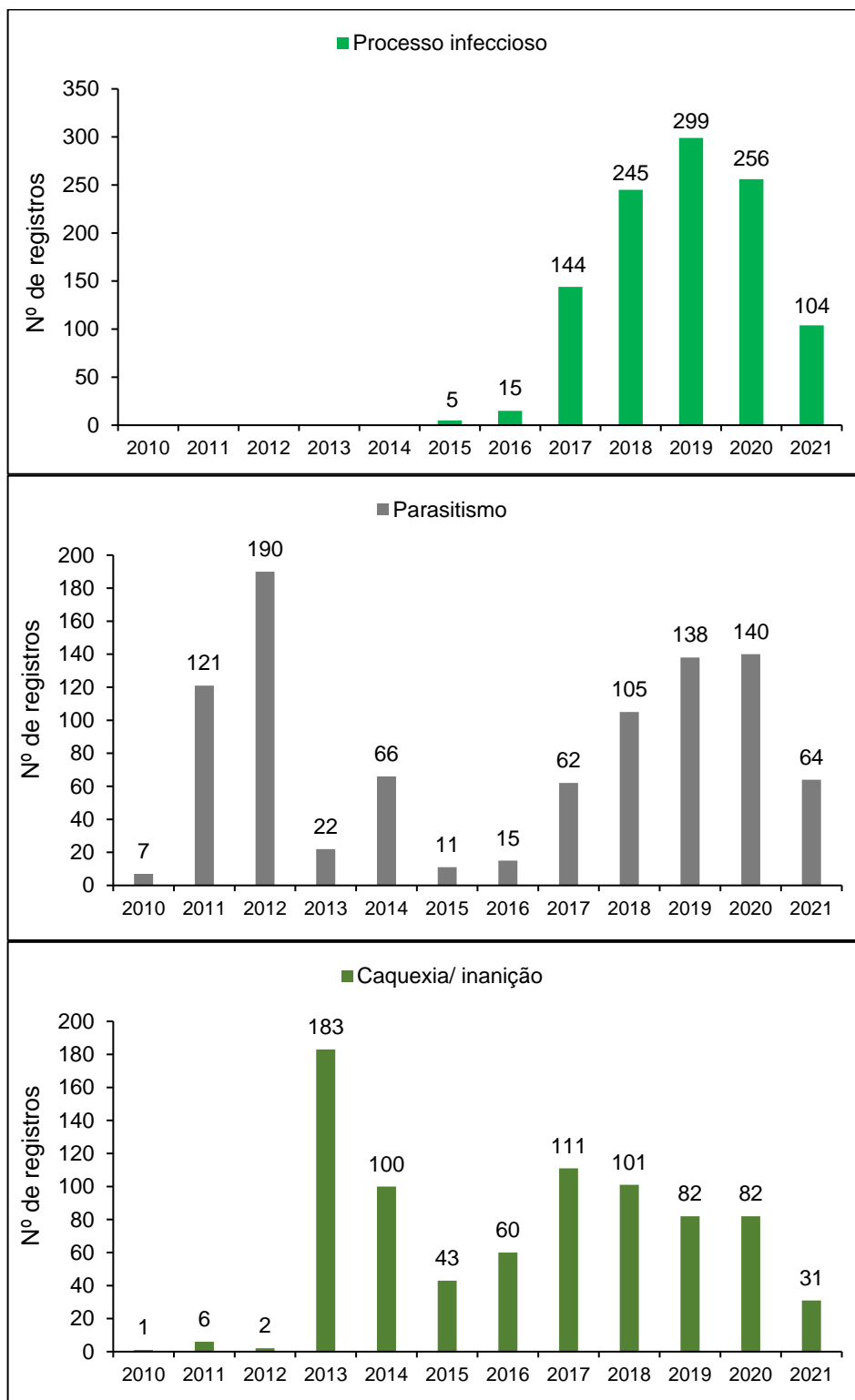
circulatório e gastrointestinal, podendo levar a problemas secundários, como choque hipovolêmico e septicemia, devido à debilidade geral.

Por fim, a caquexia é uma consequência clínica de processos secundários, geralmente vinculada a outros processos, muitas vezes de origem desconhecida, que pode ser caracterizada pela ausência de consumo alimentar, não absorção de nutrientes, deficiências metabólicas ou ainda doenças infecciosas ou neoplásicas.

A distribuição temporal das principais causas de morte natural, separadas por ano de execução do PMP-BC/ES, é demonstrada no **Gráfico VI-106**.

**Tabela VI-54** – Frequência acumulada das causas de morte não associadas a fatores antropogênicos, nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL	%
Processo infeccioso						5	15	144	245	299	256	104	1068	33,0
Parasitismo	7	121	190	22	66	11	15	62	105	138	140	64	941	29,1
Caquexia/ inanição	1	6	2	183	100	43	60	111	101	82	82	31	802	24,8
Metabólico			1					18	29	31	27	25	131	4,0
Choque séptico	8	7	1	8	15	23	33	22					117	3,6
Fibropapilomatose		2		2	5	3	3	4	2	28	29	20	98	3,0
Afecção do aparato digestório	3	12		1	1	3	16	15					51	1,6
Predação	1			2	1	3							7	0,2
Imunológico								1	2	2	1		6	0,2
Pneumonia		2	3	1									6	0,2
Toxicidade								4	1		1		6	0,2
Congênito									1			1	2	0,1
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>150</b>	<b>197</b>	<b>219</b>	<b>188</b>	<b>91</b>	<b>142</b>	<b>381</b>	<b>486</b>	<b>580</b>	<b>536</b>	<b>245</b>	<b>3235</b>	<b>-</b>



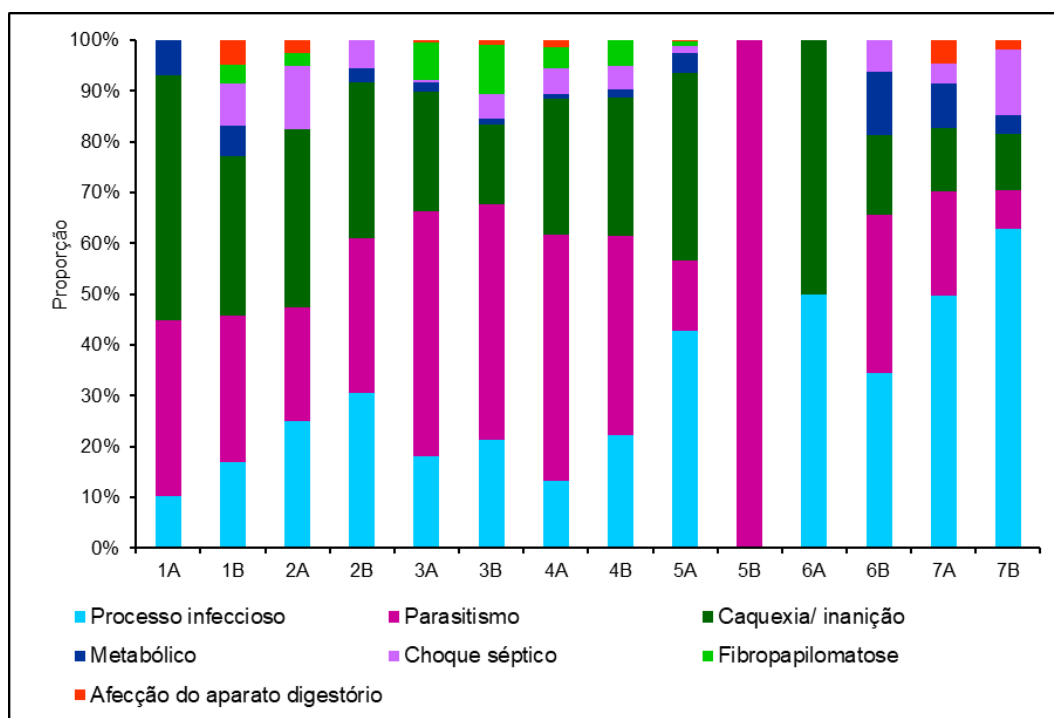
**Gráfico VI-106** – Distribuição temporal das causas de morte não associadas a fatores antropogênicos identificadas nos quelônios marinhos necropsiados durante período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

### VI.10.1.6.2.3.2 Distribuição espacial

Em relação à análise espacial das causas de morte não atribuídas a fatores antropogênicos nos quelônios marinhos (**Tabela VI-55; Gráfico VI-107**), identifica-se que o trecho 5A (RJ) alcançou o maior quantitativo, com 945 registros (29,2%), seguido pelos setores 7A (RJ) e 3B (ES). Dentre os tipos de causa de morte desta categoria, o processo infeccioso foi superior nos setores 5A (n=400, 37,5%) e 7A (n=345, 32,3%), a parasitose no setor 3B (n=203, 21,6%) e a caquexia no setor 5A (n=346, 43,1%). Os setores 5A e 7A apresentam as maiores frequências acumuladas de óbito de quelônios marinhos. Esses locais representam importantes áreas de alimentação dos exemplares juvenis de *C. mydas*.

**Tabela VI-55** – Frequência acumulada das causas de morte não associadas a fatores antropogênicos identificadas nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Causa	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	6A	6B	7A	7B	TOTAL	%
Processo infeccioso	3	14	10	11	39	93	54	53	400		1	11	345	1068	33,0
Parasitismo	10	24	9	11	105	203	197	94	129	1		10	144	941	29,1
Caquexia/ inanição	14	26	14	11	51	68	109	65	346		1	5	86	802	24,8
Metabólico	2	5		1	4	6	4	4	38			4	61	131	4,0
Choque séptico		7	5	2	1	21	21	11	13			2	27	117	3,6
Fibropapilomatose		3	1		16	42	16	12	8					98	3,0
Afecção do aparato digestório		4	1		1	4	6		2				32	51	1,6
Predação						1	1		3				2	7	0,2
Imunológico									1				5	6	0,2
Pneumonia									5				1	6	0,2
Toxicidade					1	1	1					1	2	6	0,2
Congênito						1							1	2	0,1
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>83</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>218</b>	<b>440</b>	<b>409</b>	<b>239</b>	<b>945</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>33</b>	<b>706</b>	<b>2214</b>	<b>-</b>



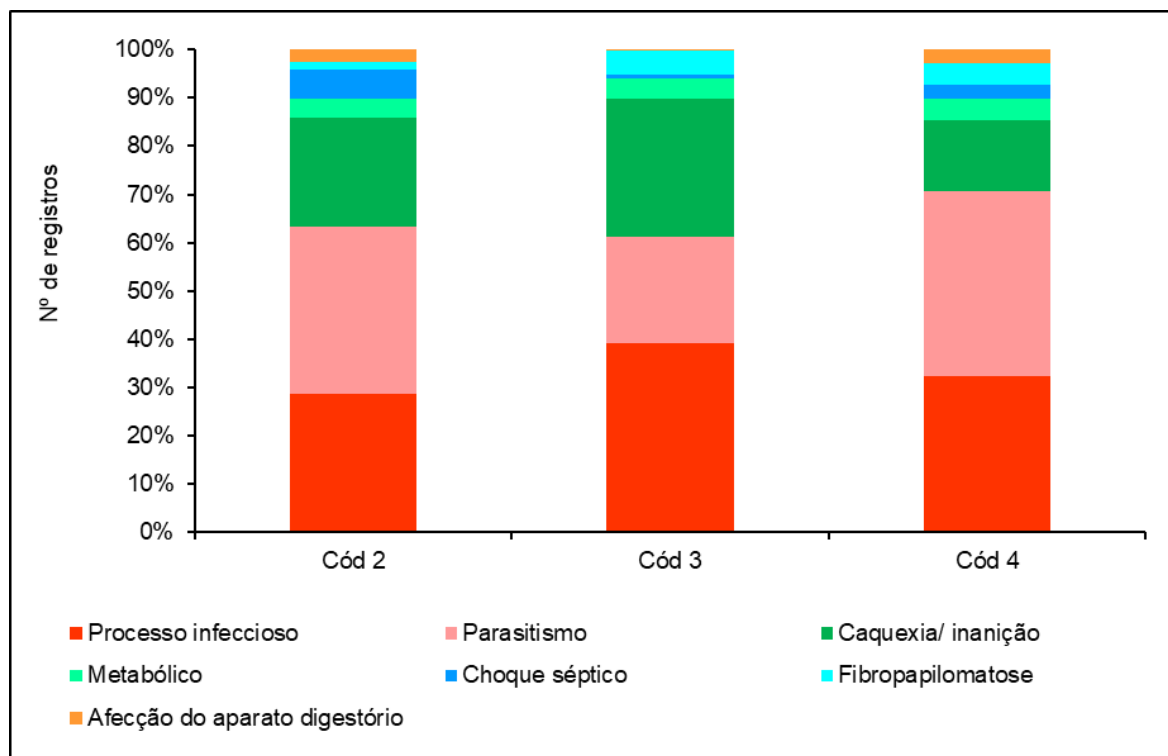
**Gráfico VI-107** – Frequência espacial e acumulada, em proporção, da causa de morte não associadas a fatores antropogênicos identificadas nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021

#### VI.10.1.6.2.3.3 Estágio de decomposição

A **Tabela VI-56** e o **Gráfico VI-108** mostram a frequência acumulada das causas de morte não atribuídas a fatores antropogênicos em quelônios marinhos, separadas por estágio de decomposição das carcaças necropsiadas, com os animais em cód. 2 possibilitando as melhores condições para análise da causa de morte.

**Tabela VI-56** – Frequência acumulada das causas de morte de origem não associadas a fatores antropogênicos por estágio de decomposição nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

CAUSA	CÓD 2	CÓD 3	CÓD 4	TOTAL	%
Processo infeccioso	507	539	22	1068	33,0
Parasitismo	609	306	26	941	29,1
Caquexia/ inanição	397	395	10	802	24,8
Metabólico	70	58	3	131	4,0
Choque séptico	104	11	2	117	3,6
Fibropapilomatose	28	67	3	98	3,0
Afecção do aparato digestório	46	3	2	51	1,6
Predação	7			7	0,2
Imunológico	5	1		6	0,2
Pneumonia	6			6	0,2
Toxicidade	4	2		6	0,2
Congênito	2			2	0,1
<b>TOTAL</b>	<b>1785</b>	<b>1382</b>	<b>68</b>	<b>3235</b>	



**Gráfico VI-108** – Frequência espacial e acumulada, em proporção, da causa de morte não associadas a fatores antropogênicos por estágio de decomposição, nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.1.6.2.4 Causas antrópicas

Dentre as causas de morte atribuídas a processos antrópicos (n=4.365), a interação com pesca (n=3.375) e a ingestão de resíduos sólidos (n=779) representaram, respectivamente, 77,3% e 17,8% dos quelônios marinhos necropsiados. A colisão com embarcações foi responsável pelo óbito de 93 indivíduos (2,1%) (**Gráfico VI-109**).

Importante considerar que *C. mydas* foi a espécie com maior número de indivíduos encaminhados para realização de exames necroscópicos. Esta espécie apresenta hábitos alimentares costeiros durante seu estágio de vida juvenil (BJORNDALE, 1980; AWABDI et al., 2013; DI BENEDETTO et al., 2017) e sua área de alimentação se sobrepõe às áreas de pesca, sendo essa, a causa de óbito antropogênica mais observada nestes animais.

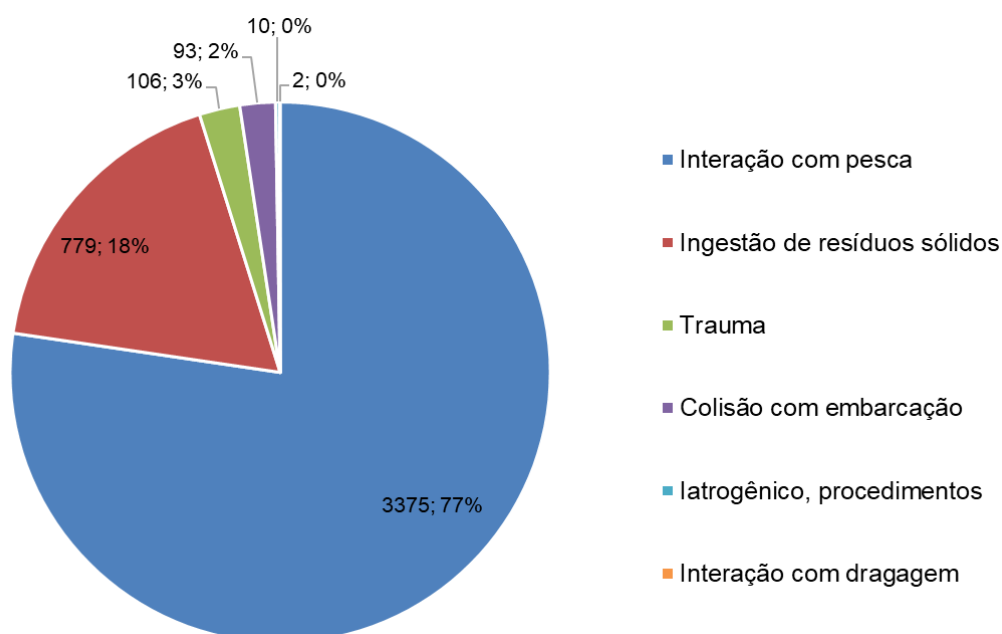
Dentre as causas de óbito relacionadas a ações antropogênicas, a ingestão de resíduos sólidos foi a segunda causa mais observada. Esses resíduos são constituídos basicamente por plástico maleável ou rígido, de diferentes tamanhos e cores, e fragmentos de nylon, corda, isopor e borracha.

*C. mydas* é a espécie que mais consome resíduos sólidos no mundo, por não possuir hábito de perseguir suas presas, estando, assim, mais vulnerável a esse tipo de impacto (BJORNAL et al., 1996). De maneira geral, as tartarugas marinhas podem confundir sua dieta com resíduos antropogênicos. A ingestão desses materiais sólidos pode causar intoxicação, obstrução do esôfago e perfuração do trato digestivo, podendo levar o animal à morte ou a efeitos subletais (LENZ, 2009).

As embarcações de médio e grande porte, turísticas ou industriais, além da dragagem de sedimento para a instalação e manutenção de estruturas portuárias também foi uma das causas de óbito relacionada às atividades antrópicas.

É importante ressaltar que durante os primeiros cinco anos de execução do PMP-BC/ES, 14 indivíduos tiveram a morte provocada por traumas de origem antrópica (0,1%). Embora esse número não seja representativo, destaca-se que os casos ocorreram no litoral do município de Aracruz/ES, onde estava em andamento a construção de um porto ao norte da localidade de Barra do Sahy. Os indivíduos apresentavam sinais de interação negativa com dragas com lesões bastante características, conforme descrito em estudo apresentado por DICKERSON et al. (2004), que realizou uma extensa revisão literária de casos relacionados aos impactos de dragagens no litoral sudeste dos Estados Unidos.

Nenhum quelônio marinho necropsiado teve a causa da morte associada à interação com óleo.



**Gráfico VI-109** – Quantitativo das causas de morte antrópicas identificadas nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

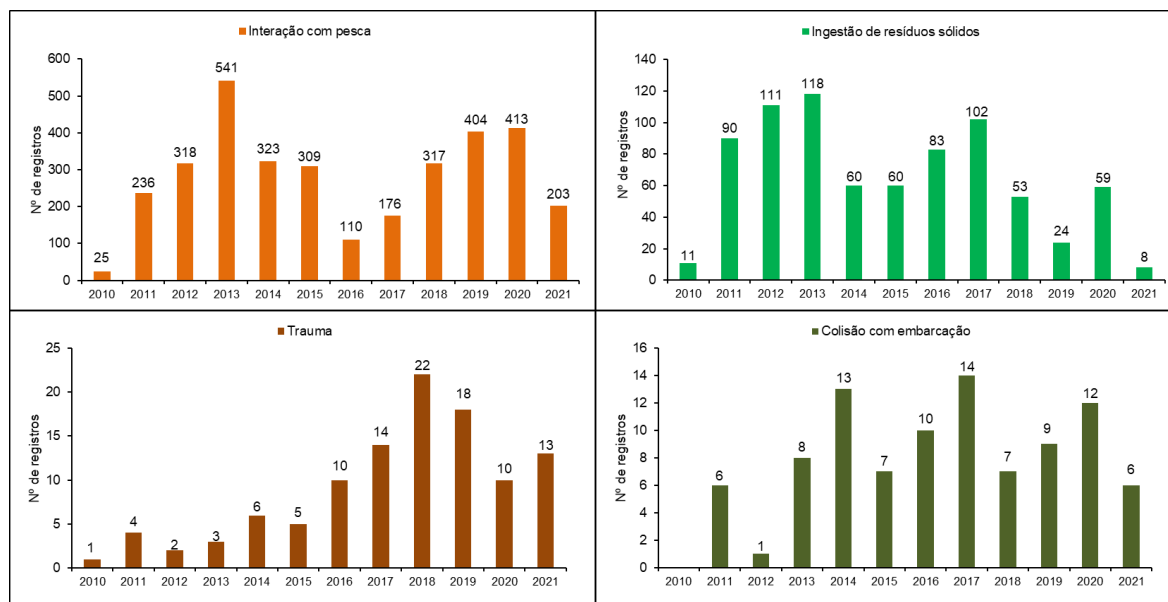


#### VI.10.1.6.2.4.1 Distribuição temporal

A **Tabela VI-57** apresenta o diagnóstico presuntivo dos quelônios marinhos que tiveram o óbito relacionado à causa de morte antrópica, separado por ano de execução das atividades do PMP-BC/ES. Já no **Gráfico VI-110** é ilustrada a distribuição das principais causas de morte de origem antrópica, no qual é possível notar um decréscimo no número de óbitos em decorrência da interação com a pesca e ingestão de resíduos sólidos no ano de 2021 (até setembro).

**Tabela VI-57** – Frequência acumulada das causas de morte antrópica identificadas nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL	%
Interação com pesca	25	236	318	541	323	309	110	176	317	404	413	203	<b>3375</b>	<b>77,3</b>
Ingestão de resíduos sólidos	11	90	111	118	60	60	83	102	53	24	59	8	<b>779</b>	<b>17,8</b>
Trauma	1	4	2	3	6	5	10	14	22	18	10	13	<b>106</b>	<b>2,4</b>
Colisão com embarcação		6	1	8	13	7	10	14	7	9	12	6	<b>93</b>	<b>2,1</b>
latrogênico, procedimentos		2	1				2		3		1	1	<b>10</b>	<b>0,2</b>
Interação com dragagem									2				<b>2</b>	<b>0,0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	<b>338</b>	<b>433</b>	<b>670</b>	<b>402</b>	<b>381</b>	<b>215</b>	<b>306</b>	<b>402</b>	<b>455</b>	<b>495</b>	<b>231</b>	<b>4365</b>	<b>-</b>



**Gráfico VI-110** – Distribuição temporal das causas de morte antrópica identificadas nos quelônios marinhos necropsiados durante período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.1.6.2.4.2 Distribuição espacial

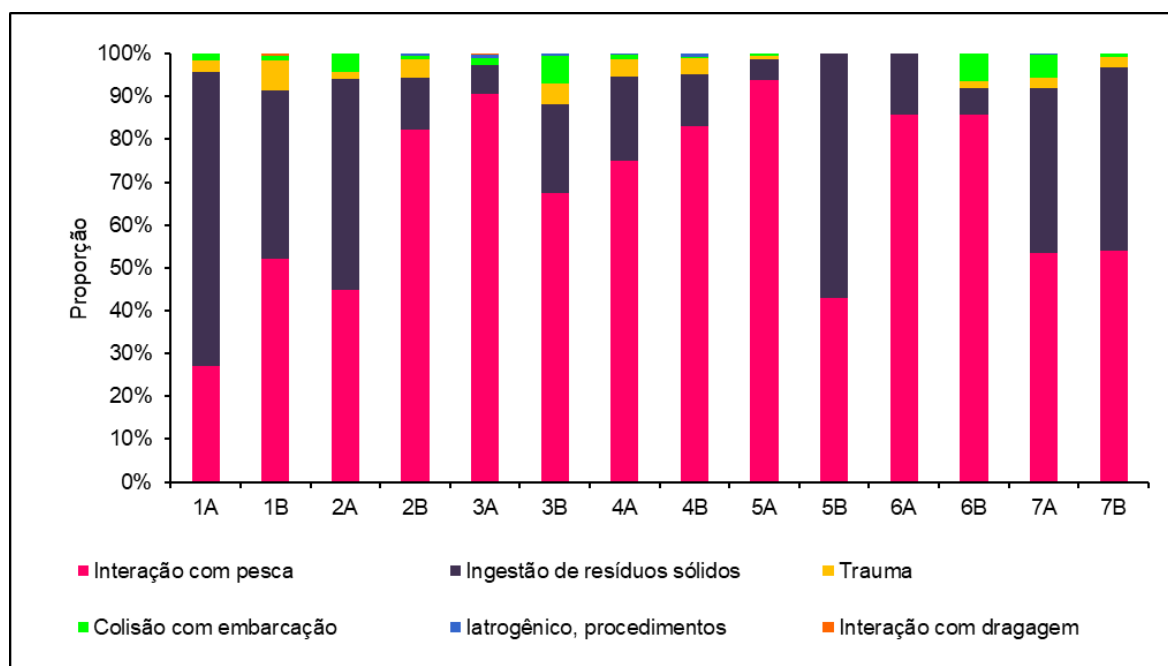
A análise espacial das causas de morte antrópica nos quelônios marinhos (**Tabela VI-58**) indicou que no trecho 5A (RJ) são registrados os maiores quantitativos desta natureza (n=1.598; 36,6%), seguido pelos setores 7A (RJ) e 3B (ES), com 528 (12,1%) e 521 (12%) óbitos, respectivamente.

Dentre as causas de morte ocasionadas por fatores antrópicos, também foi no setor 5A que a interação com pesca, a mais representativa, atingiu a maior frequência (n=1.501; 44,5%), quando comparada com os demais setores. Essa área, com intensa atividade pesqueira, carece de ações de educação e conscientização ambiental voltadas para a preservação de quelônios marinhos que já se encontram ameaçados de extinção. A causa de óbito por ingestão de resíduos sólidos foi maior no setor 7A (RJ) (n=203; 26%), seguido do trecho 3B (ES) (n=109; 14%).

**Tabela VI-58** – Frequência acumulada das causas de morte antrópica identificadas nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

CAUSAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	TOTAL
Interação com pesca	19	96	53	134	269	351	284	242	1501	3	18	54	283	68	<b>3375</b>
Ingestão de resíduos sólidos	48	72	58	20	20	109	74	35	75	4	3	4	203	54	<b>779</b>
Trauma	2	13	2	7	0	25	15	11	14			1	13	3	<b>106</b>
Colisão com embarcação	1	2	5	1	5	33	4	1	8			4	28	1	<b>93</b>
latrogênico, procedimentos				1	2	3	1	2					1		<b>10</b>
Interação com dragagem		1			1										<b>2</b>
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>184</b>	<b>118</b>	<b>163</b>	<b>297</b>	<b>521</b>	<b>378</b>	<b>291</b>	<b>1598</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	<b>63</b>	<b>528</b>	<b>126</b>	<b>4365</b>

No **Gráfico VI-111**, que apresenta a proporção das causas de morte por fatores antrópicos por setor, fica evidente que os quelônios marinhos que tiveram a causa de óbito relacionadas à interação com pesca e ingestão de resíduos sólidos foram predominantes em todos setores.



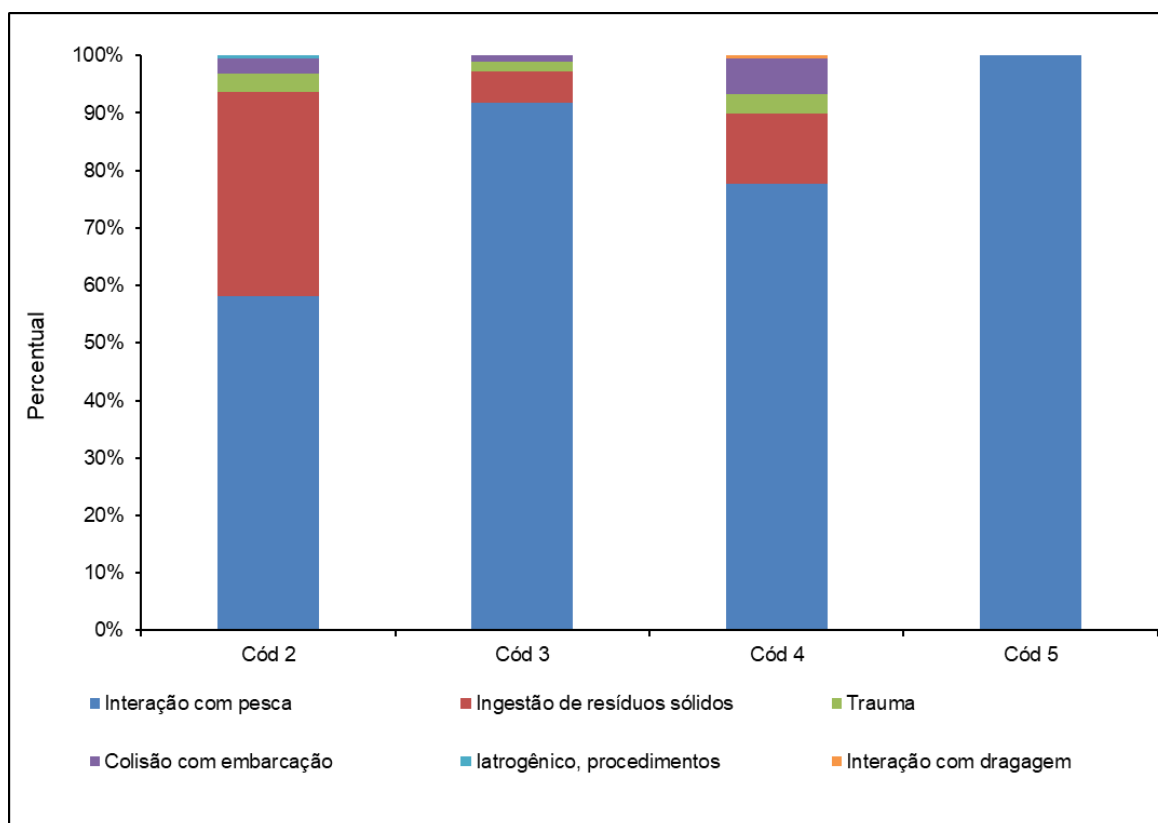
**Gráfico VI-111** – Distribuição espacial das causas de morte antrópica identificadas nos quelônios marinhos necropsiados durante período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.1.6.2.4.3 Estágio de decomposição

Na **Tabela VI-59** e no **Gráfico VI-112** é apresentada a frequência acumulada das causas de morte com origem antrópica, separadas por estágio de decomposição, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Dentre os quelônios marinhos necropsiados cuja a causa de morte foi atribuída a fatores antrópicos, as carcaças em cód. 3 representaram 52,1% (n=2.279) do total e, para esses animais, a interação com a pesca foi a mais frequente (n=2.090; 91,7%). Nos animais em cód. 2, os maiores quantitativos estiveram relacionados à interação com resíduo (lixo).

**Tabela VI-59** – Frequência acumulada das causas de morte de origem antrópica por estágio de decomposição nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

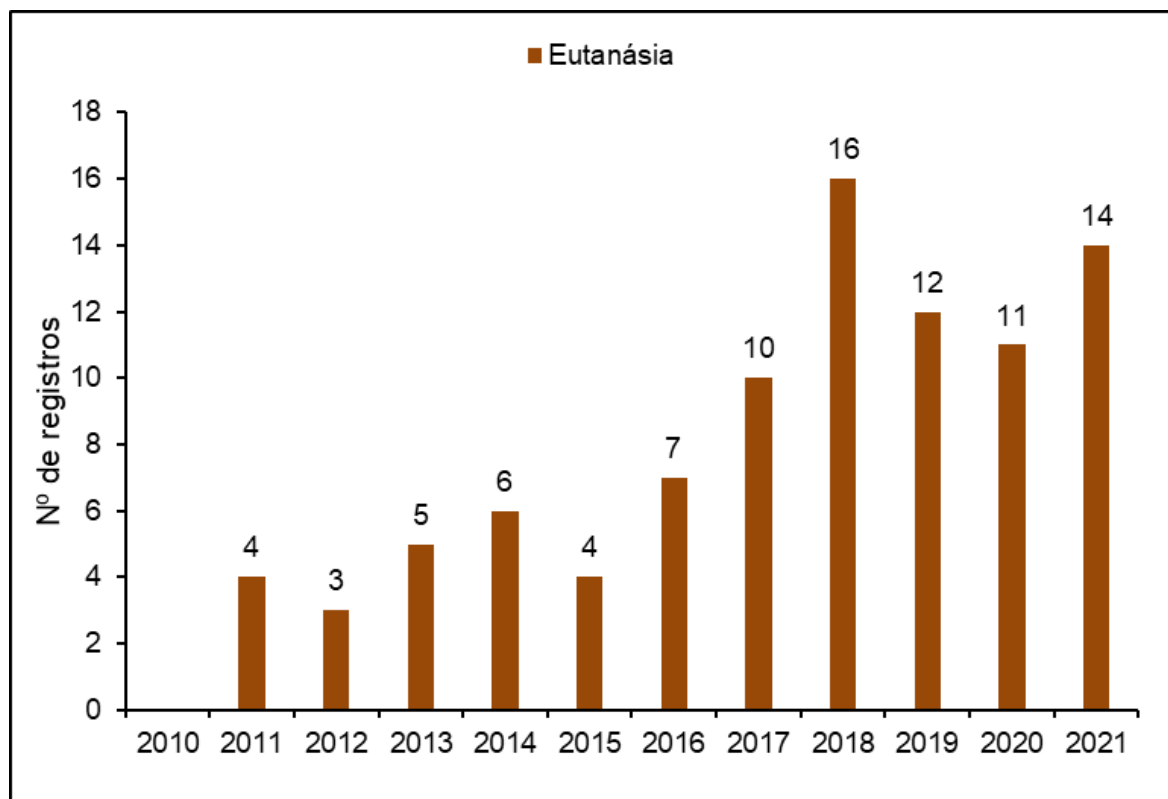
CAUSAS	CÓD 2	%	CÓD 3	%	CÓD 4	%	CÓD 5	%	TOTAL
Interação com pesca	998	58,1	2090	91,7	286	77,7	1	100	<b>3375</b>
Ingestão de resíduos sólidos	610	35,5	124	5,4	45	12,2			<b>779</b>
Trauma	55	3,2	39	1,7	12	3,3			<b>106</b>
Colisão com embarcação	44	2,6	26	1,1	23	6,3			<b>93</b>
Iatrogênico, procedimentos	10	0,6		0,0		0,0			<b>10</b>
Interação com dragagem		0,0		0,0	2	0,5			<b>2</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1717</b>		<b>2279</b>		<b>368</b>		<b>1</b>		<b>4365</b>



**Gráfico VI-112** – Frequência espacial e acumulada, em proporção, da causa de morte natural por estágio de decomposição, nos quelônios marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.1.6.2.5 Eutanásia

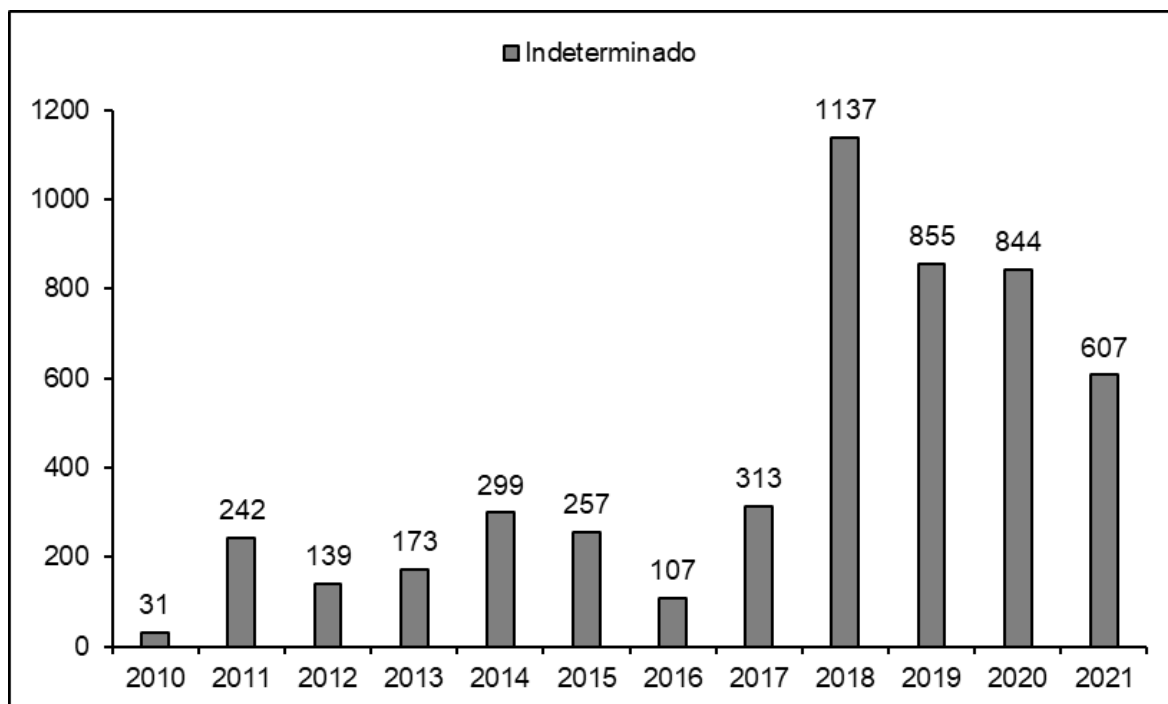
A intervenção por eutanásia foi realizada em 92 indivíduos (**Gráfico VI-113**), representando 0,72% do total de necropsias realizadas em quelônios marinhos, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Esse procedimento é realizado pelo médico veterinário após avaliação do quadro clínico do animal, quando se constata sofrimento, lesões extensas e/ou qualquer quadro patológico que impeça a reabilitação e posterior devolução do animal à vida livre sem bem estar.



**Gráfico VI-113** – Distribuição temporal das causas de morte por eutanásia nos quelônios marinhos necropsiados durante período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.1.6.2.6 Causas indeterminadas

Os animais que não tiveram a causa de óbito e nem sua origem (antropogênica ou não antropogênica) determinadas foram classificados como “causas indeterminadas”. Neste caso, a maior parte dos animais encaminhados para necropsia estavam em avançado estágio de decomposição (cód. 4) ou não foi possível confirmar através dos achados necroscópicos (**Gráfico VI-114**).



**Gráfico VI-114** – Distribuição temporal das causas de morte indeterminada nos quelônios marinhos necropsiados durante período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

## VI.10.2 Classe Mammalia

### VI.10.2.1 Ocorrências gerais da Classe Mammalia

As ocorrências de mamíferos marinhos totalizaram 1.942 registros, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, em toda área de abrangência do PMP-BC/ES, pertencentes a 30 espécies, sendo 25 da ordem Cetacea e cinco da ordem Carnivora (**Tabela VI-60**).

Uma avaliação dos dados de cada ordem será conduzida separadamente 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-60 – Número de registros de mamíferos marinhos, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

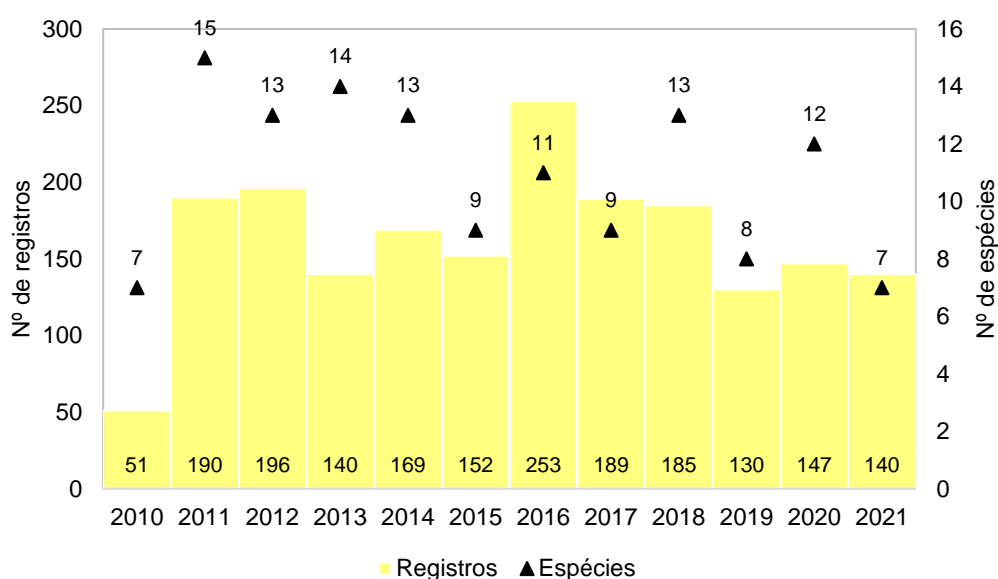
<b>Ordem / Espécie</b>	<b>Nº de Registros</b>
<b>Carnivora</b>	<b>116</b>
<i>Arctocephalus australis</i>	12
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	22
<i>Lobodon carcinophaga</i>	3
<i>Mirounga leonina</i>	76
<i>Otaria flavescens</i>	1
Indeterminado	2
<b>Cetacea</b>	<b>1826</b>
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	7
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	1
<i>Balaenoptera brydei</i>	4
<i>Balaenoptera edeni</i>	7
<i>Delphinus capensis</i>	1
<i>Eubalaena australis</i>	2
<i>Grampus griseus</i>	1
<i>Kogia breviceps</i>	4
<i>Kogia sima</i>	4
<i>Megaptera novaeangliae</i>	246
<i>Orcinus orca</i>	1
<i>Peponocephala electra</i>	6
<i>Phocoena spinipinnis</i>	1
<i>Physeter macrocephalus</i>	7
<i>Pontoporia blainvillei</i>	270
<i>Pseudorca crassidens</i>	1
<i>Sotalia guianensis</i>	903
<i>Stenella attenuata</i>	1
<i>Stenella clymene</i>	1
<i>Stenella coeruleoalba</i>	1
<i>Stenella frontalis</i>	11
<i>Stenella longirostris</i>	7
<i>Steno bredanensis</i>	32
<i>Tursiops truncatus</i>	103
<i>Ziphius cavirostris</i>	1
Indeterminado	203
<b>Total Geral</b>	<b>1942</b>

A distribuição temporal das ocorrências de mamíferos marinhos 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. No ano de 2021 foram registradas 130 ocorrências, todas de cetáceos (**Gráfico VI-115**).

A riqueza de espécies de mamíferos oscilou entre 15 (2011) e sete (meses de outubro a dezembro de 2010, e 2021, até setembro) (**Gráfico VI-115**). As espécies

mais abundantes foram *Megaptera novaeangliae*, *Pontoporia blainvillei*, *Sotalia guianensis* e *Tursiops truncatus* (Tabela VI-61).

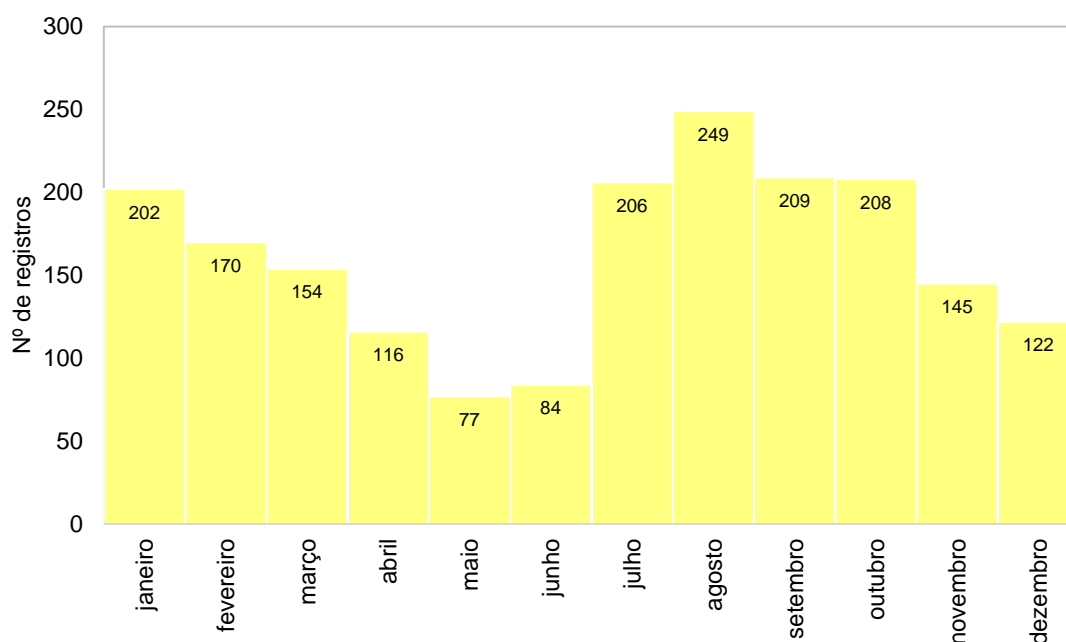
PARENTE et al. (2017) registraram 24 espécies de cetáceos entre março de 1999 e setembro de 2010 na Bacia de Campos entre encalhes e avistagens, sendo 18 odontocetos e seis mysticetos. No litoral do Espírito Santo, estudos realizados por ponto fixo, encalhe ou captura incidental, registraram diversas 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).



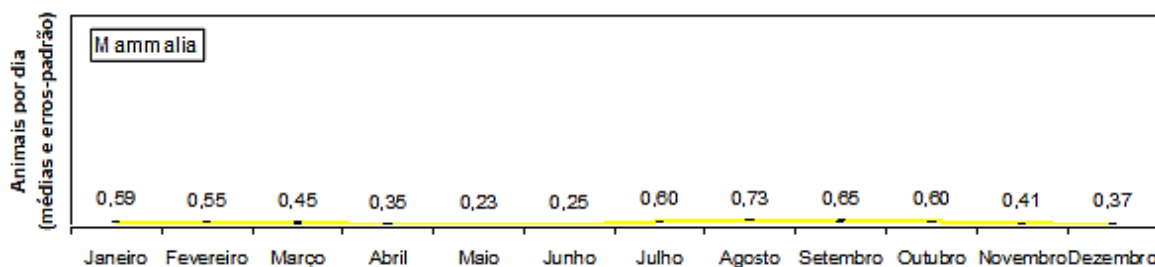
**Gráfico VI-115** – Distribuição anual do número de ocorrências e de espécies de mamíferos marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



A sazonalidade dos encalhes acumulados, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, evidenciou uma tendência de aumento no número de ocorrências durante os meses de inverno, alcançando pico no mês de agosto (n=249; **Gráfico VI-115**). 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-116**) acompanhou este padrão.



**Gráfico VI-116** – Distribuição mensal acumulada do número de ocorrências de mamíferos marinhos registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

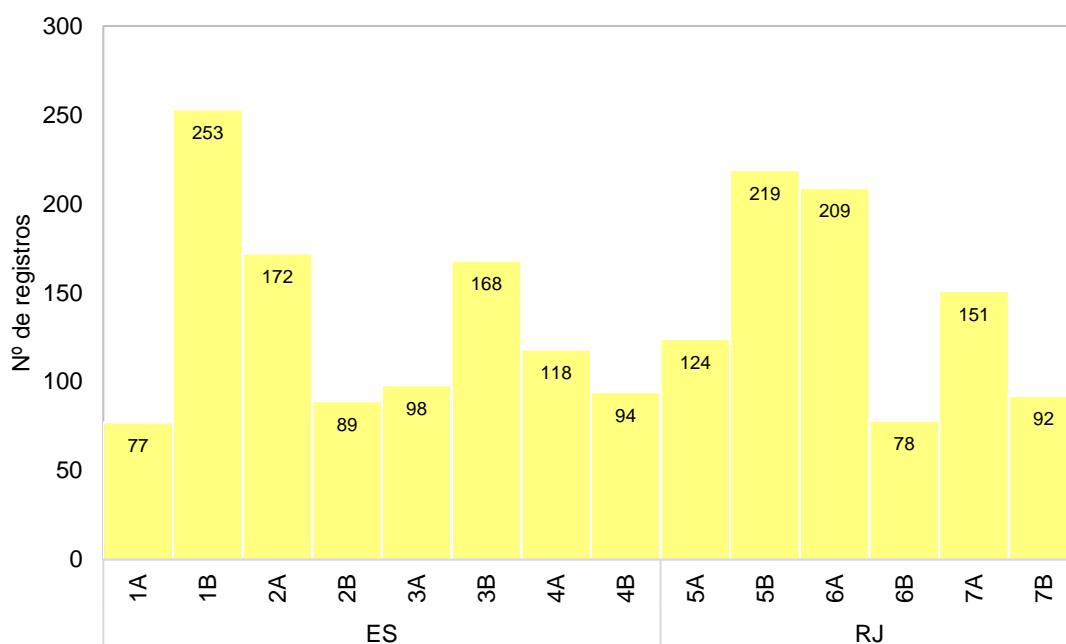


**Gráfico VI-117** – Variação da média diária de mamíferos marinhos registrados por mês pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Com relação à distribuição espacial, o **Gráfico VI-117** e a **Figura VI-9** apresentam os de encalhes de mamíferos marinhos, por setor da área de

abrangência do PMP-BC/ES, ao longo de 11 anos de monitoramento, e na **Tabela VI-62** 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, e no estado do Rio de Janeiro, são os setores 5B, 6A e 7A que apresentaram os maiores números de encalhes (**Gráfico VI-118**), ao longo dos anos de monitoramento (**Tabela VI-63**). Em 2021, apesar de ter ocorrido uma redução nos encalhes com relação aos anos anteriores, nos setores 2A e, principalmente, 6A e 6B houve um aumento de registros deste grupo. 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**).



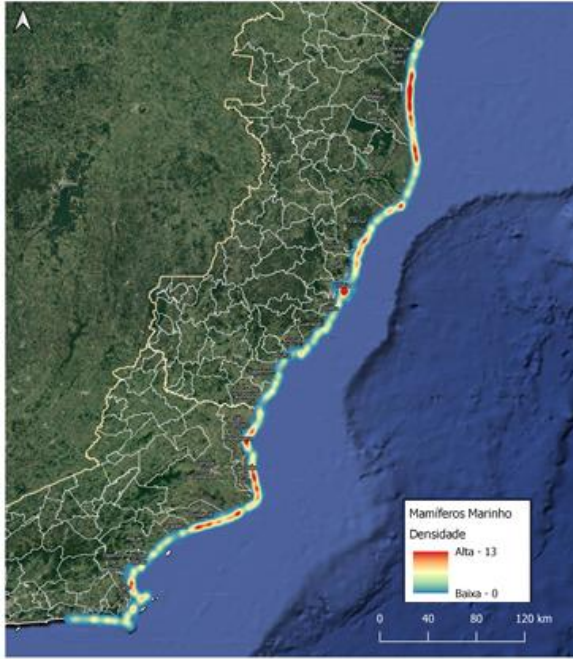
**Gráfico VI-118** – Distribuição espacial dos mamíferos marinhos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-61 – Quantidade de mamíferos marinhos registrados por setor e condição (vivo ou morto), no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

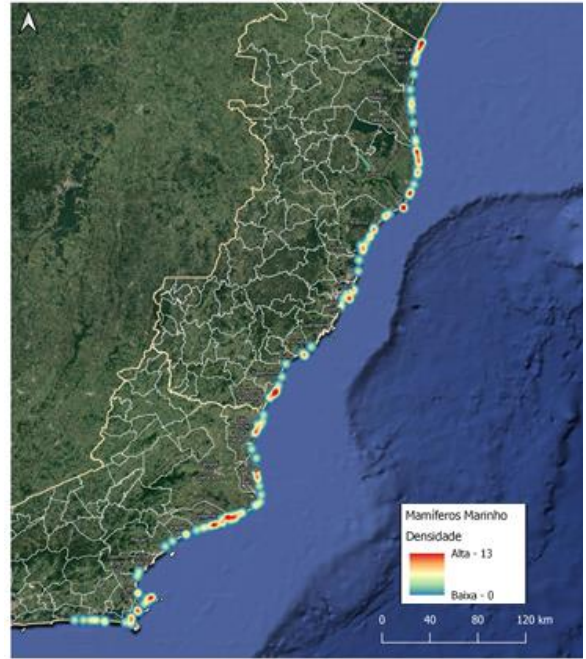
	Morto	Vivo	Total Geral
<b>1A</b>	72	5	77
<b>1B</b>	247	6	253
<b>2A</b>	165	7	172
<b>2B</b>	86	3	89
<b>3A</b>	91	7	98
<b>3B</b>	103	65	168
<b>4A</b>	111	7	118
<b>4B</b>	94		94
<b>5A</b>	123	1	124
<b>5B</b>	219		219
<b>6A</b>	208	1	209
<b>6B</b>	76	2	78
<b>7A</b>	136	15	151
<b>7B</b>	82	10	92
<b>Total Geral</b>	<b>1813</b>	<b>129</b>	<b>1942</b>

**Tabela VI-62 – Quantidade de mamíferos marinhos registrados por setor e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

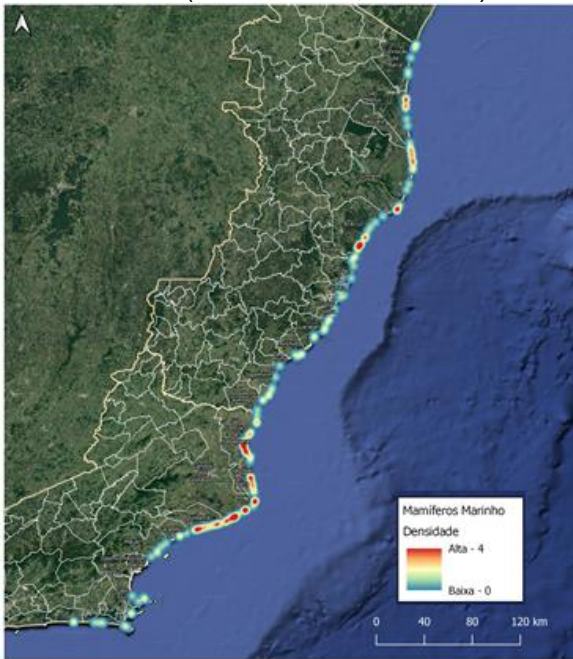
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total Geral
<b>1A</b>	4	12	6	7	11	5	7	4	5	3	6	7	77
<b>1B</b>	2	10	10	11	16	22	52	31	29	19	32	19	253
<b>2A</b>	4	22	20	6	20	25	14	24	7	13	6	11	172
<b>2B</b>	1	10	10	17	5		2	10	9	6	14	5	89
<b>3A</b>	3	12	15	6	6	8	10	14	4	7	8	5	98
<b>3B</b>		10	10	6	9	11	58	17	11	13	13	10	168
<b>4A</b>	8	12	12	8	9	7	9	20	10	5	11	7	118
<b>4B</b>	6	15	10	9	3	4	9	6	11	3	11	7	94
<b>5A</b>	5	17	20	5	10	7	12	13	11	9	5	10	124
<b>5B</b>	5	17	29	19	18	17	29	9	37	9	16	14	219
<b>6A</b>	8	25	34	19	29	12	20	8	27	10	3	14	209
<b>6B</b>		4	6	3	10	9	3	6	5	14	3	15	78
<b>7A</b>	2	14	7	10	17	17	21	17	9	14	12	11	151
<b>7B</b>	3	10	7	14	6	8	7	10	10	5	7	5	92
<b>Total Geral</b>	<b>51</b>	<b>190</b>	<b>196</b>	<b>140</b>	<b>169</b>	<b>152</b>	<b>253</b>	<b>189</b>	<b>185</b>	<b>130</b>	<b>147</b>	<b>140</b>	<b>1942</b>



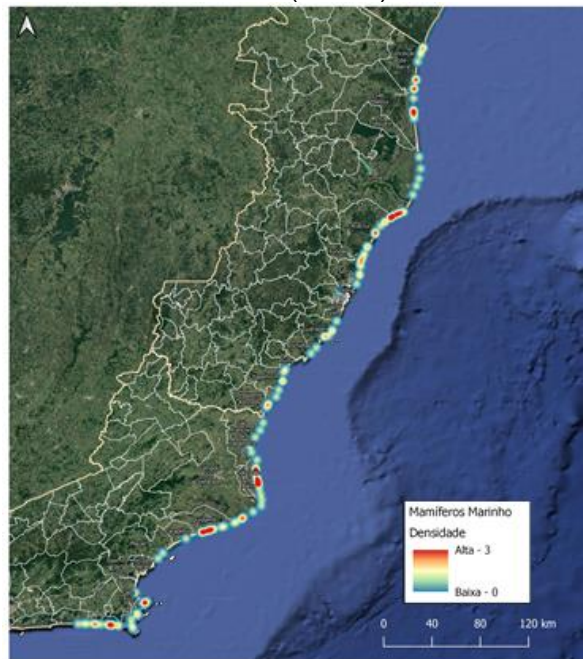
Geral (2011 a 2021, n=1.815)



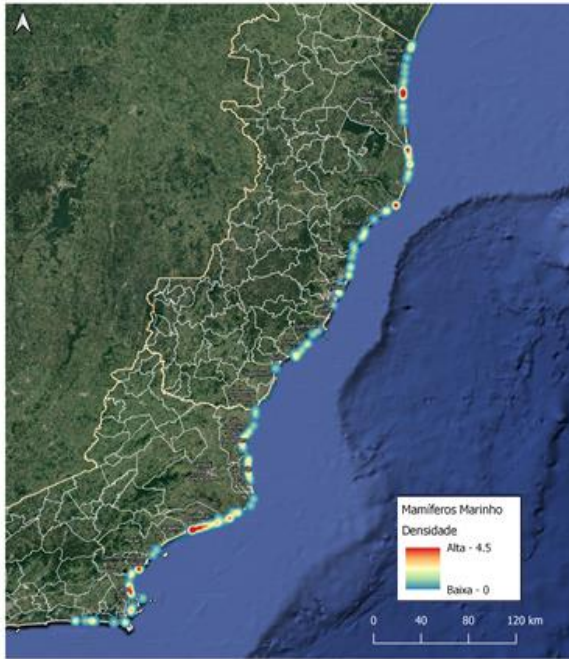
2011 (n=153)



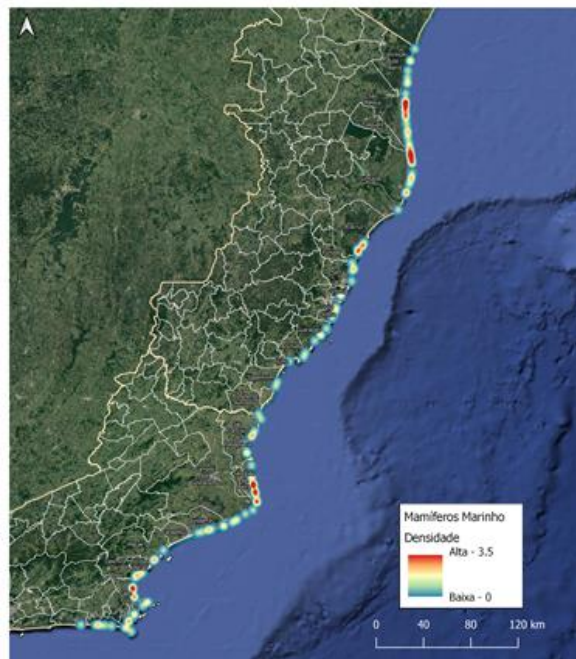
2012 (n=188)



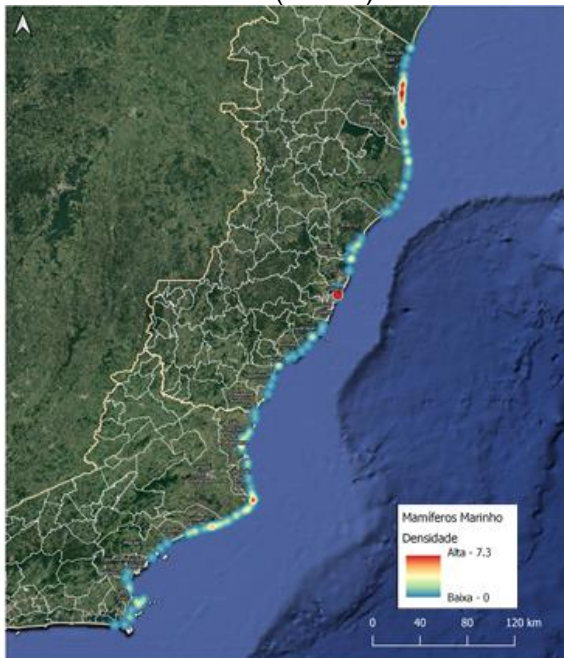
2013 (n=137)



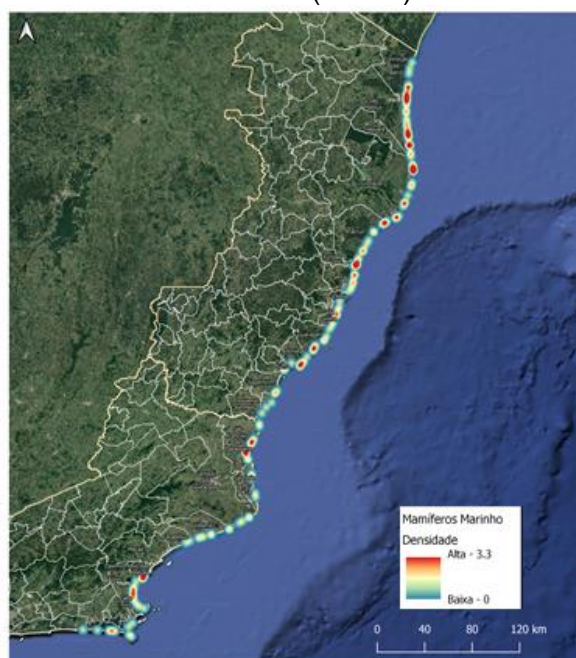
2014 (n=162)



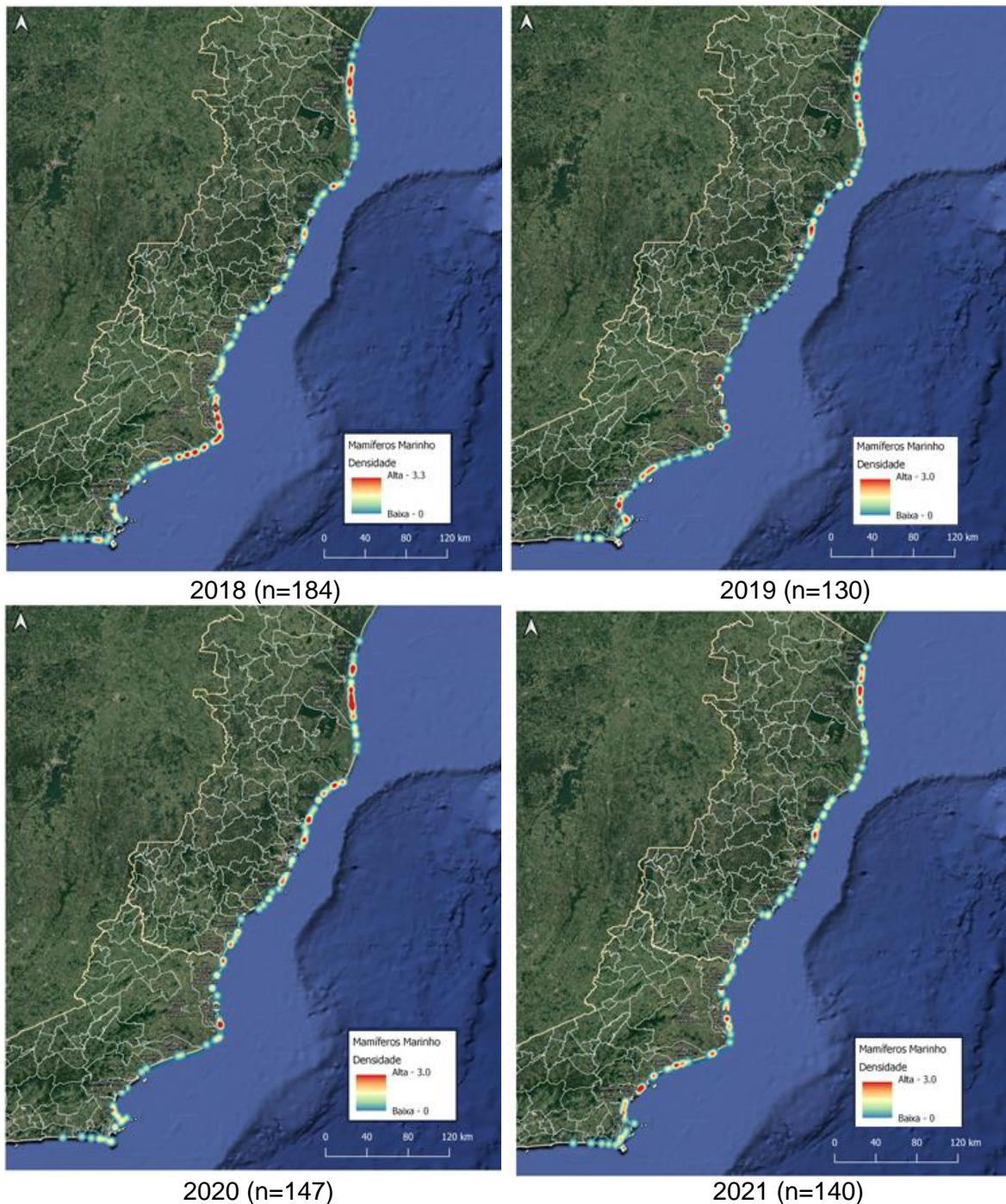
2015 (n=151)



2016 (n=237)



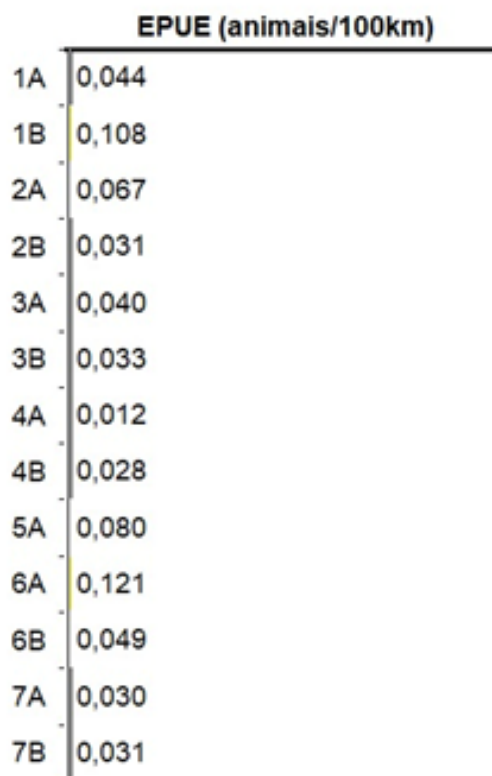
2017 (n=186)



**Figura VI-9** – Distribuição espacial das ocorrências de mamíferos marinhos, geral e por ano, registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021. Os valores de “n” referem-se ao número válido de registros georreferenciados.

Ao analisar as taxas de encalhes (EPUE) de mamíferos marinhos por setor, considerando o período de outubro de 2010 a setembro de 2021, foi possível observar valores baixos e que oscilam conforme padrão de ocorrência das espécies mais abundantes (**Gráfico VI-119**; 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 0,108 reg./100km e 6A (município de Quissamã) com 0,121 reg./100km, que não diferem entre si estatisticamente (**Tabela VI-63**) e, nos quais, os encalhes de *S. guianensis* e *P. blainvillei* (espécies mais abundantes) são mais frequentes, respectivamente. Nos demais setores não foram verificadas variações significativas nas taxas de encalhes de mamíferos (**Tabela VI-63**), exceto no setor 7A, provavelmente devido aos registros de *T. truncatus*.



**Gráfico VI-119** – 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 setembro de 2021.

**Tabela VI-63** – Resultados das comparações dos valores de EPUE de mamíferos marinhos entre os setores. Medianas seguidas por uma mesma letra não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Mood Median.

Classe	Setor	N≤	N>	Median	Q3-Q1	Comparações
Mammalia	1A	91	38	0,000	0,101	C
	1B	44	85	0,063	0,135	A
	2A	56	73	0,050	0,124	AB
	2B	100	29	0,000	0,000	C
	3A	97	32	0,000	0,047	C
	3B	97	32	0,000	0,026	C
	4A	98	31	0,000	0,000	C
	4B	79	50	0,000	0,056	C
	5A	69	60	0,000	0,125	ABC
	6A	37	76	0,107	0,221	A
	6B	31	18	0,000	0,074	ABC
	7A	69	60	0,000	0,060	BC
	7B	85	44	0,000	0,060	C

As diferenças nas taxas de encalhes entre os trechos, se mantiveram ao separar os valores por ano (**Tabela VI-64**), inclusive no ano de 2021, com uma baixa variabilidade interanual e diferenças sendo observadas nos setores que apresentaram, em anos específicos, incremento no número de encalhes, principalmente de *Megaptera novaeangliae* (ver item VI.10.2.3.2.1). A comparação dos valores de EPUE os padrões gerados pelos números absolutos de encalhes, como 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).

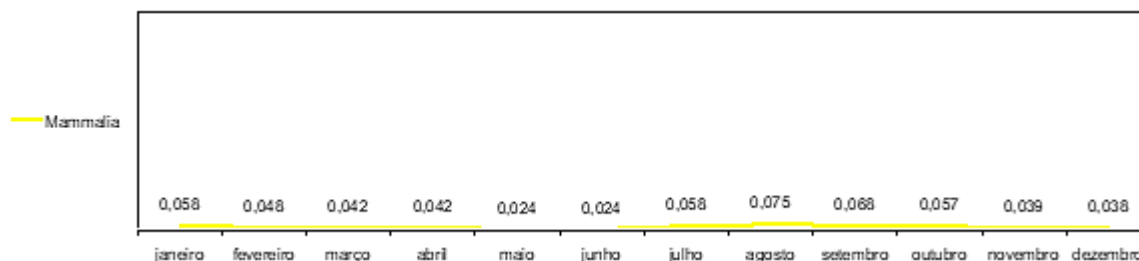
**Tabela VI-64** – Variação nas taxas de encalhes de mamíferos marinhos por 100 quilômetros monitorados nos diferentes setores, para cada ano de monitoramento do PMP-BC/ES. Cores em verde e vermelho representam as menores e maiores médias, respectivamente.

Ano	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	0,163	0,117	0,057	0,060	0,023	0,030	0,028	0,104	0,104	0,095	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	0,006	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	0,074	0,105	0,063	0,044	0,037	0,030	0,018	0,033	0,103	0,083	0,111	0,054	0,037

A sazonalidade das taxas de encalhe, inter e intra-anuais, de mamíferos marinhos (**Gráfico VI-120** e **Tabela VI-65**) acompanhou os padrões temporais descritos anteriormente, e não apresentaram variações significativas entre os



meses, exceto no inverno e início da primavera (**Tabela VI-66**), quando os encalhes de *M. novaeangliae*, espécie migratória, ocorrem com maior frequência na área de estudos.



**Gráfico VI-120** – 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 setembro de 2021.

**Tabela VI-65** – 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 setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores médias.

Classe	Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Mammalia	2011	0,058	0,038	0,017	0,027	0,031	0,016	0,087	0,057	0,100	0,056	0,047	0,030
	2012	0,020	0,018	0,025	0,016	0,020	0,016	0,038	0,108	0,042	0,030	0,047	0,015
	2013	0,035	0,011	0,010	0,011	0,010	0,026	0,038	0,052	0,054	0,053	0,021	0,011
	2014	0,047	0,067	0,048	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	0,038	0,063	0,021	0,067	0,043	0,050
	2016	0,042	0,122	0,114	0,181	0,103	0,049	0,085	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	0,184	0,128	0,061	0,097
	2018	0,065	0,024	0,048	0,060	0,005	0,022	0,089	0,106	0,077	0,037	0,044	0,058
	2019	0,114	0,063	0,057	0,016	0,018	0,021	0,057	0,052	0,032	0,026	0,016	0,031
	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			

**Tabela VI-66** – 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.

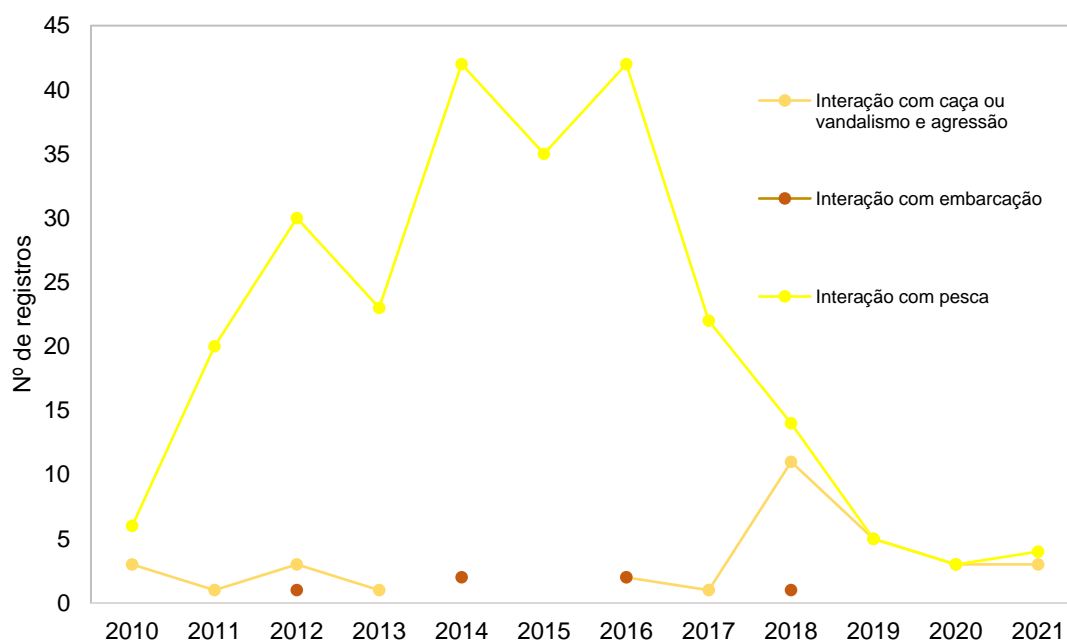
Mês	N≤	N>	Median	Q3-Q1	Comparações
Jan	80	55	0,00000	0,00108	B
Fev	90	45	0,00000	0,00082	B
Mar	85	50	0,00000	0,00077	B
Abr	88	46	0,00000	0,00062	B
Mai	103	31	0,00000	0,00000	B
Jun	98	37	0,00000	0,00036	B
Jul	63	70	0,00050	0,00099	AB
Ago	53	80	0,00054	0,00121	A
Set	67	69	0,00034	0,00112	AB
Out	63	60	0,00000	0,00101	AB
Nov	81	43	0,00000	0,00063	B
Dez	82	42	0,00000	0,00060	B

### VI.10.2.2 Interações antrópicas

Do total de mamíferos marinhos registrados pelo PMP-BC/ES (n=1.942), no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, aproximadamente 14,7% dos animais apresentaram algum indício de interação antrópica (**Tabela VI-67**), sendo todos cetáceos. A interação com pesca (n=246; 86,3%) foi a principal interação registrada nesta classe. No **Gráfico VI-121** é apresentada a distribuição temporal dos registros com indícios de interação antrópica. No ano de 2021, os registros de animais com interação se mantiveram baixos como no ano de 2020.

**Tabela VI-67** – Número de aves, mamíferos e quelônios marinhos com indícios de interação antrópica registrados pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021.

Tipo de Interação	Nº de Registros	%
Interação com caça ou vandalismo e agressão	33	11,6%
Interação com embarcação	6	2,1%
Interação com pesca	246	86,3%
<b>Total Geral</b>	<b>285</b>	<b>-</b>



**Gráfico VI-121** – Distribuição anual dos mamíferos marinhos com indícios de interação antrópica, separados por tipo, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

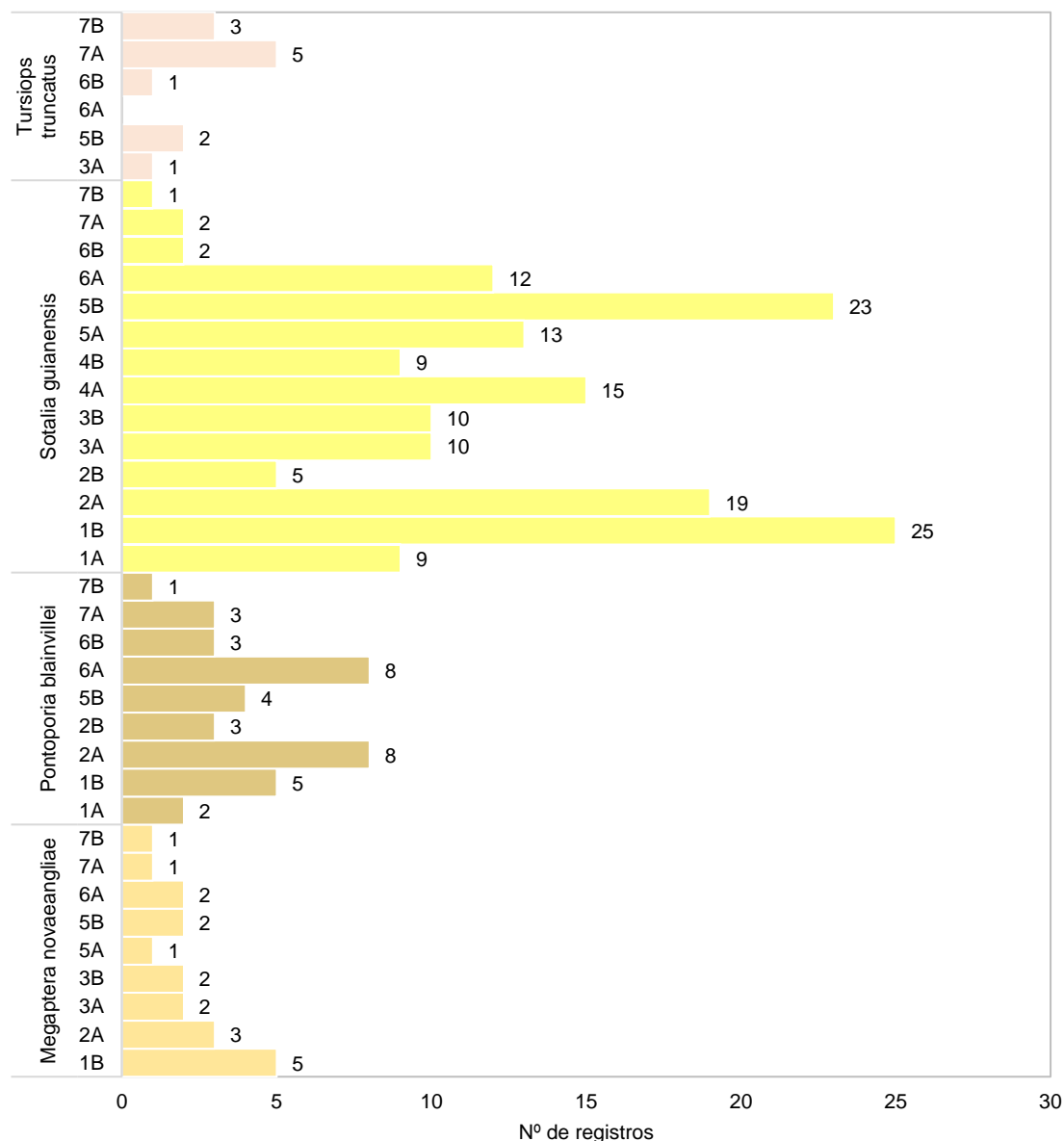
A presença de marcas indicativas de interação com petrecho de pesca em mamíferos marinhos foi mais frequente em *S. guianensis* (n=155) e *P. blainvillei*

(n=37) (**Tabela VI-68**), no norte capixaba e fluminense (**Gráfico VI-122**), 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-68**), 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) mostrou que estas são as principais espécies capturadas acidentalmente pelas redes de fundo fixas.

Apesar de terem sido disponibilizados os dados do esforço de pesca na área de abrangência do PMP-BC/ES no ano de 2020, o número de ocorrências de cetáceos com este tipo de interação neste período não foi suficiente para realizar análises inferenciais. No entanto, 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.

**Tabela VI-68** – Número de mamíferos marinhos, separados por espécie, com indícios de interação antrópica, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Interação com caça ou vandalismo e agressão	Interação com embarcação	Interação com pesca	Total Geral	%
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>			2	2	0,7%
<i>Balaenoptera brydei</i>			1	1	0,4%
<i>Eubalaena australis</i>			1	1	0,4%
<i>Kogia sima</i>			1	1	0,4%
<i>Megaptera novaeangliae</i>			19	19	6,7%
<i>Physeter macrocephalus</i>			1	1	0,4%
<i>Pontoporia blainvillei</i>	5	1	37	43	15,1%
<i>Sotalia guianensis</i>	21	4	155	180	63,2%
<i>Stenella clymene</i>			1	1	0,4%
<i>Stenella frontalis</i>			2	2	0,7%
<i>Stenella longirostris</i>			3	3	1,1%
<i>Steno bredanensis</i>			5	5	1,8%
<i>Tursiops truncatus</i>	6	1	12	19	6,7%
<i>Ziphius cavirostris</i>			1	1	0,4%
Indeterminado	1		5	6	2,1%
<b>Total Geral</b>	<b>33</b>	<b>6</b>	<b>246</b>	<b>285</b>	<b>-</b>



**Gráfico VI-122** – 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 setembro de 2021.

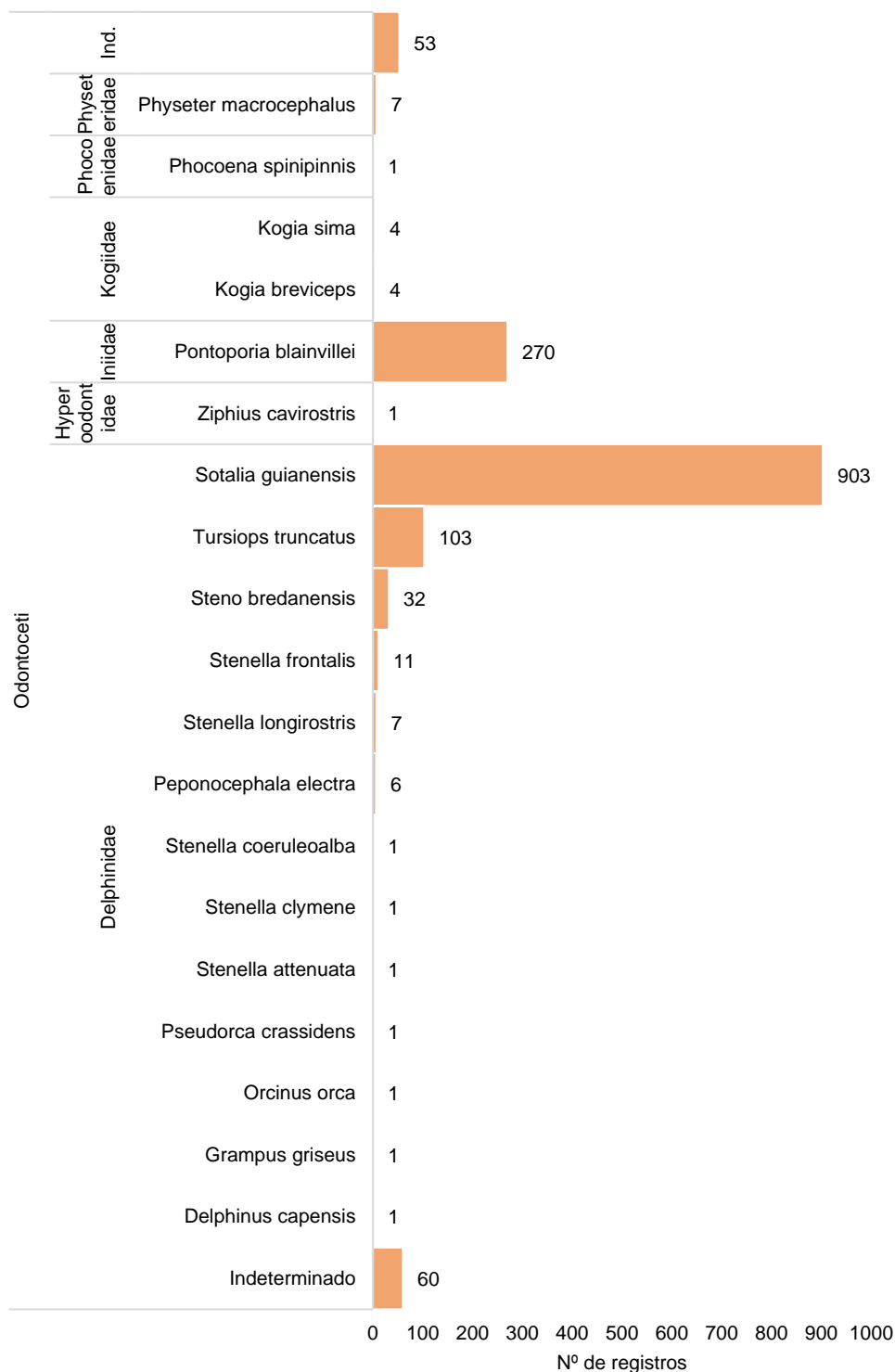
### VI.10.2.3 Cetáceos

No período de outubro de 2010 a setembro de 2021 foram registrados 1.826 cetáceos, sendo 1.469 odontocetos (6 famílias e 19 espécies) e 338 mysticetos (2 famílias e 6 espécies). Para 19 encalhes a classificação taxonômica foi possível apenas a nível de ordem.

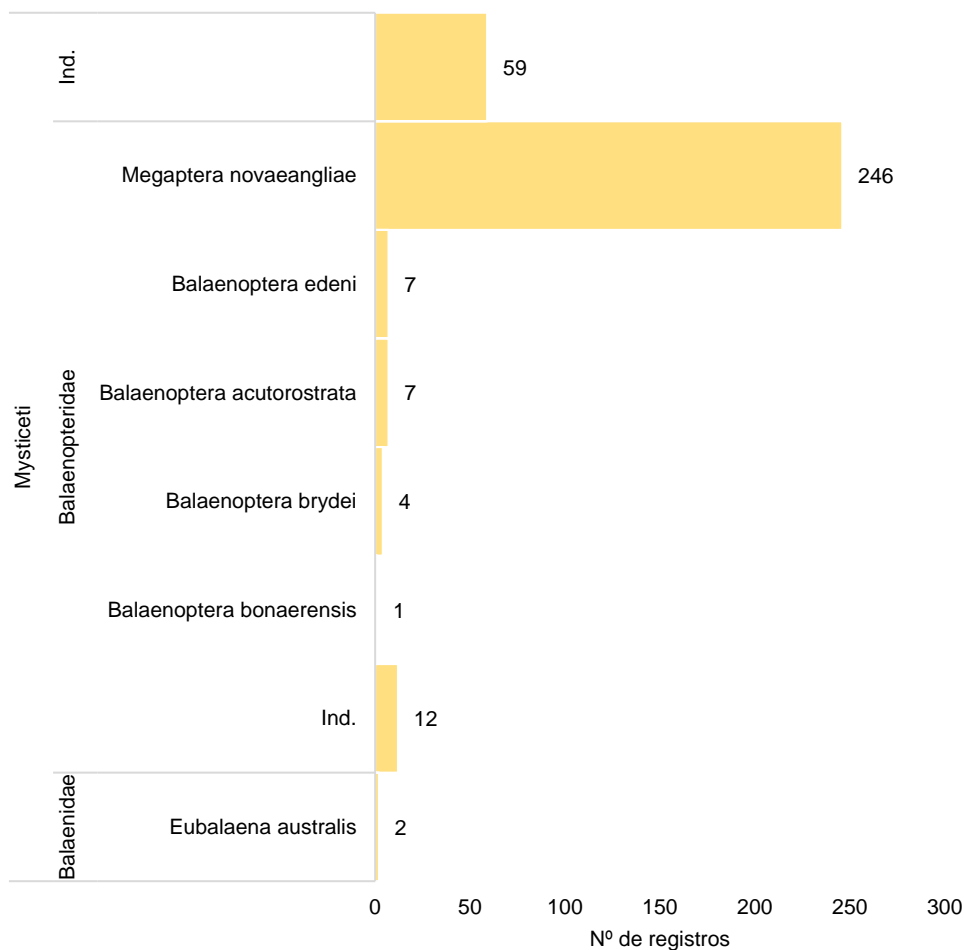
Dentre os odontocetos, as famílias Delphinidae (n=1.129; 76,9%) e Iniidae (n=270; 18,4%) foram as mais frequentes, com as espécies *Sotalia guianensis*

(n=903) e *Pontoporia blainvillei* (n=270) suas principais representantes, respectivamente (**Gráfico VI-123**). 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=277), sendo 88,8% dos registros referentes à espécie *Megaptera novaeangliae* (n=246) (**Gráfico VI-124**).



**Gráfico VI-123** – Número de encalhes de odontocetos, separados por família e espécie, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-124** – Número de encalhes de mysticetos, separados por família e espécie, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.2.3.1 Odontocetos

##### VI.10.2.3.1.1 Distribuição temporal

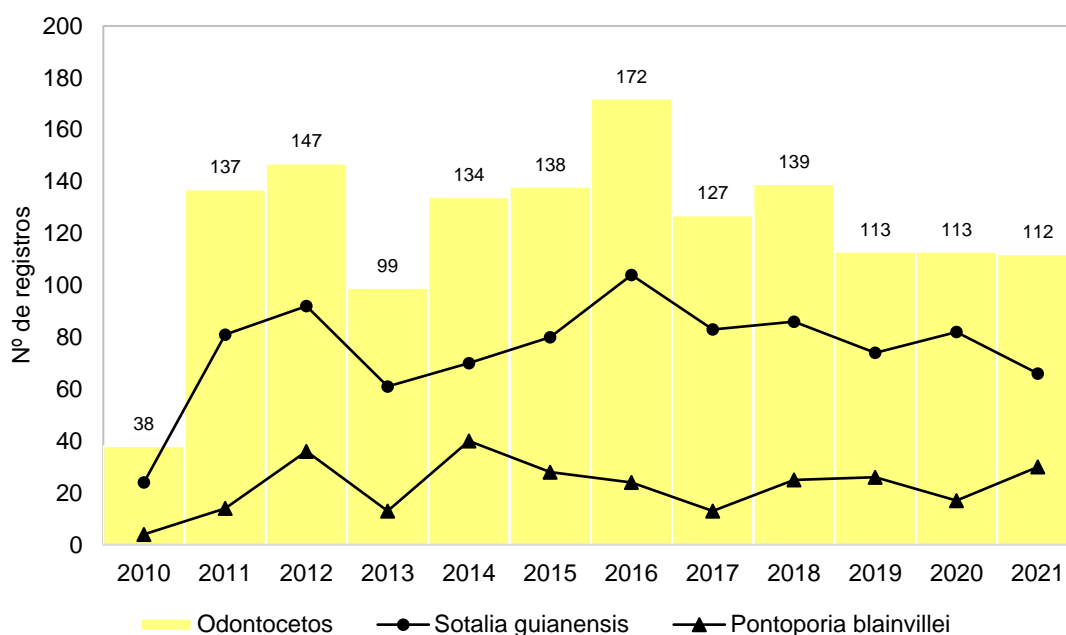
Ao longo de 11 anos de execução do PMP-BC/ES foram registrados 1.469 encalhes de odontocetos, distribuídos entre as famílias Delphinidae (n=1.129; 76,9%), Iniidae (n=270; 18,4%), Kogiidae (n=8; 0,5%), Physeteridae (n=7; 0,5%), Hyperoodontidae (n=1; 0,1%) e Phocoenidae (n=1; 0,1%) (**Tabela VI-69**). Um total de 53 carcaças não puderam ser classificadas ao menor nível taxonômico, em função do avançado estágio de decomposição.



**Tabela VI-69 –** Frequência anual de encalhes de odontocetos, separados por família e espécie, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total Geral	%
<b>Delphinidae</b>	<b>34</b>	<b>105</b>	<b>106</b>	<b>75</b>	<b>84</b>	<b>105</b>	<b>148</b>	<b>108</b>	<b>109</b>	<b>87</b>	<b>92</b>	<b>77</b>	<b>1129</b>	<b>76,9%</b>
<i>Delphinus capensis</i>					1								1	0,1%
<i>Grampus griseus</i>						1							1	0,1%
<i>Orcinus orca</i>					1								1	0,1%
<i>Peponocephala electra</i>		1	2				1		1	1			6	0,5%
<i>Pseudorca crassidens</i>						1							1	0,1%
<i>Sotalia guianensis</i>	24	81	92	61	70	80	104	83	86	74	82	66	903	80,0%
<i>Stenella attenuata</i>						1							1	0,1%
<i>Stenella clymene</i>				1									1	0,1%
<i>Stenella coeruleoalba</i>		1											1	0,1%
<i>Stenella frontalis</i>		2	1	2			1			2	3		11	1,0%
<i>Stenella longirostris</i>		2		1	1	1			1			1	7	0,6%
<i>Steno bredanensis</i>	2	7		1	2	1	4	6	4	1	1	3	32	2,8%
<i>Tursiops truncatus</i>	1	7	11	8	9	12	11	7	17	9	6	5	103	9,1%
Indeterminado	7	3		1		8	27	12				2	60	5,3%
<b>Hyperoodontidae</b>									<b>1</b>				<b>1</b>	<b>0,1%</b>
<i>Ziphius cavirostris</i>									1				1	100,0%
<b>Iniidae</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>36</b>	<b>13</b>	<b>40</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>17</b>	<b>30</b>	<b>270</b>	<b>18,4%</b>
<i>Pontoporia blainvillei</i>	4	14	36	13	40	28	24	13	25	26	17	30	270	100,0%
<b>Kogiidae</b>		<b>1</b>						<b>1</b>	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>0,5%</b>
<i>Kogia breviceps</i>									1			3	4	50,0%
<i>Kogia sima</i>		1						1	1		1		4	50,0%
<b>Phocoenidae</b>					<b>1</b>								<b>1</b>	<b>0,1%</b>
<i>Phocoena spinipinnis</i>					1								1	100,0%
<b>Physeteridae</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			<b>1</b>			<b>1</b>		<b>7</b>	<b>0,5%</b>
<i>Physeter macrocephalus</i>		2	1	1	1			1			1		7	100,0%
<b>Indeterminado</b>		<b>16</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>5</b>		<b>4</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>53</b>	<b>3,6%</b>
<b>Total Geral</b>	<b>38</b>	<b>137</b>	<b>147</b>	<b>99</b>	<b>134</b>	<b>138</b>	<b>172</b>	<b>127</b>	<b>139</b>	<b>113</b>	<b>113</b>	<b>112</b>	<b>1469</b>	
<b>%</b>	<b>2,6%</b>	<b>9,3%</b>	<b>10,0%</b>	<b>6,7%</b>	<b>9,1%</b>	<b>9,4%</b>	<b>11,7%</b>	<b>8,6%</b>	<b>9,5%</b>	<b>7,7%</b>	<b>7,7%</b>	<b>7,6%</b>		

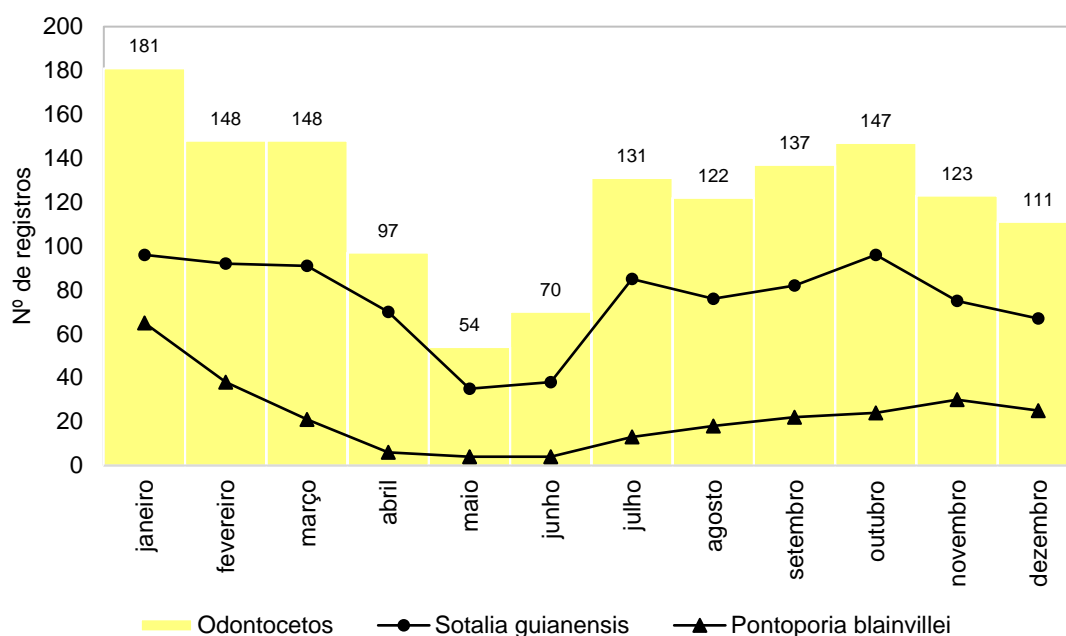
A distribuição anual dos encalhes de odontocetos, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, apresentada no **Gráfico VI-125**, mostrou que a maior e a menor frequência de registros ocorreram no ano de 2016 e de 2013, com 172 e 99 ocorrências, respectivamente, diretamente influenciada pela flutuação nos encalhes das duas espécies mais abundantes, *Sotalia guianensis* e *Pontoporia blainvillei*. A média anual de encalhes é de aproximadamente 122,4 registros. No ano de 2021, os registros se mantiveram equivalentes aos anos anteriores, 2019 e 2020, com 112 encalhes.



**Gráfico VI-125** – Distribuição anual do número de encalhes de odontocetos registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

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-126**) e, para ambas as espécies, foi possível observar valores mais elevados nos meses de verão, enquanto que no outono os encalhes foram menos frequentes (**Tabela VI-70**). Esta flutuação também ocorreu no ano de 2021, alcançando maior número de registros no mês de janeiro tanto para *S. guianensis* (n=21) quanto para *P. blainvillei* (n=14). Em 2021 (até setembro), destaca-se ainda o aumento nos encalhes desta última espécie, com 31 ocorrências, sendo este quantitativo inferior somente ao registrado no ano de 2014.

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) e a poluição química e a degradação ambiental, com consequente perda de habitat (MORALES et al., 2007).



**Gráfico VI-126** – Distribuição mensal acumulada de encalhes de odontocetos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-70 – 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 setembro de 2021. Cores mais intensas indicam maiores frequências.**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total Geral	Média	EP
<b><i>Sotalia guianensis</i></b>	<b>24</b>	<b>81</b>	<b>92</b>	<b>61</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>104</b>	<b>83</b>	<b>86</b>	<b>74</b>	<b>82</b>	<b>66</b>	<b>903</b>		
janeiro		8	4	8	5	7	4	2	15	15	7	21	96	8,7	1,8
fevereiro		12	9	6	13	8	6	7	7	8	8	8	92	8,4	0,7
março		0	8	5	9	10	15	8	9	12	7	8	91	9,1	0,8
abril		2	7	3	6	8	19	4	9	3	3	6	70	6,4	1,4
maio		4	7	1	2	4	8	0	1	2	2	4	35	3,5	0,7
junho		2	2	5	4	5	9	0	4	1	4	2	38	3,8	0,7
julho		8	9	8	4	7	13	5	6	7	8	10	85	7,7	0,7
agosto		5	18	5	5	10	11	1	6	5	7	3	76	6,9	1,4
setembro		12	4	10	9	4	6	5	10	6	12	4	82	7,5	1,0
outubro	9	13	8	5	2	10	7	19	7	5	11		96	8,7	1,4
novembro	11	8	13	4	5	4	3	11	1	7	8		75	6,8	1,1
dezembro	4	7	3	1	6	3	3	21	11	3	5		67	6,1	1,7
<b><i>Pontoporia blainvillei</i></b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>36</b>	<b>13</b>	<b>40</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>17</b>	<b>30</b>	<b>270</b>		
janeiro		5	6	2	10	5	1	1	5	10	6	14	65	5,9	1,2
fevereiro		2	4	4	7	3	2	0	2	5	1	8	38	3,5	0,7
março		0	2	1	5	2	5	0	2	2	1	1	21	1,9	0,5
abril		1	1	0	0	0	2	0	1	1	0	0	6	0,5	0,2
maio		0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	4	0,4	0,2
junho		0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	4	0,4	0,2
julho		4	2	0	2	2	1	0	0	0	1	1	13	1,2	0,4
agosto		0	6	1	2	2	4	0	1	0	0	2	18	1,6	0,6
setembro		0	6	1	2	1	2	3	2	0	2	3	22	2,0	0,5
outubro	0	0	2	3	2	4	3	5	2	1	2		24	2,2	0,5
novembro	3	2	4	0	2	5	2	2	5	2	3		30	2,7	0,4
dezembro	1	0	2	1	7	2	1	1	4	5	1		25	2,3	0,6
<b>Total Geral</b>	<b>28</b>	<b>95</b>	<b>128</b>	<b>74</b>	<b>110</b>	<b>108</b>	<b>128</b>	<b>96</b>	<b>111</b>	<b>100</b>	<b>99</b>	<b>96</b>	<b>1173</b>		

A distribuição mensal acumulada demais espécies de odontocetos é apresentada na **Tabela VI-71**. Destacam-se os encalhes de *Tursiops truncatus* e *Steno bredanensis* que alcançaram 135 e 32 ocorrências, respectivamente, e ocorreram com maior frequência durante os meses de inverno.

Nove espécies foram registradas apenas uma única vez pelas equipes de monitoramento durante os 11 anos de atividades do PMP-BC/ES. São elas: *Stenella coeruleoalba* com encalhe no ano de 2011, *Stenella clymene* em 2013, *Delphinus capensis*, *Peponocephala electra* e *Phocoena spinipinnis* registrados em 2014, *Grampus griseus*, *Pseudorca crassidens* e *Stenella attenuata* em 2015, e *Ziphius cavirostris* no ano de 2018.

**Tabela VI-71** – 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 setembro de 2021.

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
<i>Delphinus capensis</i>			1									
<i>Grampus griseus</i>		1										
<i>Kogia breviceps</i>				1	1			1	1			
<i>Kogia sima</i>	1	1	1						1			
<i>Orcinus orca</i>								1				
<i>Peponocephala electra</i>				2	1	1					1	1
<i>Phocoena spinipinnis</i>						1						
<i>Physeter macrocephalus</i>	2		1		1			1	1		1	
<i>Pseudorca crassidens</i>	1											
<i>Stenella attenuata</i>				1								
<i>Stenella clymene</i>			1									
<i>Stenella coeruleoalba</i>								1				
<i>Stenella frontalis</i>		1	1	1	1	2	3		1	1		
<i>Stenella longirostris</i>		1	1		1		1		2		1	
<i>Steno bredanensis</i>		2	3	4		4	2	4	3	1	4	5
<i>Tursiops truncatus</i>	5	3	12	9	4	8	18	15	15	5	4	5
<i>Ziphius cavirostris</i>								1				

#### VI.10.2.3.1.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial dos encalhes de odontocetos, de outubro de 2010 a setembro de 2021, 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-127**; Erro! Fonte de referência não encontrada.).

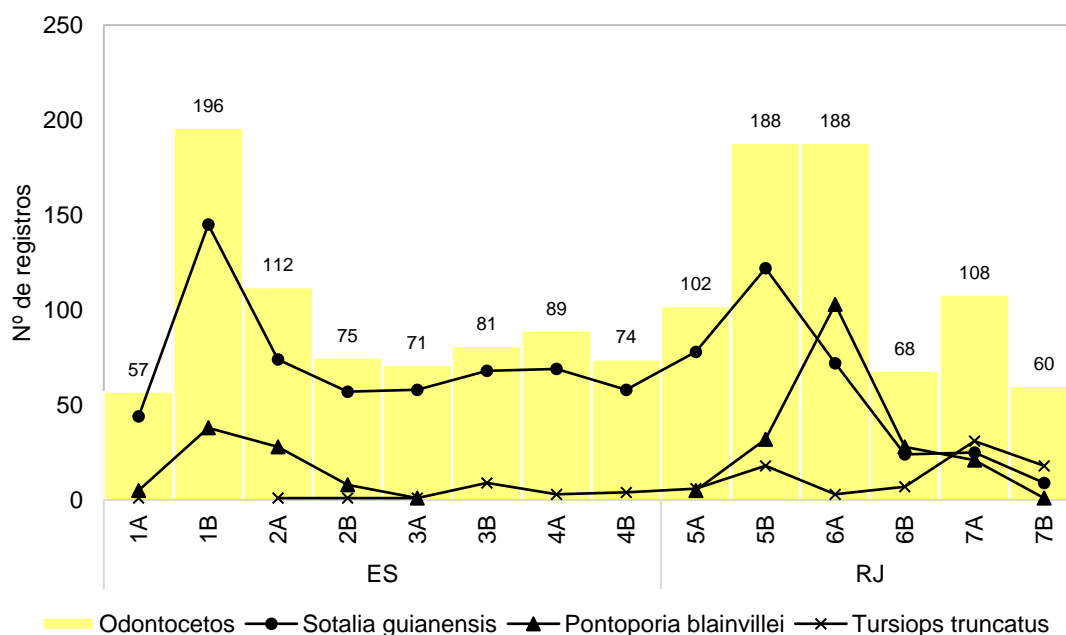
A espécie *S. guianensis*, mais frequente, foi registrada ao longo de toda costa do Espírito Santo, com destaque para o setor 1B – município de São Mateus, e do

Rio de Janeiro, principalmente no setor 5B, a partir do qual inicia o declínio na quantidade de encalhes, com poucos registros nos setores 7A e 7B. Nos setores com ocorrências mais frequentes desta espécie (1B e 5B), no ano de 2021 (até o mês de setembro), observou-se um declínio nos encalhes em relação ao ano anterior (Erro! Fonte de referência não encontrada.). 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).

Outra espécie de mamífero marinho que apresentou padrão esperado de distribuição espacial foi *P. blainvillei*. 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 6A foram registrados 103 encalhes, perfazendo quase 40% das ocorrências desta espécie na área de abrangência e, em 2021 (até setembro), tanto este setor quanto aqueles localizados mais ao sul (6B e 7A) tiveram um aumento no número de registros neste ano, com relação ao ano de 2020 (Erro! Fonte de referência não encontrada.). Não houve encalhes desta espécie nos setores 3B, 4A 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). Não foram registradas ocorrências desta espécie no setor 1B. Em 2021, os dados contabilizados até o mês de setembro (n=5), se mostraram equivalentes ao ano anterior (n=6) (Erro! Fonte de referência não encontrada.). 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.



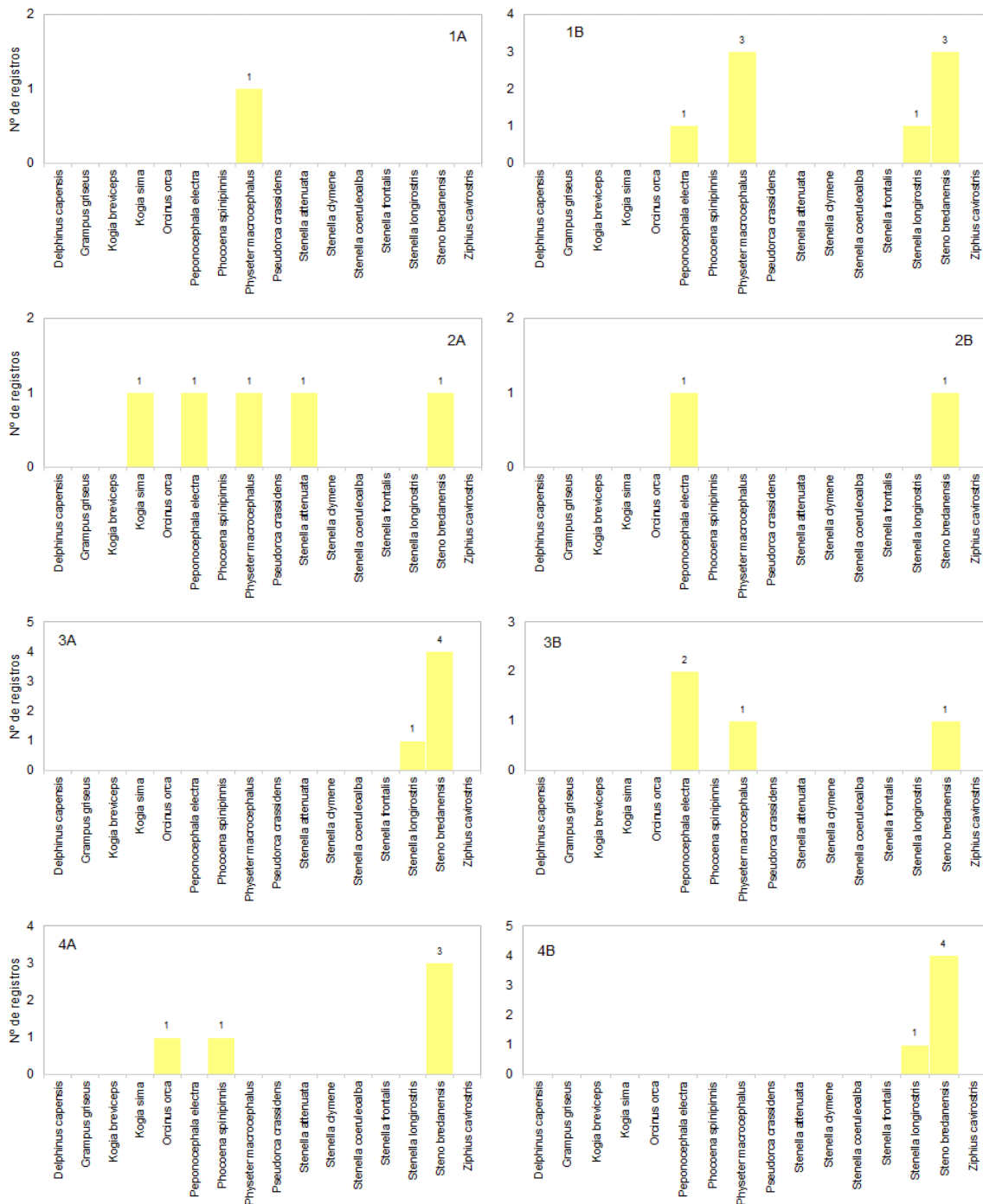
**Gráfico VI-127** – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de odontocetos registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

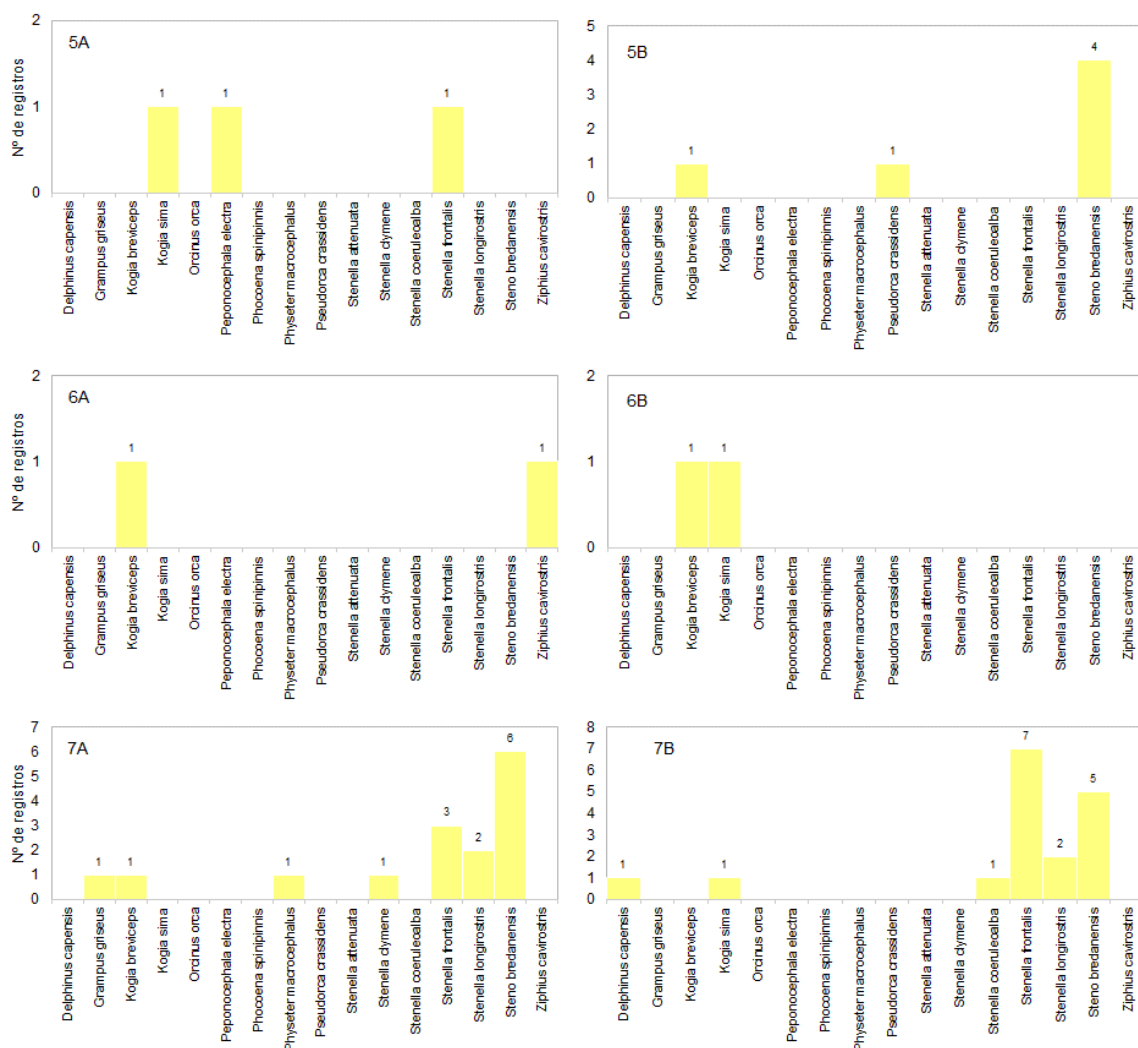
**Tabela VI-72 – Distribuição espacial de encalhes de *S. guianensis*, *P. blainvillei* e *T. truncatus*, separados por ano, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	Total Geral
<b><i>Sotalia guianensis</i></b>	<b>44</b>	<b>145</b>	<b>74</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>58</b>	<b>78</b>	<b>122</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>9</b>	<b>903</b>
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	8	7	4	4	9	4	4	6	5	4	4	2	1	66
<b><i>Pontoporia blainvillei</i></b>	<b>5</b>	<b>38</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>32</b>	<b>103</b>	<b>28</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>270</b>
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		3	1	1						3	9	7	6		30
<b><i>Tursiops truncatus</i></b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>31</b>	<b>18</b>	<b>103</b>
2010															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	1	1	5
<b>Total Geral</b>	<b>50</b>	<b>183</b>	<b>103</b>	<b>66</b>	<b>60</b>	<b>77</b>	<b>72</b>	<b>62</b>	<b>89</b>	<b>172</b>	<b>178</b>	<b>59</b>	<b>77</b>	<b>28</b>	<b>1276</b>



No **Gráfico VI-128** é ilustrada a distribuição espacial das demais espécies de odontocetos registradas pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Apesar de poucos registros, é possível notar que os enclaves 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.

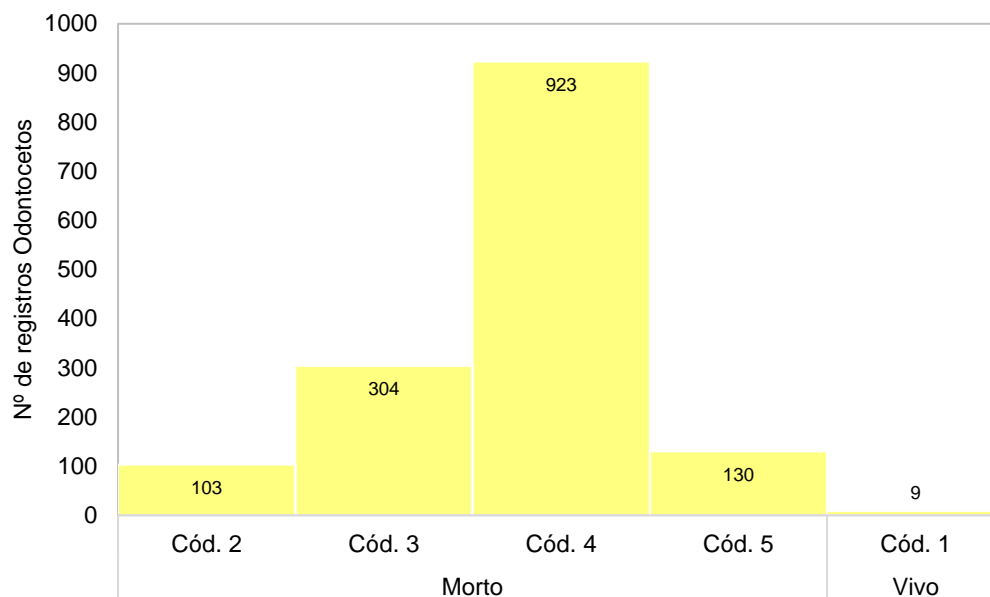




**Gráfico VI-128** – Distribuição dos encalhes das espécies de odontocetos (exceto *S. guianensis*, *P. blainvillei* e *T. truncatus*), em cada setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

### VI.10.2.3.1.3 Condição e estágio de decomposição

A maior parte dos exemplares de odontocetos registrados, de outubro de 2010 a setembro de 2021, foram de animais mortos ( $n=1.460$ ; 99,4%) em avançado estágio de decomposição ( $n=923$ ; 62,8%). As carcaças frescas (cód. 2) perfizeram 7,0% ( $n=103$ ) das ocorrências. Quanto aos animais vivos, foram encontrados 9 indivíduos, representando 0,6% do total de encalhes (**Gráfico VI-129**). Os indivíduos encontrados vivos pertenciam às espécies *Kogia sima* ( $n=1$ ), *Orcinus orca* ( $n=1$ ), *Peponocephala electra* ( $n=2$ ), *Physeter macrocephalus* ( $n=1$ ), *Stenella frontalis* ( $n=1$ ), *Steno bredanensis* ( $n=1$ ) e *Tursiops truncatus* ( $n=2$ ) (**Tabela VI-73**).



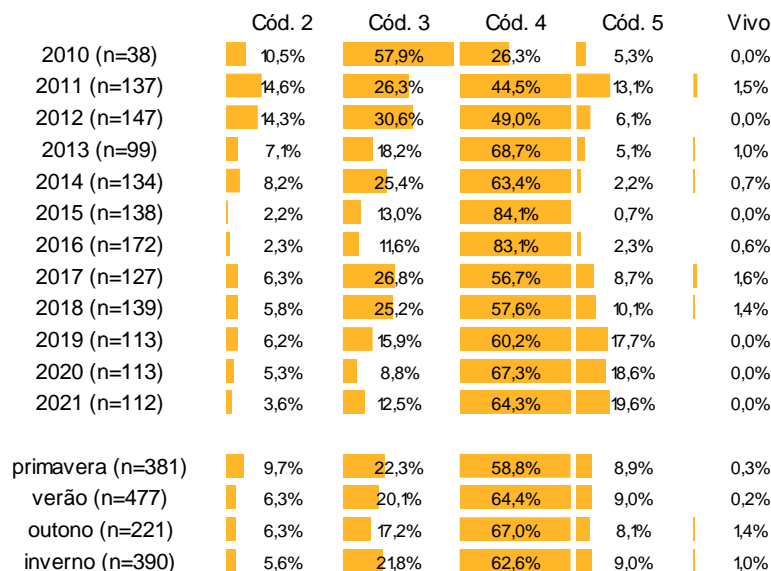
**Gráfico VI-129** – Número de encalhes de odontocetos por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-73** – Número de encalhes de odontocetos, separados por espécie e condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

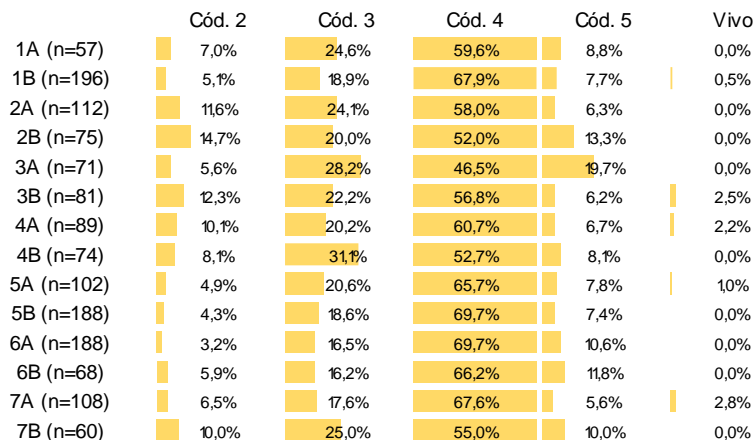
	Morto				Morto Total	Vivo	Total Geral
	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5			
<i>Delphinus capensis</i>	1				1		1
<i>Grampus griseus</i>			1		1		1
<i>Kogia breviceps</i>		2	2		4		4
<i>Kogia sima</i>		1	2		3	1	4
<i>Orcinus orca</i>					0	1	1
<i>Peponocephala electra</i>	2	1		1	4	2	6
<i>Phocoena spinipinnis</i>		1			1		1
<i>Physeter macrocephalus</i>	3		2	1	6	1	7
<i>Pontoporia blainvillei</i>	16	49	174	31	270		270
<i>Pseudorca crassidens</i>			1		1		1
<i>Sotalia guianensis</i>	63	209	573	58	903		903
<i>Stenella attenuata</i>		1			1		1
<i>Stenella clymene</i>	1				1		1
<i>Stenella coeruleoalba</i>		1			1		1
<i>Stenella frontalis</i>	2	4	4		10	1	11
<i>Stenella longirostris</i>	4	2	1		7		7
<i>Steno bredanensis</i>	3	5	19	4	31	1	32
<i>Tursiops truncatus</i>	4	23	68	6	101	2	103
<i>Ziphius cavirostris</i>		1			1		1
<b>Total Geral</b>	<b>99</b>	<b>300</b>	<b>847</b>	<b>101</b>	<b>1347</b>	<b>9</b>	<b>1356</b>

Este padrão, com maior representatividade das carcaças em cód. 4, se repete em todos os anos, incluindo o ano de 2021, e estações do ano (**Gráfico VI-130**), bem como nos setores (**Gráfico VI-131**) da área de abrangência do PMP-BC/ES.

Os encalhes de odontocetos vivos ocorreram nos setores 1B (n=1), 3B (n=2), 4A (n=2), 5A (n=1) e 7A (n=3). E, em 2021, não houve registro de animais vivos, assim como nos dois anos anteriores (2019 e 2020).



**Gráfico VI-130** – Percentual de encalhes de odontocetos por condição do animal, separado por ano e estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-131** – Percentual de encalhes de odontocetos por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.

Ao analisar a distribuição da condição dos animais das espécies mais representativas dos encalhes de odontocetos, *Sotalia guianensis*, *Pontoporia blainvillei* e *Tursiops truncatus*, o padrão geral se mantém, com maior frequência de registros de carcaças em avançado estágio de decomposição em todos os anos (Tabela VI-74) e setores (Tabela VI-75). Não houve ocorrências de *S. guianensis* e *P. blainvillei* vivos ao longo dos 11 anos de execução das atividades no PMP-

BC/ES em toda área de abrangência, e 2 exemplares de *T. truncatus* foram registrados vivos, sendo um em 2017 no setor 7A e um em 2018 no setor 7B.

**Tabela VI-74** – 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 setembro de 2021.

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total	%
<i>Sotalia guianensis</i>	Cód. 2	3	10	12	5	6		3	7	7	5	3	2	63	7,0%
	Cód. 3	17	23	30	17	25	8	10	31	22	12	8	6	209	23,1%
	Cód. 4	4	43	46	38	38	71	89	42	52	44	58	48	573	63,5%
	Cód. 5		5	4	1	1	1	2	3	5	13	13	10	58	6,4%
	<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>81</b>	<b>92</b>	<b>61</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>104</b>	<b>83</b>	<b>86</b>	<b>74</b>	<b>82</b>	<b>66</b>	<b>903</b>	
<i>Pontoporia blainvillei</i>	Cód. 2		4	5		1	1	1			2	1	1	16	5,9%
	Cód. 3	3	3	10		6	7	3	1	6	3	1	6	49	18,1%
	Cód. 4	1	2	18	11	33	20	20	12	14	16	9	18	174	64,4%
	Cód. 5		5	3	2					5	5	6	5	31	11,5%
	<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>36</b>	<b>13</b>	<b>40</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>17</b>	<b>30</b>	<b>270</b>	
<i>Tursiops truncatus</i>	Cód. 2				1	1	1		1					4	3,9%
	Cód. 3	1	4	3		1		5	1	5	1	1	1	23	22,3%
	Cód. 4		3	8	7	7	11	6	3	9	7	4	3	68	66,0%
	Cód. 5								1	2	1	1	1	6	5,8%
	Vivo								1	1				2	1,9%
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>103</b>		

**Tabela VI-75** – 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 setembro de 2021.

		1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	Total	%
<i>Sotalia guianensis</i>	Cód. 2	3	6	11	9	2	8	9	1	4	5	1	4			63	7,0%
	Cód. 3	12	32	19	14	20	15	14	22	19	22	14	3	2	1	209	23,1%
	Cód. 4	26	100	42	28	29	40	43	31	52	88	52	16	19	7	573	63,5%
	Cód. 5	3	7	2	6	7	5	3	4	3	7	5	1	4	1	58	6,4%
	<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>145</b>	<b>74</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>58</b>	<b>78</b>	<b>122</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>9</b>	<b>903</b>	
<i>Pontoporia blainvillei</i>	Cód. 2		2	1	2						3	5		2	1	16	5,9%
	Cód. 3	2	4	7	1				1	11	15	5	3			49	18,1%
	Cód. 4	3	25	18	3				4	15	70	20	16			174	64,4%
	Cód. 5		7	2	2	1					3	13	3			31	11,5%
	<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>38</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>1</b>				<b>5</b>	<b>32</b>	<b>103</b>	<b>28</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>270</b>	
<i>Tursiops truncatus</i>	Cód. 2								1					2	1	4	3,9%
	Cód. 3						3	2	1		1		1	10	5	23	22,3%
	Cód. 4	1			1	1	5	1	2	4	17	2	5	18	11	68	66,0%
	Cód. 5			1						2		1	1		1	6	5,8%
	Vivo						1								1	2	1,9%
<b>Total</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>31</b>	<b>18</b>	<b>103</b>		

#### VI.10.2.3.1.4 Estágio de desenvolvimento

No período de outubro de 2010 a setembro de 2021, indivíduos adultos de odontocetos prevaleceram nos encalhes, com percentual em torno de 60% (n=750).

Os juvenis perfizeram 28,7% das ocorrências, com 340 exemplares. Pouco mais de 8% (n=96) dos encalhes se tratavam de filhotes. Em 283 ocorrências não foi possível determinar o estágio de desenvolvimento.

O predomínio de odontocetos adultos ocorreu em todos os anos de monitoramento (**Tabela VI-76**), no entanto, nota-se um incremento no número de juvenis (n=41) no ano de 2021 (dados até setembro) cujo quantitativo foi inferior somente ao ano de 2018 (n=44). Os adultos também predominaram em todos os setores da área de abrangência do PMP-BC/ES, com exceção do setor 3B, com maior número de juvenis (**Tabela VI-77**). O maior número de registros de indivíduos adultos ocorreu no ano de 2016 e setor 5B, com 102 e 119 encalhes, respectivamente.

**Tabela VI-76** – Número de encalhes de odontocetos, por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Adulto	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	49	15	37	101	26
2018	73	10	44	127	12
2019	56	6	36	98	15
2020	60	7	28	95	18
2021	46	6	41	93	19
<b>Total Geral</b>	<b>750</b>	<b>96</b>	<b>340</b>	<b>1186</b>	<b>283</b>
<b>%</b>	<b>63,2%</b>	<b>8,1%</b>	<b>28,7%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Tabela VI-77** – Número de encalhes de odontocetos, por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
1A	23	6	12	41	16
1B	101	14	40	155	41
2A	47	14	22	83	29
2B	35	5	15	55	20
3A	27	4	22	53	18
3B	32	5	38	75	6
4A	35	6	29	70	19
4B	46	1	15	62	12
5A	58	5	26	89	13
5B	119	9	27	155	33
6A	104	17	43	164	24
6B	42	1	12	55	13
7A	50	8	25	83	25
7B	31	1	14	46	14
<b>Total Geral</b>	<b>750</b>	<b>96</b>	<b>340</b>	<b>1186</b>	<b>283</b>
<b>%</b>	<b>63,2%</b>	<b>8,1%</b>	<b>28,7%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

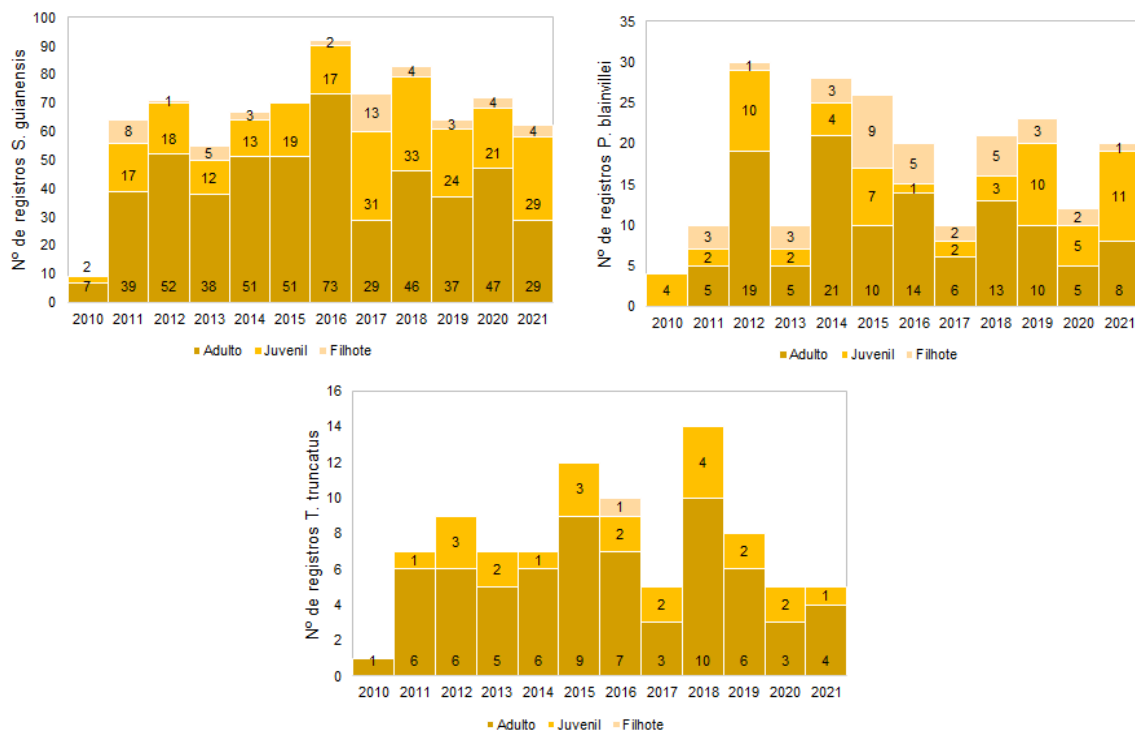
Ao analisar o estágio de desenvolvimento por espécie (**Tabela VI-78**), a prevalência de indivíduos adultos se manteve para as espécies mais frequentes (*S. guianensis*, *P. blainvillei* e *T. truncatus*), na maior parte dos anos (**Gráfico VI-132**). Em 2021 (até setembro), somente a espécie *T. truncatus* apresentou maior proporção de adultos (4 adultos e 1 juvenil), enquanto para *S. guianensis* os adultos (n=29) e os juvenis (n=29) ocorreram em números iguais, e para *P. blainvillei* os juvenis foram superiores (n=11) quando comparados aos adultos (n=8).

Entre setores da área de abrangência, exemplares adultos das espécies mais abundantes *S. guianensis*, *P. blainvillei* e *T. truncatus*, foram mais frequentes na maior parte dos setores (**Gráfico VI-133**), principalmente naqueles nos quais os registros se concentram.

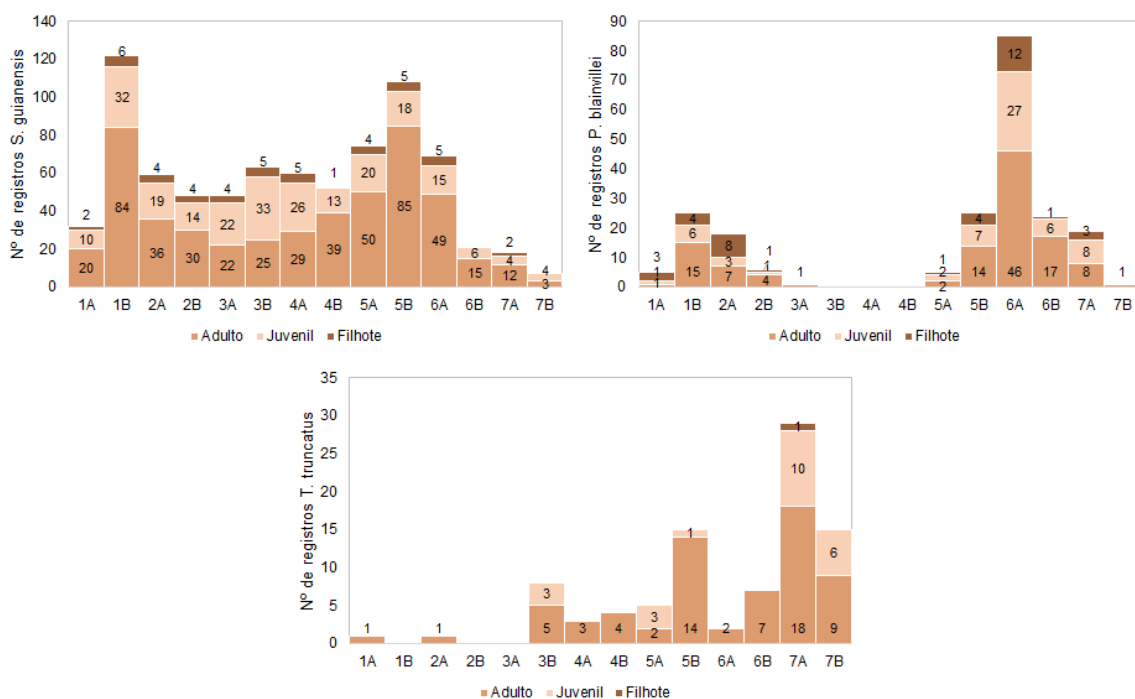
Com relação às espécies com menor frequência de ocorrência, os encalhes de *Orcinus orca*, *Pseudorca crassidens* e *Ziphius cavirostris* se tratavam de indivíduos juvenis, enquanto de *Stenella attenuata* e *Stenella clymene* eram filhotes. Para a espécie *Physeter macrocephalus* foram registrados dois juvenis, dois filhotes e um exemplar adulto. Nas demais espécies, os adultos prevaleceram (**Tabela VI-78**).

**Tabela VI-78** – Número de encalhes de odontocetos, separados por espécie e estágio de desenvolvimento, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total Geral	Indeterminado
<i>Delphinus capensis</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	
<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>	116	37	61	214	56
<i>Pseudorca crassidens</i>			1	1	
<i>Sotalia guianensis</i>	499	47	236	782	121
<i>Stenella attenuata</i>		1		1	
<i>Stenella clymene</i>		1		1	
<i>Stenella coeruleoalba</i>	1			1	
<i>Stenella frontalis</i>	8		1	9	2
<i>Stenella longirostris</i>	4	1	2	7	
<i>Steno bredanensis</i>	24		4	28	4
<i>Tursiops truncatus</i>	66	1	23	90	13
<i>Ziphius cavirostris</i>			1	1	
<b>Total Geral</b>	<b>729</b>	<b>92</b>	<b>333</b>	<b>1154</b>	<b>202</b>



**Gráfico VI-132 – Número de encalhes de *S. guianensis* (superior esquerda), *P. blainvillei* (superior direita) e *T. truncatus* (inferior), por estágio de desenvolvimento e ano, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.**



**Gráfico VI-133 – Número de encalhes de *S. guianensis* (superior esquerda), *P. blainvillei* (superior direita) e *T. truncatus* (inferior), por estágio de desenvolvimento e ano, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.**



### VI.10.2.3.1.5 Razão sexual

Entre os registros de odontocetos, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, os encalhes acumulados mostraram que os machos (57,2%; n=427) foram ligeiramente mais frequentes que as fêmeas (42,8%; n=320). Este padrão geral permaneceu ao longo dos anos, exceto em 2011 (**Tabela VI-79**), e na maior parte dos setores, com exceção do 1A, 2B e 6A, nos quais as fêmeas foram mais frequentes (**Tabela VI-80**).

Analisando a proporção sexual das espécies mais frequentes, para *S. guianensis* e *T. truncatus*, os machos permaneceram mais frequentes ao longo dos anos (**Gráfico VI-134**), exceto em 2021 para *T. truncatus*, e ao longo da área de abrangência (**Gráfico VI-135**), exceto nos setores 1A, 6A e 7B para *S. guianensis* e setor 4A para *T. truncatus*. Para as ocorrências de *P. blainvillei*, as fêmeas foram superiores aos machos, no entanto o predomínio entre as categorias de sexo oscilam ao longo dos anos e setores.

**Tabela VI-79** – Número de encalhes de odontocetos, por categoria de sexo e ano, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	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	21	36	57	70
2018	31	62	93	46
2019	36	41	77	36
2020	29	45	74	39
2021	34	36	70	42
<b>Total Geral</b>	<b>320</b>	<b>427</b>	<b>747</b>	<b>722</b>
<b>%</b>	<b>42,8%</b>	<b>57,2%</b>	-	-

**Tabela VI-80** – Número de encalhes de odontocetos, por categoria de sexo e setor, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Fêmea	Macho	Total	Indefinido
1A	17	7	24	33
1B	38	83	121	75
2A	23	30	53	59
2B	17	16	33	42
3A	12	16	28	43
3B	19	25	44	37
4A	14	30	44	45
4B	16	28	44	30
5A	28	33	61	41
5B	41	53	94	94
6A	42	30	72	116
6B	16	23	39	29
7A	20	29	49	59
7B	17	24	41	19
<b>Total Geral</b>	<b>320</b>	<b>427</b>	<b>747</b>	<b>722</b>
<b>%</b>	<b>42,8%</b>	<b>57,2%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

	<i>Sotalia guianensis</i>		<i>Pontoporia blainvillei</i>		<i>Tursiops truncatus</i>	
	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho
1A	16	6	1			
1B	30	72	6	7		
2A	18	22	4	5		
2B	15	15	1	1		
3A	9	16				
3B	14	20			3	4
4A	11	26			2	1
4B	12	22				4
5A	25	27	2			2
5B	29	38	9	5	2	7
6A	25	14	15	14		1
6B	6	10	8	8		5
7A	3	5	3	4	9	13
7B	3	2	1		5	8
<b>Total Geral</b>	<b>216</b>	<b>295</b>	<b>50</b>	<b>44</b>	<b>21</b>	<b>45</b>

**Gráfico VI-134** – Número de encalhes de *S. guianensis*, *P. blainvillei* e *T. truncatus*, por categoria de sexo e ano, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.

	<i>Sotalia guianensis</i>		<i>Pontoporia blainvillei</i>		<i>Tursiops truncatus</i>	
	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho
2010	6	5		2		1
2011	18	17	4	1	3	3
2012	18	23	6	3	1	6
2013	11	15		2		1
2014	20	27	7	6	2	3
2015	15	19	5	4	2	6
2016	23	31	3	1	2	4
2017	16	27	1	3	2	3
2018	17	44	6	6	5	8
2019	25	28	9	7		5
2020	25	31	3	4	1	4
2021	22	28	6	5	3	1
<b>Total Geral</b>	<b>216</b>	<b>295</b>	<b>50</b>	<b>44</b>	<b>21</b>	<b>45</b>

**Gráfico VI-135** – Número de encalhes de *S. guianensis*, *P. blainvillei* e *T. truncatus*, por categoria de sexo e setor, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.

Levando-se em consideração as demais espécies registradas ao longo do período de referência deste documento (outubro de 2010 a setembro de 2021) (**Tabela VI-81**), as fêmeas foram mais representativas nos encalhes de *Orcinus orca*, *Peponocephala electra*, *Stenella longirostris* e *Ziphius cavirostris*. Já para a espécie *Steno bredanensis*, machos e fêmeas ocorreram em igual proporção e, para as demais, os machos foram superiores.

**Tabela VI-81** – Número de encalhes de odontocetos, separados por espécie e categoria de sexo, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Fêmea	Macho	Total	Indefinido
<i>Delphinus capensis</i>		1	1	
<i>Grampus griseus</i>			0	1
<i>Kogia breviceps</i>	1	2	3	1
<i>Kogia sima</i>	1	2	3	1
<i>Orcinus orca</i>	1		1	
<i>Peponocephala electra</i>	4		4	2
<i>Phocoena spinipinnis</i>		1	1	
<i>Physeter macrocephalus</i>	1	3	4	3
<i>Pontoporia blainvillei</i>	50	44	94	176
<i>Pseudorca crassidens</i>		1	1	
<i>Sotalia guianensis</i>	216	295	511	392
<i>Stenella attenuata</i>		1	1	
<i>Stenella clymene</i>		1	1	
<i>Stenella coeruleoalba</i>			0	1
<i>Stenella frontalis</i>	3	8	11	
<i>Stenella longirostris</i>	5	2	7	
<i>Steno bredanensis</i>	12	12	24	8
<i>Tursiops truncatus</i>	21	45	66	37
<i>Ziphius cavirostris</i>	1		1	
<b>Total Geral</b>	<b>316</b>	<b>418</b>	<b>734</b>	<b>622</b>

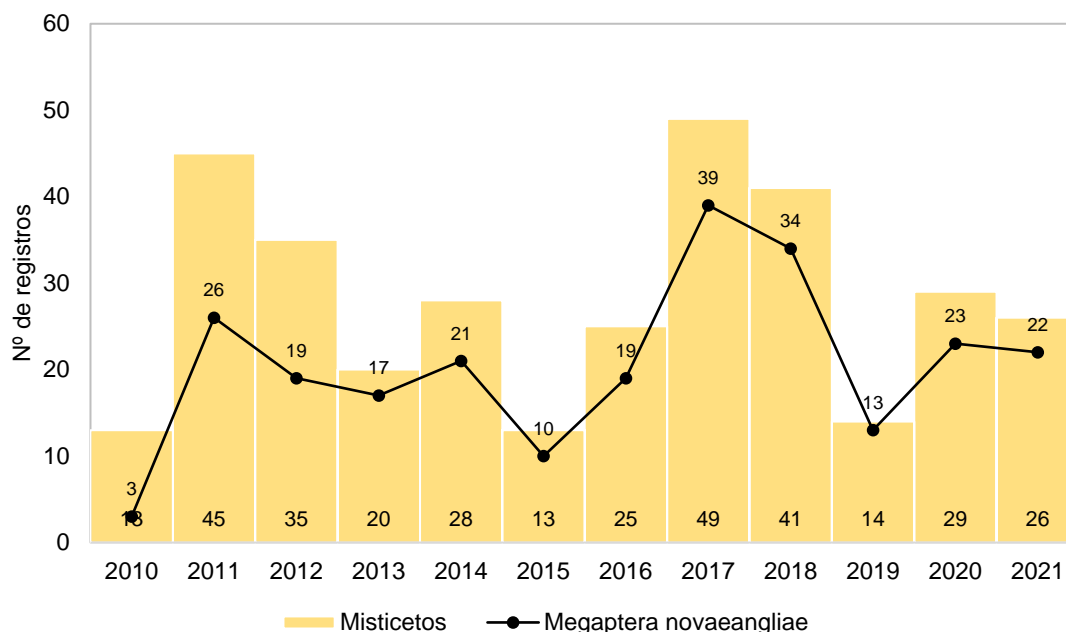
VI.10.2.3.2 *Misticetos*VI.10.2.3.2.1 *Distribuição temporal*

Em 11 anos de execução do PMP-BC/ES (outubro de 2010 a setembro de 2021) foram registrados 388 encalhes de misticetos, sendo 277 registros da família Balaenopteridae, distribuídos em 5 espécies: *Megaptera novaeangliae* (n=246), *Balaenoptera edeni* (n=7), *Balaenoptera acutorostrata* (n=7), *Balaenoptera brydei* (n=4) e *Balaenoptera bonaerensis* (n=1). Outras duas ocorrências foram da família Balaenidae, representada pela espécie *Eubalaena australis*. Um total de 71 carcaças não puderam ser classificadas ao menor nível taxonômico, em função do avançado estágio de decomposição (**Tabela VI-82**).

**Tabela VI-82** – Frequência anual de encalhes de misticetos, separados por família e espécie, registrados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
<b>Balaenidae</b>			1		1								2
<i>Eubalaena australis</i>			1		1								2
<b>Balaenopteridae</b>	6	38	20	18	21	11	20	40	37	13	27	26	277
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	1	3	1	1					1				7
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>											1		1
<i>Balaenoptera brydei</i>							1	1			2		4
<i>Balaenoptera edeni</i>	2	4							1				7
<i>Megaptera novaeangliae</i>	3	26	19	17	21	10	19	39	34	13	23	22	246
Indeterminado		5				1			1		1	4	12
<b>Indeterminado</b>	7	7	14	2	6	2	5	9	4	1	2	0	59
<b>Total Geral</b>	13	45	35	20	28	13	25	49	41	14	29	26	338

A distribuição anual dos encalhes de misticetos (**Gráfico VI-136**) mostrou que a maior e a menor frequência de registros ocorreram no ano de 2017 e de 2019, com 49 e 14 ocorrências, respectivamente, diretamente influenciada pela flutuação nos encalhes da espécie mais abundante, *M. novaeangliae*. A média anual de encalhes é de aproximadamente 28,1 registros. Em 2021 (até setembro), os registros se mantiveram semelhantes ao ano anterior.



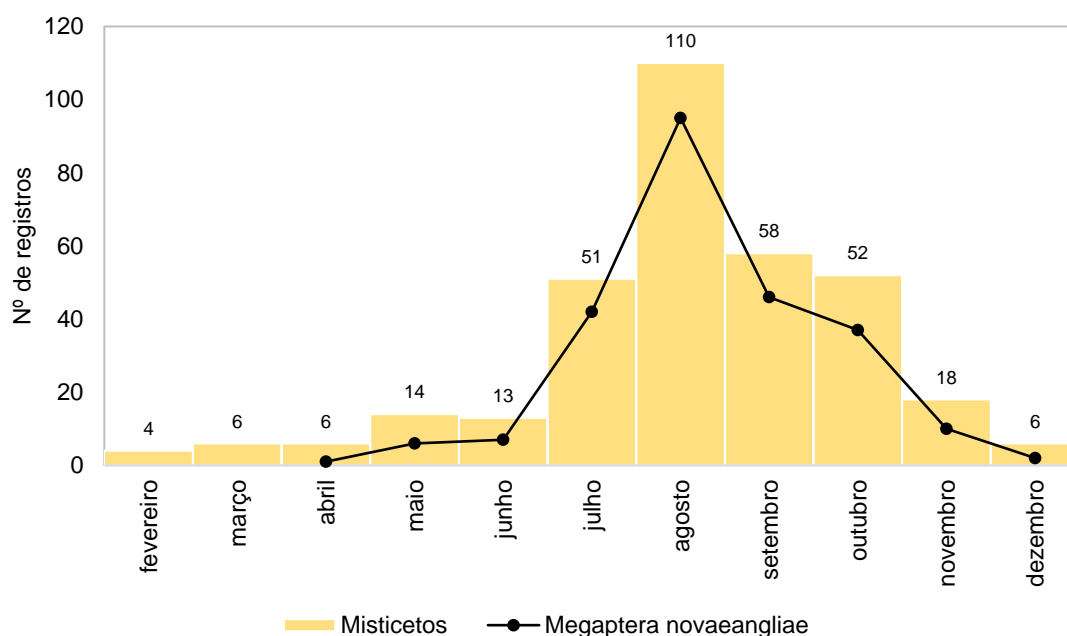
**Gráfico VI-136** – Distribuição anual do número de encalhes de misticetos registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Os encalhes acumulados de misticetos, representados principalmente pela espécie *M. novaeangliae*, foram registrados majoritariamente durante o inverno e início da primavera (**Gráfico VI-137**). 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., 2010; 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).

No **Gráfico VI-138** é possível verificar a variação mensal no número de encalhes desta espécie ao longo dos anos, destacando-se o ano de 2017 e 2018. O **Gráfico VI-139** ilustra o número absoluto de encalhes registrados pelo Projeto Baleia Jubarte ao longo de toda costa brasileira entre os anos de 2002 e 2021 (até o mês de agosto), também evidenciando anos específicos (2010, 2017, 2018 e 2021) com picos de ocorrência de encalhes.

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

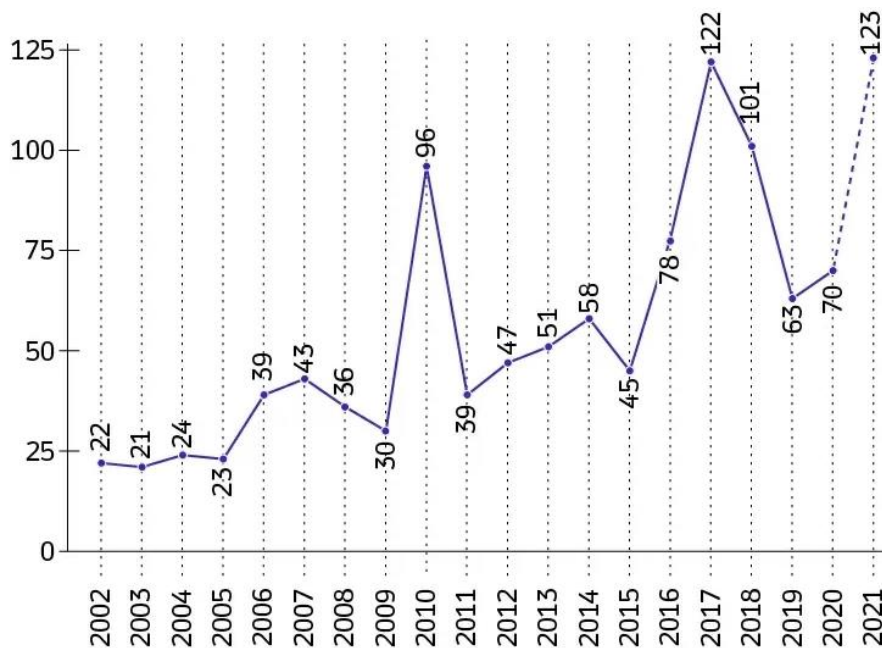
que morreram no oceano, quanto de baleias vivas que, se estiverem debilitadas, são carregadas pelas correntes. A maior taxa de registro também pode ter relação com a ocupação de águas mais costeiras por uma quantidade maior de indivíduos. É possível que o aumento populacional de *M. novaeangliae* nos 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).



**Gráfico VI-137** – Distribuição mensal acumulada de encalhes de misticetos registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	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	9	3			

**Gráfico VI-138** – Variação mensal no número de encalhes de *M. novaeangliae* registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores frequências.



**Gráfico VI-139** – Variação anual no número de registros de *M. novaeangliae* ao longo da costa brasileira, no período de 2002 a 2021 (até o mês de agosto). Fonte: Projeto Baleia Jubarte.

A distribuição mensal acumulada demais espécies de mysticetos é apresentada na **Tabela VI-83**. Destacam-se os encalhes de *Balaenoptera edeni* e *Balaenoptera acutorostrata*, com 7 ocorrências cada, e maior frequência nos meses de março e setembro/outubro, respectivamente.

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 (ZERBINI *et al.*, 1997; SICILIANO *et al.*, 2004; GONÇALVES *et al.*, 2015; LODI *et al.*, 2015). Com relação à espécie *B. acutorostrata*, as avistagens dessa espécie 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).

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-83**). Esta é a única espécie da família Balaenidae com ocorrência no Hemisfério Sul e distribuição entre 15° e 65°S (BASTIDA *et al.*, 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 *et al.*, 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-83**). 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 *et al.*, 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.*, 2010). 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).



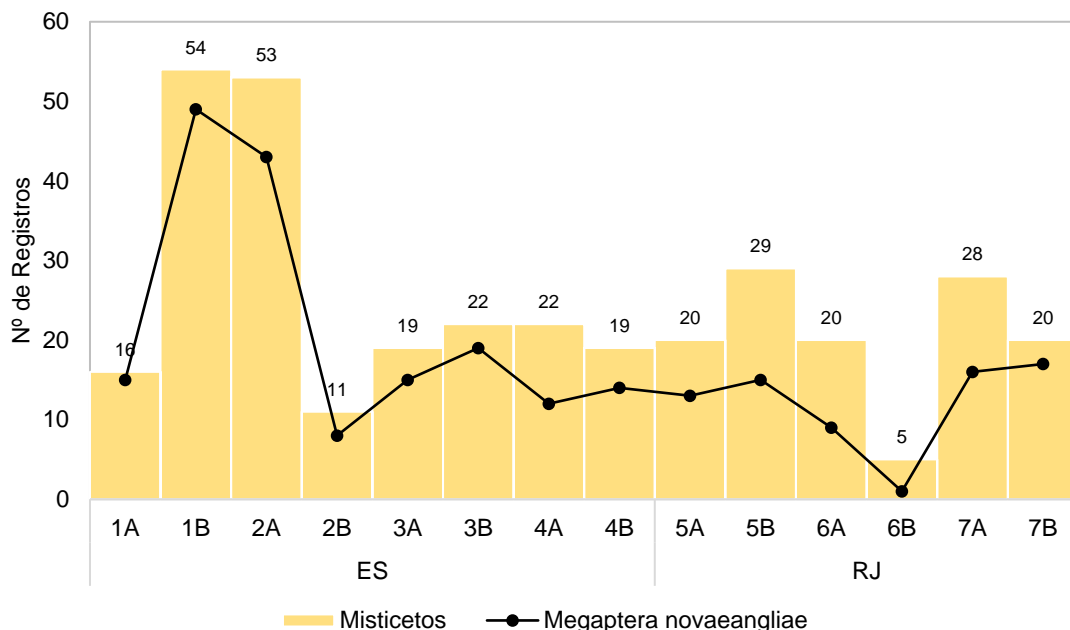
**Tabela VI-83** – Frequência mensal acumulada de encalhes de mysticetos (exceto *M. novaeangliae*) registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	<i>Balaenoptera brydei</i>	<i>Balaenoptera edeni</i>	<i>Eubalaena australis</i>
janeiro					
fevereiro					
março			1	3	
abril					
maio	1			1	
junho	1				
julho					
agosto		1		1	1
setembro	2				1
outubro	2		2	2	
novembro	1				
dezembro			1		

#### VI.10.2.3.2.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial dos encalhes de mysticetos, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, 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), diretamente relacionados aos registros de *M. novaeangliae* (**Gráfico VI-140**). No ano de 2021 (até setembro), os setores apresentaram quantitativos semelhantes ao ano de 2020, destacando-se, no entanto, o setor 7B que registrou três ocorrências em 2021 e nenhuma no ano anterior (**Gráfico VI-141**).

A baleia jubarte (*M. novaeangliae*) é uma das espécies de mysticetos 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 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.



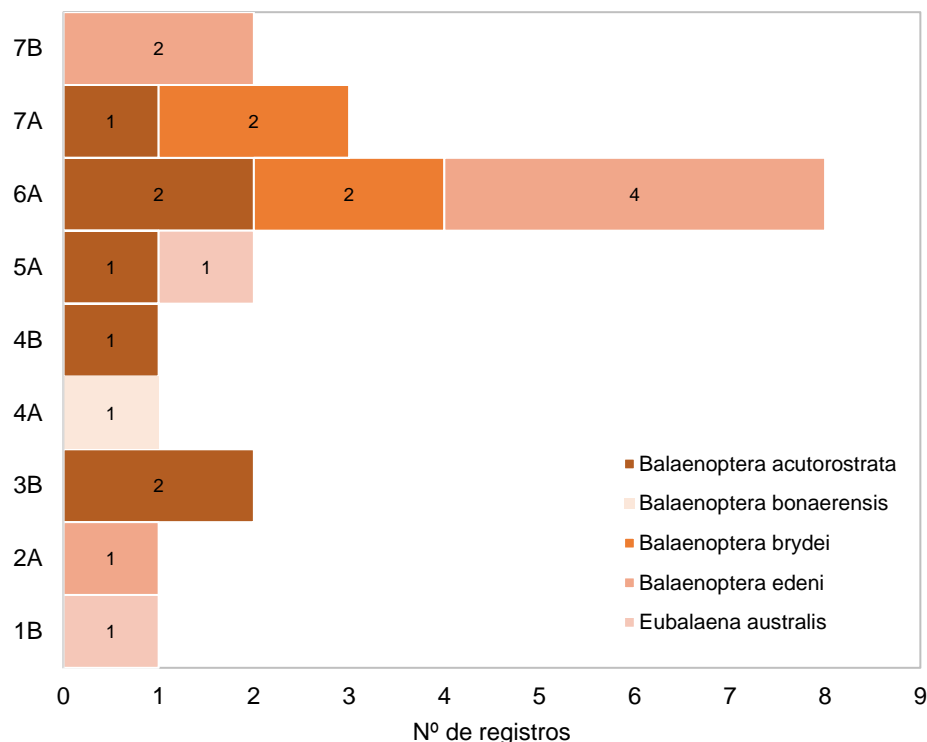
**Gráfico VI-140** – Distribuição espacial acumulada do número de encalhes de misticetos registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	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	1	1	4			1	3

**Gráfico VI-141** – Variação espacial anual no número de encalhes de *M. novaeangliae* registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores frequências.

No **Gráfico VI-142** é ilustrada a distribuição espacial das demais espécies de misticetos registradas pelo PMP-BC/ES, entre outubro de 2010 e setembro de 2021. 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 três registros no litoral do

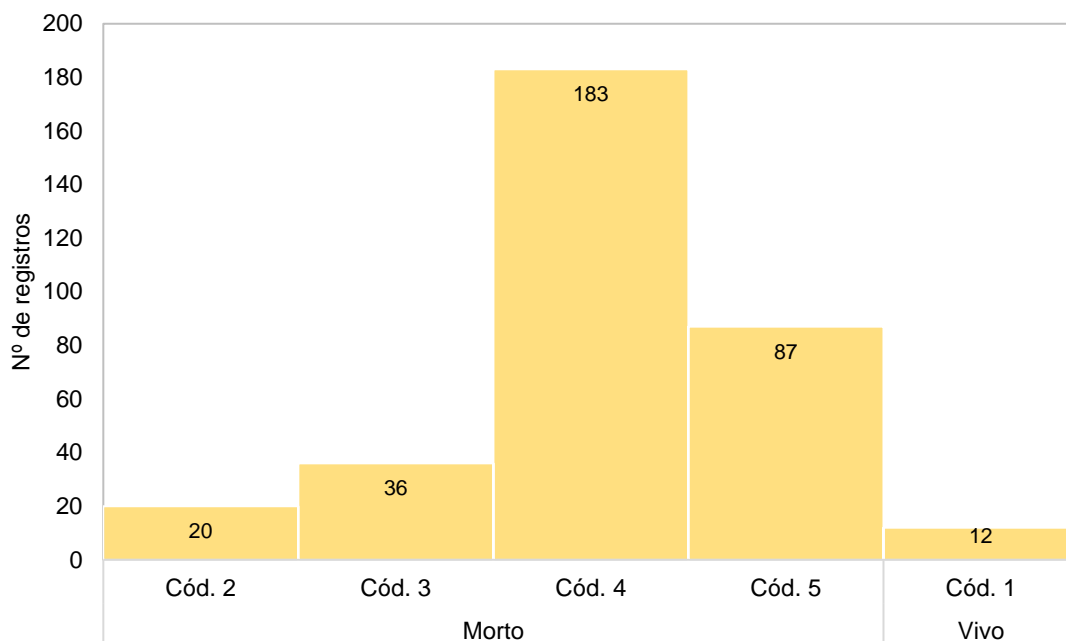
Espírito Santo (setores 3B e 4B) e quatro no litoral do Rio de Janeiro, especificamente nos setores 5A, 6A e 7A. A única ocorrência de *B. bonaerensis* ocorreu no setor 4A.



**Gráfico VI-142** – Distribuição espacial dos encalhes das espécies de mysticetos (exceto *M. novaeangliae*), registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.2.3.2.3 Condição e estágio de decomposição

Os encalhes de mysticetos registrados entre outubro de 2010 a setembro de 2021 foram, em sua maior parte, de animais mortos (n=326; 96,4%) em avançado estágio de decomposição (n=183; 56,1%). As carcaças frescas (cód. 2) perfizeram 6,1% das ocorrências, com 20 exemplares registrados. Quanto aos animais vivos, foram encontrados 12 indivíduos, representando 3,6% do total de encalhes (**Gráfico VI-143**), sendo 11 *Megaptera novaeangliae* e um indivíduo de *Eubalaena australis* (**Tabela VI-84**).



**Gráfico VI-143** – Número de encalhes de misticetos por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

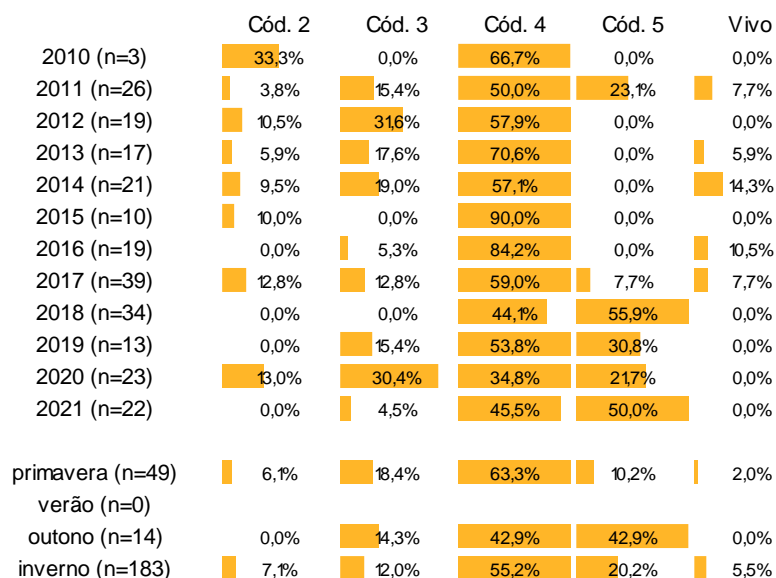
**Tabela VI-84** – Número de encalhes de misticetos, separados por espécie e condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Morto				Morto Total	Vivo	Total Geral
	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5			
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	3	1	2	1	7		7
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>			1		1		1
<i>Balaenoptera brydei</i>			3	1	4		4
<i>Balaenoptera edeni</i>	1		3	3	7		7
<i>Eubalaena australis</i>			1		1	1	2
<i>Megaptera novaeangliae</i>	16	33	138	48	235	11	246
<b>Total Geral</b>	<b>20</b>	<b>34</b>	<b>148</b>	<b>53</b>	<b>255</b>	<b>12</b>	<b>-</b>

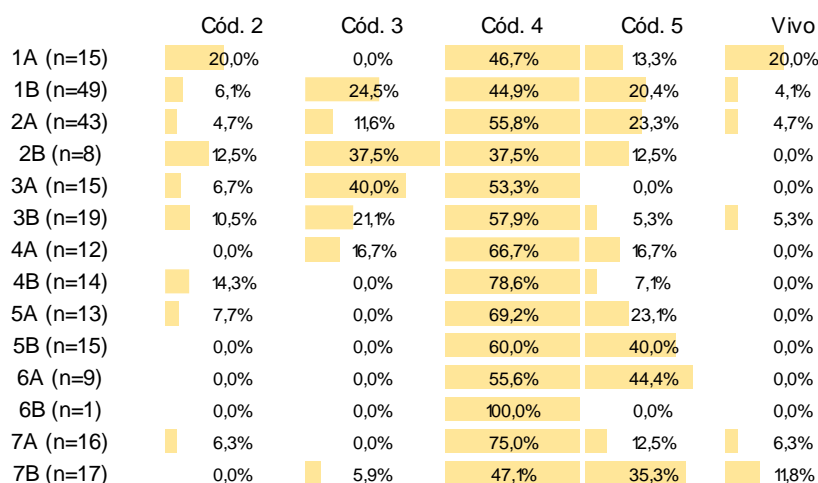
Ao observar o padrão de encalhes por condição para a espécie de misticeto mais abundante, *M. novaeangliae*, o maior percentual de carcaças em estágio avançado de decomposição (cód. 4) se mantém superior ao longo dos anos (**Gráfico VI-144**), exceto nos anos de 2018 e 2021 (até setembro), com maior proporção de carcaças em cód. 5. Em 2021 não houve encalhes animais vivos de *M. novaeangliae*.

Em todos os setores as carcaças em avançado estágio de decomposição foram maiores que as demais categorias (**Gráfico VI-145**). Os encalhes de *M. novaeangliae* vivos ocorreram, principalmente nos setores localizados na porção

norte do litoral do Espírito Santo, 1A com três registros, e 1B e 2A, com duas ocorrências cada, 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).



**Gráfico VI-144** – Percentual de encalhes de misticetos por condição do animal, separado por ano e estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-145** – Percentual de encalhes de misticetos por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### 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

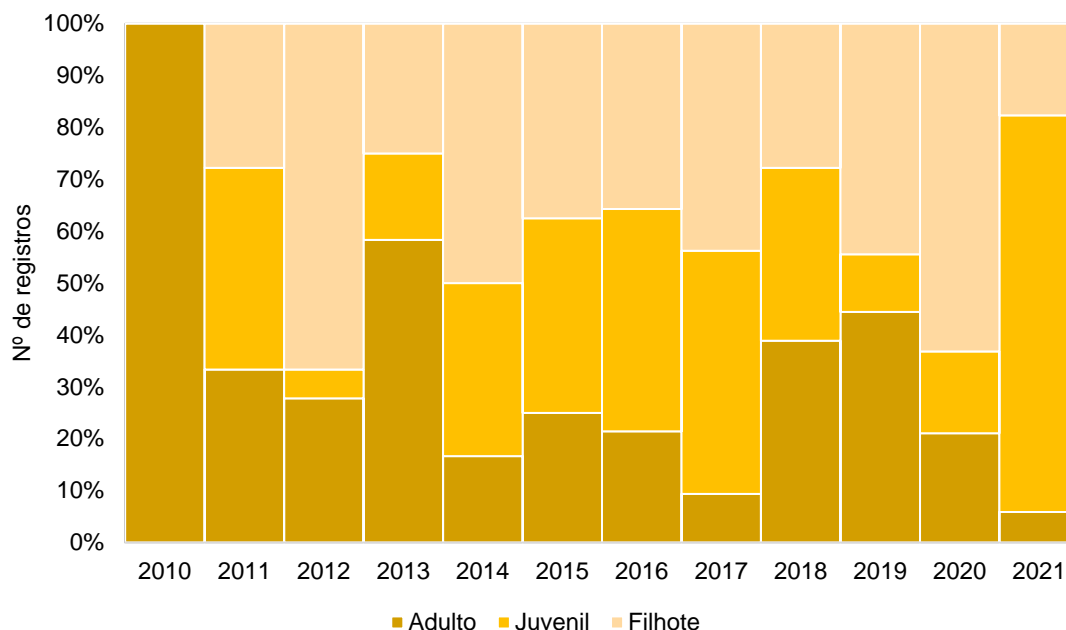
de outubro de 2010 a setembro de 2021, incluíram cinco (41,7%) registros de exemplares adultos, quatro filhotes (33,3%) e três juvenis (25,0%), conforme apresentado na **Tabela VI-85**. Com relação às ocorrências de *M. novaeangliae*, prevaleceu o enalhe de indivíduos filhotes (n=75; 40,5%), seguidos de juvenis (n=63; 34,1%) e adultos (n=47; 25,4%) (**Tabela VI-85**), o que pode estar associada à vulnerabilidade nesta fase de vida dos animais que acompanham suas mães durante o período migratório.

Ainda considerando os enalhes de *M. novaeangliae*, entre os anos de execução das atividades (**Gráfico VI-146; Tabela VI-86**), a proporção das categorias não apresentou um padrão definido, com maior frequência de registro de filhotes nos anos de 2012, 2014 e 2020. Os juvenis foram ligeiramente superiores em 2011, 2016 e 2017 e, no ano de 2021 (até setembro), esta categoria apresentou um aumento expressivo, representando 76,5% (n=13) do total de registros neste período. Nos demais anos, os adultos foram mais frequentes ou houve uma equivalência entre os estágios de desenvolvimento.

Assim como observado na distribuição temporal, quando avaliada a distribuição espacial dos estágios de desenvolvimento de *M. novaeangliae* (**Gráfico VI-147; Tabela VI-87**), nota-se 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 e 7B, no litoral carioca. Os adultos prevaleceram apenas no setor 6A.

**Tabela VI-85** – Número de enalhes de mysticetos, separados por espécie e estágio de desenvolvimento, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

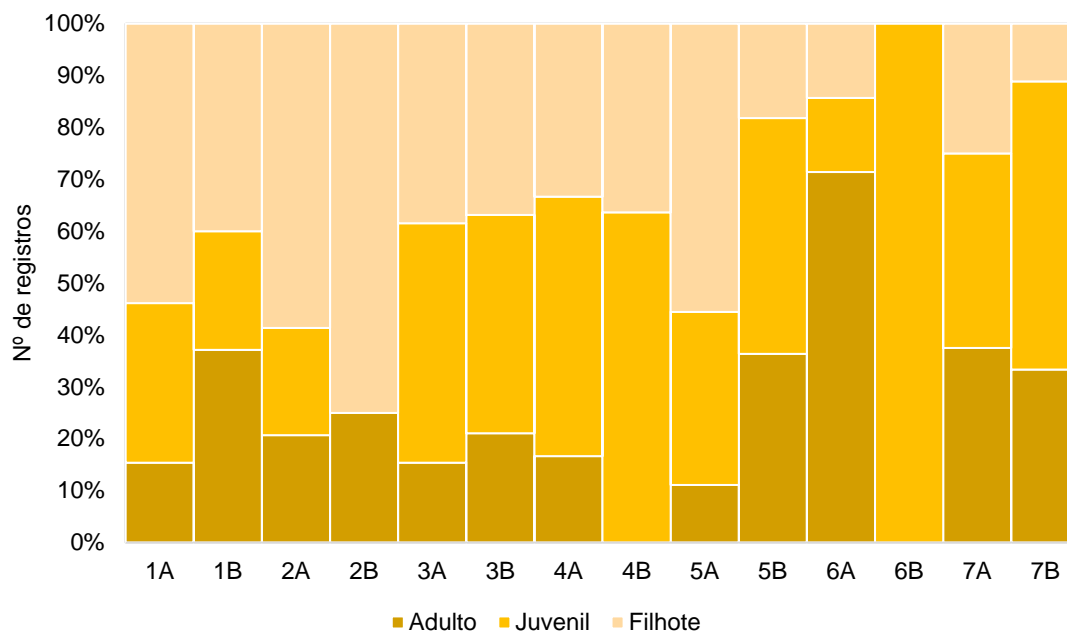
	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	2	2		4	3
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>		1		1	
<i>Balaenoptera brydei</i>	1		1	2	2
<i>Balaenoptera edeni</i>	1	1	2	4	3
<i>Eubalaena australis</i>	1			1	1
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>9</b>
<b>%</b>	<b>41,7%</b>	<b>33,3%</b>	<b>25,0%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<i>Megaptera novaeangliae</i>	47	75	63	185	61
<b>%</b>	<b>25,4%</b>	<b>40,5%</b>	<b>34,1%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Total Geral</b>	<b>56</b>	<b>80</b>	<b>67</b>	<b>338</b>	<b>135</b>
<b>%</b>	<b>16,6%</b>	<b>23,7%</b>	<b>19,8%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>



**Gráfico VI-146** – Proporção de encalhes de adultos, juvenis e filhotes *M. novaeangliae*, separados por ano, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-86** – Número de encalhes de *M. novaeangliae*, por estágio de desenvolvimento e ano, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Adulto	Juvenil	Filhote	Total	Indeterminado
2010	2			2	1
2011	6	7	5	13	8
2012	5	1	12	6	1
2013	7	2	3	9	5
2014	3	6	9	9	3
2015	2	3	3	5	2
2016	3	6	5	9	5
2017	3	15	14	18	7
2018	7	6	5	13	16
2019	4	1	4	5	4
2020	4	3	12	7	4
2021	1	13	3	14	5
<b>Total Geral</b>	<b>47</b>	<b>63</b>	<b>75</b>	<b>110</b>	<b>61</b>
<b>%</b>	<b>42,7%</b>	<b>57,3%</b>	<b>68,2%</b>	-	-



**Gráfico VI-147** – Proporção de encalhes de adultos, juvenis e filhotes *M. novaeangliae*, separados por setor, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-87** – Número de encalhes de *M. novaeangliae*, por estágio de desenvolvimento e setor, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Adulto	Juvenil	Filhote	Total	Indeterminado
1A	2	4	7	6	3
1B	13	8	14	21	19
2A	6	6	17	12	23
2B	2		6	2	2
3A	2	6	5	8	5
3B	4	8	7	12	2
4A	2	6	4	8	9
4B		7	4	7	4
5A	1	3	5	4	10
5B	4	5	2	9	18
6A	5	1	1	6	10
6B		1		1	4
7A	3	3	2	6	17
7B	3	5	1	8	9
<b>Total Geral</b>	<b>47</b>	<b>63</b>	<b>75</b>	<b>110</b>	<b>135</b>
<b>%</b>	<b>42,7%</b>	<b>57,3%</b>	<b>68,2%</b>	-	-



#### 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 setembro de 2021 mostraram que os machos (n=72; 61,0%) foram superiores às fêmeas (n=46; 39,0%), para todas as espécies, exceto *E. australis*, com um registro de macho e um registro de fêmea (**Tabela VI-88**).

**Tabela VI-88** – 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 2021.

	Fêmea	Macho	Total Geral	Indefinido
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	1	3	4	3
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>		1	1	
<i>Balaenoptera brydei</i>	1	2	3	1
<i>Balaenoptera edeni</i>	1	1	2	5
<i>Eubalaena australis</i>	1		1	1
<i>Megaptera novaeangliae</i>	42	65	107	139
<b>Total Geral</b>	<b>46</b>	<b>72</b>	<b>118</b>	<b>219</b>
<b>%</b>	<b>39,0%</b>	<b>61,0%</b>	-	-

Considerando apenas os registros de *M. novaeangliae*, a maior frequência de indivíduos machos foi observada em todos os anos, exceto em 2021 (até setembro), no qual houve predomínio de fêmeas (**Gráfico VI-148**). No que diz respeito à distribuição das categorias de sexo por setor, nos setores 1A, 4B, 5A e 6B, o padrão se inverteu com as fêmeas ocorrendo em maior número que os machos (**Gráfico VI-149**).

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.

*Megaptera novaeangliae*

	Fêmea	Macho
2010	1	2
2011	3	4
2012	4	6
2013	3	5
2014	3	5
2015	1	3
2016	4	7
2017	6	8
2018	2	7
2019	2	4
2020	5	9
2021	8	5
<b>Total Geral</b>	<b>42</b>	<b>65</b>

**Gráfico VI-148** – Número de encalhes de *M. novaeangliae*, por categoria de sexo e ano, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.

*Megaptera novaeangliae*

	Fêmea	Macho
1A	4	2
1B	8	19
2A	7	11
2B	1	2
3A	4	6
3B	3	7
4A	2	4
4B	3	1
5A	6	2
5B	1	4
6A		1
6B	1	
7A		2
7B	2	4
<b>Total Geral</b>	<b>42</b>	<b>65</b>

**Gráfico VI-149** – Número de encalhes de *M. novaeangliae*, por categoria de sexo e setor, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.

### VI.10.2.3.3 Análises veterinárias

#### VI.10.2.3.3.1 Reabilitação de cetáceos

Durante 11 anos de execução do PMP- BC/ES foram registrados 21 cetáceos vivos pelas equipes de campo do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, sendo 9 odontocetos e 12 mysticetos (11 indivíduos da espécie

*M. novaeangliae* e um exemplar de *E. australis*). Em 2021, até o mês de setembro, nenhum cetáceo foi atendido com vida pela equipe veterinária.

Quanto aos encalhes de mysticetos (baleias-Jubarte), em 2014, quatro filhotes receberam atendimento *in loco*, dos quais três foram devolvidos ao mar com sucesso, isto é, não voltaram a encalhar na área do PMP-BC/ES, e um indivíduo foi a óbito no local da ocorrência. Já em 2016, dois filhotes registrados vivos foram a óbito no local de encalhe. Em 2017, três indivíduos de *M. novaeangliae* encalharam com vida e receberam tratamento *in loco*, sendo que um dos animais foi devolvido com sucesso para o mar e os outros foram a óbito.

Dentre os cetáceos que receberam atendimento veterinário *in loco* (n=4), destacam-se os casos clínicos a seguir:

- No dia 04/08/2017, uma baleia-Jubarte juvenil, com 9,35 metros, encalhou na praia de Campo Grande, em São Mateus/ES. 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. Foi realizado procedimento necroscópico em parceria com o Instituto Baleia Jubarte e a causa de morte foi sugestiva de afogamento.
- No dia 21/08/2017, uma baleia-Jubarte adulta, com 12,80 metros, encalhou na praia de Guriri, município de São Mateus/ES, o Instituto Baleia Jubarte foi acionado para atendimento *in loco*. Durante atendimento clínico, o animal estava pouco responsivo a estímulos e não apresentou resposta nas nadadeiras peitorais e caudal. O animal possuía carga discreta de cracas na nadadeira caudal, nadadeiras peitorais e cabeça, apresentava marcas lineares na cabeça, região dorsal, flanco e pedúnculo caudal, sugestivas de emalhe. Foram realizadas tentativas de desencalhe, porém sem sucesso, e o animal veio a óbito. A causa de morte foi definida como afogamento, ocasionado por interação com pesca.
- No dia 23/08/2017, uma baleia-jubarte juvenil de 13,3 metros encalhou viva na praia Manguinhos em Armação dos Búzios/RJ. Foi realizado o desencalhe com sucesso após 24 horas, com ajuda de barcos e retroescavadeiras.
- No dia 21/10/2017, uma baleia-jubarte juvenil de, aproximadamente, 10 toneladas, encalhou viva na praia grande em Arraial do Cabo/RJ. A princípio,

o animal estava bem ativo fazendo esforços para tentar sair do banco de areia. Durante a madrugada, em quatro episódios o animal ficou em decúbito dorsal e a equipe conseguiu, com sucesso, reverter o quadro em todas as situações. O animal foi mantido na posição até que a maré permitisse que o desencalhe ocorresse. Várias instituições foram envolvidas, como polícia ambiental, defesa civil, bombeiros, Marinha do Brasil, INEA, pescadores e população local. A baleia foi desencalhada com sucesso após 16 horas de encalhe com a ajuda de uma traineira. Porém, o animal foi encontrado morto após dois dias em um costão rochoso, em Arraial do Cabo/RJ, o que impossibilitou a realização do exame necroscópico, pois o local era de difícil acesso comprometendo a segurança da equipe veterinária.

- No dia 22/12/2017, no município de Cabo Frio/RJ, um golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) foi encontrado sob cuidados de banhistas e guarda-vidas, em coluna de água de, aproximadamente, 1 metro. 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, endovenosa e oral, glicosada pré-transporte ao centro de reabilitação, porém o animal veio à óbito antes da chegada. A carcaça foi encaminhada para procedimento necroscópico no mesmo dia e a causa da morte foi sugestiva de insuficiência respiratória, ocasionada por um processo infeccioso bacteriano.
- Em 08/04/2018, no município da Serra/ES, um golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*) encalhou apresentando incoordenação à natação. Banhistas mantiveram o animal na água até a chegada da equipe PMP-BC/ES e IPRAM. Observou-se bom escore corporal e ausência de ferimentos. Devido às condições desfavoráveis de maré e vento, o paciente foi transferido para uma enseada próxima com águas mais tranquilas. Logo ao retornar à água, manifestou fasciculação muscular multifocal, seguida de espasmos fortes e vômito, vindo a óbito. A carcaça foi encaminhada para exame necroscópico pelo Instituto Orca, que não determinou a causa de morte.

- Em 08/09/2018, um golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) fêmea encalhou às 15 horas, no município da Serra/ES. 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. Também 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. Além disso, 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, onde demonstrava incapacidade de controlar a própria flutuabilidade, adernando lateralmente. Às 23 horas iniciou quadro convulsivo indo a óbito. A causa de morte foi sugestiva de um processo infeccioso bacteriano no trato respiratório.

#### VI.10.2.3.3.2 Necropsia de cetáceos

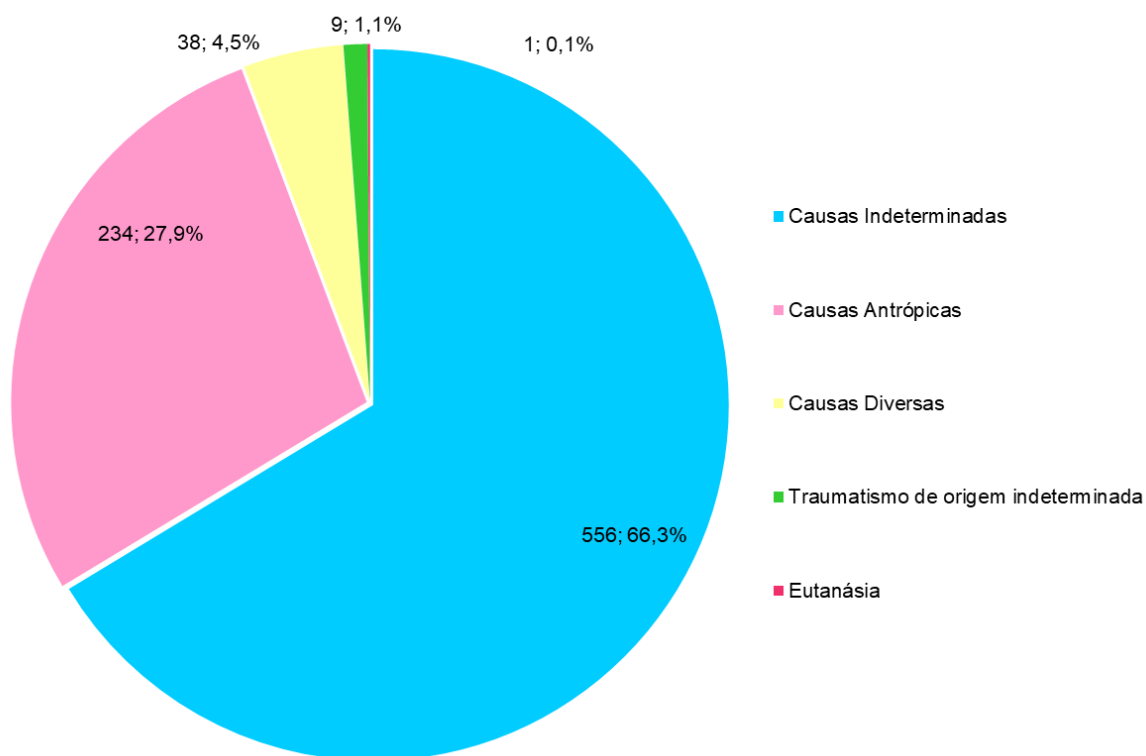
Durante o período de 11 anos de execução do PMP-BC/ES, foram realizadas 838 necropsias em cetáceos. O volume de necropsia corresponde a 45,9% do total das ocorrências (n=1.826), sendo a média de procedimentos, por ano, igual a 69,8 (dp=42,4). As principais espécies necropsiadas foram *Sotalia guianensis* (n=519; 61,9%), *Pontoporia blainvillei* (n=133; 15,9%), *Tursiops truncatus* (n=64; 7,6%) e *Megaptera novaeangliae* (n=55; 6,6%), conforme apresentado na **Tabela VI-89**.

Todos os animais encaminhados para as instituições parceiras pertencentes à REMASE, no estado do Espírito Santo, realizaram exames necroscópicos, sendo registrados no SIMBA.

**Tabela VI-89 – Frequência anual e acumulada de procedimentos necroscópicos em cetáceos, por espécie, durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

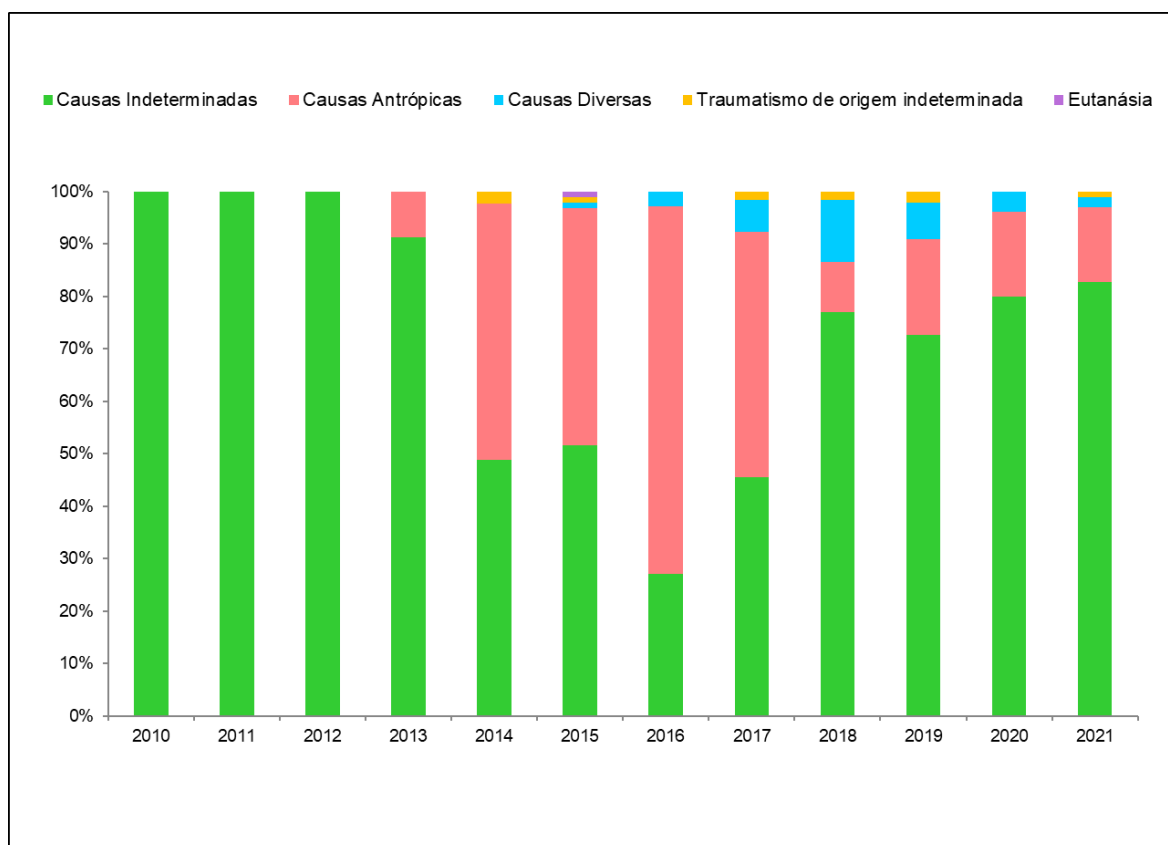
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL
<i>Sotalia guianensis</i>	1	14	4	26	42	61	49	42	94	61	68	57	519
<i>Pontoporia blainvillei</i>		1		5	22	15	10	6	18	21	12	23	133
<i>Tursiops truncatus</i>		3		4	6	10	5	5	13	8	5	5	64
<i>Megaptera novaeangliae</i>		3	1	2	9	1	4	8	1	5	12	9	55
<i>Steno bredanensis</i>				1	1	1	2	4	4	1	1	1	16
<i>Stenella frontalis</i>		1		2			1			2	3		9
<i>Stenella longirostris</i>				1	1	1			1			1	5
<i>Kogia breviceps</i>									1			3	4
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>		2		1									3
<i>Peponocephala electra</i>		1					1		1				3
<i>Kogia sima</i>								1		1			2
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>											1		1
<i>Balaenoptera brydei</i>											1		1
<i>Balaenoptera edeni</i>									1				1
<i>Delphinus capensis</i>					1								1
<i>Delphinus delphis</i>												1	1
<i>Grampus griseus</i>						1							1
<i>Orcinus orca</i>					1								1
<i>Phocoena spinipinnis</i>					1								1
<i>Physeter macrocephalus</i>											1		1
<i>Stenella attenuata</i>						1							1
<i>Stenella clymene</i>				1									1
<i>Ziphius cavirostris</i>									1				1
Balaenoptera												1	1
<i>Delphinus sp</i>						1							1
Delphinidae				1									1
Não identificada				2	2	3	2				1		10
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>5</b>	<b>46</b>	<b>86</b>	<b>95</b>	<b>74</b>	<b>66</b>	<b>135</b>	<b>99</b>	<b>105</b>	<b>101</b>	<b>838</b>

Considerando o total de procedimentos necroscópicos realizados (n=838), em 282 casos foi possível sugerir a causa da morte (32,5%), sendo 234 (27,9%) por fatores antrópicos, 38 (4,5%) por fatores diversos, 9 (1,1%) por traumatismo de origem indeterminada e um (0,1%) por eutanásia. Em 556 (66,3%) animais necropsiados a causa da morte foi indeterminada (**Gráfico VI-150**).



**Gráfico VI-150** – Percentual das etiologias identificadas nos cetáceos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2020.

O **Gráfico VI-151** apresenta a proporção de etiologias identificadas nos cetáceos necropsiados por ano de desenvolvimento do PMP-BC/ES. A **Tabela VI-90** mostra que em 2016 foi registrado o maior número de mortes por causas antrópicas (n=55), enquanto as mortes por causas não relacionadas a fatores antropogênicos foram mais numerosas em 2018 (n=16). As causas indeterminadas foram predominantes no total acumulado e, apenas em 2016, o número de animais que tiveram causa de morte associada às atividades antrópicas foram superiores.



**Gráfico VI-151** – Proporção das etiologias identificadas nos cetáceos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-90** – Frequência anual e acumulada das etiologias identificadas nos cetáceos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

ETIOLOGIA	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL	%
Causas Indeterminadas	1	25	5	42	42	49	20	30	104	72	84	82	556	66,3
Causas Antrópicas				4	42	43	52	31	13	18	17	14	234	27,9
Causas Naturais						1	2	4	16	7	4	2	38	4,5
Traumatismo de origem indeterminada					2	1		1	2	2		1	9	1,1
Eutanásia	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0			1	0,1
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>5</b>	<b>46</b>	<b>86</b>	<b>95</b>	<b>74</b>	<b>66</b>	<b>135</b>	<b>99</b>	<b>105</b>	<b>99</b>	<b>838</b>	<b>-</b>

#### VI.10.2.3.3.2.1 Condição da carcaça

A análise do estágio de decomposição da carcaça, separada pela causa de morte dos animais, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021 (**Tabela VI-91**), mostrou que a causa de morte indeterminada foi superior às demais, em



função do predomínio das carcaças em avançado estágio de decomposição, dificultando o diagnóstico preciso da causa de morte do animal.

**Tabela VI-91** – Frequência acumulada das causas de morte de origem antrópica, indeterminada e natural, por estágio de decomposição nos mamíferos marinhos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	CÓD 2	CÓD 3	CÓD 4	CÓD 5	TOTAL
<b>Antropogênica</b>	<b>29</b>	<b>58</b>	<b>144</b>	<b>3</b>	<b>234</b>
Afogamento (Asfixia)	29	57	137	3	226
Colisão com embarcação		1	4		5
Interação com petrecho de pesca			2		2
Interação com resíduo sólido			1		1
<b>Indeterminada</b>	<b>38</b>	<b>108</b>	<b>405</b>	<b>14</b>	<b>565</b>
Indeterminada	38	108	396	14	557
Traumatismo de origem indeterminada			9		9
<b>Natural</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>19</b>		<b>38</b>
Processo infeccioso	4	10	17		31
Caquexia/Inanição	2	3	1		6
Parasitismo			1		1
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>74</b>	<b>179</b>	<b>568</b>	<b>17</b>	<b>837</b>

#### VI.10.2.3.3.2.2 Causas não associadas a fatores antrópicos

Em 38 casos determinou-se que os óbitos de cetáceos ocorreram por causas não associadas a fatores antrópicos. Destes, em relação as principais causas de óbitos, 31 (81,6%) foram associados ao processo infeccioso, seis (15,8%) à caquexia/inanição e um (2,6%) à parasitose, conforme apresentado na **Tabela VI-92**.

**Tabela VI-92** – Frequência acumulada das causas de morte não associadas a fatores antrópicos identificadas nos cetáceos, por espécie, necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

ESPÉCIE	Processo infeccioso	Caquexia/Inanição	Parasitismo	TOTAL
<i>Sotalia guianensis</i>	16	2		<b>18</b>
<i>Pontoporia blainvillei</i>	8			<b>8</b>
<i>Tursiops truncatus</i>	1	3	1	<b>5</b>
<i>Megaptera novaeangliae</i>	2			<b>2</b>
<i>Steno bredanensis</i>	2	1		<b>3</b>
<i>Stenella frontalis</i>	1			<b>1</b>
<i>Stenella longirostris</i>	1			<b>1</b>
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>38</b>

## VI.10.2.3.3.2.1 Distribuição temporal

Ao realizar a análise temporal das causas de morte não associadas a fatores antrópicos nos cetáceos necropsiados entre outubro de 2010 e setembro de 2021 (**Tabela VI-93**), verificou-se que o processo infeccioso afetou 31 animais, sendo 74,2% nos anos de 2018 e 2019.

**Tabela VI-93** – Frequência acumulada das causas de morte não associadas a fatores antrópicos identificadas nos cetáceos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

CAUSA NATURAL	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL	%
Processo infeccioso							1	4	16	5	3	2	31	81,6
Caquexia/Inanição						1	1			1	1	2	6	15,8
Parasitismo										1			1	2,6
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>38</b>	

## VI.10.2.3.3.2.3 Causas antrópicas

As causas de morte ocasionadas por fatores antrópicos foram identificadas em 234 procedimentos necroscópicos realizados em cetáceos, sendo 96,1% (n=225) por afogamento (asfixia) relacionado a interações negativas com as atividades pesqueiras (**Tabela VI-94**). A principal espécie acometida pela interação com pesca foi *Sotalia guianensis* (n=161; 71,5%), seguida de *Pontoporia blainvillei* (n=33; 14,6%) (**Tabela VI-94**), provavelmente por se tratarem de espécies costeiras, tornam-se susceptíveis à captura acidental.

**Tabela VI-94** – Frequência acumulada das causas de morte antrópica identificadas nos cetáceos, por espécie, necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

ESPÉCIE	Afogamento (Asfixia)	Colisão com embarcação	Interação com petrecho de pesca	Interação com resíduo sólido	TOTAL
<i>Sotalia guianensis</i>	161	3		1	165
<i>Pontoporia blainvillei</i>	33	1	1		35
<i>Tursiops truncatus</i>	8	1			9
<i>Megaptera novaeangliae</i>	11		1		12
<i>Steno bredanensis</i>	5				5
Indeterminado	2				2
<i>Kogia sima</i>	1				1
<i>Balaenoptera edeni</i>	1				1
<i>Delphinus capensis</i>	1				1
<i>Physeter macrocephalus</i>	1				1
<i>Stenella attenuata</i>	1				1
<i>Ziphius cavirostris</i>	1				1
<b>TOTAL</b>	<b>225</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>234</b>

#### VI.10.2.3.3.2.3.1 Distribuição temporal

A **Tabela VI-95** apresenta a distribuição temporal dos diagnósticos presuntivos dos cetáceos que tiveram o óbito relacionado à causa de morte antrópica. Os anos que apresentaram um maior quantitativo de interação antrópica foram 2016 (n=52, 22,2%) e 2015 (n=43, 18,4%), principalmente de animais diagnosticados com afogamento (asfixia).

**Tabela VI-95** – Frequência acumulada das causas de morte antrópica identificadas nos cetáceos necropsiados durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL
Afogamento (Asfixia)				3	42	42	50	29	12	17	17	14	226
Colisão com embarcação						1	1	1	1	1			5
Interação com petrecho de pesca				1			1						2
Interação com resíduo sólido								1					1
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>52</b>	<b>31</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>234</b>

#### VI.10.2.3.3.2.4 Causas indeterminadas

Em 556 (66,3%) cetáceos os achados necroscópicos não foram suficientes para determinar a causa da morte do animal. Nesses animais, não foi possível identificar se a causa de óbito estava relacionada às atividades antropogênicas ou causas não associadas a fatores antrópicos.

#### VI.10.2.3.3.3 Morbilivirus

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, 2019b) e os estudos acerca do mesmo diagnosticaram e descreveram uma epizootia causada por uma nova estirpe de *Morbilivirus*, denominada *Guiana Dolphin Morbilivirus* ((GD)-CeMV) (GROCH *et al.*, 2018).

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 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).

No décimo relatório foram apresentadas 75 amostradas coletadas e 13 analisadas, todas com resultado negativo. No período de setembro de 2020 a outubro de 2021 foram coletadas amostras de 42 cetáceos necropsiados, destes, 80% (n=37) são da espécie *Sotalia guianensis* (**Tabela VI-96**).

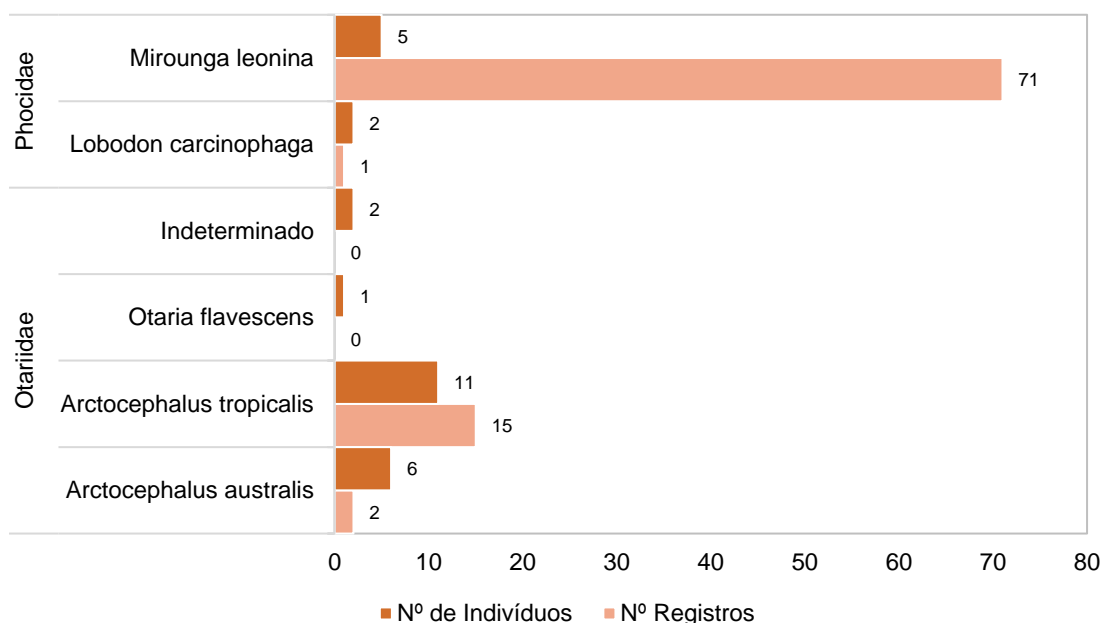
**Tabela VI-96** – Quantitativo de amostras coletadas para análise de morbilivirus, coletadas nas instalações veterinárias do PMP-BC/ES, de outubro de 2020 a setembro de 2021.

FAI	Espécie	Data da coleta	Base	Pulmão	Encéfalo	Pele
CTA-6A/FAI000726	<i>Pontoporia</i>	27/08/2021		X	X	X
CTA-7A/FAI005016	<i>blainvillei</i>	09/09/2021	CRD Araruama	X	X	X
CTA-5B/FAI000217	<i>Sotalia guianensis</i>	16/09/2021		X	X	X
CTA-2A/FAI000378	<i>Sotalia guianensis</i>	14/05/2021	CRFMNC	X	X	X
CTA-1B/FAI001256	<i>Stenella longirostris</i>	25/05/2021		X	X	X
CTA-1A/FAI000581	<i>Sotalia guianensis</i>	16/07/2021	CRFMNC - Guriri/ES	X	X	X
CTA-1B/FAI001134		25/11/2020		X	X	X
CTA-2A/FAI000340		25/11/2021		X	X	X
CTA-1A/FAI000570		02/02/2021			X	
CTA-2A/FAI000370		03/03/2021		X	X	X
CTA-2A/FAI000372		03/03/2022		X	X	X
CTA-1B/FAI001243	<i>Sotalia guianensis</i>	31/03/2021	Instituto Baleia Jubarte	X	X	X
CTA-1A/FAI000577		01/04/2021		X	X	X
CTA-1B/FAI000678		01/04/2022		X	X	X
CTA-1B/FAI000679		01/04/2023		X	X	
CTA-1B/FAI001240		01/04/2024		X	X	X
CTA-2A/FAI000376		01/04/2025		X	X	X
CTA-2B/FAI000211		19/05/2020		X	X	
CTA-3A/FAI000563		19/05/2021		X	X	
CTA-4A/FAI001621		05/10/2020		X	X	
CTA-3B/FAI001559		11/10/2020		X	X	
CTA-3B/FAI001596	<i>Sotalia guianensis</i>	12/11/2020	Instituto ORCA	X	X	
CTA-4A/FAI001689		02/12/2020		X	X	
CTA-4B/FAI002049		18/12/2020		X	X	
CTA-3A/FAI000747		29/12/2020		X	X	
CTA-3B/FAI001723		14/01/2021		X	X	
CTA-2B/FAI000338		25/01/2021		X	X	

CTA-3B/FAI001726		25/01/2022		X	X	
CTA-3A/FAI000765		29/01/2021		X	X	
CTA-3B/FAI001742		29/01/2022		X	X	
CTA-3B/FAI001749		31/01/2021		X	X	
CTA-4A/FAI001739		10/02/2021		X	X	
CTA-3B/FAI001835		22/03/2021		X	X	
CTA-4B/FAI002147		08/04/2021		X	X	
CTA-4A/FAI001812		19/04/2021			X	
CTA-4B/FAI002177		27/05/2021		X	X	X
CTA-3B/FAI001926		09/06/2021		X	X	X
CTA-4A/FAI001916	<i>Tursiops truncatus</i>	30/07/2021		X	X	
CTA-2B/FAI000397		10/08/2021			X	
CTA-3B/FAI002059	<i>Sotalia guianensis</i>	02/09/2021		X	X	X
CTA-2B/FAI000402		29/09/2021		X	X	X
CTA-5B/FAI000143	<i>Sotalia guianensis</i>	30/09/2021	UEFMNF	X	X	X

#### VI.10.2.4 Pinípedes

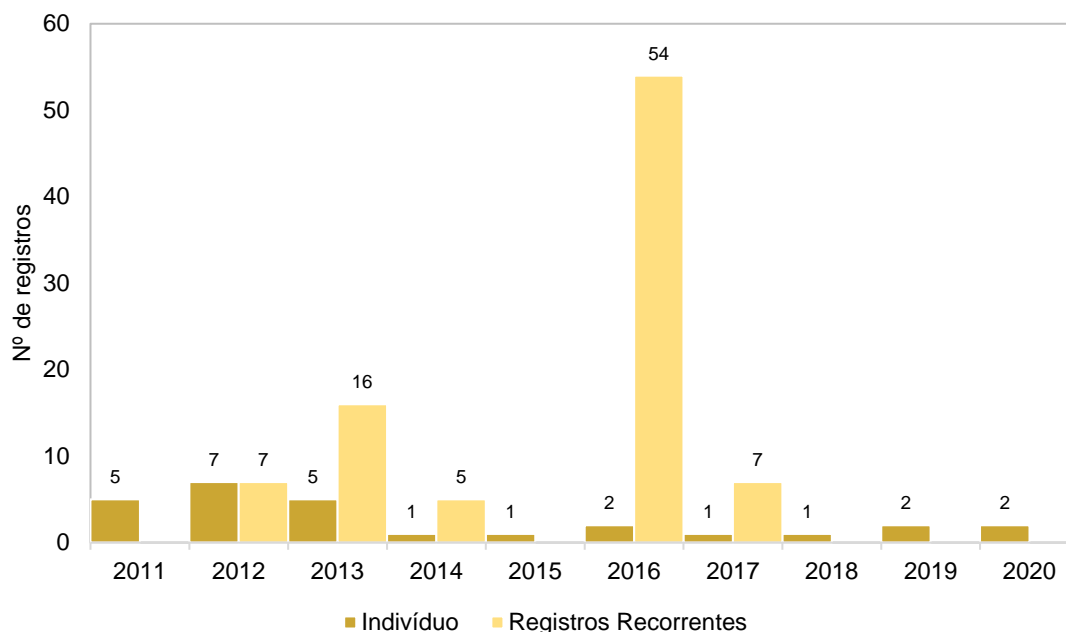
Em 11 anos de execução das atividades do PMP-BC/ES, nas praias do estado do Espírito Santo e Rio de Janeiro, entre outubro de 2010 e setembro de 2021, foram registrados 27 indivíduos pertencentes à ordem Carnivora, sendo 20 da família Otariidae, distribuídos em três espécies (*Arctocephalus australis*, *Arctocephalus tropicalis* e *Otaria flavescens*), e sete 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 o **Gráfico VI-152**.



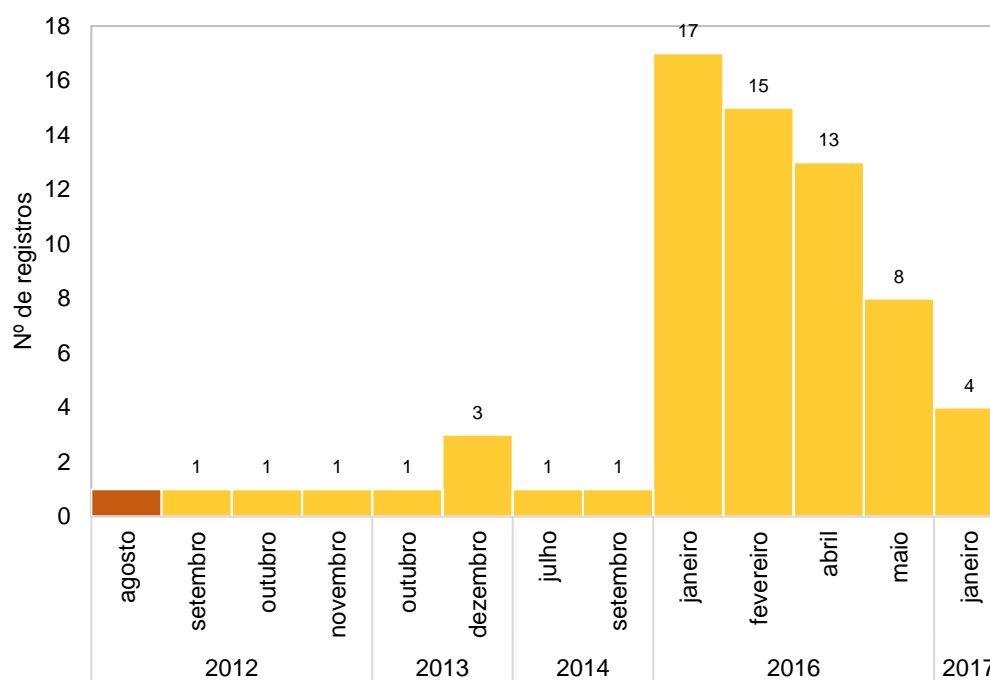
**Gráfico VI-152** – Número de indivíduos e registros recorrentes das famílias Otariidae e Phocidae contabilizados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.2.4.1 Distribuição temporal

O **Gráfico VI-153** ilustra a distribuição anual das ocorrências de pinípedes (indivíduos e registros recorrentes), no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, 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 (até o mês de setembro), sendo mais frequentes de 2011 a 2013. Os registros recorrentes de um mesmo indivíduo foram elevados em 2016, em função permanência de um exemplar de *Mirounga leonina* por um longo período na área de abrangência do projeto (**Gráfico VI-154**). Na **Tabela VI-97** é possível verificar tais informações separadas por espécie.



**Gráfico VI-153** – Distribuição anual do número de indivíduos e registros recorrentes de pinípedes contabilizados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-154** – 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-97** – Frequência anual do número de indivíduos e registros recorrentes de pinípedes, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total Geral
<b>Indivíduo</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>27</b>
<i>Arctocephalus australis</i>	1	2	1			1		1			6
<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	5
<i>Otaria flavescens</i>			1								1
Indeterminado	1				1						2
<b>Registro Recorrente</b>		<b>7</b>	<b>16</b>	<b>5</b>		<b>54</b>	<b>7</b>				<b>89</b>
<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
<b>Total Geral</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>56</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>116</b>

A distribuição mensal acumulada dos pinípedes (**Tabela VI-98**), registrados entre outubro de 2010 a setembro de 2021, mostrou que para a família Otariidae, os indivíduos das espécies *A. australis* e *A. tropicalis* são mais frequentes nos meses de inverno, assim como os registros recorrentes 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, abril, julho e agosto, enquanto os registros recorrentes se concentraram no período de primavera-verão.

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-98** – Distribuição mensal acumulada de indivíduos e registros recorrentes de pinípedes, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

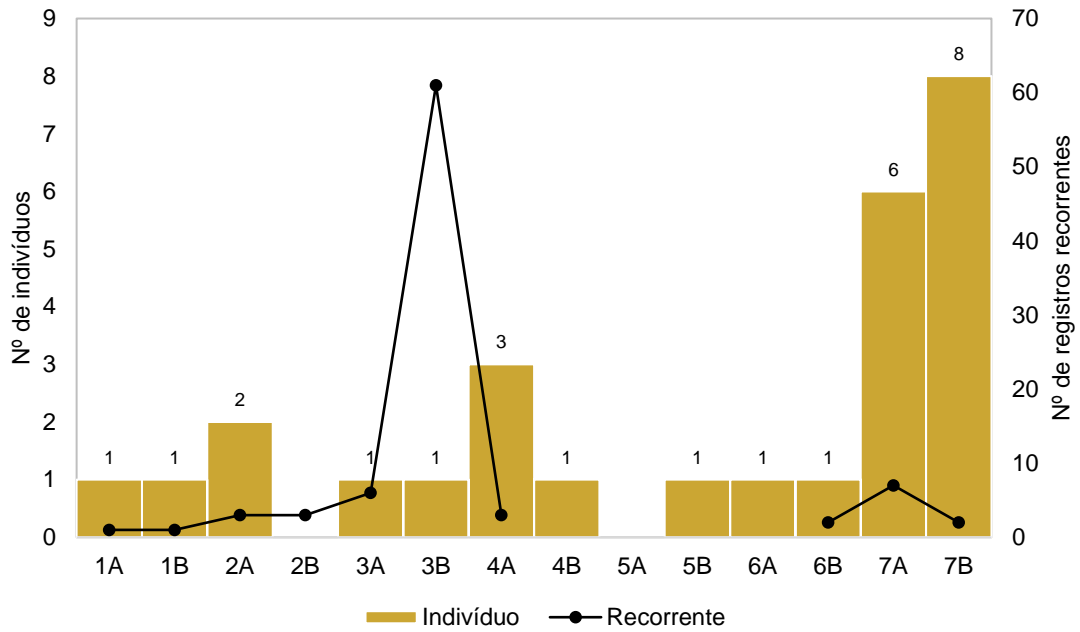
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
<b>Indivíduo</b>		2	0		1	1	10	6	2	4	1	
<i>Arctocephalus australis</i>							4	1		1		
<i>Arctocephalus tropicalis</i>							5	4	1	1		
<i>Lobodon carcinophaga</i>						1					1	
<i>Mirounga leonina</i>		2			1		1	1				
<i>Otaria flavescens</i>										1		
Indeterminado									1	1		
<b>Registro Recorrente</b>	21	16	0	13	8		12	6	4	4	2	3
<i>Arctocephalus australis</i>								1		1		
<i>Arctocephalus tropicalis</i>							8	5	2			
<i>Lobodon carcinophaga</i>											1	
<i>Mirounga leonina</i>	21	16		13	8		4		2	3	1	3

#### VI.10.2.4.2 Distribuição espacial

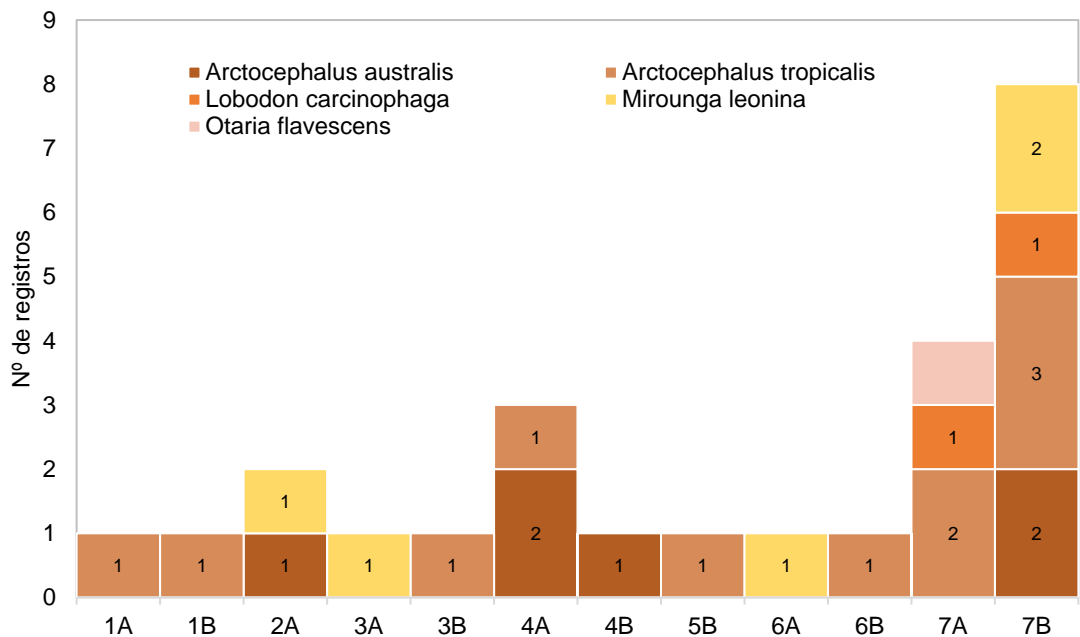
Os registros de pinípedes, de outubro de 2010 a setembro de 2021, mostraram que os indivíduos ocorrem ocasionalmente ao longo de quase toda área de abrangência do PMP-BC/ES, destacando-se os setores localizados na porção mais ao sul do estado do Rio de Janeiro (7A e 7B) (**Gráfico VI-155**; **Gráfico VI-156**). 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-99**).

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-155** – Distribuição espacial acumulada do número de indivíduos e de registros recorrentes de pinípedes, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



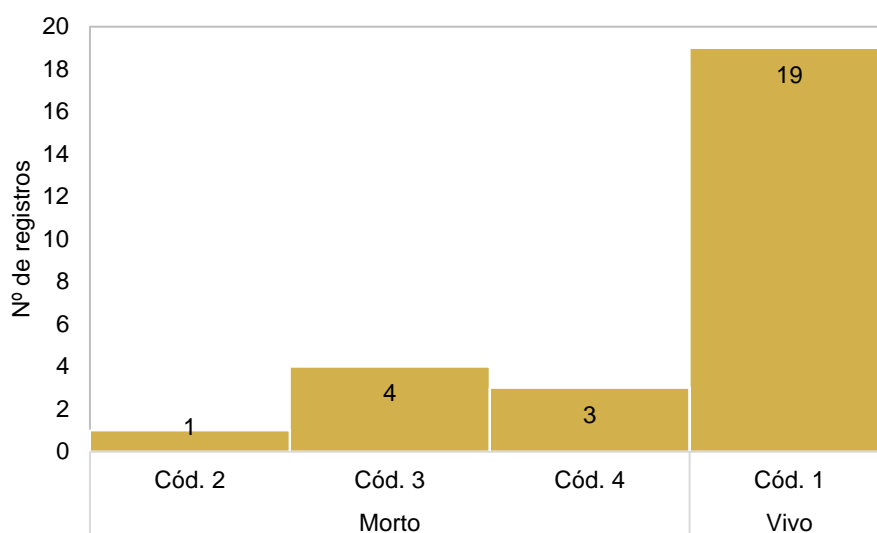
**Gráfico VI-156** – Distribuição espacial acumulada do número de indivíduos de pinípedes, separado por espécie, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-99** – Distribuição espacial dos pinípedes com registros recorrentes, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

		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
	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 setembro de 2021 foram registrados 19 pinípedes vivos e oito animais mortos, sendo um em cód. 2, quatro em cód. 3 e três em cód. 4, conforme ilustra o **Gráfico VI-157**. A maior parte dos animais vivos foi da espécie *A. tropicalis*, com oito ocorrências, e *M. leonina*, com quatro registros (**Tabela VI-100**). 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-157** – Número de registros de pinípedes por condição do animal, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-100** – Número de registros de pinípedes, separados por espécie e condição do animal, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Morto			Morto Total	Vivo	Total Geral
	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4			
<i>Arctocephalus australis</i>	1	1	1	3	3	6
<i>Arctocephalus tropicalis</i>		2	1	3	8	11
<i>Lobodon carcinophaga</i>					2	2
<i>Mirounga leonina</i>		1		1	4	5
<i>Otaria flavescens</i>					1	1
Indeterminado			1	1	1	2
<b>Total Geral</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>27</b>

#### 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 setembro de 2021, mostrou que 50% (n=12) dos indivíduos eram juvenis. Os adultos e filhotes totalizaram oito (33,3%) e duas (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 foram os mais frequentes entre os registros do principal representante da família Phocidae, *M. leonina* (**Tabela VI-101**).

Ao longo dos anos, nota-se que as ocorrências de juvenis se distribuíram ao longo dos anos, enquanto exemplares adultos e filhotes ocorreram nos primeiros anos de execução das atividades do Projeto (**Tabela VI-102**).

**Tabela VI-101** – Número de registros de pinípedes, separados por espécie e estágio de desenvolvimento, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Adulto	Juvenil	Filhote	Total	Indeterminado
<i>Arctocephalus australis</i>		3	2	5	1
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	6	3	1	10	1
<i>Lobodon carcinophaga</i>	1	1		2	
<i>Mirounga leonina</i>		4	1	5	
<i>Otaria flavescens</i>	1			1	
Indeterminado		1		1	1
<b>Total Geral</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	<b>3</b>
<b>%</b>	<b>33,3%</b>	<b>50,0%</b>	<b>16,7%</b>		

**Tabela VI-102** – Número de registros de pinípedes, por estágio de desenvolvimento e ano, no período outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Adulto	Filhote	Juvenil
2011	2	1	1
2012	2	2	3
2013	2	1	1
2014	1		
2015			1
2016	1		1
2017			1
2018			1
2019			1
2020			2

#### VI.10.2.4.5 Razão sexual

Entre os pinípedes que puderam ter o sexo determinado, entre outubro de 2010 a setembro de 2021, os enalhes acumulados mostraram que os machos (n=19; 86,4%) foram superiores às fêmeas (n=3; 13,6%), para todas as espécies, exceto *L. carcinophaga*, com um registro de macho e um registro de fêmea (**Tabela VI-103**).

**Tabela VI-103** – Número de registros de pinípedes, separados por espécie e categoria de sexo, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Fêmea	Macho	Total	Indefinido
<i>Arctocephalus australis</i>		4	4	2
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	2	9	11	
<i>Lobodon carcinophaga</i>	1	1	2	
<i>Mirounga leonina</i>		4	4	1
<i>Otaria flavescens</i>		1	1	
Indeterminado			0	2
<b>Total Geral</b>	<b>3</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>5</b>
%	<b>13,6%</b>	<b>86,4%</b>	-	-

#### VI.10.2.4.6 Análises veterinárias

##### VI.10.2.4.6.1 Reabilitação de pinípedes

Durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021, oito animais foram encaminhados para reabilitação pelas equipes do PMP-BC/ES. Todos os indivíduos resgatados apresentavam sinais de debilidade, necessitando de cuidados veterinários. Nos anos de 2010 (outubro a dezembro), 2014 a 2016, 2018

a 2020 e até setembro de 2021, nenhum pinípede iniciou tratamento nas bases veterinárias do PMP-BC/ES.

Abaixo segue uma breve descrição dos procedimentos adotados para cada animal, em ordem cronológica de ocorrência.

✓ 1º registro – *Arctocephalus tropicalis* (10/07/2011):

No dia 10 de julho de 2011 a equipe PMP-BC/ES capturou um lobo marinho filhote e macho da espécie *Arctocephalus tropicalis* sobre uma pedra no molhe da empresa Vale (Vitória/ES). 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.

Procedimentos realizados: 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. A causa de óbito foi indeterminada.

✓ 2º e 3º registros – *Arctocephalus australis* (agosto/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.

Os laudos histopatológicos recebidos indicaram para um animal congestão pulmonar, esplênica e renal e enfisema pulmonar, e para o outro congestão pulmonar e hepática e broncopneumonia.

✓ 4º registro – *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). 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). Por se tratar de um animal sub-antártico, o mesmo não pôde ser reintroduzido após permanência em cativeiro, 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). Em atendimento ao exposto, o animal foi marcado com microchip e enviado para o zoológico do Rio de Janeiro (RioZoo).

Vale ressaltar que durante o período de tratamento deste pinípede, os especialistas do IFAW (*International Found for Animal Welfare*) e IMA (Instituto Mamíferos Aquáticos), Valéria Ruopollo e Luciano Wagner Reis, ministraram um curso sobre reabilitação de pinípedes, apresentando técnicas de manejo, alimentação e coleta de amostras para análise.

✓ 5º registro – *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. O animal estava debilitado, desidratado e com sinais de hipotermia, sendo encaminhado para o CRD Araruama, no entanto, foi a óbito logo após os primeiros atendimentos na instalação veterinária.

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.

✓ 6º registro – *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, 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, sendo 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).

✓ 7º registro – *Mirounga leonina* (22/01/2017):

No dia 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 na areia da praia do município de São Mateus/ES, 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 partes envolvidas (IBAMA/ES, IEMA, Petrobras, IPRAM, IMA e SCITECH), no dia seguinte o animal foi capturado 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.

✓ 8º registro – *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). 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 animal foi deslocado da praia por populares e levado para dentro de uma casa. Após avaliação pela equipe veterinária e autorização dos órgãos ambientais e da Petrobras, o animal foi capturado, acondicionado em uma caixa de transporte e transportado até o Centro de Reabilitação de Fauna Marinha Norte Capixaba, em Guriri/ES.

O animal foi atendido por uma equipe especializada composta por profissionais da Ambipar, 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.

#### VI.10.2.4.6.2 Necropsia de pinípedes

Em 11 anos de execução do PMP-BC/ES, quatro pinípedes foram a óbito durante o tratamento. Destas carcaças, duas (ambas da espécie *A. australis*) foram necropsiadas pela equipe do PMP-BC/ES, uma (*A. tropicalis*) não pode ser necropsiada devido a um defeito na câmara fria, o que inviabilizou a condição do

animal para realização do exame, ao passo que outra (*L. carcinophaga*) foi encaminhada ao GEMM-Lagos por solicitação da instituição, que não informou os resultados do exame.

Em relação aos animais encalhados mortos (n=8), duas carcaças foram necropsiadas pelas instituições parceiras, mas seus resultados não foram disponibilizados e uma não foi necropsiada devido ao avançado estágio de decomposição.

Isto posto, dentre os sete procedimentos necroscópicos realizados pelas equipes de veterinária do PMP-BC/ES, dois animais foram a óbito durante o tratamento e três carcaças foram resgatadas na área de abrangência do PMP-BC/ES, sendo duas em cód. 3 e uma cód. 4. Em nenhum dos casos foi possível determinar a causa da morte dos animais (**Tabela VI-104**).

**Tabela VI-104** – Procedimentos necroscópicos realizados pela equipe de veterinários do PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

ESPÉCIE	DATA NECROPSIA	CONDIÇÃO DA CARÇAÇA	ACHADOS HISTOPATOLÓGICOS	CAUSA DA MORTE
<i>Arctocephalus australis</i>	02/09/2011	óbito durante o tratamento	Congestão pulmonar, esplênica e renal; enfisema pulmonar	Indeterminada
	17/08/2012		Congestão pulmonar e hepática; broncopneumonia	
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	11/08/2012	decomposição evidente	Parasitas pulmonares (helmintos) livres; sarcocistose	
<i>Arctocephalus spp.</i>	05/10/2015	decomposição avançada	-	
<i>Arctocephalus australis</i>	15/02/2019	decomposição evidente	-	Anemia e pneumonia
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	13/08/2019	decomposição avançada	-	Indeterminada
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	09/10/2020	decomposição evidente	-	Indeterminada

#### VI.10.2.5 Comparação entre espécies de ambientes costeiros e oceânicos

No período de outubro de 2010 a setembro de 2021, os mamíferos marinhos com hábito de vida costeiro incluíram 9 espécies (**Gráfico VI-158**), sendo três espécies de pinípedes (*A. australis*, *A. tropicalis* e *O. flavescens*), duas de mysticetos (*B. brydei* e *E. australis*) e quatro de odontocetos (*D. capensis*, *P. spinipinnis*, *P. blainvillei* e *S. guianensis*). Este foi o grupo mais frequentemente registrado nos encalhes na área de abrangência do PMP-BC/ES, principalmente

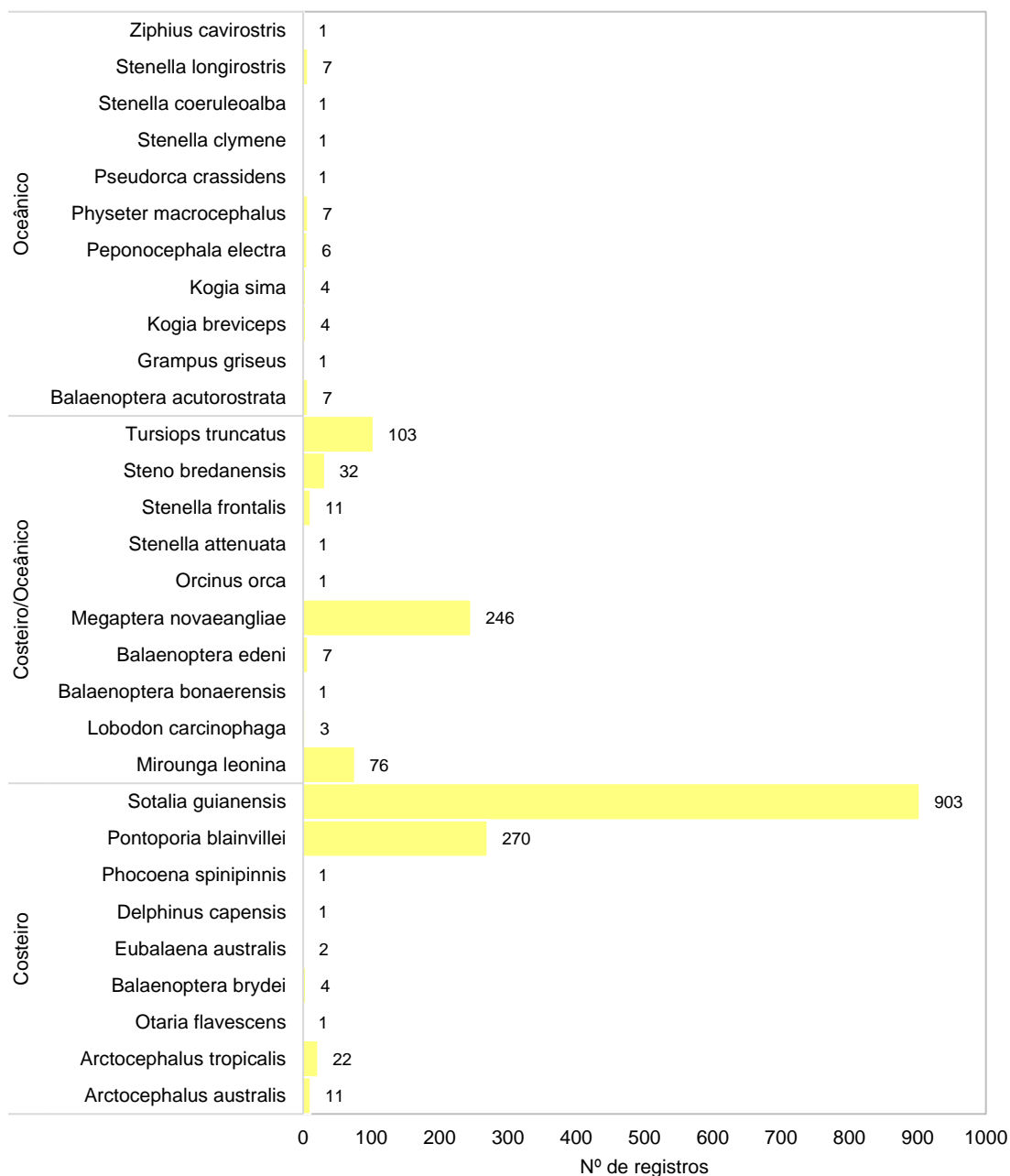
pela ocorrência de *S. guianensis* e *P. blainvillei*, espécies representativas deste ambiente.

Na **Figura VI-10 A**, que ilustra a distribuição espacial das espécies representativas do ambiente costeiro, mostrou que as áreas de concentração dos encalhes de animais costeiros são o norte fluminense e capixaba, dada a distribuição bem marcada dos encalhes de *P. blainvillei* nestas duas porções, enquanto os encalhes de *S. guianensis* também ocorrem ao longo de toda área de abrangência.

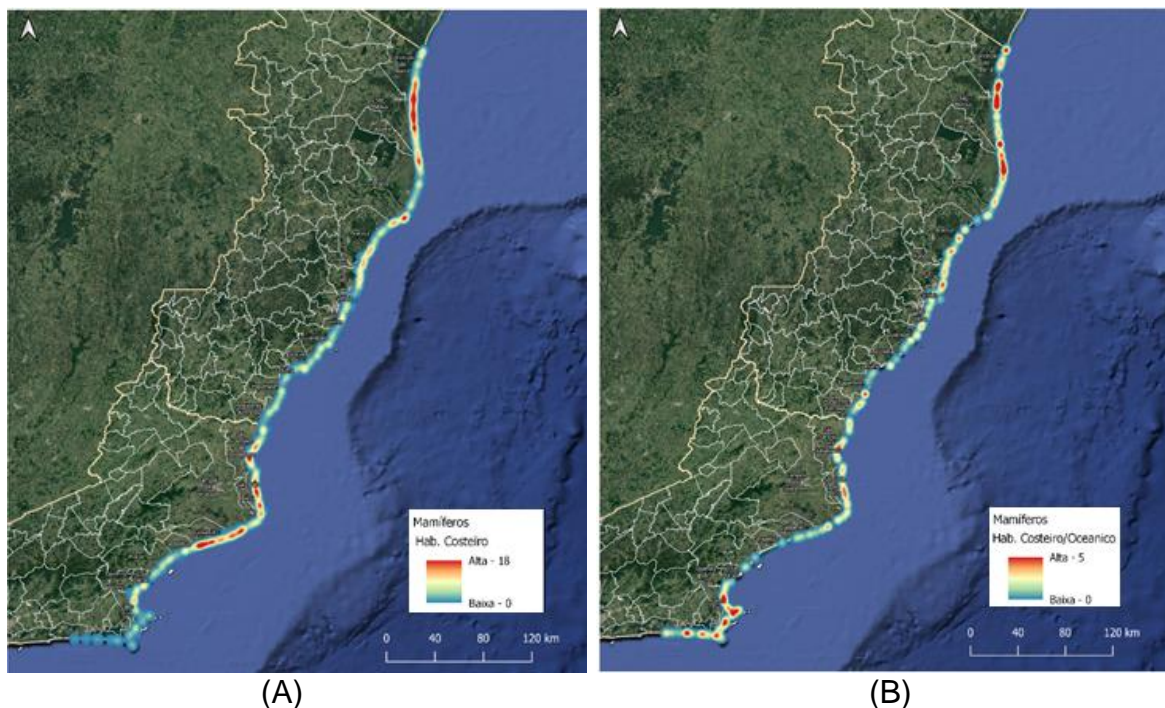
Quanto aos animais com hábitos que alternam entre os ambientes costeiro e oceânico (**Gráfico VI-158**), 10 espécies integraram este grupo, sendo *M. leonina* e *L. carcinophaga* representantes dos pinípedes, *B. bonaerensis*, *B. edeni* e *M. novaeangliae*, pertencentes aos mysticetos, e os odontocetos *O. orca*, *S. attenuata*, *S. frontalis*, *S. bredanensis* e *T. truncatus*.

*M. novaeangliae* e *T. truncatus* foram as espécies representativas deste ambiente, com ocorrência bem definida em duas áreas: porção mais ao sul do estado do Rio de Janeiro, onde predominam os encalhes de *T. truncatus*, e porção mais ao norte do estado do Espírito Santo, com maior frequência de *M. novaeangliae* (**Figura VI-10 B**).

Como houve apenas 39 registros de espécies de mamíferos oceânicos (**Gráfico VI-158**), não é possível estabelecer nenhum padrão nos encalhes. Entretanto, ao se comparar as espécies de cachalote registradas (*Kogia sima* – n=4, *Kogia braviceps* – n=4 e *Physeter macrocephalus* – n=7), o litoral do Rio de Janeiro concentra as ocorrências de *K. sima* (n=3) e *K. braviceps* (n=4), enquanto o litoral do Espírito Santo os encalhes de *P. macrocephalus* (n=6). As demais espécies (*Stenella longirostris*, n=7; *Balaenoptera acutorostrata*, n=7; *Peponocephala electra*, n=6; *Grampus griseus*, n=1; *Pseudorca crassidens*, n=1; *Stenella clymene*, n=1; *Stenella coeruleoalba*, n=1; *Ziphius cavirostris*, n=1) ocorreram de forma pontual em diferentes praias dos Estados abrangidos pelo PMP-BC/ES.



**Gráfico VI-158** – Número de registros de mamíferos marinhos, separados por espécie e hábitat, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Figura VI-10** – Registros de mamíferos marinhos representativos dos habitats costeiro (A) e costeiro/oceânico (B), no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

### VI.10.3 Classe Aves

#### VI.10.3.1 Ocorrências gerais da Classe Aves

As ocorrências de aves marinhas totalizaram 13.188 registros, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, em toda área de abrangência do PMP-BC/ES. Foram 6.852 ocorrências de aves voadoras pertencentes à quatro ordens (Charadriiformes, Phaethontiformes, Procellariiformes e Suliformes) e 6.336 registros de aves não voadoras da ordem Sphenisciformes (**Tabela VI-105**). Uma avaliação em separado dos registros de aves marinhas voadoras e não voadoras (pinguins) será conduzida separadamente em itens específicos.

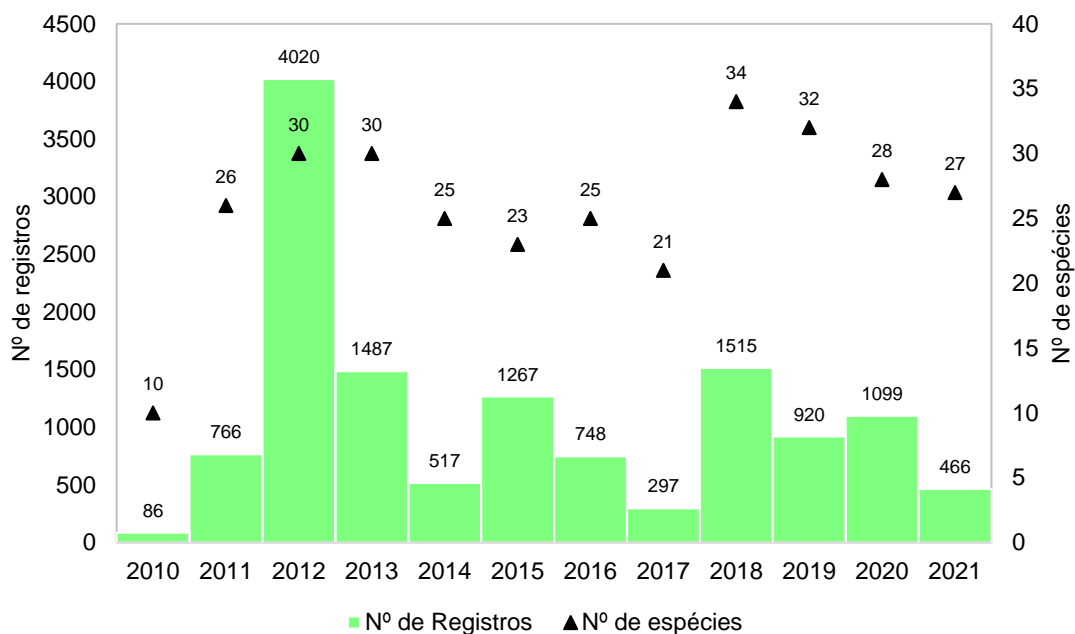
**Tabela VI-105** – Número de registros de aves marinhas, separados por espécie, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Ordem / Família / Espécie	Nº de Registros
<b>Charadriiformes</b>	<b>1523</b>
<b>Charadriidae</b>	<b>8</b>
<i>Charadrius collaris</i>	3
<i>Charadrius semipalmatus</i>	2
<i>Pluvialis squatarola</i>	3
<b>Haematopodidae</b>	<b>15</b>
<i>Haematopus palliatus</i>	15
<b>Laridae</b>	<b>1411</b>
<i>Anous minutus</i>	1
<i>Anous stolidus</i>	67
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	10
<i>Larus dominicanus</i>	600
<i>Onychoprion fuscatus</i>	4
<i>Phaetusa simplex</i>	1
<i>Rynchops niger</i>	2
<i>Sterna dougallii</i>	2
<i>Sterna hirundinacea</i>	51
<i>Sterna hirundo</i>	316
<i>Sterna paradisaea</i>	7
<i>Sterna vittata</i>	2
<i>Sternula superciliaris</i>	1
<i>Thalasseus aculflavidus</i>	274
<i>Thalasseus maximus</i>	37
<i>Thalasseus sandvicensis</i>	5
Indeterminado	31
<b>Recurvirostridae</b>	<b>2</b>
<i>Himantopus melanurus</i>	2
<b>Scolopacidae</b>	<b>39</b>
<i>Arenaria interpres</i>	15
<i>Calidris alba</i>	23
<i>Tringa solitaria</i>	1
<b>Stercorariidae</b>	<b>48</b>
<i>Stercorarius chilensis</i>	4
<i>Stercorarius longicaudus</i>	5
<i>Stercorarius maccormicki</i>	2
<i>Stercorarius parasiticus</i>	24
<i>Stercorarius pomarinus</i>	1
<i>Stercorarius skua</i>	2
Indeterminado	10
<b>Phaethontiformes</b>	<b>6</b>
<b>Phaethontidae</b>	<b>6</b>
<i>Phaethon aethereus</i>	6
<b>Procellariiformes</b>	<b>2216</b>
<b>Diomedidae</b>	<b>536</b>
<i>Diomedea dabbenena</i>	1
<i>Diomedea exulans</i>	2
<i>Phoebastria palpebrata</i>	3
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	392
<i>Thalassarche melanophris</i>	102
Indeterminado	36
<b>Hydrobatidae</b>	<b>10</b>

Ordem / Família / Espécie	Nº de Registros
<i>Oceanites oceanicus</i>	10
<b>Oceanitidae</b>	<b>2</b>
<i>Fregetta tropica</i>	2
<b>Procellariidae</b>	<b>1654</b>
<i>Calonectris diomedea</i>	365
<i>Daption capense</i>	1
<i>Fulmarus glacialisoides</i>	4
<i>Halobaena caerulea</i>	1
<i>Macronectes giganteus</i>	4
<i>Pachyptila belcheri</i>	9
<i>Pachyptila desolata</i>	1
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	188
<i>Procellaria conspicillata</i>	2
<i>Pterodroma arminjoniana</i>	3
<i>Pterodroma mollis</i>	20
<i>Puffinus gravis</i>	128
<i>Puffinus griseus</i>	18
<i>Puffinus puffinus</i>	859
Indeterminado	51
<b>Indeterminado</b>	<b>14</b>
<b>Sphenisciformes</b>	<b>6336</b>
<b>Spheniscidae</b>	<b>6335</b>
<i>Spheniscus magellanicus</i>	6335
Indeterminado	1
<b>Suliformes</b>	<b>2892</b>
<b>Fregatidae</b>	<b>327</b>
<i>Fregata magnificens</i>	312
Indeterminado	15
<b>Phalacrocoracidae</b>	<b>140</b>
<i>Nannopterum brasilianus</i>	140
<b>Sulidae</b>	<b>2423</b>
<i>Sula dactylatra</i>	22
<i>Sula leucogaster</i>	2397
Indeterminado	4
<b>Indeterminado</b>	<b>2</b>
<b>Indeterminado</b>	<b>215</b>
<b>Total Geral</b>	<b>13188</b>

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-159**). Em 2021 (n=466), considerando os dados até o mês de setembro, observou-se uma expressiva redução nas ocorrências de aves marinhas em relação, principalmente ao ano de 2019 (n=920), que também registrou um número baixo de pinguins. Quanto ao número de espécies, a riqueza de aves marinhas oscilou entre um

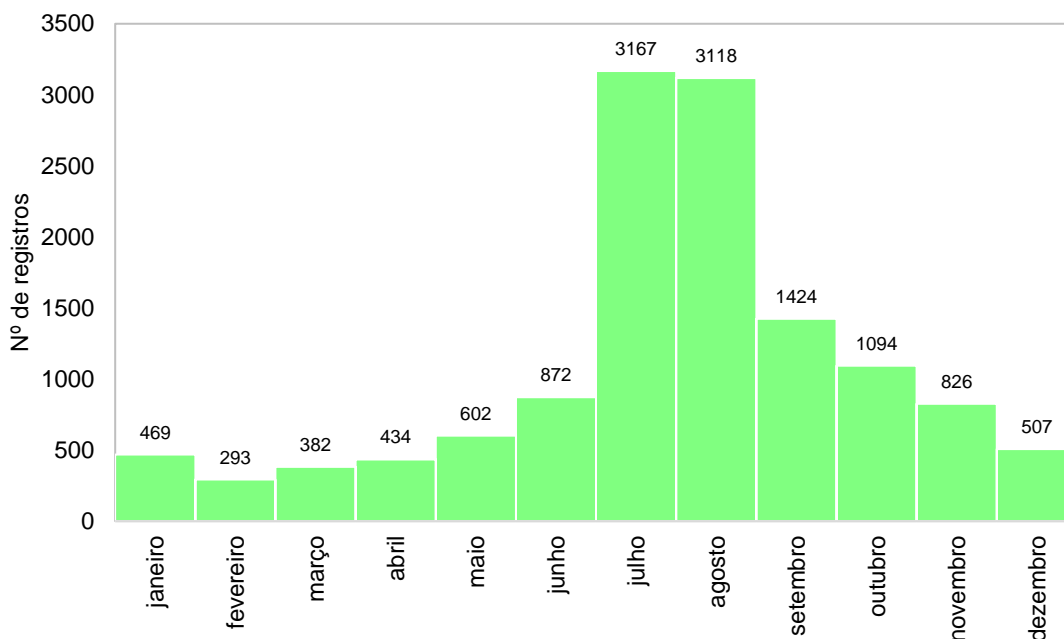
mínimo de 10 no ano de 2010 (outubro a dezembro) e um máximo de 34 no ano de 2018 (**Gráfico VI-159**). No ano de 2021 foram registradas 27 espécies.



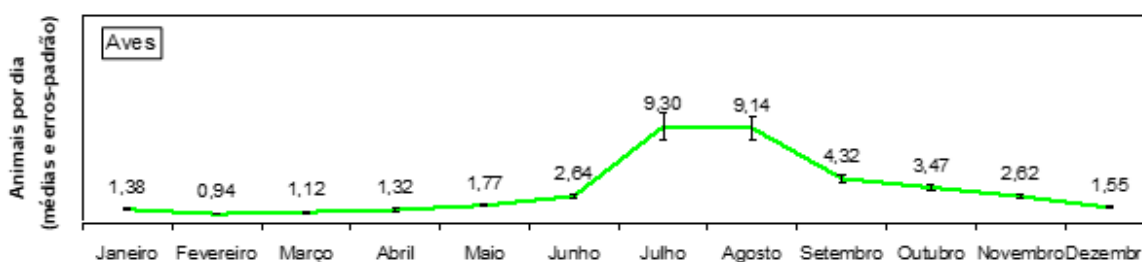
**Gráfico VI-159** – Distribuição anual do número de ocorrências e de espécies de aves marinhas registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

A sazonalidade de ocorrência de aves marinhas na área de abrangência do PMP-BC/ES, de outubro de 2010 a setembro de 2021, apontou que o intervalo compreendido entre os meses de maio a novembro concentra 84,2% (n=11.103) dos registros de indivíduos arribados nas praias (**Gráfico VI-160**), aumentando o número médio de animais encontrados diariamente destes meses (**Gráfico VI-161**). Dentro deste período, destacam-se ainda os meses de julho a setembro (inverno), o que se deve, basicamente, às ocorrências de *S. magellanicus* (ver **item VI.10.3.6.1**). Nos meses de outubro e novembro também são observados valores elevados de abundância, com o registro de indivíduos da espécie *P. puffinus* (ver **item VI.10.3.4.2.1**).





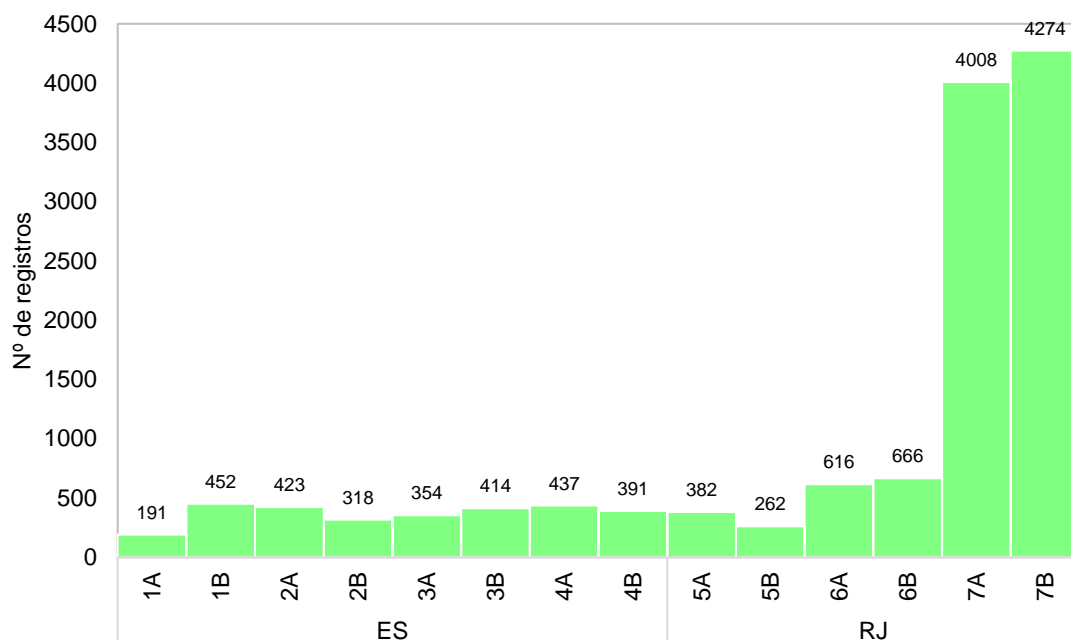
**Gráfico VI-160** – Distribuição mensal acumulada do número de ocorrências de aves marinhas registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-161** – Variação da média diária de aves marinhas registradas por mês pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Com relação à distribuição espacial, o **Gráfico VI-162** e a **Figura VI-11** apresentam as arribadas de aves marinhas, por setor da área de abrangência do PMP-BC/ES, ao longo de 11 anos de monitoramento, e na **Tabela VI-106** 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 62,8% (n=8.282) 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-107**). No ano de 2021, 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.



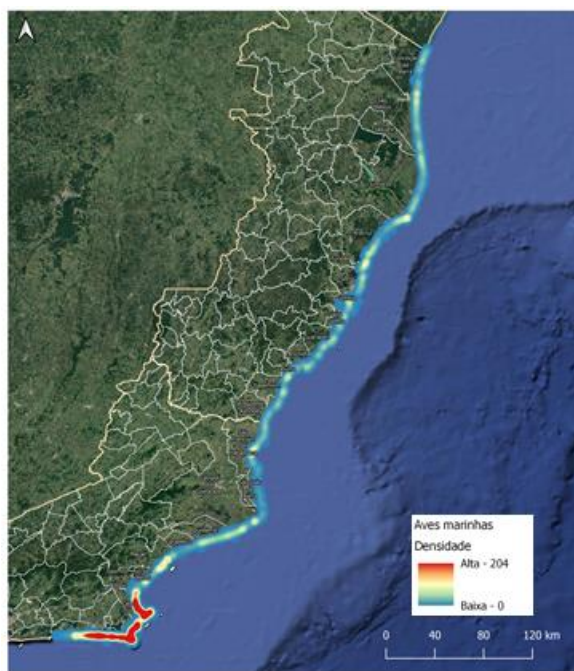
**Gráfico VI-162** – Distribuição espacial das aves marinhas registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-106** – Quantidade de aves marinhas registradas por setor e condição (vivo ou morto), no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

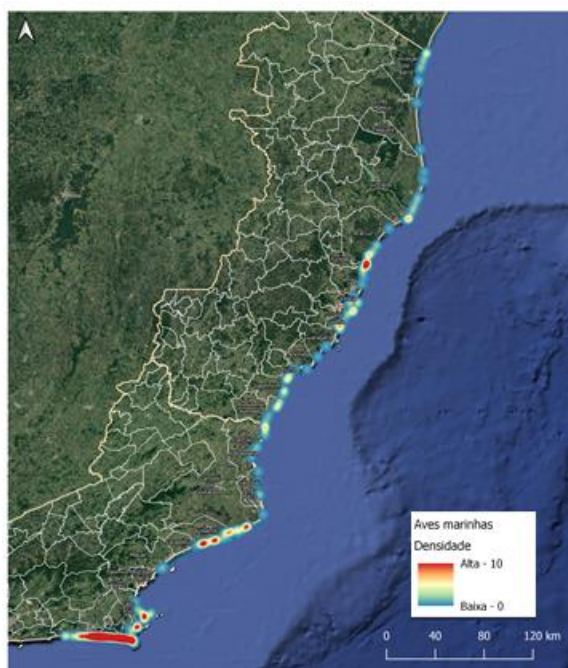
	Morto	Vivo	Total Geral
1A	157	34	191
1B	351	101	452
2A	358	65	423
2B	215	103	318
3A	309	45	354
3B	209	205	414
4A	199	238	437
4B	263	128	391
5A	242	140	382
5B	141	121	262
6A	531	85	616
6B	335	331	666
7A	2950	1058	4008
7B	3504	770	4274
<b>Total Geral</b>	<b>9764</b>	<b>3424</b>	<b>13188</b>

**Tabela VI-107 – Quantidade de aves marinhas registradas por setor e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

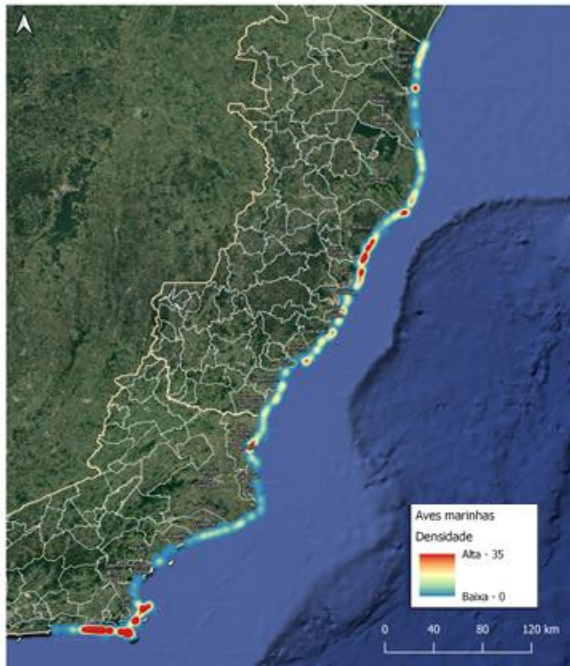
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total Geral
1A	4	15	101	16	4	17	12	4	6	7	2	3	191
1B		2	63	18	7	65	110	29	31	53	41	33	452
2A		15	154	49	12	32	58	18	22	25	17	21	423
2B	2	26	106	46	11	24	20	3	19	20	24	17	318
3A	2	40	227	35	7	20	7	3	1	5	5	2	354
3B		16	218	30	3	24	4	15	20	28	33	23	414
4A	1	38	165	76	17	29	17	4	24	25	33	8	437
4B	1	32	123	55	14	52	37	15	12	14	29	7	391
5A	5	28	139	29	10	38	9	4	34	46	26	14	382
5B	4	17	41	26	12	10	19	6	52	20	42	13	262
6A	29	72	82	100	17	57	36	2	150	39	19	13	616
6B		3	18	50	31	69	51	42	103	116	122	61	666
7A	25	55	471	428	204	591	324	122	732	391	486	179	4008
7B	13	407	2112	529	168	239	44	30	309	131	220	72	4274
<b>Total Geral</b>	<b>86</b>	<b>766</b>	<b>4020</b>	<b>1487</b>	<b>517</b>	<b>1267</b>	<b>748</b>	<b>297</b>	<b>1515</b>	<b>920</b>	<b>1099</b>	<b>466</b>	<b>13188</b>



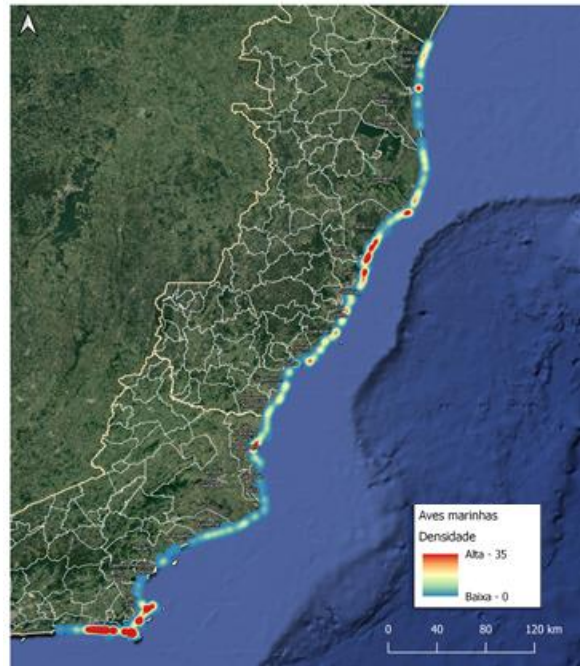
Geral (2011 a 2021, n=11.178)



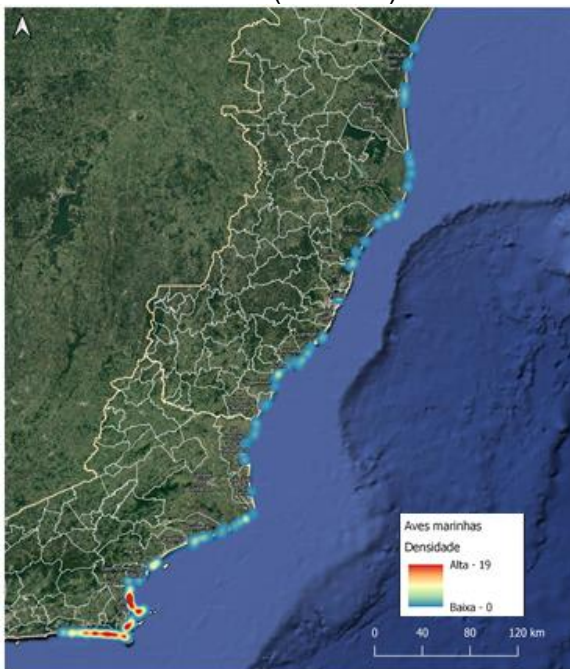
2011 (n=572)



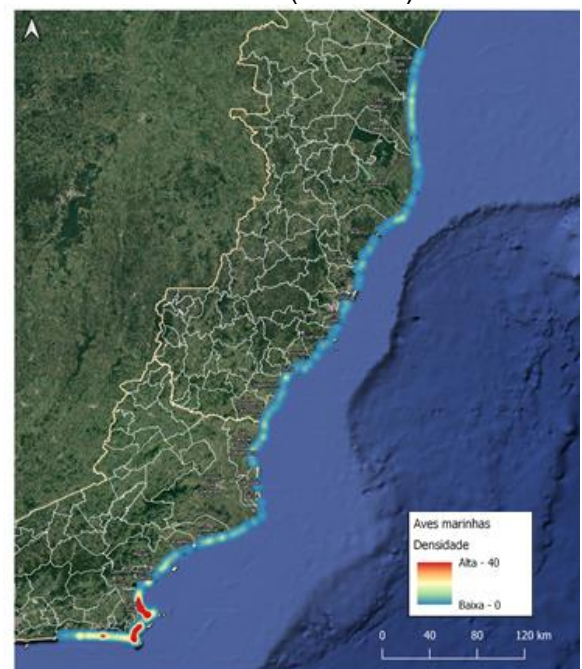
2012 (n=2.606)



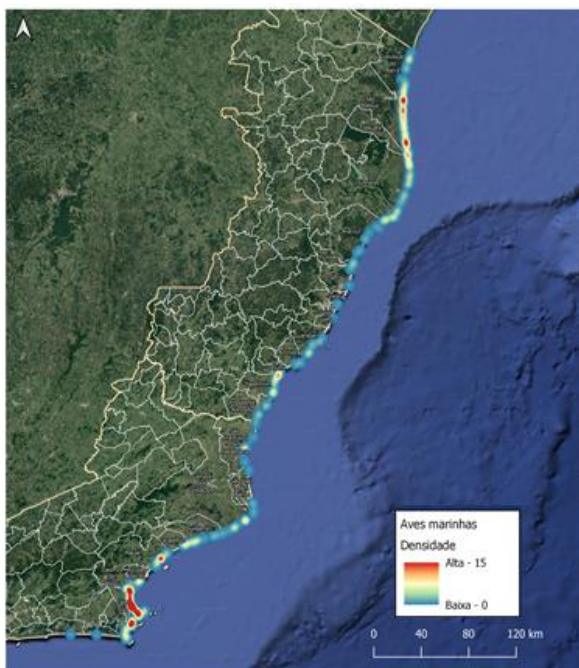
2013 (n=1.474)



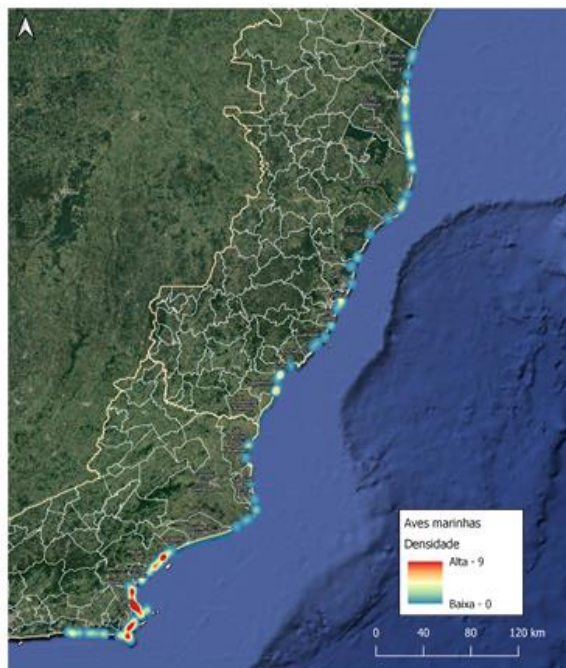
2014 (n=489)



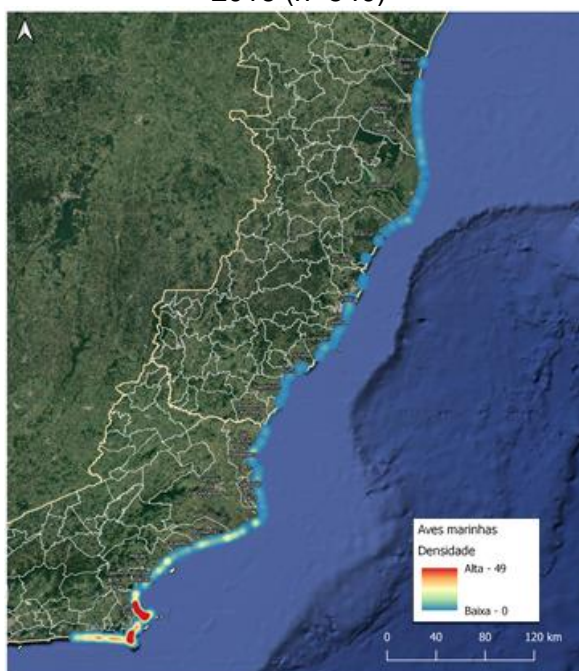
2015 (n=1.255)



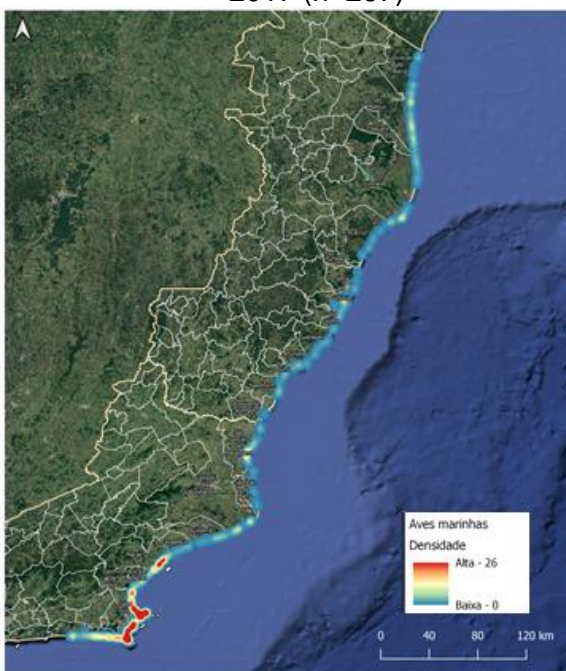
2016 (n=540)



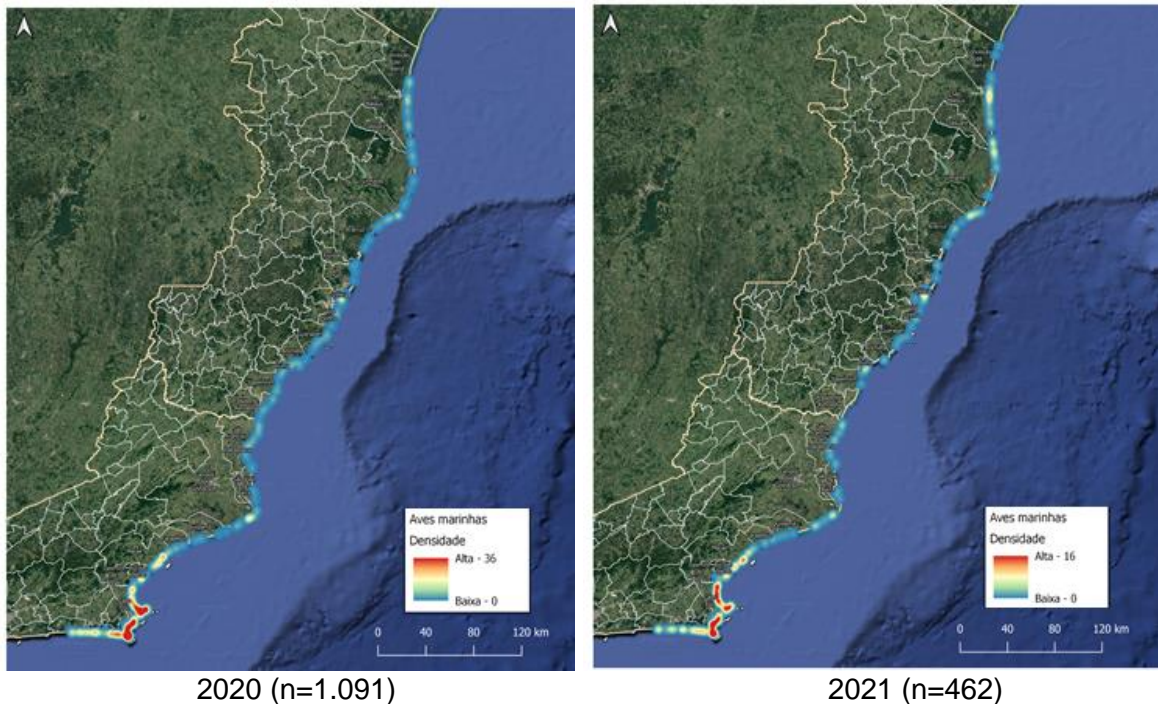
2017 (n=267)



2018 (n=1.510)

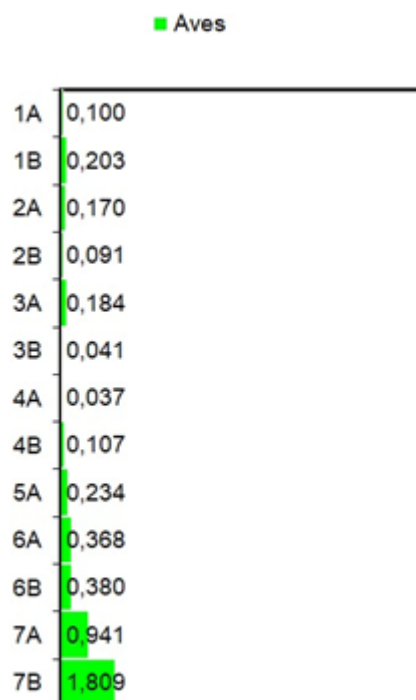


2019 (n=912)



**Figura VI-11** – Distribuição espacial das ocorrências de aves, geral e por ano, registradas pelo PMP-BC/ES, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021. Os valores de “n” referem-se ao número válido de registros georreferenciados.

As taxas de arribadas (EPUE) de aves marinhas entre os setores (**Gráfico VI-163**), considerando os números acumulados entre outubro de 2010 e setembro de 2021, reforça o padrão de concentração das ocorrências nos setores 7A (0,941 reg./100km) e 7B (1,809 reg./100km), municípios de Cabo Frio a Saquarema, e declínio dos registros sentido sul-norte, com taxas significativamente superiores aos demais setores (**Tabela VI-108**).



**Gráfico VI-163** – 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 setembro de 2021.

**Tabela VI-108** – Resultados das comparações dos valores de EPUE de aves marinhas entre os setores. Medianas seguidas por uma mesma letra não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Mood Median.

Classe	Setor	N≤	N>	Median	Q3-Q1	Comparações
Aves	1A	85	44	0,000	0,101	D
	1B	58	71	0,065	0,243	BC
	2A	70	59	0,062	0,150	C
	2B	80	49	0,000	0,191	D
	3A	92	37	0,000	0,093	D
	3B	111	18	0,000	0,053	D
	4A	94	35	0,000	0,071	D
	4B	91	38	0,054	0,114	C
	5A	52	77	0,123	0,251	B
	6A	34	79	0,167	0,396	B
	6B	2	47	0,298	0,409	AB
	7A	15	114	0,492	1,153	A
	7B	16	113	0,451	0,790	A

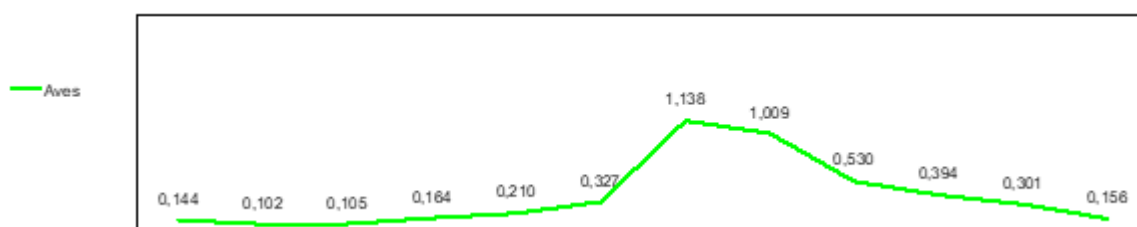
Já na **Tabela VI-109** é possível notar que em anos específicos a homogeneidade espacial das taxas de arribada nos setores foi interrompida, em função, principalmente do maior aporte de aves migratórias, como será demonstrado no **item VI.10.3.3.1**, **item VI.10.3.4.2.1** e **item VI.10.3.6.1**. Ainda, a distribuição ilustrada na **Tabela VI-109**, confirma padrões gerados pelos números

absolutos de encalhes, como a relevância dos setores 7A e 7B, Região dos Lagos, para este grupo.

**Tabela VI-109** – 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 as menores e maiores médias, respectivamente.

Classe	Ano	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	6A	6B	7A	7B
Aves	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	0,333	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	0,044	0,230	0,106	0,155	0,019	0,050	0,046	0,040	0,301	0,168	0,468	1,417	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	0,198	0,114	0,176	0,012	0,044	0,026	0,027	0,133	0,077	0,349	0,758	0,433

Por fim, a sazonalidade das taxas de arribada, inter e intra-anuais, de aves marinhas (**Gráfico VI-164** e **Tabela VI-110**) acompanhou os padrões temporais dos valores absolutos, com os meses de inverno e primavera diferindo significativamente dos meses de verão e outono (**Tabela VI-111**). Este resultado era esperado, dado o incremento nas taxas de arribada com a chegada de espécies migratórias.



**Gráfico VI-164** – Taxa mensal de arribadas de aves marinhas por 100 quilômetros de praias monitoradas (EPUE/100km) pelo PMP-BC/ES através do esforço regular, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021.



**Tabela VI-110** – 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 2021. Cores mais intensas representam as maiores médias.

Classe	Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Aves	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	0,048	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	0,088	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	0,118	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	0,379	0,206	0,140	0,139	0,239	0,269	0,492	0,389	0,310	0,342	0,450	0,176
	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			

**Tabela VI-111** – Resultados das comparações dos valores de EPUE de aves marinhas entre os meses. Medianas seguidas por uma mesma letra não diferem entre si ( $P>0,05$ ) pelo teste de Mood Median.

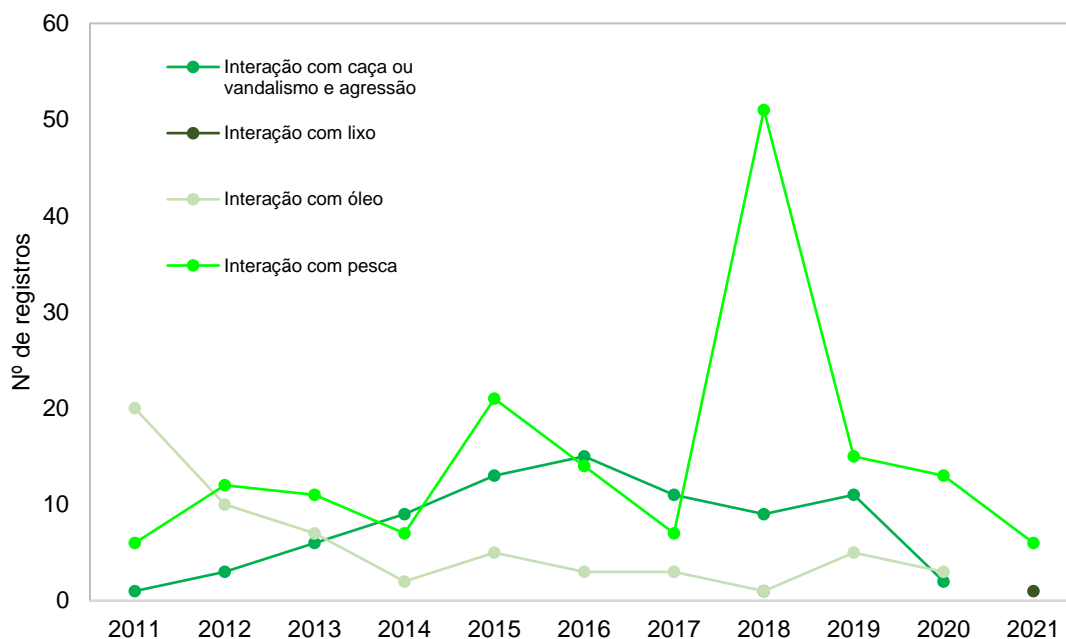
Mês	N≤	N>	Median	Q3-Q1	Comparações
Jan	83	52	0,00050	0,00181	D
Fev	87	48	0,00000	0,00107	E
Mar	87	48	0,00000	0,00101	D
Abr	84	50	0,00000	0,00122	CD
Mai	59	75	0,00100	0,00276	A
Jun	65	70	0,00064	0,00240	BC
Jul	54	79	0,00109	0,00383	AB
Ago	46	87	0,00149	0,00604	A
Set	49	87	0,00112	0,00339	AB
Out	54	69	0,00123	0,00351	AB
Nov	59	65	0,00072	0,00394	ABCD
Dez	73	51	0,00000	0,00190	DC

### VI.10.3.2 Interações antrópicas

Do total de aves marinhas registradas pelo PMP-BC/ES ( $n=13.188$ ), no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, aproximadamente 2,3% dos animais apresentaram algum indício de interação antrópica (**Tabela VI-112**). A interação com pesca ( $n=163$ ; 53,6%), seguida da agressão ( $n=80$ ; 26,3%) e interação com óleo ( $n=59$ ; 19,4%) (ver **item VI.5.1**), foram as principais interações antrópicas registradas em aves marinhas. Somente duas aves apresentaram interação com lixo. Deve-se ponderar que a análise das interações neste tópico, considera apenas a avaliação externa dos animais. No **Gráfico VI-165** é apresentada a distribuição temporal dos registros com indícios de interação antrópica. No ano de 2021 as interações com pesca reduziram em relação ao ano anterior e não foram registradas aves na categoria agressão, bem como oleadas.

**Tabela VI-112** – Número de aves marinhas com indícios de interação antrópica, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Tipo de Interação	Nº de Registros	%
Interação com caça ou vandalismo e agressão	80	26,3%
Interação com lixo	2	0,7%
Interação com óleo	59	19,4%
Interação com pesca	163	53,6%
<b>Total Geral</b>	<b>304</b>	<b>-</b>

**Gráfico VI-165** – Distribuição anual das aves marinhas com indícios de interação antrópica, separadas por tipo, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

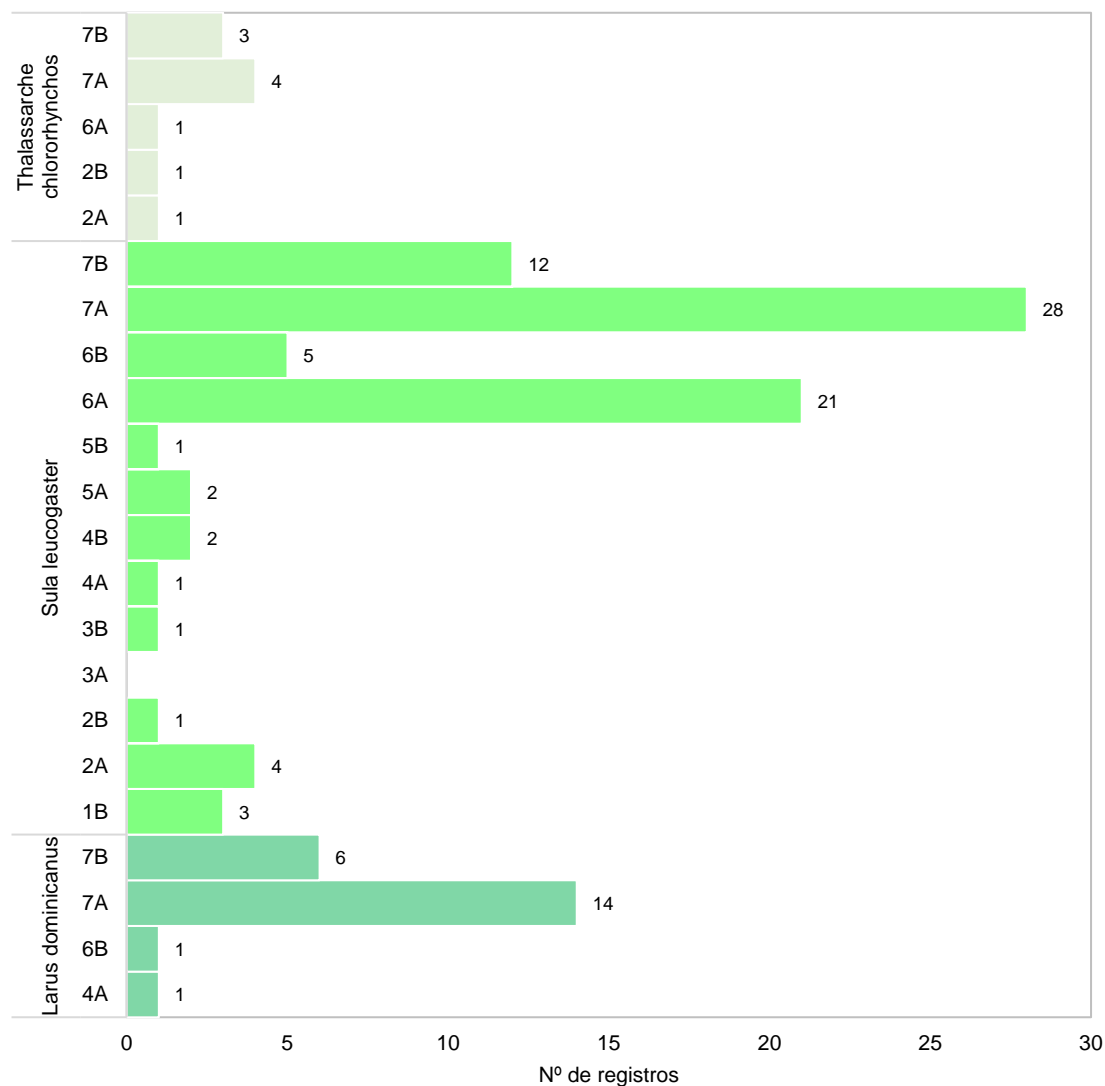
A atividade pesqueira pode afetar as aves de várias maneiras, causando mortalidade acidental no estoque explorado, competição por recurso alimentar ou provisão de uma nova fonte de alimento através do rejeito (HUDSON; FURNESS, 1989; THOMPSON; RIDDY, 1995). Os albatrozes e petréis formam um grupo de aves 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=81), *L. dominicanus* (n=22) e *T. chlororhynchos* (n=10) foram as mais frequentes (**Tabela VI-113**) e concentradas nos setores mais ao sul da área de abrangência (**Gráfico VI-166**).

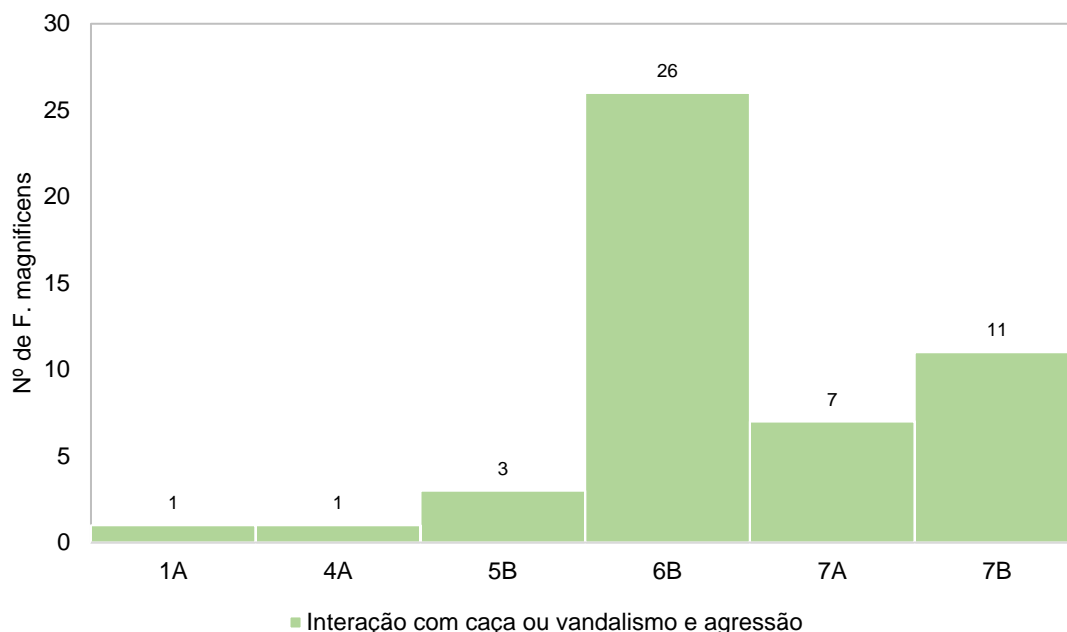
Os casos de agressão ocorreram, principalmente, em *Fregata magnificens* (n=49; 61,3%) (**Tabela VI-113**), e estão associados, em sua maioria, à interação dessas aves com linhas de pipa. Empinar pipas é um passatempo e esporte popular para crianças e adultos em todo mundo e, às vezes, inclui a 'luta 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; JOSSERT, 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. O **Gráfico VI-167** ilustra a distribuição dos registros desta interação nesta espécie por setor.

**Tabela VI-113 – Número de aves, separadas por espécie, com indícios de antrópica, no período de outubro de 201 a setembro de 2021.**

	Interação com caça ou vandalismo e agressão	Interação com lixo	Interação com óleo	Interação com pesca	Total Geral	%
<i>Calonectris diomedea</i>			1	1	2	0,7%
<i>Fregata magnificens</i>	49			8	57	18,8%
<i>Fulmarus glacialisoides</i>			1		1	0,3%
<i>Larus dominicanus</i>	6			22	28	9,2%
<i>Nannopterum brasílianus</i>	1			3	4	1,3%
<i>Procellaria aequinoctialis</i>			1	3	4	1,3%
<i>Pterodroma mollis</i>			1		1	0,3%
<i>Puffinus gravis</i>				6	6	2,0%
<i>Puffinus griseus</i>	1			2	3	1,0%
<i>Puffinus puffinus</i>			5	3	8	2,6%
<i>Rynchops niger</i>				1	1	0,3%
<i>Spheniscus magellanicus</i>	2		36	14	52	17,1%
<i>Stercorarius maccormicki</i>				1	1	0,3%
<i>Stercorarius parasiticus</i>	1				1	0,3%
<i>Sterna hirundo</i>	1	1	1		3	1,0%
<i>Sula leucogaster</i>	19	1	7	81	108	35,5%
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>			3	10	13	4,3%
<i>Thalassarche melanophris</i>				3	3	1,0%
<i>Thalasseus acutiflavus</i>			3		3	1,0%
Indeterminado				5	5	1,6%
<b>Total Geral</b>	<b>80</b>	<b>2</b>	<b>59</b>	<b>163</b>	<b>304</b>	<b>-</b>



**Gráfico VI-166** – Distribuição espacial de *L. dominicanus*, *S. leucogaster* e *T. chlororhynchos* com indícios de interação com pesca, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

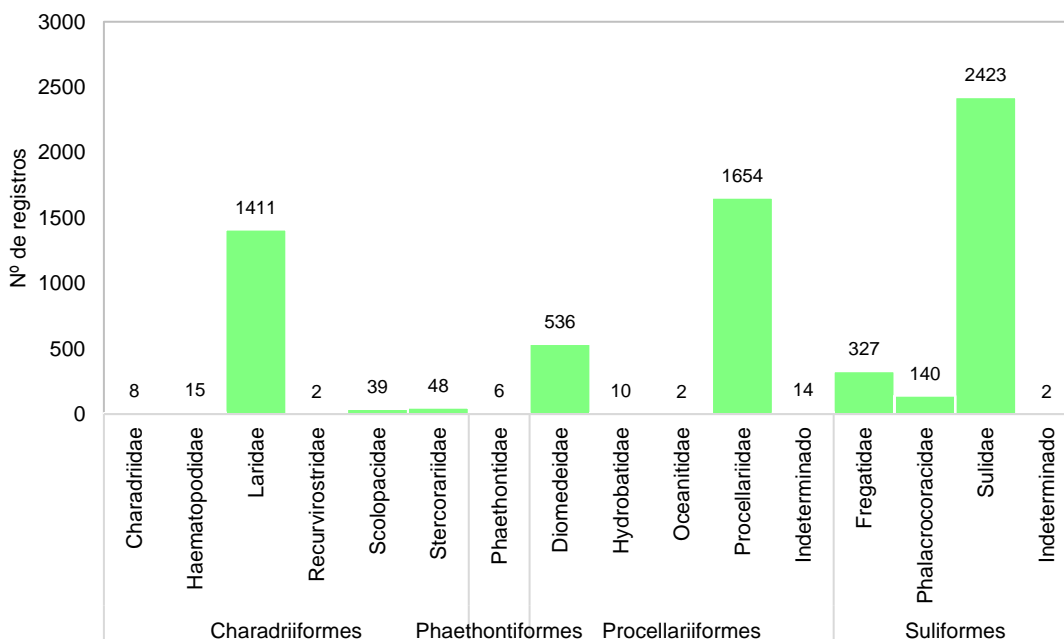


**Gráfico VI-167** – Distribuição espacial de *F. magnificens* com indícios de agressão, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

### VI.10.3.3 Aves marinhas voadoras

No período de outubro de 2010 a setembro de 2021 foram registradas 6.852 aves marinhas voadoras na área de abrangência do PMP-BC/ES, pertencentes à quatro ordens, 14 famílias e 57 espécies. Em 215 ocorrências não foi possível a identificação a nível de ordem.

Dentre as ordens registradas (**Gráfico VI-168**), os Suliformes foram os mais frequentes, com 2.892 registros (42,2%), destacando-se as ocorrências da família Sulidae ( $n=2.423$ ; 83,8%). A ordem Procellariiformes foi a segunda mais numerosa, totalizando 2.216 aves (32,3%), sendo a família Procellariidae sua principal representante com 1.654 registros (74,6%). Os Charadriiformes contabilizaram 1.523 ocorrências (22,2%), com ampla prevalência da família Laridae ( $n=1.411$ ; 92,6%). A ordem Phaethontiformes contou com apenas seis registros, todos pertencentes à família Phaethontidae.



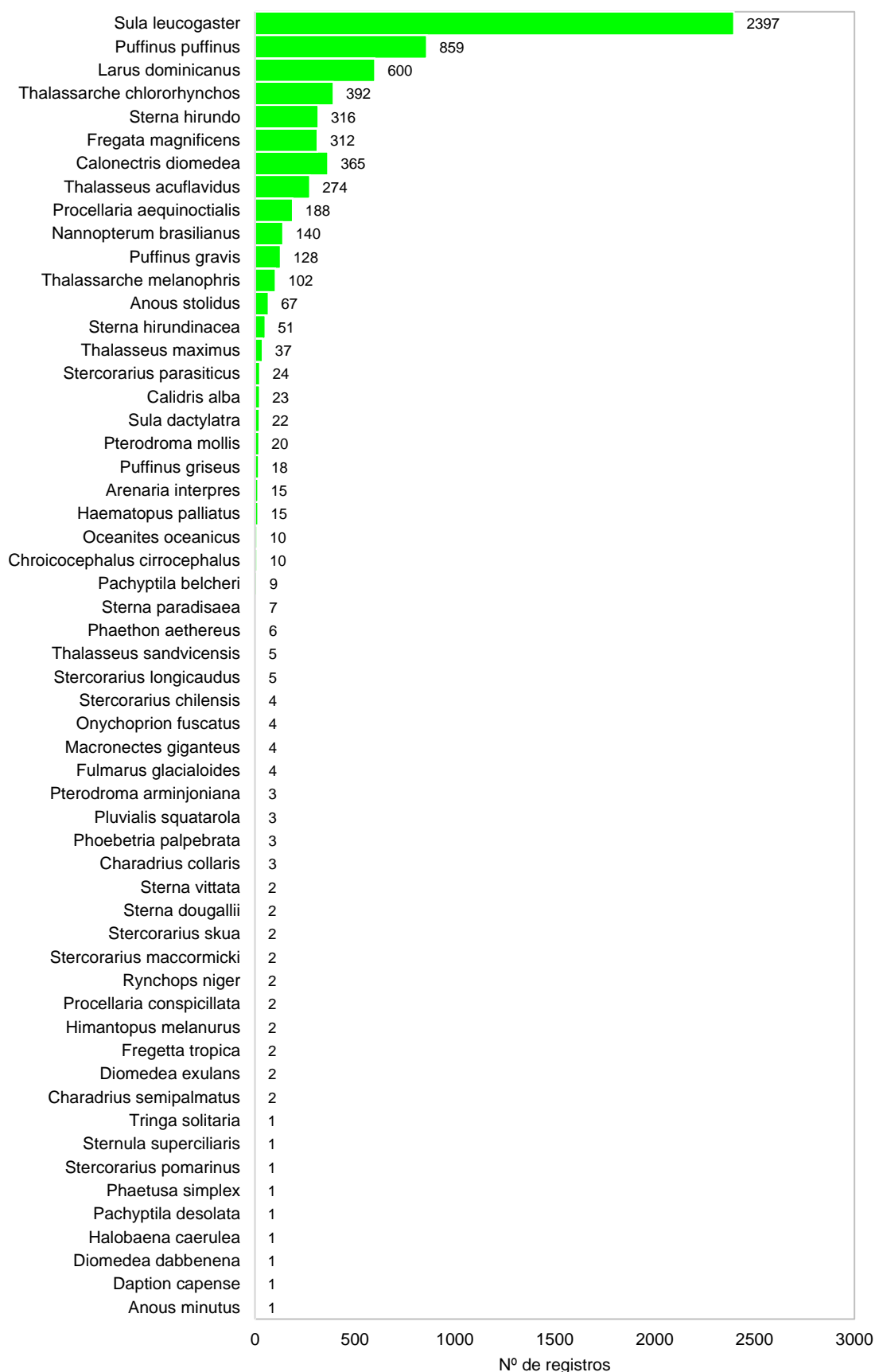
**Gráfico VI-168** – Número de registros de aves marinhas voadoras, separadas por ordem e família, registradas no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Com relação às espécies, observa-se uma composição bem marcada de aves marinhas voadoras, com 12 espécies, perfazendo quase 90% da abundância total deste grupo (**Gráfico VI-169**). Dentre estas destacam-se as espécies *Sula leucogaster* (n=2.397), *Puffinus puffinus* (n=859), *Larus dominicanus* (n=600) e *Thalassarche chlororhynchos* (n=392). 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-8**.

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-169** – Número de ocorrências de aves marinhas voadoras, separadas por espécie, registradas no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Quadro VI-8 – 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) <sup>2</sup>	IUCN (2022-2) <sup>3</sup>
<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>Puffinus griseus</i>	-	NT

Considerando o último período de atividades do PMP-BC/ES, outubro de 2020 a setembro de 2021, foram registradas 11 aves marinhas anilhadas por diferentes instituições, conforme relacionado no **Quadro VI-9**. 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-9 – Informações sobre as aves marinhas encontradas anilhadas pelas equipes de campo do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2020 a setembro de 2021.**

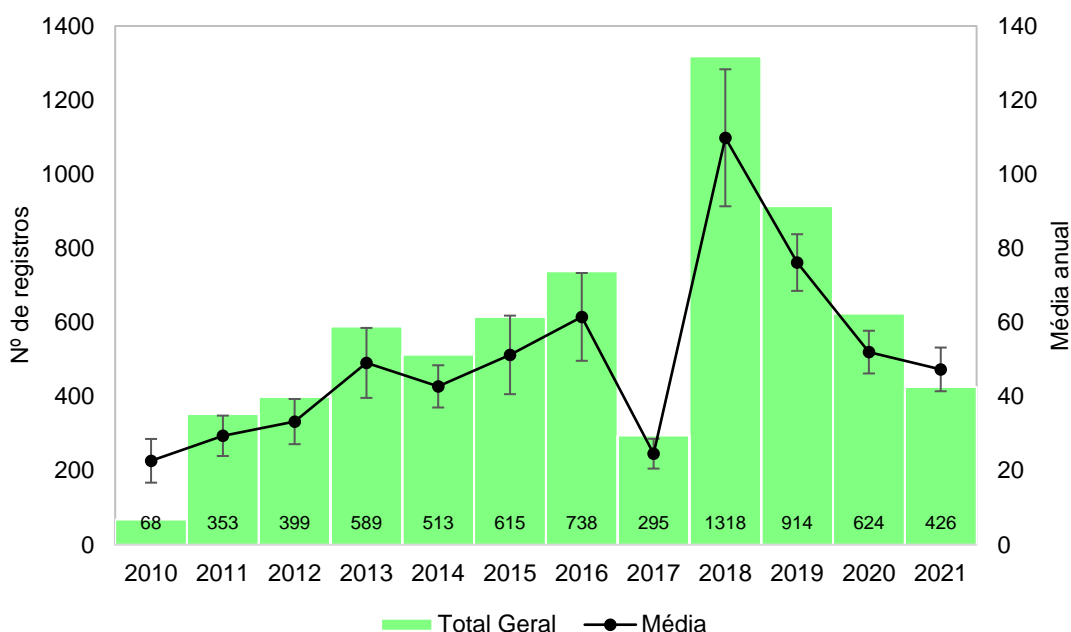
Data de registro	Espécie	Condição	Setor	Município	Nº da anilha	Instituição
30/12/2020	<i>Larus dominicanus</i>	Vivo	7A	Cabo Frio	S41953	CEMAVE
15/11/2020	<i>Puffinus puffinus</i>	Morto	7A	Arraial do Cabo	P01135	CEMAVE
24/10/2020	<i>Sterna hirundinacea</i>	Vivo	1B	São Mateus	1-P00-P27-BAND 132-30130 JF25	USGS
17/10/2020	<i>Puffinus puffinus</i>	Morto	1B	São Mateus	EA41499	BTO NH MUSEUM LODON
14/09/2021	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	Morto	4B	Itapemirim	CP34 - L120461	CEMAVE
24/07/2021	<i>Sula dactylatra</i>	Vivo	3B	Vila Velha	U57530	CEMAVE
11/06/2021	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	Vivo	3B	Vitória	J44939	CEMAVE
29/05/2021	<i>Sula leucogaster</i>	Vivo	7B	Arraial do Cabo	U04282	CEMAVE
19/02/2021	<i>Sterna hirundo</i>	Morto	6B	Macaé	1172-51516 USA PRL 2-04699 ARGENTINA	-
23/01/2021	<i>Sula leucogaster</i>	Morto	7A	Cabo Frio	U56333	CEMAVE
04/01/2021	<i>Sterna hirundo</i>	Morto	6B	Rio das Ostras	1382-14001	USGS

<sup>2</sup> 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.gov.br/mma/pt-br/assuntos/legislacao/portarias/portaria-mma-n-148-de-7-de-junho-de-2022).

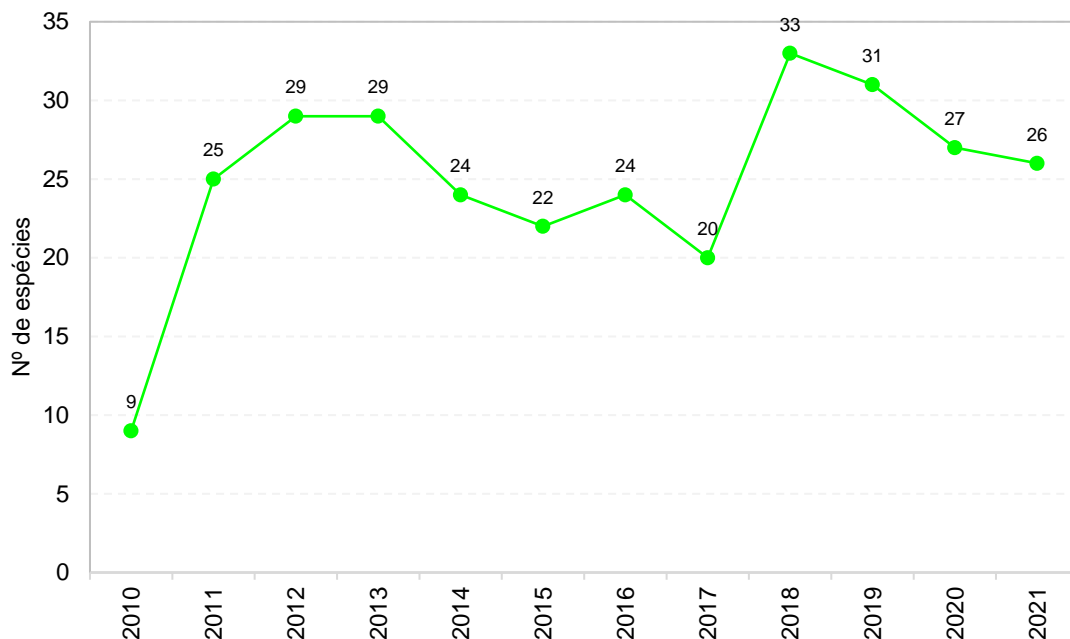
<sup>3</sup> The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>.

### VI.10.3.3.1 Distribuição temporal

A distribuição anual das aves marinhas voadoras, entre outubro de 2010 e setembro de 2021, evidenciou que em 2018 as ocorrências (**Gráfico VI-170**) e a riqueza de espécies (**Gráfico VI-172**) 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-114**). Em 2021, as aves marinhas mostraram uma redução em relação aos anos anteriores até alcançar o ano de 2017, quando as arribadas registraram o menor quantitativo de ocorrências ( $n=295$ ) e também de espécies ( $n=20$ ). A média ao longo dos anos oscilou entre  $109,8 \pm 18,5$  e  $22,7 \pm 5,8$  registros/ano.



**Gráfico VI-170** – 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 setembro de 2021.



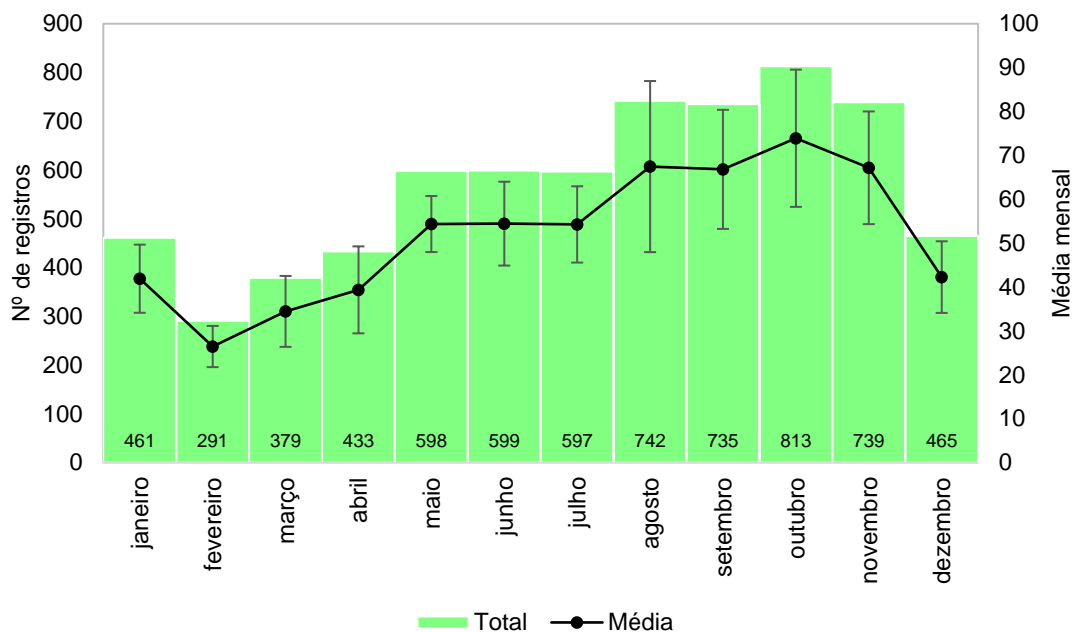
**Gráfico VI-171** – Distribuição anual do número de espécies de aves marinhas voadoras registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-114** – Distribuição anual das espécies de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

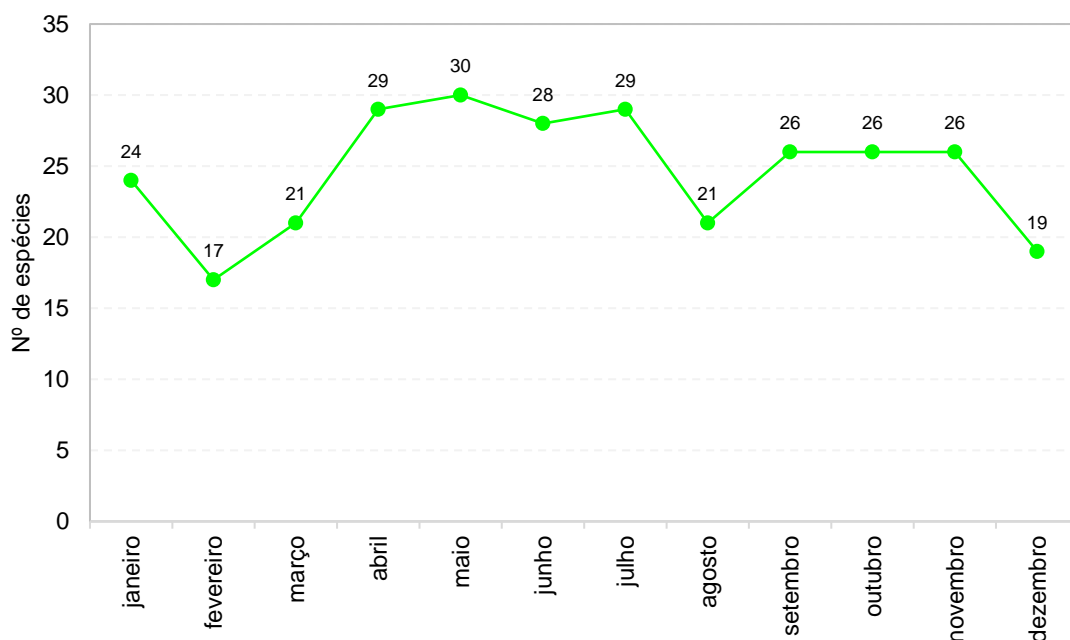
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
<i>Anous minutus</i>					1								1
<i>Anous stolidus</i>		3	2	1	2	9	7	6	7	7	14	9	67
<i>Arenaria interpres</i>		5		2			1		5	2			15
<i>Calidris alba</i>		1	1	1					7	8	1	4	23
<i>Calonectris diomedea</i>		14	17	172	52	29	1	7	16	20	10	27	365
<i>Charadrius collaris</i>			1						1		1		3
<i>Charadrius semipalmatus</i>											1	1	2
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>			2	2						1	3	2	10
<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	13	312
<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>												2	2
<i>Larus dominicanus</i>	1	14	18	32	28	44	52	36	106	133	84	52	600
<i>Macronectes giganteus</i>			1		1	1				1			4
<i>Nannopterum brasilianus</i>		4	5	11	19	5	5	1	22	24	28	16	140
<i>Oceanites oceanicus</i>				1	1	1	3	1	1	1	1		10
<i>Onychoprion fuscatus</i>			1				1	1		1			4
<i>Pachyptila belcheri</i>						5	3		1				9
<i>Pachyptila desolata</i>												1	1
<i>Phaethon aethereus</i>					1				1	2		2	6
<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	188
<i>Procellaria conspicillata</i>			1						1				2
<i>Pterodroma arminjoniana</i>		1		1		1							3
<i>Pterodroma mollis</i>		1	1	4	2			3	3	1	4	1	20
<i>Puffinus gravis</i>	1	23	57	10			1	1	9	10	8	8	128
<i>Puffinus griseus</i>		3		1	1	1	5		4	1	2		18
<i>Puffinus puffinus</i>	12	18	61	53	44	111	218	28	85	96	105	28	859
<i>Rynchops niger</i>								1	1				2
<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		24
<i>Stercorarius pomarinus</i>				1									1
<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	4	51
<i>Sterna hirundo</i>	2	21	18	11	22	16	24	8	60	60	47	27	316
<i>Sterna paradisaea</i>			1	2			2		2				7
<i>Sterna vittata</i>							2						2
<i>Sternula superciliaris</i>			1										1
<i>Sula dactylatra</i>	1	1	5	3	1	1			3	1	4	2	22
<i>Sula leucogaster</i>	40	109	89	129	180	204	229	122	676	323	150	146	2397
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	1	47	23	32	34	24	12	9	128	46	23	13	392
<i>Thalassarche melanophris</i>		5	15	3	1	20	10	5	11	22	3	7	102
<i>Thalasseus acuflavidus</i>		10	25	36	25	18	7	13	26	44	42	28	274
<i>Thalasseus maximus</i>			2	7	5	7	3	3	4	1	4	1	37
<i>Thalasseus sandvicensis</i>		5											5
<i>Tringa solitaria</i>	1												1
Indeterminado	8	26	17	33	49	75	80	16	37	17	10	10	378
<b>Total Geral</b>	<b>68</b>	<b>353</b>	<b>399</b>	<b>589</b>	<b>513</b>	<b>615</b>	<b>738</b>	<b>295</b>	<b>1318</b>	<b>914</b>	<b>624</b>	<b>426</b>	<b>6852</b>

Com relação à distribuição mensal acumulada, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, o maior número de registros de aves marinhas voadoras ocorreu no intervalo compreendido entre os meses de maio a novembro, evidenciando que o final do outono, inverno e parte da primavera correspondem ao período de maior abundância de aves na região monitorada (**Gráfico VI-172**), assim como de espécies registradas (**Gráfico VI-173**). Neste período, 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-115**), contribuindo para o aumento no número de indivíduos registrados, 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 (**Gráfico VI-175**).



**Gráfico VI-172** – 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 setembro de 2021.



**Gráfico VI-173** – Distribuição mensal do número de espécies de aves marinhas voadoras registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-115 – Distribuição mensal das espécies de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total
<i>Anous minutus</i>									1				1
<i>Anous stolidus</i>	9	21	17	2		1		1	2	9	5		67
<i>Arenaria interpres</i>	2	1	1	2	2	1			1	1	2	2	15
<i>Calidris alba</i>	1	2	3		1	4	4			3	3	2	23
<i>Calonectris diomedea</i>	12	7	86	133	83	37	3	2			1	1	365
<i>Charadrius collaris</i>	1		1	1									3
<i>Charadrius semipalmatus</i>		1								1			2
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>				1	1	1	2	2	1	1		1	10
<i>Daption capense</i>								1					1
<i>Diomedea dabbenena</i>									1				1
<i>Diomedea exulans</i>					1		1						2
<i>Fregata magnificens</i>	25	20	25	16	29	23	41	40	29	20	19	25	312
<i>Fregatta 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									2
<i>Larus dominicanus</i>	53	20	25	31	42	46	45	89	58	63	72	56	600
<i>Macronectes giganteus</i>						3	1						4
<i>Nannopterum brasilianus</i>	1	2	5	22	22	25	21	12	5	8	9	8	140
<i>Oceanites oceanicus</i>					1	1	2			4	1	1	10
<i>Onychoprion fuscatus</i>		1	1	1							1		4
<i>Pachyptila belcheri</i>					3	4	2						9
<i>Pachyptila desolata</i>						1							1
<i>Phaethon aethereus</i>	1	1									2	2	6
<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>			2	2	23	47	34	56	19	4	1		188
<i>Procellaria conspicillata</i>					1				1				2
<i>Pterodroma arminjoniana</i>					1			1	1				3
<i>Pterodroma mollis</i>						3	6	7	2	1		1	20
<i>Puffinus gravis</i>	2		5	4	38	45	10		14	6		4	128
<i>Puffinus griseus</i>				1	8	4		2	2	1			18
<i>Puffinus puffinus</i>	7	3	3	7	6	9	7	15	151	312	302	37	859
<i>Rynchops niger</i>				1								1	2
<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		6	3			1		4	7	2		24
<i>Stercorarius pomarinus</i>	1												1
<i>Stercorarius skua</i>									1	1			2
<i>Sterna dougallii</i>	1										1		2
<i>Sterna hirundinacea</i>		1		1	5	4	15	12	8	3	2		51
<i>Sterna hirundo</i>	75	45	23	10	5	5	4	4	18	23	53	51	316
<i>Sterna paradisaea</i>			3		1						2	1	7
<i>Sterna vittata</i>						2							2
<i>Sternula superciliaris</i>							1						1
<i>Sula dactylatra</i>	1	1	2	1	3	1	4	2		5	1	1	22
<i>Sula leucogaster</i>	244	152	125	118	151	166	204	266	278	275	186	232	2397
<i>Thalassarche chlororhynchus</i>		1	3	14	57	46	65	122	54	15	12	3	392
<i>Thalassarche melanophris</i>					18	26	31	17	5	5			102

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	6	6	27	19	38	38	45	36	24	9	14	12	274
<i>Thalasseus maximus</i>	2		4	4	11	1	4	3	4	3	1		37
<i>Thalasseus sandvicensis</i>	2		1	2									5
<i>Tringa solitaria</i>											1		1
Indeterminado	10	6	11	29	40	52	35	51	48	31	41	24	378
<b>Total Geral</b>	<b>461</b>	<b>291</b>	<b>379</b>	<b>433</b>	<b>598</b>	<b>599</b>	<b>597</b>	<b>742</b>	<b>735</b>	<b>813</b>	<b>739</b>	<b>465</b>	<b>6852</b>

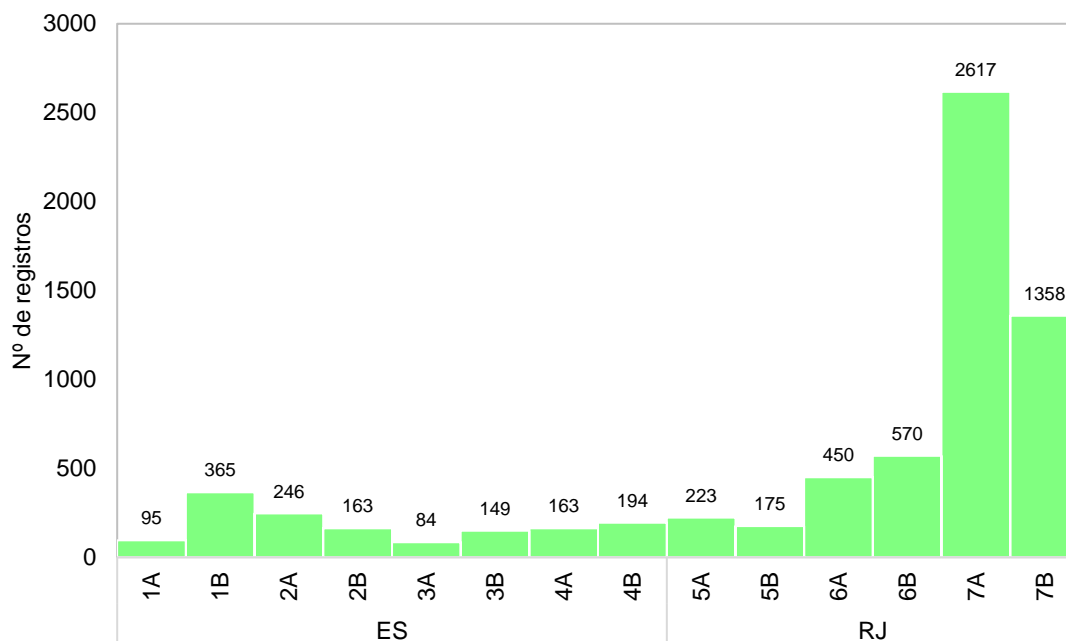
	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro
2010										11	30	27
2011	17	11	19	14	33	17	52	29	70	43	40	8
2012	17	13	15	14	50	78	38	24	29	65	33	23
2013	22	12	104	119	37	27	38	52	36	59	59	24
2014	26	18	25	66	29	30	44	59	84	39	37	56
2015	36	19	17	28	95	91	45	37	30	67	131	19
2016	39	35	29	28	71	57	42	85	37	152	129	34
2017	20	10	10	6	40	36	23	13	26	34	25	52
2018	53	45	38	68	82	120	94	247	180	186	102	103
2019	93	54	60	32	64	67	121	98	70	86	114	55
2020	66	37	28	28	47	33	64	55	92	71	39	64
2021	72	37	34	30	50	43	36	43	81			

**Gráfico VI-174** – Variação mensal no número de arribadas de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores frequências.

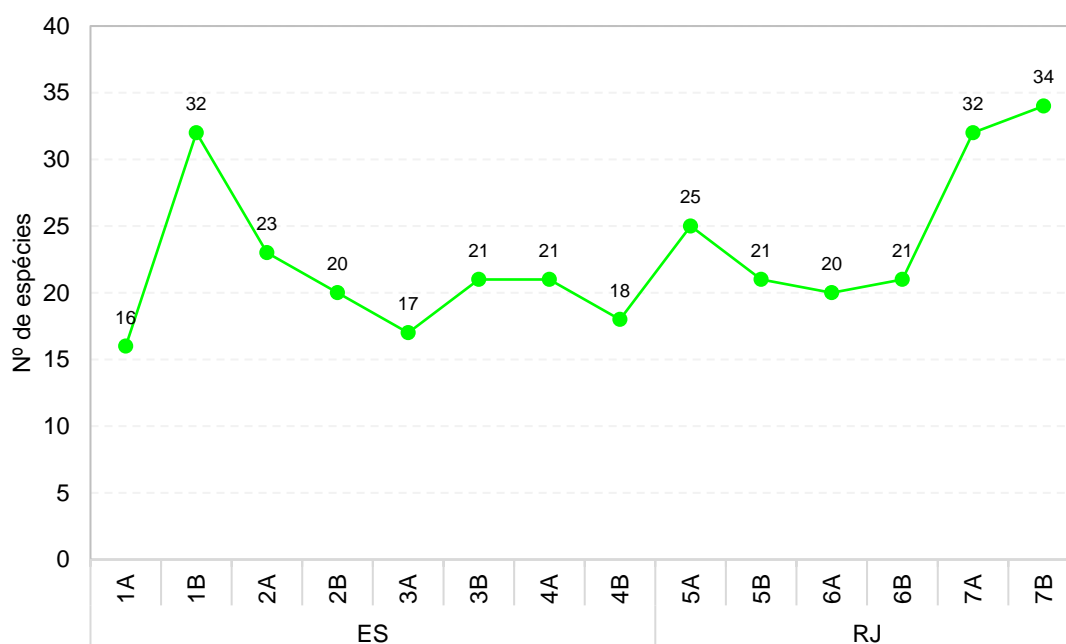
#### VI.10.3.3.2 Distribuição espacial

No **Gráfico VI-175**, que apresenta a distribuição por setor de aves marinhas voadoras registradas pelo PMP-BC/ES ao longo do período de 11 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-176**). O menor número de ocorrências de aves marinhas voadoras no sentido sul-norte é mantido ao longo dos anos (**Gráfico VI-177**), exceto em eventos pontuais como, por exemplo, em 2016 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=32). Em 2021 houve uma redução no número de arribadas em todos os setores, quando comparado com o ano de 2020.





**Gráfico VI-175** – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de aves marinhas voadoras registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-176** – Distribuição espacial do número de espécies de aves marinhas voadoras, registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	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	3	33	21	16	2	23	8	6	13	11	13	58	164	55	426
<b>Total Geral</b>	<b>95</b>	<b>365</b>	<b>246</b>	<b>163</b>	<b>84</b>	<b>149</b>	<b>163</b>	<b>194</b>	<b>223</b>	<b>175</b>	<b>450</b>	<b>570</b>	<b>2617</b>	<b>1358</b>	<b>6852</b>

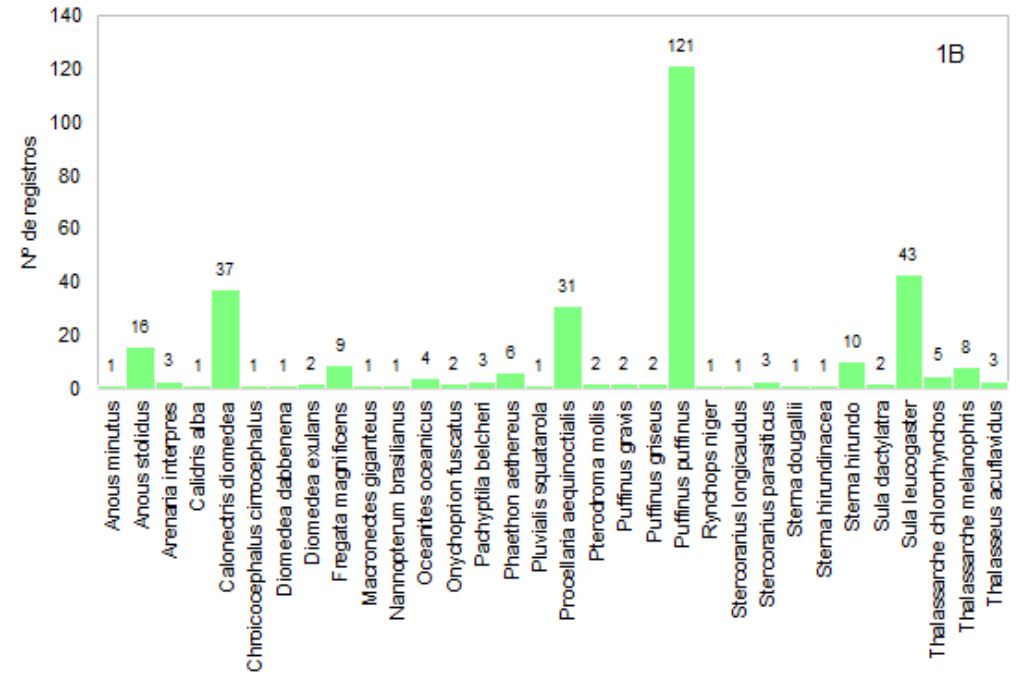
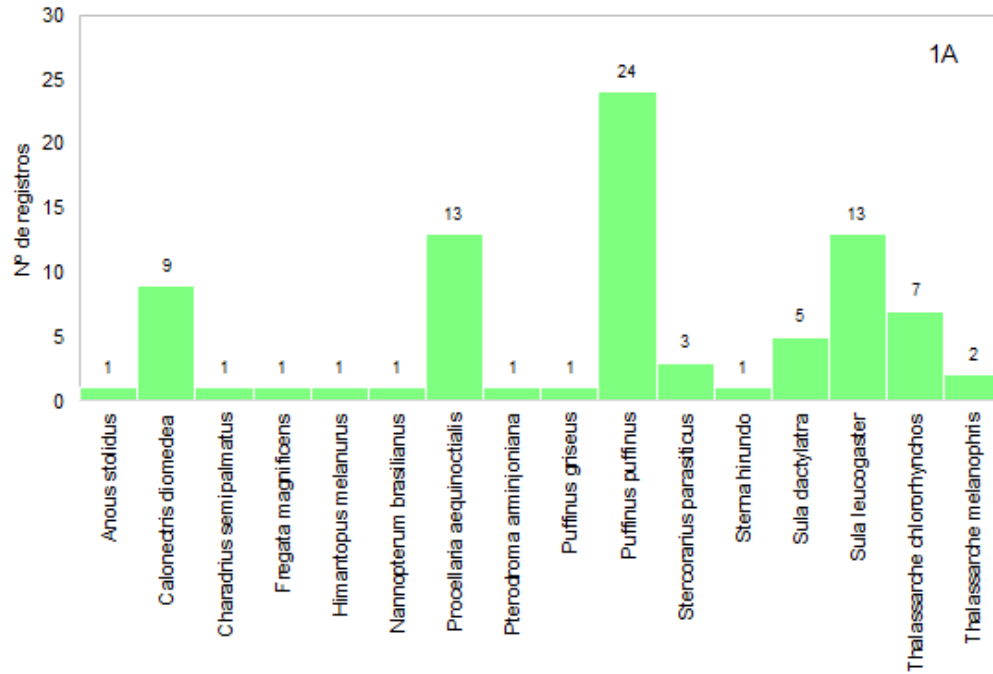
**Gráfico VI-177** – Variação no número de arribadas de aves marinhas voadoras, por setor e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores frequências.

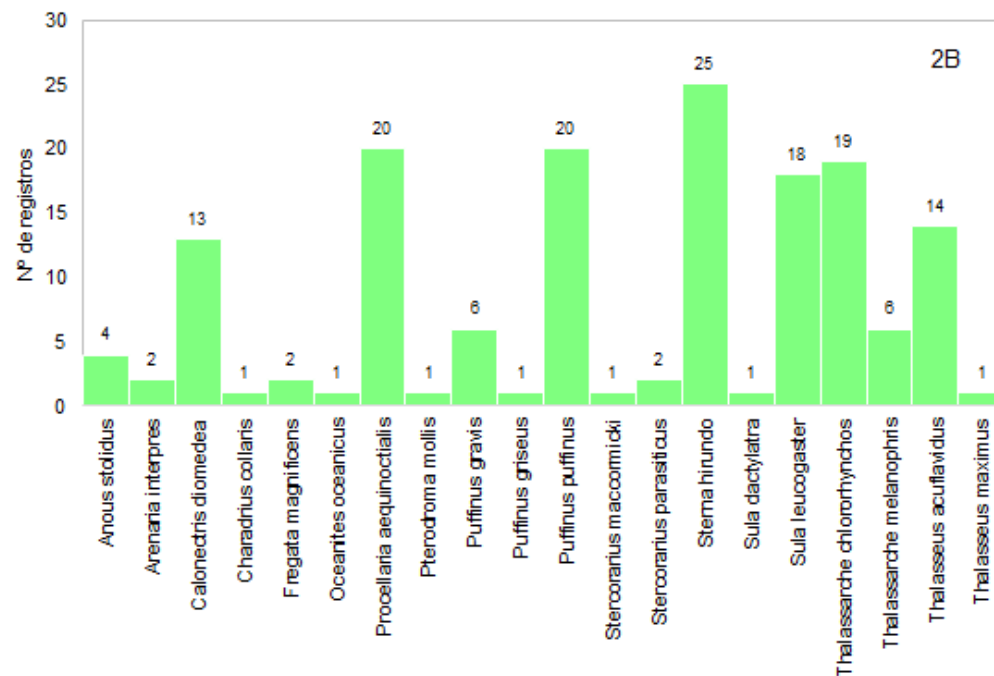
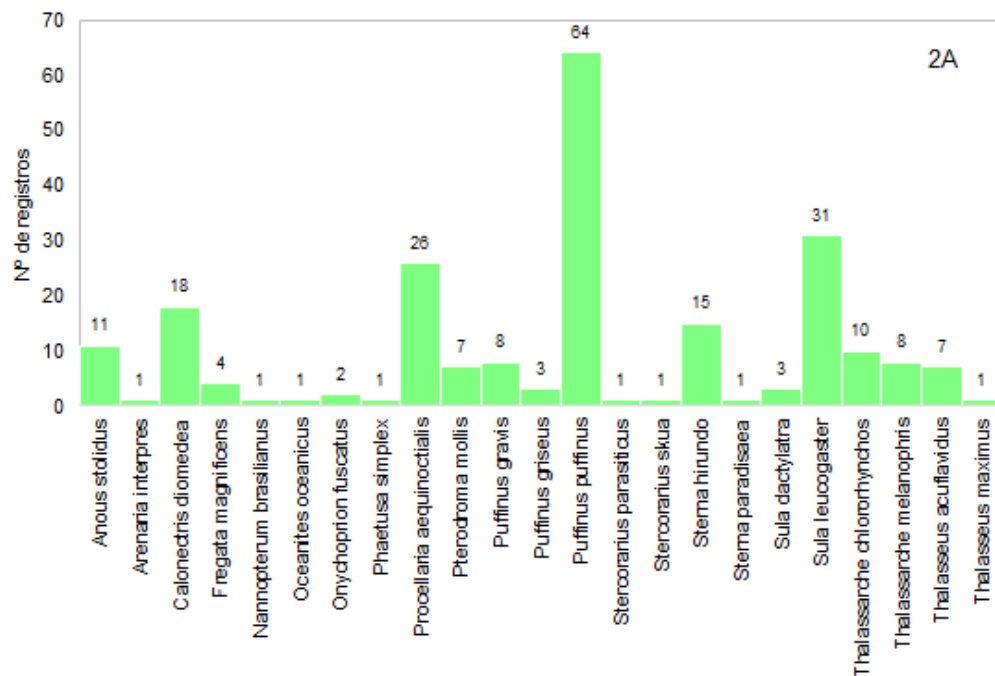
Nos setores com maior abundância (7A e 7B) se destaca a alta frequência de arribadas de *S. leucogaster*, *P. puffinus* e *L. dominicanus*, principalmente no setor 7A, e de *Thalassarche chlorohychnos* e *Calonectris diomedea* no setor 7B (**Gráfico VI-178**) cujos registros são considerados escassos para o estado do Rio de Janeiro (LIMA et al., 2017; PACHECO; MACIEL, 1995). 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.

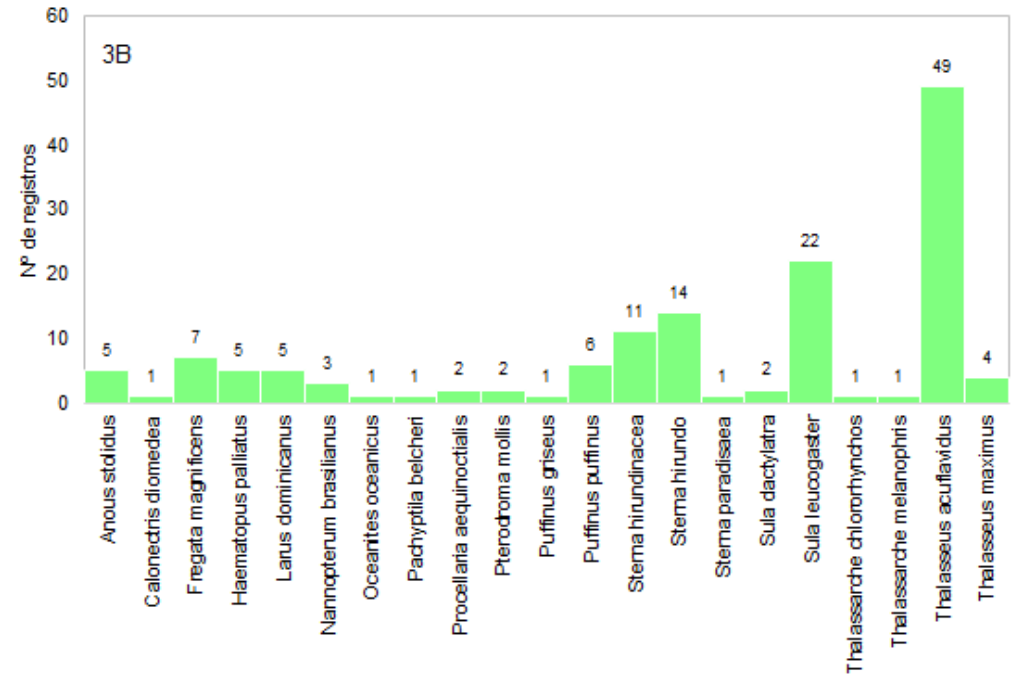
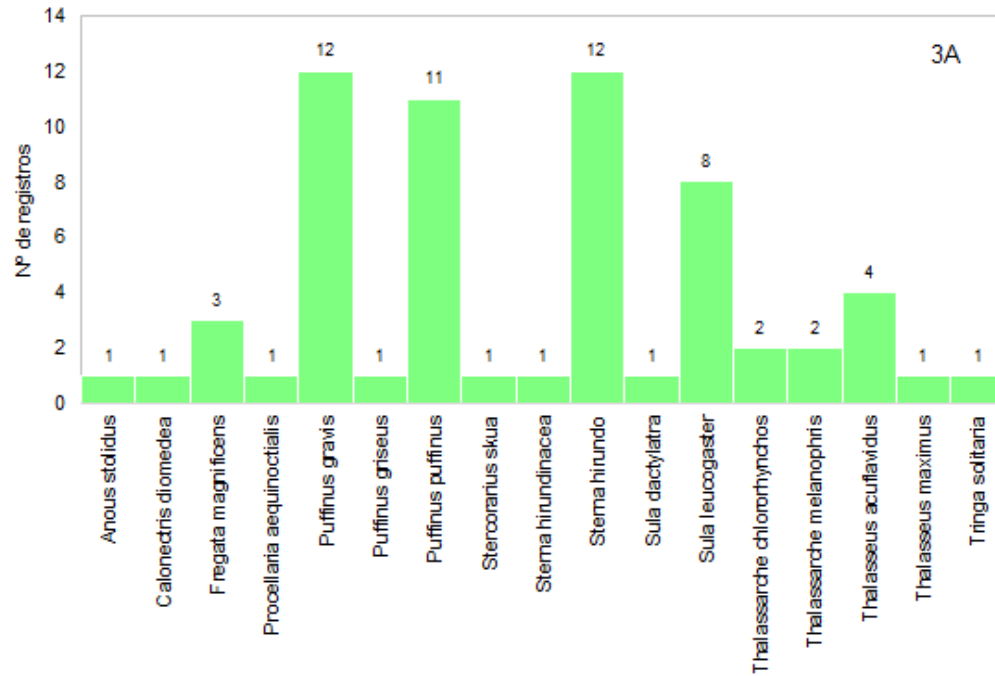
A direção do vento é um fator que reconhecidamente pode influenciar a deposição de aves arribadas nas praias, assim, os ventos oriundos do quadrante sul atingem, principalmente o setor 7A, durante o inverno em direção ao continente e nas demais áreas paralelamente à costa, aumentando a probabilidade 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).

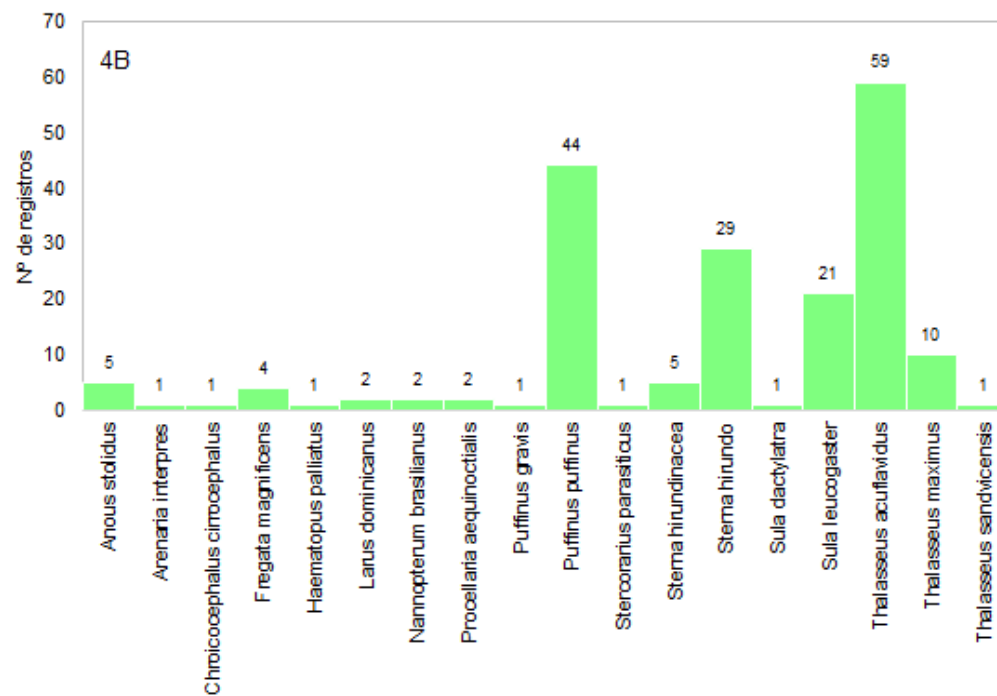
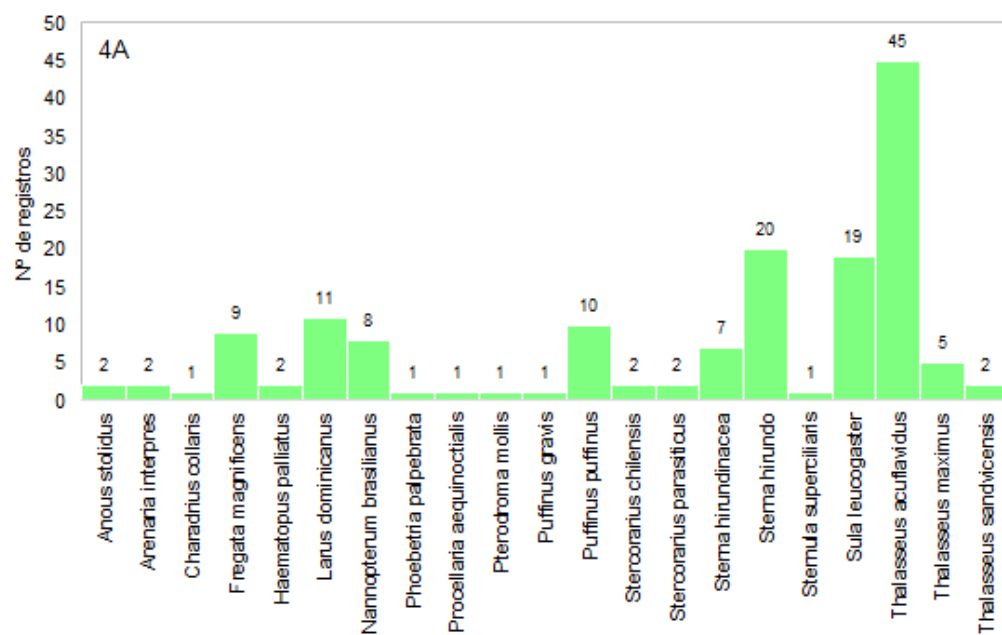
A presença de grandes colônias reprodutivas de *Sula leucogaster* na Ilha do Francês (Arraial do Cabo/RJ) (ALVES; SOARES; COUTO, 2004) e na Ilha de Cabo Frio (Arraial do Cabo/RJ) (COELHO et al., 1990), a expansão da população de *Larus dominicanus* (DANTAS; MORGANTE, 2010), espécie de gaivota mais comum 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.

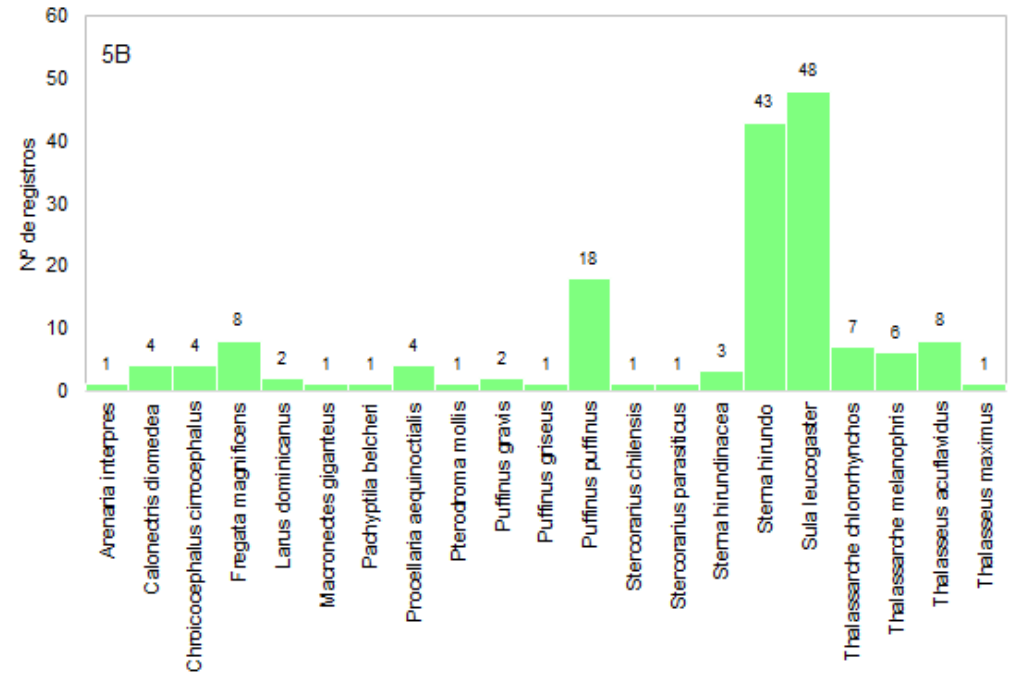
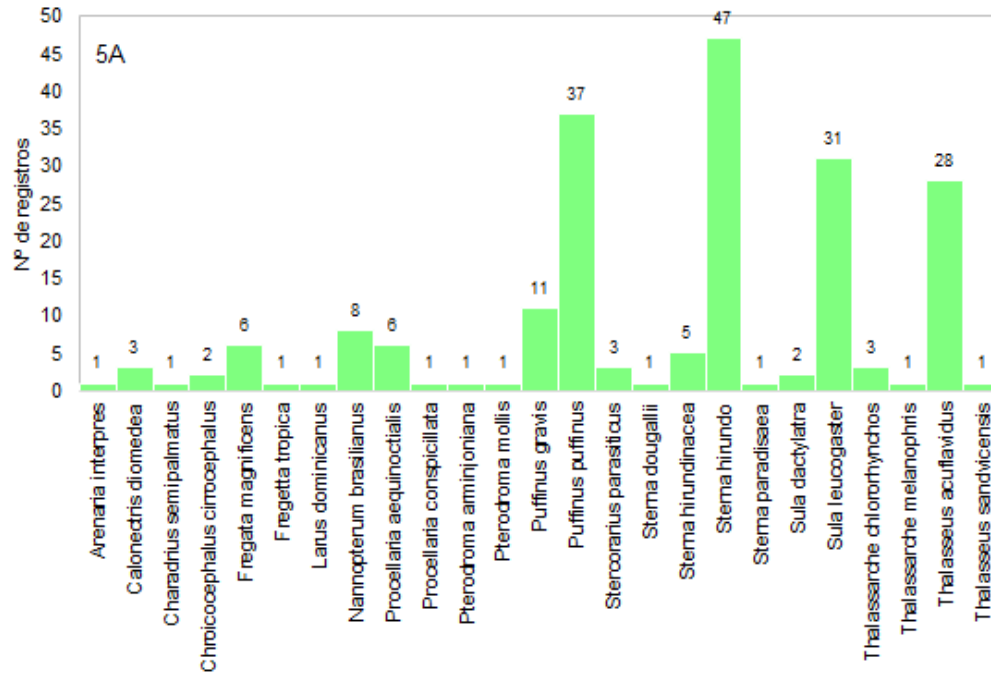
Na costa do estado do Espírito Santo (áreas 3B a 4B) (**Gráfico VI-178**), destacam-se os registros de *Thalasseus acufavidus* (trinta-réis-de-bico-amarelo). MOURE et al. (1985) *apud* EFE et al. (2000) registraram pela primeira vez a colônia desta espécie no litoral capixaba, até então desconhecida 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.



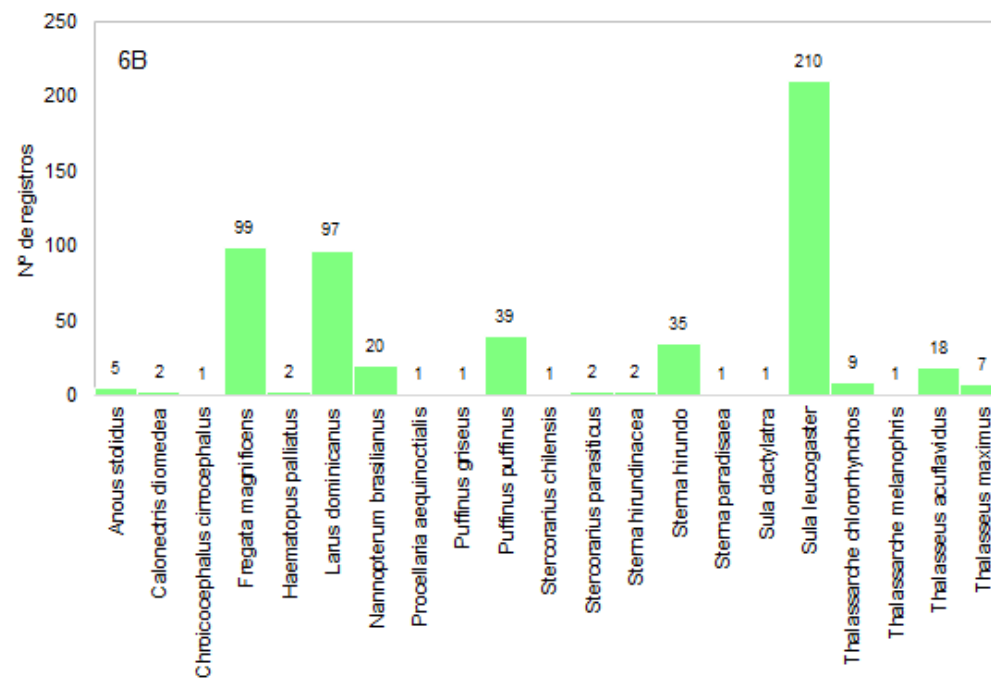
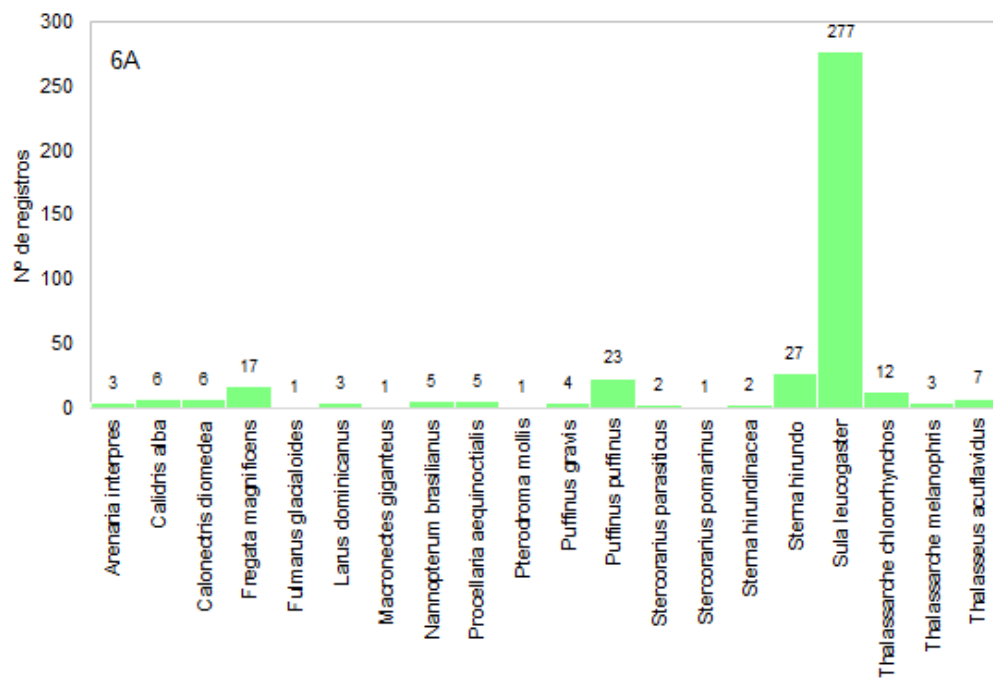












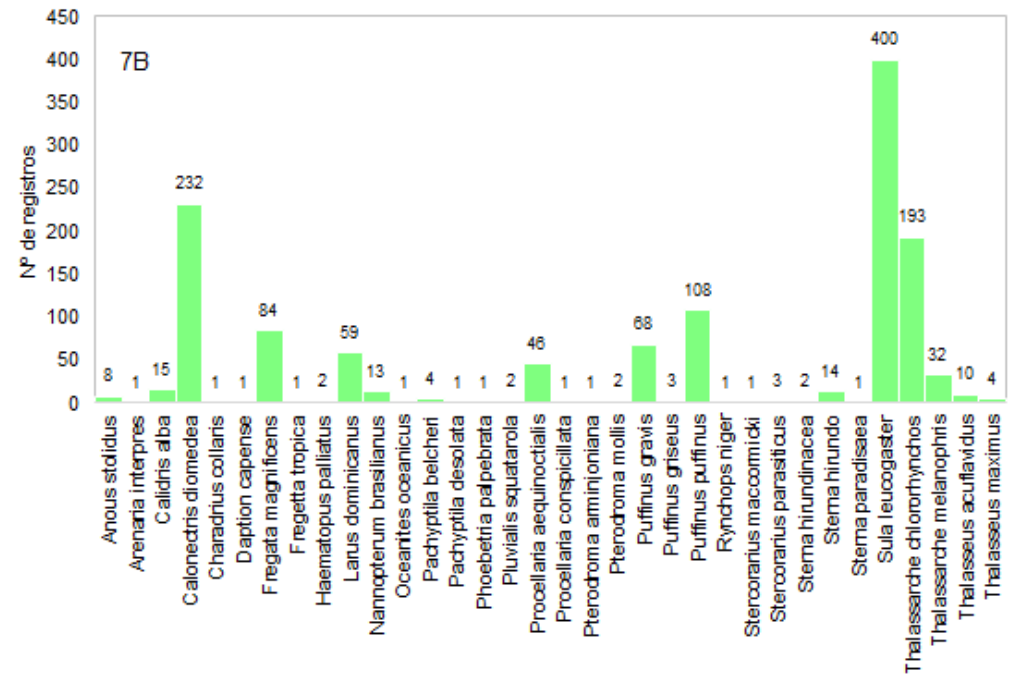
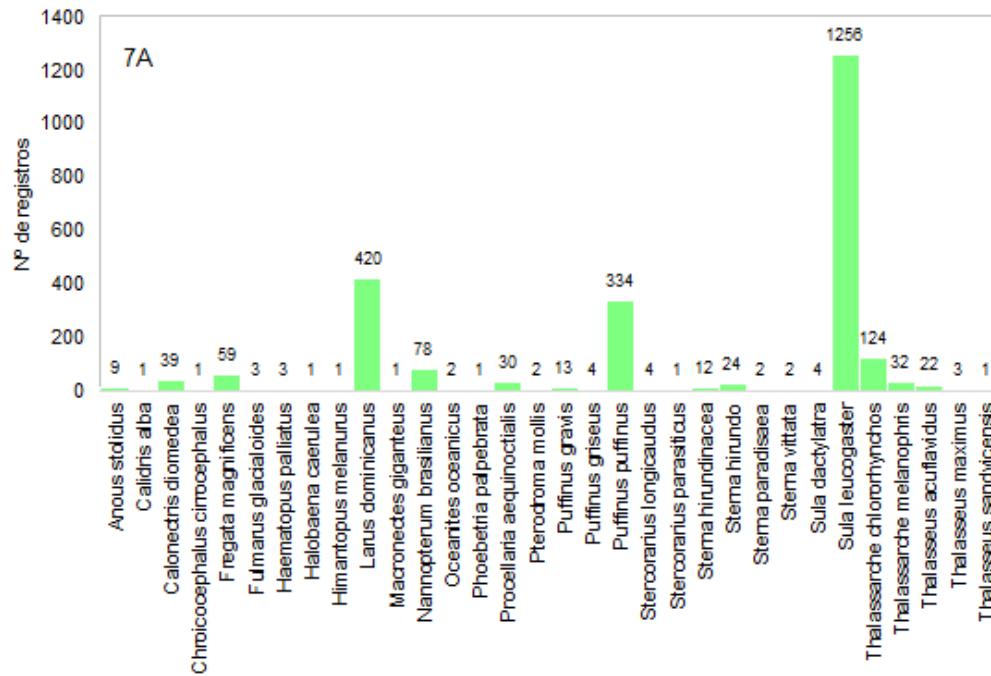
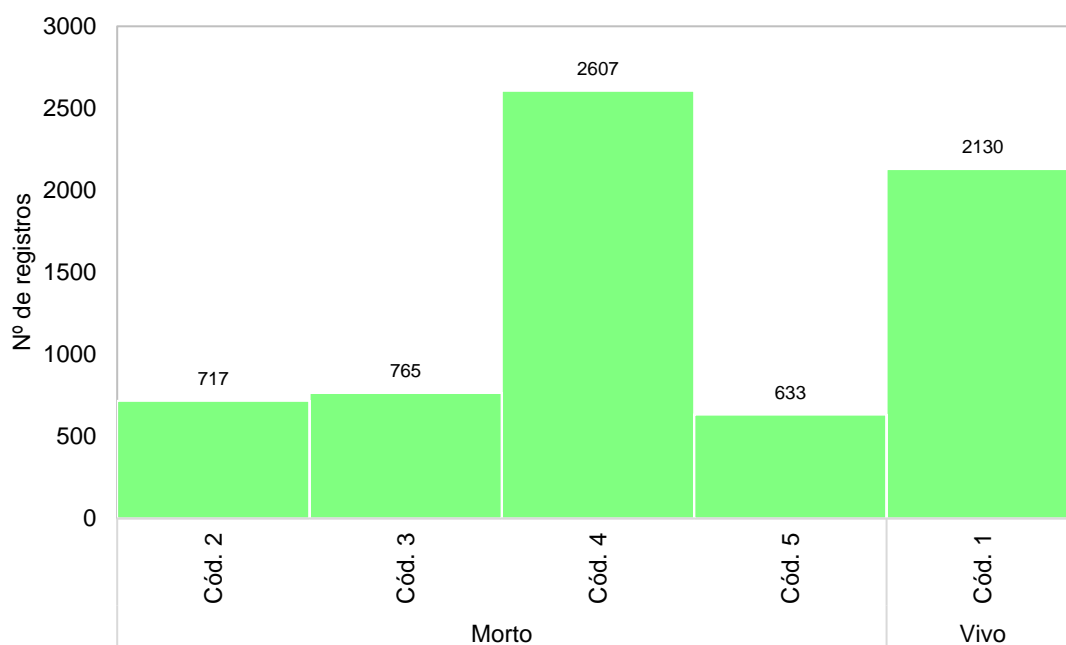


Gráfico VI-178 – Espécies de aves marinhas voadoras, separadas por setor, registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

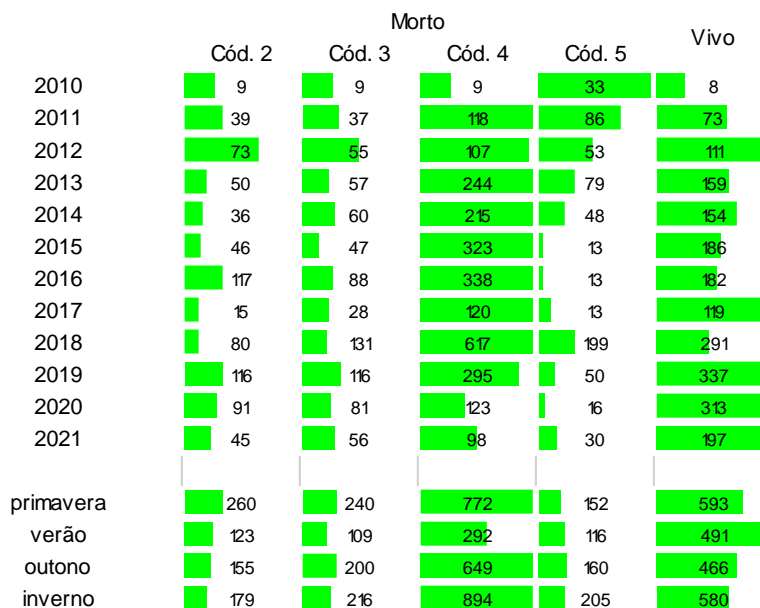
### VI.10.3.3.3 Condição e estágio de decomposição

A avaliação da condição das aves marinhas voadoras, registradas no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, mostrou que, apesar dos registros de indivíduos mortos ( $n=4.722$ ; 68,9%) ser superior ao de vivos, esta categoria foi representativa, perfazendo 31,1% das ocorrências ( $n=2.130$ ), conforme ilustra do **Gráfico VI-179**. Dentre os registros de animais mortos, houve maior contribuição das carcaças em avançado estágio de decomposição, com 2.607 ocorrências (55,2%), e menor de exemplares frescos, cód. 2, com 717 registros (15,2%).

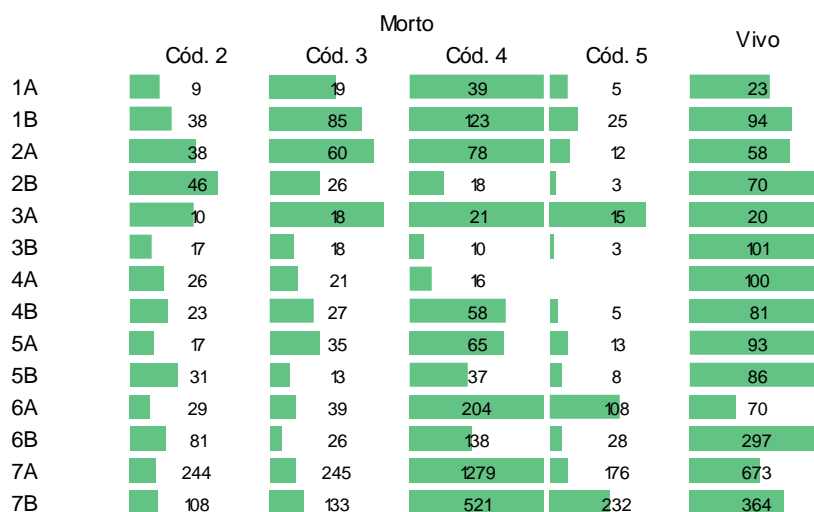


**Gráfico VI-179** – Número de arribadas de aves marinhas voadoras por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Nos anos de 2012, 2017 e 2019 a 2021, bem como no período do verão (**Gráfico VI-180**), 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 3B e 4A, localizados no estado do Espírito Santo. Ainda no litoral capixaba, nos setores 2B e 4B, os animais vivos também ocorrem em proporções elevadas, assim como nos setores 5A, 5B e 6B, no estado do Rio de Janeiro (**Gráfico VI-181**).



**Gráfico VI-180** – Número de arribadas de aves marinhas voadoras por condição do animal, separado por ano e estação do ano, registrados no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

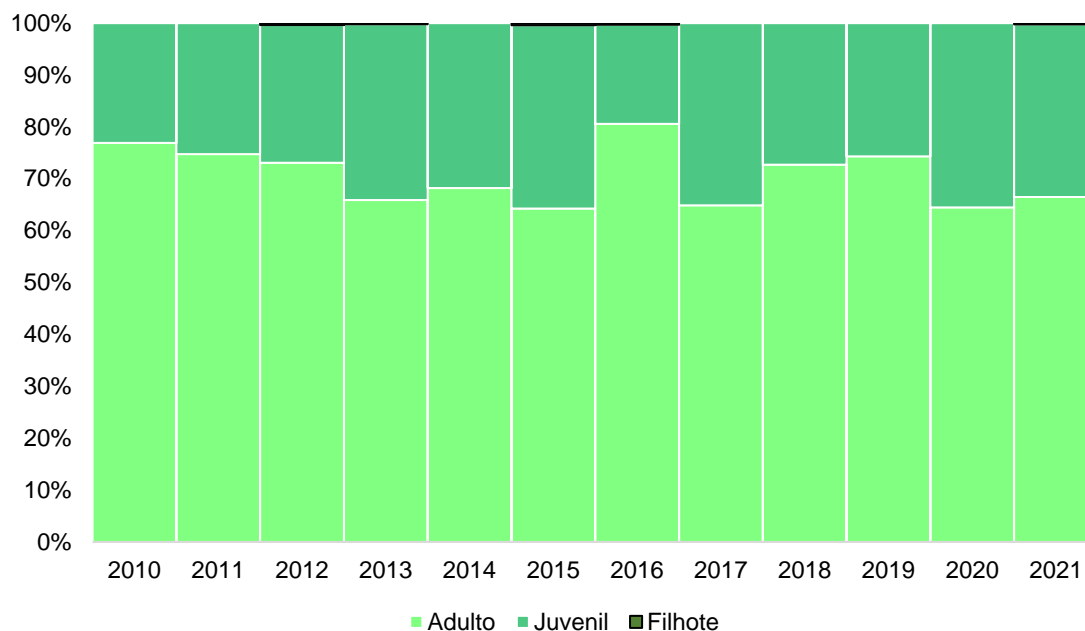


**Gráfico VI-181** – Número de arribadas de aves marinhas voadoras por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.3.3.4 Estágio de desenvolvimento

Entre outubro de 2010 a setembro de 2021, os registros de aves marinhas voadoras, que puderam ter o estágio de desenvolvimento determinado, foram compostos, em sua maioria, de indivíduos adultos (n=3.513; 70,2%), seguidos de juvenis (n=1.483; 29,6%). Apenas seis ocorrências, ao longo de 11 anos de

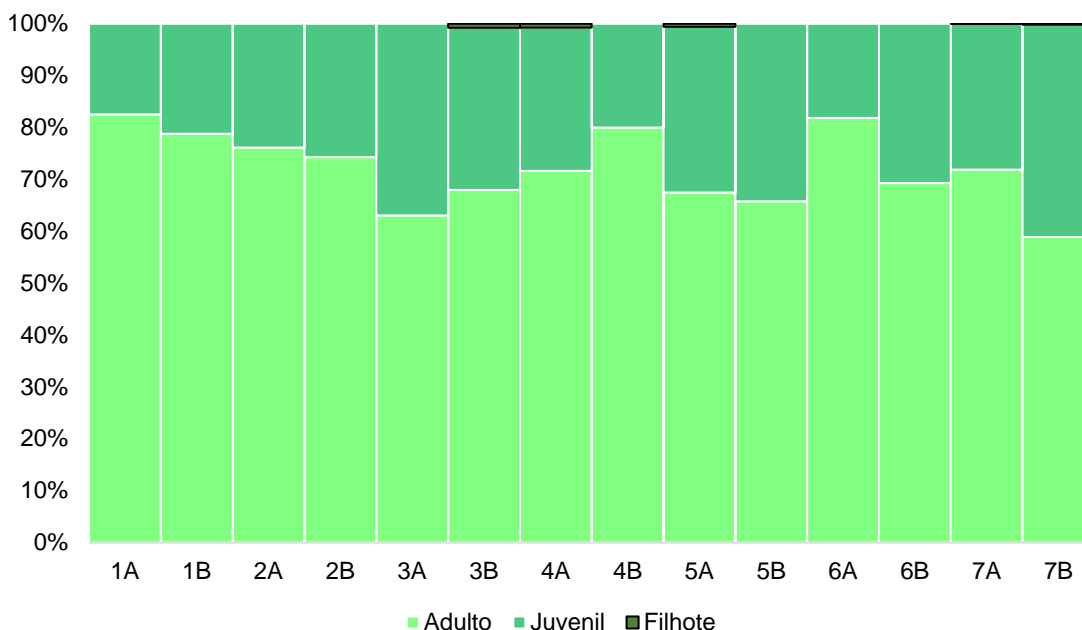
atividades, eram filhotes. O amplo domínio de exemplares adultos é observado em todos os anos, incluindo o ano de 2021 (**Gráfico VI-182; Tabela VI-116**), e setores da área de abrangência (**Gráfico VI-183; Tabela VI-117**).



**Gráfico VI-182** – Proporção de arribadas de adultos, juvenis e filhotes de aves marinhas voadoras, separadas por ano, no período outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-116** – Número de arribadas de aves marinhas voadoras, por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Adulto	Juvenil	Filhote	Total	Indeterminado
2010	40	12		52	16
2011	166	56		222	131
2012	193	70	1	264	135
2013	294	151	1	446	143
2014	249	116		365	148
2015	324	178	2	504	111
2016	249	59	1	309	429
2017	85	46		131	164
2018	752	282		1034	284
2019	550	190		740	174
2020	347	191		538	86
2021	264	132	1	397	29
<b>Total Geral</b>	<b>3513</b>	<b>1483</b>	<b>6</b>	<b>5002</b>	<b>1850</b>
<b>%</b>	<b>70,2%</b>	<b>29,6%</b>	<b>0,1%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>



**Gráfico VI-183** – Proporção de arribadas de adultos, juvenis e filhotes de aves marinhas voadoras, separadas por setor, no período outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-117** – Número de arribadas de aves marinhas voadoras, por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Adulto	Juvenil	Filhote	Total	Indeterminado
1A	52	11		63	32
1B	156	42		198	167
2A	118	37		155	91
2B	104	36		140	23
3A	29	17		46	38
3B	87	40	1	128	21
4A	96	37	1	134	29
4B	132	33		165	29
5A	114	54	1	169	54
5B	98	51		149	26
6A	293	65		358	92
6B	345	153		498	72
7A	1330	519	1	1850	767
7B	559	388	2	949	409
<b>Total Geral</b>	<b>3513</b>	<b>1483</b>	<b>6</b>	<b>5002</b>	<b>1850</b>
<b>%</b>	<b>70,2%</b>	<b>29,6%</b>	<b>0,1%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

#### VI.10.3.3.5 Razão sexual

De maneira geral, machos (n=1.206; 52,1%) e fêmeas (n=1.110; 47,9%) de aves marinhas voadoras, registradas entre outubro de 2010 e setembro de 2021, ocorreram em proporção semelhantes. Entre os setores (**Gráfico VI-184**), houve

uma variação quanto ao predomínio das categorias de sexo, sendo as fêmeas mais frequentes na maior parte dos setores situados no estado do Espírito Santo, com destaque para o setor 2B, onde ocorreu a maior proporção. Já no estado do Rio de Janeiro, os machos foram superiores nos setores que registraram as maiores abundâncias de aves (6B, 7A e 7B).

Ao longo dos anos (**Gráfico VI-185**), os machos se mantiveram em números ligeiramente maiores que as fêmeas, em quase todo período, incluindo o ano de 2021. Uma exceção de destaque foi o ano de 2013, quando as fêmeas alcançaram quase 60% dos registros, com 75 ocorrências.

	Fêmea	Macho
1A	14	9
1B	73	64
2A	40	49
2B	44	28
3A	15	12
3B	46	34
4A	49	42
4B	28	31
5A	47	41
5B	48	41
6A	69	67
6B	116	151
7A	329	432
7B	192	205
<b>Total Geral</b>	<b>1110</b>	<b>1206</b>

**Gráfico VI-184** – Proporção sexual de aves marinhas voadoras em cada setor do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Fêmea	Macho
2010	7	8
2011	14	42
2012	32	32
2013	75	53
2014	84	99
2015	25	24
2016	37	31
2017	29	30
2018	239	251
2019	240	287
2020	201	200
2021	127	149
<b>Total Geral</b>	<b>1110</b>	<b>1206</b>

**Gráfico VI-185** – Proporção sexual de aves marinhas voadoras em cada ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

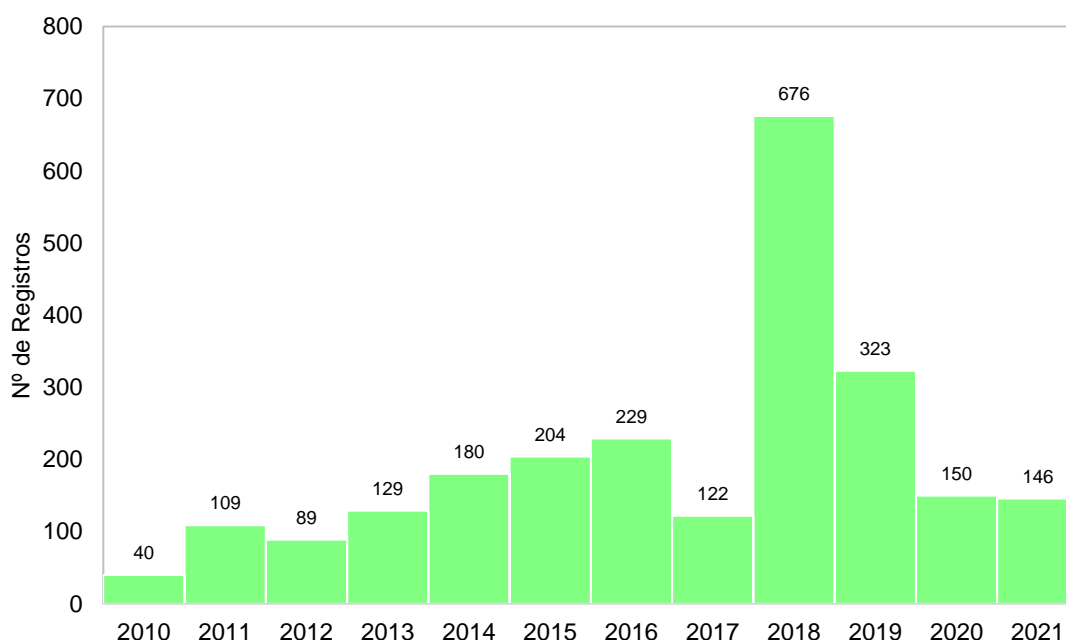
#### VI.10.3.4 Ocorrências da Classe Aves por espécie

Neste item serão analisadas separadamente as quatro espécies mais abundantes registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. São elas: *Sula leucogaster*, *Puffinus puffinus*, *Larus dominicanus* e *Thalassarche chlororhynchos*.

##### VI.10.3.4.1 *Sula leucogaster*

###### VI.10.3.4.1.1 Distribuição temporal

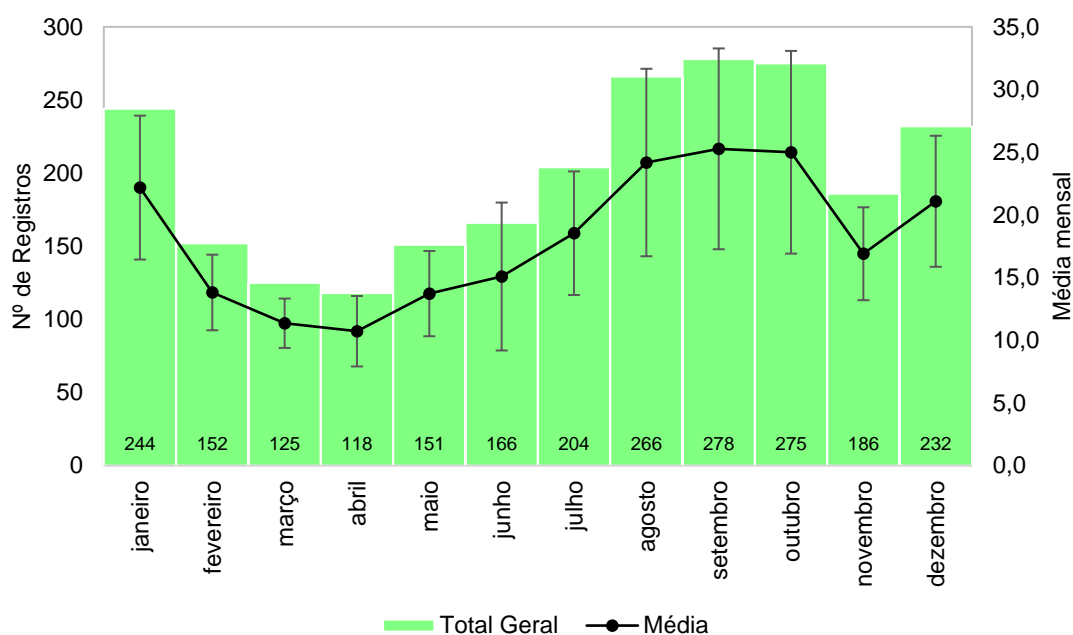
A espécie *Sula leucogaster* foi a mais abundante durante o período de 11 anos de monitoramento do PMP-BC/ES, totalizando 2.397 registros. A distribuição temporal, apresentada no **Gráfico VI-186**, destacou o ano de 2018 como o mais representativo desta espécie, sendo contabilizados 676 indivíduos, mais que o dobro das arribadas registradas em 2019, que obteve o segundo maior quantitativo de ocorrências. São registradas, em média, 199,7 arribadas/ano desta espécie. Em 2021, o número de *S. leucogaster* se manteve semelhante ao ano de 2020.



**Gráfico VI-186** – Distribuição anual do número de arribadas de *Sula leucogaster*, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



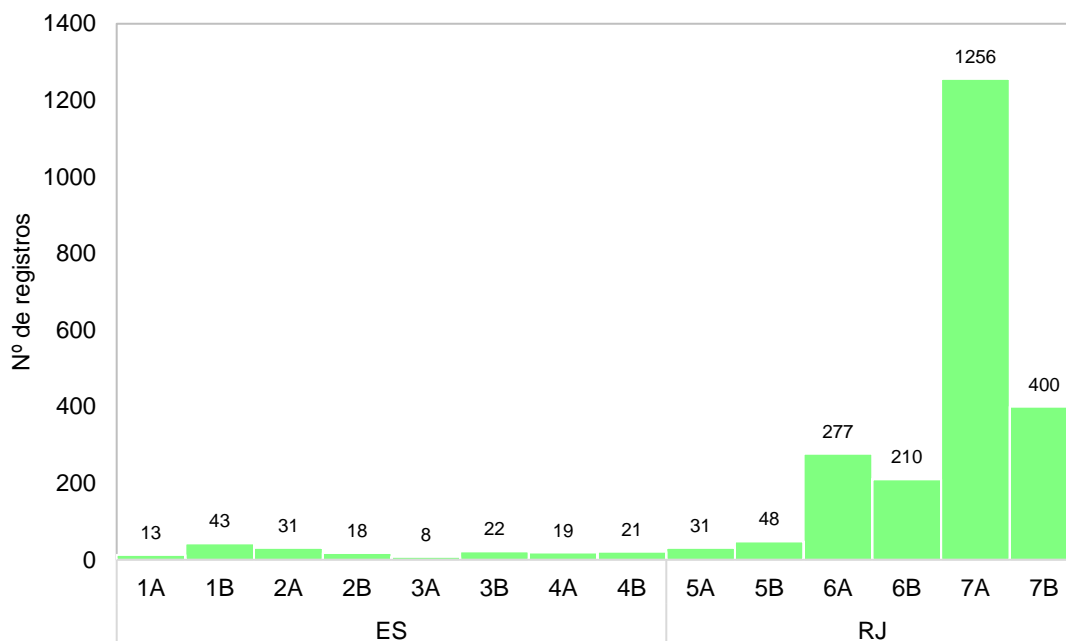
No período de outubro de 2010 a setembro de 2021, a sazonalidade de ocorrências de *S. leucogaster* indicou uma tendência de aumento das arribadas no inverno e início da primavera, atingindo o pico de registros em setembro e outubro (**Gráfico VI-187**). A média mensal oscilou entre um máximo de  $25,3 \pm 8,0$  em setembro e um mínimo de  $10,7 \pm 2,8$  em abril.



**Gráfico VI-187** – Distribuição mensal acumulada e da média mensal ( $\pm$  erro padrão) de arribadas de *Sula leucogaster*, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.3.4.1.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial de *S. leucogaster*, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, consolidou o setor 7A, no estado do Rio de Janeiro, como a principal área de ocorrência de arribadas desta espécie, considerando a área de abrangência do PMP-BC/ES. Os registros neste setor, que totalizaram 1.256 indivíduos, foram superiores às ocorrências somadas das demais áreas (**Gráfico VI-188**). Ao observar os números de arribadas ao longo dos anos neste setor, observa-se que ocorreu um aumento progressivo a partir de 2014, culminando com um máximo de registros em 2018 ( $n=390$ ), iniciando, então, uma redução nos anos seguintes (**Gráfico VI-189**) até alcançar 18 registros em 2021 (dados até setembro).



**Gráfico VI-188** – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de Sula leucogaster, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1A		2	1	1		1	2	2	2	2		
1B				2	1	2	13	3	6	8	7	1
2A		1	2	1	2	1	4	3	1	8	5	3
2B	1	1	1				4		2	3	2	4
3A		1				2	1	2	1			1
3B			2			1	1	2	5	3	4	4
4A		3		2	2	1	2	1	2	3	2	1
4B		1	1	1	1	1	5	3	2	1	4	1
5A		1	1	3	1	2	1	1	3	12	3	3
5B	2	3	1	2		2	5	1	20	2	6	4
6A	23	35	10	17	11	21	20	1	105	23	1	10
6B		1	1	15	10	11	14	15	48	42	22	31
7A	8	9	25	48	105	142	142	73	390	178	71	65
7B	6	51	44	37	47	17	15	15	89	38	23	18

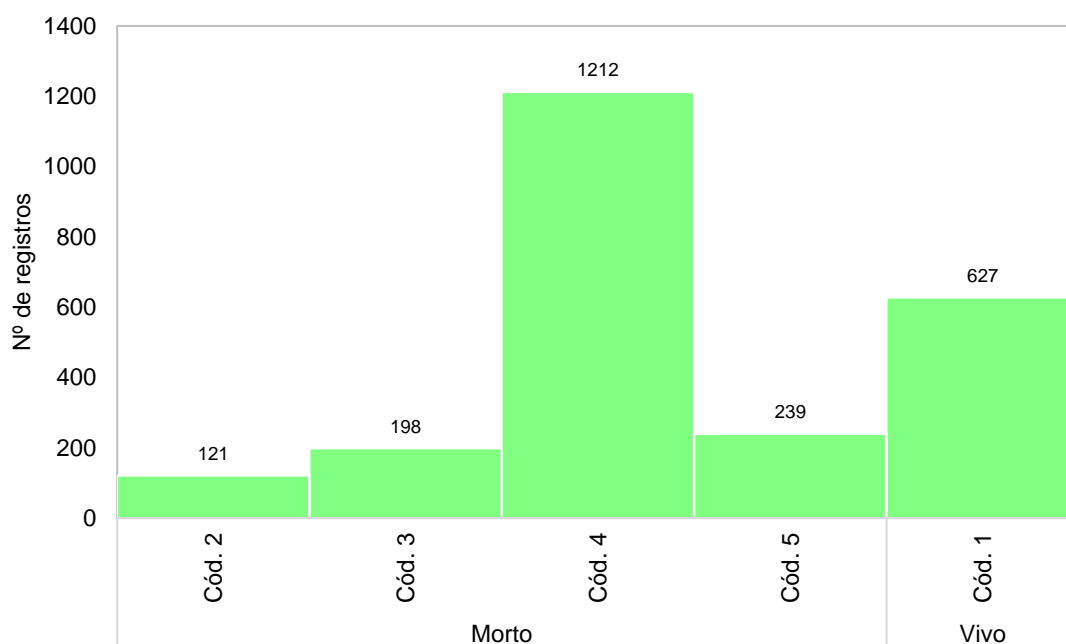
**Gráfico VI-189** – Variação no número de arribadas de Sula leucogaster, por setor e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores frequências.

#### 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 setembro de 2021 foram de animais mortos (n=1.170; 73,8%) em avançado estágio de decomposição (n=1.212; 68,5%). As carcaças frescas (cód. 2) perfizeram 6,8% (n=121) das ocorrências. Quanto aos animais vivos, foram

encontrados 627 indivíduos, representando 26,8% do total de encalhes (**Gráfico VI-190**).

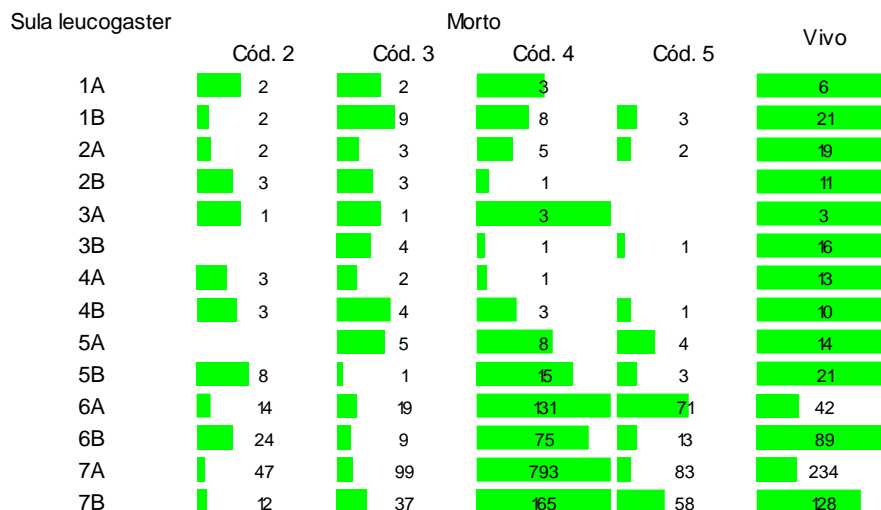
Este padrão, com maior representatividade das carcaças em cód. 4, se repete em todos os anos (**Gráfico VI-191**), exceto em 2020 e 2021, quando os animais vivos superam essa categoria. Nos setores localizados no estado do Espírito Santo há uma tendência de predomínio de indivíduos vivos, enquanto no litoral do estado do Rio de Janeiro, com destaque para o setor com maior abundância (7A), as carcaças prevalecem (**Gráfico VI-192**).



**Gráfico VI-190** – Número de arribadas de *Sula leucogaster* condição do animal, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Sula leucogaster	Morto				Vivo
	Cód 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5	
2010	2	6	5	22	5
2011	3	9	49	25	23
2012	5	12	27	16	29
2013	8	6	59	6	50
2014	5	17	101	6	51
2015	3	8	145	3	45
2016	15	12	137	1	64
2017	1	4	70	5	42
2018	23	55	382	13	103
2019	24	37	143	28	91
2020	18	17	45	6	64
2021	14	15	49	8	60

**Gráfico VI-191** – Proporção de arribadas de *Sula leucogaster* por condição do animal, separadas por ano, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-192** – Proporção de arribadas de *Sula leucogaster* por condição do animal em cada setor, no período janeiro de 2011 a setembro de 2021.

#### VI.10.3.4.1.4 Estágio de desenvolvimento

De maneira geral, os indivíduos adultos de *S. leucogaster* foram superiores aos juvenis, considerando as ocorrências que tiveram o estágio de desenvolvimento determinado, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Não houve nenhum registro de filhote desta espécie. A maior abundância de adultos ocorreu em todos os anos de atividades (**Tabela VI-118**), incluindo o ano de 2021. Entre os setores, em algumas áreas localizadas no litoral do Espírito Santo (2A, 2B, 3B, 4B) e no setor 5A (litoral norte-fluminense), o número de juvenis foi ligeiramente maior (**Tabela VI-119**).

**Tabela VI-118** – Número de arribadas de *Sula leucogaster*, por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	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	86		52	138	8
<b>Total Geral</b>	<b>1341</b>	<b>0,0%</b>	<b>526</b>	<b>1867</b>	<b>530</b>
<b>%</b>	<b>71,8%</b>	<b>0,0%</b>	<b>28,2%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Tabela VI-119** – Número de arribadas de *Sula leucogaster*, por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

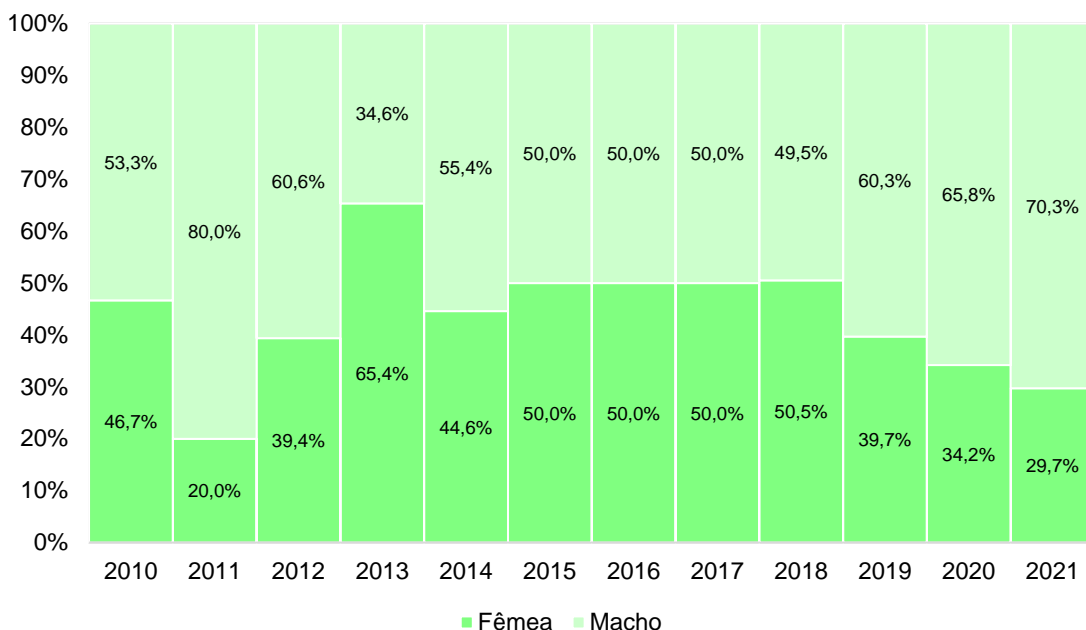
	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
1A	7		3	10	3
1B	20		12	32	11
2A	12		14	26	5
2B	7		10	17	1
3A	4		3	7	1
3B	7		12	19	3
4A	7		9	16	3
4B	9		10	19	2
5A	10		11	21	10
5B	24		17	41	7
6A	195		43	238	39
6B	141		55	196	14
7A	703		208	911	345
7B	195		119	314	86
<b>Total Geral</b>	<b>1341</b>		<b>526</b>	<b>1867</b>	<b>530</b>
<b>%</b>	<b>71,8%</b>	<b>0,0%</b>	<b>28,2%</b>	-	-

#### VI.10.3.4.1.5 Razão sexual

Entre os registros de *S. leucogaster* que tiveram o sexo determinado, entre outubro de 2010 e setembro de 2021, os machos (56,4%; n=408) foram mais frequentes que as fêmeas (43,6%; n=315). Ao considerar a distribuição das categorias de sexo entre os anos (**Tabela VI-120; Gráfico VI-193**), os encaixes de machos permaneceram superiores ou iguais aos de fêmeas, exceto no ano de 2013, quando ocorreu um padrão inverso. No estado do Espírito Santo houve maior proporção de fêmeas em relação aos machos na maioria dos setores, enquanto no estado do Rio de Janeiro, os machos ocorreram em maior quantidade (**Tabela VI-121; Gráfico VI-194**).

**Tabela VI-120** – Número de arribadas de *Sula leucogaster*, por categoria de sexo e ano, período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

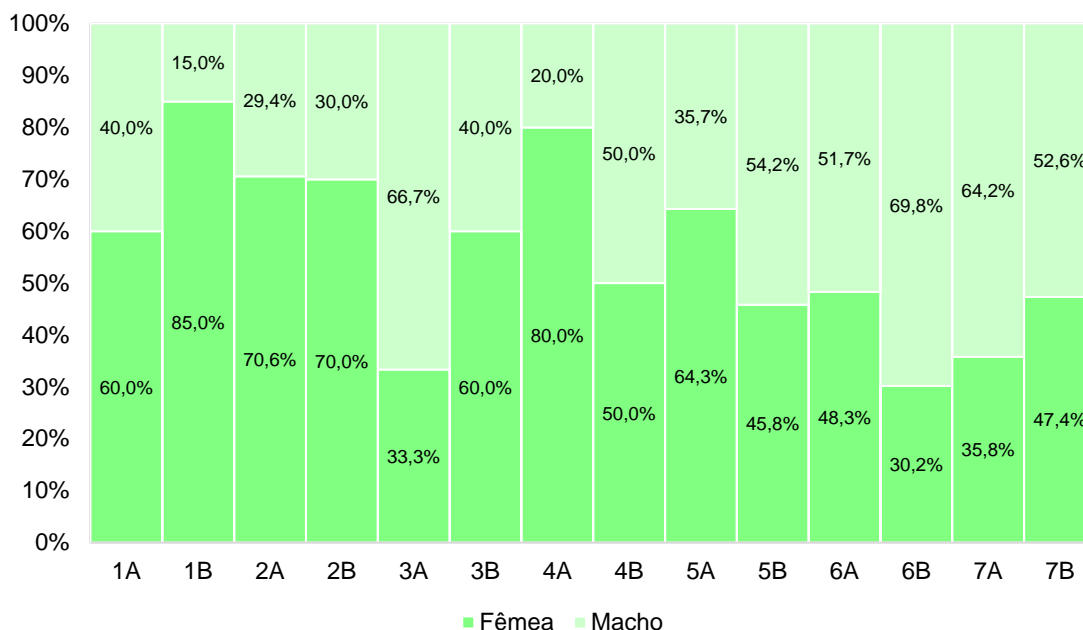
	Fêmea	Macho	Total	Indefinido
2010	7	8	15	25
2011	5	20	25	84
2012	13	20	33	56
2013	34	18	52	77
2014	29	36	65	115
2015	13	13	26	178
2016	10	10	20	209
2017	11	11	22	100
2018	93	91	184	492
2019	52	79	131	192
2020	26	50	76	74
2021	22	52	74	72
<b>Total Geral</b>	<b>315</b>	<b>408</b>	<b>723</b>	<b>1674</b>
<b>%</b>	<b>43,6%</b>	<b>56,4%</b>	-	-



**Gráfico VI-193** – Proporção sexual anual de *Sula leucogaster*, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-121** – Número de arribadas de *Sula leucogaster*, por categoria de sexo e setor, período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Fêmea	Macho	Total	Indefinido
1A	3	2	5	8
1B	17	3	20	23
2A	12	5	17	14
2B	7	3	10	8
3A	1	2	3	5
3B	6	4	10	12
4A	8	2	10	9
4B	5	5	10	11
5A	9	5	14	17
5B	11	13	24	24
6A	43	46	89	188
6B	29	67	96	114
7A	101	181	282	974
7B	63	70	133	267
<b>Total Geral</b>	<b>315</b>	<b>408</b>	<b>723</b>	<b>1674</b>
<b>%</b>	<b>43,6%</b>	<b>56,4%</b>	-	-

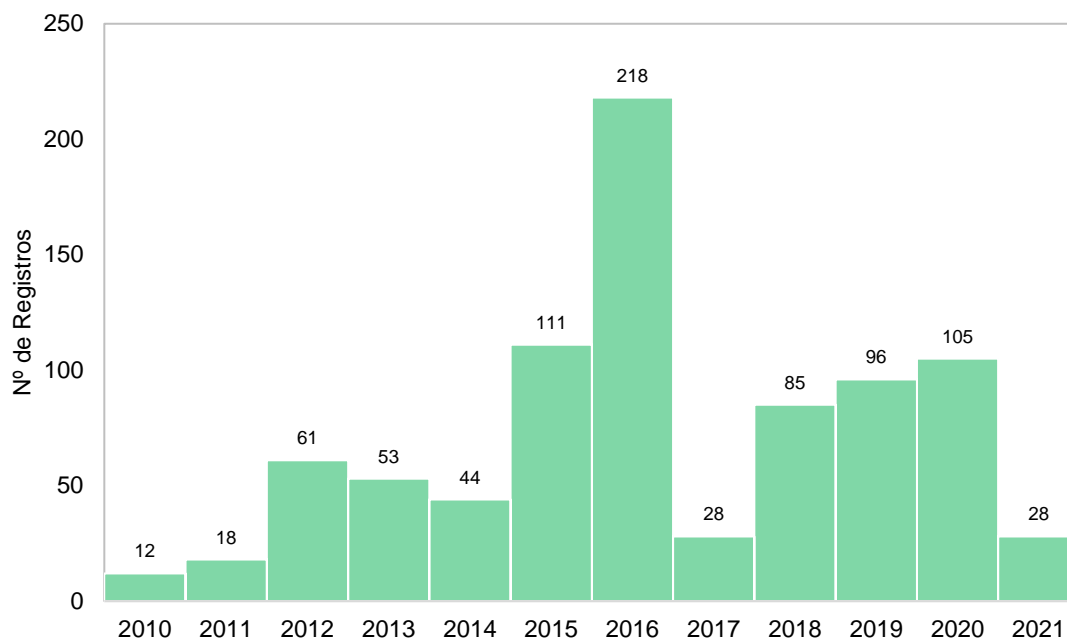


**Gráfico VI-194** – Proporção sexual de *Sula leucogaster*, por setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.3.4.2 *Puffinus puffinus*

##### VI.10.3.4.2.1 Distribuição temporal

A espécie *Puffinus puffinus* foi a segunda abundante durante o período de 11 anos de monitoramento do PMP-BC/ES, com 859 registros. A distribuição temporal, apresentada no **Gráfico VI-195**, destacou o ano de 2016 como o mais representativo desta espécie, sendo contabilizados 218 indivíduos. Em 2021 (até setembro) houve um declínio acentuado nas ocorrências em relação aos anos anteriores, equiparando-se a 2017, com 28 registros. São registradas, em média, 71,5 arribadas/ano desta espécie.

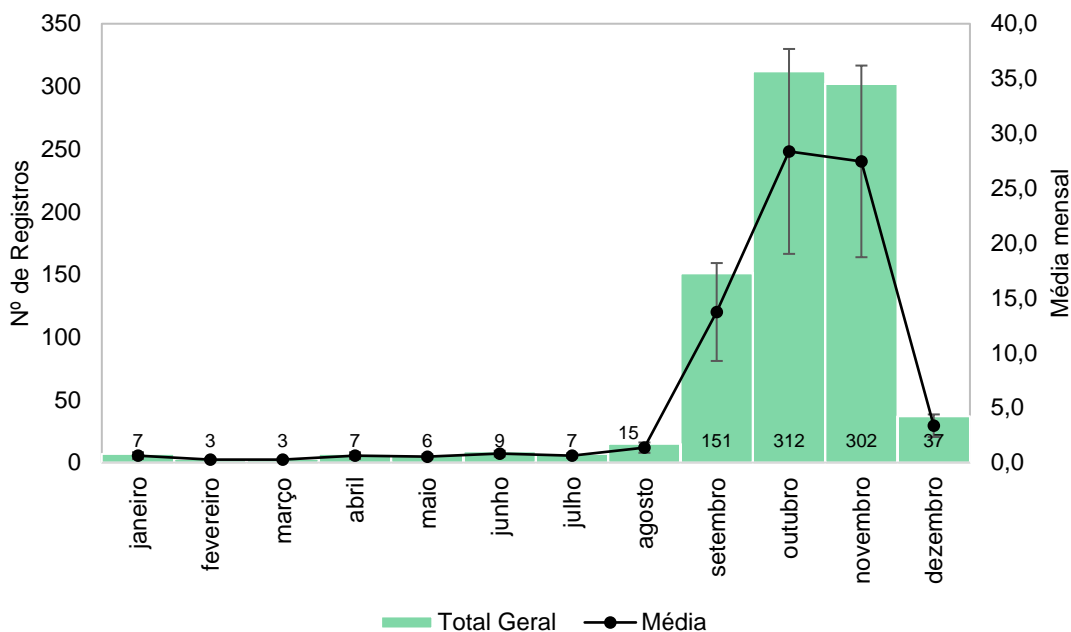


**Gráfico VI-195** – Distribuição anual do número de arribadas de *Puffinus puffinus*, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

A sazonalidade de ocorrências de *P. puffinus* (**Gráfico VI-196**), entre outubro de 2010 a setembro de 2021, 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  $13,7 \pm 4,5$  registros em setembro a  $28,4 \pm 9,3$  registros em outubro. Nos demais meses, a média mensal reduz para  $0,9 \pm 0,6$  ocorrências/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).

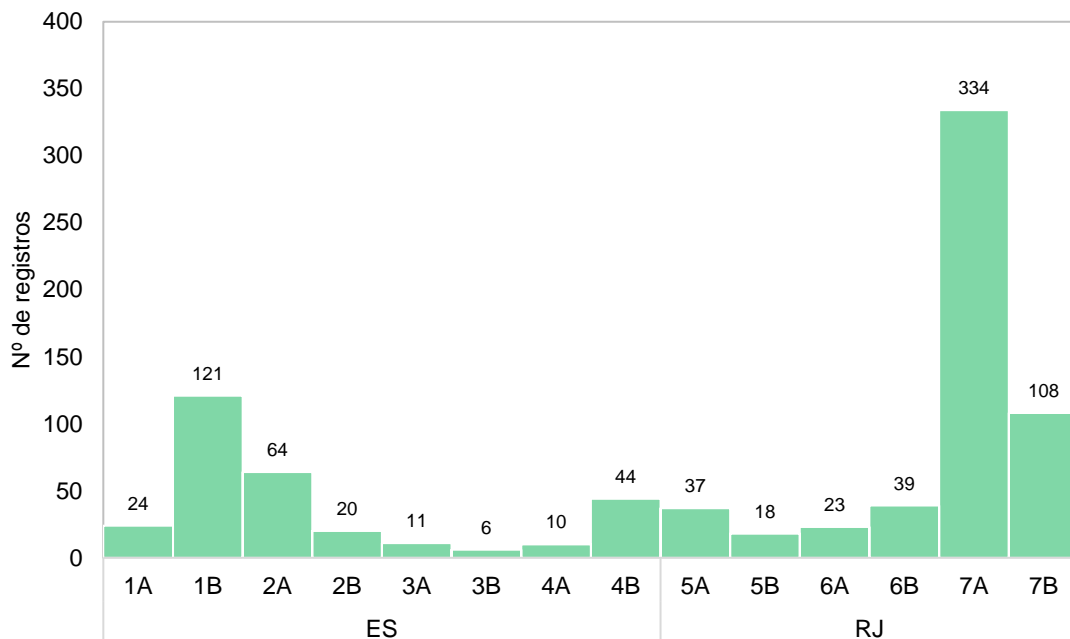




**Gráfico VI-196** – Distribuição mensal acumulada e da média mensal ( $\pm$  erro padrão) de arribadas de *Sula leucogaster*, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.3.4.2.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial de *P. puffinus*, entre outubro de 2010 e setembro de 2021, mostrou que os setores 7A e 7B, no estado do Rio de Janeiro, e 1B e 2A, no estado do Espírito Santo, são as principais áreas de arribadas desta espécie, considerando a abrangência do PMP-BC/ES (**Gráfico VI-197**). No entanto, o número de arribadas ao longo dos anos nestes setores (**Gráfico VI-198**) indicou que nos setores 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 (exceto em 2021, até setembro, no setor 7B), 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-197** – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de *Sula leucogaster*, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1A	2	1	14	1		1	3		1	1		
1B			1			8	66	5	6	12	14	9
2A		2	9	2	2		29	2	6	8	2	2
2B		2	1	4		1	2		2	4	4	
3A		2	1	4			1			2	1	
3B			2				1		1	2		
4A		1	1			1	1			3	3	
4B			1	7	2	9	16			3	6	
5A		3	1	6	3	3	3		5	10	3	
5B			1	1	1		7		5		3	
6A	1	1	3	8		6	1		1	2		
6B			1	2	2	6	2	3	3	9	9	2
7A	8	4	15	3	17	62	82	12	44	27	45	15
7B	1	2	10	15	17	14	4	6	11	13	15	

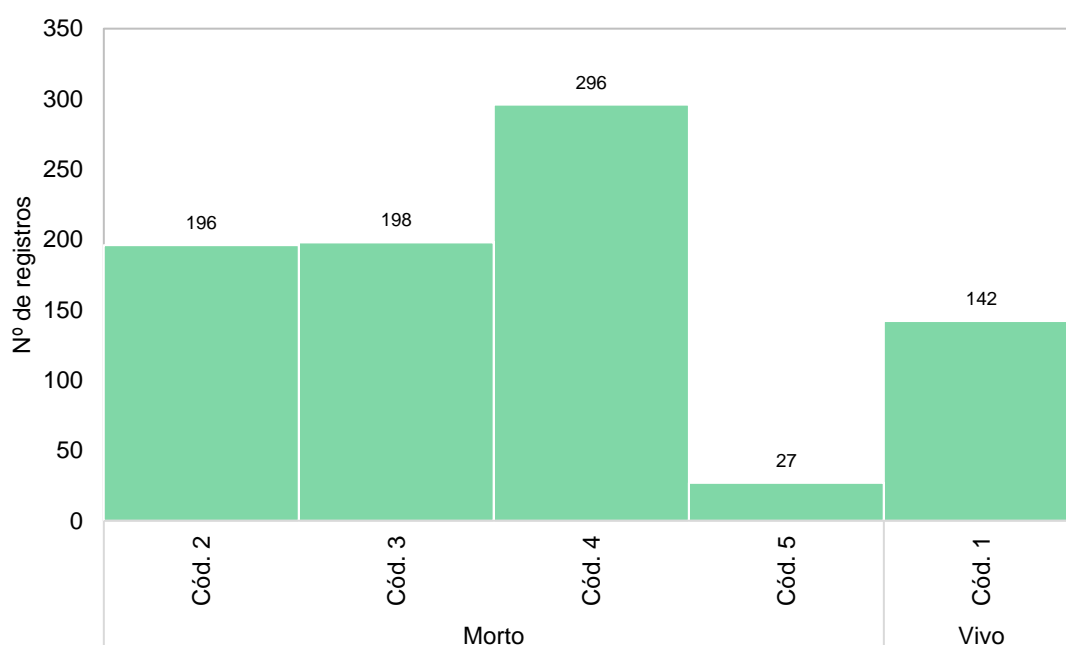
**Gráfico VI-198** – Variação no número de arribadas de *Puffinus puffinus*, por setor e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores frequências.

VI.10.3.4.2.3 *Condição e estágio de decomposição*

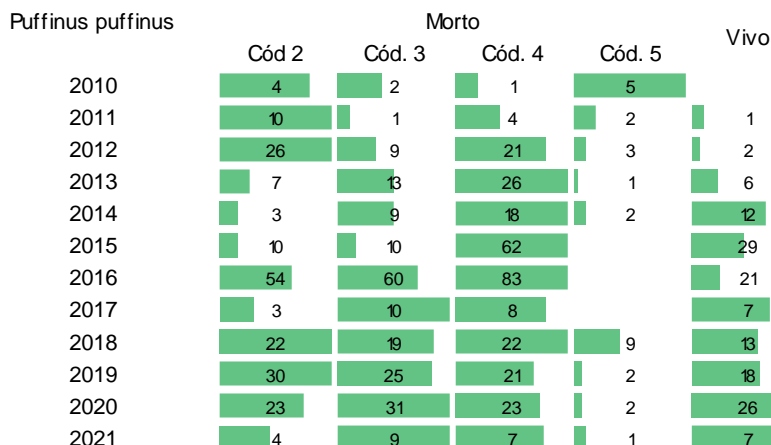
A maior parte dos exemplares de *P. puffinus* registrados, de outubro de 2010 a setembro de 2021, foram de animais mortos (n=717; 83,5%) em diferentes estágios de decomposição (**Gráfico VI-199**), prevalecendo os indivíduos em cód. 4, com 296 registros (41,3%). Animais frescos (cód. 2) e em decomposição evidente

(cód. 3) representaram 27,3% (n=196) e 27,6% (n=198) das ocorrências, respectivamente. Quanto aos animais vivos, as equipes de campo recolheram 142 indivíduos em 11 anos de execução de atividades do PMP-BC/ES.

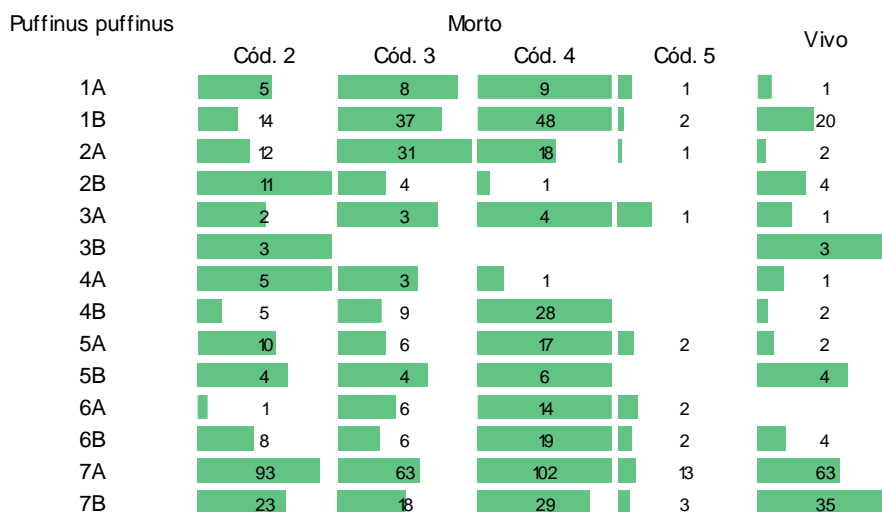
A distribuição da condição e estágio de decomposição ao longo dos anos (**Gráfico VI-200**), destaca o ano de 2020 com maior número de registros de animais vivos. Já no ano de 2016, quando o máximo de arribadas desta espécie ocorreu, a maior parte das ocorrências foram de exemplares em avançado estágio de decomposição. Em 2021, animais vivos e em cód. 4 ocorreram em igual proporção. O setor 7B se destacou na proporção de animais vivos registrados, com relação aos demais setores (**Gráfico VI-201**).



**Gráfico VI-199** – Número de arribadas de *Puffinus puffinus* condição do animal, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-200** – Proporção de arribadas de *Puffinus puffinus* por condição do animal, separadas por ano, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-201** – Proporção de arribadas de *Puffinus puffinus* por condição do animal em cada setor, no período janeiro de 2011 a setembro de 2021.

#### VI.10.3.4.2.4 Estágio de desenvolvimento

De maneira geral, os indivíduos adultos (n=397; 69,3%) de *P. puffinus* foram superiores aos juvenis (n=175; 30,5%), considerando as ocorrências que tiveram o estágio de desenvolvimento determinado, entre outubro de 2010 e setembro de 2021. Apenas um filhote foi registrado para esta espécie. A maior abundância de adultos ocorreu em todos os anos de atividades, exceto em 2017, quando os juvenis ocorreram em maior quantidade (**Tabela VI-122**). E, entre os setores, os juvenis foram proporcionalmente mais abundantes que os adultos no setor 7B (**Tabela VI-123**).

**Tabela VI-122** – Número de arribadas de *Puffinus puffinus*, por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	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	59		29	88	8
2020	46		40	86	19
2021	18		9	27	1
<b>Total Geral</b>	<b>397</b>	<b>1</b>	<b>175</b>	<b>573</b>	<b>286</b>
<b>%</b>	<b>69,3%</b>	<b>0,2%</b>	<b>30,5%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Tabela VI-123** – Número de arribadas de *Puffinus puffinus*, por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
1A	14		2	16	8
1B	46		3	49	72
2A	32		1	33	31
2B	15		3	18	2
3A	4		5	9	2
3B	5		1	6	
4A	6		2	8	2
4B	30		6	36	8
5A	16		14	30	7
5B	12		4	16	2
6A	17		2	19	4
6B	21		11	32	7
7A	139		71	210	124
7B	40	1	50	91	17
<b>Total Geral</b>	<b>397</b>	<b>1</b>	<b>175</b>	<b>573</b>	<b>286</b>
<b>%</b>	<b>69,3%</b>	<b>0,2%</b>	<b>30,5%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

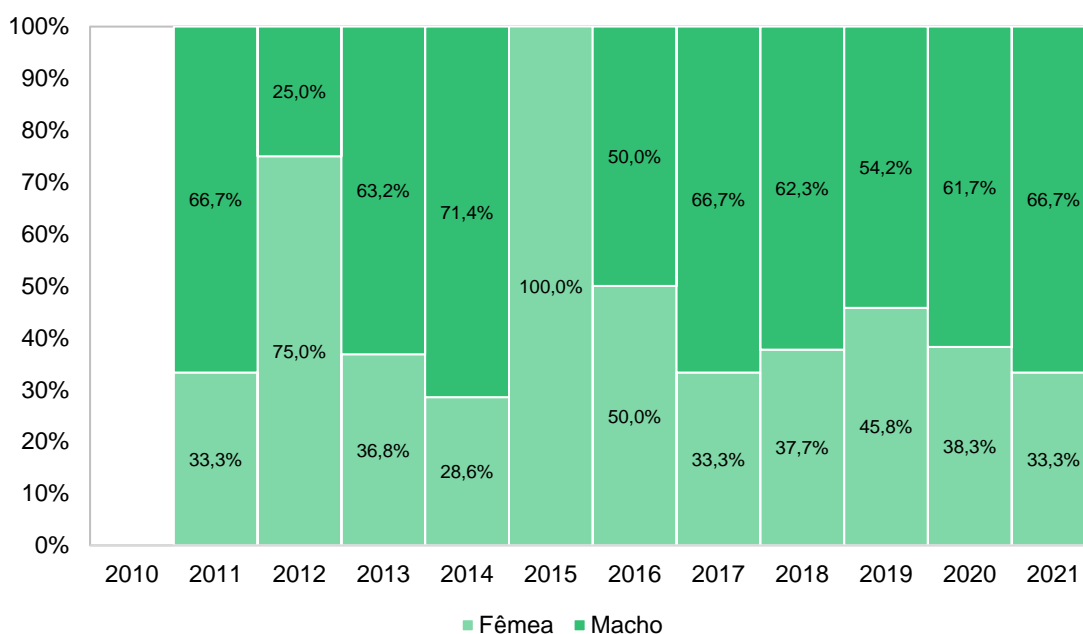
#### VI.10.3.4.2.5 Razão sexual

Entre os registros de *P. puffinus* que tiveram o sexo determinado, os machos (59,3%; n=181) foram mais frequentes que as fêmeas (40,7%; n=124), considerando o período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Este padrão com maior número de machos se repetiu em quase todos os anos de execução das atividades, incluindo o ano de 2021 (**Tabela VI-124; Gráfico VI-202**). Quanto à

distribuição espacial, nos setores 2B a 3B, no estado do Espírito Santo, houve maior proporção de fêmeas em relação aos machos, enquanto no estado do Rio de Janeiro, os machos ocorreram em maior quantidade ao longo dos setores monitorados (**Tabela VI-125; Gráfico VI-203**).

**Tabela VI-124** – Número de arribadas de *Puffinus puffinus*, por categoria de sexo e ano, período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

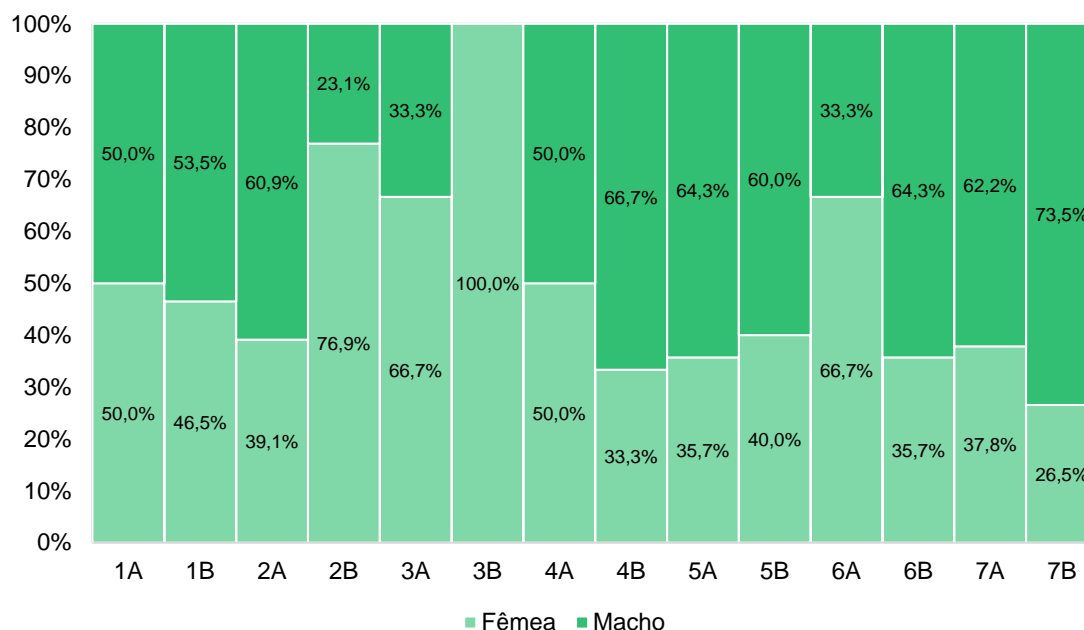
	Fêmea	Macho	Total Geral	Indefinido
2010			0	12
2011	1	2	3	15
2012	3	1	4	57
2013	7	12	19	34
2014	2	5	7	37
2015	2		2	109
2016	7	7	14	204
2017	5	10	15	13
2018	20	33	53	32
2019	38	45	83	13
2020	31	50	81	24
2021	8	16	24	4
<b>Total Geral</b>	<b>124</b>	<b>181</b>	<b>305</b>	<b>554</b>
<b>%</b>	<b>40,7%</b>	<b>59,3%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>



**Gráfico VI-202** – Proporção sexual anual de *Puffinus puffinus*, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-125 – Número de arribadas de *Puffinus puffinus*, por categoria de sexo e setor, período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

	Fêmea	Macho	Total	Indefinido
1A	2	2	4	20
1B	20	23	43	78
2A	9	14	23	41
2B	10	3	13	7
3A	4	2	6	5
3B	3		3	3
4A	4	4	8	2
4B	3	6	9	35
5A	5	9	14	23
5B	2	3	5	13
6A	2	1	3	20
6B	5	9	14	25
7A	42	69	111	223
7B	13	36	49	59
<b>Total Geral</b>	<b>124</b>	<b>181</b>	<b>305</b>	<b>554</b>
<b>%</b>	<b>40,7%</b>	<b>59,3%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

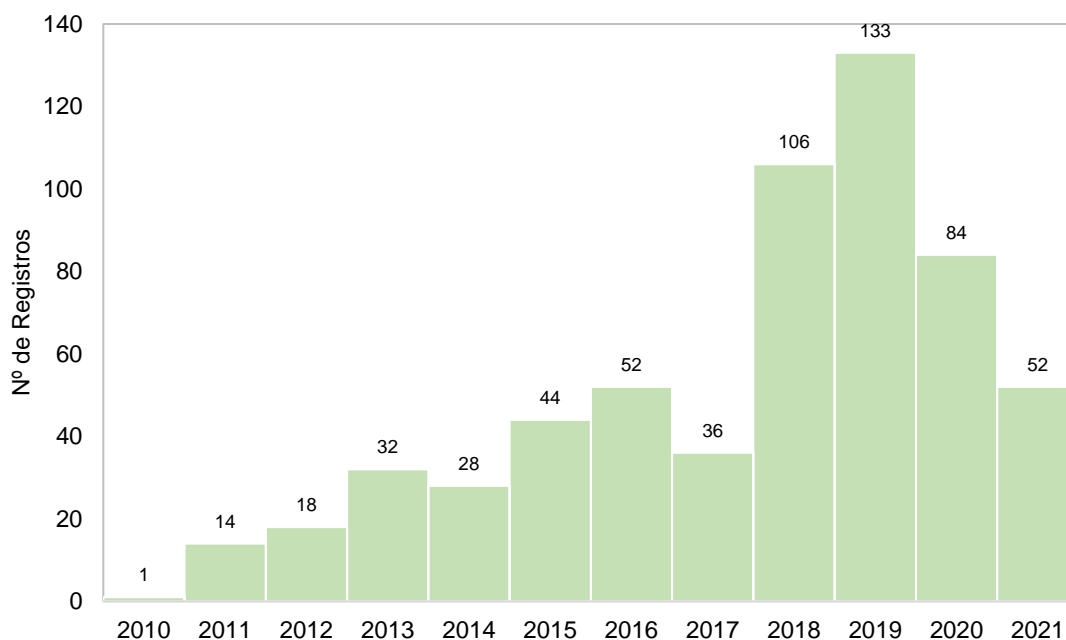


**Gráfico VI-203 – Proporção sexual de *Puffinus puffinus*, por setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

### VI.10.3.4.3 *Larus dominicanus*

#### VI.10.3.4.3.1 Distribuição temporal

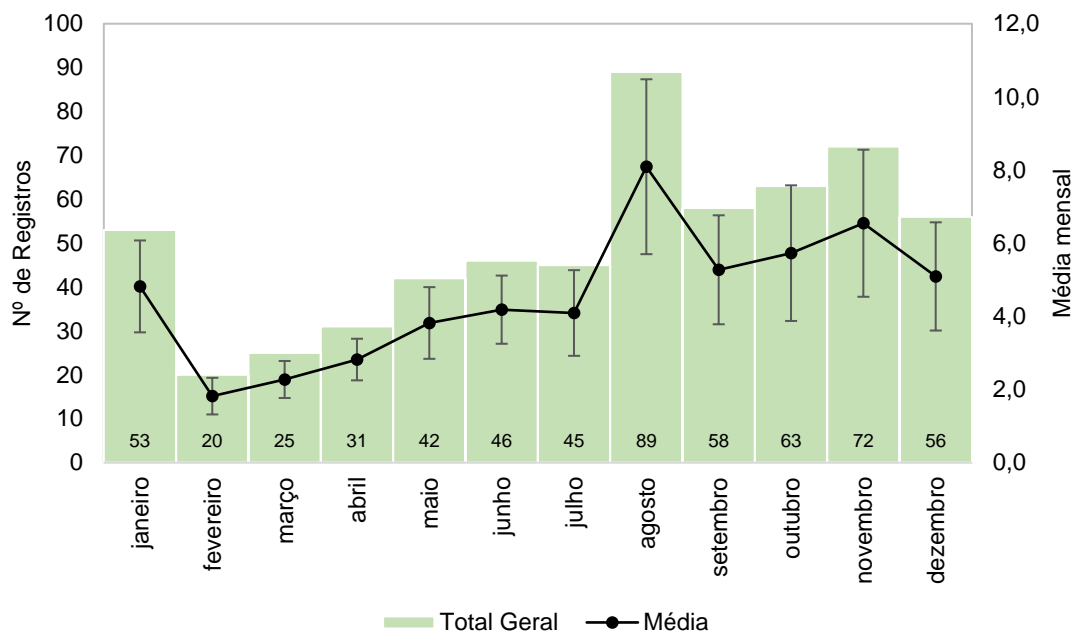
A espécie *Larus dominicanus*, terceira mais abundante durante o período de 11 anos de monitoramento do PMP-BC/ES, totalizou 600 registros. A distribuição temporal (**Gráfico VI-204**) mostrou que houve um aumento no número de registros nos anos de 2018 e 2019, com 106 e 133 ocorrências, respectivamente, seguido de redução até o ano 2021, que apesar de contabilizar um número reduzido de arribadas desta espécie, ainda se manteve superior aos anos de 2010 a 2017. À exceção dos anos de 2018 e 2019, a média de arribadas foi de 36,1 indivíduos/ano.



**Gráfico VI-204** – Distribuição anual do número de arribadas de *Larus dominicanus*, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Entre outubro de 2010 e setembro de 2021, as ocorrências de *L. dominicanus* ocorreram ao longo de todos os meses, sendo mais frequentes em agosto e menos frequentes em janeiro (**Gráfico VI-205**), com médias de  $8,1,3 \pm 2,4$  e  $1,8 \pm 0,5$  arribadas, respectivamente.

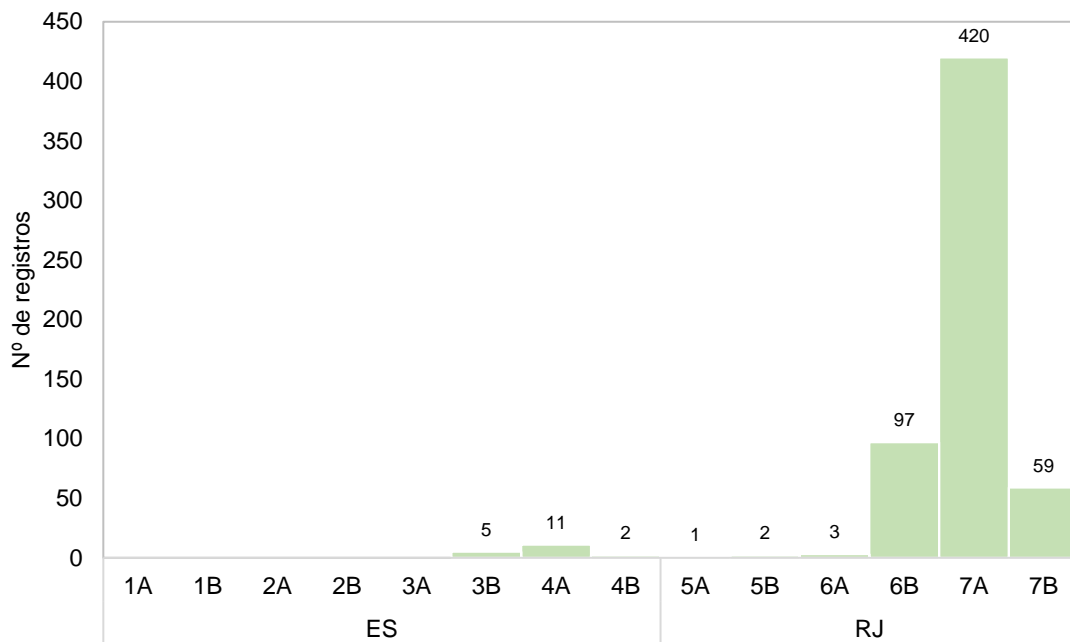




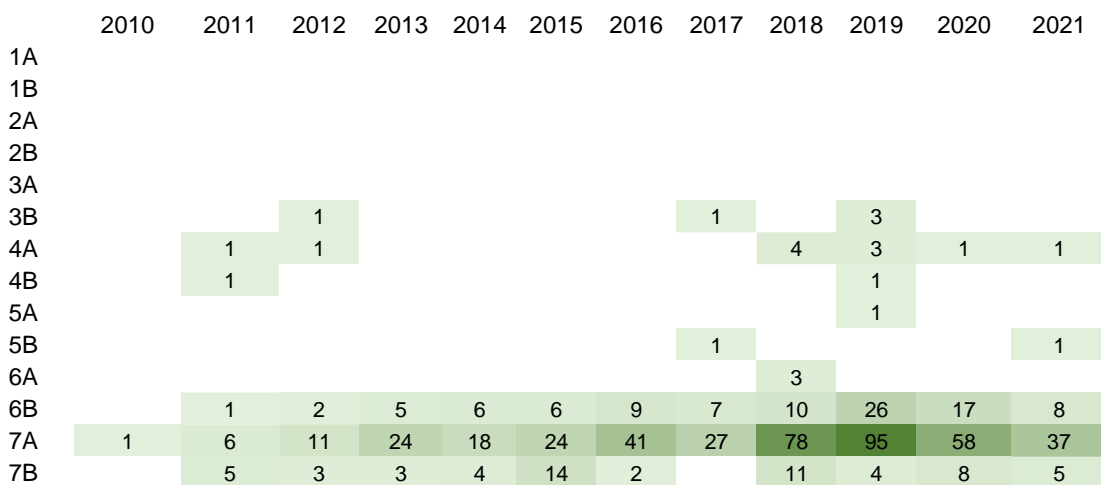
**Gráfico VI-205** – Distribuição mensal acumulada e da média mensal ( $\pm$  erro padrão) de arribadas de *Larus dominicanus*, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.3.4.3.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial de *L. dominicanus*, de outubro de 2010 a setembro de 2021, 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 70% das ocorrências ( $n=420$ ) (**Gráfico VI-206**), principalmente nos anos de 2018 a 2020 (**Gráfico VI-207**), e redução no ano de 2021.



**Gráfico VI-206** – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de *Larus dominicanus*, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

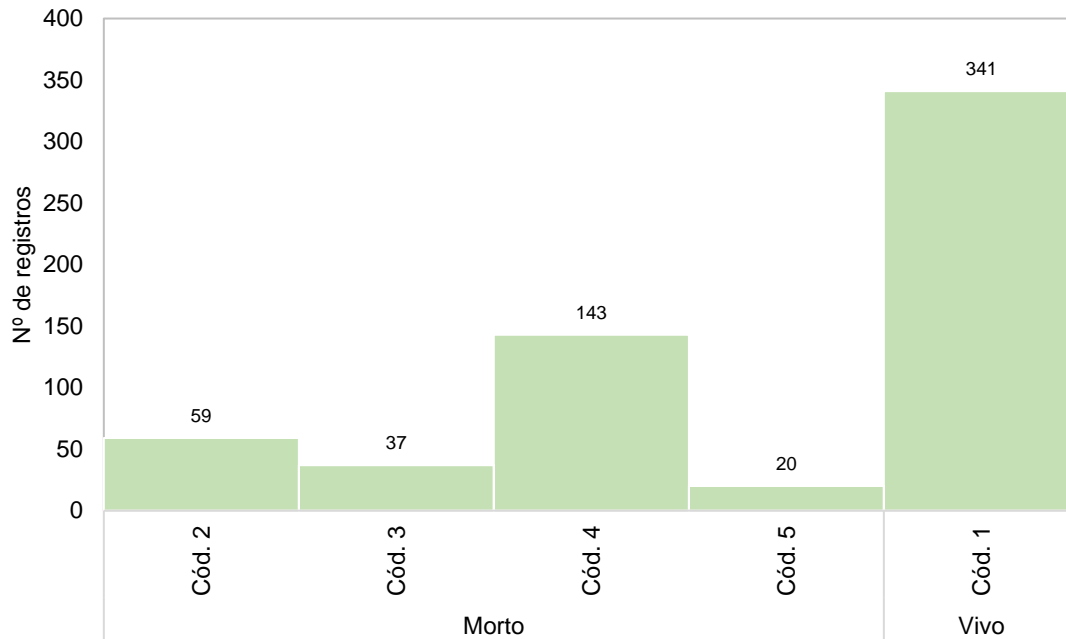


**Gráfico VI-207** – Variação no número de arribadas de *Larus dominicanus*, por setor e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores frequências.

**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 setembro de 2021, *L. dominicanus* foi a única que registrou mais indivíduos vivos (n=341; 56,8%) do que exemplares mortos (n=259; 43,2%), sendo esta última categoria com maior frequência de indivíduos em avançado

estágio de decomposição (n=143; 55,2%) (**Gráfico VI-208**). Somente no ano de 2018, as carcaças de *L. dominicanus* ocorreram em maior quantidade (**Gráfico VI-209**) e, ao analisar a distribuição entre os setores, os animais vivos predominam nas áreas onde a espécie é mais abundante (**Gráfico VI-210**).



**Gráfico VI-208** – Número de arribadas de *Larus dominicanus* condição do animal, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Larus dominicanus	Morto				Vivo
	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5	
2010				1	
2011	2	2	1	3	6
2012	2		2	1	13
2013	2	1	3	1	25
2014	4	3	5	1	15
2015	5		9		30
2016	6		17		29
2017	1	3	10	1	21
2018	4	9	52	6	35
2019	15	12	25	5	76
2020	11	4	11		58
2021	7	3	8	1	33

**Gráfico VI-209** – Proporção de arribadas de *Larus dominicanus* por condição do animal, separadas por ano, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021.

Larus dominicanus	Morto				Vivo
	Cód. 2	Cód. 3	Cód. 4	Cód. 5	
1A					
1B					
2A					
2B					
3A					
3B			2	1	2
4A	1	1			9
4B		1			1
5A					1
5B			2		
6A			1	2	
6B	14	1	12	3	67
7A	37	30	115	9	229
7B	7	4	11	5	32

**Gráfico VI-210** – Proporção de arribadas de *Larus dominicanus* por condição do animal em cada setor, no período janeiro de 2011 a setembro de 2021.

#### VI.10.3.4.3.4 Estágio de desenvolvimento

Entre outubro de 2010 e setembro de 2021, os indivíduos adultos (n=341; 68,5%) de *L. dominicanus* foram superiores aos juvenis (n=157; 31,5%), considerando as ocorrências que tiveram o estágio de desenvolvimento determinado. Não houve nenhum registro de filhote desta espécie. A maior abundância de adultos ocorreu em todos os anos de atividades, incluindo o ano de 2021 (**Tabela VI-126**), e todos os setores de área de abrangência (**Tabela VI-127**). No setor 7B, os juvenis ocorrem em proporção quase igual aos adultos.

**Tabela VI-126** – Número de arribadas de *Larus dominicanus*, por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Adulto	Filhote	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	31		18	49	3
<b>Total Geral</b>	<b>341</b>		<b>157</b>	<b>498</b>	<b>102</b>
<b>%</b>	<b>68,5%</b>	<b>0,0%</b>	<b>31,5%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Tabela VI-127** – Número de arribadas de *Larus dominicanus*, por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

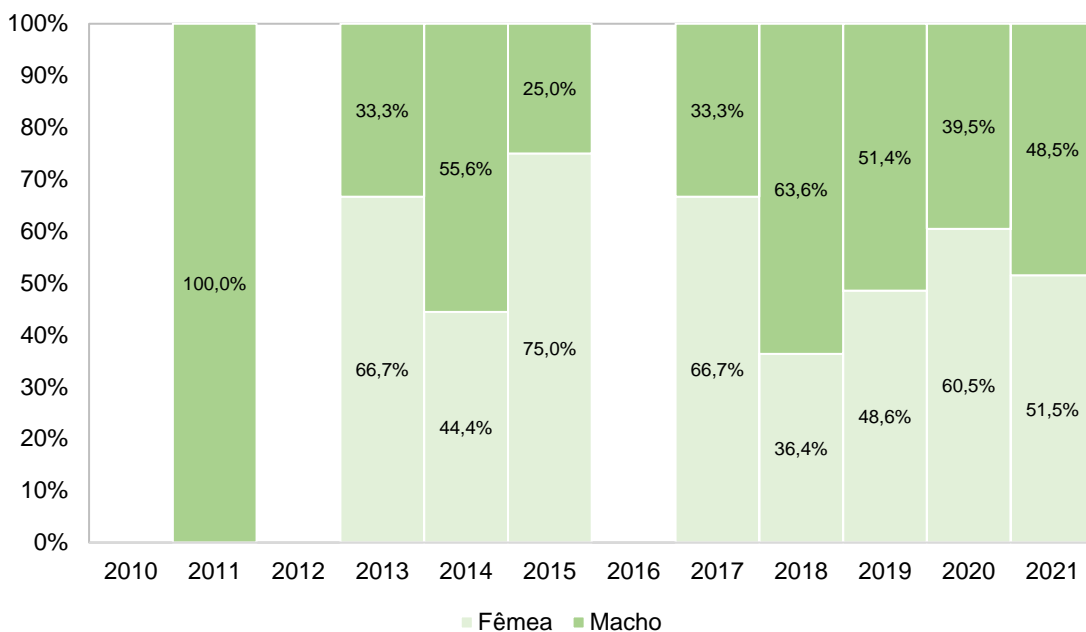
	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
1A				0	
1B				0	
2A				0	
2B				0	
3A				0	
3B	1		1	2	3
4A	7		3	10	1
4B			2	2	
5A				0	1
5B	1			1	1
6A	1		1	2	1
6B	59		19	78	19
7A	246		106	352	68
7B	26		25	51	8
<b>Total Geral</b>	<b>341</b>		<b>157</b>	<b>498</b>	<b>102</b>
<b>%</b>	<b>68,5%</b>	<b>0,0%</b>	<b>31,5%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

#### VI.10.3.4.3.5 Razão sexual

Indivíduos machos e fêmeas, registrados de outubro de 2010 a setembro de 2020, ocorreram em proporções semelhantes, com as fêmeas sendo ligeiramente superiores (n=104; 50,7%). Ao longo dos anos ocorrem algumas alternâncias na categoria mais frequente (**Tabela VI-128; Gráfico VI-211**) e entre os setores o padrão se mantém em toda área com ocorrência desta espécie (**Tabela VI-129; Gráfico VI-212**).

**Tabela VI-128** – Número de arribadas de *Larus dominicanus*, por categoria de sexo e ano, período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

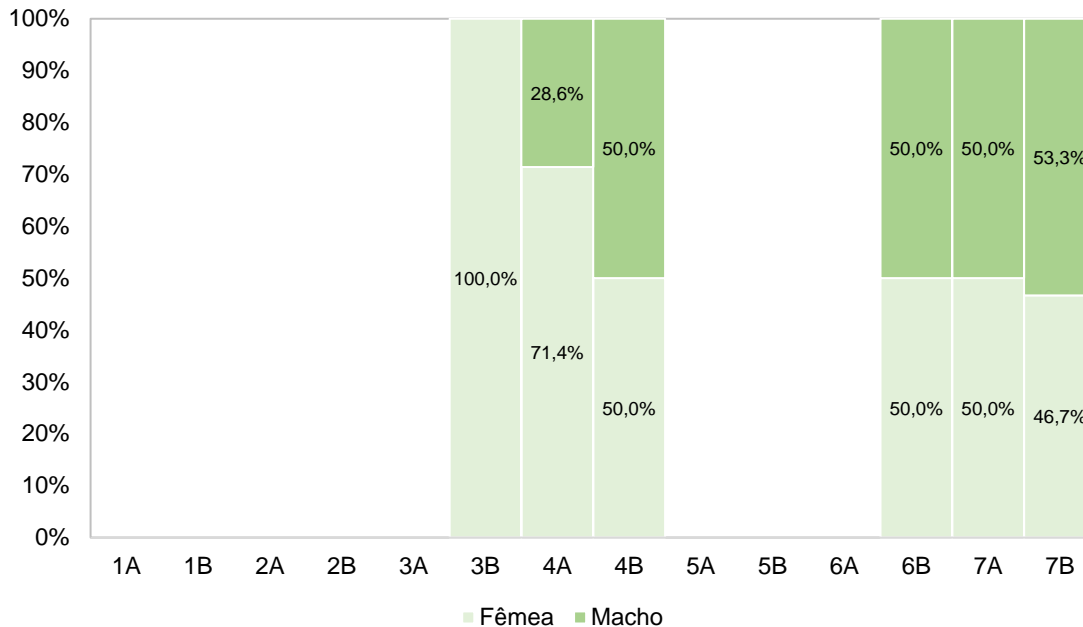
	Fêmea	Macho	Total Geral	Indefinido
2010			0	1
2011		1	1	13
2012			0	18
2013	4	2	6	26
2014	4	5	9	19
2015	3	1	4	40
2016			0	52
2017	4	2	6	30
2018	12	21	33	73
2019	34	36	70	63
2020	26	17	43	41
2021	17	16	33	19
<b>Total Geral</b>	<b>104</b>	<b>101</b>	<b>205</b>	<b>395</b>
<b>%</b>	<b>50,7%</b>	<b>49,3%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>



**Gráfico VI-211 –** Proporção sexual anual de *Larus dominicanus*, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-129 –** Número de arribadas de *Larus dominicanus*, por categoria de sexo e setor, período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Fêmea	Macho	Total	Indefinido
1A			0	
1B			0	
2A			0	
2B			0	
3A			0	
3B	1		1	4
4A	5	2	7	4
4B	1	1	2	
5A			0	1
5B			0	2
6A			0	3
6B	14	14	28	69
7A	76	76	152	268
7B	7	8	15	44
<b>Total Geral</b>	<b>104</b>	<b>101</b>	<b>205</b>	<b>395</b>
<b>%</b>	<b>50,7%</b>	<b>49,3%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

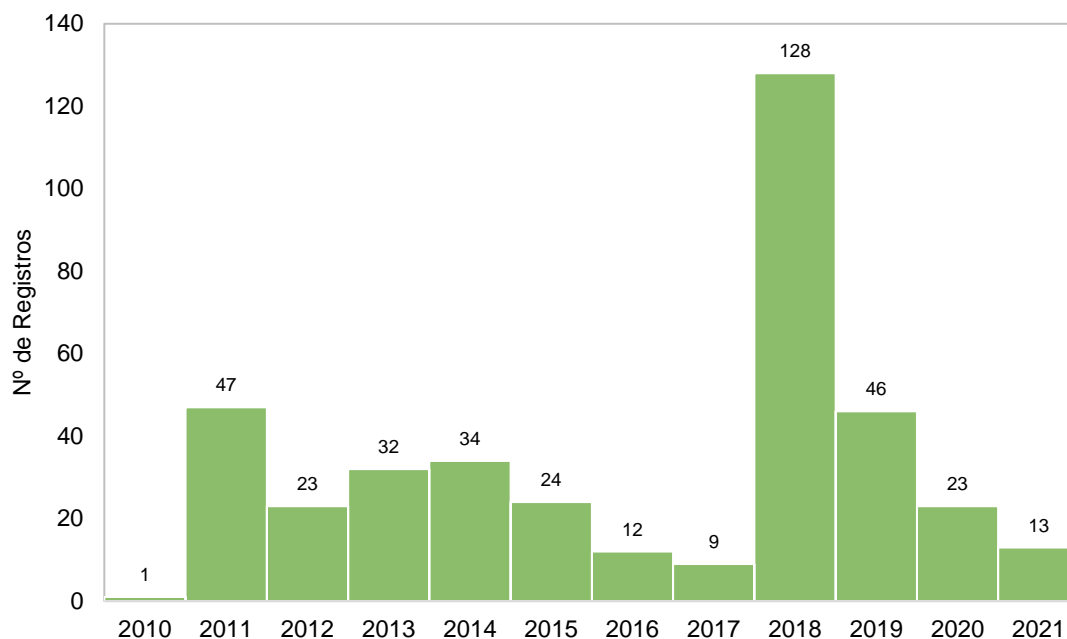


**Gráfico VI-212** – Proporção sexual de *Larus dominicanus*, por setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.3.4.4 *Thalassarche chlororhyncos*

##### VI.10.3.4.4.1 Distribuição temporal

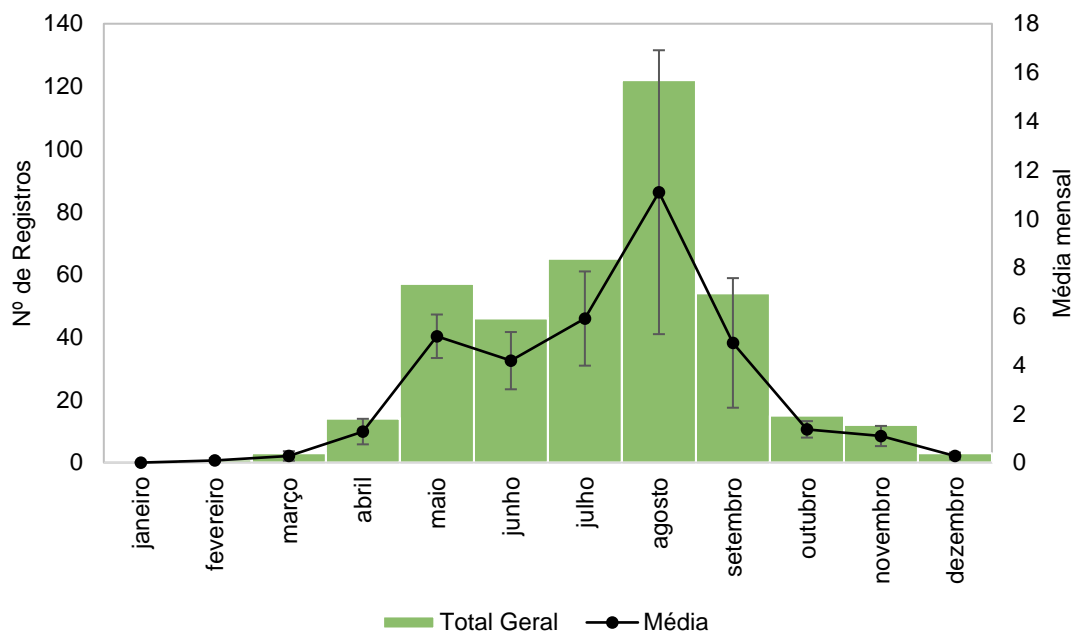
A espécie *Thalassarche chlororhyncos*, com a quarta maior abundância, no período entre outubro de 2010 e setembro de 2021, contabilizou 392 registros. O **Gráfico VI-213** ilustra a distribuição temporal dos registros que apresentou no ano de 2018 um aumento expressivo no número de arribadas, alcançando 128 ocorrências. Em 2021 (até setembro) foi observada uma das menores frequências desta espécie (n=13), assim como nos anos de 2016 (n=12) e 2017 (n=9). A média anual, desconsiderando 2018, foi de aproximadamente 24 ocorrências/ano.



**Gráfico VI-213** – Distribuição anual do número de arribadas de *Thalassarche chlororhyncos*, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

No período de outubro de 2010 a setembro de 2021, a sazonalidade de ocorrências de *T. chlororhyncos* (**Gráfico VI-214**) 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 ( $n=122$ ), quando inicia uma redução nas ocorrências. Janeiro foi o único mês que não houve arribada de *T. chlororhyncos*.

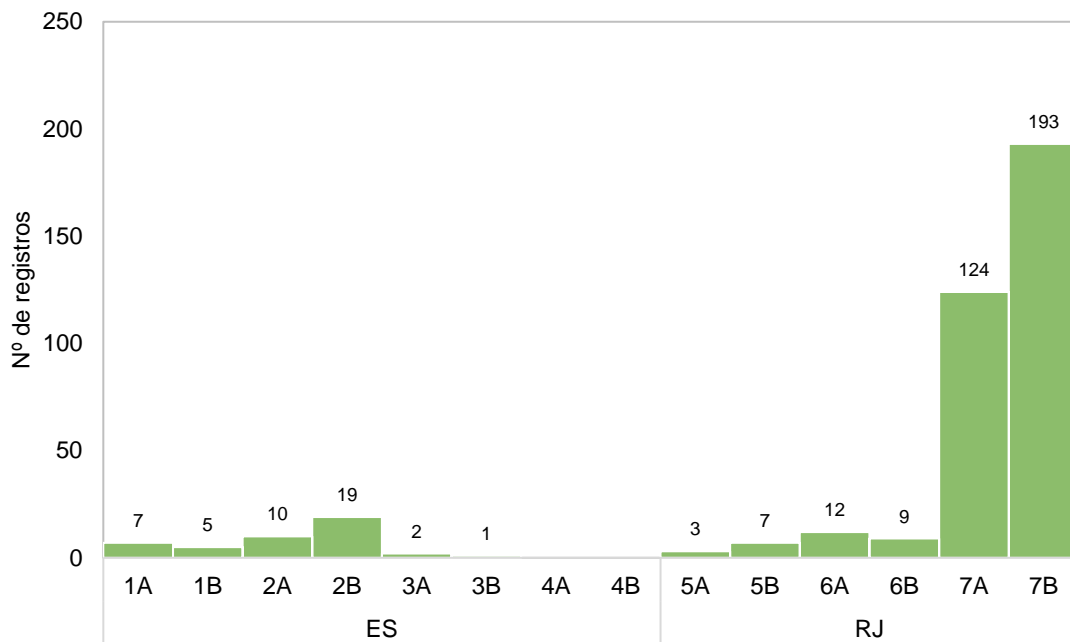




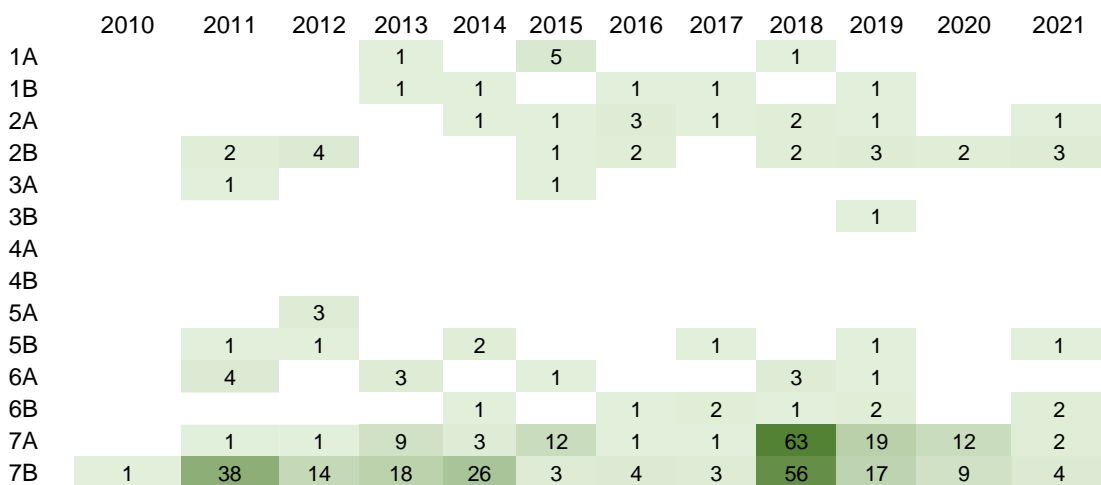
**Gráfico VI-214** – Distribuição mensal acumulada e da média mensal ( $\pm$  erro padrão) de arribadas de *Thalassarche chlororhyncos*, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.3.4.4.2 Distribuição espacial

A distribuição espacial (**Gráfico VI-215**), entre outubro de 2010 e setembro de 2021, mostrou que as arribadas de *T. chlororhyncos* 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 quase 80% das ocorrências. Nestes setores, a espécie foi registrada em todos os anos (exceto nos meses de 2010, no setor 7A) com abundâncias que variaram ao longo do período, atingindo números expressivos em 2018 e reduzidos em 2021, como mencionado anteriormente (**Gráfico VI-216**).



**Gráfico VI-215** – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de *Thalassarche chlororhyncos*, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

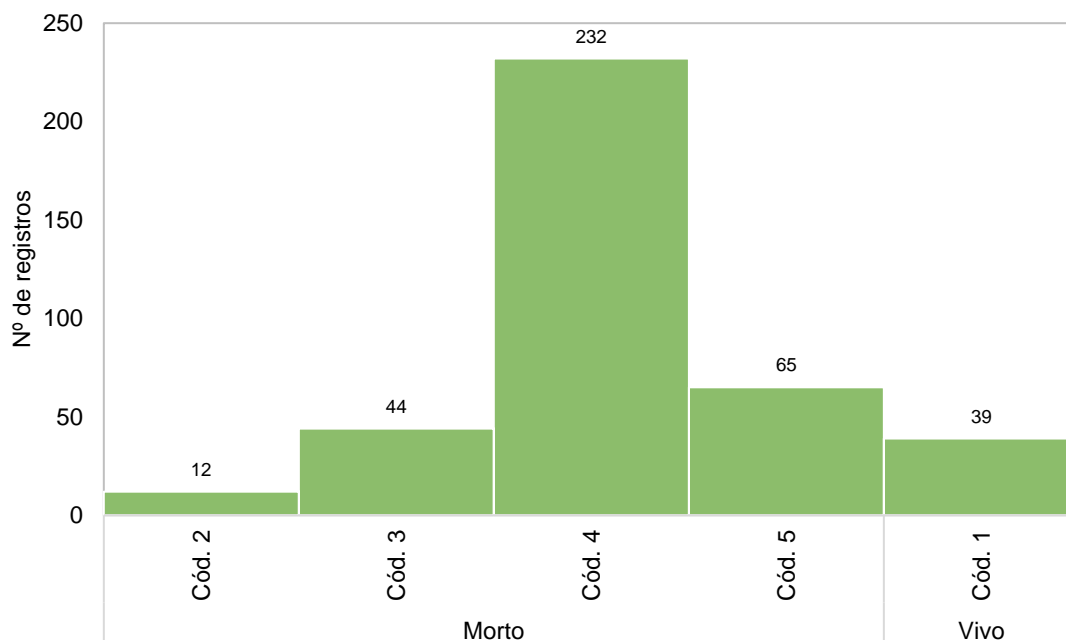


**Gráfico VI-216** – Variação no número de arribadas de *Thalassarche chlororhyncos*, por setor e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores frequências.

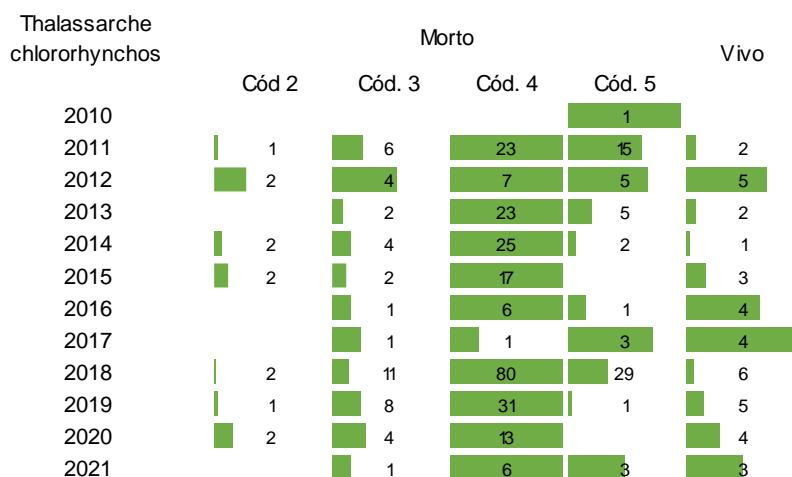
#### VI.10.3.4.4.3 Condição e estágio de decomposição

Os registros de *T. chlororhyncos*, de outubro de 2010 a setembro de 2021, foram compostos predominantemente por exemplares mortos (90,1%; n=353) e em avançado estágio de decomposição (65,7%; n=232). Animais vivos e em cód. 2 foram as categorias menos frequentes, com 39 e 12 registros, respectivamente

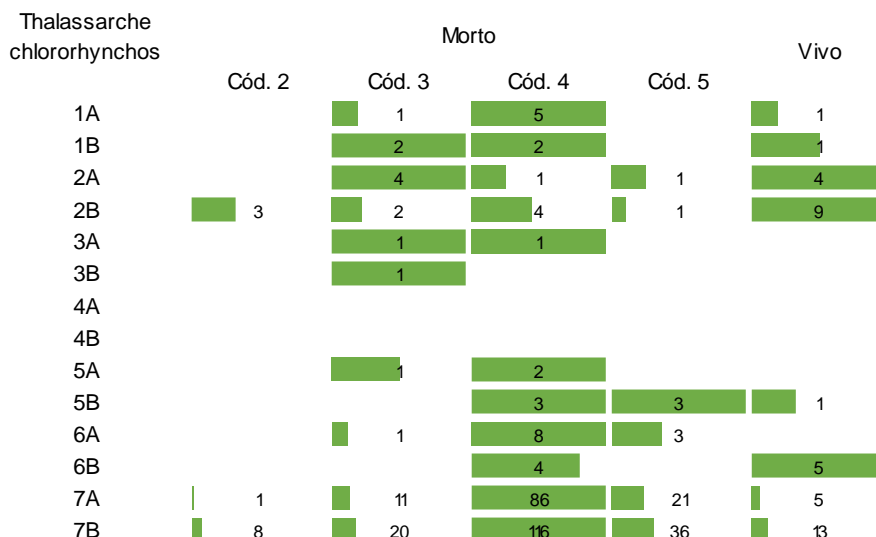
(Gráfico VI-217). As carcaças e em cód. 4 prevaleceram em todos os anos de atividades, incluindo o ano de 2021 (Gráfico VI-218), e também nos setores monitorados (Gráfico VI-219).



**Gráfico VI-217** – Número de arribadas de *Thalassarche chlororhyncos* condição do animal, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-218** – Proporção de arribadas de *Thalassarche chlororhyncos* por condição do animal, separadas por ano, no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-219** – Proporção de arribadas de *Thalassarche chlororhynchos* por condição do animal em cada setor, no período janeiro de 2011 a setembro de 2021.

#### VI.10.3.4.4 Estágio de desenvolvimento

Indivíduos adultos (n=207; 71,1%) de *T. chlororhynchos* foram superiores aos juvenis (n=83; 28,5%), considerando as ocorrências que tiveram o estágio de desenvolvimento determinado, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Apenas um filhote foi registrado para esta espécie. A maior abundância de adultos ocorreu em todos os anos de atividades, exceto em 2015, quando os juvenis ocorreram em maior quantidade (**Tabela VI-130**). E, entre os setores, naqueles com maior abundância (7A e 7B), o padrão foi mantido (**Tabela VI-131**).

**Tabela VI-130** – Número de arribadas de *Thalassarche chlororhynchos*, por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	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	7		5	12	1
<b>Total Geral</b>	<b>207</b>	<b>1</b>	<b>83</b>	<b>291</b>	<b>101</b>
<b>%</b>	<b>71,1%</b>	<b>0,3%</b>	<b>28,5%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Tabela VI-131** – Número de arribadas de *Thalassarche chlororhynchos*, por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

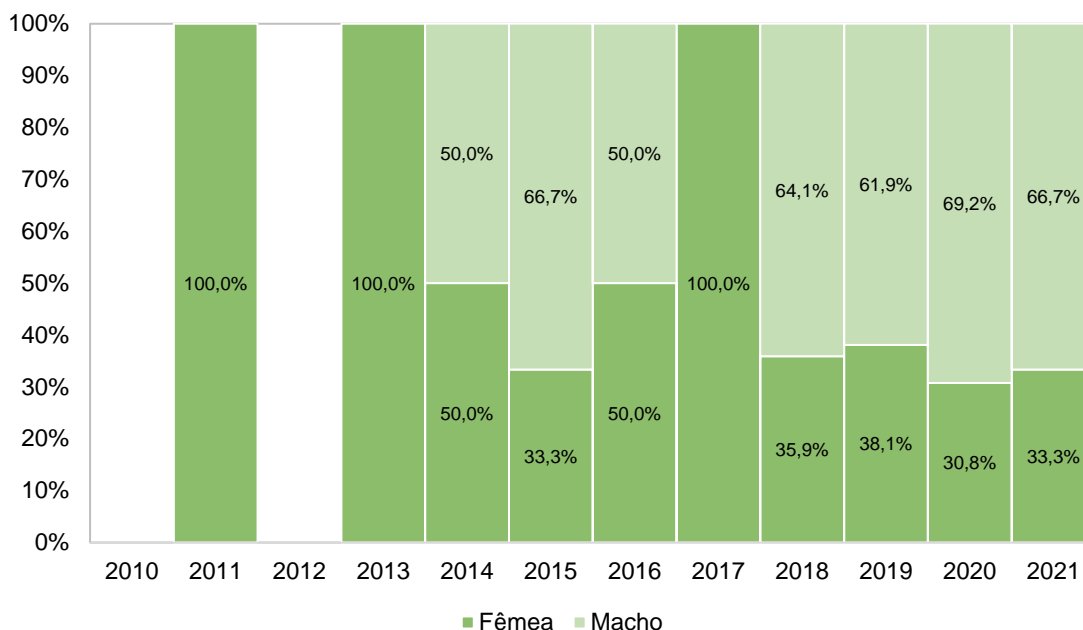
	Adulto	Filhote	Juvenil	Total	Indeterminado
1A	1		2	3	4
1B	2		1	3	2
2A	3		3	6	4
2B	9		9	18	1
3A	1		1	2	
3B			1	1	
4A				0	
4B				0	
5A	1		2	3	
5B	3		3	6	1
6A	10		1	11	1
6B	4		2	6	3
7A	66		24	90	34
7B	107	1	34	142	51
<b>Total Geral</b>	<b>207</b>	<b>1</b>	<b>83</b>	<b>291</b>	<b>101</b>
<b>%</b>	<b>71,1%</b>	<b>0,3%</b>	<b>28,5%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

#### VI.10.3.4.4.5 Razão sexual

Entre os registros de *T. chlororhynchos* que tiveram o sexo determinado, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, os machos (61,3%; n=57) foram mais frequentes que as fêmeas (38,7%; n=36). A **Tabela VI-132** e o **Gráfico VI-220** ilustram a proporção sexual ao longo dos anos. Na **Tabela VI-133** e no **Gráfico VI-221**, que apresentam a distribuição de machos e fêmeas entre os setores, nota-se que no setor 7A houve um amplo predomínio de machos, no entanto, no setor 7B a proporção foi mais equilibrada.

**Tabela VI-132** – Número de arribadas de *Thalassarche chlororhynchos*, por categoria de sexo e ano, período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

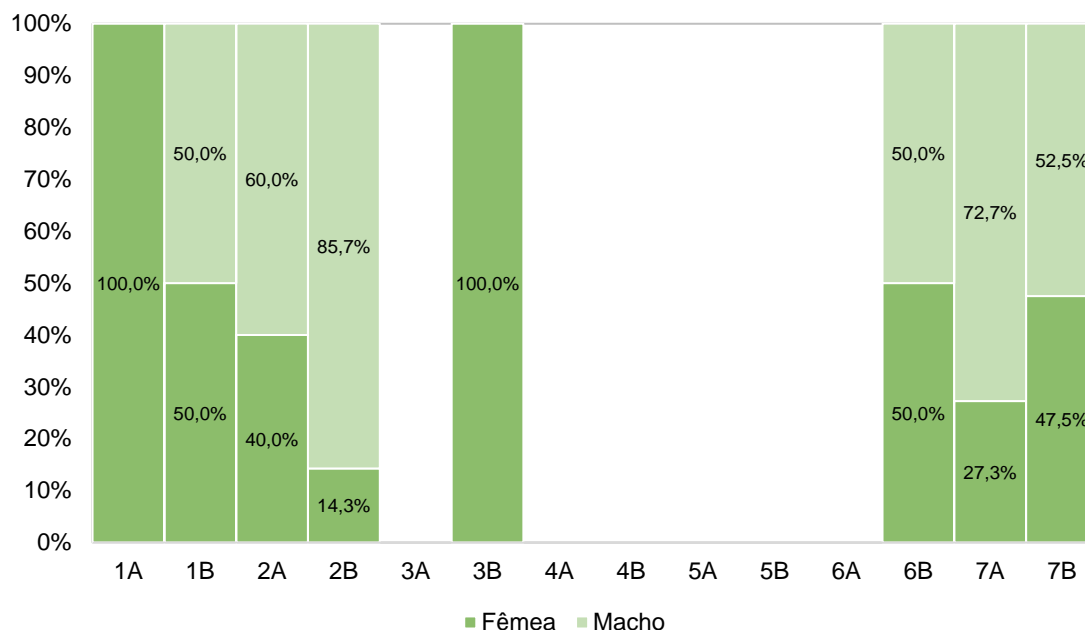
	Fêmea	Macho	Total	Indefinido
2010			0	1
2011	1		1	46
2012			0	23
2013	1		1	31
2014	3	3	6	28
2015	1	2	3	21
2016	1	1	2	10
2017	1		1	8
2018	14	25	39	89
2019	8	13	21	25
2020	4	9	13	10
2021	2	4	6	7
<b>Total Geral</b>	<b>36</b>	<b>57</b>	<b>93</b>	<b>299</b>
<b>%</b>	<b>38,7%</b>	<b>61,3%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>



**Gráfico VI-220** – Proporção sexual anual de *Thalassarche chlororhynchos*, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-133** – Número de arribadas de *Thalassarche chlororhynchos*, por categoria de sexo e setor, período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Fêmea	Macho	Total	Indefinido
1A	1		1	6
1B	1	1	2	3
2A	2	3	5	5
2B	1	6	7	12
3A			0	2
3B	1		1	
4A			0	
4B			0	
5A			0	3
5B			0	7
6A			0	12
6B	2	2	4	5
7A	9	24	33	91
7B	19	21	40	153
<b>Total Geral</b>	<b>36</b>	<b>57</b>	<b>93</b>	<b>299</b>
<b>%</b>	<b>38,7%</b>	<b>61,3%</b>	-	-



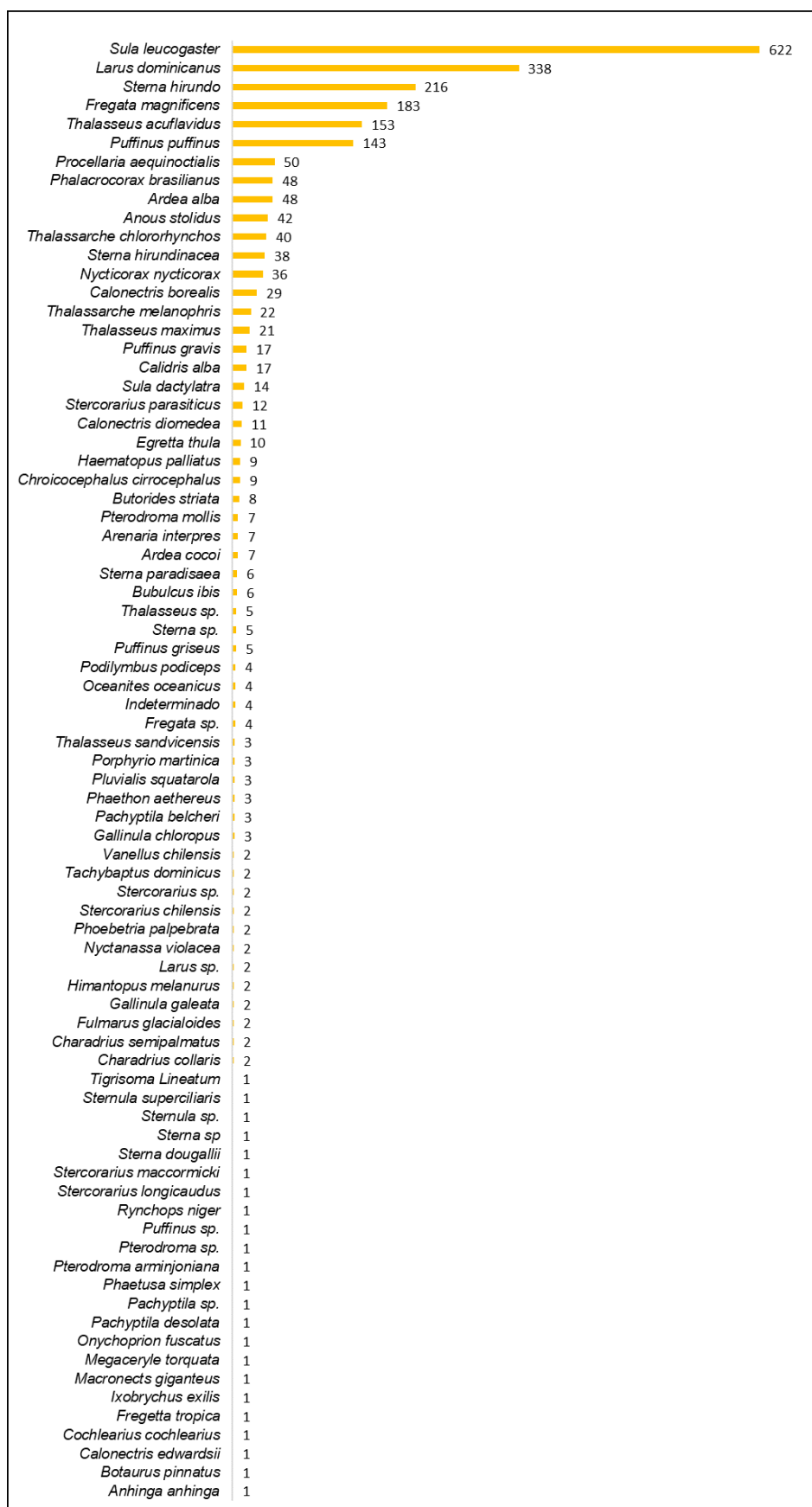
**Gráfico VI-221** – Proporção sexual de *Thalassarche chlororhynchos*, por setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

### VI.10.3.5 Análises veterinárias

#### VI.10.3.5.1.1 Reabilitação de aves marinhas voadoras

Durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021, todas as aves marinhas voadoras, bem como as aves aquáticas vivas encontradas arribadas nas praias inseridas na área monitorada foram resgatadas e encaminhadas para tratamento nas instalações veterinárias do PMP-BC/ES. Do total de animais vivos registrados (n=2.660), 85,1% (n=2.265) iniciaram tratamento, 14,3% (n=379) foram a óbito antes da avaliação veterinária devido ao grau de debilidade em que se encontravam, 0,3% (n=9) foram encaminhadas para outras instituições e 0,2% (n=7) foram soltas no mesmo dia.

Os atendimentos mais frequentes foram nas aves marinhas das espécies *Sula leucogaster* (n=622; 27,5%), *Larus dominicanus* (n=338; 14,9%), *Sterna hirundo* (n=216; 9,5%), *Fregata magnificens* (n=183; 8,1%), *Thalasseus acutiflavus* (n=153; 6,8 %) e *Puffinus puffinus* (n=143; 6,3%) (**Gráfico VI-222**).

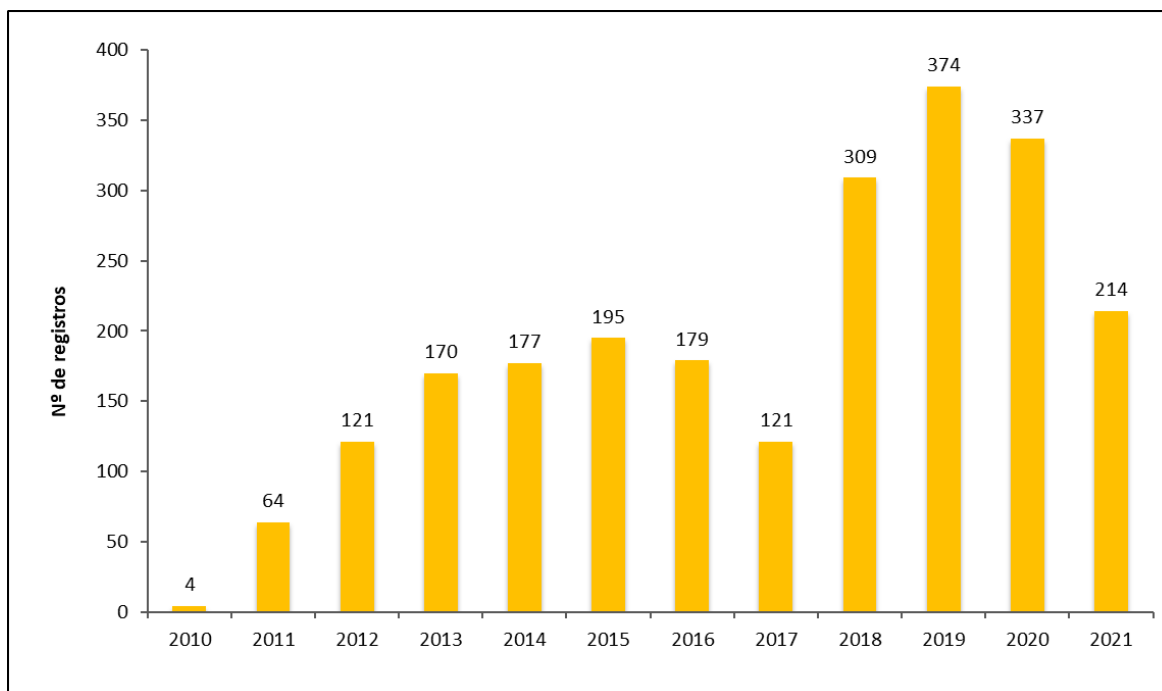


**Gráfico VI-222 –** Frequência acumulada das espécies de aves voadoras que iniciaram tratamento nas Bases veterinárias do PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



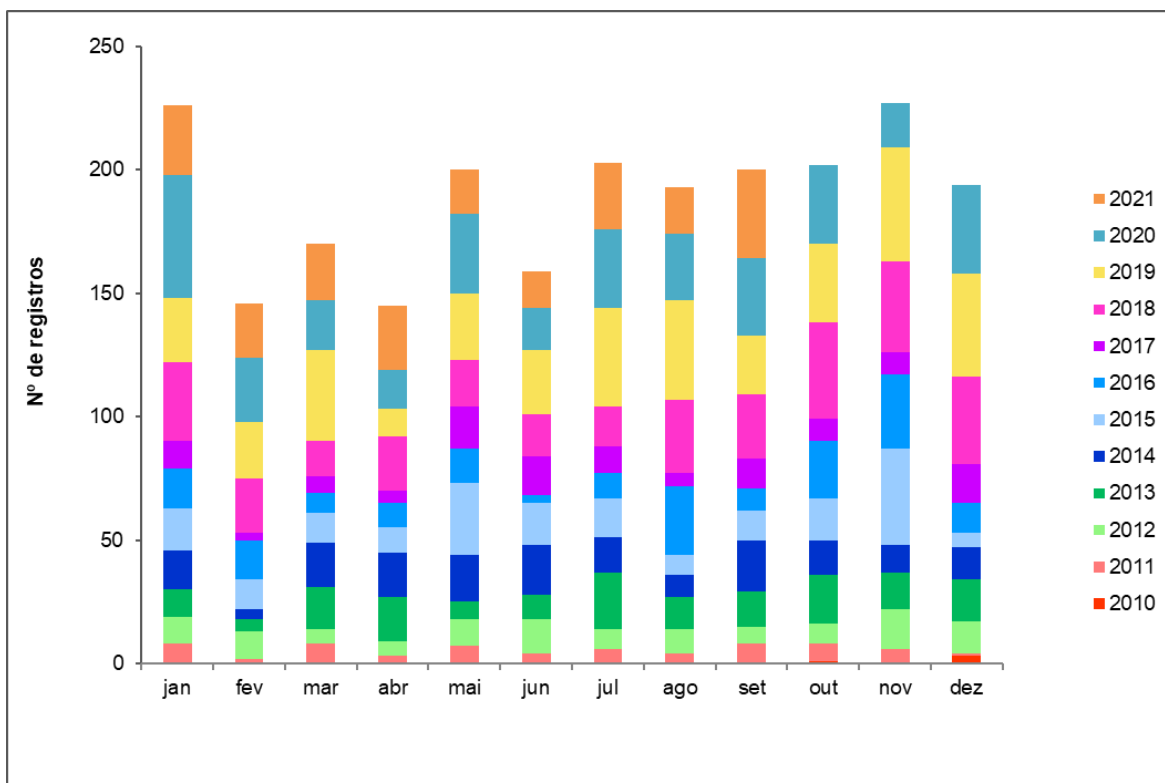
#### VI.10.3.5.1.1.1 Distribuição temporal

O número de aves marinhas voadoras encaminhadas para tratamento nas instalações veterinárias do PMP-BC/ES aumentou progressivamente até 2015, reduzindo nos anos de 2016 e 2017, em 2018 e 2019, a quantidade registrada dobrou, voltando a reduzir nos anos seguintes (**Gráfico VI-223**).



**Gráfico VI-223** – Distribuição anual dos registros de aves voadoras vivas que foram encaminhadas para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

A maior frequência de atendimentos foi registrada no mês de novembro (n=227), enquanto a menor foi obtida em abril (n=145) (**Gráfico VI-224 e Tabela VI-134**), com média de  $16 \pm 2,99$  ingressos/mês.



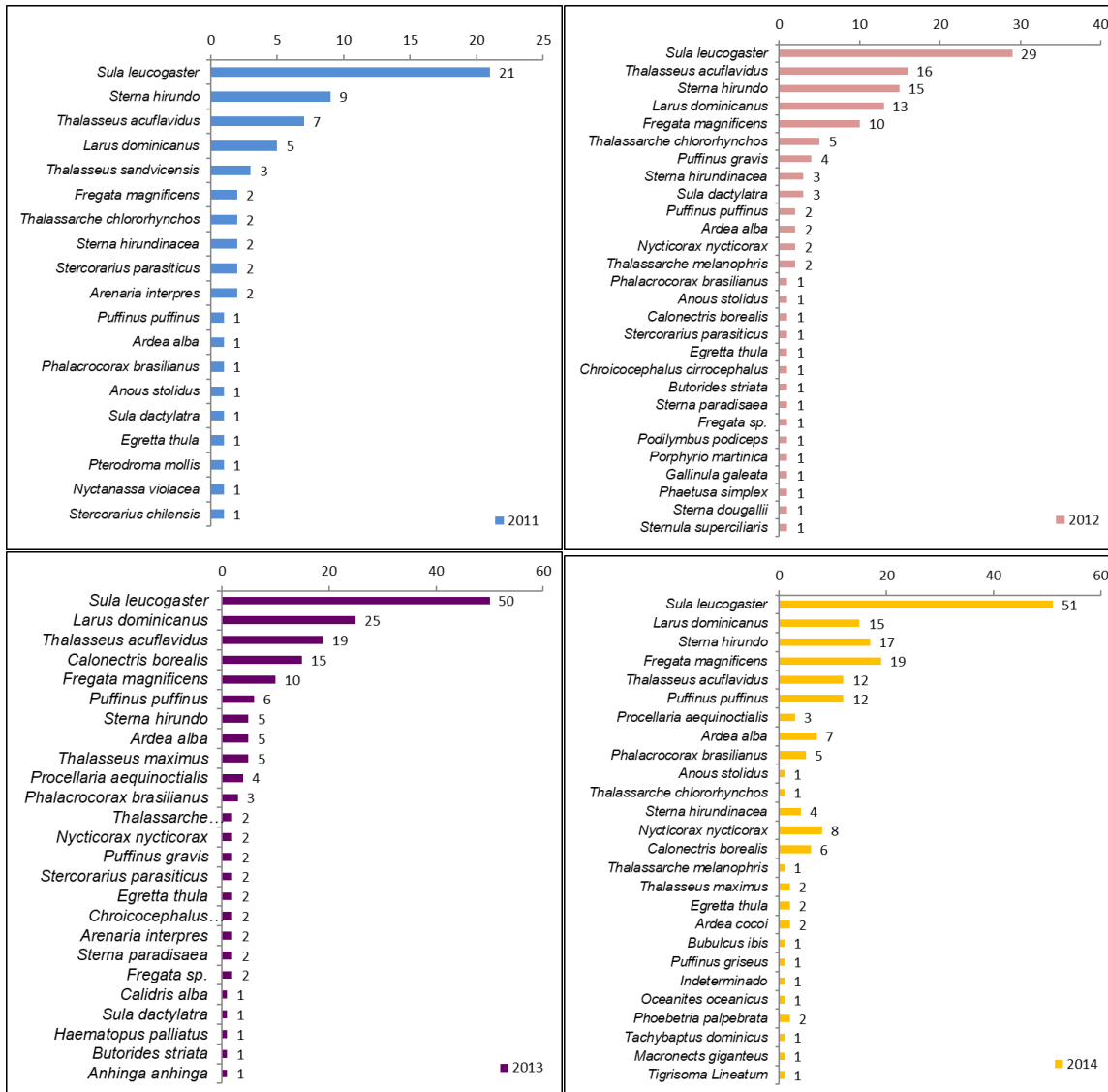
**Gráfico VI-224** – Distribuição temporal mensal dos registros de aves voadoras vivas encaminhadas para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

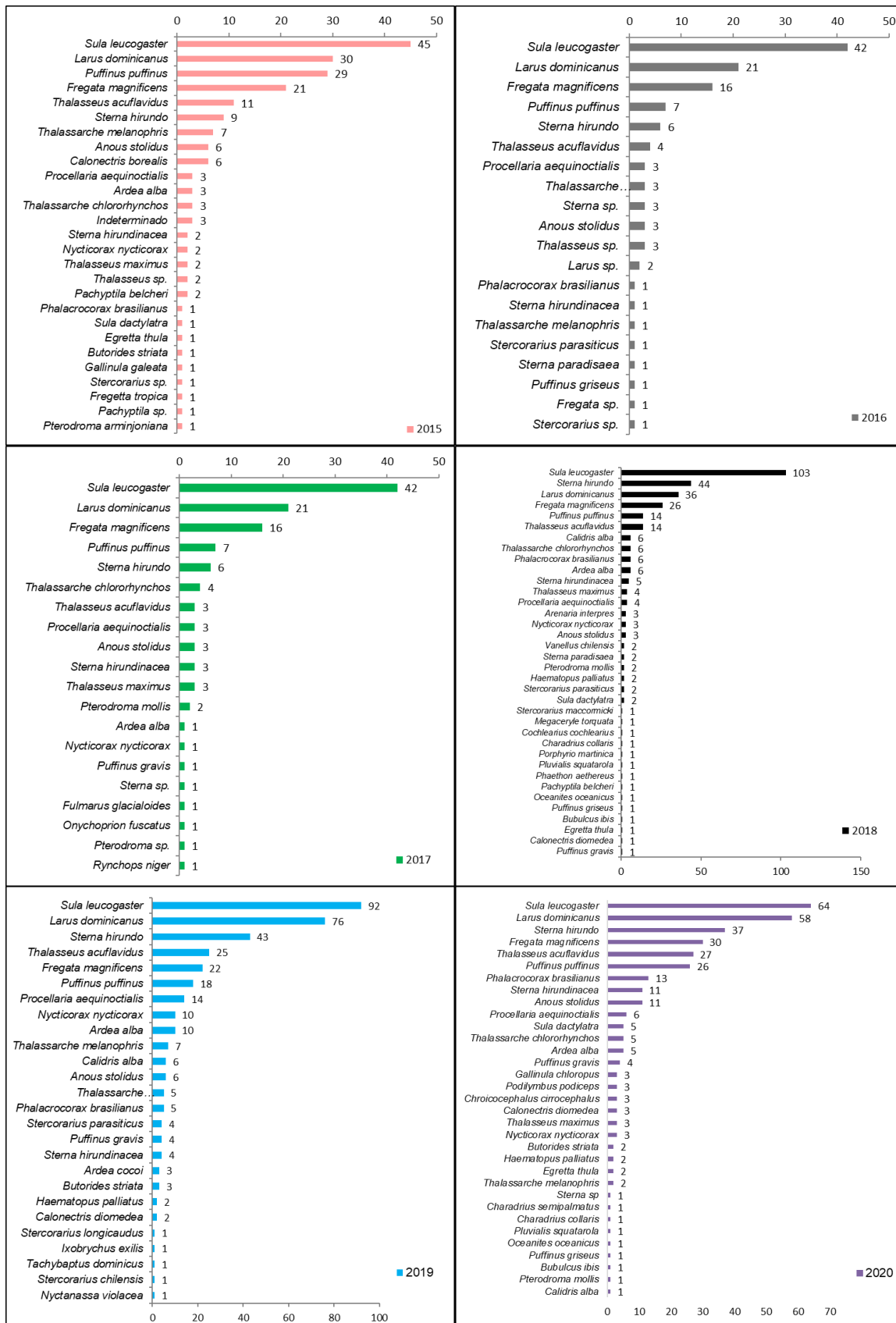
**Tabela VI-134** – Distribuição temporal mensal dos registros de aves voadoras vivas encaminhadas para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

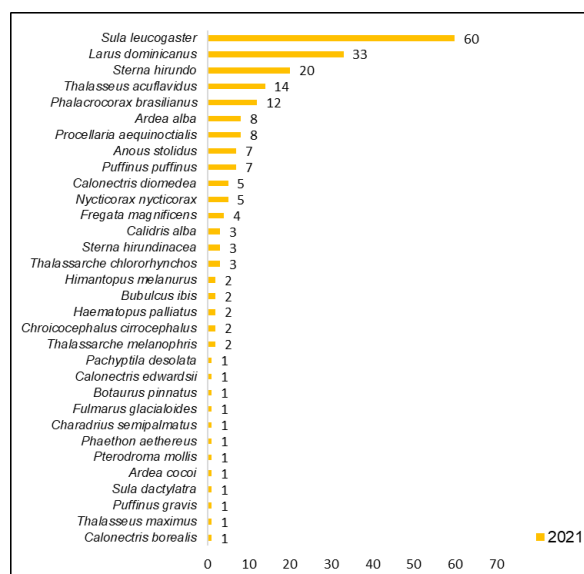
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL	%
<b>JAN</b>		8	11	11	16	17	16	11	32	26	50	28	<b>226</b>	<b>10,0</b>
<b>FEV</b>		2	11	5	4	12	16	3	22	23	26	22	<b>146</b>	<b>6,4</b>
<b>MAR</b>		8	6	17	18	12	8	7	14	37	20	23	<b>170</b>	<b>7,5</b>
<b>ABR</b>		3	6	18	18	10	10	5	22	11	16	26	<b>145</b>	<b>6,4</b>
<b>MAI</b>		7	11	7	19	29	14	17	19	27	32	18	<b>200</b>	<b>8,8</b>
<b>JUN</b>		4	14	10	20	17	3	16	17	26	17	15	<b>159</b>	<b>7,0</b>
<b>JUL</b>		6	8	23	14	16	10	11	16	40	32	27	<b>203</b>	<b>9,0</b>
<b>AGO</b>		4	10	13	9	8	28	5	30	40	27	19	<b>193</b>	<b>8,5</b>
<b>SET</b>		8	7	14	21	12	9	12	26	24	31	36	<b>200</b>	<b>8,8</b>
<b>OUT</b>	1	7	8	20	14	17	23	9	39	32	32		<b>202</b>	<b>8,9</b>
<b>NOV</b>		6	16	15	11	39	30	9	37	46	18		<b>227</b>	<b>10,0</b>
<b>DEZ</b>	3	1	13	17	13	6	12	16	35	42	36		<b>194</b>	<b>8,6</b>
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>64</b>	<b>121</b>	<b>170</b>	<b>177</b>	<b>195</b>	<b>179</b>	<b>121</b>	<b>309</b>	<b>374</b>	<b>337</b>	<b>214</b>	<b>2265</b>	

Quanto às espécies encaminhadas para tratamento, no ano de 2010 apenas três aves foram atendidas, sendo dois exemplares de *Sula leucogaster* e um de

*Sterna hirundo*. Em 2011 e 2018, as espécies mais frequentes foram *S. leucogaster* e *S. hirundo*, em 2012 *S. leucogaster* e *Thalasseus acuflavidus*, entre os anos 2013 e 2017 e entre 2019 e 2021, *S. leucogaster* e *Larus dominicanus* foram as espécies com maior número de atendimento (**Gráfico VI-225**).



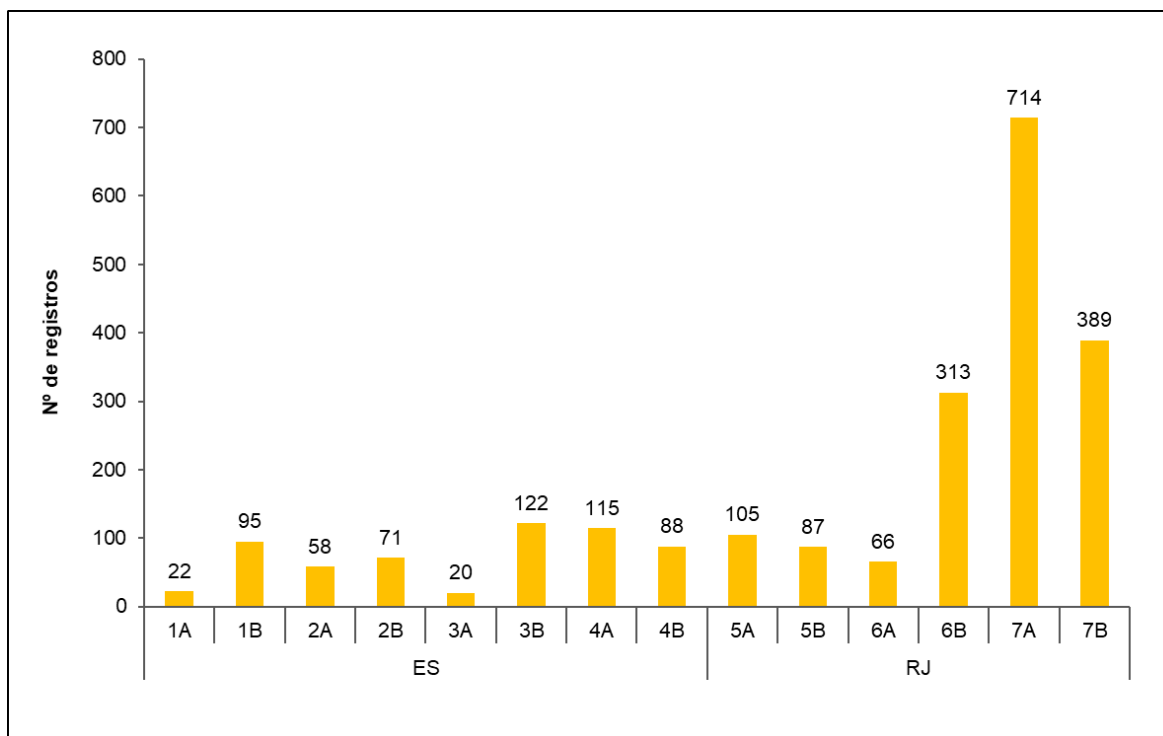




**Gráfico VI-225** – Frequência acumulada por espécie de ave voadoras registradas entre 2011 e 2021, que foram encaminhadas para tratamento nas instalações de veterinária do PMP-BC/ES.

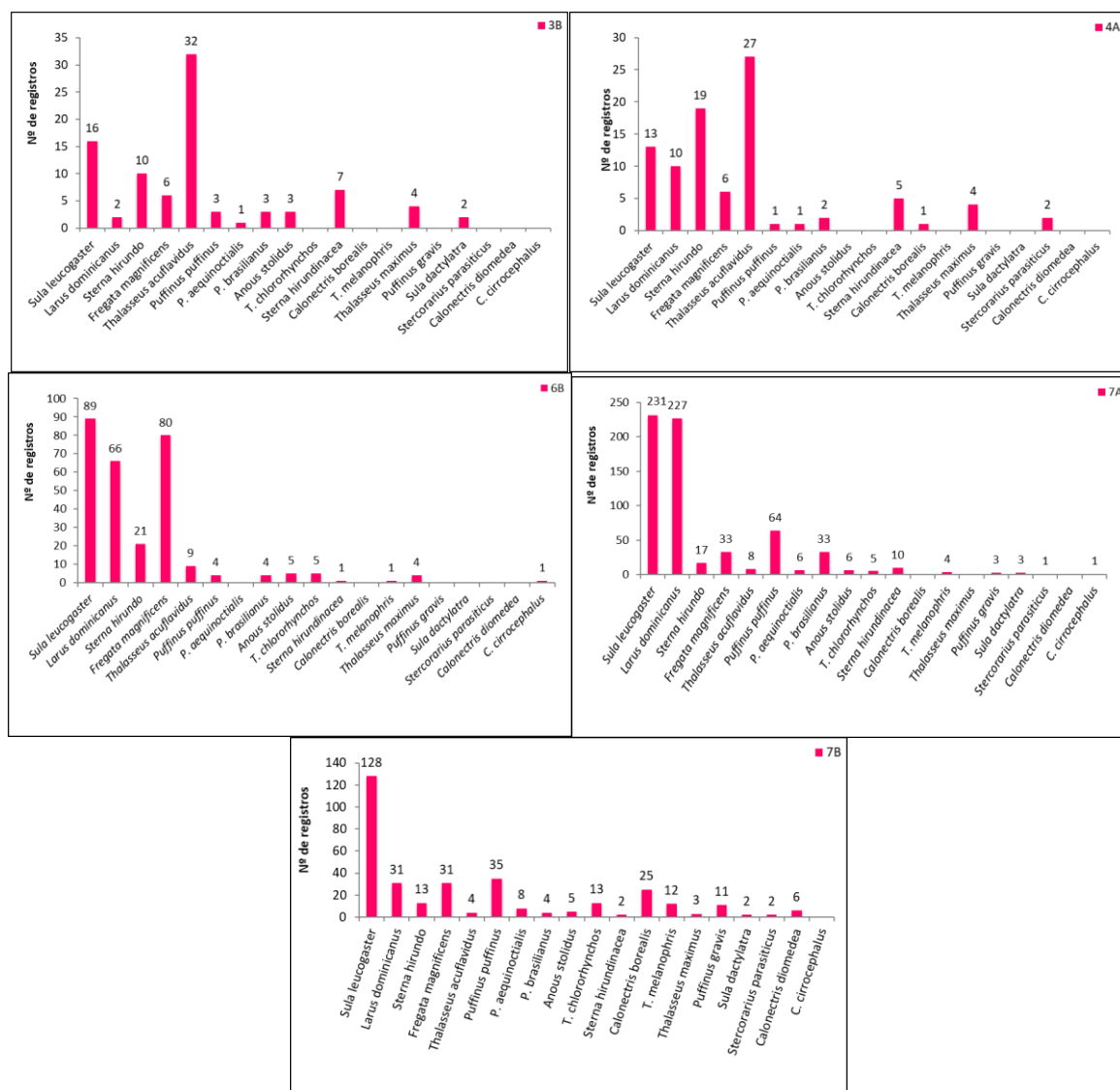
#### VI.10.3.5.1.1.2 Distribuição espacial

Dentre as aves voadoras encaminhadas para tratamento nas instalações veterinárias do PMP-BC/ES, entre outubro de 2010 e setembro 2021, 31,5% foram resgatadas no setor 7A (n=714), 17,2% no setor 7B (n=389) e 13,8% no setor 6B (n=313), todos localizados no estado do Rio de Janeiro. No Espírito Santo, os setores com maior quantitativo de aves voadoras encaminhadas para tratamento foram 3B (n=122; 5,4%), 4A (n=115; 5,1%) e 1B (n=95; 4,2%) (**Gráfico VI-226**).



**Gráfico VI-226** – Distribuição espacial acumulada dos registros de aves voadoras vivas encaminhadas para reabilitação durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

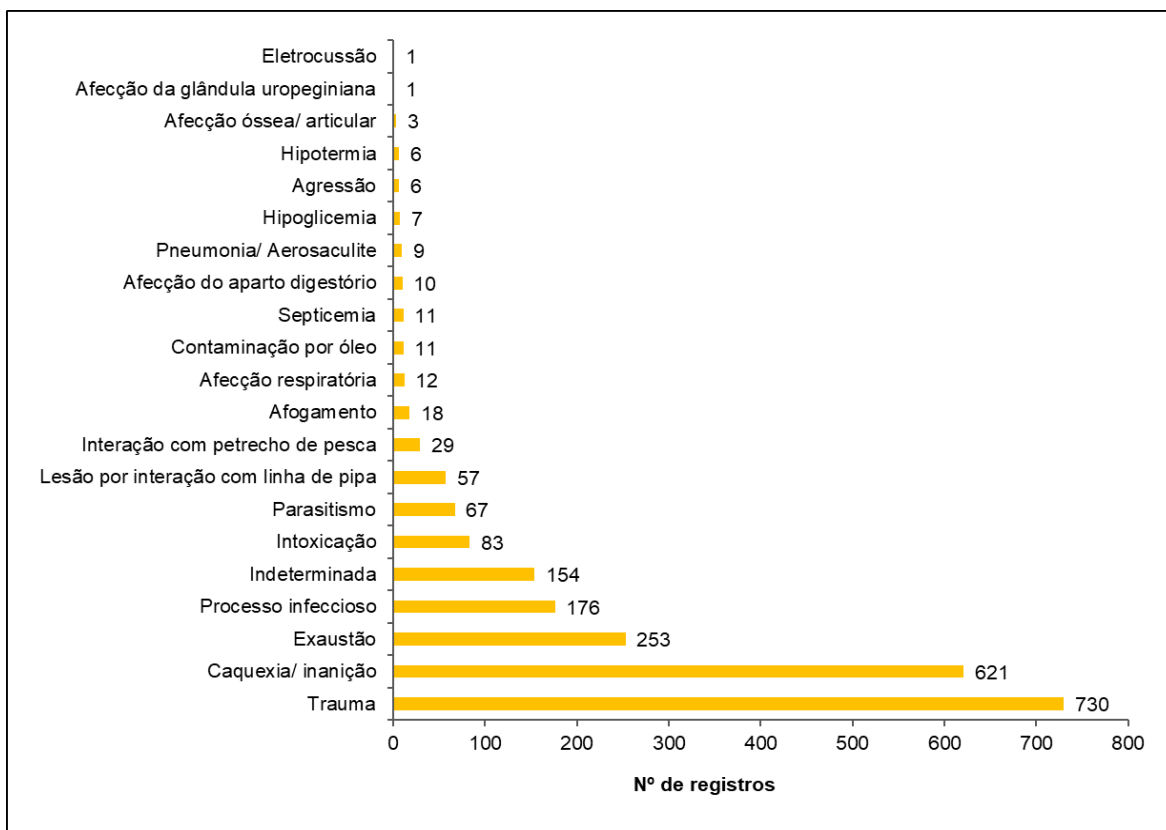
Dentre os setores que apresentaram o maior quantitativo de ocorrências de aves encaminhadas para tratamento, nos setores 3B e 4A, as espécies *Thalasseus acutiflavus*, *Sterna hirundo* e *Sula leucogaster* foram as mais frequentemente encaminhadas. Com relação aos setores situados no estado do Rio de Janeiro, o 7A encaminhou maior número de *Sula leucogaster* e *Larus dominicanus*, o setor 7B de *Sula leucogaster* e *Puffinus puffinus*, enquanto o setor 6B foram *Sula leucogaster* e *Fregata magnificens* as mais abundantes (**Gráfico VI-227**).



**Gráfico VI-227** – Frequência acumulada por espécies de aves voadoras registradas nos setores 3B, 4A, 7A e 7B e encaminhadas para tratamento nas Bases de veterinária do PMP-BC/ES no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

### VI.10.3.5.1.1.3 Suspeitas clínicas

As suspeitas clínicas mais frequentes nas aves submetidas ao tratamento nas instalações veterinárias do PMP-BC/ES foram trauma (n=730), caquexia/inanição (n=621) e exaustão (n=253) (**Gráfico VI-228**). Cabe mencionar que ao longo dos 11 anos de monitoramento do PMP-BC/ES, em 11 aves marinhas voadoras vivas houve interação com óleo, das quais quatro foram a óbito e sete foram reintroduzidas ao ambiente natural.



**Gráfico VI-228** – Frequência acumulada das suspeitas clínicas das aves voadoras encaminhadas para tratamento nas Bases de veterinária do PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

As suspeitas clínicas, separadas por ano de monitoramento, estão descritas na **Tabela VI-135**, na qual foi possível observar que o trauma e a caquexia/inanição, são as principais suspeitas dentre as aves que receberam tratamento veterinário em todos os anos de execução do Projeto.



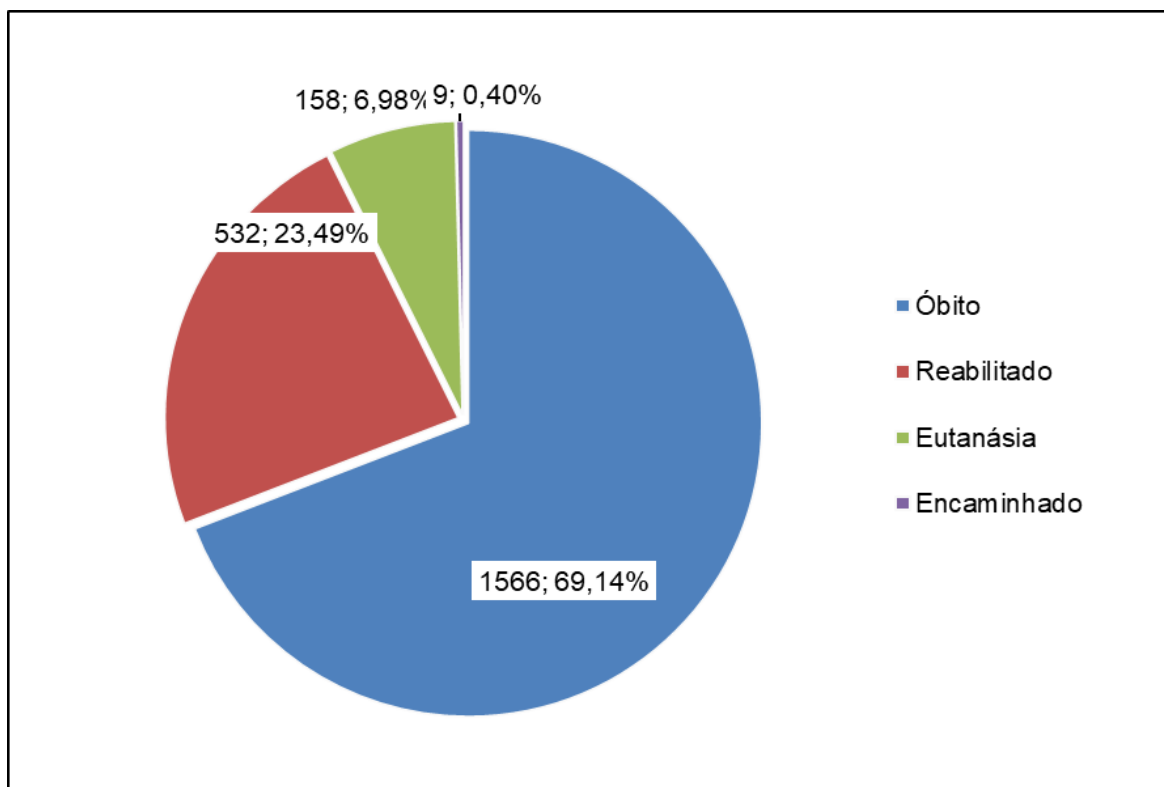
**Tabela VI-135 – Suspeitas clínicas para o atendimento veterinário ao longo dos onze anos de execução do PMP-BC/ES.**

SUSPEITA CLÍNICA	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL
Trauma	4	16	39	53	54	56	73	55	104	117	94	65	730
Caquexia/inanição		12	22	62	64	107	62	19	67	84	77	45	621
Exaustão		2	3	2			1	8	44	60	79	54	253
Processo infeccioso		1	1			8	15	5	43	53	38	12	176
Indeterminada		22	36	19	14	3	22	20	4	5	6	3	154
Intoxicação			1		1	1			6	27	32	15	83
Parasitismo		7	9	22	22	1			4	1		1	67
Lesão por interação com linha de pipa				5	4	14	15	1	2	7	7	2	57
Interação com petrecho de pesca		1	2	5	3	4	3	1	4	1	1	4	29
Afogamento										12	3	3	18
Afecção respiratória			1					2	6	3			12
Contaminação por óleo		1	1	1	2		2	2	1		1		11
Septicemia									8			3	11
Afecção do aparto digestório		1							2	3	4		10
Pneumonia/Aerosaculite					1				4			4	9
Hipoglicemia								6			1		7
Agressão				2	2							2	6
Hipotermia		1							3	1	1		6
Afecção óssea/ articular									2			1	3
Afecção da glândula uropeginiana				1									1
Eletrocussão								1					1
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>64</b>	<b>121</b>	<b>170</b>	<b>177</b>	<b>195</b>	<b>179</b>	<b>121</b>	<b>309</b>	<b>374</b>	<b>337</b>	<b>214</b>	<b>2265</b>

#### VI.10.3.5.1.1.4 Sucesso de reabilitação

Dentre as aves marinhas voadoras que iniciaram tratamento nas instalações veterinárias do PMP-BC/ES, 1.566 (69,1%) vieram a óbito no tratamento, 23,5% (n=532) foram reintroduzidas ao ambiente natural, 6,9% (n=158) foram eutanasiadas e 9 indivíduos (0,4%) foram encaminhados para outras instituições (**Gráfico VI-229 e Tabela VI-136**).

A taxa de sucesso de reabilitação corresponde à proporção entre o número de animais reabilitados e o total de animais recebidos, excluindo-se aqueles que foram encaminhados, nesse sentido, o sucesso de reabilitação, considerando o período de 11 anos, foi de 23,6%.



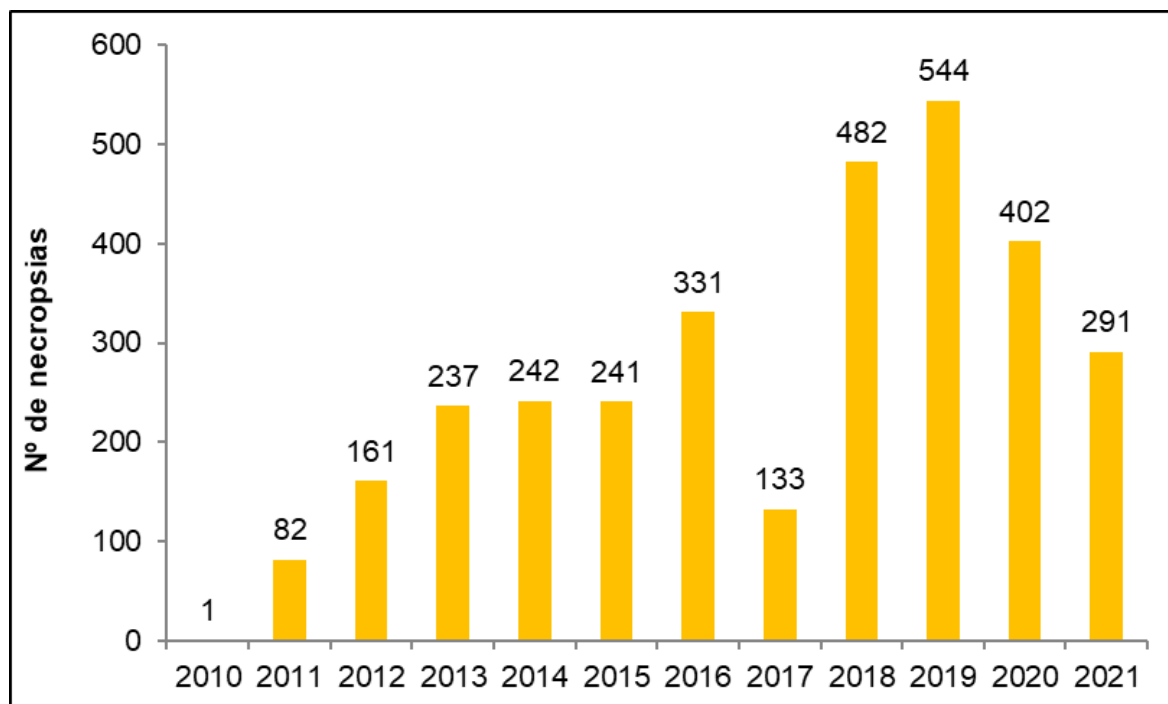
**Gráfico VI-229** – Destino das aves voadoras que estiveram em tratamento nas Bases veterinárias do PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-136** – Destino das aves marinhas em reabilitação no PMP-BC/ES desde outubro 2010 até setembro 2021.

DESTINO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL
Óbito	2	38	83	136	129	128	90	56	236	275	227	166	<b>1566</b>
Reabilitado	1	22	33	16	23	35	44	28	73	99	110	48	<b>532</b>
Eutanásia		2	4	16	25	32	42	37					<b>158</b>
Encaminhado	1	2	1	2			3						<b>9</b>
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>64</b>	<b>121</b>	<b>170</b>	<b>177</b>	<b>195</b>	<b>179</b>	<b>121</b>	<b>309</b>	<b>374</b>	<b>337</b>	<b>214</b>	<b>2265</b>

#### VI.10.3.5.1.2 Necropsias de aves marinhas voadoras

Durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021 foram realizados 3.147 exames necroscópicos em aves marinhas voadoras, com média de 262 procedimentos por ano, conforme ilustra o **Gráfico VI-230**, destacando-se os anos de 2018 e 2019, com maior frequência de procedimentos realizados.

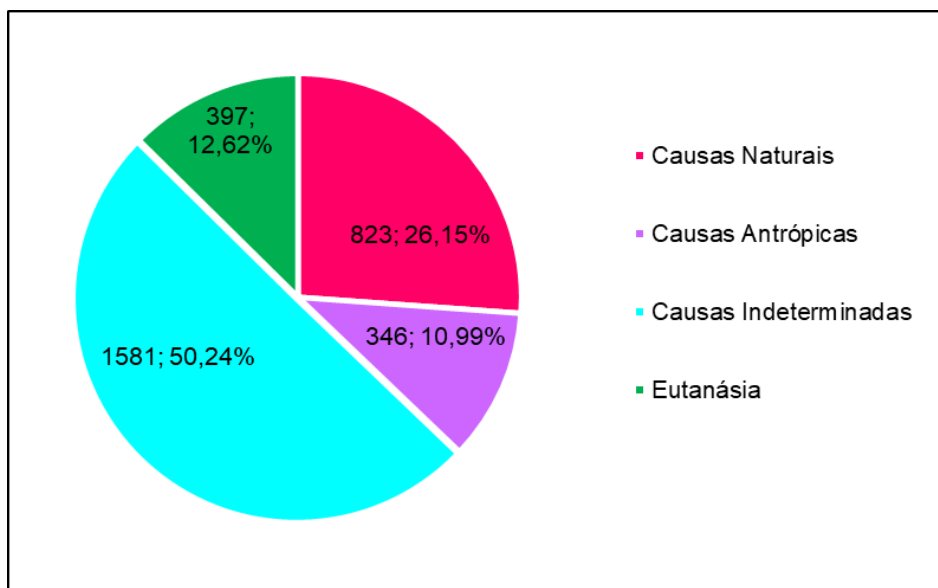


**Gráfico VI-230** – Distribuição temporal dos registros de aves voadoras encaminhadas para necropsia durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Considerando o total de procedimentos necroscópicos realizados em aves marinhas voadoras (n=3.147), em 1.566 (49,8%) animais foi possível determinar a causa da morte, sendo 823 (26,2%) ocasionadas por causas diversas não associadas a fatores antrópicos, 397 (12,6%) por eutanásia e 346 (11%) por causas antrópicas. Em 1.581 carcaças necropsiadas (50,2%) não foi possível determinar a *causa mortis* dos animais (**Tabela VI-137**).

**Tabela VI-137** – Frequência anual e acumulada das etiologias identificadas nas aves voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

CAUSAS	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL	%
Causas Não Antrópicas	0	20	21	101	93	114	97	29	38	74	157	79	<b>823</b>	<b>26,2</b>
Causas Antrópicas	0	20	56	45	60	40	31	10	7	25	34	18	<b>346</b>	<b>11,0</b>
Causas Indeterminadas	1	40	80	75	65	55	161	55	392	370	145	142	<b>1581</b>	<b>50,2</b>
Eutanásia		2	4	16	24	32	42	39	45	75	66	52	<b>397</b>	<b>12,6</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>82</b>	<b>161</b>	<b>237</b>	<b>242</b>	<b>241</b>	<b>331</b>	<b>133</b>	<b>482</b>	<b>544</b>	<b>402</b>	<b>291</b>	<b>3147</b>	<b>-</b>

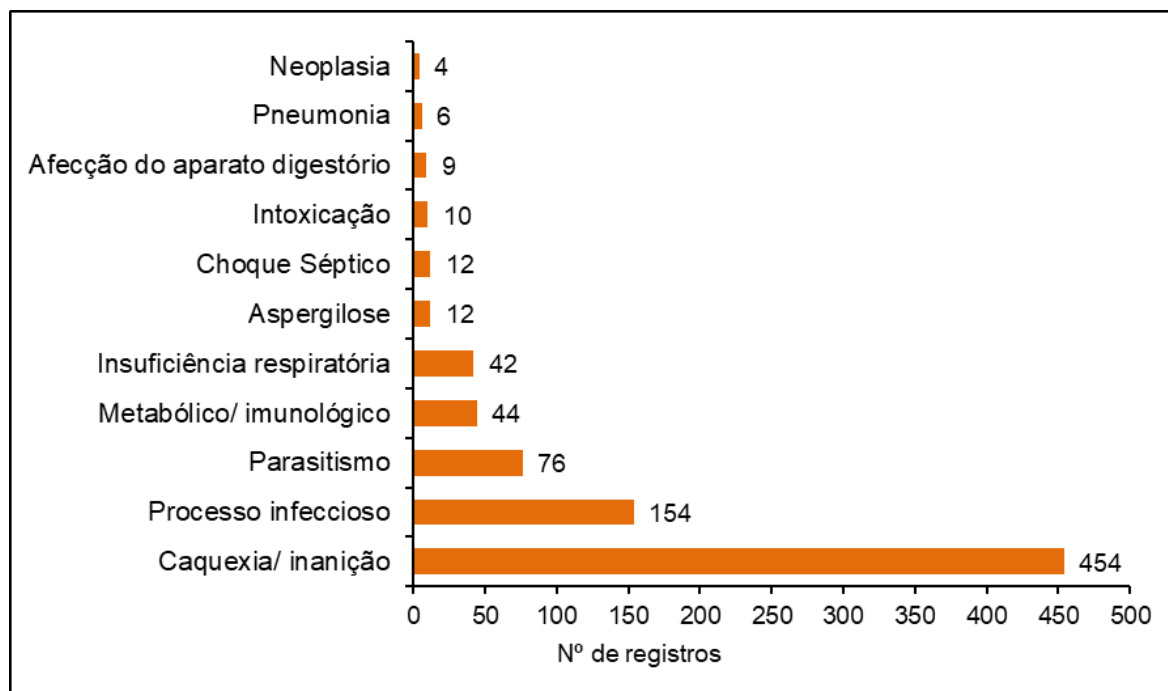


**Gráfico VI-231** – Percentual das etiologias identificadas nas aves voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.3.5.1.2.1 Causas não atribuídas a fatores antropogênicos

A análise das causas de morte por causas não atribuídas a fatores antrópicos, no período de outubro de 2010 a setembro 2021, apontou que a caquexia/inanição, juntamente com os processos infecciosos, somam 608 causas, ou seja, 73,7% do total de óbitos de origem não antropogênica (**Gráfico VI-232**).

Normalmente, o parasitismo está associado a outras patologias, como caquexia e anemia. Causas de óbito por problemas metabólico ou imunológicos não têm sua origem primária bem compreendida. A insuficiência respiratória é caracterizada pelo colapso dos capilares alveolares (estado anormal em que as paredes dos alvéolos, normalmente afastadas, entram em contato), ou seja, sem oxigênio e sem a possibilidade de fazer troca gasosa. A causa nem sempre é aparente e, às vezes, pode estar relacionada à infecção por microrganismos, porém, em outros casos não há nenhum agente infeccioso envolvido. Já o processo infeccioso é causado por um agente bacteriano, viral ou fúngico que causa uma lesão no animal e, caso não receba tratamento adequado, o microrganismo pode afetar todo o sistema, causando uma septicemia.



**Gráfico VI-232** – Percentual das causas de morte natural identificadas nas aves voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.3.5.1.2.1.1 Distribuição temporal

A análise temporal das causas de morte nas aves voadoras, ao longo dos 11 anos de execução do PMP-BC/ES, é apresentada na **Tabela VI-138**. O processo infeccioso teve um aumento significativo a partir do ano de 2018 e a inanição permaneceu com um quantitativo semelhante entre 2013 e 2016, reduzindo significativamente nos anos seguintes.

**Tabela VI-138** – Frequência anual das causas de morte identificadas nas aves necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

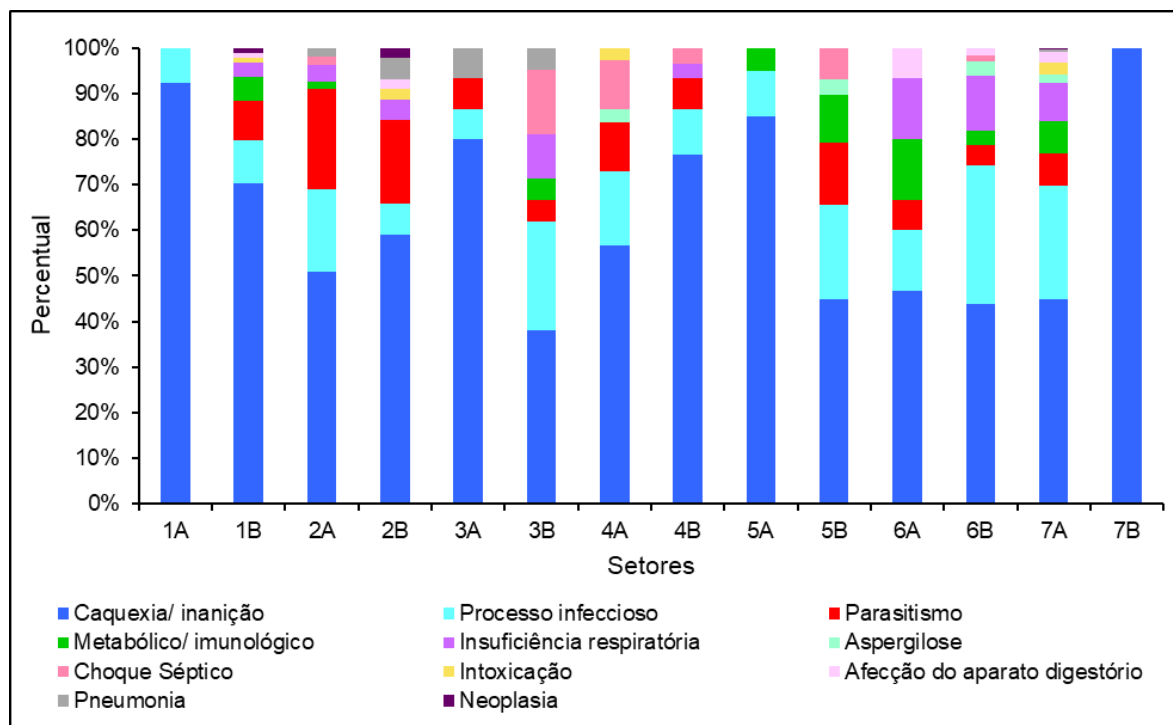
CAUSAS	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL	%
Caquexia/inanição		4	5	93	72	103	89	18	2	11	41	16	454	55,0
Processo infeccioso					12	5		4	25	32	43	33	154	18,7
Parasitismo		11	12	4	4	5	1	2	3	11	20	3	76	9,2
Metabólico/ imunológico								1	5	5	21	12	44	5,3
Insuficiência respiratória				1						13	21	7	42	5,1
Aspergilose										1	8	3	12	1,5
Choque Séptico		1	2	1	1		3	4					12	1,5
Intoxicação									2	1	3	4	10	1,2
Afecção do aparato digestório		1		2	2		4						9	1,1
Pneumonia		3	2		1								6	0,7
Neoplasia					1	1			1			1	4	0,5
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>101</b>	<b>93</b>	<b>114</b>	<b>97</b>	<b>29</b>	<b>38</b>	<b>74</b>	<b>157</b>	<b>79</b>	<b>823</b>	

## VI.10.3.5.1.2.1.2 Distribuição espacial

No período de outubro de 2010 a setembro de 2021, a distribuição espacial das causas de morte não atribuídas a fatores antropogênicos nas aves marinhas voadoras (**Tabela VI-139; Gráfico VI-233**), mostrou que os setores 7A e 7B (RJ) tiveram o maior quantitativo de causa de morte (n=386, 46,8%), seguido pelos setores 6B (RJ) e 1B (ES).

**Tabela VI-139** – Frequência espacial das causas de morte natural identificadas nas aves voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	TOTAL
Caquexia/inanição	12	66	28	26	12	8	21	23	17	13	7	29	101	91	<b>454</b>
Processo infeccioso	1	9	10	3	1	5	6	3	2	6	2	20	56	30	<b>154</b>
Parasitismo		8	12	8	1	1	4	2		4	1	3	16	17	<b>77</b>
Metabólico/ imunológico		5	1			1			1	3	2	2	16	13	<b>44</b>
Insuficiência respiratória		3	2	2		2	0	1			2	8	19	4	<b>43</b>
Aspergilose							1			1		2	4	4	<b>12</b>
Choque Séptico			1			3	4	1		2		1			<b>12</b>
Intoxicação		1		1			1						6	1	<b>10</b>
Afecção do aparato digestório		1		1							1	1	5		<b>9</b>
Pneumonia				1	2	1	1						1		<b>6</b>
Neoplasia		1		1									1	1	<b>4</b>
Caquexia/ inanição	12	66	28	26	12	8	21	23	17	13	7	29	101	91	<b>454</b>
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>5</b>	<b>58</b>	<b>34</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>32</b>	<b>29</b>	<b>24</b>	<b>35</b>	<b>42</b>	<b>39</b>	<b>105</b>	<b>310</b>	<b>150</b>	<b>884</b>



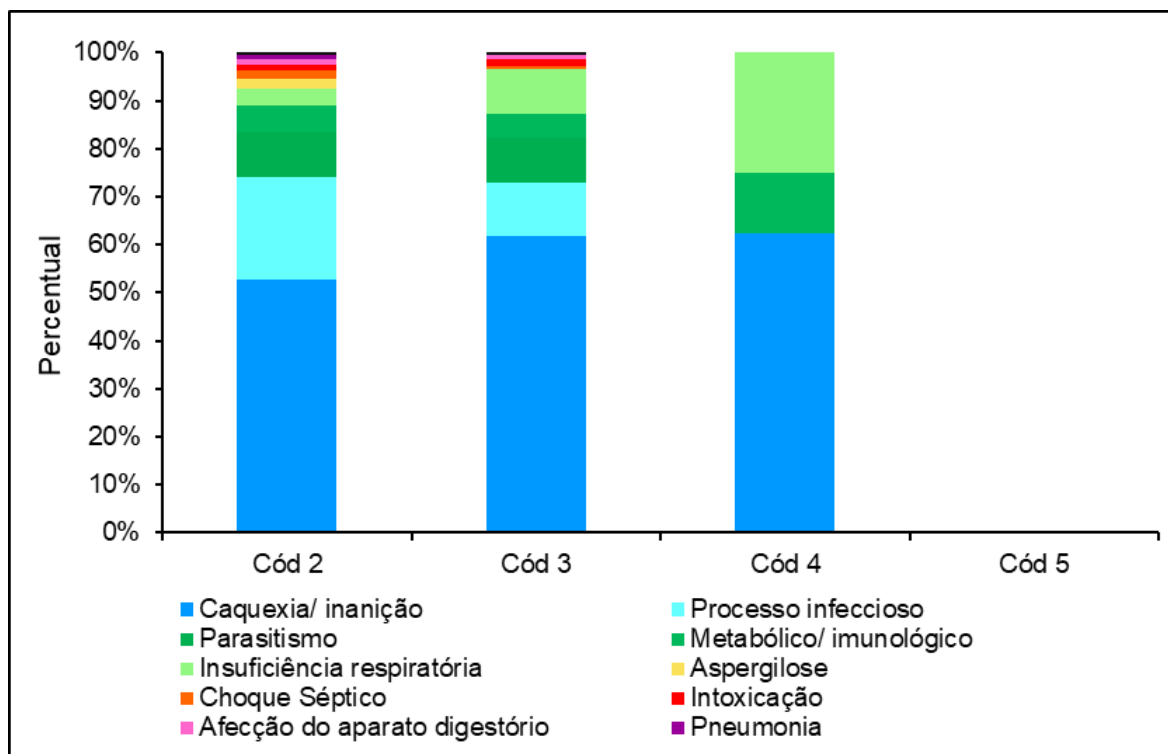
**Gráfico VI-233** – Frequência espacial e acumulada, em proporção, das etiologias identificadas nas aves voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.3.5.1.2.1.3 Estágio de decomposição

Na **Tabela VI-140** e no **Gráfico VI-234** são apresentadas as causas de morte de aves marinhas voadoras, separadas por estágio de conservação das carcaças, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Para os animais em cód. 2, a caquexia foi a causa de morte mais frequente, com 454 registros (51,4%), seguido pelo processo infeccioso, em 154 animais (17,4%).

**Tabela VI-140** – Frequência acumulada das causas de morte de origem não antrópica por estágio de decomposição nas aves voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	CÓD 2	CÓD 3	CÓD 4	CÓD 5	TOTAL	%
Caquexia/inanição	323	126	5	0	454	51,4
Processo infeccioso	131	23		0	154	17,4
Parasitismo	58	19		0	77	8,7
Metabólico/ imunológico	33	10	1	0	44	5,0
Insuficiência respiratória	22	19	2	0	43	4,9
Aspergilose	12			0	12	1,4
Choque Séptico	11	1		0	12	1,4
Intoxicação	7	3		0	10	1,1
Afecção do aparato digestório	7	2		0	9	1,0
Pneumonia	6				6	0,7
Neoplasia	3	1			4	0,5
<b>TOTAL</b>	<b>613</b>	<b>204</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>825</b>	

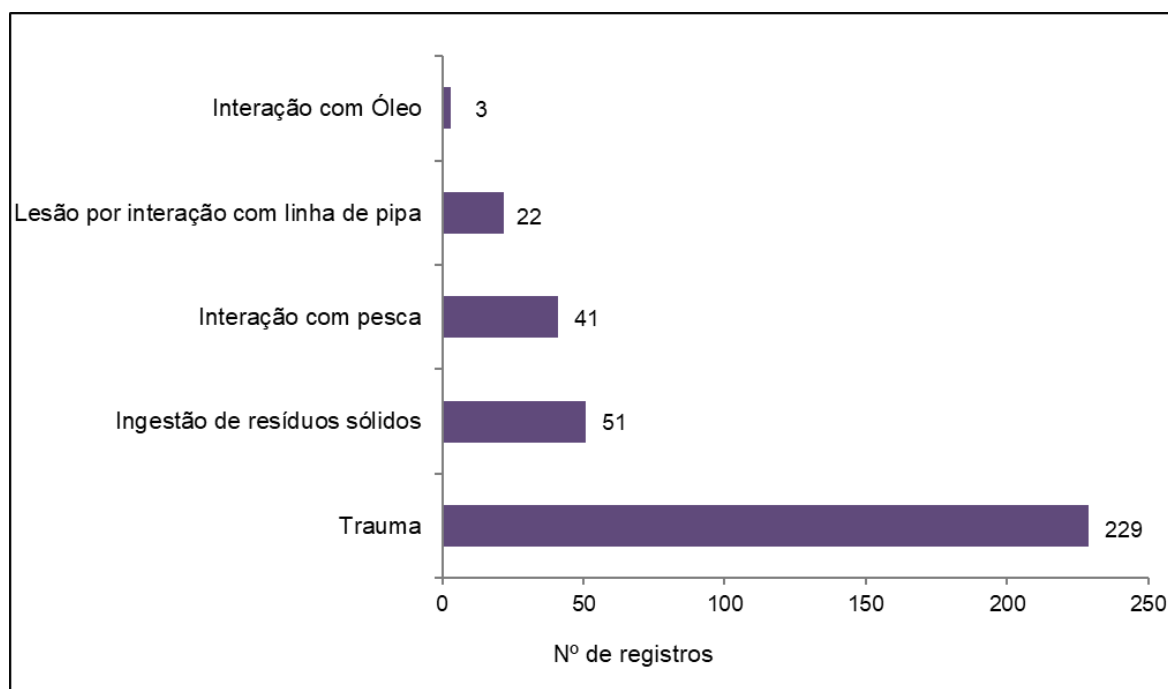


**Gráfico VI-234** – Frequência espacial e acumulada, em proporção, da causa de morte por estágio de decomposição, nas aves voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.3.5.1.2.2 Causas antrópicas

Dentre as causas de morte atribuídas a processos antrópicos (n=346), o trauma per fez 66,4% (n=229) do total, seguido da ingestão de resíduos sólidos (n=51; 14,8%) e da interação com pesca (n=41; 11,9%). As lesões causadas por interação com linha de pipa (n=22; 6,4%) acometeram, principalmente, aves da espécie *Fregata magnificens* (**Gráfico VI-235**).





**Gráfico VI-235** – Percentual das causas de morte antrópica identificadas nas aves voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.3.5.1.2.2.1 Distribuição temporal

A distribuição anual das causas de morte antrópicas identificadas nas aves voadoras necropsiadas, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, é apresentada na **Tabela VI-141**, e evidenciou que em 2014 este tipo de causa de morte atinge o máximo de registros, seguido de 2012 e 2013.

**Tabela VI-141** – Frequência anual das causas de morte antrópicas identificadas nas aves voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL	%
Trauma		13	37	33	43	30	22	6	3	14	17	11	229	66,4
Ingestão de resíduos sólidos		3	9	2	2	7	8	4	2	4	7	3	51	14,8
Interação com pesca		4	6	9	2	2	1		2	5	7	3	41	11,9
Lesão por interação com linha de pipa				3	1	13	1					3	22	6,4
Interação com Óleo				1						2			3	0,9
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>56</b>	<b>45</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>31</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>25</b>	<b>34</b>	<b>18</b>	<b>346</b>	

## VI.10.3.5.1.2.2.2 Distribuição espacial

Em relação à análise espacial das causas de morte antrópica nas aves voadoras, necropsiadas entre outubro de 2010 e setembro de 2021 (**Tabela VI-142**), identifica-se que os setores 7A e 7B (RJ) somaram o maior quantitativo de causa de morte antrópica (n=168, 48,5%).

**Tabela VI-142** – Frequência espacial das causas de morte antrópicas identificadas nas aves voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

CAUSAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	TOTAL
Trauma	2	13	9	11	1	9	10	13	12	9	8	20	68	44	229
Ingestão de resíduos sólidos	1	2	3	5		3	2	1	1			3	13	17	51
Interação com pesca		2		3	8		1	3	3	1	3	1	12	4	41
Lesão por interação com linha de pipa							1		1	1	1	8	4	6	22
Interação com Óleo		1					1								3
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>32</b>	<b>97</b>	<b>71</b>	<b>346</b>

## VI.10.3.5.1.2.2.3 Estágio de decomposição

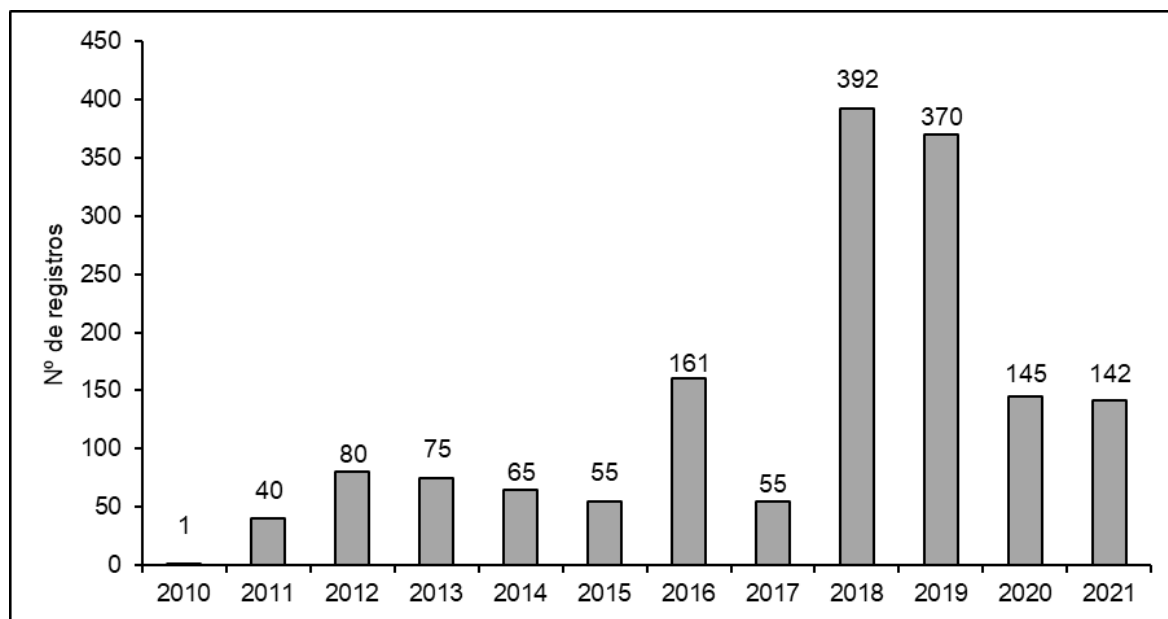
A **Tabela VI-143** apresenta a frequência acumulada das causas de morte de origem antrópica, separadas pelo estágio de decomposição. No período de outubro de 2010 a setembro de 2021, os animais em cód. 2 tiveram a causa de morte associada principalmente ao trauma (n=195).

**Tabela VI-143** – Frequência acumulada das causas de morte de origem antrópica por estágio de decomposição nas aves necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

CAUSAS	CÓD 2	CÓD 3	CÓD 4	CÓD 5	TOTAL
Trauma	195	31	3	0	229
Ingestão de resíduos sólidos	39	12		0	51
Interação com pesca	31	9	1	0	41
Lesão por interação com linha de pipa	19	3		0	22
Interação com Óleo	3			0	3
<b>Total</b>	<b>287</b>	<b>55</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>346</b>

#### VI.10.3.5.1.2.3 Causas indeterminadas

Em 1.581 ocorrências (35,2%) não foi possível identificar a *causa mortis* devido ao estágio de decomposição das carcaças encontradas. Sendo que esse quantitativo apresentou um aumento de 55 animais em 2017 para 392 no ano de 2020 (**Gráfico VI-236**).



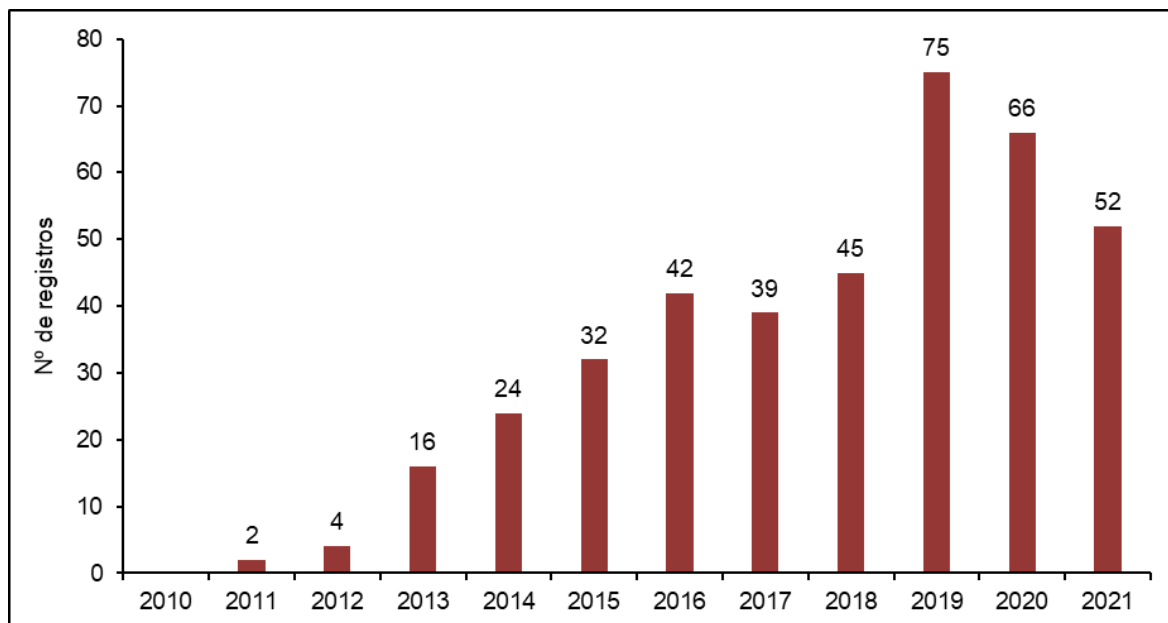
**Gráfico VI-236** – Distribuição temporal das causas de morte indeterminadas nas aves voadoras durante período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.3.5.1.2.4 Eutanásia

O procedimento de eutanásia foi realizado em aves voadoras que sofreram sérios traumas, os quais provocaram fraturas múltiplas e graves, que impossibilitariam o voo, mesmo após tratamento cirúrgico e/ou terapêutico. A gravidade de determinadas fraturas foi decisiva em casos clínicos para a adoção dos procedimentos de eutanásia. O **Gráfico VI-237** apresenta o número de eutanásias realizadas por ano, sendo as maiores frequências registradas em 2019 e 2020, com 75 e 66 procedimentos, respectivamente.

Importante ressaltar que a eutanásia é realizada 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 resalta 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 que podem ser controlados por meio de analgésicos, de sedativos ou de outros tratamentos.



**Gráfico VI-237** – Distribuição temporal das causas por eutanásia nas aves voadoras durante período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

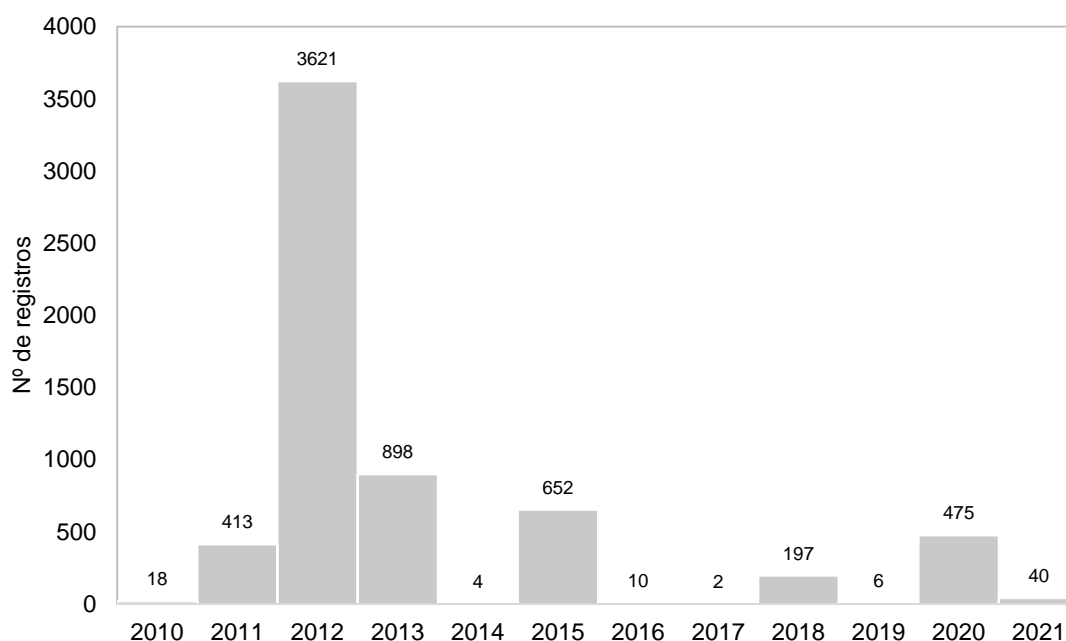
### VI.10.3.6 Aves marinhas não voadoras

#### 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 setembro de 2021, oscilando entre anos com arribadas massivas, destacando-se o ano de 2012, com 3.621 registros, mas também 2013 (n=898), 2015 (n=652) e 2020 (475), e anos com reduzido número de ocorrências, como 2021 (n=40), conforme ilustrado no **Gráfico VI-238**.

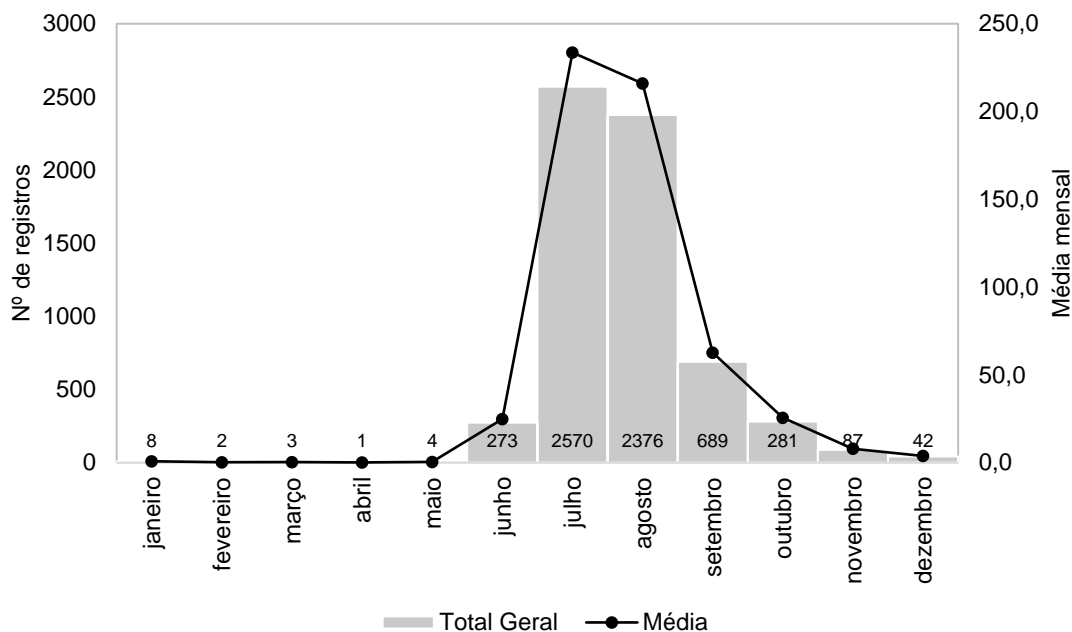
Após o período reprodutivo, adultos e jovens de *S. magellanicus* migram da Patagônia rumo ao norte, acompanhando padrões de deslocamento de suas principais presas, como *Engralius anchoita* (GARCÍA-BORBOROGLU et al., 2010; PINTO; SICILIANO; DI BENEDITO, 2007). Durante sua migração, a espécie atinge 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-238** – Distribuição anual do número de arribadas de aves marinhas não voadoras, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

A distribuição mensal de *S. magellanicus*, registrados entre outubro de 2010 e setembro de 2021, evidenciou que a ocorrência destes indivíduos é sazonal, concentrando-se nos meses de inverno, julho a setembro (**Gráfico VI-239**). 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 (**Gráfico VI-240**). No ano de 2021, apesar do baixo quantitativo de registros, houve uma distribuição similar nestes três meses.



**Gráfico VI-239** – Distribuição mensal acumulada e média (± erro padrão) de arribadas de aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

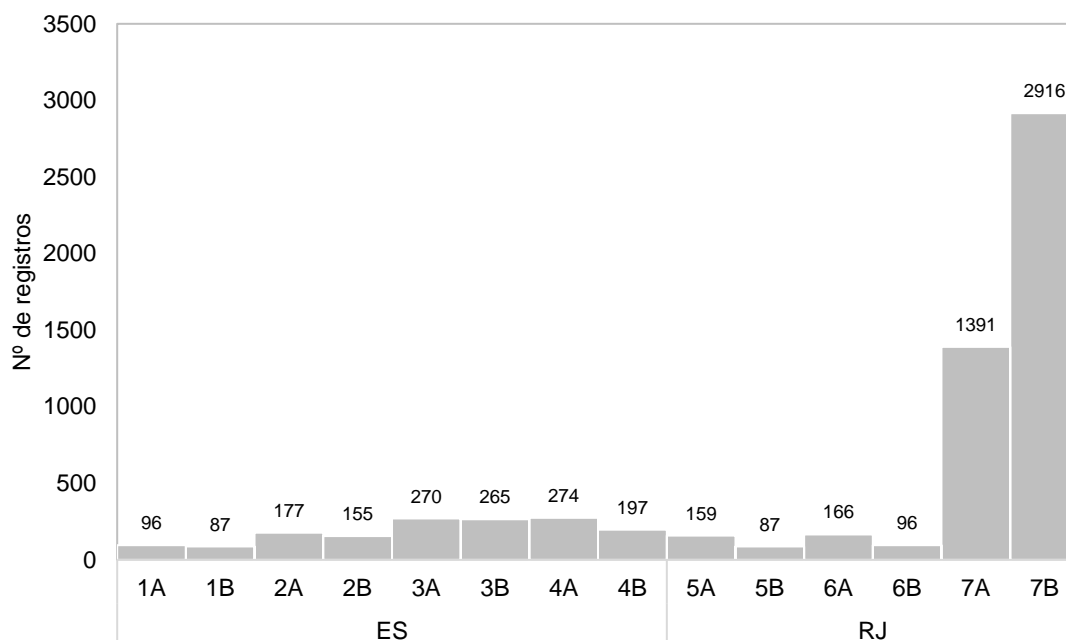
	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro
2010										6	1	2
2011		1				64	191	77	44	22	9	5
2012	2	1			1	5	1538	161	328	18	21	7
2013						2	17	33	251	121	2	4
2014	2		1					1				
2015					1	173	258	136	18	21	26	19
2016	4		1	1	1	1			1			1
2017			1		1							
2018							3	172	22			
2019							2	4				
2020						27	396	31	13	3	1	4
2021						1	12	15	12			

**Gráfico VI-240** – Variação mensal no número de arribadas de aves marinhas não voadoras registradas pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores frequências.

VI.10.3.6.2 Distribuição espacial

No **Gráfico VI-241**, que apresenta a distribuição por setor de *S. magellanicus* registradas pelo PMP-BC/ES em 11 anos de monitoramento, mostra 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 ano de 2021 (**Gráfico VI-242**).



**Gráfico VI-241** – Distribuição espacial acumulada do número de arribadas de aves marinhas não voadoras registrado pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

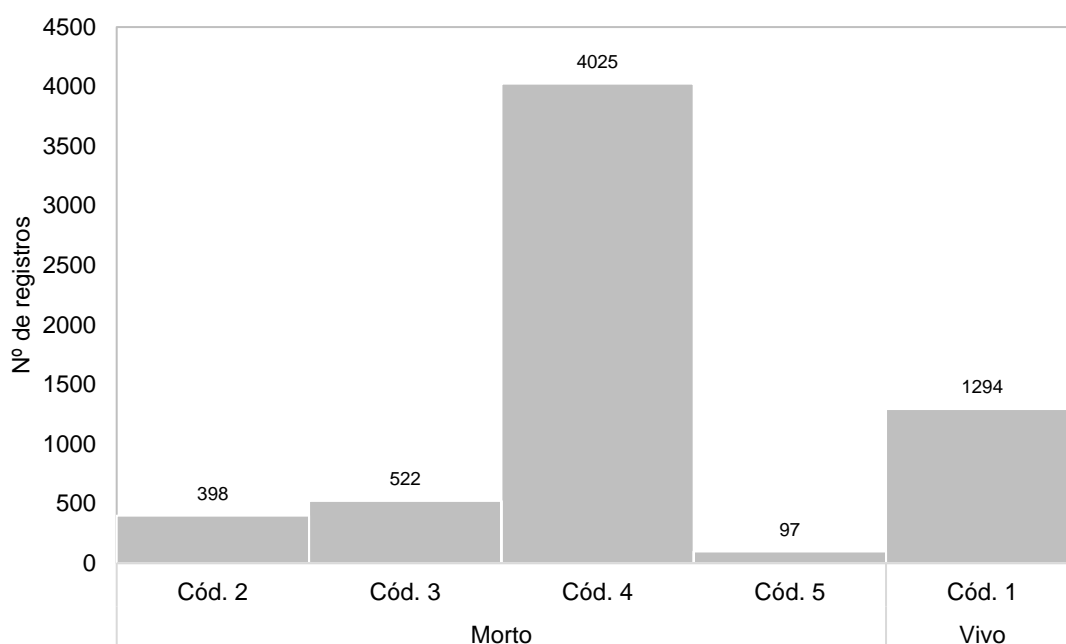
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B
2010	1			1	1		1	1			4		5	4
2011	3		3	12	9	12	20	18	9	11	15	1	31	269
2012	82	58	132	91	222	209	156	109	109	29	55	7	411	1951
2013	2	5	25	29	25	24	59	33	10	19	56	22	319	270
2014													1	3
2015	7	22	15	11	12	15	26	26	26	3	17	20	296	156
2016				1			1	2					5	1
2017							1						1	
2018		1				1	1	1	2	5	11	8	69	98
2019							1							5
2020	1	1	2	9	1	4	8	6	2	18	8	35	238	142
2021				1				1	1	2		3	15	17

**Gráfico VI-242** – Variação no número de arribadas de aves marinhas não voadoras, por setor e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Cores mais intensas representam as maiores frequências.

### VI.10.3.6.3 Condição e estágio de decomposição

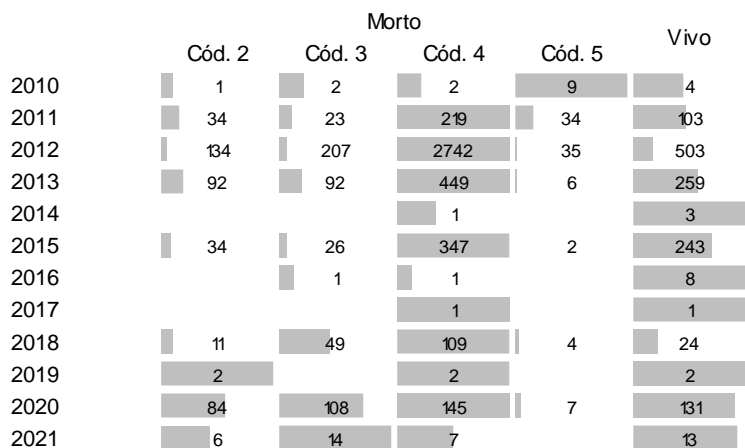
No período de outubro de 2010 a setembro de 2021, exemplares mortos de *S. magellanicus* representaram quase 80% dos registros desta espécie, com 5.042 ocorrências, principalmente de carcaças em avançado estágio de decomposição (n=4.025; 79,8%). Carcaças frescas (cód. 2) somaram apenas 398 registros (7,9%). Os animais vivos atingiram a marca de 20% do total de arribadas, sendo contabilizados 1.294 pinguins (**Gráfico VI-243**).

Ao separar a condição dos animais por ano, o predomínio das carcaças mais decompostas permaneceu ao longo de todo período e no ano de 2013 foi registrada a maior frequência de pinguins vivos (**Gráfico VI-244**). Em 2021, apesar do predomínio de carcaças, animais vivos (n=13) representaram 32,5% das ocorrências. Entre os setores, este padrão também foi mantido, com exceção do setor 7A cujo número de animais vivos superou o de mortos (**Gráfico VI-245**).

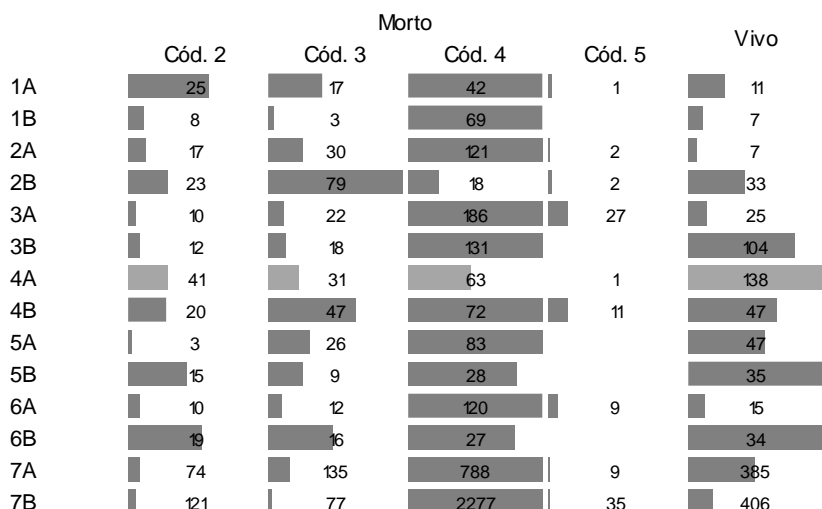


**Gráfico VI-243** – Número de arribadas de aves marinhas não voadoras por condição do animal, registrados pelo PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.





**Gráfico VI-244** – 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 setembro de 2021.



**Gráfico VI-245** – Número de arribadas de aves marinhas não voadoras por condição do animal em cada setor, registrados no período outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### 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 setembro de 2021, foram compostos majoritariamente por indivíduos juvenis, representando 98,8% das arribadas. Este predomínio ocorreu em todos os 11 anos de monitoramento (**Tabela VI-144**) e em todos os setores (**Tabela VI-145**).

**Tabela VI-144** – Número de arribadas de aves marinhas não voadoras, por estágio de desenvolvimento e ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total Geral	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		35	38	2
<b>Total Geral</b>	<b>71</b>	<b>2</b>	<b>6116</b>	<b>6189</b>	<b>147</b>
<b>%</b>	<b>1,1%</b>	<b>0,0%</b>	<b>98,8%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Tabela VI-145** – Número de arribadas de aves marinhas não voadoras, por estágio de desenvolvimento e setor, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Adulto	Filhote	Juvenil	Total Geral	Indeterminado
1A	1		81	82	14
1B	5		61	66	21
2A	1		174	175	2
2B		1	150	151	4
3A	1		264	265	5
3B	2		263	265	
4A	1		273	274	
4B	5		163	168	29
5A	1		158	159	
5B	3		79	82	5
6A	6		155	161	5
6B	5		90	95	1
7A	31	1	1335	1367	24
7B	9		2870	2879	37
<b>Total Geral</b>	<b>71</b>	<b>2</b>	<b>6116</b>	<b>6189</b>	<b>147</b>
<b>%</b>	<b>1,1%</b>	<b>0,0%</b>	<b>98,8%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

#### VI.10.3.6.5 Razão sexual

Pouco mais de 7% das ocorrências de *S. magellanicus* (n=450), entre outubro de 2010 e setembro de 2021, tiveram o sexo determinado e, dentre estes registros, as fêmeas (n=370; 82,2%) foram mais frequentes que os machos (n=80; 17,8%), em todos os anos (**Gráfico VI-246**), com exceção do ano de 2021 (até setembro)

no qual a proporção sexual foi igual, e nos setores monitorados pelo PMP-BC/ES nos estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro (**Gráfico VI-247**).

	Fêmea	Macho
2010		
2011	13	7
2012	22	9
2013	5	4
2014		
2015	18	1
2016		
2017		
2018	68	20
2019	3	1
2020	226	23
2021	15	15

**Gráfico VI-246** – Proporção sexual de aves marinhas voadoras em cada ano, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	Fêmea	Macho
1A		
1B	2	1
2A	2	2
2B	12	4
3A	7	1
3B	14	7
4A	11	5
4B	6	2
5A	4	3
5B	6	2
6A	7	
6B	28	6
7A	114	17
7B	157	30

**Gráfico VI-247** – Proporção sexual de aves marinhas não voadoras em cada setor do PMP-BC/ES, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.3.6.6 Análises veterinárias

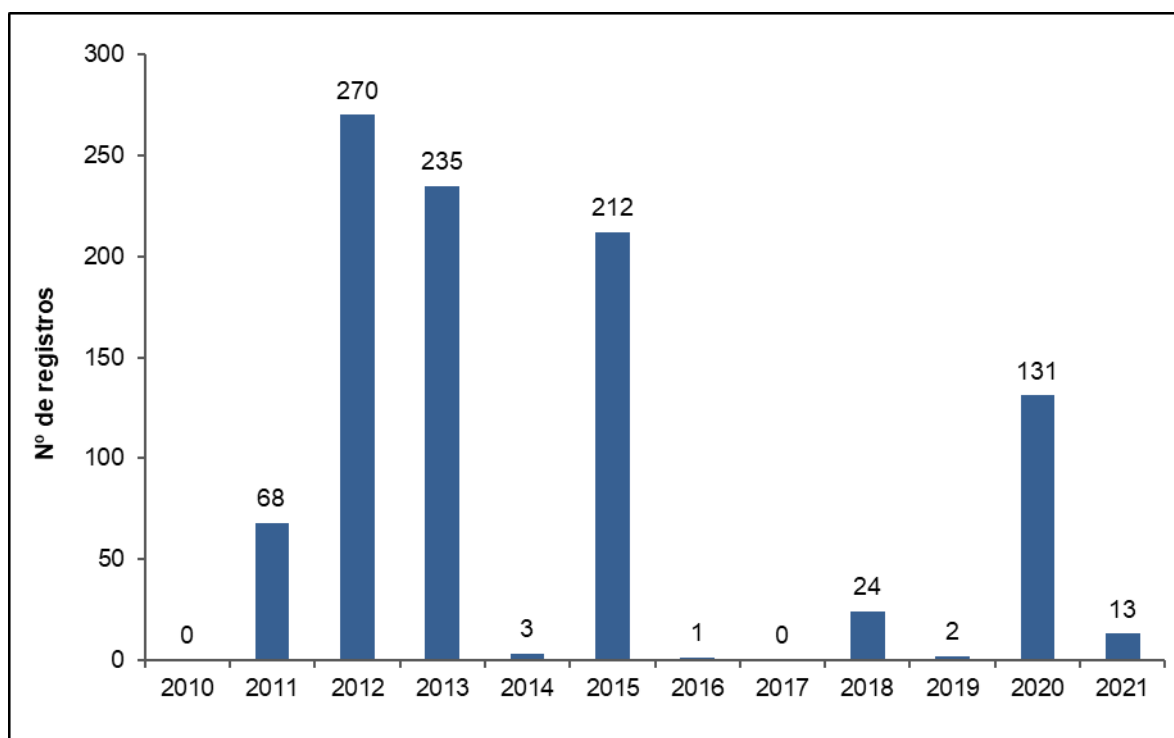
##### VI.10.3.6.6.1 Reabilitação de aves marinhas não voadoras

Em 11 anos de execução do PMP-BC/ES, 959 aves marinhas não voadoras foram encaminhadas para reabilitação nas bases veterinárias, representando 74,1% do total de animais encontrados vivos registrados neste período, e 335

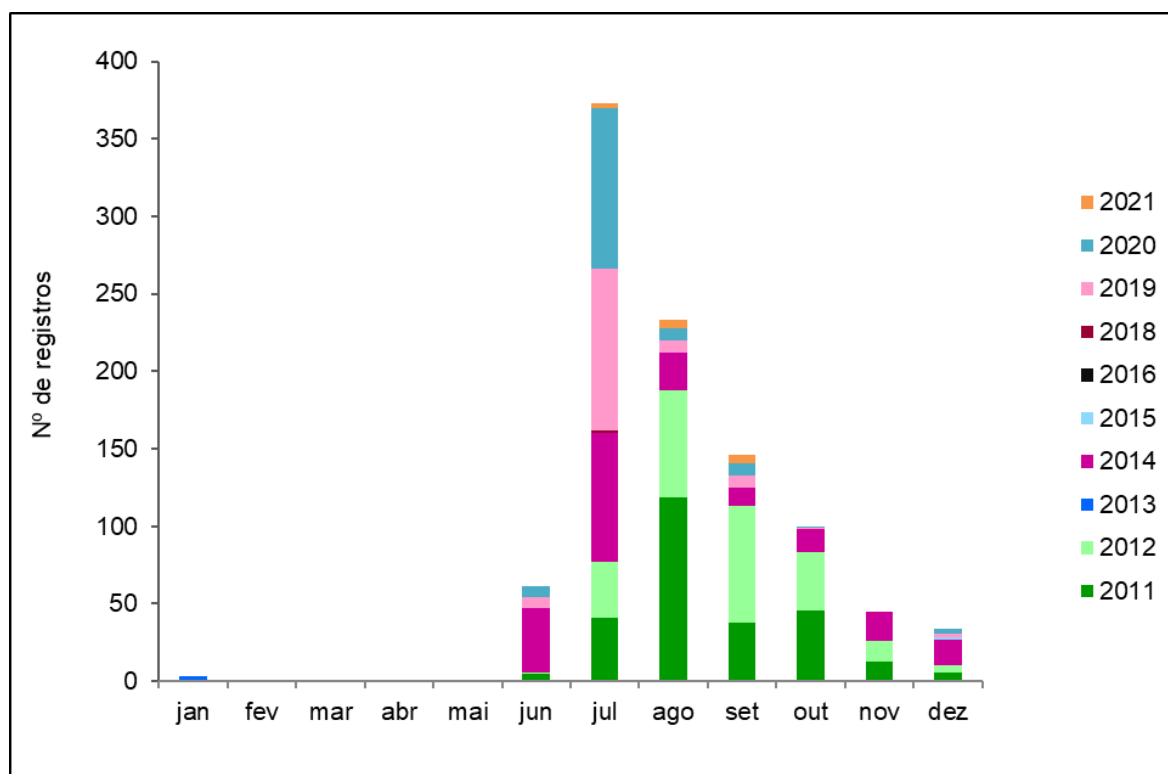
exemplares foram a óbito durante o transporte, antes da avaliação veterinária, ou foram encaminhados diretamente ao IPRAM.

#### VI.10.3.6.6.1.1 Distribuição temporal

O número de aves marinhas não voadoras encaminhadas para as instalações veterinárias do PMP-BC/ES apresentou maior frequência nos anos de 2012 (n=270), 2013 (n=235) e 2015 (n=212) e após quatro anos de poucos registros, em 2020, houve um aumento no número de atendimentos, com 131 pinguins vivos (**Gráfico VI-248**). Nos meses de julho a outubro foram registrados os maiores quantitativos de aves marinhas não voadoras encaminhadas para tratamento (**Gráfico VI-249 e Tabela VI-146**).



**Gráfico VI-248** – Distribuição temporal dos registros de aves marinhas não voadoras vivas encaminhadas para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



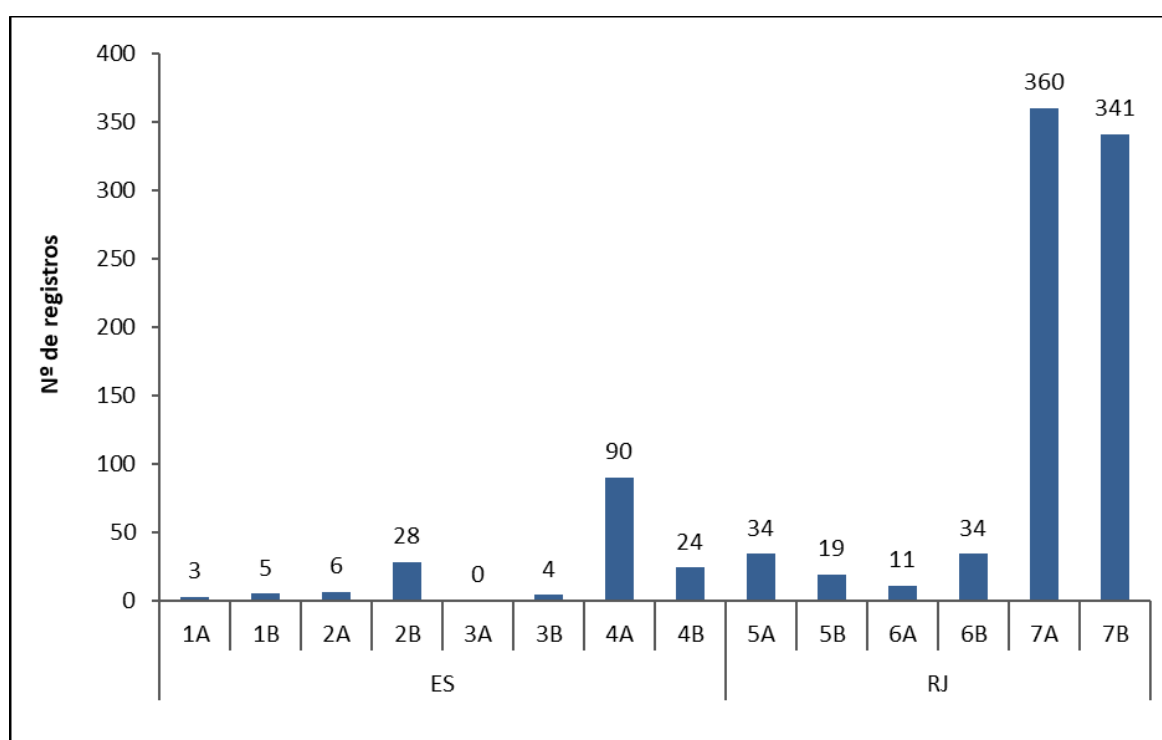
**Gráfico VI-249** – Distribuição temporal mensal dos registros de aves marinhas não voadoras vivas encaminhadas para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

**Tabela VI-146** – Distribuição temporal mensal dos registros de aves marinhas não voadoras vivas encaminhadas para tratamento durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL	%
JAN	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0,3
FEV	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1
MAR	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1
ABR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
MAI	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,1
JUN	0	0	5	1	0	41	0	0	0	0	7	0	54	5,6
JUL	0	41	41	36	0	83	0	0	1	2	104	3	311	32,4
AGO	0	5	119	69	0	24	0	0	19	0	8	5	249	26,0
SET	0	8	38	75	0	12	0	0	4	0	8	5	150	15,6
OUT	0	5	46	37	0	15	0	0	0	0	1	0	104	10,8
NOV	0	4	13	13	0	19	0	0	0	0	0	0	49	5,1
DEZ	0	5	6	4	0	17	1	0	0	0	3	0	36	3,8
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>68</b>	<b>270</b>	<b>235</b>	<b>3</b>	<b>212</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>131</b>	<b>13</b>	<b>959</b>	

### VI.10.3.6.6.1.2 Distribuição espacial

O maior número de registros de aves marinhas não voadoras encaminhadas para tratamento foi observado nos setores 7A e 7B, com 360 e 341 registros, respectivamente, perfazendo 73,1% (n=701) das ocorrências (**Gráfico VI-250**). O estado do Rio de Janeiro foi responsável por 83,3% (n=799) das aves marinhas não voadoras encaminhadas para tratamento. Em relação ao Espírito Santo, o setor 4A foi responsável pelo encaminhamento de 90 (9,4%) exemplares para atendimento veterinário (**Gráfico VI-251**).

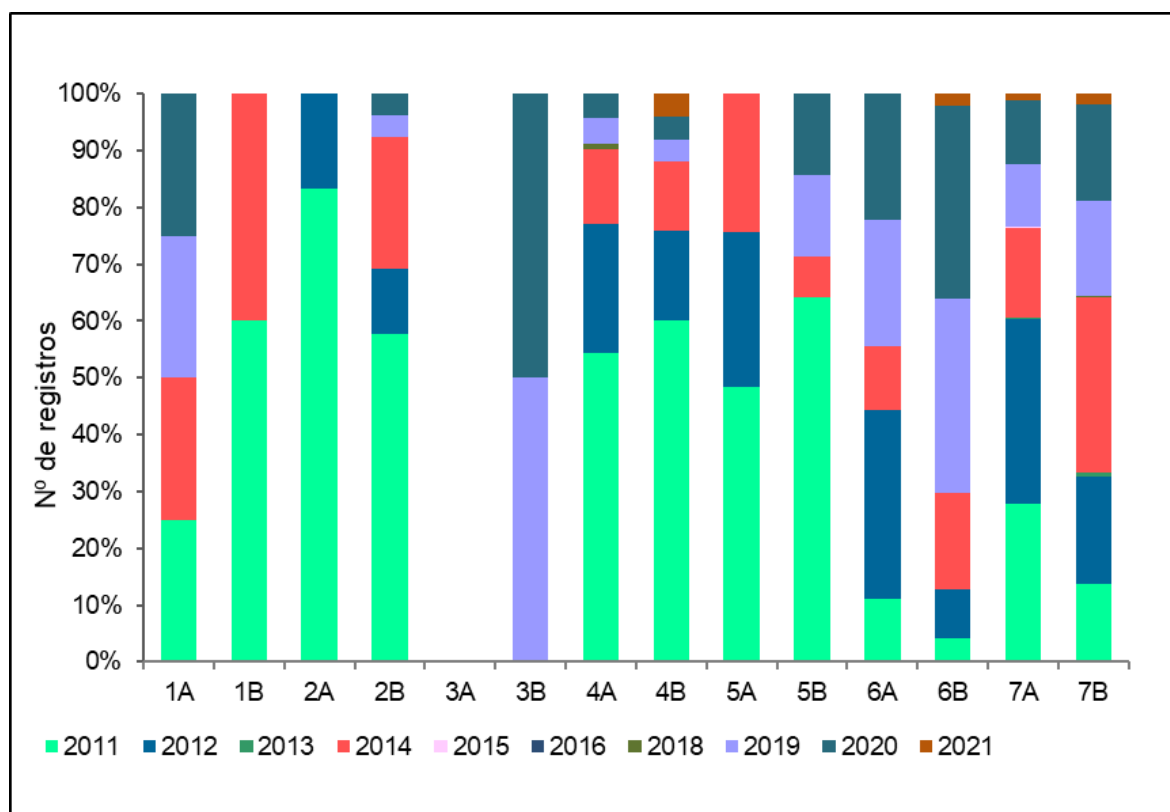


**Gráfico VI-250** – Distribuição espacial acumulada dos registros de aves marinhas não voadoras vivas encaminhadas para reabilitação durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

A distribuição espacial, por ano de monitoramento, das aves marinhas não voadoras encaminhadas para tratamento nas instalações veterinárias do PMP-BC/ES, é apresentada na **Tabela VI-147** e no **Gráfico VI-251**.

**Tabela VI-147 – Distribuição espacial por ano dos registros de aves marinhas não voadoras vivas encaminhadas para reabilitação durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

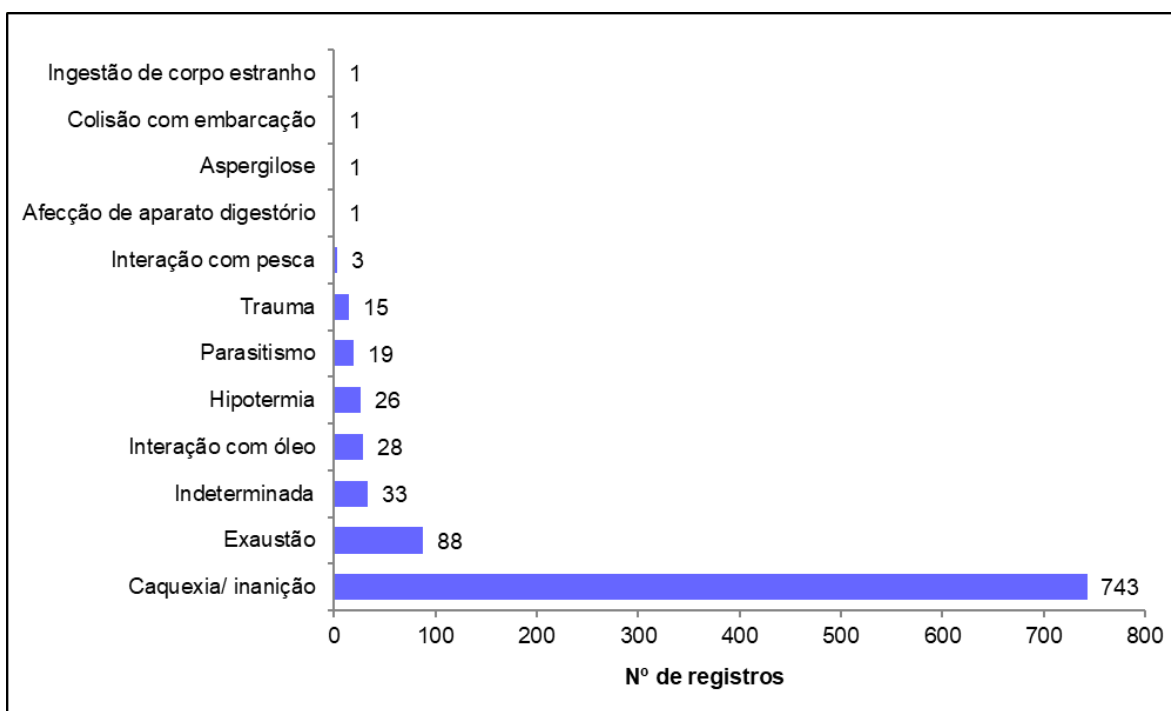
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL	%
1A	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	3	0,3
1B	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	5	0,5
2A	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,6
2B	0	3	15	3	0	6	0	0	0	0	1	0	28	2,9
3A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
3B	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	4	0,4
4A	0	1	50	21	0	12	0	0	1	1	4	0	90	9,4
4B	0	0	15	4	0	3	0	0	0	0	1	1	24	2,5
5A	0	0	16	9	0	8	0	0	1	0	0	0	34	3,5
5B	0	7	9		0	1	0	0	0	0	2	0	19	2,0
6A	0	3	1	3	0	1	0	0	1	0	2	0	11	1,1
6B	0	2	2	4	0	8	0	0	1	0	16	1	34	3,5
7A	0	16	104	122	1	59	1	0	11	0	42	4	360	37,5
7B	0	35	49	68	2	111	0	0	8	1	60	7	341	35,6
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>68</b>	<b>270</b>	<b>235</b>	<b>3</b>	<b>212</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>131</b>	<b>13</b>	<b>959</b>	



**Gráfico VI-251 – Distribuição espacial anual dos registros de aves marinhas não voadoras vivas encaminhadas para reabilitação durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.**

### VI.10.3.6.6.1.3 Suspeitas clínicas

Durante 11 anos de execução do PMP-BC/ES, esse grupo faunístico apresentou como principal suspeita clínica a inanição/caquexia/desnutrição, com 743 indivíduos (77,5%), seguido por exaustão (n= 88; 9,2%) e interação com óleo (n=28; 2,9%) (**Gráfico VI-252**). A **Tabela VI-148** apresenta as suspeitas clínicas identificadas nas aves marinhas não voadoras enviadas para tratamento nas instalações do PMP-BC/ES, separadas por ano de monitoramento.



**Gráfico VI-252** – Frequência acumulada das suspeitas clínicas das aves marinhas não voadoras encaminhadas para tratamento nas Bases de veterinária do PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



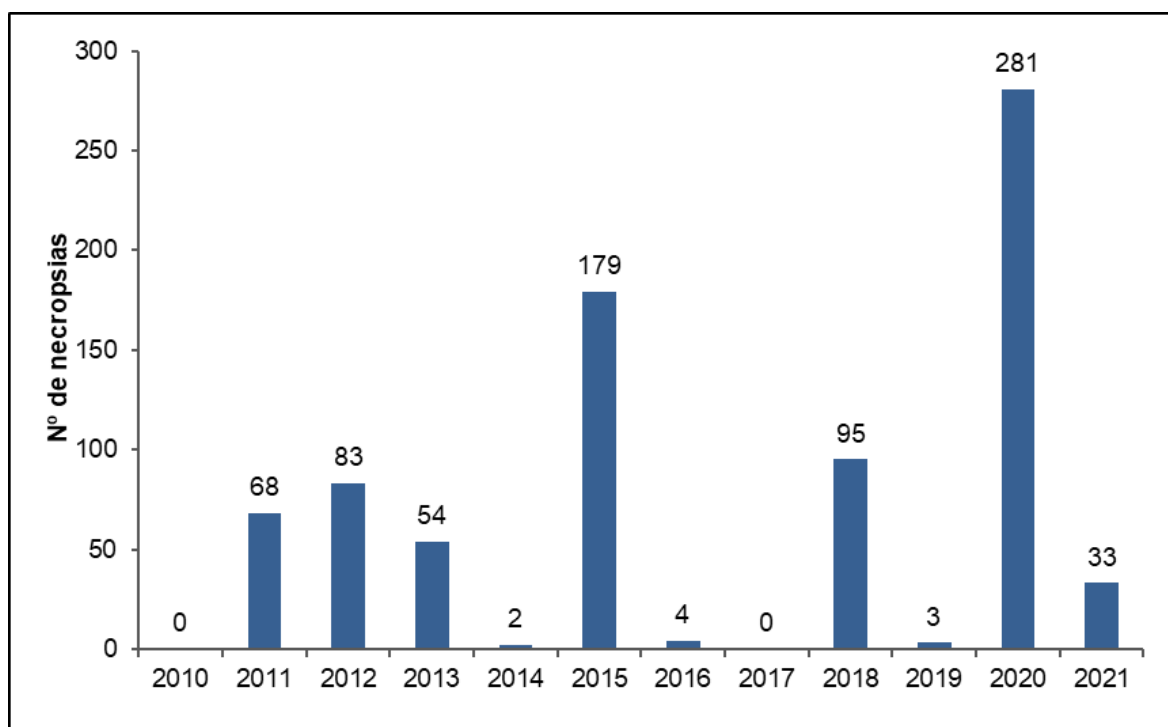
**Tabela VI-148** – Frequência anual das suspeitas clínicas das aves marinhas não voadoras encaminhadas para tratamento nas Bases veterinárias do PMP-BC/ES durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

SUSPEITA CLÍNICA	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL	%
Caquexia/ inanição	0	31	218	223	3	191	1	0	21	2	43	10	743	77,5
Exaustão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88		88	9,2
Indeterminada	0	0	24	5	0	4	0	0	0	0	0	0	33	3,4
Interação com óleo	0	23	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	28	2,9
Hipotermia	0	13	11	1	0	1	0	0	0	0	0	0	26	2,7
Parasitismo	0	0	16	3	0	0	0	0	0	0	0	0	19	2,0
Trauma	0	1	0	2	0	7	0	0	3	0	0	2	15	1,6
Interação com pesca	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0,3
Afecção de aparato digestório	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,1
Aspergilose	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1
Colisão com embarcação	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,1
Ingestão de corpo estranho	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>68</b>	<b>270</b>	<b>235</b>	<b>3</b>	<b>212</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>131</b>	<b>13</b>	<b>959</b>	

#### VI.10.3.6.6.2 Necropsia de aves marinhas não voadoras

##### VI.10.3.6.6.2.1 Distribuição temporal

Em 11 anos de execução do PMP-BC/ES foram realizados 802 procedimentos necroscópicos em indivíduos da espécie *Spheniscus magellanicus*. Nota-se que os números foram variáveis ao longo dos anos, sendo necropsiados 179 animais em 2015, nenhum em 2017 e, no ano de 2020 foi atingida a maior frequência anual já registrado, com 281 indivíduos necropsiados. Em 2021 foram necropsiados apenas 33 animais desta espécie (**Gráfico VI-253**).

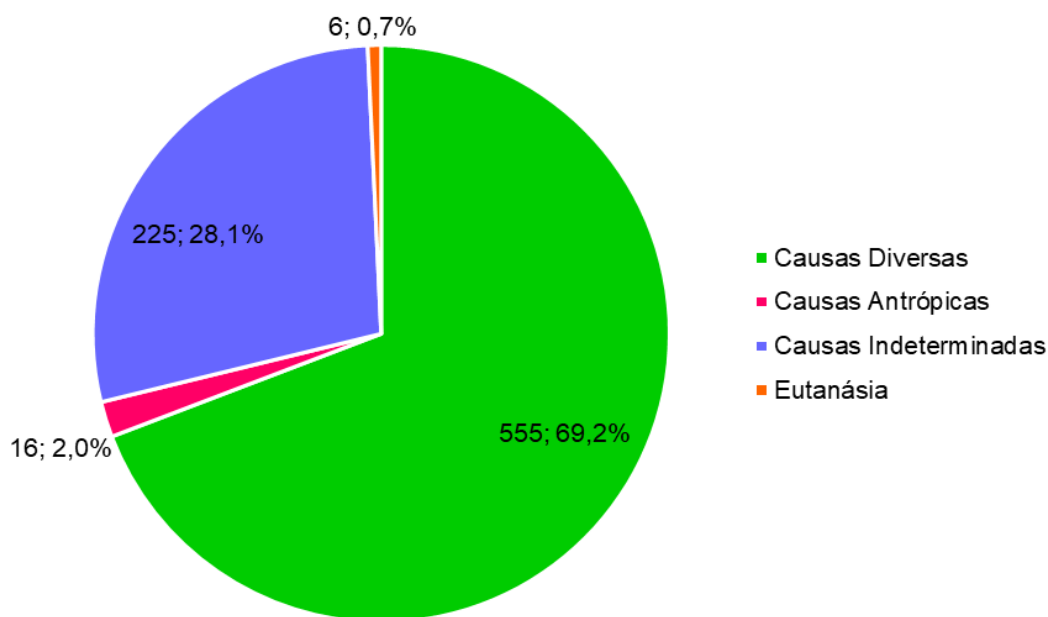


**Gráfico VI-253** – Distribuição temporal dos registros de aves marinhas não voadoras encaminhadas para necropsia durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

Considerando o total de procedimentos necroscópicos realizados (n=802), em 575 (71,7%) animais foi possível determinar a causa da morte, sendo 555 (69,2%) ocasionadas por causas não associadas a interações antropogênicas e 16 (2,0%) por causas antrópicas. A eutanásia foi realizada em cinco ocorrências de aves marinhas não voadoras. Em 28,1% (n=225) dos indivíduos necropsiados não foi possível determinar o que levou o animal ao óbito (**Tabela VI-149** e **Gráfico VI-254**).

**Tabela VI-149** – Frequência anual e acumulada das etiologias identificadas nas aves marinhas não voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

ETIOLOGIA	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL
Causas Diversas		45	50	43	1	146	2		2	1	257	7	555
Causas Antrópicas		3	3	4		3	1				3		16
Eutanásia		20	30	7	1	30	1		89	2	19	26	225
Causas Indeterminadas									4		2		4
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>68</b>	<b>83</b>	<b>54</b>	<b>2</b>	<b>179</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>95</b>	<b>3</b>	<b>281</b>	<b>33</b>	<b>802</b>



**Gráfico VI-254** – Percentual das etiologias identificadas nas aves marinhas não voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.3.6.6.2.2 Distribuição espacial

A **Tabela VI-150** apresenta a distribuição espacial das causas de morte, separadas por tipo, de aves marinhas não voadoras necropsiadas no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Nos setores 7A e 7B foram observados os maiores quantitativos de causa de morte não associadas a fatores antropogênicos (diversas) e indeterminada.

**Tabela VI-150** – Frequência espacial das causas de morte natural, antrópica, indeterminada e eutanásia, identificadas nas aves marinhas não voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

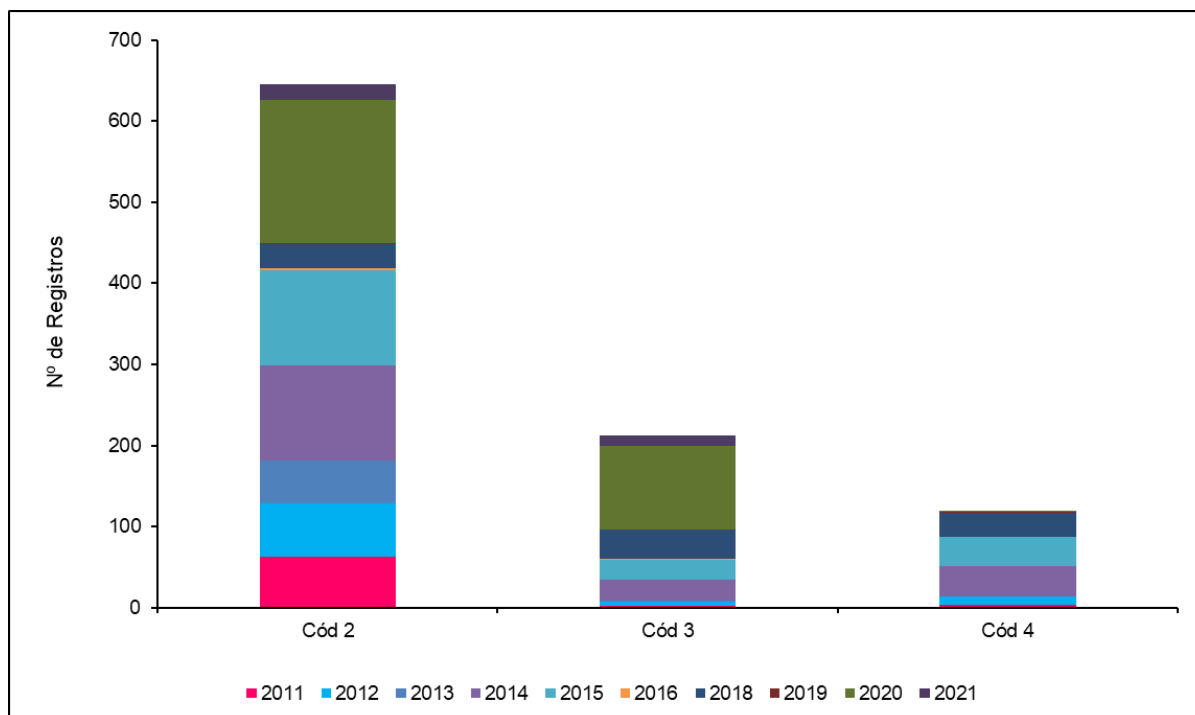
SETOR	ANTROPOGÊNICA	EUTANÁSIA	INDETERMINADA	DIVERSAS	TOTAL
1A	0			1	1
1B	0	0	3	5	8
2A	0	0	4	2	6
2B	1	0	2	21	24
3A	0	0		13	13
3B	0	0	3	22	25
4A	2	0	9	17	28
4B	0	0	3	9	12
5A	0	0	3	9	12
5B	0	0	6	7	13
6A	0	1	4	7	12
6B	0	0	8	35	43
7A	9	4	70	171	254
7B	4	1	110	236	351
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>225</b>	<b>555</b>	<b>802</b>

## VI.10.3.6.6.2.3 Estágio de decomposição

A **Tabela VI-151** e o **Gráfico VI-255** apresentam o número de carcaças por estágio de decomposição das aves marinhas não voadoras, necropsiadas entre janeiro de 2011 e setembro de 2021. Em 2010, de outubro a dezembro, não foram registradas ocorrências de aves não voadoras.

**Tabela VI-151** – Estágio de conservação das carcaças de aves não voadoras encaminhadas para necropsia o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL	%
Cód. 2	63	66	53	1	117	3		29	2	176	20	530	66,1
Cód. 3	2	6	1		25	1		37		103	13	188	23,4
Cód. 4	3	11		1	37			29	1	2		84	10,5
Cód. 5													
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>68</b>	<b>83</b>	<b>54</b>	<b>2</b>	<b>179</b>	<b>68</b>		<b>95</b>	<b>3</b>	<b>281</b>	<b>33</b>	<b>802</b>	



**Gráfico VI-255** – Estágio de conservação das carcaças de aves não voadoras encaminhadas para necropsia o período de outubro de 2017 a setembro de 2021.

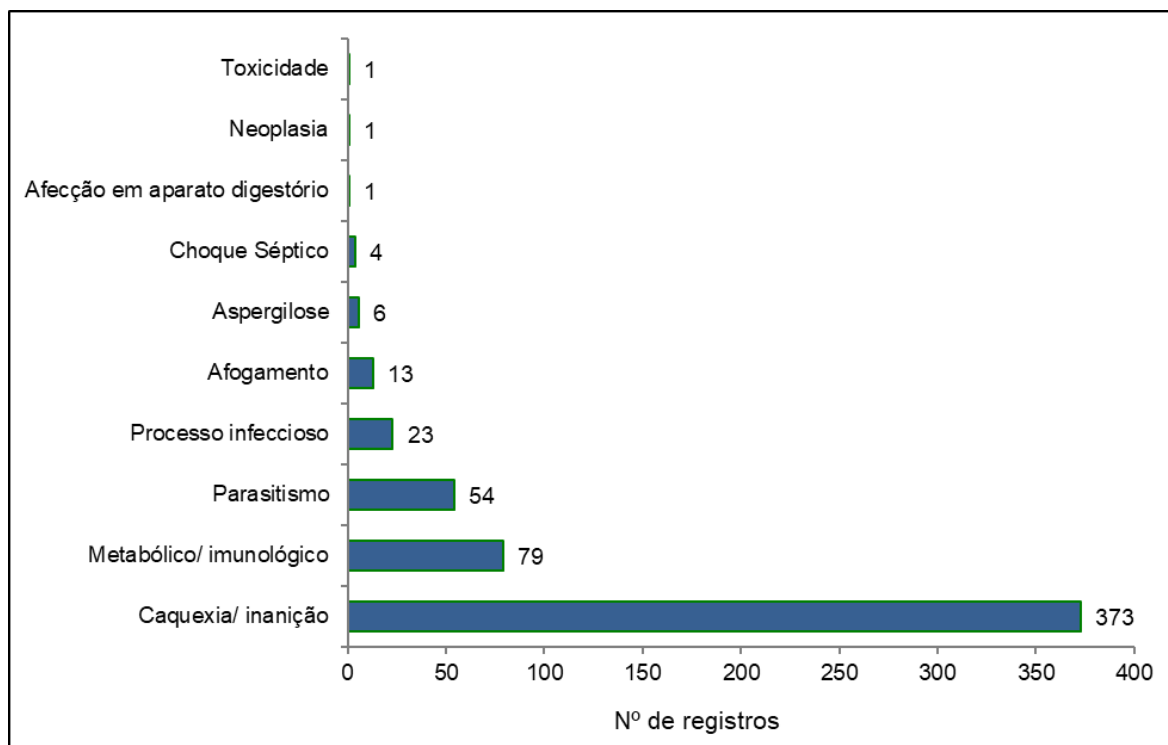
#### VI.10.3.6.6.2.4 Causas não associadas a fatores antropogênicos

##### VI.10.3.6.6.2.4.1 Distribuição temporal

Um total de 555 aves marinhas voadoras não tiveram a causa de morte associada a fatores antropogênicos. A inanição foi responsável por 67,2% (n=373) dos óbitos destes animais. Já as deficiências metabólicas e imunológicas acometeram 14,2% (n=79) dos exemplares, seguidas pelo parasitismo (n=54; 9,7%) e pelos processos infecciosos (n=23; 4,1%) (**Gráfico VI-256**). A inanição foi a principal causa de morte durante os 11 anos de PMP-BC/ES, com destaque para os anos de 2015 e 2020 (**Tabela VI-152**).

**Tabela VI-152** – Causas de etiologia natural, legenda, por ano e porcentagem total (%) nas aves marinhas não voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

CAUSAS	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL	%
Caquexia/ inanição	0	30	12	37	1	142	2	0	0	0	145	3	373	67,2
Metabólico/ imunológico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	0	79	14,2
Parasitismo	0	12	38	0	0	0	0	0	1	0	3	0	54	9,7
Processo infeccioso	0	0	0	0	0	3	0	0	1	1	15	3	23	4,1
Afogamento	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	13	2,3
Aspergilose	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4	0	6	1,1
Choque Séptico	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,7
Afecção em aparato digestório	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,2
Neoplasia	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,2
Toxicidade	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,2
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>50</b>	<b>43</b>	<b>1</b>	<b>146</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>257</b>	<b>7</b>	<b>555</b>	



**Gráfico VI-256** – Percentual das causas de morte natural identificadas nas aves marinhas não voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.3.6.2.4.2 Distribuição espacial

A **Tabela VI-153** apresenta a distribuição espacial das causas de morte não associadas a fatores antrópicos das aves marinhas não voadoras, no período de outubro de 2010 a setembro de 2021. Os setores 7A e 7B tiveram o maior quantitativo de causas de morte ocasionadas por inanição, deficiências metabólicas ou imunológicas e parasitismo.

**Tabela VI-153** – Frequência espacial das causas de morte natural identificadas nas aves marinhas não voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

CAUSAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	TOTAL	%
Caquexia/ inanição	1	3	1	19	5	3	15	8	7	4	5	26	116	160	<b>373</b>	<b>67,2</b>
Metabólico/ imunológico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	8	25	43	<b>79</b>	<b>14,2</b>
Parasitismo	0	1	0	0	8	19	0	0	2	2	0	0	9	13	<b>54</b>	<b>9,7</b>
Processo infeccioso	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	8	12	<b>23</b>	<b>4,1</b>
Afogamento	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	4	5	<b>13</b>	<b>2,3</b>
Aspergilose	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	<b>6</b>	<b>1,1</b>
Choque Séptico	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	<b>4</b>	<b>0,7</b>
Afecção em aparato digestório	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	<b>1</b>	<b>0,2</b>
Neoplasia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	<b>1</b>	<b>0,2</b>
Toxicidade	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	<b>1</b>	<b>0,2</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	<b>13</b>	<b>22</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>35</b>	<b>171</b>	<b>236</b>	<b>555</b>	

#### VI.10.3.6.6.2.4.3 Estágio de decomposição

Os dados apresentados na **Tabela VI-154** mostraram que, dentre os animais em cód. 2 e cód. 3 necropsiados, a caquexia/inanição é a principal causa de morte não associada a fatores antropogênicos em aves marinhas não voadoras, com 259 e 77 registros, respectivamente.

**Tabela VI-154** – Frequência acumulada das causas de morte de origem natural por estágio de decomposição nas aves marinhas necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	CÓD 2	CÓD 3	CÓD 4	TOTAL
Afecção em aparato digestório	1			1
Afogamento	4	9		13
Aspergilose	6			6
Caquexia/ inanição	259	77	37	373
Choque Séptico	4			4
Metabólico/ imunológico	45	34		79
Neoplasia	1			1
Parasitismo	36	7	11	54
Processo infeccioso	19	4		23
Toxicidade	1			1
<b>TOTAL</b>	<b>376</b>	<b>131</b>	<b>48</b>	<b>555</b>

#### VI.10.3.6.6.2.5 Causas antrópicas

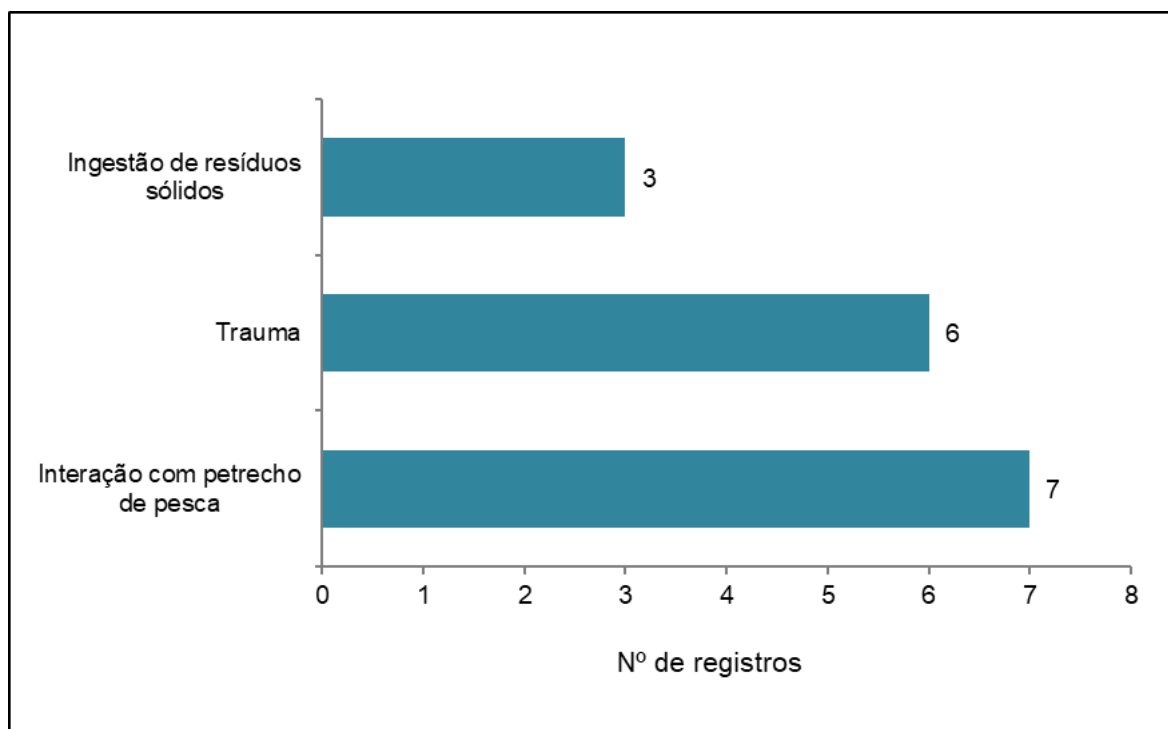
##### VI.10.3.6.6.2.5.1 Distribuição temporal

Durante o período de 11 anos de monitoramento do PMP-BC/ES, 16 aves marinhas não voadoras tiveram a causa de óbito relacionada a causas antrópicas, sendo 43,8% (n=7) das ocorrências associada à interação com petrechos de pesca, como anzol, seguida pelo trauma (n=6, 37,5%) e ingestão de resíduos sólidos (n=3; 18,8%) (**Tabela VI-155; Gráfico VI-257**).

Em 2011 foram encontradas 18 aves marinhas não voadoras mortas e oleadas, porém somente um animal teve sua causa de morte relacionada a este tipo de interação. Em 2012 e 2013 foram registradas, respectivamente, sete e seis aves marinhas não voadoras com sinais de interação com óleo, porém sem relação com o óbito dos animais. Nos demais anos não foi registrada nenhuma morte em pinguim relacionada à interação com substância oleosa.

**Tabela VI-155** – Frequência anual das causas de morte antrópica identificadas nas aves marinhas não voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL	%
Interação com petrecho de pesca	0	0	2	4	0	1	0	0	0	0	0	0	7	43,8
Trauma	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	3	0	6	37,5
Ingestão de resíduos sólidos	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	18,8
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	



**Gráfico VI-257** – Percentual das causas de morte antrópica identificadas nas aves marinhas não voadoras necropsiadas durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

#### VI.10.3.6.6.2.5.2 Distribuição espacial e estágio de decomposição

Dos 16 animais necropsiados que tiveram o óbito relacionado à causa antrópica, 87,5% estavam em cód. 02, ou seja, bom estado de conservação da carcaça. Quanto ao trecho em que foram encontrados, 81,2% estavam nas áreas 7A e 7B, no estado do Rio de Janeiro.

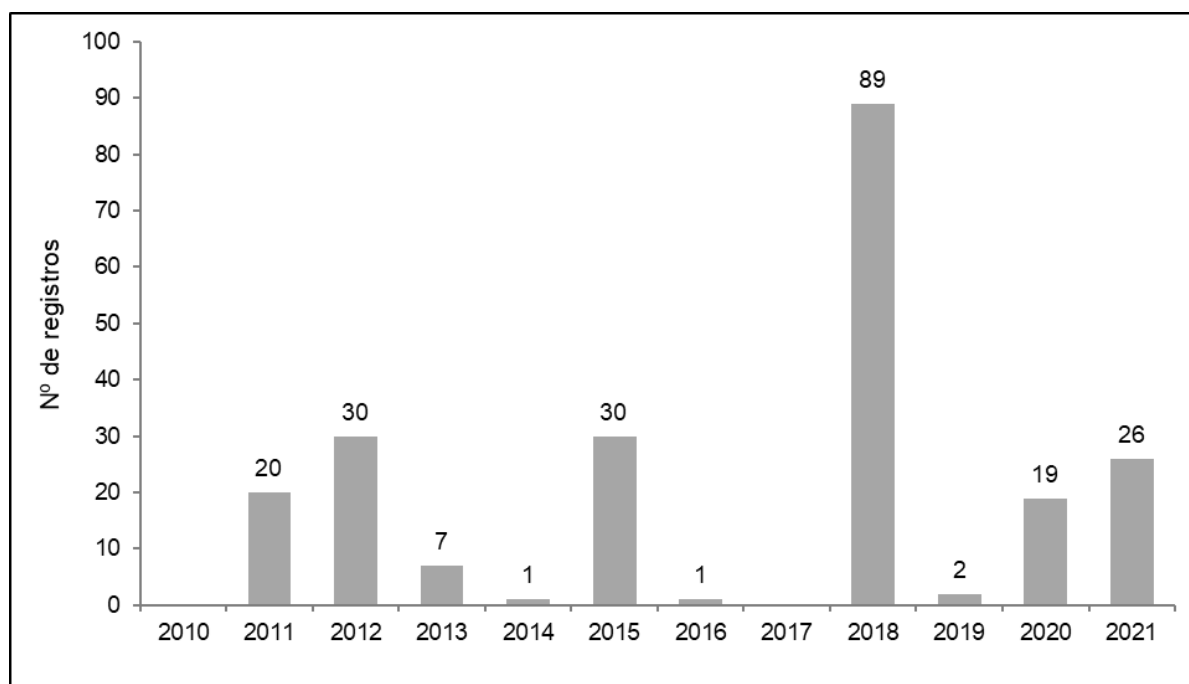


#### VI.10.3.6.6.2.6 Eutanásia

O procedimento de eutanásia foi realizado em quatro indivíduos no ano de 2018 e em dois no ano de 2020. Um animal apresentava fratura de coluna e os demais apresentaram um quadro de dificuldade respiratória progressiva mesmo com medicação. Em todas as situações descritas a intervenção cirúrgica não era opção, devido às particularidades clínicas dos casos. Nos demais anos não houve eutanásia de aves marinhas não voadoras.

#### VI.10.3.6.6.2.7 Causas indeterminadas

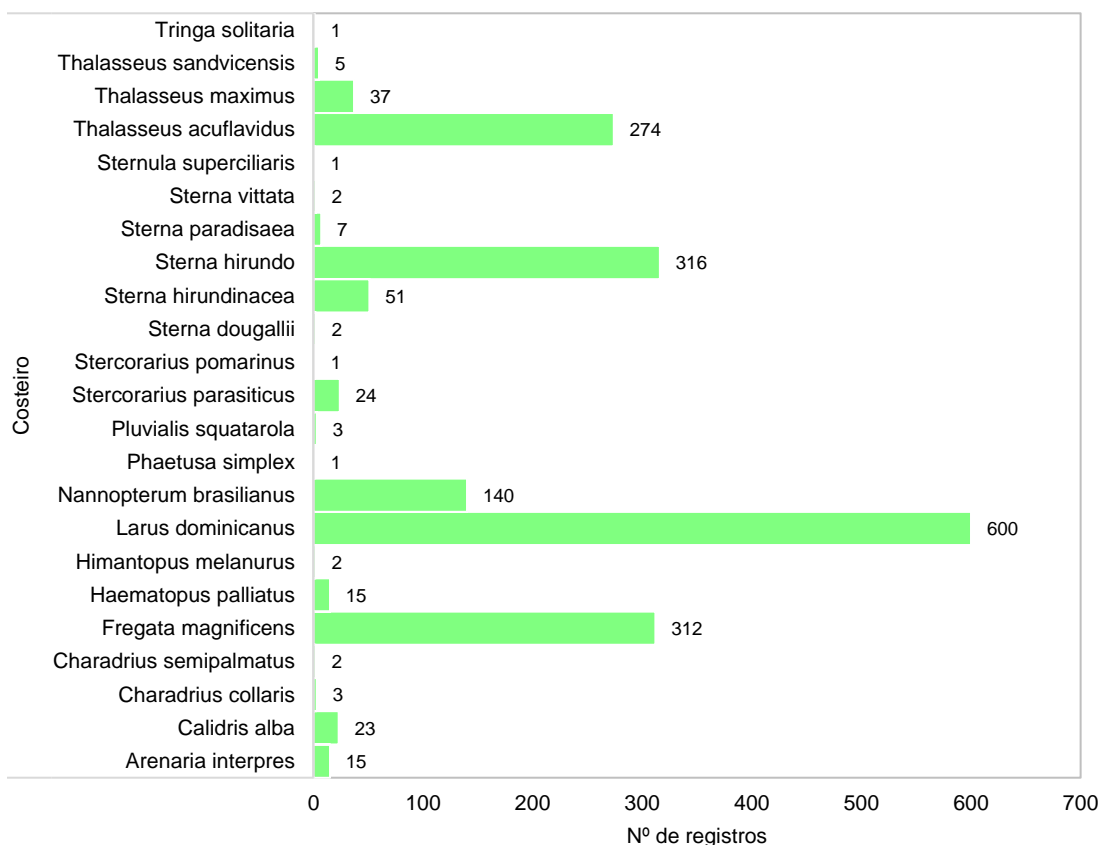
Em relação às causas indeterminadas, a maior frequência deste tipo de registro foi observada no ano de 2018, com 89 necropsias de aves marinhas não voadoras sem determinação da causa de morte (**Gráfico VI-258**).



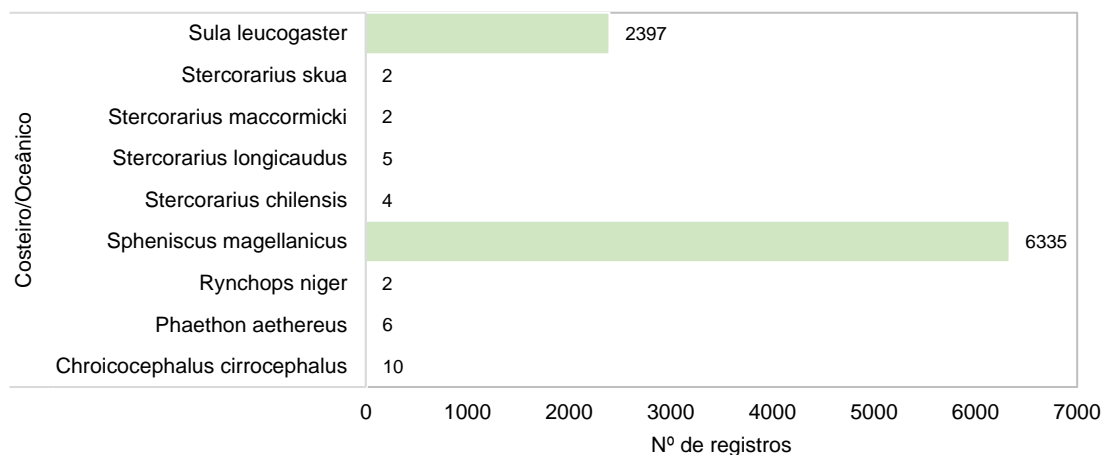
**Gráfico VI-258** – Distribuição temporal das causas de óbito indeterminadas das aves marinhas não voadoras encaminhadas para necropsia durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

### VI.10.3.7 Comparação entre espécies de ambientes costeiros e oceânicos

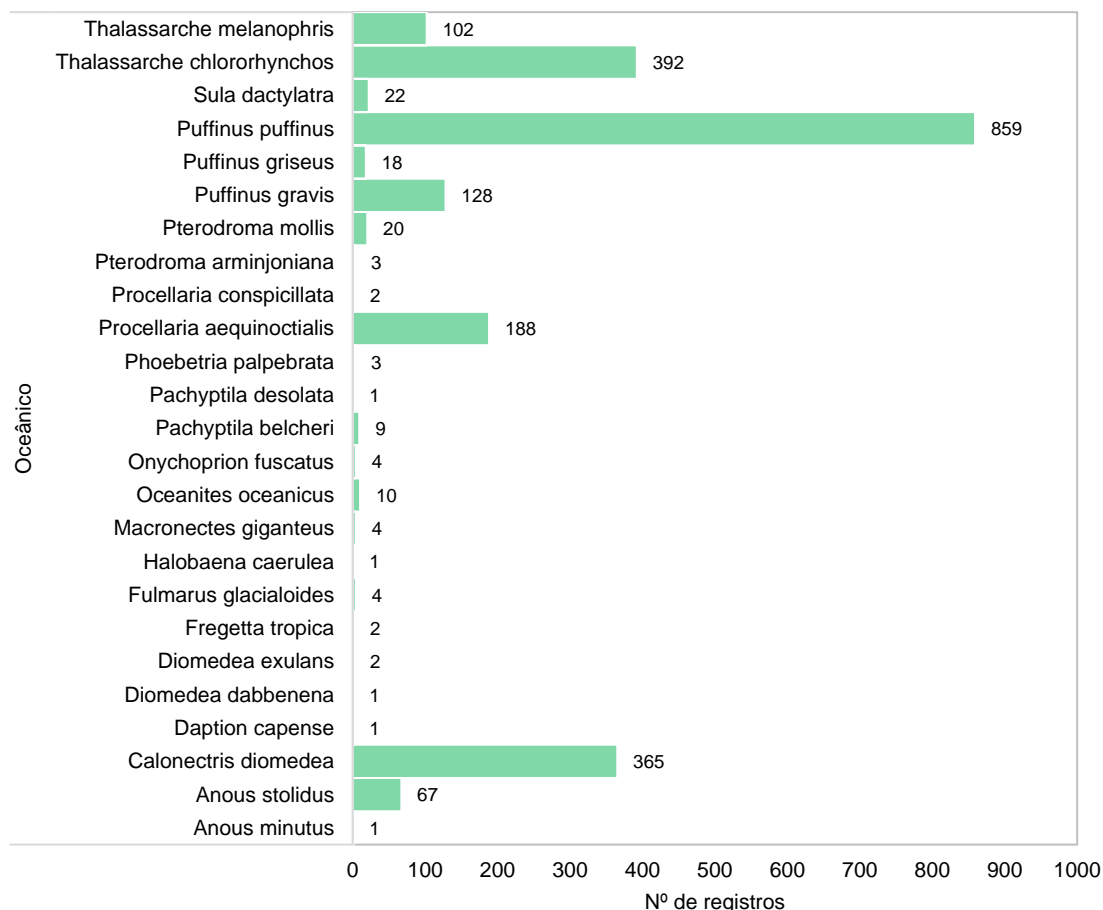
Devido aos hábitos que mantêm os indivíduos próximos à costa, espera-se que as espécies costeiras e costeiras/oceânicas sejam mais abundantes. No entanto, para as aves registradas no período de outubro de 2010 a setembro de 2021, o número de ocorrências de espécies costeiras/oceânicas (n=8.763; 9 espécies distintas; **Gráfico VI-259**) e de oceânicas (n=2.209; 25 espécies distintas; **Gráfico VI-260**) prevaleceram com relação às costeiras (n=1.837; 23 espécies distintas; **Gráfico VI-261**).



**Gráfico VI-259** – Número de aves marinhas costeiras, separadas por espécie, registradas no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

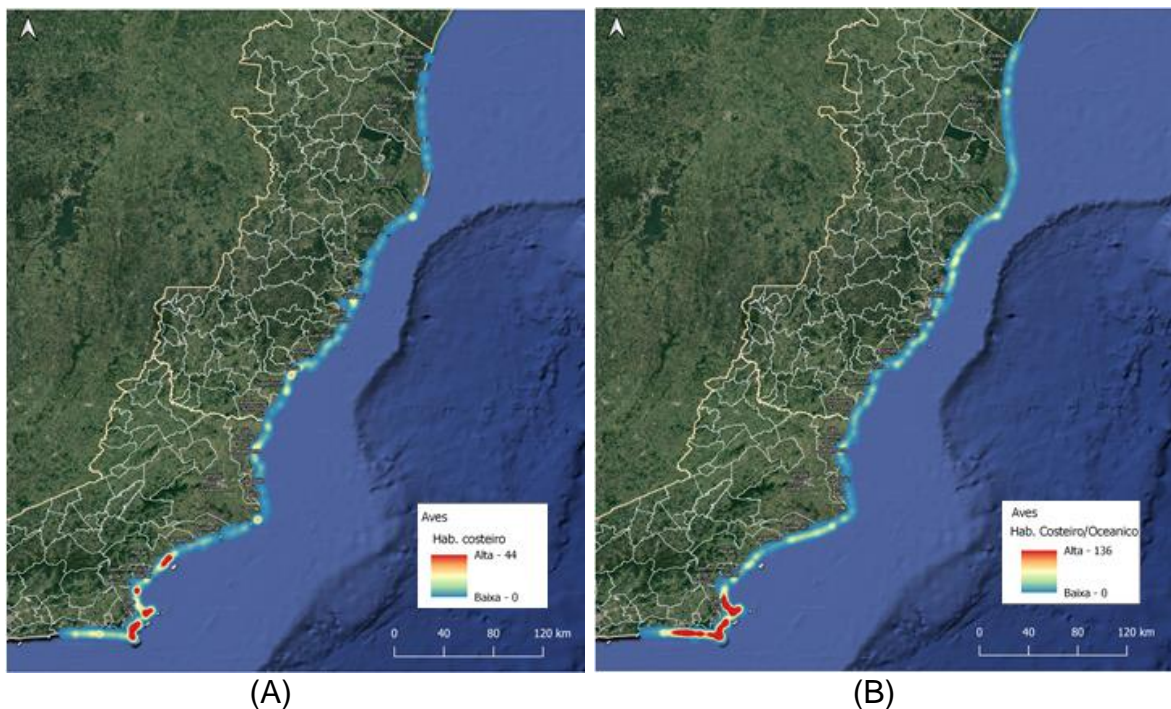


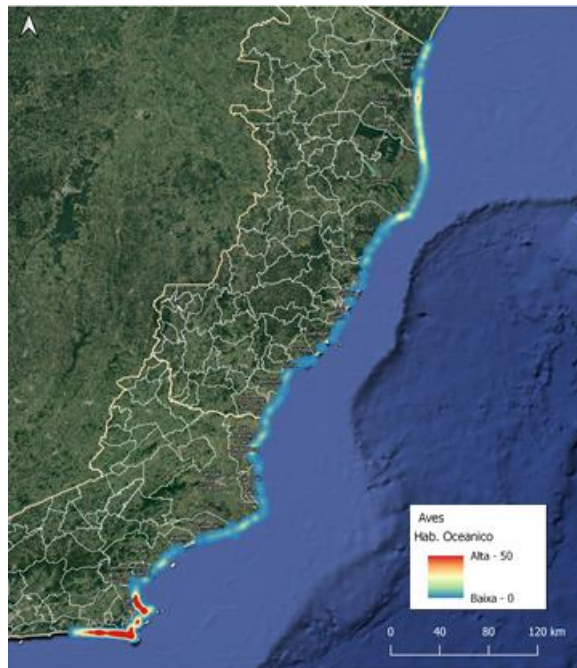
**Gráfico VI-260** – Número de aves marinhas costeiras/ocêânicas, separadas por espécie, registradas no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.



**Gráfico VI-261** – Número de aves marinhas oceânicas, separadas por espécie, registradas no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

A distribuição espacial das ocorrências mostrou a concentração de registros tanto das espécies costeiras (**Figura VI-12 A**), representadas principalmente pelas ocorrências de *L. dominicanus*, costeiras/oceânicas (**Figura VI-12 B**), dominada pela espécie *S. magellanicus* e *S. leucogaster*, e oceânicas (**Figura VI-12 C**), com prevalência de *P. puffinus*, na porção mais ao sul da área de abrangência (setores 7A e 7B), área com maior abundância de arribadas e acelerada redução sentido norte. Para aves oceânicas ocorreu a prevalência, como mencionado, de *P. puffinus*, que embora as arribadas se concentrem no litoral dos municípios de Cabo Frio a Arraial do Cabo (7A), também são registradas, em menor frequência, ao longo de toda área de estudos, o que não ocorre com as espécies *T. chlororhynchos* e *C. diomedea*, com ocorrência massiva nos setores 7A e 7B.





(C)

**Figura VI-12** – Registros de aves marinhas representativas dos habitats costeiro (A), costeiro/oceânico (B) e oceânico (C), no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

## VI.10.4 Análises Laboratoriais

### VI.10.4.1 Elementos-traço

Os elementos-traço são elementos químicos que ocorrem na natureza em pequenas concentrações (até 0,1%). Assim este termo tem relação com a sua abundância e inclui elementos de diferentes propriedades químicas (ESTEVES, 1988). São elementos extremamente importantes para os ecossistemas aquáticos, por exemplo, cobre (Cu) e zinco (Zn) que são essenciais aos organismos vivos em pequenas concentrações. Porém, muitos se tornam tóxicos em altas concentrações, tais como cádmio (Cd) e chumbo (Pb) (ambos sem função biológica conhecida) e outros, como o mercúrio (Hg), podem até mesmo bioacumular e biomagnificar (acúmulo progressivo de uma substância através da cadeia alimentar) na cadeia trófica e apresentar riscos aos animais predadores de topo, incluindo os humanos (ANDREANI et al., 2008; HEATH, 2018). Em altas concentrações no ambiente, Pb e Cd causam efeitos adversos no sistema fisiológico, principalmente no endócrino, além de causar efeitos maléficos na reprodução e saúde geral das aves aquáticas, por exemplo (DAUWE et al., 2002).

A bioacumulação e a biomagnificação em organismos vivos descreve os processos e as vias desses poluentes entre os diferentes níveis tróficos da cadeia alimentar, alguns desses organismos, como os peixes, são consumidos por seres humanos (BABY et al., 2011). Os tetrápodes marinhos, por ocuparem níveis tróficos elevados na cadeia alimentar, se encontram entre as espécies mais vulneráveis a esta biomagnificação (KUNITO et al., 2004). Os níveis normais destes elementos-traço em tetrápodes marinhos são ainda desconhecidos e dependem de diversos fatores como idade e sexo, entre outros fatores (D'ILIO et al., 2011).

A bioacumulação dos elementos-traço nos organismos vivos depende de uma vasta gama de fatores bióticos, como tamanho, peso, idade, sexo, metabolismo, nível trófico e, principalmente, sua alimentação. Também depende de diversos fatores abióticos, como distribuição dos elementos traço no ambiente, tipo de habitat, salinidade pH e temperatura do meio, como também das interações com outros elementos presentes no ambiente (JAKIMSKA et al., 2011).

Elementos traço presentes nos organismos vivos podem ser considerados em dois grandes grupos, elementos essenciais e elementos não essenciais. Os primeiros, sendo necessários aos organismos (participam de processos fisiológicos), têm suas concentrações reguladas, enquanto elementos não essenciais tendem a ser bioacumulados. Porém, deve-se considerar que mesmo elementos essenciais, podem ser bioacumulados quando em altas concentrações.

Há uma ampla variedade de elementos-traço associados à exploração de combustíveis fósseis como óleo e gás. Assim, existe uma preocupação da sociedade como um todo sobre as consequências da liberação destes elementos no ambiente. Desde muito tempo atrás os pesquisadores têm se dedicado a estudos da concentração destes elementos em ambientes marinhos com intuito de estudar possíveis implicações à saúde dos ecossistemas. Uma avaliação do impacto da indústria de petróleo na deposição de 11 elementos-traço em torno da principal refinaria de petróleo da Malásia, baseada no uso de bioindicadores e análise multivariada, mostrou a precipitação de vanádio, cromo, cobre e arsênio como predominantemente originária de suas atividades (SHAZILI et al., 2006). Outro estudo sobre a acumulação nos últimos 100 anos de elementos-traço em sedimentos marinhos no Golfo do México, apontaram aumento da concentração de vanádio, cromo, zinco, cobre, chumbo e bário (CELIS-HERNANDEZ et al., 2018).

No âmbito do PMP-BC/ES foram analisados elementos-traços essenciais (Manganês (Mn), Zinco (Zn), Cobre (Cu), Cromo (Cr), Vanádio (V), Molibdênio (Mo)

e Níquel (Ni)) e não essenciais (Arsênio (As), Bário (Ba), Cádmiio (Cd), Mercúrio (Hg) e Chumbo (Pb)).

Importante contextualizar que 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 PMP-BS (Bacia de Santos) e, então, adotadas pelo PMP-BC/ES. As análises consideraram os resultados de 465 amostras coletadas de tecidos hepáticos em carcaças de tetrápodes marinhos, em código 2, encontradas mortas ou que vieram a óbito na instalação de atendimento veterinário, mas que não foram submetidas a tratamento medicamentoso. Desse total, 329 eram de quelônios marinhos, 128 de aves e oito de mamíferos marinhos.

Do total de espécies que tiveram amostras coletadas (n=21), as mais representativas, ou seja, com maior número de resultados emitidos foram *Chelonia mydas* (n=313), *Spheniscus magellanicus* (n=46), *Sula leucogaster* (n=34) e *Larus dominicanus* (n=24), perfazendo 89% das amostras (**Tabela VI-156**).

**Tabela VI-156** – Número de amostras coletadas pelo PMP-BC/ES e consideradas para análise de elementos-traço, separadas por espécie.

	Nº de Amostras
<b>Aves</b>	<b>128</b>
<i>Fregata magnificens</i>	5
<i>Haematopus palliatus</i>	1
<i>Larus dominicanus</i>	21
<i>Macronectes giganteus</i>	1
<i>Nannopterum brasilianus</i>	7
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	3
<i>Puffinus gravis</i>	1
<i>Puffinus puffinus</i>	4
<i>Spheniscus magellanicus</i>	46
<i>Stercorarius parasiticus</i>	1
<i>Sula leucogaster</i>	34
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	2
<i>Thalassarche melanophris</i>	1
<i>Thalasseus acuflavidus</i>	1
<b>Mammalia</b>	<b>8</b>
<i>Physeter macrocephalus</i>	1
<i>Pontoporia blainvillei</i>	3
<i>Sotalia guianensis</i>	4
<b>Reptilia</b>	<b>329</b>
<i>Caretta caretta</i>	15
<i>Chelonia mydas</i>	313
<i>Lepidochelys olivacea</i>	1
<b>Total</b>	<b>465</b>

A **Tabela VI-157** apresenta os valores médios quantificados de elementos-traço analisados em tecido hepático, em  $\text{mg.kg}^{-1}$  de peso úmido, considerando os grupos taxonômicos. De maneira geral, as aves apresentaram maiores concentrações de mercúrio que quelônios e mamíferos marinhos, com média de  $7,16 \pm 8,63 \text{ mg.kg}^{-1}$ . Nos mamíferos, os teores médios de chumbo ( $0,28 \pm 0,14 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) foram superiores àqueles observados em aves e quelônios marinhos, com este último exibindo concentrações médias de arsênio ( $1,92 \pm 5,90 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), bário ( $0,06 \pm 0,09 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) e cádmio ( $4,28 \pm 3,09 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) mais elevadas que os demais grupos taxonômicos.

**Tabela VI-157** – Concentração média ( $\pm$ desvio padrão), em  $\text{mg.kg}^{-1}$  de peso úmido, dos elementos-traço em tecido hepático de aves, mamíferos e quelônios marinhos, registrados pelo PMP-BC/ES. LD=limite de detecção.

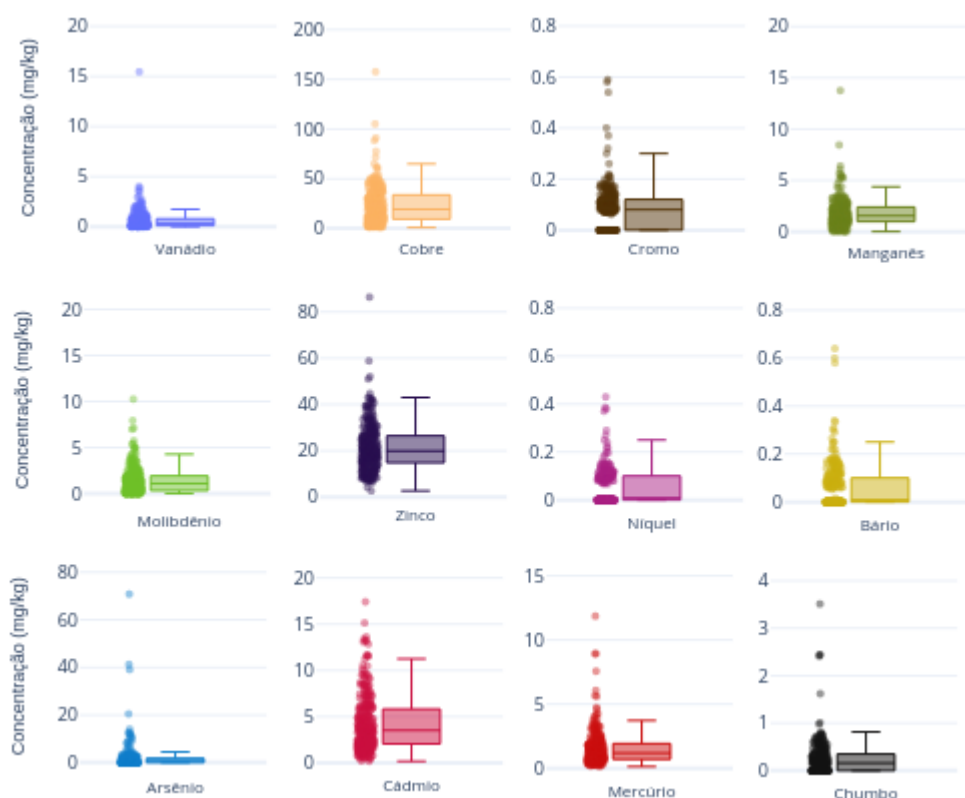
Elemento-traço	Classe		
	Aves	Mammalia	Reptilia
V	$0.06 \pm 0.06$	$0.01 \pm 0.02$	$0.60 \pm 1.07$
Hg	$7.16 \pm 8.63$	$5.26 \pm 4.10$	$1.65 \pm 1.52$
Cu	$5.62 \pm 7.88$	$9.87 \pm 6.74$	$22.28 \pm 18.62$
Pb	$0.11 \pm 0.16$	$0.28 \pm 0.14$	$0.26 \pm 0.42$
As	$0.95 \pm 2.60$	$0.41 \pm 0.62$	$1.92 \pm 5.90$
Cd	$3.20 \pm 5.79$	$2.79 \pm 7.63$	$4.28 \pm 3.09$
Cr	$0.05 \pm 0.08$	$0.12 \pm 0.10$	$0.08 \pm 0.08$
Mn	$1.87 \pm 3.01$	$1.10 \pm 1.14$	$1.88 \pm 2.19$
Mo	$2.65 \pm 1.78$	$1.69 \pm 1.15$	$1.38 \pm 1.42$
Zn	$32.11 \pm 21.74$	$43.38 \pm 30.76$	$20.95 \pm 9.94$
Ni	$0.01 \pm 0.04$	<LD	$0.06 \pm 0.14$
Ba	$0.02 \pm 0.07$	$0.01 \pm 0.02$	$0.06 \pm 0.09$

#### VI.10.4.1.1 Quelônios marinhos

Ao analisar as espécies mais representativas, o **Gráfico VI-262** mostra as concentrações de elementos-traço, em  $\text{mg.kg}^{-1}$  de peso úmido, em *Chelonia mydas*, destacando-se os valores médios encontrados para mercúrio ( $1,54 \pm 1,35 \text{ mg.kg}^{-1}$ ). Ao comparar os resultados obtidos pelo PMP-BC/ES com dados publicados no Brasil e em outras regiões do mundo para a mesma matriz de análise (fígado) (**Tabela VI-158**) o teor médio de mercúrio em indivíduos da espécie *C. mydas* encalhados na área de abrangência são, de fato, superiores, aos demais locais onde este elemento foi quantificado.



De acordo com LAM et al. (2004), o mercúrio é potencialmente tóxico para os sistemas nervoso e imunológico, podendo advir da lixiviação natural do solo, porém os efluentes industriais despertam maior preocupação para a contaminação ambiental (KOLAROVA; NAPIÓRKOWSKI, 2021). Tartarugas marinhas são constantemente expostas ao metilmercúrio por fontes alimentares (PERRAULT et al., 2011), que após a absorção, é dimetilado e, posteriormente, combinado ao selênio para a formação de complexos Hg-Se (mercúrio e selênio) não tóxicos em tecidos como o fígado (DAY et al., 2007). Desta forma, a dosagem de Hg total numa amostra de fígado não diferencia a fração de mercúrio tóxico (metilmercúrio) da não tóxica (Hg-Se). Apesar da maioria dos estudos não ser conclusiva a respeito da toxicidade, DAY et al. (2007) relacionaram a maior presença de mercúrio com a diminuição na atividade de linfócitos sugerindo que o sistema imune das tartarugas é sensível ao composto, mesmo em baixas concentrações ( $0,029 \pm 0,002$  mg/kg).



**Gráfico VI-262** – Box plot das concentrações (máximo, mínimo, média) de elementos-traço analisados em tecido hepático de *Chelonia mydas*, em mg.kg<sup>-1</sup> de peso úmido, registradas pelo PMP-BC/ES. Eixo y com escalas diferentes.

**Tabela VI-158** – Concentrações médias, em mg.kg<sup>-1</sup> de peso úmido, dos elementos traço analisados em tecido hepático de *Chelonia mydas*, coletados pelo PMP-BC/ES no período de outubro de 2017 a setembro de 2021, comparadas com outros trabalhos produzidos no Brasil e outras regiões do mundo. Em vermelho destaca-se as maiores concentrações de Hg e Pb. Legenda: NA= Não analisado; ND= Não detectado.

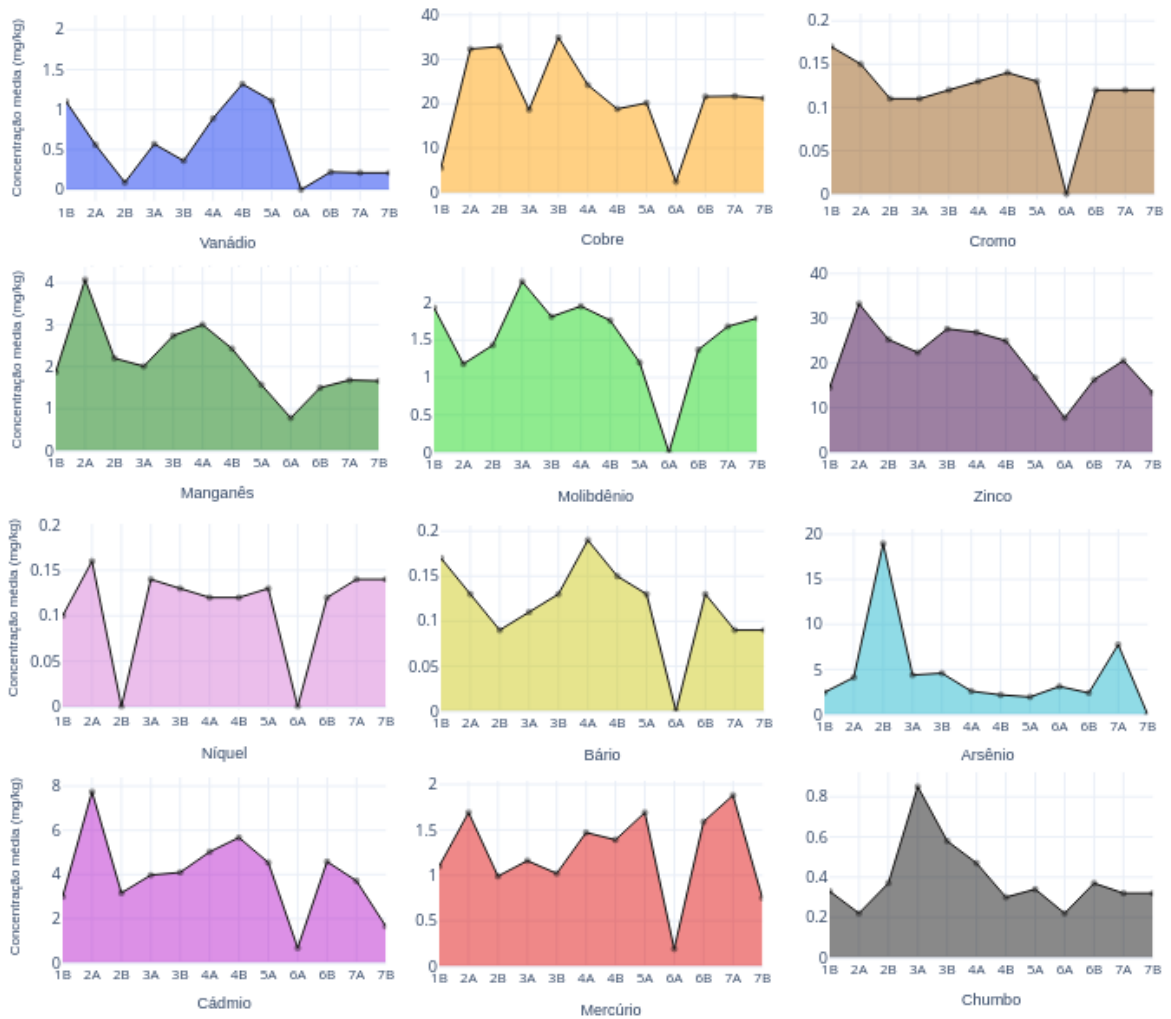
ELEMENTOS TRAÇO	Concentrações médias (PMP-BC/ES)	Brasil			Japão			México	Costa Rica	Itália	Omã	China	
		Barbieri, 2009	da Silva <i>et al.</i> , 2014	Macêdo <i>et al.</i> , 2015	Sakai <i>et al.</i> , 2000	Sakai <i>et al.</i> , 2000[2]	Anan <i>et al.</i> , 2001	Gardner <i>et al.</i> , 2006	Talavera-Saenz <i>et al.</i> , 2007	Andreani <i>et al.</i> , 2008	Storelli <i>et al.</i> , 2008	Al-Rawahy <i>et al.</i> , 2007	Lam <i>et al.</i> , 2004
As	1,73	NA	NA	29,8	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4,65	
Ba	0,06	NA	NA	ND	NA	NA	0,7	NA	NA	NA	NA	0,09	
Cd	4,24	2,5	5,9	18,8	3,9	5,58	18	3,3	16,92	10,6	4,26	0,21	1,09
Cr	0,08	NA	NA	0,6	NA	NA	2,2	NA	NA	NA	NA	0,25	ND
Cu	23,22	70	100,9	36,7	8,73	50,2	139	60,04	76,52	100	32,7	2,21	133
Hg	1,55	NA	NA	1,34	0,3	NA	0,4	NA	NA	NA	NA	0,22	0,78
Mn	1,92	18,4	NA	8,73	1,86	1,86	4,7	NA	0,24	8,92	NA	1,54	16,27
Ni	0,05	1,2	NA	0,79	0,05	0,06	NA	0,01	ND	NA	NA	0,09	0,27
Pb	0,25	0,31	4,5	0,53	0,12	ND	0,5	ND	ND	0,07	NA	0,27	0,15
V	0,61	NA	NA	3,22	NA	NA	0,9	NA	NA	NA	NA	0,36	0,57
Zn	21,28	NA	45	132	59,5	30,3	87	62,91	90,95	82,5	34,5	23,15	128,9

Fonte: Adaptado de TOSTES, 2019.

O **Gráfico VI-263** apresenta a concentração média de elementos-traço em *C. mydas* por setor da área de abrangência do PMP-BC/ES. Com exceção dos setores 1A e 5B, por não haver carcaças disponíveis para a coleta de amostras de fígado enquadradas no protocolo e por serem enviadas para necropsia em outra instituição, todos os demais setores puderam ser avaliados quanto à presença de elementos-traço.

Com relação ao mercúrio, os animais provenientes dos setores localizados no estado do Rio de Janeiro, 5A, 6B e 7A, assim como do setor 2A, no litoral norte capixaba, apresentaram as maiores concentrações média deste elemento. Deve-se considerar, no entanto, o número de amostras analisadas, conforme ilustra a **Tabela VI-159 à Tabela VI-170**. Nos setores 2A e 6B houve a análise de duas e 11 amostras de fígado de *C. mydas*, respectivamente, enquanto nos setores 5A e 7A foram analisadas 82 e 94 amostras em cada local, sugerindo que os teores de mercúrio nestas áreas, quando comparadas às demais, são mais elevados, com média de 1,69 e 1,88 mg/kg<sup>-1</sup> de peso úmido, nesta ordem.

Vale mencionar também, nesta análise de elementos-traço por setores, a concentração média de arsênio observada no setor 2B (18,96 mg/kg<sup>-1</sup>), mesmo com análise de apenas quatro amostras. Este setor está associado à desembocadura do Rio Doce, norte do estado do Espírito Santo, onde os teores deste elemento são elevados, podendo sua origem estar relacionada intensa mineração na Bacia do Rio Doce, iniciada no final do século XVII e que perdurou até o século XIX (LOBATO; RIBEIRO-RODRIGUES; VIEIRA, 2001). O arsênio (As) normalmente se acumula nos tecidos em formas orgânicas não tóxicas (STORELLI; MARCOTRIGIANO, 2000; SAEKI et al., 2000). A maioria dos estudos encontrou maior concentração no músculo, seguido de rim e fígado (AGUSA et al., 2008; SAEKI et al., 2000). Tartarugas marinhas predam organismos com grande concentração de arsênio, como invertebrados bentônicos, rodófitas e feofíceas, além de possuir metabolismo específico para armazenamento do elemento (AGUSA et al., 2008). Apesar destes estudos não analisarem efeitos adversos nas espécies, sabe-se que a forma inorgânica do arsênio produz efeitos tóxicos quando associadas aos grupos sulfidrilas e causa patologias no tecido hepático (STORELLI; MARCOTRIGIANO, 2000). TORRENT et al. (2004) associaram lesões hepáticas em tartarugas-cabeçudas das Ilhas Canárias que apresentavam grandes concentrações de arsênio no tecido. Desta forma, há risco de efeitos tóxicos serem observados nas espécies (ANAN et al., 2001; SAKAI et al., 2000b).



**Gráfico VI-263** – Concentração média de elementos-traço em tecido hepático de *Chelonia mydas*, em mg.kg-1 de peso úmido, por setor da área de abrangência do PMP-BC/ES. Eixo y com escalas diferentes.

**Tabela VI-159** – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de *Chelonia mydas*, em mg.kg-1 de peso úmido, registradas no setor 1B do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=manganês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.

Setor	Elemento											
	V	Hg	Cu	Pb	As	Cd	Cr	Mn	Mo	Zn	Ni	Ba
1B	0,07	0,43	10,08	0,137	2,756	1,3	0,07	3,38	<LD	17,87	<LD	<LD
	0,94	2,02	3,27	0,38	1,62	4,23	<LD	1,01	1,22	10,98	<LD	0,15
	1,84	0,79	2,06	0,59	2,11	3,27	0,22	1,41	2,63	10,76	0,12	0,12
	1,55	1,17	6,51	0,195	3,313	3,15	0,21	1,69	<LD	18,26	0,087	0,241
<b>Média</b>	1,10	1,10	5,48	0,33	2,45	2,99	0,17	1,87	1,93	14,47	0,10	0,17

**Tabela VI-160** – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de *Chelonia mydas*, em mg.kg-1 de peso úmido, registradas no setor 2A do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=manganês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.

Setor	Elemento											
	V	Hg	Cu	Pb	As	Cd	Cr	Mn	Mo	Zn	Ni	Ba
2A	0,98	1,51	29,54	0,093	2,352	4,23	0,17	2,87	0,38	23,49	<LD	0,123
	0,13	1,87	35,11	0,35	5,87	11,25	0,13	5,27	1,97	43,01	0,16	0,13
Média	0,56	1,69	32,33	0,22	4,11	7,74	0,15	4,07	1,18	33,25	0,16	0,13

**Tabela VI-161** – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de *Chelonia mydas*, em mg.kg-1 de peso úmido, registradas no setor 2B do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=manganês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.

Setor	Elemento											
	V	Hg	Cu	Pb	As	Cd	Cr	Mn	Mo	Zn	Ni	Ba
2B	<LD	0,56	26,36	0,32	12,41	1,97	0,14	1,75	0,89	21,7	<LD	0,06
	0,07	1,8	42,48	0,19	41,26	5,7	0,12	3,09	0,69	39,93	<LD	0,08
	0,1	1,22	45,59	0,61	3,21	4,04	0,08	2,71	3,73	25,94	<LD	0,13
	<LD	0,36	17,07	<LD	<LD	0,93	0,08	1,26	0,41	13,47	<LD	<LD
Média	0,09	0,99	32,88	0,37	18,96	3,16	0,11	2,20	1,43	25,26	0,00	0,09

**Tabela VI-162** – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de *Chelonia mydas*, em mg.kg-1 de peso úmido, registradas no setor 3A do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=manganês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.

Setor	Elemento											
	V	Hg	Cu	Pb	As	Cd	Cr	Mn	Mo	Zn	Ni	Ba
3A	0,93	0,56	29,19	3,51	0,7	2,23	0,14	2,23	7,92	25,19	0,11	0,22
	0,52	0,75	15,44	<LD	<LD	2,49	<LD	1,62	<LD	19,87	<LD	<LD
	0,97	0,7	3,86	0,6	<LD	4,88	0,11	2,57	2,87	24,48	0,2	0,16
	0,07	1,9	28,81	0,25	11,04	3,74	0,11	2,6	<LD	26,69	<LD	0,06
	0,08	1,59	37,72	0,35	3,07	3,5	0,16	2,5	0,69	33,29	0,11	0,07
	1,09	1,13	5,28	<LD	<LD	5,11	0,11	1,77	2,6	21,56	0,12	0,09
	<LD	0,87	17,97	<LD	5,34	2,84	0,12	1,41	0,81	18,19	<LD	<LD
	1,27	2,84	22,83	0,11	<LD	9,26	<LD	2,99	1,94	23,77	<LD	<LD
	0,35	2,06	29,27	0,3	<LD	8,54	0,1	2,41	1,09	19,15	<LD	<LD
	0,11	0,34	14,82	<LD	<LD	0,87	0,07	1,04	<LD	17,64	<LD	<LD
	0,79	0,66	5,93	<LD	1,714	2,81	0,08	2,05	0,28	20,23	<LD	0,07
	0,14	0,47	12,69	<LD	<LD	1,41	0,12	0,98	<LD	18,17	<LD	<LD
	Média	0,57	1,16	18,65	0,85	4,37	3,97	0,11	2,01	2,28	22,35	0,14

**Tabela VI-163 – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de *Chelonia mydas*, em mg.kg-1 de peso úmido, registradas no setor 3B do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=manganês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.**

Setor	Elemento											
	V	Hg	Cu	Pb	As	Cd	Cr	Mn	Mo	Zn	Ni	Ba
	0,29	1,05	9,82	<LD	<LD	3,12	<LD	1,64	1,13	13,41	<LD	<LD
	0,18	0,43	47,79	<LD	<LD	1,36	0,08	1,38	0,25	22,89	<LD	0,075
	0,13	0,46	38,39	<LD	<LD	2,08	0,11	2,19	0,35	35,79	<LD	<LD
	0,2	0,52	18,91	0,13	<LD	3,49	<LD	1,12	2,26	17,32	<LD	<LD
	0,43	0,38	18,8	0,41	2,29	1,5	0,17	1,11	2,21	37,19	0,09	0,09
	0,2	0,25	49,06	0,98	<LD	3,51	<LD	2,44	1,74	31,95	0,09	0,14
	0,36	0,37	45,61	1,62	2,15	6,08	0,13	2,18	6,98	27,83	0,13	0,14
	0,51	0,43	21,51	0,54	1,69	2,4	0,08	1,85	2,16	21,15	<LD	0,12
	0,3	0,26	25,37	0,59	2,31	1,62	0,09	2,02	1,3	24,16	0,1	0,11
	0,11	0,13	30,42	0,46	2,06	1,66	0,11	1,69	1,94	23,28	0,07	0,11
	0,32	0,33	48,49	0,67	0,72	5,22	0,12	2,89	4,96	27,8	0,15	0,18
	2,12	0,84	3,24	0,68	1,61	3,52	0,14	2,69	2,85	25,5	0,13	0,18
	0,55	3,69	39,85	2,41	<LD	11,61	0,17	3,2	1,31	33,65	0,12	0,12
	0,3	0,56	46,28	0,56	<LD	2,82	0,13	8,44	1,21	30,73	<LD	0,14
	0,15	0,71	41,71	0,3	<LD	3,82	0,1	1,42	<LD	26,42	<LD	0,09
	0,15	0,88	37,51	0,25	<LD	4,02	0,17	2,23	1,19	34,1	0,12	0,08
	0,82	0,84	53,74	<LD	2,14	7,61	0,2	2,77	1,58	30,29	0,12	0,1
	0,28	0,43	3,84	0,47	<LD	2,41	0,15	2,78	0,66	21,45	<LD	0,07
	0,09	8,93	38,03	0,37	14,1	13,39	0,15	4,34	0,73	52,03	<LD	0,18
	0,39	4,25	53,02	0,55	0,77	4,8	0,15	4,37	1,32	32,46	<LD	0,09
	0,17	2,49	25,99	0,48	0,95	2,33	0,14	13,76	0,8	26,44	0,25	0,06
	0,1	0,38	39,01	0,53	<LD	2,02	0,1	1,71	2,97	29,51	0,1	0,13
	0,11	0,59	34,29	0,64	9,93	1,77	0,09	1,87	<LD	27,34	0,09	0,11
	0,12	0,21	14,68	0,39	11,77	2,58	0,08	1,74	1,39	17,57	<LD	0,31
	0,1	0,4	35,31	0,76	0,78	3,23	0,12	2,11	1,51	26,82	<LD	0,19
	0,75	0,44	50,55	0,69	1,78	15,13	0,17	2,5	5,74	39,35	0,29	0,25
	0,13	0,31	30,75	0,47	2,39	2,58	0,14	1,92	2,43	29,87	<LD	0,11
	0,21	0,45	19,16	0,44	<LD	1,84	<LD	2,89	2,77	14,67	<LD	0,15
	0,15	1,54	35,69	0,34	12,23	6,18	0,12	2,78	0,82	33,18	<LD	0,08
	0,08	0,6	19,77	<LD	<LD	2,05	0,12	2,87	1,4	25,81	0,07	0,1
	0,17	1,31	42,36	0,26	8,57	4,04	0,21	2,37	5,03	38,43	0,11	0,11
	<LD	0,64	35,95	<LD	3,18	2,74	0,08	1,25	0,69	18,26	<LD	<LD
	<LD	0,85	28,55	<LD	3,2	2,17	<LD	1,42	0,32	17,82	0,1	<LD
	0,19	0,25	36,37	<LD	<LD	3,67	0,09	1,63	1,08	15,81	<LD	<LD
	0,07	0,65	20,54	<LD	7,38	4,3	0,09	2,42	0,55	26,25	<LD	<LD
	0,21	1,37	28,76	<LD	3,93	7,64	<LD	1,55	<LD	30,84	<LD	<LD
	<LD	0,79	42,79	0,18	9,48	3,96	0,07	1,88	0,72	20,29	<LD	<LD
	0,2	0,5	25,04	<LD	<LD	1,21	<LD	5,09	<LD	27,63	<LD	0,052
	2,31	0,79	2,44	<LD	<LD	6,11	0,12	2,33	0,63	27,71	0,142	<LD
	0,22	0,48	157,7	0,125	<LD	2,13	0,13	2,8	0,34	42,26	<LD	0,174
<b>Média</b>	0,36	1,02	34,93	0,58	4,58	4,09	0,12	2,74	1,81	27,63	0,13	0,13

**Tabela VI-164 – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de *Chelonia mydas*, em mg.kg-1 de peso úmido, registradas no setor 4A do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=manganês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.**

Setor	Elemento											
	V	Hg	Cu	Pb	As	Cd	Cr	Mn	Mo	Zn	Ni	Ba
	0,92	0,8	53,13	0,493	1,054	3,33	<LD	1,26	0,2	22,7	<LD	<LD
	0,19	0,77	26,71	<LD	<LD	0,81	0,4	1,7	<LD	21,47	<LD	<LD
	0,39	0,46	14,02	<LD	<LD	3,08	0,1	1,72	0,21	33,76	0,093	<LD
	1,35	0,82	2,68	<LD	<LD	2,96	0,08	1,52	0,24	19,47	<LD	0,081
	1,24	0,58	3,07	<LD	<LD	2,95	0,08	1,47	0,35	18,66	<LD	0,062
	0,76	0,34	50,19	0,816	<LD	3,95	0,2	1,9	0,28	35,48	0,123	<LD
	0,45	0,95	2,76	0,62	2,01	2,86	0,21	2,96	3,99	24,63	0,11	0,16
	0,97	1,17	20,44	0,53	2,4	5,66	0,1	2,67	1,94	20,08	<LD	0,14
	0,75	0,89	4,81	0,204	<LD	2,63	<LD	1,86	<LD	19,96	<LD	<LD
	0,08	0,25	18,91	<LD	<LD	0,8	0,13	0,64	<LD	13,95	0,134	<LD
	1,34	1,49	5,08	1,01	2,05	8,72	<LD	3,81	3,8	27,78	<LD	0,2
	0,68	0,64	6,98	0,33	1,47	3,16	0,1	3,21	2,89	23,82	0,1	0,12
	1,43	1,48	2,16	0,64	1,87	6,66	0,09	4,25	2,19	30,64	0,11	0,3
	0,67	0,97	2,94	<LD	<LD	8,52	0,08	3,19	2,52	37,46	0,12	0,22
	1,03	0,83	10,39	<LD	<LD	5,9	0,07	1,82	3,68	34,42	<LD	0,12
	0,79	0,84	40,44	0,73	<LD	6,13	0,12	2,77	1,62	29,08	<LD	0,13
	1,24	1,79	62,03	0,31	1,74	7,03	0,18	1,95	4,1	35,13	0,13	0,16
4A	2,3	3,38	46,56	<LD	<LD	13,06	0,17	3,62	2,46	38,72	0,11	0,08
	0,27	0,29	33,31	0,1	1,09	0,77	0,08	2,15	1,5	15,05	<LD	<LD
	1,04	2,32	16,74	0,39	1,7	8,51	0,17	2,52	1,48	28,52	0,09	0,6
	2,01	11,86	44,81	0,72	3,36	11,6	0,14	2,43	3,06	39,44	0,1	0,17
	1,71	0,58	7,51	0,12	<LD	5,15	0,13	2,44	1,9	16,54	<LD	<LD
	1,45	1,78	11,27	0,19	<LD	7,37	0,08	23,96	1,31	15,68	0,11	0,58
	0,79	0,72	25,22	<LD	<LD	3,95	<LD	2,4	1,48	22,3	0,15	<LD
	1,71	3,08	37,43	0,35	<LD	9,6	<LD	1,54	1,59	22,45	<LD	<LD
	0,54	2,12	39,95	0,79	<LD	8,46	0,3	3,37	4,92	42,38	<LD	0,16
	0,29	2,39	45,59	0,47	<LD	8,36	0,14	3,26	1,2	58,83	0,18	0,09
	0,14	0,72	36,92	<LD	12,61	3,33	0,08	2,57	1,58	19,15	<LD	<LD
	0,59	0,61	9,45	<LD	<LD	1,33	0,14	2,94	<LD	22,91	<LD	0,265
	1,07	0,87	14,88	0,117	0,583	2,32	<LD	2,1	0,2	13,02	<LD	<LD
	1,82	1,18	17,17	<LD	1,616	3,54	0,12	2,76	<LD	25,1	<LD	0,089
	0,07	0,25	18,93	<LD	<LD	0,2	0,09	1,6	<LD	11,87	<LD	<LD
	0,07	0,67	46,1	<LD	1,093	3	0,07	2,82	<LD	29,73	<LD	0,168
	0,42	2,57	31,87	<LD	4,059	3,59	<LD	1,38	<LD	30,27	<LD	<LD
	0,62	1	37,7	<LD	<LD	6,35	0,07	2,61	<LD	39,76	<LD	<LD
Média	0,89	1,47	24,23	0,47	2,58	5,02	0,13	3,00	1,95	26,86	0,12	0,19

**Tabela VI-165** – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de *Chelonia mydas*, em mg.kg<sup>-1</sup> de peso úmido, registradas no setor 4B do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=manganês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.

Setor	Elemento											
	V	Hg	Cu	Pb	As	Cd	Cr	Mn	Mo	Zn	Ni	Ba
4B	1,71	1,86	1,95	0,55	2,96	9,08	0,15	2,3	3,43	24,45	<LD	0,17
	0,67	1,29	10,11	0,214	<LD	1,09	0,11	3,37	0,21	24,48	<LD	<LD
	1,11	1,65	29,27	0,55	<LD	7,33	0,1	2,87	3,06	28,09	<LD	0,15
	0,4	2,22	6,43	<LD	0,337	1,08	<LD	1,46	0,18	13,35	0,104	0,171
	1,98	0,5	17,72	<LD	1,307	3,9	0,08	2	<LD	26,42	<LD	0,175
	3,5	0,68	12,41	0,158	<LD	3,3	0,18	2,59	0,37	25,8	<LD	0,11
	0,12	0,93	26,88	<LD	<LD	0,47	0,09	1,23	0,1	16,6	<LD	<LD
	0,24	0,38	24,05	<LD	<LD	2,05	0,08	1,5	<LD	31,07	<LD	<LD
	1,32	1,36	25,51	0,46	2,53	13,63	0,1	2,33	3,56	21,76	0,1	0,17
	0,51	1,88	45,3	0,34	<LD	6,49	0,08	1,36	4,77	25,26	0,12	0,16
	3,61	2,58	60,97	0,77	3,44	10,58	0,18	3,23	10,25	41,15	0,08	0,17
	0,93	3,72	2,65	0,19	<LD	4,96	0,14	3,21	0,78	15,36	<LD	0,11
	2,12	1,77	1,71	0,33	<LD	9,96	0,26	5,66	1,32	33,59	0,15	0,18
	0,73	1,76	6,98	0,21	<LD	2,78	<LD	0,5	<LD	11,22	<LD	<LD
	0,25	0,53	11,66	0,21	<LD	5,87	0,09	0,95	0,57	16,37	<LD	<LD
	2,74	2,11	19,24	0,18	<LD	12,83	0,59	3,14	1,44	36,57	0,19	0,34
	1,98	1,69	23,18	0,12	<LD	5,96	0,15	3,15	1,19	40,7	0,14	0,16
	<LD	0,64	37,17	<LD	3,28	7,19	0,14	3,36	<LD	32,29	0,08	0,06
	1,31	1,18	1,78	0,13	<LD	5,02	0,14	1,01	0,61	12,16	0,1	0,11
	0,13	0,72	37,93	0,21	2,35	3,65	0,08	2,36	0,71	22,5	<LD	<LD
2,46	0,89	2,63	0,124	<LD	2,6	0,09	2,33	0,4	17,77	<LD	0,098	
0,27	0,7	14,02	<LD	1,142	3,89	0,07	2,54	0,21	18,6	<LD	0,071	
0,98	0,94	13,2	0,323	2,197	6,8	0,09	3,35	0,19	38,52	<LD	0,085	
Média	1,32	1,39	18,82	0,30	2,17	5,67	0,14	2,43	1,76	24,96	0,12	0,15

**Tabela VI-166** – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de *Chelonia mydas*, em mg.kg<sup>-1</sup> de peso úmido, registradas no setor 5A do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=manganês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.

Setor	Elemento											
	V	Hg	Cu	Pb	As	Cd	Cr	Mn	Mo	Zn	Ni	Ba
5A	<LD	0,67	20,96	<LD	1,303	1,61	<LD	1,63	<LD	17,19	<LD	<LD
	3,06	1,59	2,48	0,148	1,005	2,3	0,09	1,82	0,45	15,57	0,111	<LD
	0,96	3,48	2,31	<LD	0,692	2,6	<LD	1,16	0,15	12,5	0,084	<LD
	0,91	1,74	44,64	0,171	<LD	1,79	<LD	0,99	0,3	16,11	0,079	0,08
	2,46	2,97	5,34	<LD	0,522	4,88	0,09	2,03	0,29	20,58	0,067	<LD
	0,53	2,26	4,52	<LD	<LD	1,68	<LD	1,82	0,14	13,82	<LD	<LD
	2,95	1,88	21,14	0,296	0,72	9,58	0,11	1,62	0,33	19,9	0,068	0,334
	0,41	2,05	16,29	<LD	0,265	1,53	<LD	0,7	0,15	10,74	<LD	<LD
	0,95	2,61	34,78	0,101	<LD	4,5	0,16	1,23	0,16	20,91	0,095	0,085
	0,8	2,26	2,21	<LD	0,92	3,77	<LD	1,81	0,25	20,36	<LD	0,06
	0,93	1,32	16,92	0,275	0,642	2,25	0,37	1,41	0,11	18,01	0,386	<LD
	0,13	0,72	7,32	0,165	1,496	1,79	<LD	2,08	0,11	22,22	<LD	0,017
	0,26	0,47	36,74	0,109	0,74	1,23	0,12	1,24	0,22	18,1	0,118	<LD
	1,17	0,98	1,44	<LD	1,657	1,86	0,11	1,25	0,29	15,54	0,197	0,159
	1,03	0,84	5,41	0,104	<LD	0,81	<LD	1,15	0,1	11,23	<LD	<LD
	0,49	0,36	16,62	0,55	<LD	2,06	0,09	1,54	1,18	20,83	<LD	0,13
	0,26	0,69	36,74	0,109	0,74	1,23	0,12	1,24	0,22	18,1	0,118	<LD
	0,59	0,71	17,06	0,58	1,05	7,78	0,07	1,23	3,01	20,27	0,22	0,14



Setor	Elemento											
	V	Hg	Cu	Pb	As	Cd	Cr	Mn	Mo	Zn	Ni	Ba
	0,87	1,05	43,24	0,76	2,2	4,1	0,09	1,53	1,84	27,39	0,09	0,12
	0,92	1,05	1,58	<LD	<LD	3,18	<LD	0,81	2,69	8,6	<LD	<LD
	1,09	0,95	1,5	<LD	<LD	2,41	<LD	1,38	1,1	10,4	<LD	0,06
	0,6	1,13	7,04	<LD	<LD	4,99	<LD	1,07	1,23	10,9	<LD	<LD
	0,74	0,62	9,21	0,53	2,58	3,76	0,07	1,29	<LD	17,74	<LD	0,14
	1,2	0,99	1,04	0,14	1,34	7,47	<LD	0,67	1,52	12,84	<LD	0,06
	0,19	1,15	10,29	0,09	<LD	0,94	<LD	0,54	1,05	8,55	<LD	<LD
	0,87	1,77	6,6	<LD	<LD	7,27	<LD	0,95	2,1	12,89	<LD	<LD
	0,49	1,8	7,54	<LD	<LD	1,84	<LD	0,82	0,79	7,53	<LD	<LD
	0,98	0,74	5,36	0,13	<LD	2,39	0,08	5,36	1,64	11,56	<LD	-
	1,03	0,94	5,87	0,1	<LD	3,32	<LD	1,7	1,72	14,86	<LD	<LD
	1,74	0,92	2,41	0,12	<LD	4,7	<LD	1,3	2,15	12,98	<LD	<LD
	0,15	1,78	9,18	0,16	<LD	1,64	<LD	1,08	1,25	7,57	<LD	<LD
	0,73	0,94	49,23	<LD	<LD	4,39	<LD	0,69	1,53	15,31	<LD	<LD
	0,5	1,82	23,35	0,33	<LD	4,18	<LD	0,54	1,07	11,01	<LD	<LD
	0,61	1,82	15,63	0,15	<LD	3,5	<LD	1,7	1,24	12,84	<LD	<LD
	0,75	1,1	8,59	<LD	<LD	3,59	0,08	1,56	1,2	10,79	<LD	<LD
	0,79	1,25	1,56	0,24	<LD	1,79	<LD	1,13	1,05	8,93	<LD	<LD
	0,68	0,71	2,97	0,28	<LD	2,18	<LD	0,74	1,68	8,72	<LD	<LD
	1,53	1,18	1,71	<LD	1,89	6	<LD	1,4	1,7	14,86	<LD	<LD
	0,37	3,34	11,17	<LD	<LD	1,06	<LD	0,42	0,38	6,69	<LD	<LD
	0,43	3,06	20,54	<LD	<LD	2,73	<LD	0,24	2,45	10,75	<LD	<LD
	0,2	0,43	27,51	0,27	1	1,1	<LD	1,03	1,26	13,18	<LD	<LD
	0,26	1,39	12,26	<LD	<LD	1,83	<LD	1,23	1,09	9,24	<LD	<LD
	<LD	1,21	15,74	0,2	20,46	3,67	<LD	1,2	0,52	12,15	<LD	<LD
	0,74	2,42	17,35	<LD	<LD	6,25	<LD	0,4	2,89	8,33	<LD	<LD
	0,39	3,17	11,16	<LD	<LD	2,04	<LD	<LD	<LD	4,06	<LD	<LD
	0,39	3,11	30,75	<LD	1,67	7,22	0,18	3,16	<LD	27,09	0,1	0,09
	0,97	3,98	43,13	0,28	<LD	6,59	0,17	2,05	0,58	27,9	0,1	0,08
	0,91	2,54	2,24	<LD	<LD	4,19	<LD	0,33	2,05	8,53	<LD	<LD
	0,75	5,66	44,72	0,39	<LD	17,42	0,18	3,3	1,82	33,37	0,13	0,11
	2,27	1,15	32,24	<LD	<LD	6,33	0,09	1,7	2,39	18,94	0,15	<LD
	0,53	1,33	29,93	<LD	<LD	9,23	0,08	3,63	1,01	31,14	<LD	<LD
	0,67	3,87	30,45	0,28	<LD	8,29	0,12	1,33	1,35	32	<LD	0,08
	0,53	1,83	36,64	0,61	0,53	13,2	0,13	2,47	<LD	34,64	<LD	0,15
	1,19	0,83	2,44	<LD	1,66	4,91	0,14	1,65	1,18	14,44	<LD	<LD
	0,63	1,71	64,96	0,56	1,24	7,33	0,09	1,55	3,12	20,08	<LD	<LD
	1,02	1,08	4,48	<LD	<LD	3,64	0,13	0,93	1,58	11,68	<LD	<LD
	0,08	0,92	30,86	0,16	2,46	3,3	0,12	2,1	0,71	21,78	<LD	0,08
	0,62	2,25	28,6	<LD	1,11	8,27	0,07	1,62	1,39	15,08	<LD	<LD
	<LD	0,89	24,71	<LD	2,04	2,98	0,08	1,64	0,7	17,89	<LD	<LD
	<LD	1,22	41,48	0,16	4,24	2,54	0,11	1,21	0,59	16,38	<LD	<LD
	1,02	2,17	11,77	0,24	1,15	5,44	0,11	2,71	2,33	16,6	0,08	<LD
	1,95	1,96	32,23	0,19	<LD	5,37	0,08	1,42	1,5	19,62	0,11	0,08
	0,08	1,32	19,26	<LD	1,83	1,61	0,32	1,6	0,47	17,85	<LD	<LD
	15,45	0,84	8,31	2,44	3,45	11,51	0,54	1,2	2	21,99	0,24	0,22
	0,28	1,34	33,26	0,33	1,93	7,82	0,08	2,45	1,7	17,66	<LD	<LD
	4,01	1,59	41,12	0,47	2,03	6,94	0,16	1,19	1,42	19,16	0,16	<LD
	1,61	0,77	14,26	<LD	<LD	6,79	0,1	1,6	2,12	21,37	0,13	0,14
	1,31	0,62	51,45	0,46	<LD	6,93	0,09	3,46	1,18	20,32	<LD	<LD
	0,14	1,41	18,26	<LD	2,83	4,64	<LD	1,03	0,92	14,1	<LD	<LD
	0,6	2,5	4,9	0,28	<LD	2,03	0,07	1,48	0,74	9,86	<LD	<LD
	0,52	2,27	50,2	<LD	1,09	13,21	0,08	1,32	2,03	22,67	<LD	<LD
	1,43	3,56	44,28	0,68	<LD	7,92	0,13	2,16	3,21	26,83	0,09	0,64
	0,65	2,15	31,09	0,5	1,12	3,03	0,08	1,9	2,49	18,51	0,09	0,1
	0,64	2,12	14,99	0,47	2,04	4,73	0,09	2,08	2,19	17,23	<LD	0,15

Setor	Elemento											
	V	Hg	Cu	Pb	As	Cd	Cr	Mn	Mo	Zn	Ni	Ba
	0,2	1,1	91,06	0,3	1,52	10,47	0,07	1,79	1,41	33,55	<LD	<LD
	<LD	1,99	23,6	0,31	1,9	2,32	0,12	5,21	0,89	15,81	<LD	<LD
	0,8	4,74	17,12	0,5	0,81	2,63	0,12	1,49	1,48	14,06	<LD	0,08
	1,84	0,64	11,33	0,253	<LD	3	0,17	1,35	0,21	18,25	0,12	0,136
	3,87	4,24	21,61	0,326	2,554	3,85	0,09	0,97	0,35	16,86	0,096	0,121
	1,02	0,67	9,8	0,188	0,369	1,93	0,08	1,17	0,22	10,9	0,106	0,08
	0,84	0,97	24,27	<LD	2,347	8,15	<LD	2,34	0,27	29,08	<LD	0,097
	0,23	0,51	10,04	0,198	0,369	0,67	0,13	1,49	0,29	12,94	0,11	0,177
<b>Média</b>	1,11	1,69	20,18	0,34	1,94	4,54	0,13	1,57	1,20	16,69	0,13	0,13

**Tabela VI-167** – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de *Chelonia mydas*, em mg.kg<sup>-1</sup> de peso úmido, registradas no setor 5B do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=manganês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.

Setor	Elemento											
	V	Hg	Cu	Pb	As	Cd	Cr	Mn	Mo	Zn	Ni	Ba
6A	<LD	0,19	2,41	0,22	3,11	0,67	<LD	0,78	<LD	7,72	<LD	<LD
<b>Média</b>	0,00	0,19	2,41	0,22	3,11	0,67	0,00	0,78	0,00	7,72	0,00	0,00

**Tabela VI-168** – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de *Chelonia mydas*, em mg.kg<sup>-1</sup> de peso úmido, registradas no setor 6B do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=manganês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.

Setor	Elemento											
	V	Hg	Cu	Pb	As	Cd	Cr	Mn	Mo	Zn	Ni	Ba
	0,12	0,2	26,88	<LD	<LD	0,47	0,09	1,23	0,1	16,6	<LD	<LD
	0,14	1,26	3,27	<LD	<LD	1,48	<LD	0,5	0,53	8,79	<LD	<LD
	0,25	1,23	14,74	0,28	<LD	2,07	<LD	0,36	2,09	8,1	<LD	<LD
	0,1	0,51	22,01	<LD	<LD	0,65	<LD	0,41	3,76	8,94	<LD	<LD
	<LD	1,59	12,53	<LD	<LD	0,49	<LD	<LD	1,07	8,66	<LD	<LD
6B	0,29	1,97	19,86	0,58	<LD	4,19	<LD	1,87	1,43	18,86	<LD	<LD
	<LD	0,92	23,43	<LD	3,17	2,14	<LD	0,5	0,21	15,62	<LD	<LD
	0,36	2,57	105,12	0,64	1,38	8,82	0,11	0,9	2,75	24,7	0,07	0,25
	0,12	1,66	24,37	<LD	<LD	7,28	0,09	1,33	0,63	22,59	0,15	0,06
	0,38	2,68	39,82	0,26	4,49	9,51	0,1	0,96	0,82	24,35	0,11	<LD
	0,23	0,59	17,94	<LD	<LD	2,04	0,11	2,53	1,16	17,48	<LD	<LD
<b>Média</b>	0,22	1,59	21,61	0,37	2,39	4,58	0,12	1,50	1,37	16,27	0,12	0,13

**Tabela VI-169 – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de *Chelonia mydas*, em mg.kg<sup>-1</sup> de peso úmido, registradas no setor 7A do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=manganês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.**

Setor	Elemento											
	V	Hg	Cu	Pb	As	Cd	Cr	Mn	Mo	Zn	Ni	Ba
	0,5	1,79	26,69	0,574	<LD	4,77	0,1	0,22	1,97	30,06	<LD	<LD
	0,11	0,43	3,28	0,264	<LD	1,52	<LD	0,15	1,41	28,6	<LD	<LD
	<LD	1,03	28,65	0,604	8,095	3,82	0,08	0,18	1,82	23,23	<LD	<LD
	0,31	1,81	27,65	<LD	<LD	4,54	<LD	2,42	0,3	25,22	<LD	<LD
	0,09	1,03	17,82	<LD	<LD	1,11	<LD	0,63	<LD	19,52	<LD	<LD
	0,1	0,87	19,46	0,143	<LD	1,37	0,08	0,98	<LD	19,65	<LD	0,291
	0,12	0,51	71,7	<LD	<LD	0,99	<LD	1,36	0,31	19,9	<LD	<LD
	0,36	1,1	29,41	0,213	<LD	9,36	0,08	0,17	1,49	22,28	<LD	<LD
	0,1	1,8	42,08	0,247	2,003	2,41	0,08	0,31	1,67	30,81	<LD	<LD
	0,11	0,86	10,62	0,258	1,035	2,4	0,08	0,23	2,13	39,29	<LD	<LD
	0,22	0,68	28,81	0,736	<LD	2,36	<LD	0,29	1,49	20,28	<LD	<LD
	0,63	0,82	8,27	<LD	<LD	3,64	0,11	1,81	0,37	20,46	<LD	0,064
	0,14	0,82	32,35	0,132	<LD	1,86	0,07	1,66	0,3	22,81	<LD	<LD
	0,2	4,62	37,34	0,336	<LD	7,78	0,07	0,21	1,28	22,59	<LD	<LD
	0,38	1,37	20,57	0,423	<LD	0,43	<LD	1,57	0,32	21,19	<LD	<LD
	0,12	2,33	35,7	0,15	<LD	5,63	<LD	1,71	1,97	23,76	<LD	0,07
	0,12	0,39	7,42	<LD	<LD	3,05	<LD	1,2	1,37	28,08	0,09	<LD
	0,09	1,63	15,16	<LD	10,41	4,11	0,08	1,3	0,29	17,64	<LD	<LD
	0,14	1,08	33,57	<LD	<LD	4,54	<LD	0,63	1,86	18,46	<LD	<LD
	0,17	0,58	12,29	<LD	<LD	4,61	<LD	1,12	1,44	16,96	<LD	<LD
	0,09	0,55	21,8	<LD	8,44	1,93	<LD	0,76	<LD	18,05	<LD	<LD
	0,2	0,34	23,06	<LD	<LD	6,01	<LD	1,15	1,48	19,49	<LD	<LD
	0,11	1,81	23,06	<LD	<LD	2,06	0,09	0,4	1,73	8,38	<LD	0,06
	0,11	1,28	4,12	0,24	<LD	1,15	<LD	0,17	3,38	14,84	0,12	<LD
	0,25	3,3	42,77	0,26	<LD	6,28	<LD	0,8	0,43	15,79	<LD	<LD
	0,16	1,72	8,42	0,15	<LD	3,23	<LD	0,26	1,89	26,65	0,43	<LD
	0,07	2,35	14,96	<LD	<LD	2,5	<LD	0,37	3,57	9,48	<LD	<LD
	0,07	3,34	6,83	0,23	<LD	2,18	<LD	0,38	2,59	8,5	<LD	<LD
	<LD	1,75	10,32	0,18	<LD	3,2	<LD	0,77	0,75	13,04	<LD	<LD
	0,1	1,37	20,16	0,38	<LD	0,63	0,17	2,75	1,07	18,38	0,09	0,08
	0,13	0,59	5,55	<LD	<LD	1,24	<LD	<LD	2,72	7,21	<LD	<LD
7A	0,2	0,79	10,43	0,3	<LD	1,96	<LD	0,61	0,7	7,75	<LD	<LD
	0,07	0,72	4,99	<LD	<LD	1,24	<LD	0,2	1,88	10,79	<LD	<LD
	0,07	1,92	4,25	<LD	<LD	0,57	<LD	0,24	<LD	2,64	<LD	<LD
	0,61	4,1	46,56	0,57	1,53	1,71	0,18	1,5	1,35	28,81	0,1	0,1
	0,17	0,57	14,15	0,12	<LD	0,62	<LD	0,26	3,37	8,01	<LD	<LD
	0,13	1,63	10,8	0,15	<LD	2,07	0,58	1,2	1,27	17,75	0,1	<LD
	0,17	0,47	16,94	0,7	<LD	2,14	0,1	0,75	1,27	18,35	0,11	<LD
	0,29	8,93	29,91	2,44	<LD	5,8	0,11	1,7	1,8	19,84	0,15	0,07
	0,27	1,38	12,52	0,37	<LD	4,01	<LD	0,83	1,69	18,95	0,09	<LD
	0,08	0,9	5,53	<LD	<LD	1,91	0,17	0,25	<LD	9,54	<LD	<LD
	0,07	1,67	8,79	<LD	<LD	1,48	<LD	<LD	0,52	8,76	0,1	<LD
	0,08	2,63	19,3	0,18	<LD	4,99	<LD	0,72	2,55	9,95	<LD	<LD
	0,07	3,24	24,75	<LD	<LD	3,75	<LD	0,88	0,26	13,56	<LD	<LD
	0,52	1,69	1,53	0,09	<LD	2,54	<LD	0,35	0,39	6,83	<LD	<LD
	0,18	1,44	0,89	0,17	<LD	1,16	<LD	0,77	4,41	6,2	<LD	<LD
	1,4	1,24	2,22	<LD	<LD	5,59	<LD	1,5	3,69	15,81	<LD	0,08
	<LD	3,08	19,32	0,4	2,33	6,27	0,1	23,38	0,84	24,5	0,08	0,12
	0,07	2,81	32,19	0,42	<LD	3,45	<LD	0,88	2,16	18,49	<LD	<LD
	<LD	1,88	37,13	0,21	1,99	3,53	0,15	0,94	0,38	18,55	0,11	0,16
	<LD	1,17	21	0,37	1,26	3,49	0,12	6,4	1,02	19,37	0,1	0,07
	<LD	1,48	22,82	0,43	1,84	3,1	0,11	2,07	0,77	16,64	0,09	0,06
	0,1	1,28	3,26	0,15	<LD	0,92	0,11	0,39	3,17	6,51	<LD	<LD
	<LD	3,36	17,8	0,15	70,8	3,76	0,19	1,41	0,94	19,89	0,08	0,11
	0,1	1,63	29,21	0,14	<LD	4,65	<LD	0,66	7,11	12,02	<LD	<LD
	0,08	2,15	18,93	<LD	<LD	2,6	<LD	0,59	5,34	15	<LD	<LD
	0,15	0,69	3,93	0,1	<LD	3,16	<LD	1,01	<LD	9,68	<LD	<LD
	0,08	2,3	19,44	<LD	<LD	2,06	<LD	0,26	2,53	13,11	<LD	<LD
	0,08	1,36	40,51	0,2	0,25	4,25	0,11	2,06	0,7	20,19	0,12	0,09
	<LD	0,91	2,69	<LD	<LD	1,84	<LD	<LD	5,41	10,08	<LD	<LD
	0,07	0,94	10,55	<LD	<LD	1,64	<LD	<LD	1,34	7,51	<LD	<LD
	0,08	7,57	18,75	0,16	2,95	3,99	0,08	1,16	0,75	25,97	0,14	<LD
	0,17	2,4	15,95	0,16	<LD	5,93	0,08	3,12	4,26	42,96	0,15	0,06

Setor	Elemento											
	V	Hg	Cu	Pb	As	Cd	Cr	Mn	Mo	Zn	Ni	Ba
	0,22	3,22	18,94	0,37	2,22	8,52	0,08	1,24	<LD	17,64	0,07	<LD
	0,7	0,93	13,94	<LD	<LD	4,05	0,14	1,28	1,82	17,33	0,22	<LD
	<LD	3	13,29	<LD	39,1	7,31	0,08	1,79	0,56	31,35	<LD	0,06
	0,12	1,36	30,22	<LD	<LD	1,24	<LD	1,75	0,98	17,92	0,08	<LD
	0,63	5,61	88,37	0,19	<LD	9,54	0,12	0,64	1,4	23,68	0,13	0,09
	0,39	1,67	2,97	0,39	<LD	11,65	0,16	2,91	2,24	44,78	0,09	0,15
	0,35	2,08	28,25	0,7	<LD	6,45	0,1	0,76	1,48	23,89	0,11	<LD
	0,18	1,89	50,09	0,42	<LD	6,27	0,15	4,67	0,84	51	0,38	0,08
	0,07	1,48	8,92	<LD	5,16	1,98	<LD	5,61	0,6	15,42	<LD	<LD
	0,17	2,05	37,06	0,29	2,53	10,12	0,16	1,45	<LD	21,3	0,12	<LD
	0,16	2,03	19,05	0,14	<LD	5,22	0,08	1,41	0,89	20,41	0,1	<LD
	0,63	2,41	59,27	0,19	<LD	6,16	0,1	0,56	1,5	21,61	0,1	0,09
	0,23	2,65	47,48	0,63	2,62	4,43	0,11	1,31	1,04	19,14	0,14	<LD
	1,27	2,74	45,25	0,29	<LD	5,76	0,08	1,17	0,86	19,15	0,09	<LD
	0,2	0,48	1,77	0,17	<LD	3,28	0,08	1,31	0,6	29,14	0,27	<LD
	0,08	6,07	41,18	0,33	<LD	4,87	<LD	2,39	1,14	30,42	<LD	<LD
	0,08	0,92	30,5	<LD	3,91	2,71	0,09	1,13	0,71	24,84	0,12	<LD
	0,35	2,78	31,09	<LD	1,91	5,65	0,08	1,09	<LD	18,99	0,08	<LD
	0,1	0,83	42,16	0,22	<LD	4,61	<LD	2,32	0,85	20,63	<LD	<LD
	0,07	2,12	23,26	0,27	6,89	5,08	0,11	2,13	<LD	34,83	<LD	0,07
	0,1	1,39	77,54	0,16	<LD	6,03	0,09	1,75	<LD	30,87	<LD	0,08
	<LD	1,93	18,46	<LD	3,59	3,87	<LD	5,36	0,79	24,61	<LD	<LD
	0,11	1,95	22,17	<LD	<LD	5,02	<LD	6,07	0,96	21,03	<LD	<LD
	0,26	0,94	23,8	<LD	2,38	3,59	0,09	0,82	0,6	25,96	0,37	<LD
	<LD	1,46	30,33	0,18	2,74	3,9	0,09	0,43	0,63	22,19	0,12	0,1
	0,12	1,79	18,93	0,28	<LD	4,75	0,08	1,77	2,38	20,13	0,08	<LD
	0,1	1,45	18	<LD	<LD	1,55	<LD	0,21	1,05	11,39	<LD	<LD
	<LD	1,19	8,93	<LD	<LD	1,55	<LD	0,06	<LD	13,88	<LD	<LD
	0,09	2,85	4,39	0,48	<LD	3,49	<LD	<LD	1,77	11,61	<LD	<LD
	<LD	<LD	10,17	<LD	<LD	0,17	0,16	2,34	3,48	86,41	<LD	<LD
	0,11	1,61	10,82	0,194	<LD	3,46	0,08	0,23	1,47	41,96	<LD	<LD
<b>Média</b>	0,22	1,88	22,27	0,33	7,75	3,71	0,12	1,55	1,63	20,51	0,14	0,10

**Tabela VI-170** – Concentração de elementos-traço em tecido hepático de *Chelonia mydas*, em mg.kg<sup>-1</sup> de peso úmido, registradas no setor 7B do PMP-BC/ES. V=vanádio; Hg=mercúrio; Cu=cobre; Pb=chumbo; As=arsênio; Cd=cádmio; Cr=cromo; Mn=mangânês; Mo=molibdênio; Zn=zinco; Ni=níquel; Ba=bário.

Setor	Elemento											
	V	Hg	Cu	Pb	As	Cd	Cr	Mn	Mo	Zn	Ni	Ba
	0,1	0,29	7,69	0,234	<LD	0,69	0,06	0,24	0,7	13,61	<LD	<LD
	0,18	0,5	24	<LD	<LD	2,62	0,11	1,59	<LD	26,27	<LD	<LD
<b>7B</b>	0,13	1,03	36,15	0,3	<LD	2,46	0,07	1,51	2,28	10,78	<LD	<LD
	<LD	1,28	11,09	<LD	<LD	1,33	<LD	0,11	2,44	8,37	<LD	<LD
	<LD	0,63	10,11	<LD	<LD	1,14	<LD	0,78	4,24	9,1	<LD	<LD
<b>Média</b>	0,14	0,75	17,81	0,27	0,00	1,65	0,08	0,85	2,42	13,63	0,00	0,00

#### VI.10.4.1.2 Mamíferos marinhos

Com relação aos mamíferos, o encalhe de carcaças em código 2 de decomposição que viabilize a coleta de amostras é menos frequente, o que torna um desafio a realização de análises laboratoriais que necessitam de amostras frescas. No período do relatório não foram registradas carcaças de pinípedes em código 2 pelo PMP-BC/ES e, por esse motivo, não foram realizadas coletas de

material biológico para análise de elementos-traço. Quanto aos cetáceos, foram emitidos laudos de quatro exemplares de *Sotalia guianensis*, três de *Pontoporia blainvillei* e um de *Physeter macrocephalus*.

A **Tabela VI-171** apresenta as concentrações média, máxima e mínima de elementos-traço nos cetáceos por espécie, os quais foram provenientes majoritariamente das praias do norte fluminense, exceto o indivíduo da espécie *P. macrocephalus*, registrado no município de Conceição da Barra (setor 1A). Em *S. guianensis* observa-se que os teores de zinco foram os mais elevados dentre os elementos quantificados, com média de 52,86 mg.kg<sup>-1</sup>, corroborando com os resultados de trabalhos prévios realizados no estado do Rio de Janeiro por LEMOS et al. (2013) (média de 65,85 mg.kg<sup>-1</sup>) e DE CARVALHO et al. (2008) (média de 85,4 mg.kg<sup>-1</sup>). Concentrações elevadas de zinco, no entanto, não são necessariamente indicativas de contaminação, uma vez que o zinco é um metal essencial para o desempenho de funções biológicas e é o segundo mais abundante nos mamíferos, depois do ferro. O zinco também foi o elemento com maior concentração média para a espécie *P. blainvillei* (31,39 mg.kg<sup>-1</sup>) e *P. macrocephalus* (41,47 mg.kg<sup>-1</sup>).

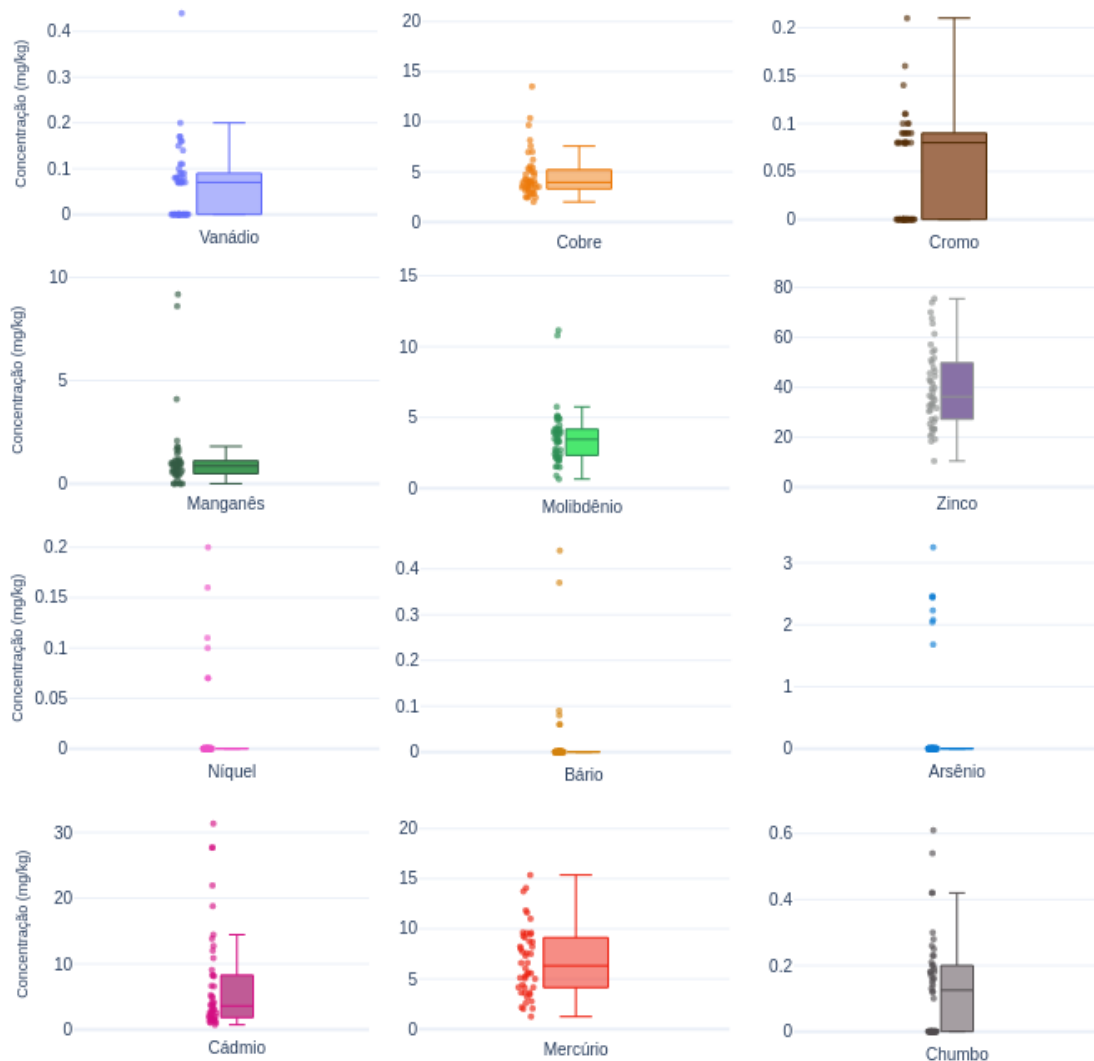
Importante considerar que todos os cetáceos, com exceção de uma amostra de *P. blainvillei*, apresentaram teores quantificáveis de mercúrio. De acordo com HAMILTON; MEHRLE (1986), os mamíferos marinhos parecem ter desenvolvido pelo menos dois mecanismos para auxiliar no processo de desintoxicação de metais: a interação antagônica de selênio com mercúrio e a produção de metalotioneínas. O mercúrio é ingerido principalmente em forma orgânica como o metilmercúrio (MeHg), que é altamente tóxico e é encontrado no tecido da presa. O MeHg é biotransformado por um processo bioquímico relativamente lento, envolvendo a interação dinâmica de MeHg e selenoproteínas (AUGIER; PARK; RONNEAU, 1993; PALMISANO; CARDELLICCHIO; ZAMBONIN, 1995). O produto final desse processo de mineralização lenta é a formação de seleneto mercúrico, bioquimicamente inerte (HgSe), principalmente no tecido hepático.

**Tabela VI-171** – Concentração média, desvio padrão, mínimo e máximo de elementos-traço analisados em tecido hepático de *Pontoporia blainvillei*, *Sotalia guianensis* e *Physeter macrocephalus*, em mg.kg<sup>-1</sup> de peso úmido, registrados pelo PMP-BC/ES.

	<i>Pontoporia blainvillei</i>				<i>Sotalia guianensis</i>				<i>Physeter macrocephalus</i>
	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	
<b>V</b>	0,02	0,04	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0
<b>Hg</b>	4,97	0,26	4,78	5,15	6,08	5,49	2,86	14,29	2,55
<b>Cu</b>	6,87	8,78	0,82	16,94	11,43	6,30	4,00	16,84	12,64
<b>Pb</b>	0,27	0,21	0,14	0,52	0,31	0,10	0,19	0,41	0,16
<b>As</b>	0,64	0,73	0,00	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,32
<b>Cd</b>	0,06	0,06	0,00	0,12	5,48	10,80	0,07	21,68	0,2
<b>Cr</b>	0,06	0,05	0,00	0,09	0,16	0,13	0,08	0,35	0,11
<b>Mn</b>	2,02	1,46	1,04	3,69	0,35	0,18	0,15	0,58	1,36
<b>Mo</b>	1,14	1,21	0,00	2,41	2,34	1,00	1,06	3,50	0,79
<b>Zn</b>	31,39	34,48	9,14	71,11	52,86	33,92	22,37	94,82	41,47
<b>Ni</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
<b>Ba</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07

#### VI.10.4.1.3 Aves marinhas

Ao analisar os resultados das concentrações de elementos-traço para a espécie mais representativa do grupo das aves, *Spheniscus magellanicus*, destacam-se os valores encontrados para mercúrio e cádmio (**Gráfico VI-264**). Todas as amostras analisadas (n=46) apresentaram concentrações para estes elementos acima do limite de detecção variando de 1,24 a 15,37 mg/kg<sup>-1</sup> (média de 6,74±3,43 mg.kg<sup>-1</sup>) para o mercúrio e de 0,72 a 31,35 mg.kg<sup>-1</sup> (média de 6,86±7,64 mg/kg<sup>-1</sup>) para o cádmio (**Tabela VI-172**). Ao comparar os teores médios obtidos em tecido hepático de pinguins no PMP-BC/ES com animais amostrados por outros pesquisadores nos estados do Rio Grande do Sul (KEHRIG et al., 2015; SILVEIRA, 2010; VEGA et al., 2010), do Rio de Janeiro (SILVEIRA, 2010; VEGA et al., 2010) e do Sergipe (SILVEIRA, 2010) (**Tabela VI-173** **Erro! Fonte de referência não encontrada.**), nota-se que a concentração de mercúrio quantificada por este estudo é superior aos demais locais, enquanto para o cádmio, os teores aqui observados apresentaram-se mais próximos daqueles onde o elemento foi analisado nos referidos estudos.



**Gráfico VI-264** – Box plot das concentrações (máximo, mínimo, média) de elementos-traço analisados em tecido hepático de *Spheniscus magellanicus*, em mg.kg<sup>-1</sup> de peso úmido, registrados pelo PMP-BC/ES. Eixo y com escalas diferentes.

**Tabela VI-172** – Concentração média, desvio padrão, mínimo e máximo de elementos-traço analisados em tecido hepático de *Spheniscus magellanicus*, em mg.kg<sup>-1</sup> de peso úmido, registrados pelo PMP-BC/ES. Valores entre parênteses indicam o número de amostras com concentração abaixo do limite de detecção.

	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Vanádio (20)	0,07	0,08	0	0,44
Cobre (0)	4,61	2,27	2	13,52
Cromo (22)	0,05	0,05	0	0,21
Manganês (6)	1,22	1,80	0	9,18
Molibdênio (0)	3,61	1,99	0,65	11,15
Zinco (0)	39,56	15,83	10,49	75,5
Níquel (40)	0,02	0,04	0	0,2
Bário (36)	0,03	0,09	0	0,44
Arsênio (38)	0,41	0,91	0	3,25
Cádmio (0)	6,86	7,64	0,72	31,35
Mercúrio (0)	6,74	3,43	1,24	15,37
Chumbo (20)	0,13	0,15	0	0,61

**Tabela VI-173** – Concentrações médias de mercúrio (Hg) e cádmio (Cd) em tecido hepático de *Spheniscus magellanicus*, em mg.kg-1 de peso úmido, em diferentes locais do Brasil. NA=não analisado.

	Elementos	
	Hg	Cd
Rio Grande do Sul (Silveira, 2010)	2,3	NA
Sergipe (Silveira, 2010)	2,5	NA
Rio de Janeiro (Silveira, 2010)	3,3	NA
Rio de Janeiro (Vega <i>et al.</i> , 2010)	1,6	8,6
Rio Grande do Sul (Vega <i>et al.</i> , 2010)	0,9	3,3
Rio Grande do Sul (Kehrig <i>et al.</i> , 2015)	5,7	7,25
<b>PMP-BC/ES</b>	<b>6,74</b>	<b>6,86</b>

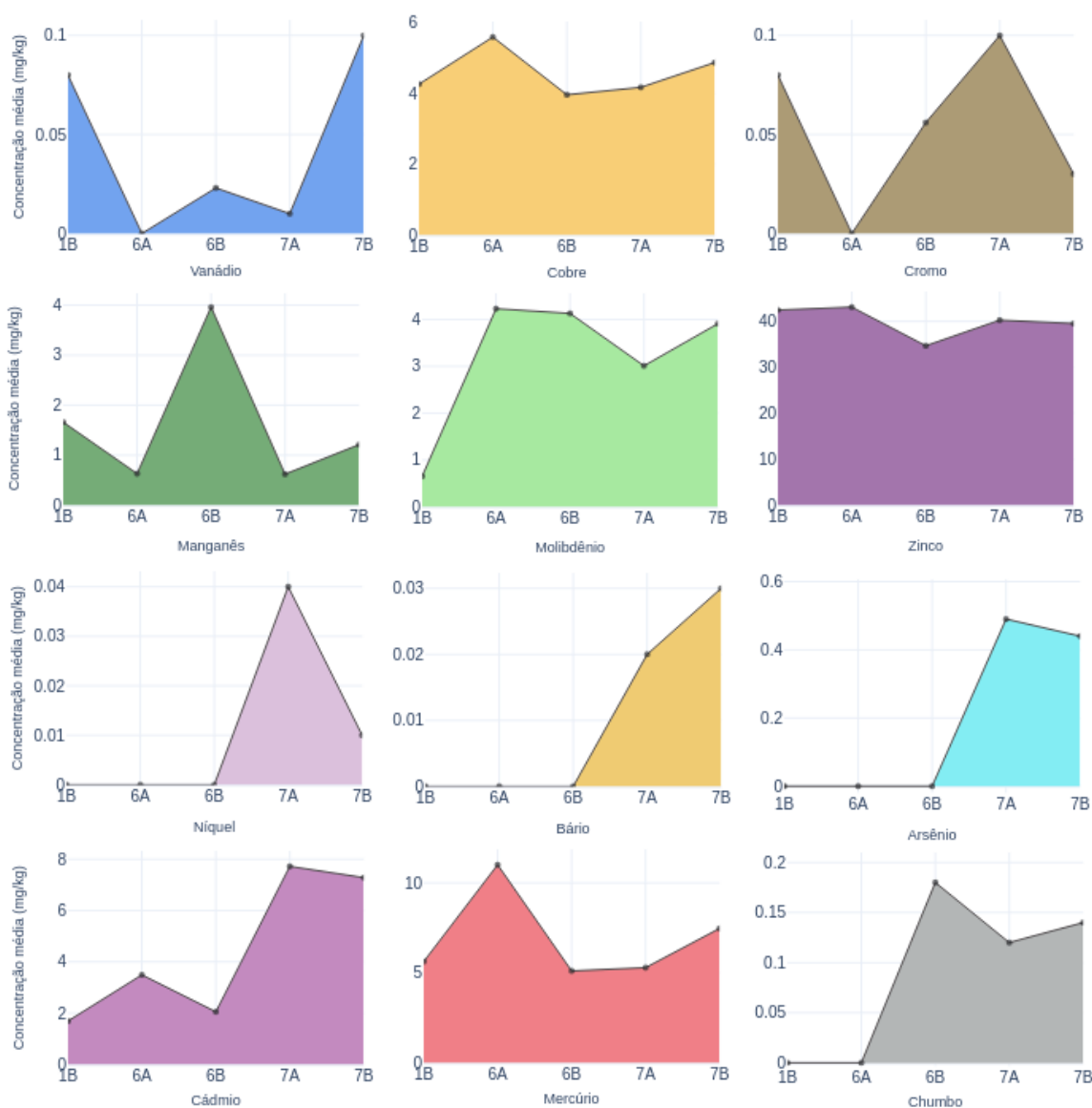
O metilmercúrio (principal forma de absorção) é lipossolúvel e, por isso, atravessa facilmente a barreira hematoencefálica, impactando os sistemas nervoso e reprodutivo. Em aves aquáticas, os sinais clínicos podem incluir neurotoxicidade, emaciação, nefrotoxicidade, fraqueza, inapetência, dificuldade de andar e voar, efeitos na atividade reprodutiva (mortalidade de embriões e infertilidade) (FENTON; MCMANAMON; HOWERTH, 2018; STIDWORTHY; DENK, 2018). Impactos subclínicos podem incluir alterações microscópicas como desmielinização de medula, alterações de comportamento, imunossupressão e alterações em sistema reprodutivo. Apesar de haver diferenças dos valores associados à intoxicação, a ingestão de concentrações maiores que 40 ppm foi associada à mortalidade em aves (FENTON; MCMANAMON; HOWERTH, 2018).

Com relação ao cádmio, estudos mostram que as maiores concentrações são encontradas nos rins, seguido de fígado e pâncreas. O fígado é o órgão de armazenamento de curto prazo para o cádmio refletindo a exposição ambiental recente. Em exposições de longo prazo a carga é distribuída do fígado para o rim, onde fica concentrado e armazenado (ANAN *et al.*, 2001). TORRENT *et al.* (2004) encontraram no fígado concentrações de cádmio maiores do que 20 µg/g em tartarugas-cabeçudas nas Ilhas Canárias com lesões hepáticas associadas. Esta concentração foi considerada tóxica para aves e mamíferos (FURNESS, 1996). Ainda, estudos relacionam a presença de cádmio e mercúrio em animais marinhos, sendo bioacumulado nos animais topo de cadeia (DAS *et al.*, 2003).

A maior parte dos pinguins submetidos à análise de elementos-traço foi proveniente das praias situadas nos setores 7B (n=28) e 7A (n=13), conforme apresentado no **Gráfico VI-265**. Uma vez que *S. magellanicus* se trata de uma



espécie migratória, inferências diretas a respeito da qualidade do ambiente onde o animal foi resgatado torna-se inviável.



**Gráfico VI-265** – Concentração média de elementos-traço em tecido hepático de *Spheniscus magellanicus*, em mg.kg<sup>-1</sup> de peso úmido, por setor da área de abrangência do PMP-BC/ES. Eixo y com escalas diferentes. 1B(n=1); 6A(n=1); 6B(n=3); 7A(n=13); 7B(n=28).

#### VI.10.4.2 Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA)

Os Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA) são compostos formados por dois ou mais anéis aromáticos condensados. Dentre as principais fontes destes compostos no ambiente marinho destacam-se: combustão incompleta de

combustíveis fósseis, queimadas em florestas, efluentes industriais, esgotos, transporte de material de áreas continentais por rios, acidentes e rotinas de navios petroleiros, efluentes de embarcações, acidentes e rotinas durante extração de petróleo, vazamento natural de petróleo e diagênese de matéria orgânica no sedimento (NRC,1985).

Alguns HPA são carcinogênicos, tóxicos e mutagênicos para invertebrados, peixes, aves e mamíferos (Eisler, 1987; Kennish, 1992). Porém, parte da toxicidade dos HPA depende da sua biodisponibilidade e da sua capacidade de acumulação nos organismos. Os HPA que se encontram dissolvidos ou associados ao material particulado e ao sedimento podem ser disponibilizados para a biota marinha. Os organismos marinhos podem assimilar HPA através do contato da derme com a água e sedimento contaminado, ingestão de água e partículas com hidrocarbonetos adsorvidos, incluindo matéria orgânica viva e morta (Kennish, 1992).

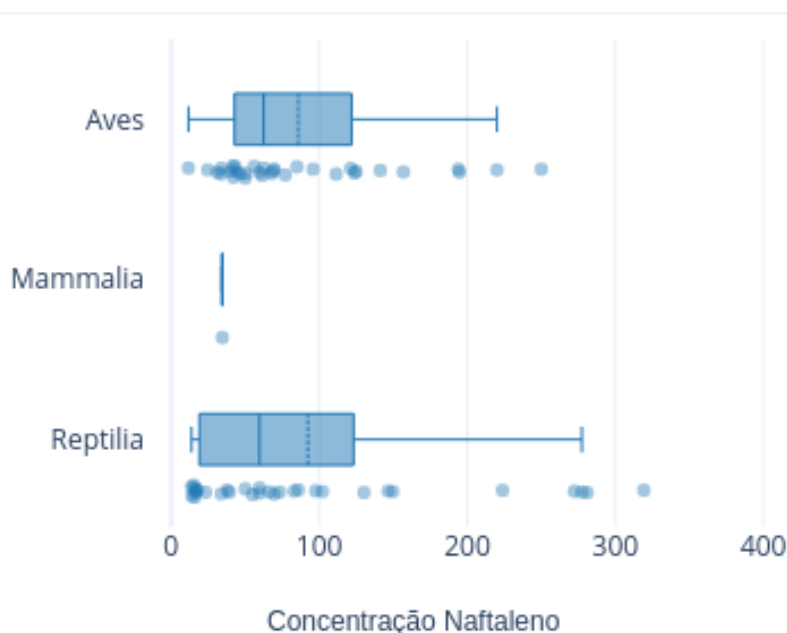
No âmbito do PMP-BC/ES foram analisados 16 hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) prioritários segundo a Agência de Proteção Ambiental Norte Americana (USEPA) (naftaleno, acenaftileno, acenafteno, fluoreno, fenantreno, antraceno, fluoranteno, pireno, benzo[a]antraceno, criseno, benzo[b]fluoranteno, benzo[k]fluoranteno, benzo[a]pireno, indeno[1,2,3-c,d]pireno, dibenzo[a,h]-antraceno, benzo[ghi]perileno), os compostos dibenzotiofeno, perileno e benzo[e]pireno, além dos 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.

Importante mencionar que as análises de HPA, assim como de elementos-traço, foram incorporadas ao PMP-BC/ES em outubro de 2017. As análises consideraram os resultados de 429 amostras de tecidos hepáticos coletadas em carcaças de tetrápodes marinhos, 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, sendo 237 de quelônios marinhos, 168 de aves e seis de mamíferos marinhos.

Com exceção do naftaleno que foi quantificado em 65 amostras (15,2% do total de amostras), do fenantreno e do 2-metil-naftaleno que apresentaram concentração acima do limite de detecção em duas e uma amostra, respectivamente, os demais compostos analisados não exibiram teores detectáveis nos tecidos hepáticos analisados. Esta alta frequência de valores abaixo dos limites de quantificação dos HPA no tecido hepático nos tetrápodes marinhos pode estar relacionada à

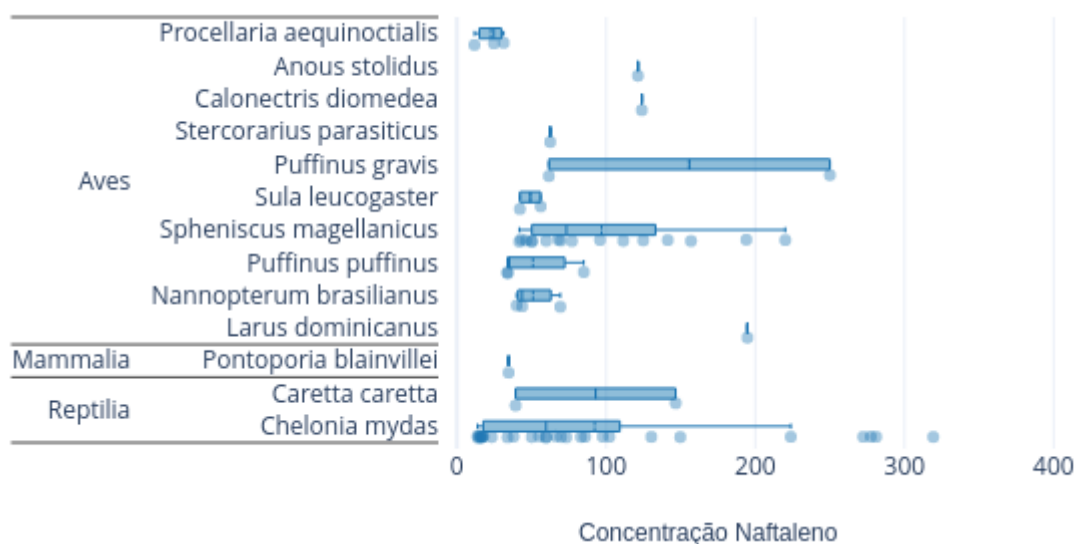
capacidade desses organismos, assim como de todos os organismos vertebrados, em metabolizar de forma rápida e eficaz os HPAs (FRID, 2003; VARANASI; STEIN; NISHIMOTO, 1989). Alguns estudos que demonstram essa capacidade de metabolização de HPA por organismos vertebrados, envolveram a exposição ao óleo ou a sua administração por via oral em tetrápodes marinhos (DIERAUF; GULLAND; GROUP, 2001; GERACI; SMITH, 1976; RAINER ENGELHARDT, 1983).

O naftaleno é o composto mais volátil dos HPAs, sendo um poluente ambiental onipresente e é prontamente absorvido por via percutânea (TURKALL et al., 1994), bem como por via inalatória e oral (BOCK; VON CLAUSBRUCH; WINNE, 1979; EISELE, 1985). O **Gráfico VI-266** apresenta a concentração de naftaleno em aves, mamíferos e quelônios marinhos. Nas aves, os teores de naftaleno em tecido hepático oscilaram entre 11,7 e 250  $\mu\text{g.g}^{-1}$ , com média de  $85,85 \pm 60,34 \mu\text{g.g}^{-1}$ . Nos quelônios marinhos, a concentração média de naftaleno foi superior à das aves, alcançando  $92,38 \pm 90,68 \mu\text{g.g}^{-1}$ , com mínimo e máximo de  $13,8 \mu\text{g.g}^{-1}$  e  $319,3 \mu\text{g.g}^{-1}$ , respectivamente. Em apenas uma amostra de mamífero marinho houve quantificação de naftaleno ( $34,6 \mu\text{g.g}^{-1}$ ).



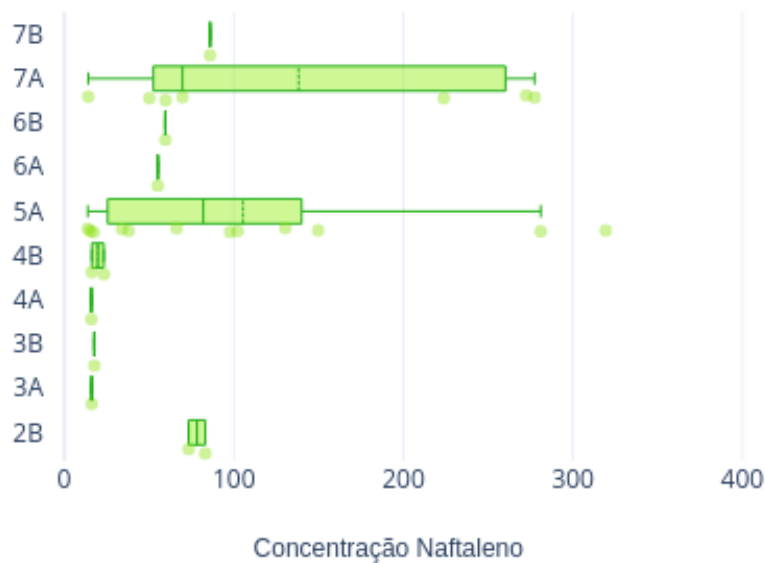
**Gráfico VI-266** – Box plot das concentrações (máximo, mínimo, média) de naftaleno em tecido hepático de aves, mamíferos e quelônios marinhos, em  $\mu\text{g.g}^{-1}$  de peso úmido, registrados pelo PMP-BC/ES. Aves ( $n=33$ ); mamíferos ( $n=1$ ); quelônios (31).

As espécies *Chelonia mydas* (n=29) e *Spheniscus magellanicus* (n=16) apresentaram maior número de amostras com concentração de naftaleno acima do limite de detecção, com média de  $92,34 \pm 92,76 \mu\text{g.g}^{-1}$  e  $96,91 \pm 56,20 \mu\text{g.g}^{-1}$ , nesta ordem. Para *C. mydas*, em quatro indivíduos também houve quantificação do composto fenantreno, nas concentrações de 13,6, 12,1, 15,3 e 17,1  $\mu\text{g.g}^{-1}$ . E, no caso de *S. magellanicus*, o composto 2-metil-naftaleno foi detectado em um espécime (37,8  $\mu\text{g.g}^{-1}$ ). No **Gráfico VI-267** é possível observar as concentrações de naftaleno por espécie, incluindo o único mamífero marinho, *Pontoporia blainvillei*.

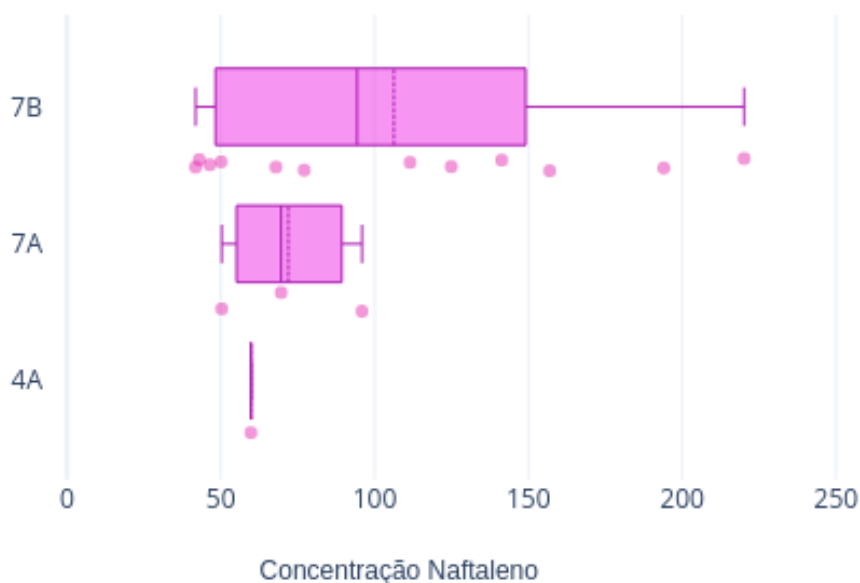


**Gráfico VI-267** – Box plot das concentrações (máximo, mínimo, média) de naftaleno em tecido hepático de aves, mamíferos e quelônios marinhos, separados por espécie, em  $\mu\text{g.g}^{-1}$  de peso úmido, registrados pelo PMP-BC/ES.

As duas espécies mais representativas, *C. mydas* e *S. magellanicus*, foram provenientes, principalmente, dos setores 5A e 7A e do setor 7B, respectivamente, nos quais foram detectadas as maiores concentrações de naftaleno, conforme ilustram o **Gráfico VI-268** e o **Gráfico VI-269**.



**Gráfico VI-268** – Box plot das concentrações (máximo, mínimo, média) de naftaleno em tecido hepático de *Chelonia mydas*, separadas por setor, em  $\mu\text{g.g}^{-1}$  de peso úmido, registrados pelo PMP-BC/ES.



**Gráfico VI-269** – Box plot das concentrações (máximo, mínimo, média) de naftaleno em tecido hepático de *Spheniscus magellanicus*, separados por setor, em  $\mu\text{g.g}^{-1}$  de peso úmido, registrados pelo PMP-BC/ES.

## 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 11 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 sua maior 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, 2022-2) e, embora em nível nacional, não conste na lista de espécies ameaçadas (MMA, 2022), os resultados do PMP-BC/ES apresentam um número alarmante 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, 2022-2); vulnerável (MMA, 2022)) e *Pontoporia blainvillei* (vulnerável (IUCN, 2022-2); 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 ingestão de resíduos sólidos merece atenção. Outro ponto a ser considerado, é a maior concentração de mercúrio em *Spheniscus magellanicus*, quando comparado com outros estudos a nível nacional realizados em áreas mais ao sul do Brasil, indicando o potencial de bioacumulação em indivíduos migratórios, que transitam entre os ambientes costeiro e oceânico.

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 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 0,5% (n=59) e 0,04% (n=20) do total de registros dos respectivos grupos taxonômico. Apesar do baixo percentual, dentre aqueles com resultado de *fingerprint* disponível (n=18), 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.

Já 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 elementos-traço e, principalmente, 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.

A avaliação do impacto físico e fisiológico da superexposição ao ruído em cetáceos é desafiadora, pois as lesões que levam à perda auditiva, por exemplo, ocorrem em nível celular e as células do ouvido interno são muito sensíveis à autólise, assim apenas um reduzido percentual dos animais encontrados encalhados enquadram-se em condições consideradas satisfatórias para avaliação (cód. 2). Apesar de nenhuma das amostras de bula timpânica analisadas ter evidenciado deficiência auditiva, este estudo representa o início de um esforço e traz uma relevante contribuição para o tema. De acordo com uma avaliação sistemática realizada HARDING et al. (2021), que analisou 528 publicações científicas sobre os efeitos das paisagens sonoras alteradas pelo homem na vida marinhas, poucas avaliaram os possíveis danos físicos (5 artigos) e fisiológicos (1 artigo) ou a mortalidade observada (1 artigo) associados à pesquisa sísmica, e em apenas 3 foram identificados efeitos significativos relacionados à alteração na capacidade auditiva (2) e resposta fisiológica (1).

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 enalhes 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 enalhes deste grupo, caso haja nexo 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.

AGUSA, T. et al. Specific accumulation of arsenic compounds in green turtles (*Chelonia mydas*) and hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) from Ishigaki Island, Japan. **Environmental Pollution**, v. 153, n. 1, 2008.

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.

AL-RAWAHY, S. H. et al. Accumulation of metals in the egg yolk and liver of hatchling of green turtles *Chelonia mydas* at Ras Al Hadd, Sultanate of Oman. **Journal of Biological Sciences**, v. 7, n. 6, 2007.

ALVES, V. S.; SOARES, A. B. A.; COUTO, G. S. Aves marinhas e aquáticas das ilhas do litoral do Estado do Rio de Janeiro. In: **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.

ANDREANI, G. et al. Metal distribution and metallothionein in loggerhead (*Caretta caretta*) and green (*Chelonia mydas*) sea turtles. **Science of the Total Environment**, v. 390, n. 1, 2008.

ANDRIGUETTO-FILHO, J. M. et al. Diagnóstico da pesca no litoral do estado do Paraná. In: 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, 2010.

AUGIER, H.; PARK, W. K.; RONNEAU, C. Mercury contamination of the striped dolphin *Stenella coeruleoalba* Meyen from the French Mediterranean coasts. **Marine Pollution Bulletin**, v. 26, n. 6, 1993.

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.

BABY, J. et al. Toxic effect of heavy metals on aquatic environment. **International Journal of Biological and Chemical Sciences**, v. 4, n. 4, 2011.

BALAZS, G. H.; POOLEY S.G. **Reserch Plan for Marine Turtles Fibropapilloma**. Honolu: [s.n.].

BALSEIRO, A. et al. PATHOLOGICAL FEATURES IN MARINE BIRDS AFFECTED BY THE PRESTIGE'S OIL SPILL IN THE NORTH OF SPAIN. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 41, n. 2, p. 371–378, abr. 2005.

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.

BOCK, K. W.; VON CLAUSBRUCH, U. C.; WINNE, D. Absorption and metabolism of naphthalene and benzo(a)pyrene in the rat jejunum in situ. **Medical Biology**, v. 57, n. 5, 1979.

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.

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.

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.
- 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. Metal contamination as a possible etiology of fibropapillomatosis in juvenile female green sea turtles *Chelonia mydas* from the southern Atlantic Ocean. **Aquatic Toxicology**, v. 170, 2016.
- 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.
- DAS, K. et al. Heavy metals in marine mammals. In: **Toxicology of Marine Mammals**. 1. ed. London: CRC Press, 2003. p. 137–167.
- DAUWE, T. et al. Tissue levels of lead in experimentally exposed zebra finches (*Taeniopygia guttata*) with particular attention on the use of feathers as biomonitors. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 42, n. 1, 2002.

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 CARVALHO, C. E. V. et al. Heavy metal distribution in two cetacean species from Rio de Janeiro State, south-eastern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 88, n. 6, 2008.

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.

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.; 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.

DIERAUF, L. A; GULLAND, F. M. D.; GROUP, F. **Handbook of Marine Mammal Medicine - Health, Disease, and Rehabilitation, Second Edition**. [s.l: s.n.].

D'ILIO, S. et al. The occurrence of chemical elements and POPs in loggerhead turtles (*Caretta caretta*): An overview. **Marine Pollution Bulletin**, 2011.

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.

EISELE, G. R. Naphthalene distribution in tissues of laying pullets, swine, and dairy cattle. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 34, n. 1, 1985.

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.].

EPERLY, 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.

ESTEVES, F. DE A. **Fundamentos da Limnologia**. [s.l.: s.n.].

FÉLIX, G. B. V. **Ocorrência e captura acidental de golfinhos no extremo norte do litoral do Espírito Santo**. São Mateus: [s.n.].

FENTON, H.; MCMANAMON, R.; HOWERTH, E. W. Anseriformes, ciconiiformes, charadriiformes, and gruiformes. In: **Pathology of Wildlife and Zoo Animals**. [s.l.: s.n.].



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.

FURNESS, R. W. Cadmium in birds. In: BEYER, W. N.; HEINZ, G. H.; REDMONNORWOOD, A. W. (Eds.). **Environmental contaminants in wildlife: Interpreting tissue concentrations**. Boca Raton: CRC Press, 1996. p. 389–404.

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.

GARDNER, S. C. et al. Heavy metal accumulation in four species of sea turtles from the Baja California peninsula, Mexico. **BioMetals**, v. 19, n. 1, 2006.

GERACI, J. R.; LOUNSBURY, V. J. **Marine mammals ashore: a field guide for strandings**. 2. ed. Baltimore: MD National Aquarium in Baltimore Press, 2005.

GERACI, J. R.; SMITH, T. G. Direct and Indirect Effects of Oil on Ringed Seals (*Phoca hispida*) of the Beaufort Sea. **Journal of the Fisheries Research Board of Canada**, v. 33, n. 9, 1976.

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.

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. Guiana Dolphin Unusual Mortality Event and Link to Cetacean Morbillivirus, Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, v. 24, n. 7, p. 1349–1354, jul. 2018.

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.

HAMILTON, S. J.; MEHRLE, P. M. Metallothionein in Fish: Review of Its Importance in Assessing Stress from Metal Contaminants. **Transactions of the American Fisheries Society**, v. 115, n. 4, 1986.

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.

HEATH, A. G. **Water pollution and fish physiology, second edition**. [s.l: s.n.].

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.].

HURTADO, R.; SAVIOLLI, J. Y.; VANSTREELS, R. E. T. **Reabilitação de Procellariiformes**. Santos: [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.

JAKIMSKA, A. et al. Bioaccumulation of metals in tissues of marine animals, part I: The role and impact of heavy metals on organisms. **Polish Journal of Environmental Studies**, v. 20, n. 5, 2011.

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.

JAQUEMET, 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.

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.

KOLAROVA, N.; NAPIÓRKOWSKI, P. Trace elements in aquatic environment. Origin, distribution, assessment and toxicity effect for the aquatic biota. **Ecohydrology & Hydrobiology**, v. 21, n. 4, p. 655–668, out. 2021.

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.

KUNITO, T. et al. Concentration and subcellular distribution of trace elements in liver of small cetaceans incidentally caught along the Brazilian coast. **Marine Pollution Bulletin**, v. 49, n. 7–8, 2004.

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.

LAM, J. C. W. et al. Trace element residues in tissues of green turtles (*Chelonia mydas*) from South China Waters. **Marine Pollution Bulletin**, v. 48, n. 1–2, 2004.

LEMOS, L. S. et al. Small cetaceans found stranded or accidentally captured in southeastern Brazil: Bioindicators of essential and non-essential trace elements in the environment. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 97, 2013.

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**. In: [s.l.] Campus, 2017. p. 161–187.

LING, J. K.; BRYDEN, M. M. Mirounga leonina. **Mammalian Species**, n. 391, p. 1, 5 jun. 1992.

LOBATO, L.; RIBEIRO-RODRIGUES, L.; VIEIRA, F. Erratum to Brazil's premier gold province. Part II: geology and genesis of gold deposits in the Archean Rio das Velhas greenstone belt, Quadrilátero Ferrífero. **Mineralium Deposita**, v. 36, n. 8, 2001.

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.

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: [s.n.].

M. STORELLI, G. O. MARCOTRIGIANO, M. Total Organic and Inorganic Arsenic from Marine Turtles (*Caretta caretta*) Beached Along the Italian Coast (South Adriatic Sea). **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 65, n. 6, 2000.

MANN, H. B.; WHITNEY, D. R. On a Test of Whether one of Two Random Variables is Stochastically Larger than the Other. **The Annals of Mathematical Statistics**, v. 18, n. 1, p. 50–60, mar. 1947.

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.

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.

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.

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.

MOORE, M. J. et al. **Dead Cetacean? Beach, Bloat, Float, Sink** **Frontiers in Marine Science**, 2020.

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.

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: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, 2011.

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.

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.

PALMISANO, F.; CARDELLICCHIO, N.; ZAMBONIN, P. G. Speciation of mercury in dolphin liver: A two-stage mechanism for the demethylation accumulation process and role of selenium. **Marine Environmental Research**, v. 40, n. 2, 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. In: **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.

PERRAULT, J. et al. Why are hatching and emergence success low? Mercury and selenium concentrations in nesting leatherback sea turtles (*Dermochelys coriacea*) and their young in Florida. **Marine Pollution Bulletin**, v. 62, n. 8, p. 1671–1682, ago. 2011.

PETROBRAS. **Projeto de Monitoramento de Cetáceos na Bacia de Santos - 5º Relatório Anual - Ciclos 1 a 10**. Brasil, 2020.

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.

RAINER ENGELHARDT, F. **Petroleum effects on marine mammals***Aquatic Toxicology*, 1983.

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. In: **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.

ROMAN, L. et al. **Plastic ingestion is an underestimated cause of death for southern hemisphere albatrosses***Conservation Letters*, 2020.

ROSSO-LONDOÑO, M. C. **Caracterização da mortalidade de cetáceos no litoral do estado do Paraná e sua relação com a pesca.** Paraná: [s.n.].

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.

SAEKI, K. et al. Arsenic accumulation in three species of sea turtles. **BioMetals**, v. 13, n. 3, 2000.

SAKAI, H. et al. Growth-related changes in heavy metal accumulation in green turtle (*Chelonia mydas*) from Yaeyama Islands, Okinawa, Japan. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 39, n. 3, 2000a.

SAKAI, H. et al. Species-specific distribution of heavy metals in tissues and organs of loggerhead turtle (*Caretta caretta*) and green turtle (*Chelonia mydas*) from Japanese coastal waters. **Marine Pollution Bulletin**, v. 40, n. 8, 2000b.

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.

SANGANYADO, E.; LIU, W. Cetacean Health: Global Environmental Threats. In: [s.l: 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: [s.n.].

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.

SHAZILI, N. A. M. et al. Heavy metal pollution status in the Malaysian aquatic environment. **Aquatic Ecosystem Health & Management**, v. 9, n. 2, p. 137–145, 1 jul. 2006.

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. Baleias, botos e golfinhos na Bacia de Campos. In: **Série Guias de Campo: fauna marinha da Bacia de Campos**. Rio de Janeiro: ENSP/FIOCRUZ, 2006.

SICILIANO, S.; DI BENEDETTO, 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.

SILVEIRA, V. **Estudo comparativo das concentrações de mercúrio total em pinguins-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) arribados na costa brasileira entre 2006-2008**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/ENSP, 2010.

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.

STIDWORTHY, M. F.; DENK, D. Sphenisciformes, gaviiformes, podicipediformes, procellariiformes, and pelecaniformes. In: **Pathology of Wildlife and Zoo Animals.** [s.l: s.n.].

STORELLI, M. M. et al. Total and subcellular distribution of trace elements (Cd, Cu and Zn) in the liver and kidney of green turtles (*Chelonia mydas*) from the Mediterranean Sea. **Chemosphere**, v. 70, n. 5, 2008.

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.

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, 2020a.

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, 2020b.

TALAVERA-SAENZ, A. et al. Metal profiles used as environmental markers of Green Turtle (*Chelonia mydas*) foraging resources. **Science of the Total Environment**, v. 373, n. 1, 2007.

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 melanophris*. **Ibis**, v. 137, n. 2, 1995.

TORRENT, A. et al. Tissue distribution of metals in loggerhead turtles (*Caretta caretta*) stranded in the Canary Islands, Spain. **Marine Pollution Bulletin**, v. 49, n. 9–10, 2004.

TOSTES, E. C. L. **Bioacumulação de elementos traço em *Chelonia mydas* (LINNAEUS, 1758) encalhadas no litoral Sudeste do Brasil**. Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF, 2019.

TURKALL, R. M. et al. A comparative study of the kinetics and bioavailability of pure and soil-adsorbed naphthalene in dermally exposed male rats. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 26, n. 4, p. 504–509, maio 1994.

VARANASI, U.; STEIN, J. E.; NISHIMOTO, M. Biotransformation and disposition of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in fish. In: **Metabolism of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in the Aquatic Environment**. [s.l: s.n.].

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, 2010.

VOOREN, C. M.; BRUSQUE, L. F. As aves do ambiente costeiro do Brasil: biodiversidade e conservação. **Livro**, v. 1, 1999.

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.

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.

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*. In: PERRIN, W. F.; WÜRSIG, B.; THEWISSEN, J. G. M. (Eds.). **Encyclopedia of Marine Mammals**. California: Elsevier Academic Press, 2009. p. 249–255.

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 Biólogos em Refúgios 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.

WYART, E. et al. Cachexia, a systemic disease beyond muscle atrophy. **Journal of Molecular Sciences**, 2020.

ZAPPES, C. A. et al. Potential conflicts between fishermen and *Sotalia guianensis* (Van Bénédén, 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. 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.

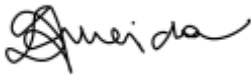
CRBio: 208/02.


CTF IBAMA: 201193.

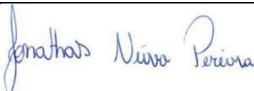
<b>Profissional</b>	<b>Alessandro Trazzi</b> Biólogo, Mestre em Engenharia Ambiental.
<b>Empresa</b>	Ambipar Response Fauna e Flora Ltda.
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	CRBio 21.590/02
<b>CTF IBAMA</b>	201187
<b>Função</b>	Técnico Responsável
<b>Assinatura</b>	

<b>Profissional</b>	<b>Milena Vitali</b> Bióloga, MBA em Gerenciamento de Projetos.
<b>Empresa</b>	Ambipar Response Fauna e Flora Ltda.
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	CRBio 65.055/02
<b>CTF IBAMA</b>	5152414
<b>Função</b>	Gestora do Projeto
<b>Assinatura</b>	

<b>Profissional</b>	<b>Ana Luiza Meira</b> Bióloga Marinha, Especialista em Ecologia e Intervenções Ambientais.
<b>Empresa</b>	Ambipar Response Fauna e Flora Ltda.
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	CRBio 111205/02D
<b>CTF IBAMA</b>	5782947
<b>Função</b>	Coordenadora Geral do PMP-BC/ES, responsável pela revisão de todos capítulos.
<b>Assinatura</b>	

<b>Profissional</b>	<b>Lorena Galletti de Almeida</b> Oceanógrafa, Mestre em Ciências Marinhas Tropicais.
<b>Empresa</b>	Ambipar Response Fauna e Flora Ltda.
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	-
<b>CTF IBAMA</b>	5199292
<b>Função</b>	Consultora Técnica
<b>Assinatura</b>	

<b>Profissional</b>	<b>Mariana Zillio Monteiro</b> Médica Veterinária
<b>Empresa</b>	Ambipar Response Fauna e Flora Ltda.
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	CRMV 7876 BA
<b>CTF IBAMA</b>	5128385
<b>Função</b>	Médica veterinária
<b>Assinatura</b>	

<b>Profissional</b>	<b>Jonathas Neiva Pereira</b>
<b>Empresa</b>	Duo Comunicação e Impressão LTDA.
<b>Função</b>	Diagramador
<b>Assinatura</b>	

## X ANEXOS

### Anexo VI.8.1-1

Esforço de monitoramento regular no período de janeiro de 2011 a setembro de 2021.

### **Anexo VI.8.2-1**

Cadastros de pré-acionamentos obtidos no SIMBA no período de outubro de 2017 a setembro de 2021.

## **Anexo VI.8.2-2**

Cadastros de acionamentos obtidos no SIMBA no período de outubro de 2017 a setembro de 2021.



### Anexo IV.9-1

Planilha consolidada dos registros reprodutivos de quelônios marinhos no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.

### **Anexo IV.9-1**

Planilha consolidada dos registros não reprodutivos de fauna alvo no período de outubro de 2010 a setembro de 2021.