

Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS)

***Relatório Técnico Anual Integrado
(2024) - Volume 1***

*Processo administrativo IBAMA N°
02001.114275/2017-00 (PMP-BS)*

Setembro/2025

Relatório Técnico
Anual Integrado –
01/01/2024 a
31/12/2024

Volume 1: Resumo
Executivo, Introdução,
Monitoramento de Praias e
Atendimento Veterinário

Revisão 00
Setembro / 2025

CONTROLE DE REVISÕES

[illegible]

	Original	Rev.01	Rev.02	Rev.03	Rev.04	Rev.05	Rev.06	Rev.07	Rev.08
Data	25/09/2025								
Elaboração	UNIVALI								
Verificação	Petrobras								
Aprovação	Petrobras								

SUMÁRIO

FIGURAS	7
TABELAS	19
APRESENTAÇÃO	27
1. RESUMO EXECUTIVO	29
ÁREA SC/PR	29
ÁREA SP	30
ÁREA RJ	31
ANÁLISE ESPAÇO TEMPORAL INTEGRADA	32
HPA E ORGANOHALOGENADOS	33
ELEMENTOS TRAÇO	34
BIOMARCADORES	35
FINGERPRINT	37
2. INTRODUÇÃO	38
3. MONITORAMENTO DE PRAIAS	42
3.1 METODOLOGIA.....	42
3.1.1 Monitoramento ativo	48
3.1.2 Acionamento	48
3.1.3 Registro dos organismos	49
3.1.4 Riqueza e Abundância.....	51
3.1.5 Estratificação Espacial (Mesorregiões).....	52
3.1.6 Encalhe por Unidade de Esforço – EPUE.....	57
3.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	57
3.2.1 Riqueza e Abundância.....	57
Área SC/PR	58
Área SP	68
Área RJ.....	75
Comparação com dados do PMC-BS	82
3.2.2 Monitoramento Ativo Terrestre	86

3.2.2.1 Esforço Amostral.....	86
3.2.2.2 Registro de Fauna Alvo.....	88
3.2.2.3 Variação temporal.....	92
3.2.2.4 Variação espacial.....	101
3.2.3 Monitoramento Ativo Embarcado.....	123
3.2.3.1 Esforço Amostral.....	123
3.2.3.2 Registros de Fauna Alvo.....	124
3.2.3.1 Variação temporal.....	125
3.2.3.2 Variação espacial.....	131
3.2.4 Acionamento.....	133
3.2.4.1 Chamados de Acionamento.....	134
3.2.4.2 Registros de Fauna Alvo.....	139
3.2.4.3 Variação temporal.....	145
3.2.4.4 Variação espacial.....	157
3.2.5 Ocorrências de reprodução de quelônios.....	171
3.2.6 Ocorrência de Fauna Não-Alvo.....	172
Área SC/PR.....	173
Área SP.....	174
Área RJ.....	175
3.3 REFERÊNCIAS – MONITORAMENTO DE PRAIAS.....	176
4. ATENDIMENTO VETERINÁRIO.....	180
4.1 REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO.....	180
4.2 REABILITAÇÃO.....	182
4.2.1 Coleta de Dados.....	184
4.2.2 Metodologia de Análise.....	184
4.2.3 Resultados e Discussão.....	186
Área SC/PR.....	186
Área SP.....	193
Área RJ.....	199
4.2.4 Casos clínicos excepcionais.....	205
4.3 NECROPSIA.....	205
4.3.1 Coleta de dados.....	206

4.3.2 Metodologia de Análise.....	207
4.3.3 Resultados e Discussão	207
Necropsias de animais oriundos da reabilitação.....	208
4.3.3.1 Necropsias de animais encontrados mortos	228
4.3.3.2 Análises de Interações Antrópicas	268
4.3.4 Casos excepcionais de necropsia	272
4.4 ÍNDICE DE SAÚDE.....	272
4.4.1 Metodologia de Análise.....	273
4.4.2 Resultados e Discussão	278
4.4.2.1 Variação por táxon e habitat	278
4.4.2.2 Variação espacial.....	283
4.4.2.3 Variação temporal	290
4.5 ANÁLISE DE PARÂMETROS BIOLÓGICOS.....	296
4.5.1 Maturidade e Proporção Sexual	296
Área SC/PR	296
Área SP	298
Área RJ.....	300
4.5.2 Estrutura Etária.....	302
4.5.2.1 Mamíferos Marinhos	303
Área SC/PR	304
Área SP	307
Área RJ.....	310
Avaliação Integrada de Idades de Mamíferos Marinhos.....	311
4.5.2.2 Tartarugas-Marinhas.....	322
Área SC/PR	323
Área SP	326
Área RJ.....	329
Avaliação Integrada de Idades de Tartarugas-Marinhas	330
4.6 REFERÊNCIAS – ATENDIMENTO VETERINÁRIO.....	334

FIGURAS

FIGURA 3.1-1 – TRECHOS MONITORADOS E LOCALIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO NOS ESTADOS DE SANTA CATARINA E PARANÁ PELAS INSTITUIÇÕES DO PMP-BS ÁREA SC/PR EM 2024.	45
FIGURA 3.1-2 – TRECHOS MONITORADOS E LOCALIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO PELAS INSTITUIÇÕES DO PMP-BS ÁREA SP EM 2024.	46
FIGURA 3.1-3 – TRECHOS MONITORADOS E LOCALIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO PELAS INSTITUIÇÕES DO PMP-BS ÁREA RJ EM 2024.	47
FIGURA 3.1-4 – MAPA DOS ESTADOS DE SANTA CATARINA E PARANÁ, INDICANDO OS LIMITES DAS MESORREGIÕES UTILIZADAS NA ESTRATIFICAÇÃO ESPACIAL.	55
FIGURA 3.1-5 – MAPA DO ESTADO DE SÃO PAULO, INDICANDO OS LIMITES DAS MESORREGIÕES UTILIZADAS NA ESTRATIFICAÇÃO ESPACIAL.	56
FIGURA 3.1-6 – MAPA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, INDICANDO OS LIMITES DAS MESORREGIÕES UTILIZADAS NA ESTRATIFICAÇÃO ESPACIAL.	56
FIGURA 3.2-1 – MÉDIA E DESVIO PADRÃO DOS VALORES DE RIQUEZA (ESPÉCIES/MÊS) E ABUNDÂNCIA (ANIMAIS/MÊS) DE (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) TARTARUGAS, DE 2015 A 2024, NO PMP-BS ÁREA SC/PR. PARA 2015 OS DADOS SE REFEREM AO PERÍODO DE 24 DE AGOSTO A 31 DE DEZEMBRO; NOS DEMAIS ANOS O PERÍODO CORRESPONDE AO ANO CALENDÁRIO. BARRAS CORRESPONDEM AO DESVIO PADRÃO.	60
FIGURA 3.2-2 – MÉDIA E DESVIO PADRÃO DOS VALORES DE RIQUEZA (ESPÉCIES/MÊS) E ABUNDÂNCIA (ANIMAIS/MÊS) DE (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) TARTARUGAS, DE 2016 A 2024, NO PMP-BS ÁREA SP.	69
FIGURA 3.2-3 – MÉDIA E DESVIO PADRÃO DOS VALORES DE RIQUEZA (ESPÉCIES/MÊS) E ABUNDÂNCIA (ANIMAIS/MÊS) DE (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) TARTARUGAS, DE 2017 A 2024, NO PMP-BS ÁREA RIO DE JANEIRO.	77
FIGURA 3.2-4 – COMPARAÇÃO ENTRE AS ABUNDÂNCIAS DE ESPÉCIES DE CETÁCEOS REGISTRADAS (A) ENTRE 2015 E 2023 PELO PMC-BS E (B) ENTRE 2015 E 2024 PELO PMP-BS. FONTE: (A) – PETROBRAS (2024, PG. 79); (B) ESTE RELATÓRIO. NÚMEROS ACIMA DAS BARRAS CORRESPONDEM À FREQUÊNCIA EM % DE CADA ESPÉCIE.	85
FIGURA 3.2-5 – PROPORÇÃO DE ANIMAIS DE ACORDO COM O ESTÁGIO DE DECOMPOSIÇÃO DA CARÇA, REGISTRADOS NO PMP-BS ÁREA SC/PR POR MONITORAMENTO TERRESTRE, DE 1º DE JANEIRO DE 2024 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024. CÓDIGOS: 1 – VIVO, 2 – MORTE RECENTE, 3 – DECOMPOSIÇÃO MODERADA, 4 – DECOMPOSIÇÃO AVANÇADA, 5 – MUMIFICADA OU OSSOS.	89
FIGURA 3.2-6 – PROPORÇÃO DE ANIMAIS DE ACORDO COM O ESTÁGIO DE DECOMPOSIÇÃO DA CARÇA, REGISTRADOS NO PMP-BS ÁREA SP POR MONITORAMENTO TERRESTRE, DE 1º DE JANEIRO DE 2024 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024. CÓDIGOS: 1 – VIVO; 2 – MORTE RECENTE; 3 – DECOMPOSIÇÃO MODERADA; 4 – DECOMPOSIÇÃO AVANÇADA; 5 – MUMIFICADA OU OSSOS.	90
FIGURA 3.2-7 – PROPORÇÃO DE ANIMAIS DE ACORDO COM O ESTÁGIO DE DECOMPOSIÇÃO DA CARÇA, REGISTRADOS NO PMP-BS ÁREA RJ POR MONITORAMENTO TERRESTRE, DE 1º DE JANEIRO DE 2024 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024. CÓDIGOS: 1 – VIVO, 2 – MORTE	

RECENTE, 3 – DECOMPOSIÇÃO MODERADA, 4 – DECOMPOSIÇÃO AVANÇADA, 5 – MUMIFICADA OU OSSOS.....	91
FIGURA 3.2-8 – HISTOGRAMA DA QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS POR DIA ATRAVÉS DE MONITORAMENTO TERRESTRE PELO PMP-BS ÁREA SC/PR, PARA O PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2024 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.	92
FIGURA 3.2-9 – QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS POR MÊS NAS MESORREGIÕES ATRAVÉS DE MONITORAMENTO TERRESTRE PELO PMP-BS ÁREA SC/PR, PARA O PERÍODO DE 24 DE AGOSTO DE 2015 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.	94
FIGURA 3.2-10 – QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS POR MÊS NAS TRÊS CLASSES ATRAVÉS DE MONITORAMENTO TERRESTRE PELO PMP-BS ÁREA SC/PR, PARA O PERÍODO DE 24 DE AGOSTO DE 2015 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.	94
FIGURA 3.2-11 – HISTOGRAMA DA QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS POR DIA ATRAVÉS DE MONITORAMENTO TERRESTRE PELO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2023 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.....	96
FIGURA 3.2-12 – QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS POR MÊS ATRAVÉS DE MONITORAMENTO TERRESTRE PELO PMP-BS ÁREA SP, PARA O PERÍODO DE 24 DE AGOSTO DE 2015 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.	97
FIGURA 3.2-13 – QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS POR MÊS NAS TRÊS CLASSES ATRAVÉS DE MONITORAMENTO TERRESTRE PELO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2023 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.	98
FIGURA 3.2-14 – HISTOGRAMA DA QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS POR DIA ATRAVÉS DE MONITORAMENTO TERRESTRE PELO PMP-BS ÁREA RJ, PARA O PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2023 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.	99
FIGURA 3.2-15 – QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS POR MÊS NAS MESORREGIÕES ATRAVÉS DE MONITORAMENTO TERRESTRE PELO PMP-BS ÁREA RJ, PARA O PERÍODO DE 19 DE SETEMBRO DE 2016 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.	100
FIGURA 3.2-16 – QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS POR MÊS NAS TRÊS CLASSES ATRAVÉS DE MONITORAMENTO TERRESTRE PELO PMP-BS ÁREA RJ, PARA O PERÍODO DE 19 DE SETEMBRO DE 2016 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.	101
FIGURA 3.2-17 – REGISTROS DE ENCALHES DE TETRÁPODES MARINHOS ATRAVÉS DE MONITORAMENTO ATIVO (DIÁRIO E SEMANAL) PARA (A) AVES MARINHAS VOADORAS, (B) PINGUINS, (C) CETÁCEOS, (D) PINÍPEDES E (E) TARTARUGAS-MARINHAS, REALIZADOS PELO PMP-BS ÁREA SC/PR NO PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2024 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024. CORES IGUAIS NÃO SIGNIFICAM OS MESMOS VALORES ENTRE AS FIGURAS....	102
FIGURA 3.2-18 – QUANTIDADE DE REGISTROS DAS TRÊS CLASSES DE FAUNA ALVO EM CADA MESORREGIÃO, REALIZADOS POR MONITORAMENTO TERRESTRE NO PMP-BS ÁREA SC/PR, ENTRE 1º DE JANEIRO DE 2024 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.	105
FIGURA 3.2-19 – REGISTROS POR 100 KM DE PRAIA MONITORADOS, EM PRAIAS MONITORADAS DIARIAMENTE, NAS MESORREGIÕES DO PMP-BS ÁREA SC/PR, COMPARADO A MÉDIA DE 2024 COM VALOR MÉDIO E DESVIO PADRÃO DE 2017-2023, PARA (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) TARTARUGAS.....	107
FIGURA 3.2-20 – REGISTROS DE ENCALHES DE TETRÁPODES MARINHOS ATRAVÉS DE MONITORAMENTO ATIVO (DIÁRIO E SEMANAL) PARA (A) AVES VOADORAS, (B) PINGUINS-DE-MAGALHÃES, (C) CETÁCEOS, (D) PINÍPEDES E (E) TARTARUGAS-MARINHAS, REALIZADOS PELO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2024 A 31 DE	

DEZEMBRO DE 2024. CORES IGUAIS SIGNIFICAM VALORES DIFERENTES ENTRE AS FIGURAS.	110
FIGURA 3.2-21 – QUANTIDADE DE REGISTROS DAS TRÊS CLASSES DE FAUNA ALVO EM CADA MESORREGIÃO, REALIZADOS POR MONITORAMENTO TERRESTRE NO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2024 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.....	113
FIGURA 3.2-22 – REGISTROS POR 100 KM DE PRAIA MONITORADOS, EM PRAIAS MONITORADAS DIARIAMENTE, NAS MESORREGIÕES DO PMP-BS ÁREA SP, COMPARADO A MÉDIA DE 2024 COM VALOR MÉDIO E DESVIO PADRÃO DE 2017-2023, PARA (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) TARTARUGAS.....	115
FIGURA 3.2-23 – REGISTROS DE ENCALHES DE TETRÁPODES MARINHOS ATRAVÉS DE MONITORAMENTO ATIVO (DIÁRIO E SEMANAL) PARA (A) AVES MARINHAS VOADORAS, (B) PINGUINS, (C) CETÁCEOS, (D) PINÍPEDES E (E) TARTARUGAS-MARINHAS REALIZADOS PELO PMP-BS ÁREA RJ NO PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2023 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024. CORES IGUAIS SIGNIFICAM VALORES DIFERENTES ENTRE AS FIGURAS.	117
FIGURA 3.2-24 – QUANTIDADE DE REGISTROS DAS TRÊS CLASSES DE FAUNA ALVO EM CADA MESORREGIÃO, REALIZADOS POR MONITORAMENTO TERRESTRE NO PMP-BS ÁREA RJ, ENTRE 1º DE JANEIRO DE 2023 E 31 DE DEZEMBRO DE 2024.	120
FIGURA 3.2-25 – REGISTROS POR 100 KM DE PRAIA MONITORADOS, EM PRAIAS MONITORADAS DIARIAMENTE, NAS MESORREGIÕES DO PMP-BS ÁREA RJ, COMPARADO A MÉDIA DE 2024 COM VALOR MÉDIO E DESVIO PADRÃO DE 2017 A 2023, PARA (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) TARTARUGAS.	122
FIGURA 3.2-26 – HISTOGRAMA DA QUANTIDADE DE ANIMAIS POR SEMANA NOS MONITORAMENTOS REGULARES, REGISTRADOS PELO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024.	126
FIGURA 3.2-27 – QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS POR MÊS DE ACORDO COM A CLASSE, ATRAVÉS DE MONITORAMENTO EMBARCADO REGULAR PELO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 24 DE AGOSTO DE 2015 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.	128
FIGURA 3.2-28 – HISTOGRAMA DA QUANTIDADE DE ANIMAIS POR SEMANA NOS MONITORAMENTOS REGULARES, REGISTRADOS PELO PMP-BS ÁREA RJ NO PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2023.	129
FIGURA 3.2-29 – QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS POR MÊS DE ACORDO COM A CLASSE, ATRAVÉS DE MONITORAMENTO EMBARCADO PELO PMP-BS ÁREA RJ NO PERÍODO DE 19 DE SETEMBRO DE 2016 A 31 DE DEZEMBRO DE 2023.....	130
FIGURA 3.2-30 – REGISTROS DE ENCALHES DE TETRÁPODES MARINHOS ATRAVÉS DE MONITORAMENTO EMBARCADO (SEMAMAL) PELO PMP-BS ÁREA SP PARA (A) AVES MARINHAS, (B) MAMÍFEROS E (C) TARTARUGAS-MARINHAS, REALIZADOS NO PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024.	132
FIGURA 3.2-31 – REGISTROS DE ENCALHES DE TETRÁPODES MARINHOS ATRAVÉS DE MONITORAMENTO EMBARCADO (SEMAMAL) PELO PMP-BS ÁREA RJ PARA (A) AVES MARINHAS,, REALIZADOS NO PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024.	133
FIGURA 3.2-32 – QUANTIDADE DE ACIONAMENTOS RECEBIDOS POR MÊS PELO PMP-BS ÁREA SC/PR, NO PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024 NAS ÁREAS (A) SC/PR, (B) SP E (C) RJ.....	137
FIGURA 3.2-33 – QUANTIDADE DE ACIONAMENTOS RECEBIDOS PELO PMP-BS (A) ÁREA SC/PR. (B) ÁREA SP E (C) ÁREA RJ, NO PERÍODO DE 01/01/2024 A 31/12/2024, DE ACORDO COM A HORA DO DIA QUE O ACIONAMENTO FOI RECEBIDO.	139

FIGURA 3.2-34 – PROPORÇÃO DE ANIMAIS DE ACORDO COM O ESTÁGIO DE DECOMPOSIÇÃO DA CARÇA, REGISTRADOS POR ACIONAMENTO, NO PMP-BS ÁREA SC/PR, DE 1 DE JANEIRO DE 2023 A 31 DE DEZEMBRO DE 2023. CÓDIGOS: 1 – VIVO, 2 – MORTE RECENTE, 3 – DECOMPOSIÇÃO MODERADA, 4 – DECOMPOSIÇÃO AVANÇADA, 5 – MUMIFICADA OU OSSOS.....	141
FIGURA 3.2-35 – PROPORÇÃO DE ANIMAIS DE ACIONAMENTOS DE ACORDO COM O ESTÁGIO DE DECOMPOSIÇÃO DA CARÇA, REGISTRADOS NO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2024 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024. CÓDIGOS: 1 – VIVO; 2 – MORTE RECENTE; 3 – DECOMPOSIÇÃO MODERADA; 4 – DECOMPOSIÇÃO AVANÇADA; 5 – MUMIFICADA OU OSSOS.....	143
FIGURA 3.2-36 – PROPORÇÃO DE ANIMAIS DE ACORDO COM O ESTÁGIO DE DECOMPOSIÇÃO DA CARÇA, REGISTRADOS POR ACIONAMENTO NO PMP-BS ÁREA RJ, DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024. CÓDIGOS: 1 – VIVO, 2 – MORTE RECENTE, 3 – DECOMPOSIÇÃO MODERADA, 4 – DECOMPOSIÇÃO AVANÇADA, 5 – MUMIFICADA OU OSSOS.....	145
FIGURA 3.2-37 – HISTOGRAMA DA QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS POR DIA ATRAVÉS DE ACIONAMENTOS PELO PMP-BS ÁREA SC/PR, PARA O PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2023 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.	146
FIGURA 3.2-38 – QUANTIDADE DE ANIMAIS COM ORIGEM EM ACIONAMENTOS REGISTRADOS POR MÊS NAS MESORREGIÕES DO PMP-BS ÁREA SC/PR, PARA O PERÍODO DE 24 DE AGOSTO DE 2015 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.	147
FIGURA 3.2-39 – QUANTIDADE DE ANIMAIS COM ORIGEM EM ACIONAMENTOS REGISTRADOS POR MÊS NAS TRÊS CLASSES PARA AS MESORREGIÕES DE PR E SC, PARA O PERÍODO DE 24 DE AGOSTO DE 2015 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.....	148
FIGURA 3.2-40 – RELAÇÃO ENTRE PROPORÇÃO DE REGISTROS DE FAUNA FEITOS ATRAVÉS DE ACIONAMENTOS E MONITORAMENTOS E QUANTIDADE TOTAL DE REGISTROS POR MÊS, PARA O PMP-BS ÁREA SC/PR ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024.	149
FIGURA 3.2-41 – HISTOGRAMA DA QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS POR DIA ATRAVÉS DE ACIONAMENTOS PELO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE JANEIRO DE 2023 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.	150
FIGURA 3.2-42 – QUANTIDADE DE ANIMAIS COM ORIGEM EM ACIONAMENTOS REGISTRADOS POR MÊS NAS MESORREGIÕES DO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 24 DE AGOSTO DE 2015 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.	151
FIGURA 3.2-43 – QUANTIDADE DE ANIMAIS COM ORIGEM EM ACIONAMENTOS REGISTRADOS POR MÊS NAS TRÊS CLASSES PARA O PMP-BS DA ÁREA SP, PARA O PERÍODO DE 24 DE AGOSTO DE 2015 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.	152
FIGURA 3.2-44 – RELAÇÃO ENTRE PROPORÇÃO DE REGISTROS DE FAUNA FEITOS ATRAVÉS DE ACIONAMENTOS E MONITORAMENTO E QUANTIDADE TOTAL DE REGISTROS POR MÊS, PARA O PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2023 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.	153
FIGURA 3.2-45 – HISTOGRAMA DA QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS POR DIA ATRAVÉS DE ACIONAMENTOS PELO PMP-BS ÁREA RJ, PARA O PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2024 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.	154
FIGURA 3.2-46 – QUANTIDADE DE ANIMAIS COM ORIGEM EM ACIONAMENTOS REGISTRADOS POR MÊS NAS MESORREGIÕES DO PMP-BS ÁREA RJ, PARA O PERÍODO DE 19 DE SETEMBRO DE 2016 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.....	155

FIGURA 3.2-47 – QUANTIDADE DE ANIMAIS COM ORIGEM EM ACIONAMENTOS REGISTRADOS POR MÊS NAS TRÊS CLASSES PARA AS MESORREGIÕES DO RJ, PARA O PERÍODO DE 19 DE SETEMBRO DE 2016 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.....	156
FIGURA 3.2-48 – RELAÇÃO ENTRE PROPORÇÃO DE REGISTROS DE FAUNA FEITOS ATRAVÉS DE ACIONAMENTOS E MONITORAMENTOS E QUANTIDADE TOTAL DE REGISTROS POR MÊS, PARA O PMP-BS ÁREA RJ, PARA O PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024.....	157
FIGURA 3.2-49 – REGISTROS DE ENCALHES DE TETRÁPODES MARINHOS ATRAVÉS DE ACIONAMENTO PARA (A) AVES MARINHAS VOADORAS, (B) PINGUINS, (C) CETÁCEOS, (D) PINÍPEDES E (E) TARTARUGAS-MARINHAS, REALIZADOS PELO PMP-BS ÁREA SC/PR NO PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024. CORES IGUAIS NÃO SIGNIFICAM OS MESMOS VALORES ENTRE AS FIGURAS.....	159
FIGURA 3.2-50 – QUANTIDADE DE REGISTROS DAS TRÊS CLASSES DE FAUNA ALVO EM CADA MESORREGIÃO, REALIZADOS POR ACIONAMENTOS NO PMP-BS ÁREA SC/PR, ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024.	161
FIGURA 3.2-51 – REGISTROS DE ENCALHES DE TETRÁPODES MARINHOS ATRAVÉS DE ACIONAMENTO PARA (A) AVES VOADORAS, (B) PINGUINS-DE-MAGALHÃES, (C) MAMÍFEROS MARINHOS E (D) TARTARUGAS-MARINHAS, REALIZADOS PELO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024. CORES IGUAIS SIGNIFICAM VALORES DIFERENTES ENTRE AS FIGURAS.	163
FIGURA 3.2-52 – QUANTIDADE DE REGISTROS DAS TRÊS CLASSES DE FAUNA ALVO EM CADA MESORREGIÃO, REALIZADOS POR ACIONAMENTOS NO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024.	166
FIGURA 3.2-53 – REGISTROS DE ENCALHES DE TETRÁPODES MARINHOS ATRAVÉS DE ACIONAMENTO PARA (A) AVES MARINHAS VOADORAS, (B) PINGUINS, (C) MAMÍFEROS MARINHOS E (D) TARTARUGAS-MARINHAS REALIZADOS PELO PMP-BS ÁREA RJ PARA O PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024. CORES IGUAIS SIGNIFICAM VALORES DIFERENTES ENTRE AS FIGURAS.	168
FIGURA 3.2-54 – QUANTIDADE DE REGISTROS DAS TRÊS CLASSES DE FAUNA ALVO EM CADA MESORREGIÃO, REALIZADOS POR ACIONAMENTOS NO PMP-BS ÁREA RJ, ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024.....	171
FIGURA 4.1-1 – INSTALAÇÕES DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS EM 2024. FONTE: HTTPS://COMUNICABACIADESANTOS.PETROBRAS.COM.BR/PROJETO-DE-MONITORAMENTO-DE-PRAIAS-PMP-.....	181
FIGURA 4.2-1 – VARIABILIDADE DO TEMPO DE PERMANÊNCIA (EM DIAS) DOS ANIMAIS RECOLHIDOS PELO PMP-BS ÁREA SC/PR, PARA ANIMAIS COM DATA DE ENTRADA ENTRE 01/01 E 31/12 DE 2024, SEPARADOS PELA CONDIÇÃO CORPÓREA NA ENTRADA.	190
FIGURA 4.2-2 – CONDIÇÃO FINAL DOS ANIMAIS QUE RECEBERAM TRATAMENTO VETERINÁRIO PELO PMP-BS ÁREA SC/PR, COM DATA DE FINALIZAÇÃO ENTRE 01/01/2024 E 31/12/2024, DE ACORDO COM A CONDIÇÃO CORPÓREA DE ENTRADA (“BOM” OU “RUIM”). OS VALORES NAS BARRAS CORRESPONDEM AO TOTAL DE ANIMAIS EM CADA CATEGORIA.	191
FIGURA 4.2-3 – CONDIÇÃO FINAL DOS ANIMAIS QUE RECEBERAM TRATAMENTO VETERINÁRIO PELO PMP-BS ÁREA SC/PR, COM DATA DE FINALIZAÇÃO ENTRE 01/01/2024 E 31/12/2024, DE ACORDO COM A CONDIÇÃO CORPÓREA DE ENTRADA (“BOM” OU “RUIM”) E HABITAT PREFERENCIAL: (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) TARTARUGAS. “N” CORRESPONDE AO TOTAL DE ANIMAIS EM CADA CATEGORIA.	192

FIGURA 4.2-4 – VARIABILIDADE DO TEMPO DE PERMANÊNCIA (EM DIAS) DOS ANIMAIS RECOLHIDOS PELO PMP-BS ÁREA SP, PARA ANIMAIS COM DATA DE FINALIZAÇÃO ENTRE 01/01 E 31/12 DE 2024, SEPARADOS PELA CONDIÇÃO CORPÓREA NA ENTRADA.	195
FIGURA 4.2-5 – CONDIÇÃO FINAL DOS ANIMAIS QUE RECEBERAM TRATAMENTO VETERINÁRIO PELO PMP-BS ÁREA SP, COM DATA DE FINALIZAÇÃO ENTRE 01/01/2024 E 31/12/2024, DE ACORDO COM A CONDIÇÃO CORPÓREA DE ENTRADA (“BOA” OU “RUIM”).	196
FIGURA 4.2-6 – CONDIÇÃO FINAL DOS ANIMAIS QUE RECEBERAM TRATAMENTO VETERINÁRIO PELO PMP-BS ÁREA SP, COM DATA DE FINALIZAÇÃO ENTRE 01/01/2024 E 31/12/2024, DE ACORDO COM A CONDIÇÃO CORPÓREA DE ENTRADA (“BOA” OU “RUIM”) E HABITAT PREFERENCIAL: (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) TARTARUGAS.	198
FIGURA 4.2-7 – VARIABILIDADE DO TEMPO DE PERMANÊNCIA (EM DIAS) DOS ANIMAIS RECOLHIDOS PELO PMP-BS ÁREA RJ, PARA ANIMAIS COM DATA DE FINALIZAÇÃO ENTRE 01/01 E 31/12 DE 2024, SEPARADOS PELA CONDIÇÃO CORPÓREA NA ENTRADA	201
FIGURA 4.2-8 – CONDIÇÃO FINAL DOS ANIMAIS QUE RECEBERAM TRATAMENTO VETERINÁRIO PELO PMP-BS ÁREA RJ, COM DATA DE FINALIZAÇÃO ENTRE 01/01/2024 E 31/12/2024, DE ACORDO COM A CONDIÇÃO CORPÓREA DE ENTRADA (“BOM” OU “RUIM”).	202
FIGURA 4.2-9 – CONDIÇÃO FINAL DOS ANIMAIS QUE RECEBERAM TRATAMENTO VETERINÁRIO PELO PMP-BS ÁREA RJ, COM DATA DE FINALIZAÇÃO ENTRE 01/01/2024 E 31/12/2024, DE ACORDO COM A CONDIÇÃO CORPÓREA DE ENTRADA (“BOM” OU “RUIM”) E HABITAT PREFERENCIAL: (A) AVES MARINHAS, (B) MAMÍFEROS MARINHOS E (C) TARTARUGAS-MARINHAS.	204
FIGURA 4.3-1 – PROPORÇÃO DAS DIFERENTES CATEGORIAS DE CAUSA DE MORTE IDENTIFICADAS NOS ANIMAIS QUE PASSARAM POR REABILITAÇÃO E VIERAM A ÓBITO NAS INSTALAÇÕES DO PMP-BS ÁREA SC/PR ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024. A TABELA APRESENTA OS VALORES ABSOLUTOS USADOS PARA CALCULAR AS PORCENTAGENS.	209
FIGURA 4.3-2 – PROPORÇÃO DE CAUSAS DE MORTE DE ANIMAIS QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NAS INSTALAÇÕES DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA SC/PR ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, SEPARADOS PELA CLASSE E HABITAT PREFERENCIAL. A TABELA APRESENTA OS VALORES ABSOLUTOS USADOS PARA CALCULAR AS PORCENTAGENS.	210
FIGURA 4.3-3 – CAUSAS DE MORTE DE ANIMAIS QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NAS INSTALAÇÕES DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA SC/PR ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, SEPARADOS PELA INSTITUIÇÃO DA REDE ONDE FORAM ATENDIDOS E CLASSE. OS VALORES NAS BARRAS REPRESENTAM A QUANTIDADE DE INDIVÍDUOS.	214
FIGURA 4.3-4 – CAUSAS DE MORTE DE PINGUINS-DE-MAGALHÃES QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NAS INSTALAÇÕES DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA SC/PR ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, SEPARADOS PELA INSTITUIÇÃO DA REDE ONDE FORAM ATENDIDOS.	216
FIGURA 4.3-5 – PROPORÇÃO DAS DIFERENTES CATEGORIAS DE CAUSA DE MORTE IDENTIFICADAS NOS ANIMAIS QUE PASSARAM POR REABILITAÇÃO E VIERAM A ÓBITO NAS INSTALAÇÕES DO PMP-BS ÁREA SP ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024. A TABELA APRESENTA OS VALORES ABSOLUTOS USADOS PARA CALCULAR AS PORCENTAGENS. ...	217
FIGURA 4.3-6 – PROPORÇÃO DE CAUSAS DE MORTE DE ANIMAIS QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NAS INSTALAÇÕES DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA SP ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, SEPARADOS PELA CLASSE E HABITAT	

PREFERENCIAL. A TABELA APRESENTA OS VALORES ABSOLUTOS USADOS PARA CALCULAR AS PORCENTAGENS.	218
FIGURA 4.3-7 – CAUSAS DE MORTE DE ANIMAIS QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NAS INSTALAÇÕES DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA SP ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, SEPARADOS PELA INSTITUIÇÃO DA REDE EM QUE FORAM ATENDIDOS E CLASSE: (A) AVES, (B) MAMMALIA E (C) REPTILIA. VALORES NAS BARRAS REPRESENTAM A QUANTIDADE DE INDIVÍDUOS.	221
FIGURA 4.3-8 – CAUSAS DE MORTE DE PINGUINS-DE-MAGALHÃES QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NAS INSTALAÇÕES DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA SP ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, SEPARADOS PELA INSTITUIÇÃO DA REDE ONDE FORAM ATENDIDOS.	223
FIGURA 4.3-9 – PROPORÇÃO DAS DIFERENTES CATEGORIAS DE CAUSA DE MORTE IDENTIFICADAS NOS ANIMAIS QUE PASSARAM POR REABILITAÇÃO E VIERAM A ÓBITO NAS INSTALAÇÕES DO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024. NA TABELA ABAIXO DO GRÁFICO DE BARRAS, CONSTAM OS VALORES.	224
FIGURA 4.3-10 – CAUSAS DE MORTE DE ANIMAIS QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NAS INSTALAÇÕES DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, SEPARADOS PELA CLASSE E HABITAT PREFERENCIAL.	225
FIGURA 4.3-11 – CAUSAS DE MORTE DE AVES, MAMÍFEROS E TARTARUGAS QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NAS INSTALAÇÕES DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, SEPARADOS PELA INSTITUIÇÃO DA REDE ONDE FORAM ATENDIDOS. VALORES NAS BARRAS REPRESENTAM A QUANTIDADE DE INDIVÍDUOS.	227
FIGURA 4.3-12 – CATEGORIAS DE CAUSA DE MORTE IDENTIFICADAS NAS CARCAÇAS NECROPSIADAS DE ANIMAIS (ENCONTRADOS MORTOS) PELO PMP-BS ÁREA SC/PR ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, DE ACORDO COM O GRAU DE DECOMPOSIÇÃO DA CARÇA. VALORES INDICAM A QUANTIDADE ABSOLUTA DE ANIMAIS EM UMA CATEGORIA.	230
FIGURA 4.3-13 – COMPARAÇÃO DA QUANTIDADE MENSAL DE NECROPSIAS DE CARCAÇAS DE ANIMAIS ENCONTRADOS MORTOS EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE DECOMPOSIÇÃO REALIZADAS PELO PMP-BS ÁREA SC/PR ENTRE 1º DE JANEIRO DE 2024 E 31 DE DEZEMBRO DE 2024.	231
FIGURA 4.3-14 – PROPORÇÃO SEXUAL NAS DIFERENTES ORDENS DE AVES E MAMÍFEROS, IDENTIFICADOS ATRAVÉS DAS NECROPSIAS DE ANIMAIS ENCONTRADOS MORTOS REALIZADAS PELO PMP-BS ÁREA SC/PR ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024.	233
FIGURA 4.3-15 – ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO DOS ANIMAIS NECROPSIADOS (ENCONTRADOS MORTOS) NO PMP-BS ÁREA SC/PR DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024, DE ACORDO COM A CLASSE ZOLÓGICA E SEXO. REMOVIDOS ANIMAIS COM ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO INDETERMINADO.	234
FIGURA 4.3-16 – ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO NAS DIFERENTES ORDENS DE AVES E MAMÍFEROS, IDENTIFICADOS ATRAVÉS DAS NECROPSIAS (ANIMAIS ENCONTRADOS MORTOS) REALIZADAS PELO PMP-BS ÁREA SC/PR ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024. APRESENTADAS SOMENTE AS ORDENS COM 10 OU MAIS EXEMPLARES NECROPSIADOS.	235
FIGURA 4.3-17 – CATEGORIAS DE CAUSA MORTIS IDENTIFICADAS NAS CARCAÇAS DE ANIMAIS ENCONTRADOS MORTOS: (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) TARTARUGAS, NECROPSIADAS PELO PMP-BS ÁREA SC/PR ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, SEPARADAS PELO	

GRAU DE DECOMPOSIÇÃO DA CARÇA. OS NÚMEROS NAS BARRAS REPRESENTAM A QUANTIDADE DE NECROPSIAS.....	236
FIGURA 4.3-18 – CATEGORIAS DE CAUSA MORTIS IDENTIFICADAS NAS CARÇAÇAS DE ANIMAIS ENCONTRADOS MORTOS (CÓDIGOS 2 E 3 DE DECOMPOSIÇÃO), NECROPSIADAS PELO PMP-BS ÁREA SC/PR ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, DE ACORDO COM A CLASSE TAXONÔMICA E SEXO.	237
FIGURA 4.3-19 – CATEGORIAS DE CAUSA MORTIS IDENTIFICADAS NAS CARÇAÇAS DE ANIMAIS ENCONTRADOS MORTOS (CÓDIGOS 2 E 3 DE DECOMPOSIÇÃO), NECROPSIADAS PELO PMP-BS ÁREA SC/PR ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, DE ACORDO COM A CLASSE TAXONÔMICA E O ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO.	237
FIGURA 4.3-20 – SISTEMAS IDENTIFICADOS COMO CAUSA DE MORTE PRIMÁRIA, DE ACORDO COM A CATEGORIA DE CAUSA MORTE (ANTROPOGÊNICA OU NATURAL) E A CLASSE DO ORGANISMO, NOS ANIMAIS NECROPSIADOS (ENCONTRADOS MORTOS) NO PMP-BS ÁREA SC/PR ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024. FORAM EXCLUÍDOS DA ANÁLISE ANIMAIS COM CAUSA DE MORTE INDETERMINADA.	240
FIGURA 4.3-21 – COMPARAÇÃO DOS SISTEMAS IDENTIFICADOS COMO LESÃO PRINCIPAL PARA CAUSA DE MORTE, ENTRE ESPÉCIES COM HÁBITOS COSTEIROS, OCEÂNICOS OU MISTOS: (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) TARTARUGAS-MARINHAS, PARA ANIMAIS NECROPSIADOS (ENCONTRADOS MORTOS) PELO PMP-BS ÁREA SC/PR ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2023. EXCLUÍDOS ANIMAIS COM CAUSA INDETERMINADA.	243
FIGURA 4.3-22 – CATEGORIAS DE CAUSA DE MORTE IDENTIFICADAS NAS CARÇAÇAS NECROPSIADAS (ANIMAIS ENCONTRADOS MORTOS) PELO PMP-BS ÁREA SP ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, DE ACORDO COM O GRAU DE DECOMPOSIÇÃO DA CARÇA. VALORES INDICAM A QUANTIDADE ABSOLUTA DE ANIMAIS EM UMA CATEGORIA.	246
FIGURA 4.3-23 – COMPARAÇÃO DA QUANTIDADE MENSAL DE NECROPSIAS DE CARÇAÇAS DE ANIMAIS ENCONTRADOS MORTOS EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE DECOMPOSIÇÃO REALIZADAS PELO PMP-BS ÁREA SP ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024.	247
FIGURA 4.3-24 – ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO DOS ANIMAIS NECROPSIADOS (ENCONTRADOS MORTOS) NO PMP-BS ÁREA SP, NO PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2024 E 31 DE DEZEMBRO DE 2024, DE ACORDO COM A CLASSE ZOLÓGICA E SEXO. OS NÚMEROS NAS BARRAS REPRESENTAM A QUANTIDADE DE NECROPSIAS.	248
FIGURA 4.3-25 – CATEGORIAS DE CAUSA MORTIS IDENTIFICADAS NAS CARÇAÇAS DE ANIMAIS ENCONTRADOS MORTOS (CÓDIGOS 2 E 3 DE DECOMPOSIÇÃO), NECROPSIADAS PELO PMP-BS ÁREA SP ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, DE ACORDO COM A CLASSE TAXONÔMICA E SEXO.	250
FIGURA 4.3-26 – CATEGORIAS DE CAUSA MORTIS IDENTIFICADAS NAS CARÇAÇAS DE ANIMAIS ENCONTRADOS MORTOS (CÓDIGOS 2 E 3 DE DECOMPOSIÇÃO), NECROPSIADAS PELO PMP-BS ÁREA SP ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, DE ACORDO COM A CLASSE TAXONÔMICA E O ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO.	251
FIGURA 4.3-27 – CATEGORIAS DE CAUSA MORTIS IDENTIFICADAS NAS CARÇAÇAS DE ANIMAIS ENCONTRADOS MORTOS: (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) TARTARUGAS, NECROPSIADAS PELO PMP-BS ÁREA SP ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, SEPARADAS PELO GRAU DE DECOMPOSIÇÃO DA CARÇA. OS NÚMEROS NAS BARRAS REPRESENTAM A QUANTIDADE DE NECROPSIAS.	253
FIGURA 4.3-28 – SISTEMAS IDENTIFICADOS COMO CAUSA DE MORTE PRIMÁRIA, DE ACORDO COM A CATEGORIA DE CAUSA MORTE (ANTRÓPICA OU NATURAL) E A CLASSE DO	

ORGANISMO, NOS ANIMAIS NECROPSIADOS (ENCONTRADOS MORTOS) NO PMP-BS ÁREA SP ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024. FORAM EXCLUÍDOS DA ANÁLISE ANIMAIS COM CAUSA DE MORTE INDETERMINADA.	256
FIGURA 4.3-29 – COMPARAÇÃO DOS SISTEMAS IDENTIFICADOS COMO LESÃO PRINCIPAL PARA CAUSA DE MORTE, ENTRE ESPÉCIES COM HÁBITOS COSTEIROS, OCEÂNICOS OU MISTOS: (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) TARTARUGAS-MARINHAS, PARA ANIMAIS NECROPSIADOS (ENCONTRADOS MORTOS) PELO PMP-BS ÁREA SP ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024. EXCLUÍDOS ANIMAIS COM CAUSA INDETERMINADA. OS NÚMEROS NAS BARRAS REPRESENTAM A QUANTIDADE DE NECROPSIAS.	258
FIGURA 4.3-30 – CATEGORIAS DE CAUSA DE MORTE IDENTIFICADAS NAS CARÇAÇAS NECROPSIADAS (ANIMAIS ENCONTRADOS MORTOS) PELO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, DE ACORDO COM O GRAU DE DECOMPOSIÇÃO DA CARÇAÇA. VALORES INDICAM A QUANTIDADE ABSOLUTA DE ANIMAIS EM UMA CATEGORIA	260
FIGURA 4.3-31 – COMPARAÇÃO DA QUANTIDADE MENSAL DE NECROPSIAS DE CARÇAÇAS DE ANIMAIS ENCONTRADOS MORTOS EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE DECOMPOSIÇÃO REALIZADAS PELO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024.....	261
FIGURA 4.3-32 – ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO DOS ANIMAIS NECROPSIADOS (ENCONTRADOS MORTOS) NO PMP-BS ÁREA RJ, NO PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2024 E 31 DE DEZEMBRO DE 2024, DE ACORDO COM A CLASSE ZOLÓGICA E SEXO. OS NÚMEROS NAS BARRAS REPRESENTAM A QUANTIDADE DE NECROPSIAS.	262
FIGURA 4.3-33 – CATEGORIAS DE CAUSA MORTIS IDENTIFICADAS NAS CARÇAÇAS DE ANIMAIS ENCONTRADOS MORTOS: (A) AVES MARINHAS, (B) MAMÍFEROS MARINHOS E (C) TARTARUGAS-MARINHAS, NECROPSIADAS PELO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, SEPARADAS PELO GRAU DE DECOMPOSIÇÃO DA CARÇAÇA. OS NÚMEROS NAS BARRAS REPRESENTAM A QUANTIDADE DE NECROPSIAS DE ANIMAIS ENCONTRADOS MORTOS.	263
FIGURA 4.3-34 – SISTEMAS IDENTIFICADOS COMO CAUSA DE MORTE PRIMÁRIA, DE ACORDO COM A CATEGORIA DE CAUSA MORTE (ANTROPOGÊNICA OU NATURAL) E A CLASSE DO ORGANISMO, NOS ANIMAIS NECROPSIADOS (ENCONTRADOS MORTOS) NO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024. FORAM EXCLUÍDOS DA ANÁLISE ANIMAIS COM CAUSA DE MORTE INDETERMINADA.	266
FIGURA 4.3-35 – COMPARAÇÃO DOS SISTEMAS IDENTIFICADOS COMO LESÃO PRINCIPAL PARA CAUSA DE MORTE, ENTRE ESPÉCIES COM HÁBITOS COSTEIROS, OCEÂNICOS OU MISTOS: (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) TARTARUGAS-MARINHAS, PARA ANIMAIS NECROPSIADOS (ENCONTRADOS MORTOS) PELO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024.	267
FIGURA 4.3-36 – QUANTIDADE DE INTERAÇÕES ANTRÓPICAS POR INDIVÍDUO REGISTRADOS NAS NECROPSIAS REALIZADAS EM ANIMAIS QUE NÃO PASSARAM POR REABILITAÇÃO PELO PMP-BS ÁREA SC/PR, ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024.....	269
FIGURA 4.3-37 – QUANTIDADE DE INTERAÇÕES ANTRÓPICAS POR INDIVÍDUO REGISTRADOS NAS NECROPSIAS DE TETRÁPODES MARINHOS, REALIZADAS PELO PMP-BS ÁREA SP ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024.	271
FIGURA 4.3-38 – QUANTIDADE DE INTERAÇÕES ANTRÓPICAS POR INDIVÍDUO REGISTRADOS NAS NECROPSIAS REALIZADAS PELO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024 EM ANIMAIS QUE NÃO PASSARAM POR REABILITAÇÃO.	272

FIGURA 4.4-1 – VALORES MÉDIOS ($\pm$ DESVIO PADRÃO) DO ÍNDICE DE SAÚDE DE ANIMAIS NECROPSIADOS ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024 NAS DIFERENTES MESORREGIÕES DO PMP-BS ÁREA SC/PR: (A) AVES, (B) MAMÍFEROS, (C) TARTARUGAS.....	285
FIGURA 4.4-2 – VALORES MÉDIOS ($\pm$ DESVIO PADRÃO) DO ÍNDICE DE SAÚDE DE ANIMAIS NECROPSIADOS ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024 NAS DIFERENTES MESORREGIÕES DO PMP-BS ÁREA SP: (A) AVES, (B) MAMÍFEROS, (C) TARTARUGAS.....	287
FIGURA 4.4-3 – VALORES MÉDIOS ($\pm$ DESVIO PADRÃO) DO ÍNDICE DE SAÚDE DE ANIMAIS NECROPSIADOS ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024 NAS DIFERENTES MESORREGIÕES DO PMP-BS ÁREA RJ: (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) TARTARUGAS.	289
FIGURA 4.4-4 – VARIABILIDADE INTERANUAL (MÉDIA $\pm$ DESVIO PADRÃO) DO ÍNDICE DE SAÚDE PARA EXEMPLARES DE (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) TARTARUGAS, COLETADOS NOS ESTADOS DE PARANÁ E SANTA CATARINA, ENTRE 2015 E 2024.	291
FIGURA 4.4-5 – VARIABILIDADE INTERANUAL (MÉDIA $\pm$ DESVIO PADRÃO) DO ÍNDICE DE SAÚDE PARA EXEMPLARES DE (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) TARTARUGAS, COLETADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO, ENTRE 2019 E 2024.	293
FIGURA 4.4-6 – VARIABILIDADE INTERANUAL (MÉDIA $\pm$ DESVIO PADRÃO) DO ÍNDICE DE SAÚDE PARA EXEMPLARES DE (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) TARTARUGAS, COLETADOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, ENTRE 2019 E 2024.....	295
FIGURA 4.5-1 – COMPARAÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DOS SEXOS NAS TRÊS CLASSES DE TETRÁPODES PARA 2024 E O PERÍODO DE 2015 A 2023, NA ÁREA SC/PR. VALORES NAS BARRAS INDICAM O VALOR ABSOLUTO.	297
FIGURA 4.5-2 – COMPARAÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DOS ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO NAS CLASSES AVES, MAMMALIA E REPTILIA EM 2024 E NO PERÍODO DE 2015 A 2023, PARA A ÁREA SC/PR. NÃO FORAM INCLUÍDOS REGISTROS DE FETOS (MAMÍFEROS). VALORES NAS BARRAS INDICAM O VALOR ABSOLUTO.	298
FIGURA 4.5-3 – COMPARAÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DOS SEXOS NAS TRÊS CLASSES DE TETRÁPODES PARA 2024 E O PERÍODO DE 2015 A 2023, NA ÁREA SP. VALORES NAS BARRAS INDICAM O VALOR ABSOLUTO.	299
FIGURA 4.5-4 – COMPARAÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DOS ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO NAS CLASSES AVES, MAMMALIA E REPTILIA EM 2024 E NO PERÍODO DE 2015 A 2023, PARA A ÁREA SP. NÃO FORAM INCLUÍDOS REGISTROS DE FETOS (MAMÍFEROS). VALORES NAS BARRAS INDICAM O VALOR ABSOLUTO.	300
FIGURA 4.5-5 – COMPARAÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DOS SEXOS NAS TRÊS CLASSES DE TETRÁPODES PARA 2024 E O PERÍODO DE 2016 A 2023, NA ÁREA RJ. VALORES NAS BARRAS INDICAM O VALOR ABSOLUTO.	301
FIGURA 4.5-6 – COMPARAÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DOS ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO NAS CLASSES AVES, MAMMALIA E REPTILIA EM 2024 E NO PERÍODO DE 2016 A 2023, PARA A ÁREA RJ. NÃO FORAM INCLUÍDOS REGISTROS DE FETOS (MAMÍFEROS). VALORES NAS BARRAS INDICAM O VALOR ABSOLUTO.	302
FIGURA 4.5-7 – NÚMERO DE INDIVÍDUOS COM IDADES ESTIMADAS POR ESPÉCIES DE MAMÍFEROS NA ÁREA SC/PR NO ANO DE 2024.	304
FIGURA 4.5-8 - DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DE ESTIMATIVAS DE IDADE PARA AS ESPÉCIES MAIS FREQUENTES NA ÁREA SC/PR NO ANO DE 2024: (A) PONTOPORIA BLAINVILLEI; (B) SOTALIA GUIANENSIS; (C) TURSIOPS TRUNCATUS, (D) ARCTOCEPHALUS AUSTRALIS E (E) ARCTOCEPHALUS TROPICALIS.	306

FIGURA 4.5-9 - NÚMERO DE INDIVÍDUOS COM IDADES ESTIMADAS POR ESPÉCIES DE MAMÍFEROS NA ÁREA SP NO ANO DE 2024.....	308
FIGURA 4.5-10 - DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DE ESTIMATIVAS DE IDADE PARA AS ESPÉCIES MAIS FREQUENTES NA ÁREA SP NO ANO DE 2024: (A) STENELLA FRONTALIS, (B) PONTOPORIA BLAINVILLEI E (C) SOTALIA GUIANENSIS.....	309
FIGURA 4.5-11 - NÚMERO DE INDIVÍDUOS COM IDADES ESTIMADAS POR ESPÉCIES DE MAMÍFEROS ÁREA RJ NO ANO DE 2024.....	310
FIGURA 4.5-12 - DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DE ESTIMATIVAS DE IDADE PARA SOTALIA GUIANENSIS NA ÁREA RJ NO ANO DE 2024.....	311
FIGURA 4.5-13 - HISTÓRICO DA DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS ABSOLUTAS DE EXAMES OSTEOLÓGICO/IDADE EM ESPÉCIES DE CETÁCEOS DENTADOS E PINÍPEDES DE SETEMBRO DE 2015 A DEZEMBRO DE 2024 NAS ÁREAS DE ATUAÇÃO DO PMP-BS.....	312
FIGURA 4.5-14 - PORCENTAGEM DE EXAMES OSTEOLÓGICO/IDADES POR ESTÁGIO DE DECOMPOSIÇÃO EM CETÁCEOS DENTADOS E PINÍPEDES DO PMP-BS ENTRE OS ANOS DE 2015 E 2024.....	313
FIGURA 4.5-15 - DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DE IDADES PARA (A) PONTOPORIA BLAINVILLEI, (B) SOTALIA GUIANENSIS. AS BARRAS PRETAS REPRESENTAM AS FREQUÊNCIAS ENTRE 2015 E 2023 E AS BARRAS BRANCAS A CONTRIBUIÇÃO DAS IDADES ESTIMADAS EM 2024.....	315
FIGURA 4.5-16 - DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DE IDADES EM (A)KOGIA BREVICEPS, (B) DELPHINUS DELPHIS; (C) TURSIOPS TRUNCATUS STENELLA FRONTALIS, (D) STENO BREDANENSIS E (E) REGISTRADOS NO PMP-BS ENTRE 2015 E 2024.	318
FIGURA 4.5-17 - DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DE IDADES EM PINÍPEDES REGISTRADOS PELO PMP-BS ENTRE 2015 E 2024: (A) ARCTOCEPHALUS AUSTRALIS, (B) A. TROPICALIS, (C) OTARIA FLAVESCENS.	321
FIGURA 4.5-18 – PORCENTAGEM DAS ESPÉCIES DE TARTARUGAS-MARINHAS NAS QUAIS FORAM FEITAS ESTIMATIVAS DE IDADE PARA A ÁREA SC/PR NO ANO DE 2024.	324
FIGURA 4.5-19 – DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DE IDADE EM LAGS PARA AS ESPÉCIES DE TARTARUGAS-MARINHAS AMOSTRADAS NA ÁREA SC/PR NO ANO DE 2024: (A) CHELONIA MYDAS; (B) CARETTA CARETTA; (C) LEPIDOCHELYS OLIVACEA; (D) ERETMOCHELYS IMBRICATA E (E) DERMOCHELYS CORIACEA.....	325
FIGURA 4.5-20 - PORCENTAGEM DAS ESPÉCIES DE TARTARUGAS-MARINHAS NAS QUAIS FORAM FEITAS ESTIMATIVAS DE IDADE PARA A ÁREA SP NO ANO DE 2024.	327
FIGURA 4.5-21 - DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DE IDADE EM LAGs PARA AS ESPÉCIES DE TARTARUGAS-MARINHAS AMOSTRADAS NA ÁREA SP NO ANO DE 2024: (A) CHELONIA MYDAS; (B) CARETTA CARETTA; (C) ERETMOCHELYS IMBRICATA E (D) LEPIDOCHELYS OLIVACEA.....	328
FIGURA 4.5-22 - PORCENTAGEM DAS ESPÉCIES DE TARTARUGAS-MARINHAS NAS QUAIS FORAM FEITAS ESTIMATIVAS DE IDADE PARA A ÁREA RJ NO ANO DE 2024.	329
FIGURA 4.5-23 - DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DE IDADE EM LAGs PARA AS ESPÉCIES DE TARTARUGAS-MARINHAS AMOSTRADAS NA ÁREA RJ NO ANO DE 2024: (A) CHELONIA MYDAS; (B) CARETTA CARETTA; (C) ERETMOCHELYS IMBRICATA.	330
FIGURA 4.5-24 – QUANTIDADE DE EXAMES OSTEOLÓGICO/IDADE REALIZADOS ANUALMENTE EM ESPÉCIES DE TARTARUGAS-MARINHAS DE SETEMBRO DE 2015 A DEZEMBRO DE 2024 NAS ÁREAS DE ATUAÇÃO DO PMP-BS.	331

FIGURA 4.5-25 - PORCENTAGEM DE EXAMES OSTEOLÓGICO/IDADES POR ESTÁGIO DE DECOMPOSIÇÃO EM TARTARUGAS-MARINHAS DO PMP-BS ENTRE OS ANOS DE 2015 E 2024. 332

FIGURA 4.5-26 - DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DE IDADE ESTIMADAS EM LAGs PARA AS ESPÉCIES DE TARTARUGAS-MARINHAS REGISTRADAS PELO PMP-BS ENTRE OS ANOS DE 2015 E 2024. 333

TABELAS

TABELA 3.1-1. DISTÂNCIA DE MONITORAMENTO (KM) PREVISTA PARA CADA TRECHO, INDICANDO INSTITUIÇÃO EXECUTORA, MUNICÍPIOS CONTEMPLADOS, ESTRATÉGIA (TERRESTRE, EMBARCADO OU ACIONAMENTO) E PERIODICIDADE (DIÁRIO, SEMANAL OU QUINZENAL) DE MONITORAMENTO DO PMP-BS. VALORES DE ACORDO COM O PROJETO EXECUTIVO DO PMP-BS REVISÃO 01.	43
TABELA 3.1-2 – ESTRATIFICAÇÃO ESPACIAL ADOTADA NAS ANÁLISES DE DADOS DO PMP-BS. “KM” REPRESENTA A DISTÂNCIA TOTAL DE PRAIAS MONITORADAS, INDEPENDENTE DA ESTRATÉGIA.	53
TABELA 3.2-1 – QUANTIDADE DE REGISTROS DE FAUNA ALVO POR NA ÁREA DO PMP-BS.	58
TABELA 3.2-2 – COMPARAÇÃO ANUAL DOS VALORES DE RIQUEZA TOTAL (S) E ABUNDÂNCIA (N) PARA TARTARUGAS, MAMÍFEROS E AVES, POR MESORREGIÃO (LITORAL PARANAENSE, LITORAL NORTE CATARINENSE, LITORAL CENTRO-NORTE CATARINENSE, LITORAL CENTRAL CATARINENSE E LITORAL SUL CATARINENSE). COM EXCEÇÃO DE 2015, TODOS OS DEMAIS ANOS CONTEMPLAM O PERÍODO DE 1º DE JANEIRO A 31 DE DEZEMBRO. N INCLUI EXEMPLARES SEM DETERMINAÇÃO DA ESPÉCIE.	61
TABELA 3.2-3 – OCORRÊNCIA ANUAL DAS ESPÉCIES ALVO REGISTRADAS NO PMP-BS ÁREA SC/PR.	63
TABELA 3.2-4 – ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES IDENTIFICADAS PELO PMP-BS ÁREA SC/EM 2024, NAS DIFERENTES MESORREGIÕES. L-PR – LITORAL PARANAENSE; LN-SC – LITORAL NORTE CATARINENSE; LCN-SC – LITORAL CENTRO-NORTE CATARINENSE; LC-SC – LITORAL CENTRAL CATARINENSE; LS-SC – LITORAL SUL CATARINENSE. ANIMAIS VIVOS QUE OCORRERAM REPETIDAMENTE EM PRAIAS DIFERENTES SÃO CONTABILIZADOS MAIS DE UMA VEZ. ANIMAIS SEM LOCAL DE ORIGEM PRECISO (ACIONAMENTOS) NÃO FORAM INCLUÍDOS.	66
TABELA 3.2-5 – COMPARAÇÃO ANUAL DOS VALORES DE RIQUEZA TOTAL (S) E ABUNDÂNCIA (N) DE ESPÉCIES PARA AS TRÊS CLASSES (REPTILIA, MAMMALIA E AVES), POR MESORREGIÃO (LITORAL SUL PAULISTA, LITORAL CENTRAL PAULISTA, LITORAL NORTE PAULISTA) COM EXCEÇÃO DE 2015, TODOS OS DEMAIS ANOS CONTEMPLAM O PERÍODO DE 1º DE JANEIRO A 31 DE DEZEMBRO. N INCLUI EXEMPLARES SEM DETERMINAÇÃO DA ESPÉCIE.	70
TABELA 3.2-6 – OCORRÊNCIA ANUAL DAS ESPÉCIES ALVO REGISTRADAS NO PMP-BS ÁREA SP.	71
TABELA 3.2-7 – ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES IDENTIFICADAS PELO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2024 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024, NAS DIFERENTES MESORREGIÕES. LSP – LITORAL SUL PAULISTA; LCP – LITORAL CENTRAL PAULISTA; LNP – LITORAL NORTE PAULISTA; NI – NÃO IDENTIFICADO (ANIMAIS DE ACIONAMENTO SEM ORIGEM). ANIMAIS VIVOS QUE OCORRERAM REPETIDAMENTE NAS PRAIAS SÃO CONTABILIZADOS MAIS DE UMA VEZ.	73
TABELA 3.2-8 – COMPARAÇÃO ANUAL DOS VALORES DE RIQUEZA TOTAL (S) E ABUNDÂNCIA (N) PARA AS TRÊS CLASSES (REPTILIA, MAMMALIA E AVES), POR MESORREGIÃO (BAÍA DA ILHA GRANDE, BAÍA DE SEPETIBA, CENTRAL FLUMINENSE, BAÍA DE GUANABARA E LESTE FLUMINENSE). COM EXCEÇÃO DE 2016, TODOS OS DEMAIS ANOS CONTEMPLAM O PERÍODO DE 1º DE JANEIRO A 31 DE DEZEMBRO. N INCLUI EXEMPLARES SEM DETERMINAÇÃO DA ESPÉCIE.	78
TABELA 3.2-9 – OCORRÊNCIA ANUAL DAS ESPÉCIES ALVO REGISTRADAS NO PMP-BS ÁREA RJ.	79

TABELA 3.2-10 – ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES IDENTIFICADAS PELO PMP-BS ÁREA RJ NO PERÍODO DE 01/01/2024 A 31/12/2024, NAS DIFERENTES MESORREGIÕES. LBIG – LITORAL BAÍA DA ILHA GRANDE; LBS - LITORAL BAÍA DE SEPETIBA, LCF - LITORAL CENTRAL FLUMINENSE; LBG - LITORAL BAÍA DE GUANABARA; LLF - LITORAL LESTE FLUMINENSE; NI – NÃO IDENTIFICADO (ANIMAIS DE ACIONAMENTO SEM ORIGEM). ANIMAIS VIVOS QUE OCORRERAM REPETIDAMENTE NAS PRAIAS SÃO CONTABILIZADOS MAIS DE UMA VEZ.	81
TABELA 3.2-11 – QUANTIDADE DE ESFORÇOS DE MONITORAMENTO (N) DE ACORDO COM A PERIODICIDADE DO TRECHO AMOSTRAL (DIÁRIO OU SEMANAL) E TOTAL DE QUILOMETROS DE PRAIA (KM) MONITORADOS POR ESTRATÉGIA TERRESTRE, PELO PMP-BS, NO PERÍODO DE 01/01/2024 A 31/12/2024. MESORREGIÕES ORDENADAS DE NORTE PARA SUL.....	86
TABELA 3.2-12 – QUANTIDADE DE QUILOMETROS DE PRAIAS MONITORADOS COM ESTRATÉGIA TERRESTRE PELO PMP-BS, EM CADA MESORREGIÃO POR MÊS, NO PERÍODO DE 01/01/2024 A 31/12/2024. MESORREGIÕES ORDENADAS DE NORTE PARA SUL.	87
TABELA 3.2-13 – PROPORÇÃO DE REGISTROS DE FAUNA ALVO DO PMP-BS ÁREA SC/PR NO PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2024 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024, REGISTRADOS DURANTE O MONITORAMENTO TERRESTRE, DE ACORDO COM A CONDIÇÃO DO ANIMAL NO MOMENTO DO REGISTRO (MORTO OU VIVO).	88
TABELA 3.2-14 – PROPORÇÃO DE REGISTROS DE FAUNA ALVO DO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2024 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024, REGISTRADOS DURANTE O MONITORAMENTO TERRESTRE, DE ACORDO COM A CONDIÇÃO DO ANIMAL NO MOMENTO DO REGISTRO (MORTO OU VIVO).	89
TABELA 3.2-15 – PROPORÇÃO DE REGISTROS DE FAUNA ALVO DO PMP-BS ÁREA RJ NO PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2024 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024, REGISTRADOS DURANTE O MONITORAMENTO TERRESTRE, DE ACORDO COM A CONDIÇÃO DO ANIMAL NO MOMENTO DO REGISTRO (MORTO OU VIVO).	91
TABELA 3.2-16 – QUANTIDADE MÉDIA E AMPLITUDE DO NÚMERO DE ANIMAIS REGISTRADOS POR DIA ATRAVÉS DE MONITORAMENTO TERRESTRE PELO PMP-BS NOS ESTADOS DE SANTA CATARINA E PARANÁ, DE 2015 A 2024.....	93
TABELA 3.2-17 – QUANTIDADE MÉDIA E AMPLITUDE DO NÚMERO DE ANIMAIS REGISTRADOS POR DIA ATRAVÉS DE MONITORAMENTO TERRESTRE PELO PMP-BS NO ESTADO DE SÃO PAULO, DE 2015 A 2024.	96
TABELA 3.2-18 – QUANTIDADE MÉDIA E AMPLITUDE DO NÚMERO DE ANIMAIS REGISTRADOS POR DIA ATRAVÉS DE MONITORAMENTO TERRESTRE PELO PMP-BS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, DE 2016 A 2024.	99
TABELA 3.2-19 – QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS ATRAVÉS DO MONITORAMENTO TERRESTRE (DIÁRIO E SEMANAL), SEPARADOS POR MESORREGIÃO E ESTADO EM QUE FOI ENCONTRADO (VIVO/MORTO), NO PMP-BS ÁREA SC/PR PARA O PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2024 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.	106
TABELA 3.2-20 – QUANTIDADE DE ANIMAIS POR 100 KM DE PRAIA MONITORADOS (EPUE/100 KM) REGISTRADOS ATRAVÉS DO MONITORAMENTO TERRESTRE, SEPARADOS POR MESORREGIÃO E CLASSE, NO PMP-BS ÁREA SC/PR PARA O PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024, EM PRAIAS COM ESFORÇO DIÁRIO E SEMANAL.	109
TABELA 3.2-21 – QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS ATRAVÉS DO MONITORAMENTO TERRESTRE (DIÁRIO E SEMANAL), SEPARADOS POR MESORREGIÃO E ESTADO EM QUE FOI ENCONTRADO (VIVO/MORTO), PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2024 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.	113

TABELA 3.2-22 – QUANTIDADE DE ANIMAIS POR 100 KM DE PRAIA MONITORADOS (EPUE/100 KM) REGISTRADOS ATRAVÉS DO MONITORAMENTO TERRESTRE, SEPARADOS POR MESORREGIÃO E CLASSE, NO PMP-BS ÁREA SP PARA O PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024, EM PRAIAS COM ESFORÇO DIÁRIO E SEMANAL.	114
TABELA 3.2-23 – QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS ATRAVÉS DO MONITORAMENTO TERRESTRE (DIÁRIO E SEMANAL), SEPARADOS POR MESORREGIÃO E ESTADO EM QUE FOI ENCONTRADO (VIVO/MORTO), NO PMP-BS ÁREA RJ PARA O PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2024 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.....	120
TABELA 3.2-24 – QUANTIDADE DE ANIMAIS POR 100 QUILOMETROS DE PRAIA MONITORADOS (EPUE/100 KM) REGISTRADOS ATRAVÉS DO MONITORAMENTO TERRESTRE, SEPARADOS POR MESORREGIÃO E CLASSE, NO PMP-BS ÁREA RJ PARA O PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024, EM PRAIAS COM ESFORÇO DIÁRIO E SEMANAL.	121
TABELA 3.2-25 – QUANTIDADE DE ESFORÇOS DE MONITORAMENTO (N) E TOTAL DE QUILOMETROS DE PRAIA (KM) MONITORADOS POR ESTRATÉGIA EMBARCADA, PELO PMP-BS NO PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024. “-“ INDICA QUE O MONITORAMENTO NÃO É EXECUTADO.	123
TABELA 3.2-26 – QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS PELO MONITORAMENTO EMBARCADO, SEPARADOS POR CLASSE E POR CONDIÇÃO (VIVO/MORTO), NO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2024 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.....	124
TABELA 3.2-27 – QUANTIDADE DE ANIMAIS POR 100 KM DE PRAIA MONITORADOS (EPUE/100 KM) REGISTRADOS ATRAVÉS DO MONITORAMENTO EMBARCADO, NA MESORREGIÃO LNP E CLASSE, NO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024.	124
TABELA 3.2-28 – QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS ATRAVÉS DO MONITORAMENTO EMBARCADO, SEPARADOS POR MESORREGIÃO, CLASSE E CONDIÇÃO DE VIDA NO MOMENTO DO RESGATE, NO PMP-BS ÁREA RJ PARA O PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2024 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.	125
TABELA 3.2-29 - QUANTIDADE DE ANIMAIS POR 100 KM DE PRAIA MONITORADOS (EPUE/100 KM) REGISTRADOS ATRAVÉS DO MONITORAMENTO EMBARCADO, NA MESORREGIÃO LNP E CLASSE, NO PMP-BS ÁREA RJ NO PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024.	125
TABELA 3.2-30 – QUANTIDADE MÉDIA DE ANIMAIS REGISTRADOS POR SEMANA ATRAVÉS DE MONITORAMENTO EMBARCADO REGULAR PELO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 24 DE AGOSTO DE 2015 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024.	126
TABELA 3.2-31 – OCORRÊNCIA ANUAL DAS ESPÉCIES ALVO REGISTRADAS ATRAVÉS DE MONITORAMENTO EMBARCADO REGULAR PELO PMP-BS ÁREA SP.....	127
TABELA 3.2-32 – QUANTIDADE MÉDIA DE ANIMAIS REGISTRADOS POR SEMANA ATRAVÉS DE MONITORAMENTO EMBARCADO PELO PMP-BS ÁREA RJ NO PERÍODO DE 2016 A 2024.	129
TABELA 3.2-33 – OCORRÊNCIA ANUAL DAS ESPÉCIES ALVO REGISTRADAS ATRAVÉS DE MONITORAMENTO EMBARCADO REGULAR PELO PMP-BS ÁREA RJ.....	130
TABELA 3.2-34 – QUANTIDADE DE CHAMADOS RECEBIDOS PELO PMP-BS PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024, SEPARADOS POR MUNICÍPIO DE ORIGEM DO ACIONAMENTO.....	135
TABELA 3.2-35 – PROPORÇÃO DE REGISTROS DE FAUNA ALVO DO PMP-BS ÁREA SC/PR NO PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2024 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024, REGISTRADOS A PARTIR DE ACIONAMENTO, DE ACORDO COM A CONDIÇÃO DO ANIMAL NO MOMENTO DO REGISTRO (MORTO OU VIVO).	140

TABELA 3.2-36 – PROPORÇÃO DE REGISTROS DE FAUNA ALVO DO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 1 DE JANEIRO DE 2024 A 31 DE DEZEMBRO DE 2024, REGISTRADOS A PARTIR DE ACIONAMENTO, DE ACORDO COM A CONDIÇÃO DO ANIMAL NO MOMENTO DO REGISTRO (MORTO OU VIVO).	142
TABELA 3.2-37 – PROPORÇÃO DE REGISTROS DE FAUNA ALVO DO PMP-BS ÁREA RJ NO PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024, REGISTRADOS A PARTIR DE ACIONAMENTO, DE ACORDO COM A CONDIÇÃO DO ANIMAL NO MOMENTO DO REGISTRO (MORTO OU VIVO).	144
TABELA 3.2-38 – QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS ATRAVÉS DE ACIONAMENTO POR DIA PELO PMP-BS NOS ESTADOS DE SANTA CATARINA E PARANÁ, DE 2015 A 2024.	146
TABELA 3.2-39 – QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS ATRAVÉS DE ACIONAMENTO POR DIA PELO PMP-BS NO ESTADO DE SÃO PAULO, DE 2015 A 2024.	149
TABELA 3.2-40 – QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS ATRAVÉS DE ACIONAMENTO POR DIA PELO PMP-BS NA ÁREA RIO DE JANEIRO, DE 2016 A 2024.	154
TABELA 3.2-41 – QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS ATRAVÉS DO ACIONAMENTO, SEPARADOS POR MESORREGIÃO E ESTADO EM QUE FOI ENCONTRADO (VIVO/MORTO), NO PMP-BS ÁREA SC/PR PARA O PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024.	158
TABELA 3.2-42 – QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS ATRAVÉS DO ACIONAMENTO, SEPARADOS POR MESORREGIÃO E ESTADO EM QUE FOI ENCONTRADO (VIVO/MORTO), NO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024.	162
TABELA 3.2-43 – QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS ATRAVÉS DO ACIONAMENTO, SEPARADOS POR MESORREGIÃO E ESTADO EM QUE FOI ENCONTRADO (VIVO/MORTO), NO PMP-BS ÁREA RJ PARA O PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024.	167
TABELA 3.2-44 – OCORRÊNCIAS REPRODUTIVAS REGISTRADAS NO PMP-BS DIVIDIDAS POR MESORREGIÕES, SENDO COM DESOVA (CD), SEM DESOVA (SD) E MEIA-LUA (ML).	172
TABELA 3.2-45 – REGISTROS DE FAUNA NÃO-ALVO REGISTRADOS PELO PMP-BS ÁREA SC/PR, DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024.	173
TABELA 3.2-46 – REGISTROS DE FAUNA NÃO-ALVO REGISTRADOS PELO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024.	174
TABELA 3.2-47 – REGISTROS DE FAUNA NÃO-ALVO REGISTRADOS PELO PMP-BS ÁREA RJ, DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024.	176
TABELA 4.1-1 – INSTALAÇÕES DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS. “*” - INSTITUIÇÃO VINCULADA À REMASUL; “***” – INSTITUIÇÃO VINCULADA À REMASE.	181
TABELA 4.2-1 – DESTINO DOS ANIMAIS ENCAMINHADOS PARA REABILITAÇÃO NAS INSTALAÇÕES DO PMP-BS ÁREA SC/PR COM FINALIZAÇÃO DO HISTÓRICO CLÍNICO ENTRE 01/01/2024 E 31/12/2024. O ÍNDICE DE REABILITAÇÃO (IR) É EXPRESSO NA COLUNA DE PERCENTUAL DA CATEGORIA “TRANSLOCAÇÃO E SOLTURA”. NÃO FORAM CONSIDERADOS OS HISTÓRICOS CLÍNICOS DE ANIMAIS ENCAMINHADOS DE UNIDADES DE ESTABILIZAÇÃO DA REDE OU AINDA EM REABILITAÇÃO.	188
TABELA 4.2-2 – TEMPO MÉDIO DE PERMANÊNCIA (EM DIAS) DOS ANIMAIS RECOLHIDOS PELO PMP-BS ÁREA SC/PR, PARA ANIMAIS COM DATA DE FINALIZAÇÃO ENTRE 01/01/2024 E 31/12/2024, SEPARADOS PELA CONDIÇÃO CORPÓREA NA ENTRADA. “BOM” INCLUI ANIMAIS COM ESCORES CORPORAIS ÓTIMO E BOM; “RUIM” INCLUI ANIMAIS COM ESCORES CORPORAIS MAGRO E CAQUÉTICO.	189
TABELA 4.2-3 – RESULTADOS DO TESTE U DE MANN-WHITNEY ENTRE CONDIÇÕES CORPÓREAS, PARA OS VALORES DE TEMPO EM REABILITAÇÃO NAS DIFERENTES CLASSES	

ZOOLÓGICAS, PARA ANIMAIS VIVOS RECOLHIDOS PELO PMP-BS ÁREA SC/PR, COM INÍCIO ENTRE 01/01 E 31/12 DE 2024 E DATA DE FINALIZAÇÃO ATÉ 31/12/2024.	190
TABELA 4.2-4 – DESTINO DOS ANIMAIS ENCAMINHADOS PARA REABILITAÇÃO NAS INSTALAÇÕES DO PMP-BS ÁREA SP COM FINALIZAÇÃO DO HISTÓRICO CLÍNICO ENTRE 01/01/2024 E 31/12/2024. O ÍNDICE DE REABILITAÇÃO (IR) É EXPRESSO NA COLUNA DE PERCENTUAL DA CATEGORIA “TRANSLOCAÇÃO E SOLTURA”. NÃO FORAM CONSIDERADOS OS HISTÓRICOS CLÍNICOS DE ANIMAIS ENCAMINHADOS DE UNIDADES DE ESTABILIZAÇÃO DA REDE OU AINDA EM REABILITAÇÃO.	193
TABELA 4.2-5 – TEMPO MÉDIO DE PERMANÊNCIA (EM DIAS) DOS ANIMAIS RECOLHIDOS PELO PMP-BS ÁREA SP, PARA ANIMAIS COM DATA DE FINALIZAÇÃO ENTRE 01/01/2024 E 31/12/2024, SEPARADOS PELA CONDIÇÃO CORPÓREA NA ENTRADA. “BOM” INCLUI ANIMAIS COM ESCORES CORPORAIS ÓTIMO E BOM; “RUIM” INCLUI ANIMAIS COM ESCORES CORPORAIS MAGRO E CAQUÉTICO.	195
TABELA 4.2-6 – RESULTADOS DO TESTE U DE MANN-WHITNEY ENTRE CONDIÇÕES CORPÓREAS, PARA OS VALORES DE TEMPO EM REABILITAÇÃO NAS DIFERENTES CLASSES ZOOLÓGICAS, PARA ANIMAIS VIVOS RECOLHIDOS PELO PMP-BS ÁREA SP, COM INÍCIO ENTRE 01/01 E 31/12 DE 2024 E DATA DE FINALIZAÇÃO ATÉ 31/12/2024.	196
TABELA 4.2-7 – DESTINO DOS ANIMAIS ENCAMINHADOS PARA REABILITAÇÃO NAS INSTALAÇÕES DO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE 01/01/2024 E 31/12/2024. O ÍNDICE DE REABILITAÇÃO (IR) É EXPRESSO NA COLUNA DE PERCENTUAL DA CATEGORIA “TRANSLOCAÇÃO E SOLTURA”. NÃO FORAM CONSIDERADOS OS HISTÓRICOS CLÍNICOS DE ANIMAIS ENCAMINHADOS DE UNIDADES DE ESTABILIZAÇÃO DA REDE OU AINDA EM REABILITAÇÃO.....	199
TABELA 4.2-8 – TEMPO MÉDIO DE PERMANÊNCIA (EM DIAS) DOS ANIMAIS RECOLHIDOS PELO PMP-BS ÁREA RJ, PARA ANIMAIS COM DATA DE FINALIZAÇÃO ENTRE 01/01/2024 E 31/12/2024, SEPARADOS PELA CONDIÇÃO CORPÓREA NA ENTRADA. “BOM” INCLUI ANIMAIS COM ESCORES CORPORAIS ÓTIMO E BOM; “RUIM” INCLUI ANIMAIS COM ESCORES CORPORAIS MAGRO E CAQUÉTICO.	200
TABELA 4.2-9 – RESULTADOS DO TESTE U DE MANN-WHITNEY ENTRE CONDIÇÕES CORPÓREAS, PARA OS VALORES DE TEMPO EM REABILITAÇÃO NAS DIFERENTES CLASSES ZOOLÓGICAS, PARA ANIMAIS VIVOS RECOLHIDOS PELO PMP-BS ÁREA RJ, COM INÍCIO ENTRE 01/01 E 31/12 DE 2024 E DATA DE FINALIZAÇÃO ATÉ 31/12/2024.	201
TABELA 4.3-1 - QUANTIDADE DE NECROPSIAS REALIZADAS PELA INSTITUIÇÕES DO PMP-BS ENTRE 01/01/2024 E 31/12/2024, SEPARADAS PELA CONDIÇÃO (COM TRATAMENTO VETERINÁRIO OU ANIMAL ENONTRADO MORTO).	208
TABELA 4.3-2 – CAUSAS DE MORTE DE ANIMAIS QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NAS INSTALAÇÕES DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA SC/PR ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, SEPARADOS PELA CLASSE E HABITAT PREFERENCIAL. NÃO FORAM INCLUÍDOS ANIMAIS ONDE NÃO FOI POSSÍVEL IDENTIFICAR O HABITAT.....	209
TABELA 4.3-3 – LESÃO PRINCIPAL IDENTIFICADA NO DIAGNÓSTICO DE CAUSA DE MORTE (FINAL) DOS ANIMAIS QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA SC/PR, NO PERÍODO DE 01/01/2024 E 31/12/2024, DE ACORDO COM OS HABITATS DAS ESPÉCIES: “C” – COSTEIRO/OCEÂNICO; “O” – OCEÂNICO. NÃO FORAM INCLUÍDOS ANIMAIS ONDE NÃO FOI POSSÍVEL IDENTIFICAR A ESPÉCIE.	211
TABELA 4.3-4 – LESÃO PRINCIPAL IDENTIFICADA NO DIAGNÓSTICO DE CAUSA DE MORTE (FINAL) DOS ANIMAIS QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA SC/PR NO PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024, DE ACORDO COM A INSTALAÇÃO ONDE FOI ATENDIDO.	215

TABELA 4.3-5 – CAUSAS DE MORTE DE ANIMAIS QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NAS INSTALAÇÕES DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA SP ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, SEPARADOS PELA CLASSE E HABITAT PREFERENCIAL. NÃO FORAM INCLUÍDOS ANIMAIS EM QUE NÃO FOI POSSÍVEL IDENTIFICAR O HABITAT.....	218
TABELA 4.3-6 – LESÃO PRINCIPAL IDENTIFICADA NO DIAGNÓSTICO DE CAUSA DE MORTE (FINAL) DOS ANIMAIS QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA SP, NO PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024, DE ACORDO COM OS HABITATS DAS ESPÉCIES: “C” – COSTEIRO; “C/O” – COSTEIRO/OCEÂNICO; “O” – OCEÂNICO. NÃO FORAM INCLUÍDOS ANIMAIS EM QUE NÃO FOI POSSÍVEL IDENTIFICAR A ESPÉCIE.....	219
TABELA 4.3-7 – LESÃO PRINCIPAL IDENTIFICADA NO DIAGNÓSTICO DE CAUSA DE MORTE (FINAL) DOS ANIMAIS QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024, DE ACORDO COM A INSTALAÇÃO ONDE FOI ATENDIDO.....	222
TABELA 4.3-8 CAUSAS DE MORTE DE ANIMAIS QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NAS INSTALAÇÕES DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, SEPARADOS PELA CLASSE E HABITAT PREFERENCIAL. NÃO FORAM INCLUÍDOS ANIMAIS EM QUE NÃO FOI POSSÍVEL IDENTIFICAR O HABITAT.....	224
TABELA 4.3-9 – LESÃO PRINCIPAL IDENTIFICADA NO DIAGNÓSTICO DE CAUSA DE MORTE (FINAL) DOS ANIMAIS QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA RJ, NO PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024, DE ACORDO COM OS HABITATS DAS ESPÉCIES: “C” – COSTEIRO; “C/O” – COSTEIRO/OCEÂNICO; “O” – OCEÂNICO. NÃO FORAM INCLUÍDOS ANIMAIS EM QUE NÃO FOI POSSÍVEL IDENTIFICAR A ESPÉCIE OU O HABITAT.	226
TABELA 4.3-10 – LESÃO PRINCIPAL IDENTIFICADA NO DIAGNÓSTICO DE CAUSA DE MORTE (FINAL) DOS ANIMAIS QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA RJ NO PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 2024 E 31 DE DEZEMBRO DE 2024, DE ACORDO COM A INSTALAÇÃO ONDE FOI ATENDIDO.	227
TABELA 4.3-11 – QUANTIDADE DE NECROPSIAS DE ANIMAIS (ENCONTRADOS MORTOS) REALIZADAS PELO DO PMP-BS ÁREA SC/PR, COM DATA DE FINALIZAÇÃO ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, SEPARADAS POR ESPÉCIE E GRAU DE DECOMPOSIÇÃO DA CARÇAÇA.	228
TABELA 4.3-12 – SEXO DOS ANIMAIS NECROPSIADOS (ENCONTRADOS MORTOS) NO PMP-BS ÁREA SC/PR, NO PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024, DE ACORDO COM A CLASSE ZOLÓGICA E CONDIÇÃO DA CARÇAÇA.	232
TABELA 4.3-13 – DIAGNÓSTICOS DE CAUSA MORTIS IDENTIFICADOS PARA ANIMAIS ENCONTRADOS MORTOS NO PMP-BS ÁREA SC/PR ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, SEPARADOS POR CATEGORIA DE CAUSA DE MORTE: “ANTR.” – ANTRÓPICA; “NAT.” – NATURAL. FORAM CONSIDERADAS APENAS AS CARÇAÇAS DE ANIMAIS ENCONTRADOS MORTOS EM ESTÁGIOS 2 E 3 DE DECOMPOSIÇÃO, E EXCLUÍDOS ANIMAIS COM CAUSA DE MORTE INDETERMINADA OU EUTANÁSIA.....	238
TABELA 4.3-14 – QUANTIDADE DE NECROPSIAS DE ANIMAIS (ENCONTRADOS MORTOS) REALIZADAS PELO PMP-BS ÁREA SP, COM DATA DE FINALIZAÇÃO ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, SEPARADAS POR ESPÉCIE E GRAU DE DECOMPOSIÇÃO DA CARÇAÇA.	244
TABELA 4.3-15 – SEXO DOS ANIMAIS NECROPSIADOS (ENCONTRADOS MORTOS) NO PMP-BS ÁREA SP ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, DE ACORDO COM A CLASSE ZOLÓGICA.	247

TABELA 4.3-16 – DIAGNÓSTICOS DE CAUSA MORTIS IDENTIFICADOS PARA ANIMAIS ENCONTRADOS MORTOS NO PMP-BS ÁREA SP ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, SEPARADOS POR CATEGORIA DE CAUSA DE MORTE: “ANTR.” – ANTRÓPICA; “NAT.” – NATURAL. FORAM CONSIDERADAS APENAS AS CARCAÇAS EM ESTÁGIOS 2 E 3 DE DECOMPOSIÇÃO E EXCLUSÃO DOS ANIMAIS COM CAUSA DE MORTE INDETERMINADA. ...	254
TABELA 4.3-17 – QUANTIDADE DE NECROPSIAS DE ANIMAIS (ENCONTRADOS MORTOS) REALIZADAS PELO DO PMP-BS ÁREA RJ, COM DATA DE FINALIZAÇÃO ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, SEPARADAS POR ESPÉCIE E GRAU DE DECOMPOSIÇÃO DA CARÇAÇA.	259
TABELA 4.3-18 – SEXO DOS ANIMAIS NECROPSIADOS (ENCONTRADOS MORTOS) NO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, DE ACORDO COM A CLASSE ZOOLOGICA.	261
TABELA 4.3-19 – DIAGNÓSTICOS DE CAUSA MORTIS IDENTIFICADOS PARA ANIMAIS ENCONTRADOS MORTOS NO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024, SEPARADOS POR CATEGORIA DE CAUSA DE MORTE: “ANTR.” – ANTRÓPICA; “NAT.” – NATURAL. FORAM CONSIDERADAS APENAS AS CARCAÇAS DE ANIMAIS ENCONTRADOS MORTOS EM CÓDIGOS 2 E 3 DE DECOMPOSIÇÃO E EXCLUÍDOS ANIMAIS COM CAUSA DE MORTE INDETERMINADA.	264
TABELA 4.3-20 – QUANTIDADE DE REGISTROS DE INTERAÇÃO ANTRÓPICA EM NECROPSIAS DE ANIMAIS QUE NÃO PASSARAM POR REABILITAÇÃO, REALIZADAS ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024 NO PMP-BS ÁREA SC/PR. UM ANIMAL PODE APRESENTAR MAIS DE UMA INTERAÇÃO.	268
TABELA 4.3-21 – QUANTIDADE DE REGISTROS DE INTERAÇÃO ANTRÓPICA EM NECROPSIAS DE TETRÁPODES MARINHOS, REALIZADAS ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024 NO PMP-BS ÁREA SP. UM ANIMAL PODE APRESENTAR MAIS DE UMA INTERAÇÃO.	270
TABELA 4.3-22 – QUANTIDADE DE REGISTROS DE INTERAÇÃO ANTRÓPICA EM NECROPSIAS DE TETRÁPODES MARINHOS QUE NÃO PASSARAM COM REABILITAÇÃO, REALIZADAS ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2024 NO PMP-BS ÁREA RJ. UM ANIMAL PODE APRESENTAR MAIS DE UMA INTERAÇÃO.	271
TABELA 4.4-1 – VALORES DO ÍNDICE DE SAÚDE, SEPARADOS POR TÁXON E HABITAT, PARA ANIMAIS NECROPSIADOS NO PMP-BS ÁREA SC/PR DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024. ANIMAIS SEM IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIE OU DE HABITAT NÃO FORAM INCLUÍDOS NA TABELA.	279
TABELA 4.4-2 – VALORES DO ÍNDICE DE SAÚDE, SEPARADOS POR TÁXON E HABITAT, PARA ANIMAIS NECROPSIADOS NO PMP-BS ÁREA SP DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024. ANIMAIS SEM IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIE OU DE HABITAT NÃO FORAM INCLUÍDOS NA TABELA.	281
TABELA 4.4-3 – VALORES DO ÍNDICE DE SAÚDE, SEPARADOS POR TÁXON E HABITAT, PARA ANIMAIS NECROPSIADOS NO PMP-BS ÁREA RJ DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2024. ANIMAIS SEM IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIE OU DE HABITAT NÃO FORAM INCLUÍDOS NA TABELA.	282
TABELA 4.4-4 – VALORES MÉDIOS E DESVIO PADRÃO DO ÍNDICE DE SAÚDE, PARA ANIMAIS NECROPSIADOS EM 2024 NAS DIFERENTES MESORREGIÕES DOS ESTADOS DO PARANÁ E SANTA CATARINA.	284
TABELA 4.4-5 – VALORES MÉDIOS E DESVIO PADRÃO DO ÍNDICE DE SAÚDE, PARA ANIMAIS NECROPSIADOS EM 2024 NAS DIFERENTES MESORREGIÕES DE SÃO PAULO.....	286

**TABELA 4.4-6 – VALORES MÉDIOS E DESVIO PADRÃO DO ÍNDICE DE SAÚDE, PARA ANIMAIS
NECROPSIADOS EM 2024 NAS DIFERENTES MESORREGIÕES DO ESTADO DO RIO DE
JANEIRO. 288**

APRESENTAÇÃO

O Projeto de Monitoramento de Praias (PMP-BS) é um dos projetos regionais concebidos e executados, para atender demanda dos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos da PETROBRAS na Bacia de Santos. Estes processos são conduzidos pela Coordenação Geral de Licenciamento Ambiental de Empreendimentos Marinhos e Costeiros (CGMAC), da Diretoria de Licenciamento Ambiental (DILIC), do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). O processo administrativo IBAMA que contempla o PMP-BS é o nº 02001.114275/2017-00. As atividades do PMP-BS iniciaram em agosto de 2015 e têm se desenvolvido ininterruptamente até o momento.

Atualmente, a execução do PMP-BS é coordenada por três instituições, cada uma com foco em uma região geográfica: Área SC/PR, coordenada pela Univali (Universidade do Vale do Itajaí); Área SP, coordenada pela empresa Mineral Engenharia e Meio Ambiente; e Área RJ, coordenada pela empresa Econservation Estudos e Projetos Ambientais. A execução das atividades de monitoramento e reabilitação de fauna conta com a participação de diversas instituições pertencentes à REMASUL (Rede de Encalhes de Mamíferos Aquáticos do Sul) e à REMASE (Rede de Encalhes de Mamíferos Aquáticos do Sudeste), ambas componentes da REMAB (Rede de Encalhe e Informação de Mamíferos Aquáticos do Brasil) e Fundação Pró-Tamar.

O PMP-BS também contempla a realização de análises de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA), organohalogenados e de elementos traço, realizadas a partir de tecidos extraídos de animais encontrados mortos no monitoramento de praias. Tais análises são executadas por laboratórios da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio).

As análises de Biomarcadores Bioquímicos e Moleculares são realizadas em amostras de fígado de carcaças frescas (código 2) que não receberam nenhum tipo de tratamento ou passaram por procedimentos veterinários e foram analisadas pelo Laboratório de Biomarcadores de Contaminação Aquática e Imunoquímica da Universidade Federal de Santa Catarina (LABCAI/UFSC).

Este Relatório Técnico Anual foi elaborado pela UNIVALI, utilizando os dados coletados por todas as instituições que executam o PMP-BS de Santa Catarina ao Rio

de Janeiro, com suporte das outras duas instituições que coordenam o PMP-BS em cada área. Os conteúdos relativos às análises de HPA, organohalogenados e elementos traço foram produzidos pela PUC-Rio e os de Biomarcadores pelo LABCAI/UFSC.

Para facilitar a elaboração e leitura do relatório, ele foi dividido em três volumes que apresentam os seguintes conteúdos:

- Volume 1: Resumo Executivo, Introdução, descrição dos resultados das atividades do Monitoramento de Praias (riqueza e abundância das espécies, quantitativos do monitoramento terrestre e embarcado, padrões dos acionamentos) e do Atendimento Veterinário (reabilitação, necropsias, índice de saúde), análises dos parâmetros biológicos (estrutura etária, maturidade);
- Volume 2: Análises espaço-temporal integradas sobre padrões de encalhes e de índice de saúde, análises de HPA, organohalogenados e de elementos traço;
- Volume 3: Biomarcadores, registros de fauna oleada, resíduos oleosos e sólidos, ações de comunicação, considerações finais e equipe técnica.

1. RESUMO EXECUTIVO

O Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), realiza o monitoramento das praias entre Laguna/SC e Saquarema/RJ, para o registro de tetrápodes marinhos (aves, tartarugas e mamíferos) vivos ou mortos, bem como a ocorrência de resíduos sólidos e oleosos, e mortandades anormais de peixes e invertebrados. Durante o monitoramento, os animais vivos encontrados debilitados pelas equipes de campo são monitorados em campo ou encaminhados para reabilitação na Rede de Atendimento Veterinário, e no caso de animais mortos, é realizada necropsia das carcaças que apresentem condições, para identificar a causa da morte e realizar diversas análises.

O PMP-BS vem sendo executado nos Estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo desde 24 de agosto de 2015 e no Estado do Rio de Janeiro desde 19 de setembro de 2016. O presente relatório se refere ao período de 01/01/2024 a 31/12/2024. Os principais resultados obtidos para o período de referência foram:

- Em 2024, considerando o monitoramento (terrestre e embarcado) e os acionamentos da população, foram registrados 19.639 exemplares de 44 espécies de aves, 21 de mamíferos marinhos e 5 tartarugas.
- Houve o registro de uma única espécie nova no PMP-BS, a baleia-piloto-de-peitorais-longas, *Globicephala melas*, em Santa Catarina.
- A quantidade de registros e a riqueza se manteve dentro da variabilidade observada em anos anteriores. Apenas nos mamíferos se observou um possível aumento, causado por uma maior ocorrência de *Pontoporia blainvillei*, que em 2024 apresentou seu valor mais alto de 834 exemplares, bem acima da média 2016-2023 de 530,9 registros/ano.

ÁREA SC/PR

- Nos estados de Santa Catarina e Paraná o PMP-BS registrou em 2024 um total de 12.091 animais de 62 espécies alvo.
- A maior parte dos animais foi encontrada morta (88,6%), exceto nos acionamentos para as aves, nos quais a maior parte dos indivíduos (62,4%) estavam vivos.

- A riqueza mensal se manteve dentro da variação observada em anos anteriores, não apresentando diferenças estatisticamente significativas entre anos. Entretanto, quando analisadas as mesorregiões individualmente, houve uma tendência de maior riqueza para aves e mamíferos em praticamente todas as mesorregiões, não necessariamente acompanhado de aumento da abundância.
- Na abundância, houve aumento considerável nos registros de cetáceos comparando com o ano de 2023, nas mesorregiões do Litoral Sul e Centro-Norte Catarinenses e no Litoral Paranaense. O principal gerador deste aumento foi a toninha, que em 2024 teve 348 registros, um acréscimo de 53,9% comparando com 2023 (n=226).
- Nas aves, houve aumento considerável nos registros de biguás, *Phalacrocorax brasilianus*, com 694 animais, enquanto a média entre 2016 e 2023 foi de 213,8 animais/ano. Também houve uma ocorrência maior do gênero *Calonectris* com 382 registros, enquanto a média de 2016-2023 foi de 43,0 registros/ano. Estes aumentos nas duas espécies foram observados em todas as mesorregiões.

ÁREA SP

- No estado de São Paulo o PMP-BS registrou em 2024 um total de 4.416 animais de 54 espécies alvo.
- A maior parte dos animais foi encontrada morta (83,1%). Apesar de nos acionamentos para as aves a quantidade de aves vivas (47,8%) ter sido mais alta do que no monitoramento (11,0%), mais da metade foi para animais mortos, diferente de anos anteriores. Isto sugere uma mudança no comportamento da população nos acionamentos para aves mortas.
- A riqueza mensal se manteve dentro da variação observada anteriormente no litoral de São Paulo, não apresentando diferenças estatisticamente significativas com anos anteriores. A riqueza de aves no Litoral Central Paulista merece destaque, pois apresentou o valor mais alto de toda a série, com 28 espécies registradas.

- A quantidade de mamíferos nos registros aumentou em todas as mesorregiões de São Paulo, apesar de não ter sido significativa. Somente as tartarugas apresentaram diferença significativa, mas unicamente comparando com o ano de 2018.
- Merece destaque a alta ocorrência de *Calonectris diomedea borealis*, com 137 exemplares, quando a média para 2016-2023 foi de 14,6 registros/ano.

ÁREA RJ

- No estado do Rio de Janeiro o PMP-BS registrou um total de 3.132 animais de 38 espécies alvo.
- Em 2024, foram registradas três espécies novas para o Rio de Janeiro, sendo uma ave (*Pterodroma incerta*), um pinípede (*Arctocephalus gazella*) e um cetáceo (*Eubalaena australis*).
- A maior parte dos animais foi encontrada morta (74,3%), exceto nos acionamentos para as aves, nos quais o padrão se inverte e a maior parte dos indivíduos (79,9%) foram encontrados vivos.
- Foi observado um forte aumento na quantidade de aves registradas a partir do ano de 2023 e 2024, apesar da riqueza não ter variado. As outras duas classes não apresentaram valores fora da variação mensal usual de riqueza e abundância.
- Considerando as mesorregiões separadamente, se observa que em 2024 se manteve o aumento de registros detectado em 2023 nas mesorregiões do Litoral Central Fluminense e Litoral Leste Fluminense. Provavelmente isto foi causado alteração nas estratégias de monitoramento em ambas as mesorregiões implementado em 2023. Entretanto, não se pode descartar efeitos ambientais, pois no Rio de Janeiro também houve um aumento dos registros de *Calonectris* spp. Portanto é possível que se esteja observando o efeito composto de vários fatores.

ANÁLISE ESPAÇO TEMPORAL INTEGRADA

- Para os encalhes, em todos os três grupos taxonômicos a RDA evidenciou que os fatores temporais (sazonalidade trimestral e variação interanual) e espaciais (mesorregião) demonstraram consistente significância estatística na explicação da variabilidade observada.
- Nas análises realizadas neste ano nenhuma das variáveis antrópicas utilizadas se mostrou significativa com os encalhes nos modelos selecionados. Nas aves isto mantém o padrão de anos anteriores, mas nos mamíferos o modelo completo de 2024 revelou significâncias marginais para a intensidade média da navegação por terceiros e a distância do polo de produção da Bacia de Santos.
- Os padrões espaciais e temporais, tanto sazonais quanto interanuais, se mantém como os vetores mais robustos na explicação da variabilidade dos encalhes, mesmo havendo nuances específicas para cada grupo taxonômico e, dentro deles, para as diferentes espécies.
- Para o Índice de Saúde, os resultados da análise de GLM revelaram padrões complexos e, por vezes, divergentes entre os grupos. Em aves, observou-se uma separação espacial no IS, com valores consistentemente superiores nas mesorregiões mais ao norte (Rio de Janeiro). Nas tartarugas, as áreas de baía no Rio de Janeiro apresentaram IS inferiores em comparação com áreas abertas, enquanto São Paulo e Paraná registraram valores abaixo da média e para Santa Catarina em sua maioria os valores estiveram acima da média. Os mamíferos marinhos também exibiram variações espaciais, com IS mais elevados no litoral centro-norte paulista e mais baixos no sul de São Paulo e Paraná.
- Neste ano foi considerado o animal ter passado por tratamento veterinário como um fator na análise. Nas três classes, indivíduos que passaram por tratamento apresentaram IS significativamente inferiores. Possivelmente animais encontrados mortos incluem animais mais saudáveis, cuja morte foi causada por eventos agudos e traumáticos.
- A dominância de certas espécies nas amostras (pinguim-de-Magalhães em aves, tartaruga-verde em répteis) influencia consideravelmente os padrões

- gerais do IS em seus respectivos grupos. Deste modo os resultados apresentados devem ser utilizados com cautela em generalizações.
- A análise das interações antrópicas utilizando GLM revelou um panorama complexo da influência das atividades humanas sobre estes grupos.
 - As interações com pesca, resíduos sólidos (lixo) e agressão/vandalismo/caça foram as mais passíveis de modelagem nos três grupos taxonômicos, indicando sua relevância como pressões antrópicas.
 - A mesorregião emergiu como um fator espacial consistentemente significativo na modulação da probabilidade de diversas interações antrópicas para todos os grupos.
 - A análise integrada ressalta a necessidade de estratégias de mitigação direcionadas, considerando as particularidades espaciais, temporais e ecológicas que estejam adequadas à vulnerabilidade de cada grupo às diferentes formas de pressão antrópica.

HPA E ORGANOHALOGENADOS

- Em 2024 foram analisadas 817 amostras, provenientes de 22 espécies de aves ($n = 504$), 12 espécies de mamíferos marinhos ($n = 104$) e quatro espécies de répteis marinhos ($n = 209$). As espécies com maior representatividade amostral foram o pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*, $n = 284$), a toninha (*Pontoporia blainvillei*, $n = 50$) e a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*, $n = 186$).
- Do ponto de vista espacial, a maior ocorrência de amostras em 2024 foi registrada nas mesorregiões costeiras do Litoral Sul Catarinense ($n = 132$ amostras) além o Litoral Norte Catarinense ($n = 72$ amostras) e Litoral Paranaense ($n = 112$ amostras).
- Entre 2016 e 2024, a detecção de HPAs ocorreu em 20% a 30% das amostras, com concentrações predominantemente baixas e perfis compatíveis com fontes de combustão. As medianas mostraram predominância de compostos leves (2–3 anéis aromáticos) nas aves, com destaque para *Spheniscus magellanicus* e *Procellaria aequinoctialis*, enquanto em tartarugas, como *Chelonia mydas*, prevaleceram valores <LQ.

- Em relação aos compostos organohalogenados, PCBs e DDTs foram os contaminantes mais frequentemente detectados, embora as taxas de ocorrência variem entre as classes. Nas aves, que foi a classe mais representativa durante 2024, 28,7% das amostras apresentaram Σ PCBs acima do limite de quantificação, e 21,2% continham Σ DDTs.
- Para PCBs, *Spheniscus magellanicus* apresentou medianas de 38,8 ng g⁻¹ (fêmeas) e 43,8 ng g⁻¹ (machos) no tecido hepático; nos mamíferos, *Sotalia guianensis* e *Pontoporia blainvillei* mantiveram medianas <LQ, padrão também observado em *C. mydas*. *S. magellanicus* também se destacou em relação as concentrações de PBDEs totais (mediana de e 20,1 ng g⁻¹ em TCA de fêmeas e 198 ng g⁻¹ em TCA de machos).
- A análise temporal não indicou tendências significativas de aumento nas concentrações de nenhuma das classes de contaminantes avaliadas ao longo do período de 2016 até dezembro de 2024.

ELEMENTOS TRAÇO

- De janeiro a dezembro de 2024 foram coletadas amostras de tecido hepático de 574 indivíduos, de 30 espécies, para análise de elementos-traço.
- As espécies com maior número de resultados de elementos traço no período de referência foram *Spheniscus magellanicus* (n = 268) para aves, *Chelonia mydas* (n = 122) nas tartarugas e *Pontoporia blainvillei* (n = 27) dentre os mamíferos marinhos.
- Considerando os limites propostos de n amostral mínimo de quatro indivíduos para as comparações estatísticas, foram observadas poucas diferenças entre machos e fêmeas para todas as espécies envolvidas variando de um elemento para *Larus dominicanus* e *Pontoporia blainvillei*, dois elementos para *Phalacrocorax brasilianus* e quatro em *Chelonia mydas*.
- Na comparação da concentração em função do estágio de desenvolvimento, foi observado que nas aves marinhas, Cd apresenta-se em concentrações maiores em adultos do que em jovens de *Sula leucogaster* e uma tendência contrária para Cr em *Spheniscus magellanicus*.

- Para mamíferos marinhos, foram observadas diferenças significativas de Mn em *Sotalia guianensis*, com concentrações maiores nos adultos. Nesta mesma espécie, em jovens observou-se valores menores para Cd, Mo e V, quando comparados com adultos.
- Com relação à avaliação espacial, houve limitações em função do número de resultados. Para as aves marinhas foi possível comparar as concentrações dos elementos-traço para *Spheniscus magellanicus* entre mesorregiões, mas foram excluídos elementos com mais de 50% de dados abaixo do LD (Cr, Pb, Ni e Ba). Verificou-se que as mesorregiões do litoral sul, central e norte paulista são estatisticamente equivalentes entre si para todos os elementos. Para as demais mesorregiões é difícil encontrar um padrão fixo.
- A avaliação espacial de tartarugas foi realizada para *Chelonia mydas* envolvendo cinco mesorregiões (Litoral Paranaense ao Norte Paulista, e Baía de Sepetiba). Não foram analisados Cr e Ba por terem mais de 50% de amostras abaixo do LD. Com exceção de As, Pb e Ni, todos os demais elementos apresentaram algum efeito relacionado ao local de coleta.
- Para os mamíferos marinhos, foi possível apenas a comparação envolvendo *Pontoporia blainvillei* no Litoral Central e Norte Paulista, excluindo os elementos Pb, Ni e Ba. Não foram observadas diferenças entre as mesorregiões para todos os elementos testados.
- A análise temporal das concentrações de elementos-traço, nas 6 espécies estatisticamente analisadas (*S. magellanicus*, *L. dominicanus*, *C. caretta*, *C. mydas*, *P. blainvillei* e *S. guianensis*), não apontou indícios de aumento nas concentrações médias ao longo dos anos de coleta.

BIOMARCADORES

- Ao longo de 2024 foram recebidas 646 amostras para análise de biomarcadores. Desde o início das atividades, foram recebidas amostras de 4.925 indivíduos, abrangendo 76 espécies distintas.
- Amostras de RNA total de tecido hepático de *C. caretta*, *C. borealis*, *S. leucogaster* e *L. dominicanus* foram purificadas e enviadas para o

sequenciamento transcriptômico, com o objetivo de identificar a sequência dos genes-alvo nestas espécies prioritárias.

- Os níveis de expressão da proteína CYP1A foram quantificados em amostras de tecido hepático de *C. borealis*, *L. dominicanus*, *P. puffinus*, *C. mydas* e *S. guianensis*.
- As análises estatísticas indicaram ausência de diferenças significativas nos níveis de CYP1A entre sexos e entre diferentes escores corporais.
- Em *C. borealis*, a presença de resíduos sólidos no TGI foi o único fator que apresentou associação estatisticamente significativa com o aumento dos níveis hepáticos de CYP1A, possivelmente refletindo a exposição a contaminantes orgânicos adsorvidos em partículas plásticas ingeridas.
- A expressão da proteína CYP1A variou significativamente entre os anos em *L. dominicanus* e *P. puffinus*, com níveis mais elevados em 2019. Em *P. puffinus*, observou-se maior variação interanual, sugerindo influência de fatores ambientais na exposição a contaminantes ao longo do tempo.
- Os resultados de expressão proteica de CYP1A em amostras hepáticas de *C. mydas* evidenciaram que tartarugas amostradas no verão apresentaram níveis mais altos de CYP1A do que aquelas coletadas no inverno. Variação interanual também foi detectada, sugerindo um cenário ambiental com variação na maior carga de contaminantes entre os anos de amostragem.
- Indivíduos *C. mydas* com níveis detectáveis de HPAs hepáticos apresentaram maior transcrição de ESR1, sugerindo potencial ação desses contaminantes como desreguladores endócrinos.
- A presença de resíduos sólidos no TGI de tartarugas-verdes foi associada ao aumento na transcrição de AhR, ESR1 e UGT1, reforçando seu papel como fonte indireta de exposição a contaminantes. Além disso, tartarugas em condição corporal caquética apresentaram menores níveis de transcritos desses mesmos genes.
- Também foram observadas variações interanuais nos resultados dos biomarcadores moleculares em tecido hepático de *C. mydas*, com destaque para os anos de 2017 e 2020, indicando possíveis flutuações na carga contaminante ambiental e a importância do monitoramento de longo prazo.

- Os resultados de biomarcadores bioquímicos em fígado de *S. guianensis* indicaram que a expressão hepática de CYP1A foi maior em subadultos e adultos em comparação aos juvenis, possivelmente devido à mobilização de contaminantes lipofílicos do tecido adiposo durante períodos de maior demanda energética, além da exposição cumulativa prolongada a contaminantes ambientais ao longo da vida.

FINGERPRINT

- Durante o período de 01/01/2024 a 31/12/2024, foram registradas 18 ocorrências de resíduos oleosos e 23 de fauna oleada na área do PMP-BS.
- Das 18 amostras de resíduos, 14 eram derivados de petróleo; duas eram óleo cru não compatível com os óleos da Bacia de Santos; uma não compatível com óleos nacionais; e uma correspondia ao óleo do Pré-Sal da Bacia de Santos, associada a derramamento no Terminal de São Sebastião.
- Das 23 amostras de fauna oleada, 16 eram derivados de petróleo; uma apresentou baixa recuperação e perfil incompatível com óleo nacional; e seis eram óleo cru, não produzido na Bacia de Santos.
- Desde 01/01/2017, foram registradas 263 ocorrências de resíduos oleosos, sendo 77,9% piche (n=205) e 22,1% óleo (n=58). Desconsiderando as amostras com massa insuficiente, extraviadas, inadequadas ou que não foram enviadas para análise, 219 amostras apresentaram resultados de *fingerprint*, mas não foi identificada uma tendência clara ao longo dos anos.
- Também desde 2017, foram registradas 216 ocorrências de animais oleados e 8 não oleados externamente, sendo 90,2% aves (n=202). A maioria (69,2%; n=155) tinha menos de 25% de óleo no corpo. O pico foi em 2018, com 67 amostras, seguido de queda e estabilização.
- Do total de 418 que apresentaram resultados de fingerprint – excluindo aquelas com massa insuficiente, extraviadas, inadequadas ou que não foram enviadas para análise – 219 referem-se a resíduos oleosos e 199 a fauna oleada. Destas, 360 (86,1%) eram compatíveis com derivados de petróleo; 44 (10,5%) com óleo cru; e apenas 4 (0,9%) com óleo cru da Bacia de Santos.

2. INTRODUÇÃO

Este relatório tem como finalidade apresentar os resultados obtidos pelo Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) no período de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024. Este documento único e padronizado para as Áreas SC/PR, SP e RJ, contempla o uso de séries históricas de dados desde o início do projeto em agosto de 2015, sempre que pertinente, em conformidade com os Pareceres Técnicos nº 491/2021-COPROD/CGMAC/DILIC e nº 172/2022-COPROD/CGMAC/DILIC, emitidos pelo IBAMA no âmbito do processo administrativo do PMP-BS.

Atualmente a execução do PMP-BS é coordenada na Área SC/PR pela Univali, na Área SP pela Mineral Engenharia e Meio Ambiente e na Área RJ pela Econservation Estudos e Projetos Ambientais. A execução das atividades é executada com a participação de diversas instituições pertencentes à Rede de Encalhes de Mamíferos Aquáticos do Sul (REMASUL) e à Rede de Encalhes de Mamíferos Aquáticos do Sudeste (REMASE), ambas as redes componentes da Rede de Encalhe e Informação de Mamíferos Aquáticos do Brasil (REMAB).

As seguintes instituições da REMASUL participam do PMP-BS na Área SC/PR: UDESC, Instituto Australis, Associação R3 Animal, UNIVALI, UNIVILLE e UFPR. Dentre as instituições da REMASE, as seguintes instituições participam do PMP-BS Área SP: IPeC, Instituto Biopesca, Gremar e Argonauta, e o MAQUA/UERJ participa do PMP-BS Área RJ. A Fundação Pró-TAMAR também participa da atividade de reabilitação de tartarugas-marinhas no litoral norte de São Paulo e em Santa Catarina por meio das Bases de Ubatuba/SP e Florianópolis/SC.

As atividades do PMP-BS para o período de referência de janeiro a dezembro de 2024 estavam contempladas pela ABIO (Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico) nº 640/2015 (2ª e 3ª Renovações) para a Área SC/PR, sob coordenação da Univali, pela ABIO nº 1169/2019 (1ª e 2ª Renovações) para a Área SP, sob coordenação da Mineral Engenharia e Meio Ambiente, e pela ABIO nº 755/2016 (2ª Renovação) para a Área RJ, sob coordenação da Econservation Estudos e Projetos Ambientais.

No período deste relatório o PMP-BS desenvolveu suas atividades sob o Projeto Executivo Integrado do PMP-BS - Revisão 1 (PETROBRAS, 2023), aprovado por meio

do Parecer Técnico nº 259/2023-Coprod/CGMac/Dilic. O Projeto Executivo é o documento que estabelece as atividades a serem executadas no PMP-BS, incluindo o monitoramento de praias (área de abrangência, estratégias de monitoramento, extensão do monitoramento), o registro da fauna-alvo, o atendimento e reabilitação de animais vivos, e a coleta e necropsia de animais encontrados mortos, com realização de diversas análises e exames laboratoriais e apresenta a configuração da Rede de Atendimento Veterinário.

Como descrito no Projeto Executivo, o PMP-BS tem foco as espécies de tetrápodes marinhos. Isso inclui espécies “que tenham ao menos parte do seu ciclo de vida no mar e ocupam ou dependem de ambientes marinhos” (PETROBRAS, 2023, pg. 47). Deste modo a fauna-alvo do projeto contempla todas as espécies de tartarugas-marinhas e de mamíferos marinhos, incluindo pinípedes e cetáceos, assim como espécies de aves das ordens Charadriiformes, Pelecaniformes Procellariiformes, Sphenisciformes e Suliformes.

De acordo com o Projeto Executivo Integrado do PMP-BS, o objetivo geral do projeto é avaliar as possíveis interferências das atividades de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos sobre os tetrápodes marinhos, compreendendo aves, tartarugas, e mamíferos marinhos através do monitoramento das praias entre Laguna, SC e Saquarema, RJ, incluindo atendimento veterinário aos animais registrados (necropsia e estabilização/reabilitação). A partir deste, os objetivos específicos do PMP-BS seriam:

1. Avaliar a existência de variação espaço-temporal nos padrões de encalhes dos tetrápodes marinhos registrados pelo PMP-BS;
2. Avaliar a existência de variação espaço-temporal das concentrações de HPA e elementos traço nos animais encalhados;
3. Avaliar a ocorrência de potenciais efeitos de contaminantes orgânicos sobre as espécies de tetrápodes marinhos registradas pelo PMP-BS, através do uso de biomarcadores;
4. Avaliar a condição de saúde geral das espécies de tetrápodes marinhos registradas pelo PMP-BS;
5. Verificar a existência de relação entre a concentração de HPA e elementos traço e a saúde das espécies de tetrápodes marinhos registradas pelo PMP-BS, de acordo com seus habitats;

6. Estimar quanto da variabilidade espacial e temporal dos encalhes e da saúde de tetrápodes marinhos registrados pelo PMP-BS, pode ser atribuída a variações ambientais e a variáveis antrópicas relacionadas às atividades de E&P na Bacia de Santos;

Neste contexto, este Relatório Técnico Anual Integrado, assim como os anteriores, apresenta a metodologia, resultados e discussões para atender ao objetivo geral e aos objetivos específicos do PMP-BS. Ressalta-se, contudo, uma exceção relativa ao Objetivo 5, para o qual foi elaborado um relatório específico, contemplando uma abordagem de análise integrada dos resultados de Índice de Saúde, Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA) e elementos traço. Em resposta ao Parecer Técnico nº 172/2022-COPROD/CGMAC/DILIC, foi encaminhada ao IBAMA a Carta SMS/LCA/MPL-E&P/MPL-AGUP-LIBRA-BÚZIOS 0416/2022, protocolada em 01/08/2022, na qual se comunicou que: *"Com relação à Integração de Dados de Índice de Saúde, HPA e Elementos Traço, para qual havia o planejamento de incorporação do conteúdo na forma de item ou capítulo específico no Relatório Técnico Anual a ser protocolado em 2022, conforme Carta SMS/LCA/MPL-E&P/MPL-AGUPLIBRA-BÚZIOS 0484/2021 (protocolada em 30/11/21), informamos que seu conteúdo não será incorporado ao Relatório Técnico Anual do PMP-BS a ser protocolado em 2022, em consonância com esta orientação do IBAMA. Após a emissão de Parecer Técnico específico para o 1º Relatório de Integração de Dados de Índice de Saúde, HPA e Elementos Traço, a elaboração de novo conteúdo será reavaliada e planejada à luz das considerações do IBAMA"*.

Considerando estes objetivos, o relatório está dividido em três volumes. O Volume 1 apresenta, além do Resumo Executivo (capítulo 1) e Introdução (capítulo 2), os métodos, resultados e discussão tanto do Monitoramento de Praias (capítulo 3), quanto do Atendimento Veterinário (capítulo 4), contemplando reabilitação, necropsia, Índice de Saúde e parâmetros biológicos. Nos capítulos 3 e 4 foram feitas análises descritivas dos resultados obtidos no monitoramento de praias e no atendimento veterinário, considerando os resultados obtidos no período de referência deste relatório e, sempre que possível, realizada comparação com dados pretéritos gerados pelo PMP-BS em períodos de referência anteriores.

O Volume 2 inclui o capítulo 5, que apresenta os resultados de análises espaço-temporais integradas de padrões de encalhe, do Índice de Saúde e de interações

antrópicas para toda a área de abrangência de monitoramento, incorporando dados desde o início das atividades do PMP-BS. Para esta análise foram utilizadas ferramentas estatísticas que permitem identificar padrões de variação tanto espaciais como temporais. A utilização de dados de períodos anteriores ao deste relatório é fundamental para permitir que a variabilidade temporal seja considerada na interpretação dos resultados. Como existem padrões significativos de variação sazonais e interanuais na ocorrência das espécies, estes podem ser independentes ou interagir com os possíveis impactos das atividades de exploração e produção e de outras atividades antrópicas. Além destas análises, o Volume 2 apresenta no capítulo 6 os resultados das análises espaço-temporal de ocorrências de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA) e compostos organohalogenados, avaliando a distribuição e variação destas concentrações nos indivíduos avaliados. O capítulo 7 trata dos Elementos Traço e apresenta resultados das análises estatísticas descritivas para aves, tartarugas e mamíferos marinhos.

O Volume 3 apresenta os resultados das análises de biomarcadores bioquímicos e moleculares (capítulo 8), os resultados das análises de *fingerprint* para os registros de resíduos oleosos e de fauna oleada (capítulo 9), os registros de resíduos sólidos potencialmente relacionados às atividades licenciadas (capítulo 10) e de ações de comunicação, contemplando educação ambiental, divulgação e produção científica (capítulo 11). As seções finais do Volume 3 apresentam as considerações finais (capítulo 12), a equipe técnica (capítulo 13), anexos e apêndices.

As referências foram apresentadas nas seções pertinentes de cada volume, de forma a facilitar sua localização por assunto.

3. MONITORAMENTO DE PRAIAS

Neste capítulo são abordadas análises dos resultados do monitoramento de praias, durante o período de referência (janeiro a dezembro de 2024) obtidos por meio de cada estratégia e a estratificação espacial por mesorregiões. Para contextualizar os resultados obtidos em 2024, alguns resultados de anos anteriores também serão apresentados.

3.1 METODOLOGIA

Para atender os objetivos do PMP-BS, o monitoramento de praias e o registro de tetrápodes marinhos é realizado entre Laguna/SC e Saquarema/RJ. Este monitoramento pode ser executado através de diferentes estratégias, previstas no Projeto Executivo Integrado:

- **Ativo por terra (terrestre):** realizado diariamente com esforço de campo ou excepcionalmente de forma semanal (em locais com condições de acesso restritas), sendo realizado com o uso de carros, quadriciclos, motocicletas, bicicletas, ou a pé.
- **Ativo embarcado:** realizado com periodicidade semanal nas praias com acesso terrestre inviável ou inexistente, em costões rochosos e em ilhas. Nas baías, as áreas de espelho d'água também são monitoradas em busca de animais à deriva nas proximidades da costa e em ilhas. Exclusivamente no trecho de mar aberto da Restinga da Marambaia (Área RJ), o monitoramento embarcado é realizado de forma quinzenal.
- **Acionamento por rede de colaboradores:** atendimentos realizados mediante acionamento pela comunidade que utiliza a região litorânea, ao observar um animal na praia, flutuando próximo às praias, ou até mesmo nas residências próximas a estas, e comunicados à unidade executora responsável pela área, que deverá deslocar a equipe para coleta da carcaça ou atendimento ao animal vivo.

De acordo com as características geográficas do litoral, bem como as questões logísticas e de histórico de monitoramento destas áreas pelas instituições da REMASE e REMASUL, a área de abrangência do monitoramento foi dividida em 15 trechos, sob

responsabilidade de diferentes instituições executoras. Estas instituições são responsáveis pelo monitoramento e registro de ocorrência de tetrápodes marinhos, bem como ações de comunicação junto à comunidade para o funcionamento da rede de acionamentos. A **Tabela 3.1-1** detalha os trechos do PMP-BS, indicando as instituições executoras, os municípios e as distâncias para cada estratégia empregada, conforme o Projeto Executivo do PMP-BS revisão 01 (PETROBRAS, 2023).

As localizações dos trechos monitorados com cada estratégia podem ser vistas na **Figura 3.1-1** para os estados de Santa Catarina e Paraná, **Figura 3.1-2** para os estados de São Paulo e **Figura 3.1-3** para o Rio de Janeiro. É importante destacar, que houve alterações nas estratégias adotadas em alguns trechos, que foram implementadas na revisão 01 do Projeto Executivo. Deste modo, ao serem apresentados os resultados de anos anteriores, pode haver diferenças nos totais anuais das estratégias.

Tabela 3.1-1. Distância de monitoramento (km) prevista para cada trecho, indicando instituição executora, municípios contemplados, estratégia (terrestre, embarcado ou acionamento) e periodicidade (diário, semanal ou quinzenal) de monitoramento do PMP-BS. Valores de acordo com o Projeto Executivo do PMP-BS revisão 01.

Trecho	Instituição	Municípios monitorados	Ativo Terrestre		Ativo Embarcado	Acionamento	Total
			Diário	Semanal			
1	UDESC	Laguna a Imbituba	39,50	-	-	0,72	40,22
2	Instituto Australis	Imbituba à Gov. Celso Ramos	26,12	0,53	-	91,11	117,76
3	R3 Animal	Florianópolis	58,83	1,23	-	83,94	143,96
4	UNIVALI	Gov. Celso Ramos à Barra Velha	73,45	3,27	-	58,06	134,78
5	UNIVILLE	Araquari à Itapoá	81,89	2,62	-	-	84,51
6	CEM-UFPR	Guaratuba à Guaraqueçaba	71,51	17,37	-	16,6	105,48
7	IPeC	Cananéia à Iguape	97,66	4,45	-	16,36	118,47
8	Biopesca	Peruíbe à Praia Grande	73,57	-	-	3,45	77,02
9	GREMAR	São Vicente à Bertioga	57,55	0,32	-	4,63	65,5
10	Inst. Argonauta	São Sebastião à Ubatuba	107,92	13,94	19,62	7,76	149,24
11	Econservation	Paraty	19,2	-	49,44	3,23	71,87
12	Econservation	Angra dos Reis (inclusive Ilha Grande)	25,52	6,17	42,06	9,95	83,7

Trecho	Instituição	Municípios monitorados	Ativo Terrestre		Ativo Embarcado	Acionamento	Total
			Diário	Semanal			
13	Econservation	Mangaratiba ao Rio de Janeiro (Baía de Sepetiba)	30,14	-	118,47	4,55	153,16
14	Econservation	Rio de Janeiro (Guaratiba) à São Gonçalo (Baía da Guanabara)	37,7	-	-	45,89	83,62
15	Econservation	São Gonçalo (Baía da Guanabara) à Saquarema	63,65	-	-	13,55	77,20
Total (Km)			864,24	49,9	229,59	359,76	1503,49
Total (%)			57,48	3,32	15,27	23,93	100

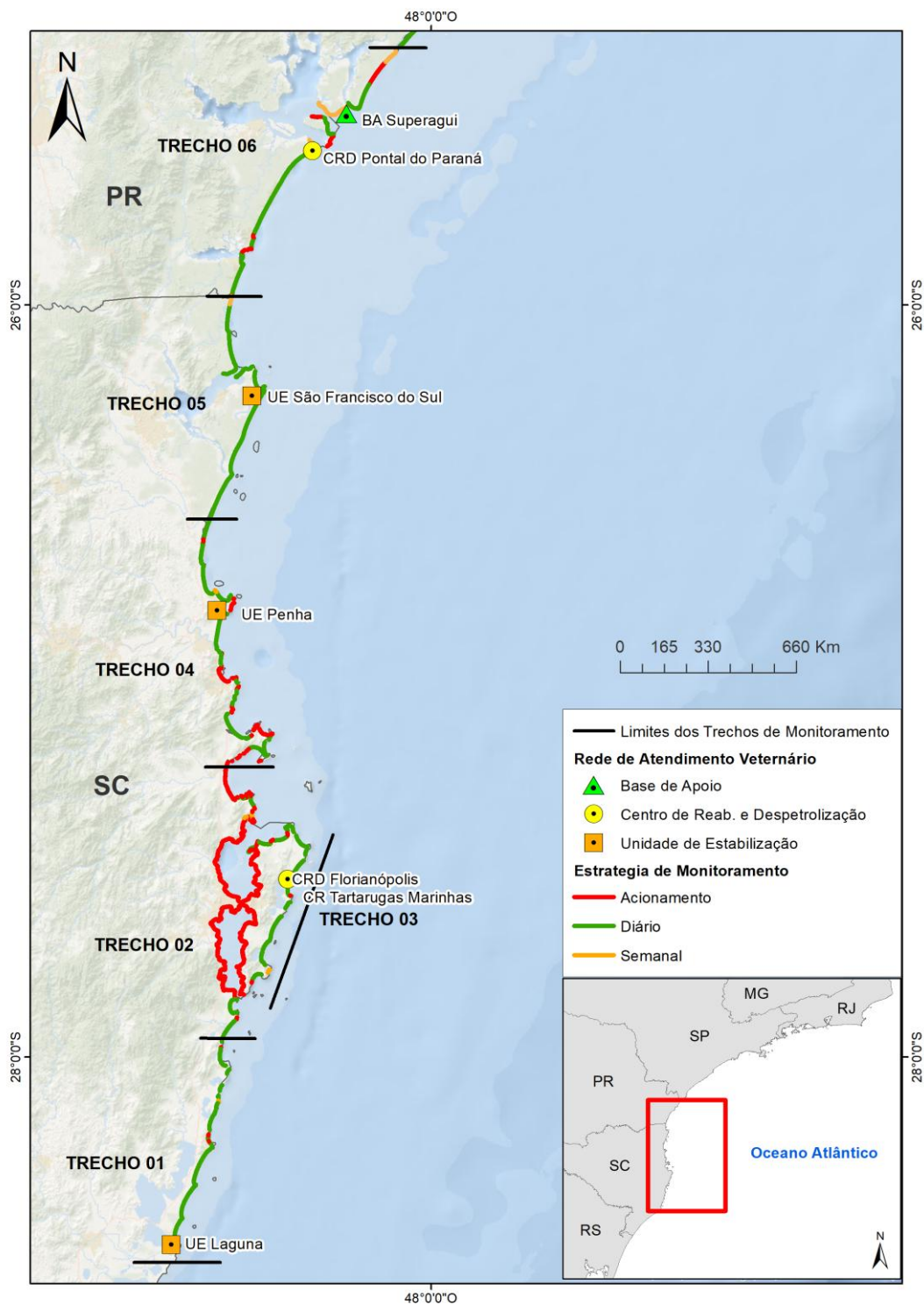


Figura 3.1-1 – Trechos monitorados e localização das instalações da Rede de Atendimento Veterinário nos Estados de Santa Catarina e Paraná pelas instituições do PMP-BS Área SC/PR em 2024.

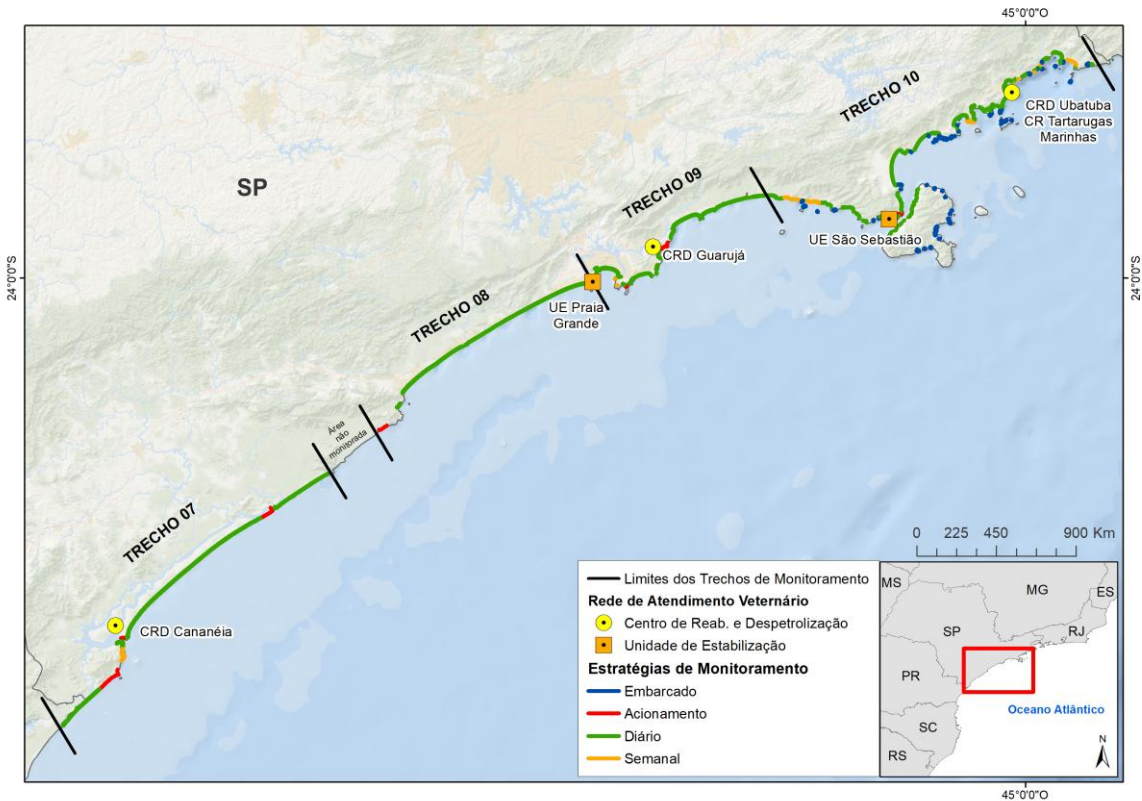


Figura 3.1-2 – Trechos monitorados e localização das instalações da Rede de Atendimento Veterinário no Estado de São Paulo pelas instituições do PMP-BS Área SP em 2024.

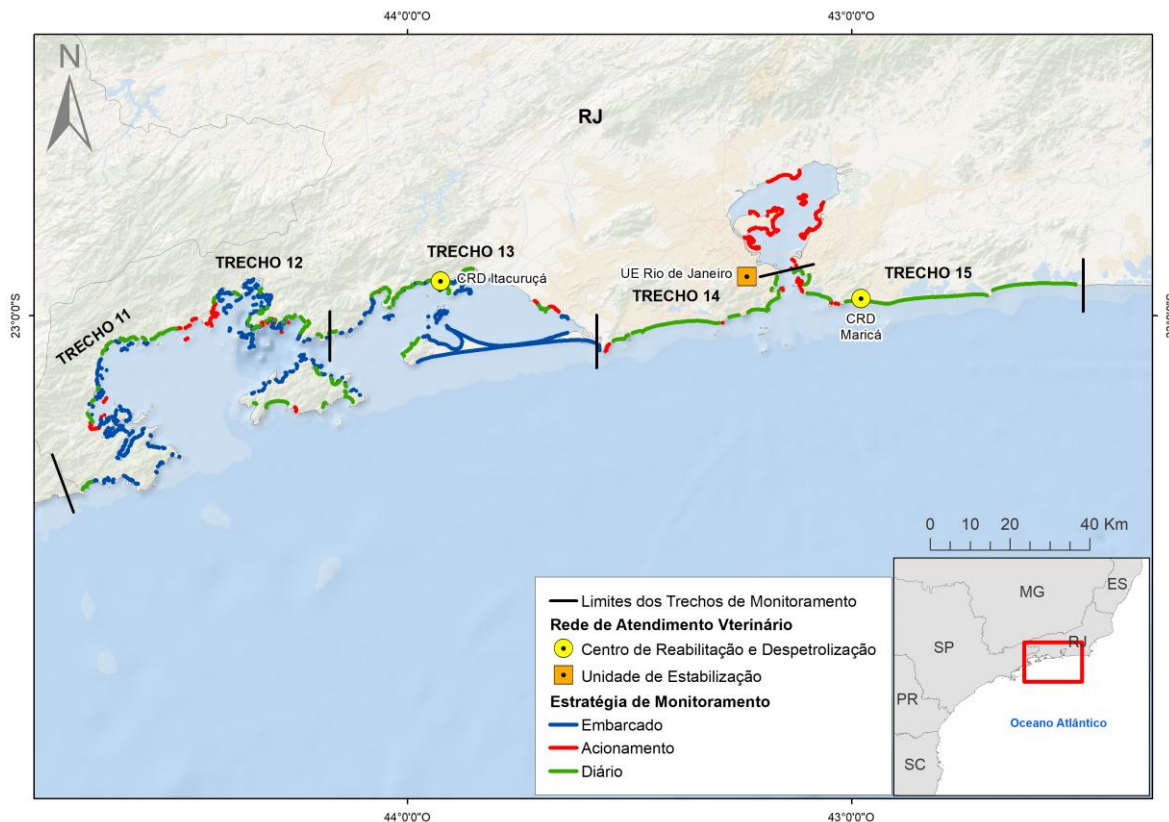


Figura 3.1-3 – Trechos monitorados e localização das instalações da Rede de Atendimento Veterinário no Estado do Rio de Janeiro pelas instituições do PMP-BS Área RJ em 2024.

Apesar de todas as estratégias contribuírem para a compreensão das ocorrências dos tetrápodes marinhos na costa, as características de cada uma são essencialmente diferentes. Para os acionamentos feitos pela população, há obrigatoriamente uma dependência da presença de pessoas nas praias e o interesse e conhecimento sobre a possibilidade de acionar o PMP. Isto pode causar diferentes taxas de detecção, tanto entre épocas do ano, como entre classes zoológicas. Já o monitoramento ativo é executado com periodicidade fixa, permitindo o cálculo de taxas de encontro de animais por quilômetro monitorado. Deste modo, de acordo com as análises realizadas, são utilizados conjuntos de dados distintos, podendo ser somente do monitoramento ativo, somente de acionamentos, ou de ambos, sendo especificado caso a caso.

3.1.1 Monitoramento ativo

Como apresentado na metodologia, o monitoramento terrestre é realizado diariamente, ou excepcionalmente de forma semanal, sendo direcionado à observação de tetrápodes na faixa de areia. Por sua vez o monitoramento embarcado é realizado semanalmente, sendo direcionado à busca de animais nestes locais e que eventualmente estejam à deriva. Exclusivamente no trecho de mar aberto da Restinga da Marambaia (Área RJ), o monitoramento embarcado é realizado de forma quinzenal, devido a restrições à navegação na região impostas pela Marinha do Brasil.

Para realizar o registro do esforço de monitoramento das praias, cada equipe de campo preenche uma ficha específica ou utiliza *tablet* ou *smartphone* com um aplicativo específico (SIMBA *mobile*), para registro dos dados básicos do monitoramento. Os dados registrados em fichas de papel são inseridos no sistema de gerenciamento de dados do PMP-BS, o Sistema de Monitoramento de Biota Aquática (SIMBA¹) por meio de uma interface *web*, já os dados registrados com o aplicativo (SIMBA *mobile*) são cadastrados diretamente no sistema. Independentemente do modo de registro do esforço, a distância percorrida pelas equipes em cada praia é calculada a partir dos respectivos trajetos, utilizando-se a posição registrada para os pontos de início e fim do esforço, e considerando a geometria (curvatura) de cada praia.

3.1.2 Acionamento

Na terminologia adotada pelo PMP-BS, define-se “acionamento” como um atendimento a qualquer espécie-alvo, viva ou morta na praia, prestado por uma das instituições executoras, quando acionada pela população. Este atendimento pode ser feito mesmo que para praias que já tenham sido percorridas pelo monitoramento diário daquele dia. Inicialmente as comunicações são consideradas no PMP-BS como “pré-acionamentos”. Os pré-acionamentos são avaliados pela equipe da instituição que os recebe para verificar se são comunicações sobre um mesmo animal, baseando-se na confirmação do local de ocorrência e do animal informado (espécie, tamanho). Em

¹ O SIMBA pode ser acessado em <http://simba.petrobras.com.br>

seguida, estes pré-acionamentos são agrupados e cadastrados no SIMBA como um “acionamento”. Adicionalmente, animais que são recebidos de outros modos, também são cadastrados como oriundos de acionamentos nas seguintes condições:

- Atendimento após comunicação à instituição executora;
- Recebimentos de animais nas bases, trazidos pela população ou instituições públicas (corpo de bombeiros, polícia ambiental etc.);
- Animais encontrados pelas equipes das instituições executoras fora do esforço de monitoramento.

A coleta de informações sobre acionamentos é feita em dois momentos diferentes: no cadastro dos pré-acionamentos e acionamentos, e no registro de um animal resgatado.

O cadastro de acionamentos é feito por cada instituição executora quando recebe o comunicado de um animal na praia, como descrito anteriormente. Esta comunicação pode ser feita por telefone ou por outros modos (contato direto, e-mail, redes sociais), sendo registrada em formulário específico no SIMBA.

Caso o acionamento seja para uma espécie de fauna alvo do PMP-BS, além do registro do acionamento em si, também são inseridas as informações sobre o animal no SIMBA após o resgate, do mesmo modo realizado para os registros decorrentes do monitoramento ativo. Além disso, o SIMBA exige que todo animal com origem em um acionamento seja vinculado a um acionamento já cadastrado no sistema.

Deve-se ter em mente que um acionamento não necessariamente gera um resgate. Entre o momento da notificação e a chegada da equipe à praia, o animal pode ter retornado ao mar ou ter sido removido por populares ou outras instituições (bombeiros, polícia ambiental etc.). Com isso, as quantidades de pré-acionamentos, acionamentos e animais oriundos de acionamentos podem ser diferentes.

3.1.3 Registro dos organismos

Os procedimentos para a execução das atividades de monitoramento das praias e registro da fauna estão descritos detalhadamente, no documento “Protocolo de Atividades 1 – Atividade de campo do monitoramento de praias embarcado e terrestre” (Anexo I do Projeto Executivo Integrado). A seguir, as atividades desenvolvidas são descritas de forma resumida.

Quando a equipe encontra um tetrápode marinho (ave, mamífero ou tartaruga), é realizada a identificação da espécie (sempre que possível) e confirmada se é uma espécie de fauna alvo do projeto. A lista das espécies alvo e seus respectivos habitat está definida no Anexo IX do Projeto Executivo Integrado do PMP-BS, sendo incluída para fins de consulta no Volume III deste relatório como “Anexo I – Espécies-Alvo do PMP-BS e Respectivos Habitats”. Para cada indivíduo são registradas diversas informações, dentre as quais destacam-se:

1. Data e hora;
2. Localização georreferenciada;
3. Características do ambiente;
4. Espécie (ou o menor nível taxonômico possível);
5. Sexo;
6. Presença de marcas artificiais ou naturais;
7. Estágio de decomposição da carcaça (com a utilização dos seguintes códigos:
1 – animal vivo, 2 – morte recente, 3 – decomposição moderada, 4 – decomposição avançada, 5 – carcaça mumificada ou ossos);
8. Fase de desenvolvimento (filhote, juvenil, adulto);
9. Condição corporal (ruim, boa, indeterminada);
10. Evidências de interação antrópica (classificadas em: Nível 1 – fraca; Nível 2 – média; Nível 3 – forte);
11. Presença de óleo na superfície do animal (até 25%, até 50%, até 75%, mais de 75%);
12. Destino do animal;
13. Biometria.

É previsto o registro de 100% dos tetrápodes marinhos da fauna-alvo encontrados vivos ou mortos nas praias, no entanto, o recolhimento de carcaças para necropsias é realizado conforme critérios do projeto executivo descritos na seção **4.3 Necropsia**. Já o encaminhamento de animais vivos para reabilitação é feito após avaliação se o animal apresenta ferimentos, lesões ou impossibilidade de retornar ao mar por meios próprios, visando o resgate de indivíduos debilitados para tratamento nas instalações de Rede de Atendimento Veterinário, conforme descrito na seção **4.2 Reabilitação**.

Todos os dados dos animais registrados pelo PMP-BS e utilizados para a elaboração deste relatório estão armazenados e disponíveis, de forma *on-line*, no SIMBA, o qual pode ser acessado no endereço <http://simba.petrobras.com.br>.

3.1.4 Riqueza e Abundância

Para análise dos padrões de riqueza e abundância foram consideradas todas as ocorrências de tetrápodes marinhos vivos e mortos registrados na área de atuação do PMP-BS, incluindo tanto aqueles indivíduos registrados durante o monitoramento regular quanto por acionamentos. Uma vez que a riqueza representa a quantidade de espécies em uma unidade amostral, os registros nos quais não foi possível determinar a espécie foram desconsideradas das análises de riqueza, mas utilizados na descrição da abundância.

As análises estatísticas para avaliar diferenças tanto na riqueza como abundância utilizaram testes não-paramétricos (Kruskal-Wallis e Mann-Whitney) devido à ausência de normalidade, observada durante análises exploratórias. Em todos os casos foi considerado como limite de significância o valor $\alpha=0,05$. Todos os testes foram feitos utilizando o software PAST v4.17 (Hammer et al., 2001).

Os dados de riqueza e abundância foram analisados tanto em caráter espacial quanto temporal, a fim de compreender a variação dos grupos taxonômicos durante o período de agosto de 2015 a dezembro de 2024. Foram realizadas comparações anuais dos valores de riqueza e abundância para as três grandes classes (Aves, Mammalia e Reptilia), considerando a estratificação por mesorregiões.

Quanto à riqueza de espécies, ressalta-se que o PMP-BS mantém a utilização do *Integrated Taxonomic Information System* (ITIS, <http://www.itis.gov>) como servidor de nomes para os organismos que são encontrados. Isto garante uma estabilidade taxonômica, pois os táxons utilizados por todas as instituições são limitados àqueles disponíveis neste banco de dados. Entretanto, a atualização desta base nem sempre acompanha as modificações já aceitas pela comunidade científica. Um exemplo é a espécie *Calonectris diomedea*, que no ITIS por longo tempo utilizava duas subespécies (*C. diomedea diomedea* e *C. diomedea borealis*) mas que para o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2014) já eram reconhecidas como duas espécies: *C. diomedea* e *C. borealis*. Esta última seria a mais comum no Brasil, e *C.*

diomedea sendo mais rara. Entretanto, devido ao vínculo do SIMBA com o ITIS, é necessário manter o uso dos nomes disponíveis neste último e todos os exemplares do gênero *Calonectris* até 2019 eram registrados como *C. diomedea*. A partir de 2019 foi incluída as subespécies no SIMBA e as instituições passaram a utilizá-las. Somente em fevereiro de 2025 houve a atualização do ITIS e a partir desta data será possível utilizar as espécies do mesmo modo ao indicado pelo CBRO.

3.1.5 Estratificação Espacial (Mesorregiões)

Diversos objetivos do PMP-BS buscam avaliar variações espaciais nas ocorrências dos organismos. Contudo, devido ao grande número de praias monitoradas, analisar os resultados praia a praia é inviável tanto do ponto de vista prático, como conceitual, pois o que se deseja é compreender os padrões de variação geral dos dados em escala regional. Uma opção seria utilizar os 15 trechos do PMP-BS como unidade espacial, entretanto estes foram estabelecidos por questões logísticas, como o tempo de trânsito entre as praias e instalações da rede de atendimento veterinário. Assim, se por um lado esta divisão é fundamental para um melhor atendimento aos animais vivos, não é necessariamente útil para uma análise de aspectos ambientais que estejam afetando os encalhes.

Considerando estas características dos trechos, optou-se pelo uso de agrupamentos em escalas espaciais maiores do que praias e trechos, denominadas “mesorregiões”. O nome e a definição espacial original foram baseados na “Divisão Regional do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas” publicada em 1990 pelo IBGE, as quais foram atualizadas em 2017, quando passaram a ser denominadas de “Regiões Geográficas Imediatas” (IBGE, 2017). Entretanto, estas regiões foram definidas por critérios geopolíticos, assim, para a validação destas para o uso nas análises dos encalhes, foram levantados dados e informações sobre características fisiográficas das praias de cada mesorregião, tais como: curvatura da praia, ângulo de exposição, tipo de substrato e Índice de Sensibilidade do Litoral (BRASIL, 2007). A partir destes dados foi realizada uma Análise Discriminante, com oito grupos definidos *a priori* (as mesorregiões), para testar se o recorte adotado seria aplicável ou não, considerando tais características. Os resultados das análises indicaram que os conjuntos de praias que compõem as mesorregiões apresentam características

fisiográficas peculiares o suficiente para distinguir as mesorregiões entre si (PETROBRAS, 2019).

Para o Rio de Janeiro, as mesorregiões adotadas pelo IBGE não apresentavam uma boa aderência com as características ambientais, sendo necessário adotar uma segmentação diferente. Foram avaliadas as características das praias monitoradas, em especial os sistemas de baías existentes e, deste modo, a Mesorregião Sul Fluminense do IBGE foi definida como “Baía da Ilha Grande”, e para a mesorregião Região Metropolitana do RJ foram definidas divisões adicionais, além de agregar Saquarema. Deste modo, no relatório anual de 2021 passaram a ser utilizadas quatro mesorregiões: Baía da Ilha Grande, Baía de Sepetiba, Litoral Central Fluminense, Litoral Leste Fluminense. Entretanto, durante a elaboração do relatório anual de 2022 se observou que os limites utilizados para as mesorregiões Central e Leste Fluminense acabaram por não corresponder a limites naturais, com ambas incluindo partes da Baía de Guanabara. Uma vez que a Baía da Guanabara possui características hidrográficas, sociais e ambientais distintas das áreas de mar aberto adjacentes, decidiu-se por mudar os limites destas mesorregiões e incluir uma nova mesorregião exclusiva para ela, nomeada de mesorregião da Baía de Guanabara. Deste modo a estratificação dos dados neste relatório adotou um recorte espacial baseado em 13 mesorregiões (**Tabela 3.1-2 e Figura 3.1-4, Figura 3.1-5 e Figura 3.1-6**).

Tabela 3.1-2 – Estratificação espacial adotada nas análises de dados do PMP-BS. “Km” representa a distância total de praias monitoradas, independente da estratégia.

Estado	Mesorregião	Km	Municípios	Trecho
Santa Catarina	Litoral Sul Catarinense	60,26	Laguna	1
			Imbituba	1
			Imbituba	2
			Garopaba	2
	Litoral Central Catarinense	282,19	Paulo Lopes	2
			Palhoça	2
			Florianópolis	2/3
			Governador Celso Ramos	2/4
	Litoral Centro-Norte Catarinense	110,12	Tijucas	4
			Bombinhas	4
			Porto Belo	4
			Itapema	4
			Balneário Camboriú	4
			Itajaí	4
			Navegantes	4
			Penha	4
			Piçarras	4
			Barra Velha	4
	Litoral Norte Catarinense	66,1	Araquari	5
			Balneário Barra do Sul	5
			São Francisco do Sul	5
			Itapoá	5

Estado	Mesorregião	Km	Municípios	Trecho
Paraná	Litoral Paranaense	108,13	Guaratuba	6
			Matinhos	6
			Pontal do Paraná	6
			Paranaguá	6
			Guaraqueçaba	6
São Paulo	Litoral sul paulista	171,92	Cananéia	7
			Ilha Comprida	7
			Iguape	7
			Peruibe	8
			Itanhaém	8
			Mongaguá	8
	Litoral central paulista	84,26	Praia Grande	8
			São Vicente	9
			Santos	9
			Guarujá	9
			Bertioga	9
	Litoral norte paulista	149,45	São Sebastião	10
			Ilhabela	10
			Caraguatatuba	10
			Ubatuba	10
Rio de Janeiro	Baía da Ilha Grande	518,42	Paraty	11
			Angra dos Reis	12
			Mangaratiba	13
	Baía de Sepetiba	264,80	Mangaratiba	13
			Itaguaí	13
			Rio de Janeiro	14
	Litoral Central Fluminense	42,00	Rio de Janeiro	14
	Baía da Guanabara	95,00	Rio de Janeiro	14
			Duque de Caxias	14
			Magé	14
			Guapimirim	14
			Itaboraí	14
			São Gonçalo	14/15
			Niterói	15
	Litoral Leste Fluminense	59,74	Niterói	15
			Maricá	15
			Saquarema	15

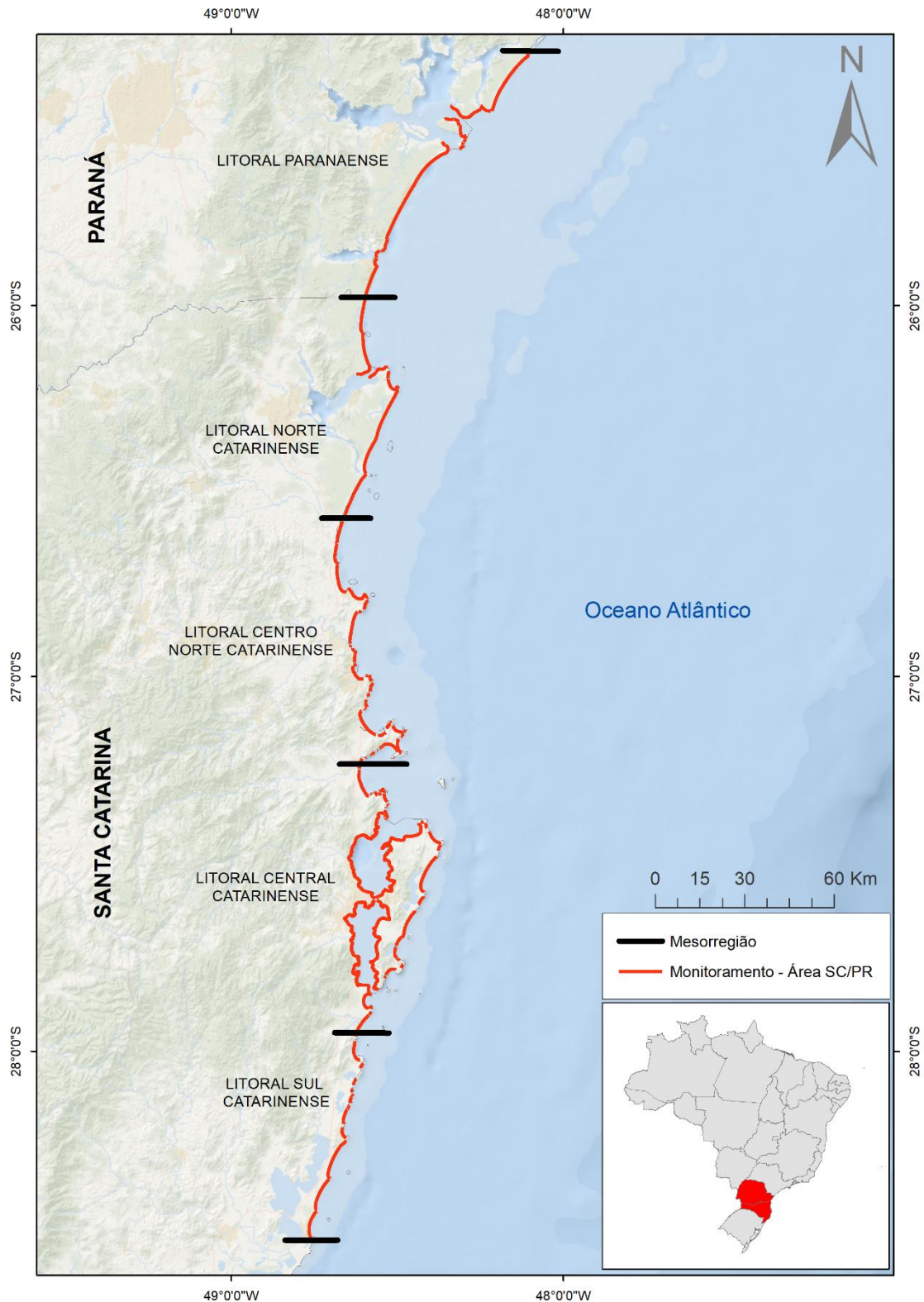


Figura 3.1-4 – Mapa dos Estados de Santa Catarina e Paraná, indicando os limites das mesorregiões utilizadas na estratificação espacial.

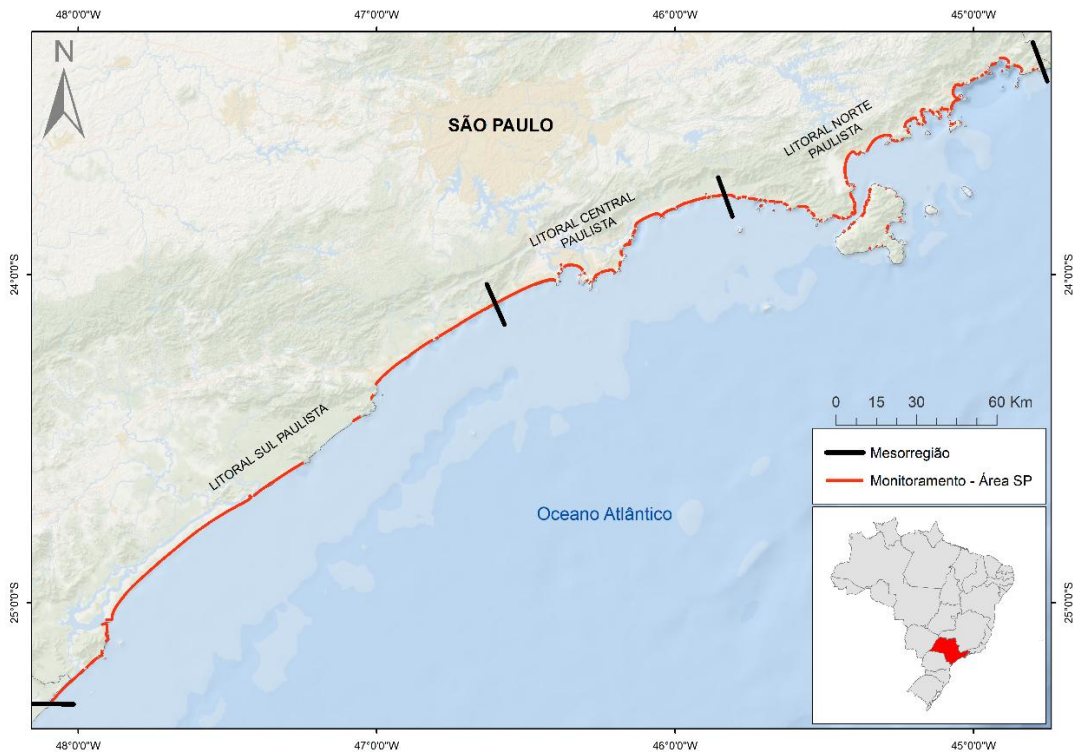


Figura 3.1-5 – Mapa do estado de São Paulo, indicando os limites das mesorregiões utilizadas na estratificação espacial.

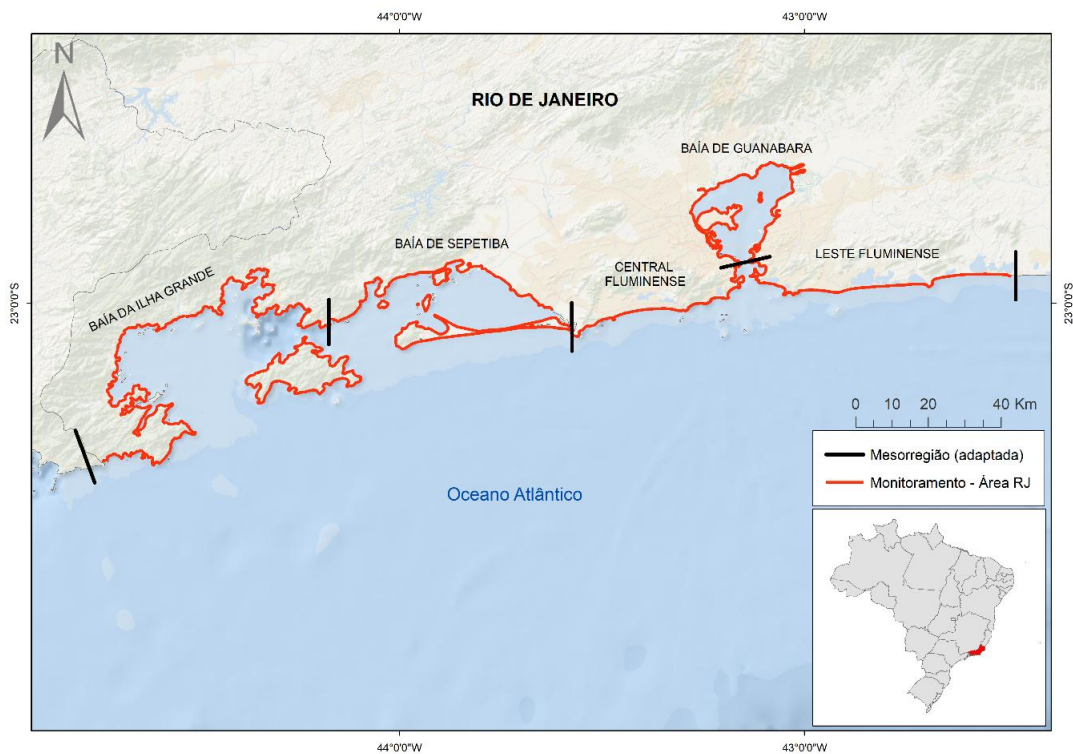


Figura 3.1-6 – Mapa do Estado do Rio de Janeiro, indicando os limites das mesorregiões utilizadas na estratificação espacial.

3.1.6 Encalhe por Unidade de Esforço – EPUE

A medida de encalhe por unidade de esforço (EPUE) corresponde à taxa entre o número de ocorrências de encalhes dividido pelo esforço de monitoramento realizado em cada praia (quilômetros monitorados). Para o cálculo do EPUE são utilizadas a quantidade de vezes que as praias são monitoradas dentro de um período e os respectivos tamanhos para a quantidade de quilômetros, e unicamente o número de registros de animais através de monitoramentos naquela praia no mesmo período. Neste cálculo não são utilizados animais registrados por acionamento na praia, pois não estão vinculados a um “esforço” quantificável.

As taxas de EPUE tem o objetivo de representar a abundância de uma dada classe ou espécie em determinada área (praia) relativizada pelo esforço e o tamanho da praia. Esta informação permite comparações de abundância entre praias de diferentes comprimentos, considerando ainda as praias com diferentes estratégias amostrais (semanal e diária).

3.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente são apresentados e discutidos os resultados de Riqueza e Abundância de espécies, considerando a fauna-alvo do PMP-BS, obtidos por meio de todas as estratégias empregadas pelo projeto. Posteriormente são apresentados e discutidos os resultados de ocorrência de fauna para cada estratégia de monitoramento (monitoramento ativo terrestre, monitoramento ativo embarcado e acionamentos), de ocorrências de desovas de tartaruga e fauna não-alvo em cada uma das áreas do PMP-BS (SC/PR, SP e RJ). Para contextualizar os resultados obtidos no último ano, os resultados de anos anteriores também estão sendo apresentados. Apesar dos valores apresentados nesta seção incluírem os registros de fauna oleada para o período de referência, informações detalhadas sobre a ocorrência de fauna oleada são apresentadas no Volume 3.

3.2.1 Riqueza e Abundância

No período deste relatório foram registrados 19.639 exemplares das espécies alvo do PMP-BS (**Tabela 3.2-1**). Os detalhes destes registros são apresentados no

Apêndice 01 – Registros de Fauna. Uma vez que, a composição de espécies e abundâncias varia muito ao longo da área, os resultados de riqueza e abundância serão apresentados separadamente para as áreas SC/PR, SP e RJ.

Tabela 3.2-1 – Quantidade de registros de fauna alvo por na área do PMP-BS.

Estado	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total Geral
Rio de Janeiro		405	2.183	2.805	1.655	1.763	1.215	2.038	2.752	3.132	17.948
São Paulo	3.233	5.835	4.847	7.616	4.648	5.172	3.854	6.294	4.574	4.416	50.489
Paraná	856	2.107	2.001	4.808	1.711	2.050	2.294	3.369	2.512	2.162	23.870
Santa Catarina	3.481	7.448	6.086	11.736	6.885	6.494	8.399	10.892	9.806	9.929	81.156
Total Geral	7.570	15.795	15.117	26.965	14.899	15.479	15.762	22.593	19.644	19.639	173.463
% Total Geral	4,4%	9,1%	8,7%	15,5%	8,6%	8,9%	9,1%	13,0%	11,3%	11,3%	-

Com relação aos valores de anos anteriores apresentados na **Tabela 3.2-1**, é importante destacar, que os dados refletem o conteúdo disponível no sistema SIMBA no momento de sua extração para elaboração deste relatório. Alterações posteriores na base de dados — como atualizações, correções ou exclusões de registros — podem ocorrer, incluindo a reclassificação de espécies como "não alvo" ou aprimoramentos na identificação taxonômica. Ademais, em função de ajustes metodológicos implementados ao longo dos anos, é possível que existam pequenas discrepâncias entre os valores apresentados neste relatório e aqueles publicados em versões anteriores.

Área SC/PR

Nos estados de Santa Catarina e Paraná o PMP-BS registrou no período deste relatório, um total de 12.091 animais de 62 espécies alvo, considerando o monitoramento (terrestre e embarcado) e os acionamentos da população. A maior parte dos animais foi encontrada morta (88,6%), exceto nos acionamentos para as aves, nos quais a maior parte dos indivíduos (62,4%) foram encontrados vivos, repetindo assim o padrão de anos anteriores. Comparando os valores mensais de 2024 com anos anteriores (**Figura 3.2-1**) foi observado que a variação da riqueza mensal se manteve dentro da variação observada anteriormente nestes estados, não apresentando diferenças significativas quando comparada entre anos em cada classe (Kruskal-Wallis, n=113, Aves: p=0,290; Mammalia: p=0,889; Reptilia p=0,997). Já a abundância mensal apresentou diferenças somente para as tartarugas (Kruskal-

Wallis, n=113, Aves: $p=0,825$; Mammalia: $p=0,924$; Reptilia $p=0,012$), mantendo o padrão já observado no relatório anterior pois os maiores valores de 2017 e 2018 continuam se destacando dos demais, apesar de ter havido um aumento na quantidade de registros em 2023. A análise post-hoc de Dunn com correção de Bonferroni apresentou apenas diferenças significativas entre 2017 e 2018 com 2021.

Para o relatório de 2023 se discutiu a alteração na tendência de queda na abundância observada nos registros de tartarugas (PETROBRAS, 2024). É possível se observar na **Figura 3.2-1** que entre 2017 e 2021 há uma queda nos valores médios da quantidade de tartarugas registradas pelo PMP-BS em Santa Catarina e no Paraná. Entretanto nos últimos três anos os valores parecem estar oscilando, sem uma tendência clara. Possivelmente os anos de 2017 e 2018 foram atípicos, com uma maior quantidade de encalhes. Mas como sempre é ponderado nos relatórios, a detecção de tendências em curto prazo é muito complexa devido às variabilidades envolvidas nos diversos processos envolvidos em um encalhe, tais como taxa de mortalidade natural e antropogênica, deriva por ondas e ventos, distância da costa do local da morte (Authier et al., 2020).

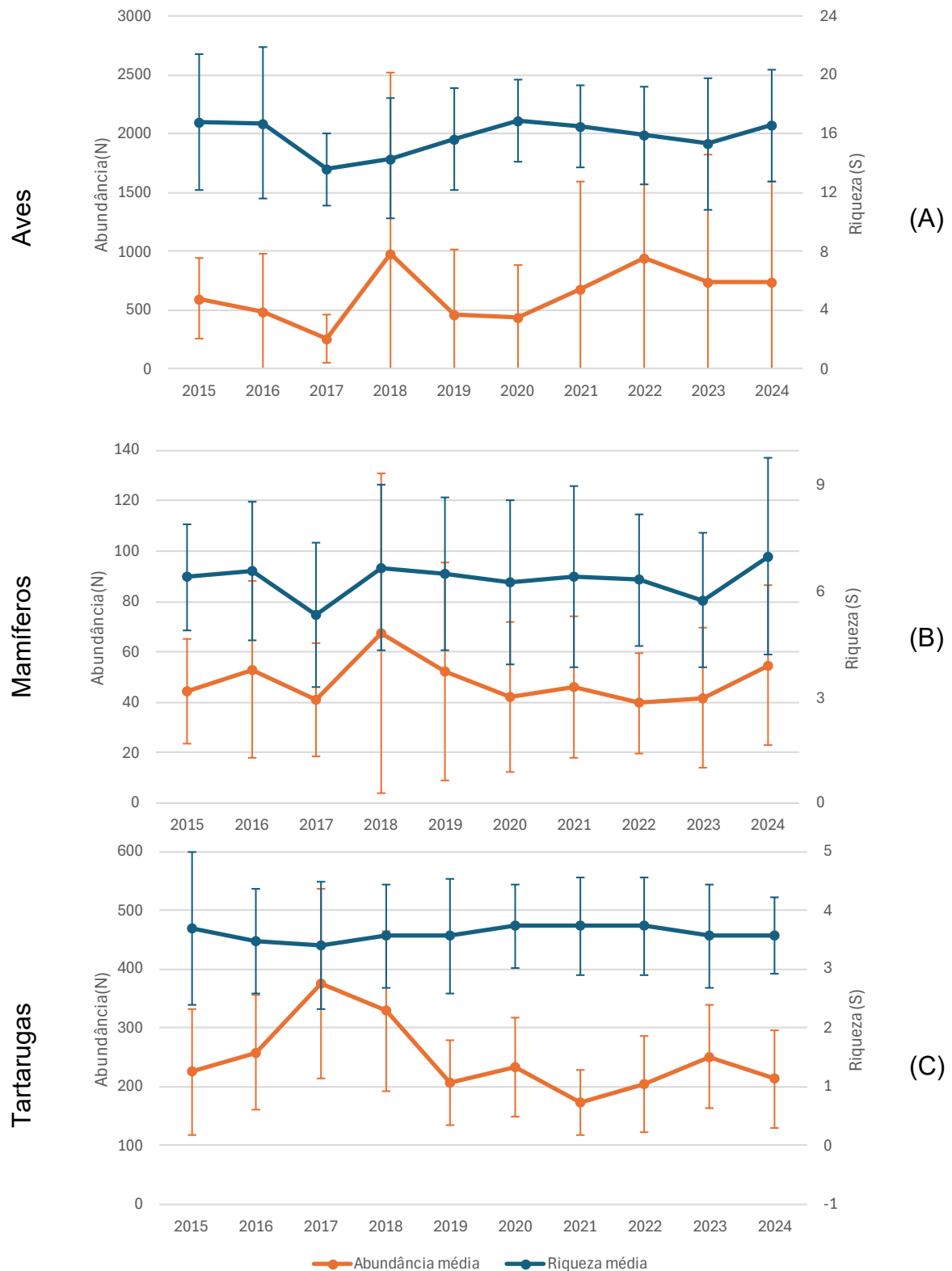


Figura 3.2-1 – Média e desvio padrão dos valores de riqueza (espécies/mês) e abundância (animais/mês) de (A) aves, (B) mamíferos e (C) tartarugas, de 2015 a 2024, no PMP-BS Área SC/PR. Para 2015 os dados se referem ao período de 24 de agosto a 31 de dezembro; nos demais anos o período corresponde ao ano calendário. Barras correspondem ao desvio padrão.

Ao analisar os valores de riqueza e abundância por mesorregião em comparação com os anos anteriores (**Tabela 3.2-2**), se observa que houve uma tendência de maior riqueza para aves e mamíferos em praticamente todas as mesorregiões, não necessariamente acompanhado de aumento da abundância. No Litoral Paranaense e Litoral Central Catarinense as riquezas totais de aves em 2024 foram as maiores de todo o período com, respectivamente, 30 e 29 espécies. Este aumento na riqueza nas mesorregiões não ocorreu devido ao registro de novas espécies, mas sim à ocorrência ao longo de 2024 de espécies que já haviam sido registradas para aquelas regiões em anos anteriores. A única espécie com novo registro para a área SC/PR foi a baleia-piloto-de-peitorais-longas, *Globicephala melas*, que foi registrada pela primeira vez, no dia 06/05/2024, no Trecho 01 (**Tabela 3.2-3**).

Tabela 3.2-2 – Comparação anual dos valores de riqueza total (S) e abundância (N) para tartarugas, mamíferos e aves, por mesorregião (litoral Paranaense, Litoral Norte Catarinense, Litoral Centro-Norte Catarinense, Litoral Central Catarinense e Litoral Sul Catarinense). Com exceção de 2015, todos os demais anos contemplam o período de 1º de janeiro a 31 de dezembro. N inclui exemplares sem determinação da espécie.

Mesorregião	Ano	Tartarugas		Mamíferos		Aves	
		S	N	S	N	S	N
Litoral Paranaense	2015 (24/08 a 31/12)	5	263	4	47	21	546
	2016	5	835	10	159	26	1113
	2017	5	1408	10	154	18	439
	2018	5	1070	11	218	19	3520
	2019	5	609	9	139	24	963
	2020	5	751	7	123	26	1176
	2021	5	582	11	172	26	1540
	2022	5	635	6	120	23	2614
	2023	4	933	9	129	26	1450
	2024	5	844	8	165	30	1153
Litoral Norte Catarinense	2015 (24/08 a 31/12)	3	251	8	48	19	409
	2016	4	660	13	174	24	1120
	2017	5	821	6	110	19	380
	2018	5	735	6	116	21	2607
	2019	5	437	12	143	22	657
	2020	5	538	10	108	21	992
	2021	5	454	12	143	25	1045
	2022	5	481	9	102	20	2254
	2023	5	497	11	128	19	1424
	2024	5	490	11	122	20	1135
Litoral Centro-Norte Catarinense	2015 (24/08 a 31/12)	3	321	5	63	13	422
	2016	4	918	10	152	21	945
	2017	4	1310	9	99	19	412
	2018	5	1130	10	91	21	1074
	2019	4	711	8	97	21	633
	2020	5	720	9	76	22	654
	2021	5	549	10	87	24	891
	2022	4	701	10	89	19	952

Mesorregião	Ano	Tartarugas		Mamíferos		Aves	
		S	N	S	N	S	N
Litoral Central Catarinense	2023	3	878	6	74	20	1306
	2024	4	675	9	133	24	1217
	2015 (24/08 a 31/12)	5	201	6	23	16	811
	2016	5	440	8	80	27	1650
	2017	3	554	7	58	20	997
	2018	4	556	12	105	24	2634
	2019	4	443	10	89	27	1697
	2020	4	449	12	84	24	1355
	2021	4	287	10	60	22	2423
	2022	5	384	10	75	28	3651
	2023	5	425	8	80	23	2713
	2024	5	336	10	78	29	3633
Litoral Sul Catarinense	2015 (24/08 a 31/12)	2	89	6	41	21	802
	2016	4	247	8	69	22	993
	2017	4	408	6	70	18	867
	2018	4	456	9	280	25	1952
	2019	5	272	9	159	26	1547
	2020	4	351	12	112	26	1055
	2021	5	211	8	89	26	2160
	2022	4	239	10	90	25	1874
	2023	5	276	10	90	27	1915
	2024	5	213	14	156	27	1741

Com relação à abundância, houve aumento considerável nos registros de mamíferos, quando comparado ao ano de 2023, em especial de cetáceos nas mesorregiões do Litoral Sul e Centro-Norte Catarinenses e no Litoral Paranaense. Em conjunto, o aumento nestas três mesorregiões gerou um acréscimo de 30,5% de 2023 para 2024 (2023 = 501; 2024 = 654). Apesar de ter havido um aumento no registro de lobos-marinhos-sul-americanos, *Arctocephalus australis* (2023=33; 2024=51), o principal causador do aumento nos mamíferos foi a toninha, que em 2024 teve 348 registros, um acréscimo de 53,9% comparando com 2023 (n=226).

Em 2023 foi registrada uma mortalidade anormal de leões-marinhos, atribuída a um surto de influenza aviária de alta patogenicidade (IAAP), também conhecida como “gripe aviária” (de Carvalho Araújo et al., 2024). Naquele ano houve o registro de 44 animais, enquanto a média do período 2016-2022 é de 8,8 animais/ano. Em 2024 foi registrado um valor abaixo da média, com apenas 6 animais. Possivelmente, isto é um efeito da redução da população da espécie no Uruguai e Argentina (Szteren & Franco-Trecu, 2024), áreas de origem dos animais que ocorrem no sul do Brasil.

A gripe aviária teve um forte efeito nos registros de aves em 2023, com aumento de registros de exemplares do gênero *Thalasseus* em 2023. Em 2024 a quantidade de registros deste gênero voltou aos padrões observados entre 2015 e 2002. Por outro

lado, chamou a atenção a quantidade de registros de biguás, *Phalacrocorax brasilianus*, que entre 2016 e 2023 teve uma média de 213,8 animais/ano e em 2024 foram registrados 694 animais. A grande quantidade de biguás foi observada em todas as mesorregiões (**Tabela 3.2-4**), mas o maior aumento anual foi no Litoral Norte Catarinense com 288% (2023=42; 2024=121). Também houve uma ocorrência maior do gênero *Calonectris*, em especial de *C. diomedea borealis*, com 254 registros. Uma vez que o problema de se utilizar a nomenclatura do ITIS pode ter levado a identificações imprecisas, também se comparou o registro do gênero *Calonectris* como um todo, e se obteve uma média de 43,0 registros/ano, contra 382 em 2024. Esse aumento de registros no gênero também foi observado em São Paulo e no Rio de Janeiro, indicando algum fator de larga escala.

Apesar destas diferenças pontuais em certas espécies, em 2024 o padrão geral já observado em anos anteriores foi mantido, com maiores registros de aves (73,4% de todos os registros), seguidas de tartarugas (21,2%) e mamíferos (5,4%). O pinguim-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus*, continuou sendo a espécie de ave mais frequente (n=5948; 67,0% das aves), mas devido à maior mortalidade de biguás mencionada anteriormente, estes passaram a ser a segunda espécie mais frequente, com 7,8% (n=694), tomando a posição do gaivotão (*Larus dominicanus*, n=579; 6,5%). As tartarugas mantiveram o padrão usual com a tartaruga-verde, *Chelonia mydas*, sendo a mais frequente (n=1743; 68,1%), apesar de um aumento considerável de 64,0% das tartarugas-cabeçudas, *Caretta caretta* (2023=459; 2024=753).

A existência de espécies mais abundantes e com ocorrência regular (e.g. *Larus dominicanus*, *Pontoporia blainvillei* e *Chelonia mydas*), outras que são frequentes, mas em baixa abundância (e.g. *Thalassarche chlororhynchos*, *Tursiops truncatus*, *Eretmochelys imbricata*), e algumas com ocorrências pontuais (*Xema sabini*, *Pachyptila vittata*, *Orcinus orca*), são características das comunidades biológicas (Magurran & Henderson, 2003).

Tabela 3.2-3 – Ocorrência anual das espécies alvo registradas no PMP-BS Área SC/PR.

Táxon	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Aves										
Charadriiformes										
<i>Anous sp.</i>		1			1					1
<i>Anous stolidus</i>	1					1	1			1
<i>Calidris alba</i>		4	1	2	1	1	2		2	
<i>Calidris canutus</i>		3		1			3	1	3	6
<i>Calidris fuscicollis</i>		3	1		2		3	1	11	2
<i>Calidris sp.</i>			1	1					1	

Táxon	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<i>Charadrius collaris</i>								1		
<i>Charadrius semipalmatus</i>		4		1		1	1	1	1	3
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>		1								
<i>Chroicocephalus maculipennis</i>		1		1	1		3	2	2	
<i>Haematopus palliatus</i>	5	8	3	4	7	9	10	9	10	8
<i>Himantopus melanurus</i>	1	5	5	11	2	5	5	4	3	3
<i>Larus atlanticus</i>				1						
<i>Larus dominicanus</i>	371	786	638	585	740	703	732	720	687	579
<i>Larus sp.</i>		5	7	14	14	4	9	4	2	2
<i>Onychoprion fuscatus</i>						1				
<i>Pluvialis dominica</i>	1	2					1		4	2
<i>Pluvialis squatarola</i>		1							1	
<i>Rynchops niger</i>	2	12	9	10	6	6	7	7	9	11
<i>Spheniscus magellanicus</i>	1	1		1						
<i>Stercorarius antarcticus</i>		1		1	1		1			
<i>Stercorarius chilensis</i>	2	4	2		3	1	1	1		4
<i>Stercorarius longicaudus</i>	1	1						1		
<i>Stercorarius maccormicki</i>		2	1				1			
<i>Stercorarius parasiticus</i>	4	2	3	4	3	3	2	4	4	4
<i>Stercorarius pomarinus</i>		1	1	1	1	1	1		2	
<i>Stercorarius sp.</i>	27	7	5	4	4	7	1		5	
<i>Sterna hirundinacea</i>	39	15	15	28	32	22	89	46	69	52
<i>Sterna hirundo</i>	20	13	6	19	16	10	24	20	30	18
<i>Sterna paradisaea</i>							2			2
<i>Sterna sp.</i>	71	14	7	11	15	4	9	5	7	5
<i>Sterna trudeaui</i>	4	1		1	5	6				6
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	19	21	22	13	15	27	39	30	48	20
<i>Thalasseus maximus</i>		1	2	3	3	4	5	13	54	5
<i>Thalasseus sp.</i>	2	2			1			1	1	1
<i>Xema sabini</i>			1							
Não identificado	27	30	9	5	8	5	6	5	9	6
Pelecaniformes										
Não identificado			2	2						
Phaethontiformes										
<i>Phaethon aethereus</i>							1			
Podicipediformes										
<i>Podiceps sp.</i>	1									
Procellariiformes										
<i>Calonectris diomedea</i>	2	24	53	29	10	10	2	1		5
<i>Calonectris diomedea borealis</i>					40	4	9	1	13	254
<i>Calonectris diomedea diomedea</i>							1			
<i>Calonectris edwardsii</i>	1					1				2
<i>Calonectris sp.</i>	1	13	11	14	58	12	32	4	2	121
<i>Daption capense</i>		6	3	3	1	3	2	2		2
<i>Diomedea epomophora</i>		2						1		
<i>Diomedea sp.</i>		1								
<i>Fulmarus glacialis</i>	2	1			5	9		2	6	8
<i>Halobaena caerulea</i>				1						
<i>Macronectes giganteus</i>	24	30	19	4	21	12	17	31	7	18
<i>Macronectes halli</i>		1			4	2		4		
<i>Macronectes sp.</i>	8	5		3	9	1	1	5		
<i>Oceanites oceanicus</i>		7	3	5	9	4	6	3	2	6
<i>Oceanites sp.</i>			1							
<i>Pachyptila belcheri</i>				5						
<i>Pachyptila desolata</i>		7		3	1	2	2	2	2	
<i>Pachyptila sp.</i>		1		2	2	2			1	1
<i>Pachyptila vittata</i>								1		
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	67	282	31	99	86	84	70	77	89	63
<i>Procellaria conspicillata</i>			2			3				1
<i>Procellaria sp.</i>	2	5	3	13	3	5	5	6	7	2
<i>Pterodroma arminjoniana</i>									1	
<i>Pterodroma incerta</i>	1	3		2	5	4	5	2	1	4
<i>Pterodroma mollis</i>	2		1	1	4	6	4	3	1	7

Táxon	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<i>Pterodroma</i> sp.	1		2	1	2	1			2	5
<i>Puffinus gravis</i>	14	15	12	17	15	54	42	54	19	53
<i>Puffinus griseus</i>	2	7	1	36	10	10	7	10	10	9
<i>Puffinus puffinus</i>	654	1438	253	293	278	521	405	531	362	346
<i>Puffinus</i> sp.	24	32	5	11	8	9	10	4	36	31
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	107	163	165	233	127	104	86	57	74	52
<i>Thalassarche melanophris</i>	66	205	32	54	72	33	42	43	31	29
<i>Thalassarche</i> sp.	14	45	21	26	42	8	15	16	12	13
Não identificado	30	26	17	33	38	20	11	6	3	16
Sphenisciformes										
<i>Spheniscus magellanicus</i>	1108	1725	1202	9783	3205	2986	5774	8874	6462	5949
Não identificado	2	1	2					1	2	
Suliformes										
<i>Fregata magnificens</i>	102	151	62	85	98	93	103	128	144	175
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	77	435	125	64	212	114	188	265	309	694
<i>Sula dactylatra</i>	1							1	2	1
<i>Sula leucogaster</i>	78	230	323	241	248	294	254	334	243	266
<i>Sula</i> sp.		1								1
<i>Sula sula</i>							1			
Não identificado		5	3	2	2		4			3
Não identificado	1	2	2				2			1
Mammalia										
Carnivora										
<i>Arctocephalus australis</i>	24	39	25	274	115	110	22	56	33	51
<i>Arctocephalus gazella</i>	1	1					3			5
<i>Arctocephalus</i> sp.	4	6	2	15	5	14	2	5	3	7
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	2	7	7	11	8	43	19	12	29	35
<i>Lobodon carcinophaga</i>				2	2		5			
<i>Mirounga leonina</i>	1	1	3	3	1	6	1	4		12
<i>Otaria flavescens</i>	2	3	7	9	11	8	12	12	44	6
Não identificado	5	3			3	3	2	1	4	1
Cetacea										
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>		3	2	3	3	3	3	2		1
<i>Balaenoptera brydei</i>		1				1	1		1	
<i>Balaenoptera edeni</i>	1	2	2	1						
<i>Balaenoptera physalus</i>							1			
<i>Balaenoptera</i> sp.	2	1	1	2	1		1			1
<i>Megaptera novaeangliae</i>	5	11	7	6	9	6	60	8	4	6
<i>Eubalaena australis</i>		1		5	1		1	2	3	4
<i>Delphinus delphis</i>			1		1	1				4
<i>Delphinus</i> sp.		1		1						
<i>Globicephala macrorhynchus</i>						2				
<i>Globicephala melas</i>										1
<i>Kogia breviceps</i>		2	1	1	1	1			3	2
<i>Kogia sima</i>						2		1		
<i>Lagenodelphis hosei</i>		1								
<i>Mesoplodon</i> sp.									1	
<i>Orcinus orca</i>			1							
<i>Phocoena dioptrica</i>			2							
<i>Physeter macrocephalus</i>		1				1	1		5	
<i>Pontoporia blainvillei</i>	108	335	211	237	269	179	233	216	226	348
<i>Pseudorca crassidens</i>					1					2
<i>Sotalia guianensis</i>	29	118	93	121	98	66	125	86	92	108
<i>Stenella clymene</i>					1					1
<i>Stenella coeruleoalba</i>				2	1			1		
<i>Stenella frontalis</i>	4	7	2	8	12	11	13	10	6	8
<i>Stenella longirostris</i>			1		1		1			
<i>Stenella</i> sp.	2	7	12	8	9	5	3	3	2	4
<i>Steno bredanensis</i>		4	2	6	5	1	1	2	2	4
<i>Tursiops</i> sp.				1	2		6	6	14	14
<i>Tursiops truncatus</i>	9	51	52	64	50	35	22	33	16	17
<i>Tursiops truncatus gephyreus</i>							1	3	3	4
<i>Ziphius cavirostris</i>						1	1			

Táxon	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Não identificado	23	28	57	30	17	4	11	13	10	8
Reptilia										
Testudines										
<i>Caretta caretta</i>	90	234	257	453	325	467	553	313	459	733
<i>Chelonia mydas</i>	990	2800	4101	3339	2036	2254	1431	2062	2491	1744
<i>Dermochelys coriacea</i>	3	11	8	25	16	26	16	21	5	10
<i>Eretmochelys imbricata</i>	4	14	12	12	12	9	9	10	21	11
<i>Lepidochelys olivacea</i>	7	9	58	53	33	26	49	23	11	29
Não identificado	31	32	65	65	50	27	25	11	22	31

Tabela 3.2-4 – Abundância das espécies identificadas pelo PMP-BS Área SC/em 2024, nas diferentes mesorregiões. L-PR – Litoral Paranaense; LN-SC – Litoral Norte Catarinense; LCN-SC – Litoral Centro-norte Catarinense; LC-SC – Litoral Central Catarinense; LS-SC – Litoral Sul Catarinense. Animais vivos que ocorreram repetidamente em praias diferentes são contabilizados mais de uma vez. Animais sem local de origem preciso (acionamentos) não foram incluídos.

Táxon	L-PR	LN-SC	LCN-SC	LC-SC	LS-SC	Total Geral
Aves						
Charadriiformes						
<i>Anous sp.</i>		1				1
<i>Anous stolidus</i>	1					1
<i>Calidris canutus</i>	3	1	1	1		6
<i>Calidris fuscicollis</i>	1		1			2
<i>Charadrius semipalmatus</i>	3					3
<i>Haematopus palliatus</i>	1	2		3	2	8
<i>Himantopus melanurus</i>	1				2	3
<i>Larus dominicanus</i>	60	108	128	96	187	579
<i>Larus sp.</i>				1	1	2
<i>Pluvialis dominica</i>	1	1				2
<i>Rynchops niger</i>	1	3	1	5	1	11
<i>Stercorarius chilensis</i>	4					4
<i>Stercorarius parasiticus</i>	2			1	1	4
<i>Sterna hirundinacea</i>	8	9	20	5	10	52
<i>Sterna hirundo</i>	3	2	7	3	3	18
<i>Sterna paradisaea</i>			2			2
<i>Sterna sp.</i>		1		2	2	5
<i>Sterna trudeaui</i>			2	2	2	6
<i>Thalasseus acuffavidus</i>	8	3	3	4	2	20
<i>Thalasseus maximus</i>			2	2	1	5
<i>Thalasseus sp.</i>			1			1
Não identificado	1		1	1	3	6
Procellariiformes						
<i>Calonectris diomedea</i>	1		1		3	5
<i>Calonectris diomedea borealis</i>		61	49	31	113	254
<i>Calonectris edwardsii</i>				1	1	2
<i>Calonectris sp.</i>	53			55	13	121
<i>Daption capense</i>	1			1		2
<i>Fulmarus glacialis</i>	2			3	3	8
<i>Macronectes giganteus</i>	3	3	3	7	2	18
<i>Oceanites oceanicus</i>		3		3		6
<i>Pachyptila sp.</i>	1					1
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	18	14	11	12	8	63
<i>Procellaria conspicillata</i>				1		1
<i>Procellaria sp.</i>					2	2
<i>Pterodroma incerta</i>			1	2	1	4
<i>Pterodroma mollis</i>	1		1	2	3	7
<i>Pterodroma sp.</i>	3	1			1	5

Táxon	L-PR	LN-SC	LCN-SC	LC-SC	LS-SC	Total Geral
<i>Puffinus gravis</i>	16	13	1	9	14	53
<i>Puffinus griseus</i>	4			4	1	9
<i>Puffinus puffinus</i>	126	87	51	38	44	346
<i>Puffinus sp.</i>				23	8	31
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	7	12	12	11	10	52
<i>Thalassarche melanophris</i>	7	3	1	7	11	29
<i>Thalassarche sp.</i>	11			2		13
Não identificado	4		3	6	3	16
Sphenisciformes						
<i>Spheniscus magellanicus</i>	453	562	642	3.101	1.191	5.948
Suliformes						
<i>Fregata magnificens</i>	58	49	52	11	5	175
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	184	121	177	134	78	694
<i>Sula dactylatra</i>	1					1
<i>Sula leucogaster</i>	100	75	42	40	9	266
<i>Sula sp.</i>				1		1
Não identificado			1	2		3
Não identificado	1					1
Mammalia						
Carnivora						
<i>Arctocephalus australis</i>	4	4	6	20	17	51
<i>Arctocephalus gazella</i>		1			4	5
<i>Arctocephalus sp.</i>	2			1	4	7
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	7	3	8	7	10	35
<i>Mirounga leonina</i>				2	10	12
<i>Otaria flavescens</i>		1	1	1	3	6
Não identificado					1	1
Cetacea						
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>		1				1
<i>Balaenoptera sp.</i>					1	1
<i>Eubalaena australis</i>					4	4
<i>Megaptera novaeangliae</i>	2	3	1			6
<i>Delphinus delphis</i>	1	1	2			4
<i>Globicephala melas</i>					1	1
<i>Kogia breviceps</i>				1	1	2
<i>Pontoporia blainvillei</i>	49	75	104	35	85	348
<i>Pseudorca crassidens</i>				1	1	2
<i>Sotalia guianensis</i>	87	16	5			108
<i>Stenella clymene</i>					1	1
<i>Stenella frontalis</i>	3	3	1	1		8
<i>Stenella sp.</i>	2		2			4
<i>Steno bredanensis</i>				3	1	4
<i>Tursiops sp.</i>	3	10			1	14
<i>Tursiops truncatus</i>	2	3	3	3	6	17
<i>Tursiops truncatus gephyreus</i>					4	4
Não identificado	3	1		3	1	8
Reptilia						
Testudines						
<i>Caretta caretta</i>	324	206	117	47	39	733
<i>Chelonia mydas</i>	480	264	548	282	170	1.744
<i>Dermochelys coriacea</i>	2	3		3	2	10
<i>Eretmochelys imbricata</i>	3	3	3	1	1	11
<i>Lepidochelys olivacea</i>	12	14	1	1	1	29
Não identificado	23		6	2		31
Total Geral	2162	1747	2.025	4047	2110	12.091

Área SP

No estado de São Paulo o PMP-BS registrou no período deste relatório um total de 4.416 animais de 54 espécies alvo, considerando o monitoramento (terrestre e embarcado) e os acionamentos da população. A maior parte dos animais foi encontrada morta (83,1%), inclusive nos acionamentos para as aves, nos quais usualmente há uma grande quantidade de indivíduos vivos. Apesar dos registros de aves vivas nos acionamentos (47,8%) ter sido maior do que durante o monitoramento (11,0%), em 2024 o número foi menor do que em anos anteriores. Isto pode ser um indicativo, de que no estado de São Paulo, a população passou a realizar mais acionamentos para aves mortas.

Comparando a média dos valores mensais de 2024 com anos anteriores (**Figura 3.2-2**) foi observado que a variação da riqueza mensal se manteve dentro da variação observada anteriormente no litoral de São Paulo, não apresentando diferenças significativas quando comparada entre anos em cada classe (Kruskal-Wallis, $n=113$, Aves: $p=0,773$; Mammalia: $p=0,973$; Reptilia $p=0,549$). Por outro lado, a abundância mensal média de mamíferos apresentou um aumento comparado com anos anteriores (**Figura 3.2-2B**), mas esta diferença não foi significativa, de acordo com o resultado do teste de Kruskal-Wallis (Kruskal-Wallis, $n=113$, Aves: $p=0,882$; Mammalia: $p=0,650$; Reptilia $p<0,0001$). A diferença na abundância das tartarugas já havia sido apresentada no relatório referente a 2023 e se manteve neste ano. A comparação par-a-par com o teste post-hoc de Dunn com correção de Bonferroni, identificou diferenças de 2017 e 2018 com relação a 2021 e de 2018 com 2023 e 2024.

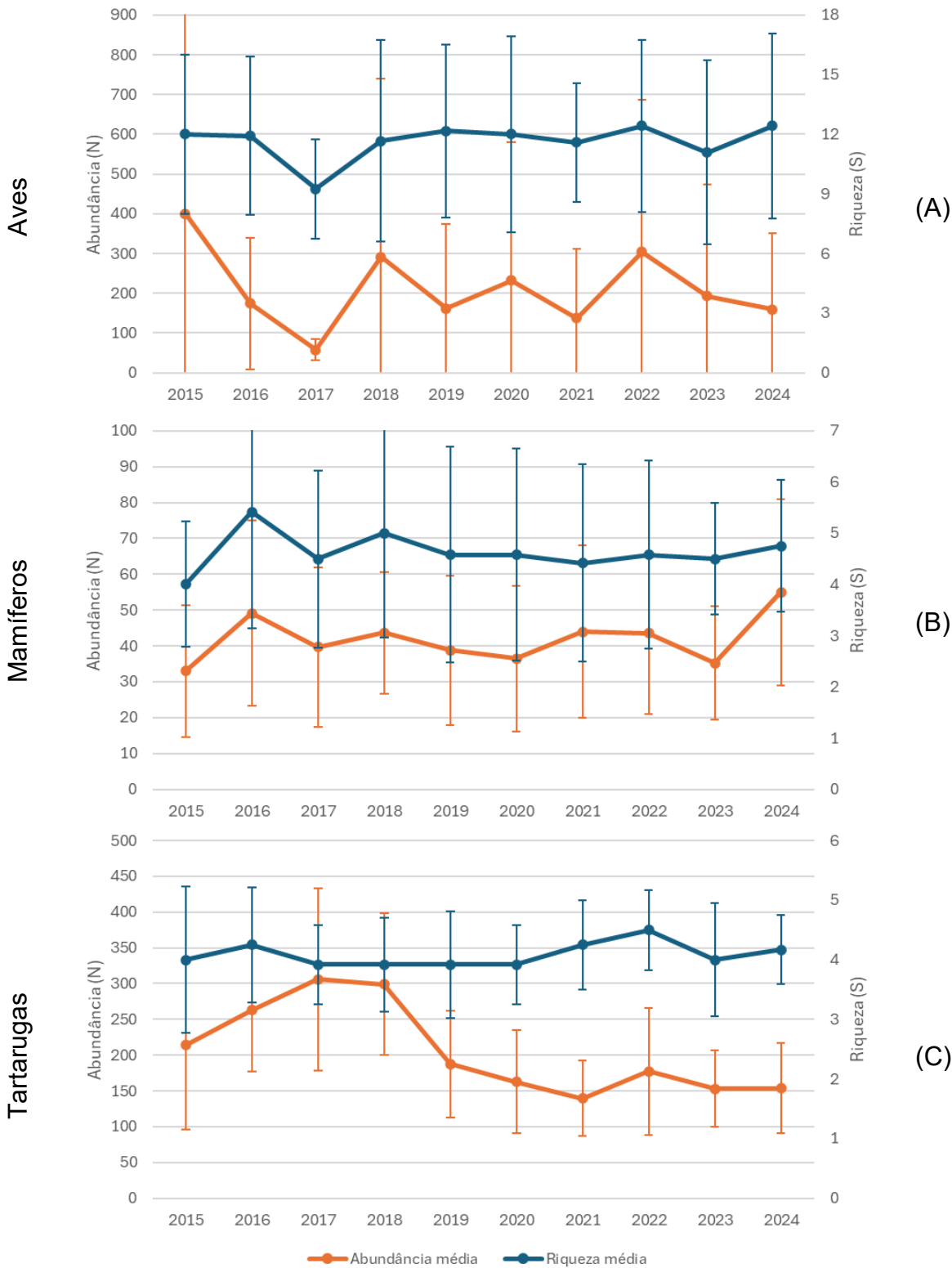


Figura 3.2-2 – Média e desvio padrão dos valores de riqueza (espécies/mês) e abundância (animais/mês) de (A) aves, (B) mamíferos e (C) tartarugas, de 2016 a 2024, no PMP-BS Área SP.

Comparando os valores nas mesorregiões separadamente (**Tabela 3.2-5**), foi observado que este aumento no registro de mamíferos ocorreu nas três mesorregiões de São Paulo, apesar de não haver aumento nas outras duas classes. Tanto nas tartarugas como nas aves não se observou alterações significativas tanto em abundância como riqueza. Somente a riqueza de aves no Litoral Central Paulista merece destaque, pois apresentou o valor mais alto de toda a série, com 28 espécies registradas.

Tabela 3.2-5 – Comparação anual dos valores de riqueza total (S) e abundância (N) de espécies para as três classes (Reptília, Mammalia e Aves), por mesorregião (Litoral Sul Paulista, Litoral Central Paulista, Litoral Norte Paulista) Com exceção de 2015, todos os demais anos contemplam o período de 1º de janeiro a 31 de dezembro. N inclui exemplares sem determinação da espécie.

		Reptília		Mammalia		Aves	
		S	N	S	N	S	N
Litoral Sul Paulista	2015 (24/08 a 31/12)	5	528	9	100	18	1204
	2016	5	1252	12	270	33	1380
	2017	5	1275	11	177	20	346
	2018	5	1129	12	236	29	2411
	2019	5	672	11	215	29	1449
	2020	5	802	8	192	30	1146
	2021	5	543	12	213	27	1055
	2022	5	707	10	204	31	2824
	2023	5	632	11	144	29	1165
	2024	4	634	7	246	28	730
Litoral Central Paulista	2015 (24/08 a 31/12)	4	255	2	25	16	488
	2016	4	771	9	171	20	391
	2017	4	927	8	137	17	173
	2018	5	840	6	144	22	420
	2019	5	551	6	130	22	246
	2020	5	469	7	150	22	754
	2021	5	493	7	191	22	309
	2022	5	602	8	203	18	426
	2023	5	514	7	181	20	517
	2024	5	527	11	242	28	512
Litoral Norte Paulista	2015 (24/08 a 31/12)	4	286	4	40	14	305
	2016	5	1134	6	148	14	317
	2017	5	1472	8	163	16	177
	2018	5	1622	11	144	21	670
	2019	5	1027	8	120	19	238
	2020	5	681	8	95	22	883
	2021	5	638	9	124	23	288
	2022	5	818	9	115	17	395
	2023	5	693	10	98	19	630
	2024	5	684	7	172	22	663

Este aumento da riqueza de aves detectada no Litoral Central Paulista, em parte foi afetado pela ocorrência de uma espécie sem ocorrência anterior para São Paulo, *Himantopus melanurus*, e outras com ocorrência prévia, mas ocasional, como *Daption*

capense, *Pachyptila desolata*, *Pterodroma mollis* e *Stercorarius chilensis* (Tabela 3.2-7). Em 2024, chamou a atenção a alta ocorrência de *Calonectris diomedea borealis*, com 137 exemplares, quando a média para 2016-2023 é de 14,6 registros/ano. Como comentado para a Área SC/PR, pode ter havido problemas no registro correto da taxonomia do gênero, mas mesmo considerando todo o gênero *Calonectris* a média de registros no período 2016-2023 é de 28,4 registros/ano, contra 151 em 2024. Como este aumento aconteceu em todas as mesorregiões de São Paulo, e nos demais estados monitorados no PMP-BS é improvável que tenha sido causado por algum evento regional ou por erros de classificação.

Tabela 3.2-6 – Ocorrência anual das espécies alvo registradas no PMP-BS Área SP.

Táxon	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Aves										
Charadriiformes										
<i>Anous stolidus</i>		1	1	1	5	4	7		5	
<i>Calidris alba</i>		3	1			2				1
<i>Calidris canutus</i>			1				1	3		1
<i>Calidris fuscicollis</i>		1				3		1	11	1
<i>Charadrius collaris</i>		1			1	2		1		
<i>Charadrius semipalmatus</i>		1			1	1	1	2	3	4
<i>Haematopus palliatus</i>								1		1
<i>Himantopus melanurus</i>										1
<i>Larus dominicanus</i>	36	76	60	73	70	72	60	69	58	54
<i>Larus sp.</i>		2		4	2		1			
<i>Onychoprion fuscatus</i>								1		
<i>Pluvialis dominica</i>		2	1					2	6	1
<i>Pluvialis squatarola</i>										1
<i>Rynchops niger</i>	1	5			2	3		1		1
<i>Stercorarius antarcticus</i>		5		1				1		
<i>Stercorarius chilensis</i>		1		2		1	3	1		1
<i>Stercorarius longicaudus</i>			1	1	1		3			
<i>Stercorarius maccormicki</i>	1		1	1	1		1			
<i>Stercorarius parasiticus</i>				1	1		1	2		1
<i>Stercorarius pomarinus</i>		1		1	1			1		
<i>Stercorarius sp.</i>		1		2		3	1			2
<i>Sterna hirundinacea</i>	14	5	7	9	17	10	25	3	11	45
<i>Sterna hirundo</i>	2	3	2	7	5	4	3	2	9	4
<i>Sterna paradisaea</i>								1		
<i>Sterna sp.</i>	6	1		4	1				2	1
<i>Sterna trudeaui</i>				1		1				2
<i>Thalasseus aculeatus</i>	24	4	8	10	4	35	10	17	82	16
<i>Thalasseus maximus</i>	3		3	5	1	2	3	7	51	2
<i>Thalasseus sp.</i>		1								1
Não identificado	9	2	2	3	2	1	1	1	1	2
Pelecaniformes										
<i>Tigrisoma sp.</i>				1						
Não identificado	1		1							
Procellariiformes										
<i>Aphrodroma brevirostris</i>		1						1		1
<i>Calonectris diomedea</i>	6	34	23	14	7					

Táxon	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<i>Calonectris diomedea borealis</i>		3	1	3	63	9	30	3	5	137
<i>Calonectris edwardsii</i>				1						1
<i>Calonectris sp.</i>		1		1	4	4	13	3	5	13
<i>Daption capense</i>		3		3	1		1		1	2
<i>Diomedea sp.</i>	1							1		
<i>Fregetta sp.</i>								2		
<i>Fulmarus glacialis</i>					4	1	1	1	1	1
<i>Macronectes giganteus</i>		45	5	4	16	6	10	16	1	19
<i>Macronectes halli</i>		1		1		1				
<i>Macronectes sp.</i>	1	8	1	2	4	3	1	8		
<i>Oceanites oceanicus</i>	1		1	2	5	7	5	4	5	3
<i>Pachyptila belcheri</i>		1		4		1			3	
<i>Pachyptila desolata</i>		2		2	3	3	4		1	2
<i>Pachyptila sp.</i>	1	1	1	3	2	2				1
<i>Pachyptila vittata</i>				2				1		
<i>Phoebastria palpebrata</i>		1								
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	10	141	3	65	42	40	21	47	18	66
<i>Procellaria cinerea</i>									1	
<i>Procellaria conspicillata</i>			1				2			
<i>Procellaria sp.</i>		2	1	20	16	31	5	8	12	10
<i>Pterodroma arminjoniana</i>					1					
<i>Pterodroma incerta</i>	4	1	1	2	3	2		3	5	6
<i>Pterodroma mollis</i>	1		4	2	2	11	5	5	12	8
<i>Pterodroma sp.</i>		1		4	3				2	2
<i>Puffinus gravis</i>	2	16	8	13	26	12	12	30	22	31
<i>Puffinus griseus</i>	2	3	1	20	3	5	4	5	3	5
<i>Puffinus puffinus</i>	1038	654	116	184	194	229	166	290	100	81
<i>Puffinus sp.</i>	85	10	5	12	6	5	2	3		
<i>Thalassarche chlororhynchus</i>	43	162	24	157	41	75	22	44	34	34
<i>Thalassarche melanophris</i>	33	175	7	47	31	16	23	19	8	14
<i>Thalassarche sp.</i>	8	51	17	54	47	30	14	17	24	8
Não identificado	56	137	18	40	27	10	10	6	5	11
Sphenisciformes										
<i>Spheniscus magellanicus</i>	366	92	30	2146	920	1759	877	2576	1570	998
Não identificado				2	1	2				
Suliformes										
<i>Fregata magnificens</i>	47	69	54	101	77	73	70	74	77	101
<i>Fregata sp.</i>					1	1				
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	15	37	31	46	46	58	32	95	47	28
<i>Sula dactylatra</i>		1				1	1			1
<i>Sula leucogaster</i>	179	294	236	400	216	239	199	265	109	182
<i>Sula sp.</i>	1	2		5	1			1		
Não identificado		2	8	6	4				2	
Ordem não identificada	2	22	10	6	1	3	1			
Mammalia										
Carnivora										
<i>Arctocephalus australis</i>	1	3		28	14	13	4	6	4	12
<i>Arctocephalus gazella</i>							2			
<i>Arctocephalus sp.</i>				4	2	5		2		
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	1	6	4	19	2	11	6	1	2	20
<i>Lobodon carcinophaga</i>					1		1			
<i>Mirounga leonina</i>		1						2	1	1
<i>Otaria flavescens</i>								3	2	1
Não identificado	1	1		4			1			
Cetacea										
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>			1	1			1	2		
<i>Balaenoptera borealis</i>		2					1			

Táxon	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<i>Balaenoptera brydei</i>		3				1			2	
<i>Balaenoptera edeni</i>	2		1	1			1		1	1
<i>Balaenoptera physalus</i>		1								
<i>Balaenoptera sp.</i>	2	3	1	3	1	5	1	1	1	1
<i>Eubalaena australis</i>	1	1	1	1					1	
<i>Megaptera novaeangliae</i>		24	4	6	6	8	53	12	9	13
<i>Delphinus delphis</i>		3	5		1		2	2		
<i>Feresa attenuata</i>				1						
<i>Globicephala macrorhynchus</i>				1						
<i>Grampus griseus</i>									1	
<i>Kogia breviceps</i>			2	1	1	3			2	1
<i>Kogia sima</i>			1		2					
<i>Kogia sp.</i>	1									
<i>Lagenodelphis hosei</i>							8			
<i>Peponocephala electra</i>		1								
<i>Pontoporia blainvillei</i>	84	301	258	290	272	269	298	353	272	475
<i>Pseudorca crassidens</i>			1							
<i>Sotalia guianensis</i>	34	132	109	76	77	58	81	69	75	85
<i>Sotalia sp.</i>			2	1						
<i>Stenella attenuata</i>				1						
<i>Stenella coeruleoalba</i>									1	
<i>Stenella frontalis</i>	4	20	12	9	6	12	7	17	15	15
<i>Stenella longirostris</i>				1				2	1	
<i>Stenella sp.</i>	1	5	7	11	6	9	14	8	10	10
<i>Steno bredanensis</i>	1	4	7	6	8	2	3	2	1	
<i>Tursiops sp.</i>	1		1	5	2	2	5	8		1
<i>Tursiops truncatus</i>	3	10	7	8	7	5	4	4	6	8
Não identificado	28	68	53	47	56	34	35	28	16	16
Reptilia										
Testudines										
<i>Caretta caretta</i>	40	176	180	467	241	389	362	312	298	505
<i>Chelonia mydas</i>	914	2801	3284	2905	1846	1383	1116	1595	1436	1174
<i>Chelonia sp.</i>	1	1								
<i>Dermochelys coriacea</i>	4	31	3	15	7	20	9	26	9	3
<i>Eretmochelys imbricata</i>	7	24	21	14	17	7	14	24	19	26
<i>Lepidochelys olivacea</i>	25	30	92	112	96	117	128	128	55	115
Não identificado	78	94	94	78	43	36	45	42	22	24
Total Geral	3233	5835	4847	7616	4648	5172	3854	6294	4574	4416

Tabela 3.2-7 – Abundância das espécies identificadas pelo PMP-BS Área SP no período de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024, nas diferentes mesorregiões. LSP – Litoral Sul Paulista; LCP – Litoral Central Paulista; LNP – Litoral Norte Paulista; NI – não identificado (animais de acionamento sem origem). Animais vivos que ocorreram repetidamente nas praias são contabilizados mais de uma vez.

Táxon	LSP	LCP	LNP	NI	Total Geral
Aves					
Charadriiformes					
<i>Calidris alba</i>		1			1
<i>Calidris canutus</i>		1			1
<i>Calidris fuscicollis</i>	1				1
<i>Charadrius semipalmatus</i>	4				4
<i>Haematopus palliatus</i>	1				1
<i>Himantopus melanurus</i>			1		1
<i>Larus dominicanus</i>	23	25	6		54

Táxon	LSP	LCP	LNP	NI	Total Geral
<i>Pluvialis dominica</i>	1				1
<i>Pluvialis squatarola</i>	1				1
<i>Rynchops niger</i>	1				1
<i>Stercorarius chilensis</i>			1		1
<i>Stercorarius parasiticus</i>		1			1
<i>Stercorarius sp.</i>	1		1		2
<i>Sterna hirundinacea</i>	10	12	23		45
<i>Sterna hirundo</i>	2	1	1		4
<i>Sterna sp.</i>		1			1
<i>Sterna trudeaui</i>	1	1			2
<i>Thalasseus acuflavidus</i>	1	8	7		16
<i>Thalasseus maximus</i>	1	1			2
<i>Thalasseus sp.</i>	1				1
Não identificado	2				2
Procellariiformes					
<i>Aphrodroma brevirostris</i>		1			1
<i>Calonectris diomedea borealis</i>	52	51	34		137
<i>Calonectris edwardsii</i>		1			1
<i>Calonectris sp.</i>	7	6			13
<i>Daption capense</i>	1		1		2
<i>Fulmarus glacialis</i>	1				1
<i>Macronectes giganteus</i>	9	2	8		19
<i>Oceanites oceanicus</i>		1	2		3
<i>Pachyptila desolata</i>		1	1		2
<i>Pachyptila sp.</i>			1		1
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	28	18	20		66
<i>Procellaria sp.</i>	3	5	2		10
<i>Pterodroma incerta</i>	1	5			6
<i>Pterodroma mollis</i>	1	5	2		8
<i>Pterodroma sp.</i>	1		1		2
<i>Puffinus gravis</i>	20	4	7		31
<i>Puffinus griseus</i>	1	2	2		5
<i>Puffinus puffinus</i>	41	18	22		81
<i>Thalassarche chlororhynchus</i>	15	9	10		34
<i>Thalassarche melanophrys</i>	8	2	4		14
<i>Thalassarche sp.</i>	2		6		8
Não identificado	6	4	1		11
Sphenisciformes					
<i>Spheniscus magellanicus</i>	382	224	391	1	998
Suliformes					
<i>Fregata magnificens</i>	36	33	29	3	101
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	10	11	7		28
<i>Sula dactylatra</i>		1			1
<i>Sula leucogaster</i>	54	56	72		182
Mammalia					
Carnivora					
<i>Arctocephalus australis</i>	6	4	2		12
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	7	6	7		20
<i>Mirounga leonina</i>		1			1
<i>Otaria flavescens</i>		1			1
Cetacea					
<i>Balaenoptera edeni</i>		1			1
<i>Balaenoptera sp.</i>		1			1
<i>Megaptera novaeangliae</i>	7	2	4		13
<i>Kogia breviceps</i>		1			1
<i>Pontoporia blainvillei</i>	169	202	104		475
<i>Sotalia guianensis</i>	35	11	39		85

Táxon	LSP	LCP	LNP	NI	Total Geral
<i>Stenella frontalis</i>	4	4	7		15
<i>Stenella sp.</i>	5	2	3		10
<i>Tursiops sp.</i>	1				1
<i>Tursiops truncatus</i>	4	2	2		8
Não identificado	8	4	4		16
Reptilia					
Testudines					
<i>Caretta caretta</i>	303	146	56		505
<i>Chelonia mydas</i>	270	324	578	2	1174
<i>Dermochelys coriacea</i>		2	1		3
<i>Eretmochelys imbricata</i>	6	10	10		26
<i>Lepidochelys olivacea</i>	53	30	32		115
Não identificado	2	15	7		24
Total Geral	1610	1281	1519	6	4416

Área RJ

No período deste relatório o PMP-BS no estado do Rio de Janeiro registrou um total de 3.132 animais de 38 espécies alvo, considerando o monitoramento (terrestre e embarcado) e os acionamentos da população. A maior parte dos animais foi encontrada morta (74,3%), exceto nos acionamentos para as aves, nos quais o padrão se inverte e a maior parte dos indivíduos (79,9%) foram encontrados vivos. Assim como em anos anteriores, apesar deste padrão de maior frequência de aves vivas também ter sido observado nas outras áreas do PMP-BS, no Rio de Janeiro essa diferença foi a maior. Uma vez que este valor está ligado ao comportamento da população, que aparentemente realiza menos acionamentos para aves mortas comparado com as demais classes, a maior diferença no percentual de aves vivas nos acionamentos do Rio de Janeiro sugere que este comportamento seja ainda mais marcante nesta área.

Ao se comparar a série histórica tanto da riqueza de espécies como da abundância (**Figura 3.2-3; Tabela 3.2-8**) se pode observar um forte aumento na quantidade de aves registradas a partir do ano de 2023, apesar da riqueza não ter variado. Esse resultado, provavelmente está relacionado à alteração na estratégia de monitoramento (explicado a seguir). As outras duas classes não apresentaram valores fora da variação mensal usual de riqueza e abundância. Para a riqueza houve diferença significativa nas aves quando comparada entre anos, mas não nas outras duas classes (Kruskal-Wallis, $n=100$, Aves: $p=0,0118$; Mammalia: $p=0,8225$; Reptilia $p=0,7891$). Entretanto, ao aplicar o teste de post-hoc de Dunn com correção de Bonferroni não se observou diferenças par-a-par. Removendo a correção de

Bonferroni, diversos valores se mostram diferentes, principalmente entre os anos de 2022 e 2023 e os demais anos.

Em 2024, foram registradas três espécies novas para a Área RJ, sendo uma ave (*Pterodroma incerta*), um pinípede (*Arctocephalus gazella*) e um cetáceo (*Eubalaena australis*). Apesar da baleia-franca ter diversos registros no PMP-BS, em especial em Santa Catarina, este registro no Rio de Janeiro é interessante por ser de um neonato, ainda fresco no momento do encalhe. Isto indica que o nascimento foi naquela área, um local onde tradicionalmente não há nascimentos, o que pode sugerir uma expansão da área de uso da espécie.

Nos dois casos, o teste post-hoc de Dunn com correção de Bonferroni mostrou diferenças generalizadas nas comparações. Para a abundância de aves, 2023 e 2024 se mostraram diferentes de todos os anos, exceto 2018 e 2020. Já nas tartarugas, as diferenças se concentraram em 2017/2018 com relação a 2020/2021.

Considerando as mesorregiões separadamente (**Tabela 3.2-8**), se observa que em 2024 se manteve o aumento de registros detectado em 2023 nas mesorregiões do Litoral Central Fluminense e Litoral Leste Fluminense. Em 2023 houve uma alteração nas estratégias de monitoramento em ambas as mesorregiões e foi discutido no relatório de 2023 que isto causou um aumento de aproximadamente 3.000 km por mês no monitoramento realizado no Rio de Janeiro (PETROBRAS, 2024). A principal mudança foi a substituição da estratégia de acionamento para o monitoramento terrestre regular no Litoral Central Fluminense. Uma vez que é consenso que existe uma diferença das taxas de registro de aves mortas através de acionamento quando comparadas com o monitoramento, isto explicaria o aumento dos registros a partir de 2023.

Entretanto, não se pode descartar efeitos ambientais, similar ao já discutido para as Áreas SC/PR e SP com o aumento dos registros de *Calonectris* spp. Como no estado do Rio de Janeiro também se detectou um aumento dos registros destas espécies (**Tabela 3.2-9**), é possível que se esteja observando o efeito composto de vários fatores. Será necessário reavaliar nos próximos anos como se comportarão os registros de aves, para tentar separar efeitos ligados às estratégias de monitoramento daqueles de origem ambiental.

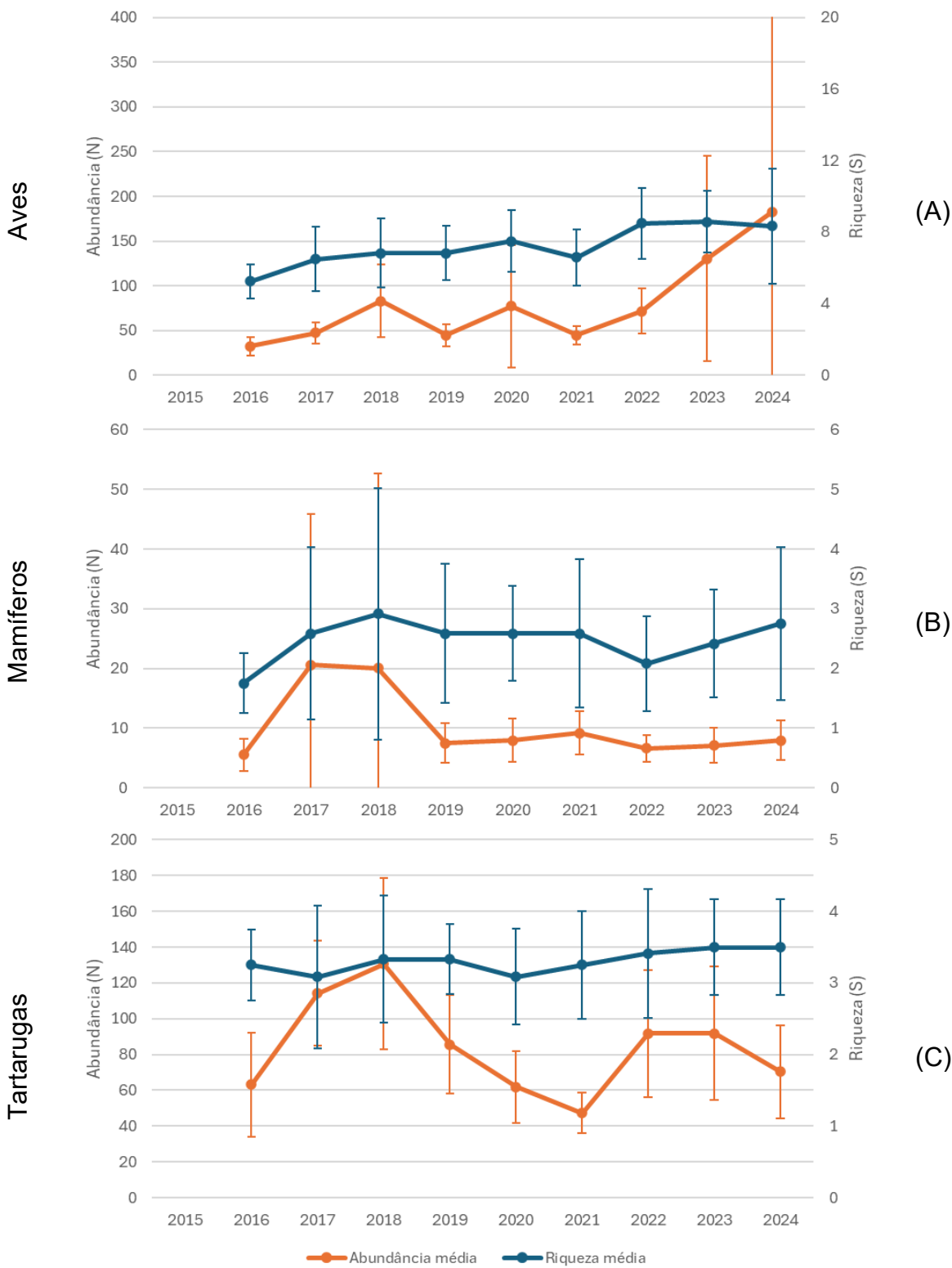


Figura 3.2-3 – Média e desvio padrão dos valores de riqueza (espécies/mês) e abundância (animais/mês) de (A) aves, (B) mamíferos e (C) tartarugas, de 2017 a 2024, no PMP-BS Área Rio de Janeiro.

Tabela 3.2-8 – Comparação anual dos valores de riqueza total (S) e abundância (N) para as três classes (Reptilia, Mammalia e Aves), por mesorregião (Baía da Ilha Grande, Baía de Sepetiba, Central Fluminense, Baía de Guanabara e Leste Fluminense). Com exceção de 2016, todos os demais anos contemplam o período de 1º de janeiro a 31 de dezembro. N inclui exemplares sem determinação da espécie.

		Reptilia		Mammalia		Aves	
		S	N	S	N	S	N
Litoral Baía da Ilha Grande	2016 (19/09 a 31/12)	1	49	2	9	5	19
	2017	2	356	4	95	7	78
	2018	3	323	7	47	10	127
	2019	4	152	5	28	9	60
	2020	4	101	6	36	11	108
	2021	4	85	5	34	10	52
	2022	3	165	6	33	9	70
	2023	4	151	6	23	8	172
	2024	4	118	4	38	10	301
Litoral Baía de Sepetiba	2016 (19/09 a 31/12)	3	83	2	8	5	14
	2017	3	441	2	130	9	71
	2018	5	502	6	174	11	213
	2019	4	426	3	43	9	101
	2020	5	322	7	46	12	201
	2021	4	206	4	47	11	141
	2022	4	305	2	37	14	184
	2023	2	248	2	40	9	179
	2024	3	209	4	35	10	152
Litoral Central Fluminense	2016 (19/09 a 31/12)	3	13	0	0	2	5
	2017	2	83	2	2	4	42
	2018	4	114	2	4	7	120
	2019	3	70	3	3	6	46
	2020	2	42	1	1	6	78
	2021	3	48	4	10	6	75
	2022	4	70	1	1	5	86
	2023	4	288	4	8	12	476
	2024	5	181	5	11	18	822
Litoral Baía de Guanabara	2016 (19/09 a 31/12)	2	6	0	0	4	11
	2017	2	41	1	2	5	137
	2018	2	57	2	4	7	132
	2019	3	41	1	2	5	80
	2020	2	22	2	5	6	97
	2021	3	22	1	1	6	56
	2022	2	14	0	0	7	69
	2023	2	17	1	2	10	78
	2024	2	11	0	0	5	39
Litoral Leste Fluminense	2016 (19/09 a 31/12)	4	102	2	5	7	81
	2017	5	449	8	18	18	238
	2018	5	572	6	12	13	404
	2019	5	339	5	14	15	250
	2020	5	255	5	7	16	440
	2021	4	207	4	18	14	213
	2022	5	547	4	8	19	448
	2023	5	396	3	12	18	657
	2024	5	323	4	11	20	853

Tabela 3.2-9 – Ocorrência anual das espécies alvo registradas no PMP-BS Área RJ.

Táxon	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Aves									
Charadriiformes									
<i>Anous sp.</i>		1							
<i>Anous stolidus</i>				1	1	2	1	4	4
<i>Calidris alba</i>			2		4		1	3	3
<i>Charadrius sp.</i>			1						
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>							1	3	1
<i>Chroicocephalus sp.</i>						1			
<i>Haematopus palliatus</i>					1				
<i>Larus dominicanus</i>	6	30	69	42	35	46	51	34	51
<i>Pluvialis squatarola</i>					1				
<i>Rynchops niger</i>		1							
<i>Stercorarius antarcticus</i>					1				
<i>Stercorarius longicaudus</i>		1		1					
<i>Stercorarius parasiticus</i>								2	
<i>Stercorarius sp.</i>		1				1			
<i>Sterna dougallii</i>							1		
<i>Sterna hirundinacea</i>		1	1		3	2	2	2	5
<i>Sterna hirundo</i>		5		7		3	4	2	2
<i>Sterna paradisaea</i>						1			
<i>Sterna sp.</i>	1	1			1				
<i>Thalasseus acuffavidus</i>	1	15	6	6	8	4	11	31	7
<i>Thalasseus maximus</i>		4	2	1	5	1	5	58	4
<i>Thalasseus sp.</i>	3	1		1				4	1
Não identificado		1			1		1	10	
Procellariiformes									
<i>Calonectris diomedea</i>			4	3		1		1	
<i>Calonectris diomedea borealis</i>		2						2	11
<i>Calonectris sp.</i>			1			2	2	10	164
<i>Fulmarus glacialis</i>					1	1			
<i>Halobaena caerulea</i>			1						
<i>Macronectes giganteus</i>		2					1		6
<i>Oceanites oceanicus</i>		1	1	2	1	3		1	
<i>Pachyptila belcheri</i>								1	1
<i>Pachyptila desolata</i>							1		
<i>Procellaria aequinoctialis</i>		3	3	6	5	1	7	1	25
<i>Procellaria sp.</i>	2	1						1	
<i>Pterodroma incerta</i>									1
<i>Pterodroma mollis</i>			1		1				1
<i>Pterodroma sp.</i>							2	1	
<i>Puffinus gravis</i>		1		4	1		4	1	6
<i>Puffinus griseus</i>					1	1	1		1
<i>Puffinus puffinus</i>	27	43	11	17	20	13	69	46	26
<i>Puffinus sp.</i>		2	1	1		2	1		48
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	7	6	61	7	12	3	13	7	21
<i>Thalassarche melanophris</i>	1	2		4	1	1	7		13
<i>Thalassarche sp.</i>		3		1	4		1	1	2
Não identificado			1		1		1	2	13
Sphenisciformes									
<i>Spheniscus magellanicus</i>		1	115	9	391	67	82	541	896
Suliformes									
<i>Fregata magnificens</i>	18	128	169	120	201	133	185	240	227
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	11	127	207	87	50	94	176	115	192
<i>Sula dactylatra</i>						1		1	
<i>Sula leucogaster</i>	51	172	338	217	173	153	226	441	460
<i>Sula sp.</i>					1				

Táxon	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Não identificado		1			1		1		1
Ordem não identificada	2	7							
Mammalia									
Carnivora									
<i>Arctocephalus australis</i>			1		2			3	
<i>Arctocephalus gazella</i>									1
<i>Arctocephalus tropicalis</i>		1	4	1	3		1		3
<i>Lobodon carcinophaga</i>			1					1	
<i>Mirounga leonina</i>					2		1		
<i>Otaria flavescens</i>								1	
Cetacea									
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>						2			
<i>Balaenoptera sp.</i>								2	
<i>Eubalaena australis</i>									1
<i>Megaptera novaeangliae</i>		8	4	1	7	20	2	3	3
<i>Delphinus delphis</i>		3		1	2				
<i>Delphinus sp.</i>			1						
<i>Feresa attenuata</i>								1	
<i>Grampus griseus</i>							1		
<i>Kogia breviceps</i>						2			
<i>Kogia sp.</i>							1		
<i>Megaptera sp.</i>						1			
<i>Phocoena spinipinnis</i>						1			
<i>Pontoporia blainvillei</i>	1	5	2	5	6	4	2	3	11
<i>Sotalia guianensis</i>	14	208	201	58	66	65	60	57	54
<i>Stenella attenuata</i>									1
<i>Stenella frontalis</i>		2	2	1	2		1		
<i>Stenella longirostris</i>		1					1		
<i>Stenella sp.</i>		3	1	2	1		1		
<i>Steno bredanensis</i>	2	5	8	5	3	2		1	1
<i>Tursiops sp.</i>									1
<i>Tursiops truncatus</i>		1	7	9	1	10	4	7	6
Não identificado	4	10	9	7		3	4	6	13
Não identificado	1								
Reptilia									
Testudines									
<i>Caretta caretta</i>	15	40	117	91	81	91	105	123	131
<i>Chelonia mydas</i>	218	1300	1395	885	630	449	958	921	648
<i>Dermochelys coriacea</i>		8	9	6	5	6	5	3	2
<i>Eretmochelys imbricata</i>	1	3	2	3	5	2	3	6	8
<i>Lepidochelys olivacea</i>	10	9	34	36	7	15	23	39	49
Não identificado	9	10	11	7	14	5	7	9	6
Total Geral	405	2183	2805	1655	1763	1215	2038	2752	3132

A análise das ocorrências das diferentes espécies em cada mesorregião mostra alguns padrões interessantes (**Tabela 3.2-10**). Aves com hábitos oceânicos, da ordem Procellariiformes, tiveram ocorrência muito maior nas mesorregiões que têm maior quantidade de praias abertas, como o Litoral Central Fluminense e o Litoral Leste Fluminense. Por outro lado, os botos-cinza, *Sotalia guianensis*, praticamente só ocorreram no Litoral da Baía da Ilha Grande e no Litoral da Baía de Sepetiba, duas

áreas onde são conhecidas populações residentes da espécie (Flach et al., 2008; Nery et al., 2008; Tardin et al., 2020; Vital et al., 2024;).

Tabela 3.2-10 - Abundância das espécies identificadas pelo PMP-BS Área RJ no período de 01/01/2024 a 31/12/2024, nas diferentes mesorregiões. LBIG – Litoral Baía da Ilha Grande; LBS - Litoral Baía de Sepetiba, LCF - Litoral Central Fluminense; LBG - Litoral Baía de Guanabara; LLF - Litoral Leste Fluminense; NI – não identificado (animais de acionamento sem origem). Animais vivos que ocorreram repetidamente nas praias são contabilizados mais de uma vez.

Táxon	LBIG	LBS	LCF	LBG	LLF	NI	Total Geral
Aves							
Charadriiformes							
<i>Anous stolidus</i>	1		2		1		4
<i>Calidris alba</i>			2		1		3
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>					1		1
<i>Larus dominicanus</i>		9	21		20	1	51
<i>Sterna hirundinacea</i>	1	1	1	2			5
<i>Sterna hirundo</i>			1	1			2
<i>Thalasseus acuffavidus</i>	2	2	2		1		7
<i>Thalasseus maximus</i>		1	1		2		4
<i>Thalasseus sp.</i>		1					1
Procellariiformes							
<i>Calonectris diomedea borealis</i>		3	5		3		11
<i>Calonectris sp.</i>	8	1	72		83		164
<i>Macronectes giganteus</i>	5				1		6
<i>Pachyptila belcheri</i>					1		1
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	2		6		17		25
<i>Pterodroma incerta</i>					1		1
<i>Pterodroma mollis</i>			1				1
<i>Puffinus gravis</i>			1		5		6
<i>Puffinus griseus</i>					1		1
<i>Puffinus puffinus</i>	4		11		11		26
<i>Puffinus sp.</i>	4		18		26		48
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>			9		12		21
<i>Thalassarche melanophris</i>		1	4		8		13
<i>Thalassarche sp.</i>			2				2
Não identificado		1	1		11		13
Sphenisciformes							
<i>Spheniscus magellanicus</i>	225	47	282		338	4	896
Suliformes							
<i>Fregata magnificens</i>	19	15	76	28	76	13	227
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	4	23	109	4	47	5	192
<i>Sula leucogaster</i>	25	47	195	4	186	3	460
Não identificado	1						1
Mammalia							
Carnivora							
<i>Arctocephalus gazella</i>			1				1
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	1	1	1				3
Cetacea							
<i>Eubalaena australis</i>					1		1
<i>Megaptera novaeangliae</i>			2		1		3
<i>Pontoporia blainvillei</i>	9	1			1		11
<i>Sotalia guianensis</i>	22	30	2				54
<i>Stenella attenuata</i>		1					1

Táxon	LBIG	LBS	LCF	LBG	LLF	NI	Total Geral
<i>Steno bredanensis</i>	1						1
<i>Tursiops sp.</i>					1		1
<i>Tursiops truncatus</i>			4		2		6
Não identificado	5	2	1		5		13
Reptilia							
Testudines							
<i>Caretta caretta</i>	6	24	34	2	65		131
<i>Chelonia mydas</i>	104	180	129	9	225	1	647
<i>Dermochelys coriacea</i>			1		1		2
<i>Eretmochelys imbricata</i>	3	1	1		3		8
<i>Lepidochelys olivacea</i>	4		16		29		49
Não identificado	1	4				1	6
Total Geral	457	396	1014	50	1187	28	3132

Comparação com dados do PMC-BS

Os resultados de riqueza de cetáceos obtidos no PMP-BS podem ser comparados com os gerados pelo Projeto de Monitoramento de Cetáceos da Bacia de Santos (PMC-BS). O PMC-BS utiliza diversas estratégias para detectar os cetáceos em seu ambiente natural, incluindo avistagens embarcadas e aéreas e detecção acústica (PETROBRAS, 2021). Uma vez que, os dados do PMC-BS são apresentados em seus relatórios para toda a Bacia de Santos, os dados também estão sendo discutidos considerando toda a área do PMP-BS.

Foram utilizados os dados apresentados no 8º Relatório Anual do PMC-BS (PETROBRAS/Socioambiental, 2024) que apresenta informações sobre as campanhas de avistagens realizadas pelo PMC-BS entre 2015 e 2023. Durante os oito anos de atividades foram registradas 28 espécies de cetáceos pelo PMC-BS enquanto o PMP-BS registrou encalhes de 32 espécies do Rio de Janeiro a Santa Catarina. Em 2024 foram registradas apenas 15 espécies de cetáceos encalhados ao longo dos litorais dos quatro estados.

Considerando a diferenças nos métodos dos dois projetos, poderia ser esperada uma diferença ainda maior nas riquezas observadas. No PMC-BS a identificação é feita no mar, para animais vivos e em deslocamento. Consequentemente, em muitos casos a identificação não é possível, e das 4.530 detecções visuais de cetáceos, foi possível identificar em nível de espécie 56,3% (PETROBRAS/Socioambiental, 2024). Por outro lado, o PMP-BS utiliza carcaças de animais encalhados, onde é possível

utilizar caracteres morfológicos mais sutis como número de dentes ou até osteologia na identificação das espécies. Com isso, dos 9.931 cetáceos registrados, foi possível identificar a espécie em 91,0% dos casos. Espécies de difícil identificação em campo, como o cachalote-pigmeu (*Kogia breviceps*) e o cachalote-anão (*K. sima*) até podem ser avistadas pelo PMC-BS, mas acabam sendo registradas como *Kogia* sp. Também existem espécies registradas pelo PMP-BS que são de ocorrência apenas ocasional na área, tais como o golfinho-de-óculos (*Phocoena dioptrica*) que tem probabilidade muito reduzida de serem avistadas. Por outro lado, as espécies que usualmente ocorrem na região do talude ou águas mais profundas têm baixa probabilidade de encalhe, mesmo sendo frequentemente registradas pelo PMC-BS.

As diferenças citadas anteriormente, nas probabilidades de detecção e nas metodologias de identificação, causam uma grande discrepância nas espécies mais frequentemente registradas em cada projeto (**Figura 3.2-4**). Para o caso dos encalhes, as espécies com maior ocorrência são justamente aquelas que o PMC-BS identificou como sendo as que ocupam as menores profundidades, ou seja, mais próximo da costa (ver item V.2 Distribuição, uso de habitat e movimentos do 8º Relatório Anual do PMC-BS; PETROBRAS/Socioambiental, 2024). Como os esforços de detecção do PMC-BS estão distribuídos ao longo da plataforma continental e não tem foco na região costeira, isso explica a baixa quantidade de registros de espécies costeiras, como *Sotalia guianaensis* e *Pontoporia blainvillei*. Esta última é a espécie mais frequente de cetáceo no PMP-BS, pois utiliza principalmente áreas com menos de 20 m de profundidade (DI BENEDITTO; RAMOS, 2001; DANILEWICZ *et al.*, 2009) e acaba tendo maior chance de encalhar nas praias. Já as espécies avistadas mais frequentemente no PMC-BS são aquelas com habitat na plataforma continental, que é a área mais amostrada por esse projeto e distante da costa.

As duas estratégias, monitoramento das praias e detecção direta em mar aberto, são complementares e ambas necessárias para a compreensão da comunidade de cetáceos da Bacia de Santos. Por um lado, o PMC-BS é uma estratégia de grande complexidade logística e realização esporádica, mas consegue realizar os registros *in loco* nas áreas utilizadas pelas espécies para suas atividades diárias. Por outro lado, o PMP-BS, é realizado em terra e consegue ter uma alta frequência de amostragem, o que permite o registro de espécies ocasionais, além de poder realizar necropsias e gerar uma grande quantidade de informações biológicas. Em conjunto os dois projetos

têm permitido uma compreensão cada vez maior da comunidade de cetáceos na bacia de Santos e gerado informações de grande valor para subsidiar modelos de avaliação de risco e a implementar de medidas de manejo direcionadas à proteção das espécies. Além disso, ambos projetos permitem avaliar os efeitos diretos e indiretos das atividades relacionadas a exploração de óleo e gás e nas áreas de estudo.

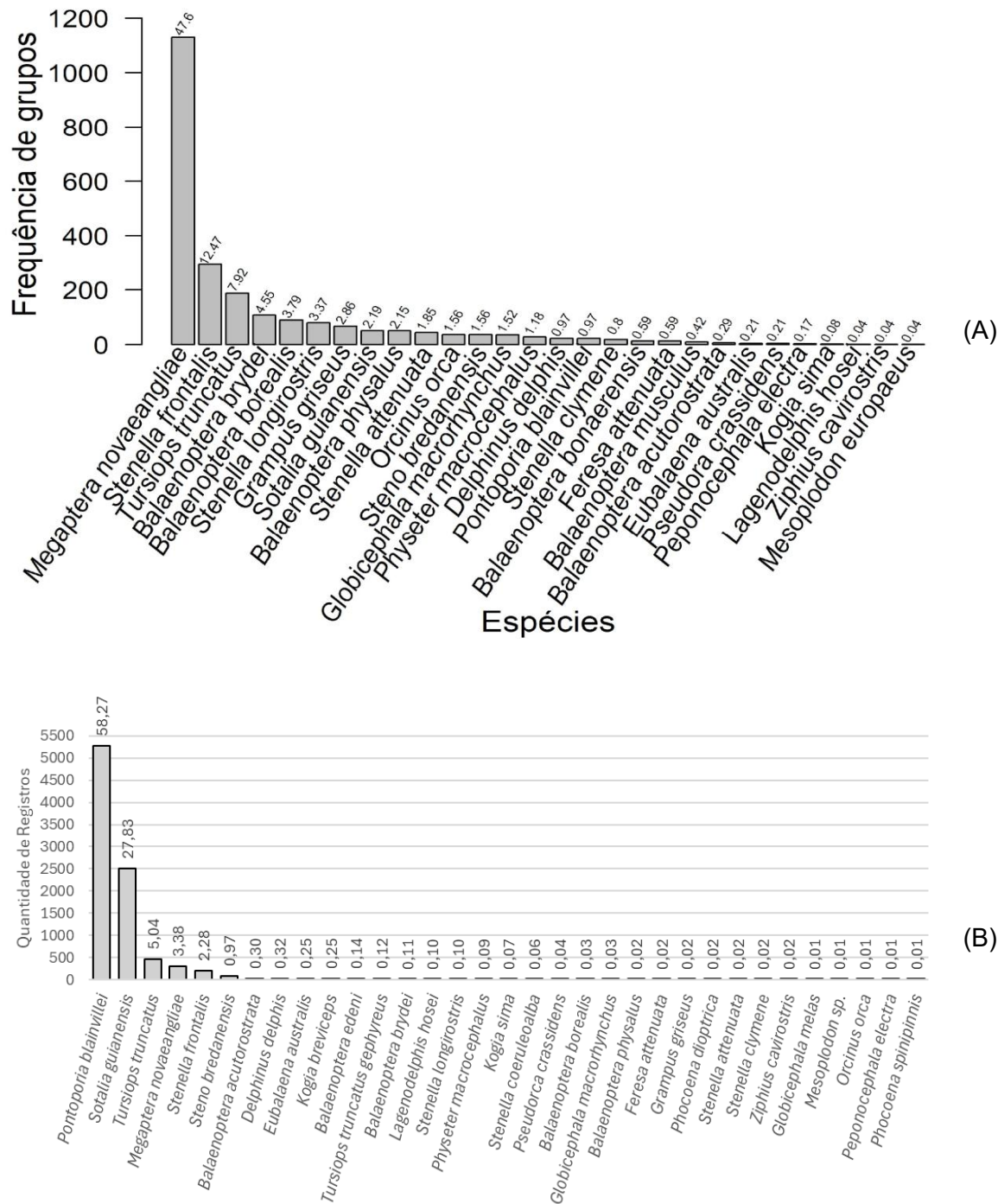


Figura 3.2-4 – Comparação entre as abundâncias de espécies de cetáceos registradas (A) entre 2015 e 2023 pelo PMC-BS e (B) entre 2015 e 2024 pelo PMP-BS. Fonte: (A) – PETROBRAS (2024, pg. 79); (B) este relatório. Números acima das barras correspondem à frequência em % de cada espécie.

3.2.2 Monitoramento Ativo Terrestre

3.2.2.1 Esforço Amostral

No escopo deste projeto, um “esforço de monitoramento” é considerado o monitoramento de uma praia em um dia, dentro do período previsto (diário ou semanal). Deste modo, em 2024, as instituições do PMP-BS realizaram 159.468 esforços de monitoramento, que resultaram em 316.994,08 km de praias monitorados (**Tabela 3.2-11**). Deste total, 20.43% foram realizados no Rio de Janeiro (64.769,28 km; 57.935 esforços), 39,08% em São Paulo (123.891,75 km; 64.402 esforços), 8,49% no Paraná (26.907,00 km; 5.615 esforços) e 32% em Santa Catarina (101.426,04 km; 31.516 esforços). Ao longo do ano de 2024, o monitoramento apresentou pouca variação mensal (**Tabela 3.2-12**).

Tabela 3.2-11 – Quantidade de esforços de monitoramento (N) de acordo com a periodicidade do trecho amostral (diário ou semanal) e total de quilômetros de praia (km) monitorados por estratégia terrestre, pelo PMP-BS, no período de 01/01/2024 a 31/12/2024. Mesorregiões ordenadas de norte para sul.

Mesorregião	Diário		Semanal		Total	
	N	km	N	km	N	Km
Litoral Leste Fluminense	4.388	23.537,64			4.388	23.537,64
Litoral Central Fluminense	7.300	13.751,23			7.300	13.751,23
Litoral Baía De Sepetiba	14.886	11.276,90			14.886	11.276,90
Litoral Baía Da Ilha Grande	31.158	15.891,75	203	311,76	31.361	16.203,51
Litoral Norte Paulista	47.575	39.497,19	884	722,16	48.459	40.219,35
Litoral Central Paulista	8.430	27.357,26	103	16,55	8.533	27.373,80
Litoral Sul Paulista	7.308	56.071,49	102	227,10	7.410	56.298,59
Litoral Paranaense	5.459	26.003,77	156	903,24	5.615	26.907,01
Litoral Norte Catarinense	4.392	29.971,72	51	133,62	4.443	30.105,33
Litoral Centro-Norte Catarinense	10.785	25.157,42	52	41,74	10.837	25.199,16
Litoral Central Catarinense	9.076	26.487,84	155	190,22	9.231	26.678,05
Litoral Sul Catarinense	6.953	19.415,93	52	27,56	7.005	19.443,49
Total Geral	157.710	314.420,13	1.758	2.573,94	159.468	316.994,08

Tabela 3.2-12 – Quantidade de quilômetros de praias monitorados com estratégia terrestre pelo PMP-BS, em cada mesorregião por mês, no período de 01/01/2024 a 31/12/2024. Mesorregiões ordenadas de norte para sul.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total Geral
Litoral Leste Fluminense	1.994,54	1.865,86	1.989,14	1.930,20	1.994,54	1.930,20	1.994,54	1.994,54	1.924,80	1.994,54	1.930,20	1.994,54	23.537,64
Litoral Central Fluminense	1.142,61	1.086,73	1.169,63	1.131,90	1.169,63	1.131,50	1.169,23	1.169,63	1.131,90	1.169,63	1.130,04	1.148,80	13.751,23
Litoral Baía De Sepetiba	940,56	894,25	953,39	926,43	947,90	927,69	957,15	957,78	927,90	957,99	927,69	958,17	11.276,90
Litoral Baía Da Ilha Grande	1.358,18	1.279,11	1.327,16	1.337,07	1.377,18	1.334,63	1.374,33	1.378,69	1.335,63	1.380,79	1.343,13	1.377,61	16.203,51
Litoral Norte Paulista	3.400,67	3.189,06	3.401,19	3.301,50	3.406,84	3.293,26	3.412,31	3.403,95	3.298,46	3.409,88	3.293,17	3.409,05	40.219,35
Litoral Central Paulista	2.326,51	2.159,17	2.318,90	2.244,46	2.318,90	2.241,23	2.319,12	2.319,00	2.244,24	2.319,12	2.244,14	2.319,00	27.373,80
Litoral Sul Paulista	4.780,59	4.469,15	4.776,13	4.627,09	4.776,13	4.594,39	4.755,53	4.764,29	4.617,46	4.766,50	4.603,38	4.767,93	56.298,59
Litoral Paranaense	2.199,93	2.132,26	2.262,36	2.226,26	2.283,96	2.214,80	2.297,77	2.284,37	2.199,10	2.303,68	2.214,80	2.287,70	26.907,01
Litoral Norte Catarinense	2.549,07	2.387,91	2.549,07	2.467,18	2.549,07	2.467,18	2.549,07	2.551,69	2.467,18	2.551,69	2.467,18	2.549,07	30.105,33
Litoral Centro-Norte Catarinense	2.083,17	1.967,74	2.143,88	2.060,46	2.151,11	2.090,94	2.141,97	2.105,28	2.069,86	2.142,81	2.090,01	2.151,94	25.199,16
Litoral Central Catarinense	2.257,89	2.118,09	2.267,00	2.165,48	2.265,24	2.189,96	2.260,25	2.262,15	2.188,85	2.252,93	2.182,83	2.267,39	26.678,05
Litoral Sul Catarinense	1.646,95	1.540,83	1.646,95	1.590,76	1.646,95	1.593,89	1.646,95	1.647,48	1.594,42	1.646,95	1.593,89	1.647,48	19.443,49
Total Geral	26.680,67	25.090,16	26.804,81	26.008,79	26.887,45	26.009,67	26.878,23	26.838,85	25.999,80	26.896,50	26.020,47	26.878,68	316.994,08

3.2.2.2 Registro de Fauna Alvo

Área SC/PR

No período deste relatório foram registrados 12.127 indivíduos das espécies alvo nos estados de Santa Catarina e Paraná, sendo 10.202 (84,1%) através do monitoramento terrestre.

O padrão de ocorrência de animais vivos e mortos foi similar ao observado nos anos anteriores, com a maior parte dos animais sendo encontrada morta (94,4%; **Figura 3.2-13**). Além disso, manteve-se o padrão observado desde o início do PMP-BS, com uma proporção muito maior de aves vivas nos acionamentos (35,9%; ver item 3.2.4 *Acionamento*) quando comparado ao monitoramento terrestre (6,5%).

Tabela 3.2-13 – *Proporção de registros de fauna alvo do PMP-BS Área SC/PR no período de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024, registrados durante o monitoramento terrestre, de acordo com a condição do animal no momento do registro (morto ou vivo).*

Classe	Condição Inicial				Número total de registros por monitoramento terrestre
	Morto		Vivo		
	N	%	N	%	
Aves	7.224	93,5%	506	6,5%	7.730
Mammalia	418	90,5%	44	9,5%	462
Reptilia	1.991	99,1%	19	0,9%	2.010
Total	9.633	94,4%	569	5,6%	10.202

Quando são comparados os estágios de decomposição registrados no momento que os animais são encontrados nas praias (**Figura 3.2-5**), também se observou o mesmo padrão de anos anteriores, ou seja, maior proporção de carcaças em estágios mais avançados de decomposição (principalmente código 4), para todos os três grupos de animais.

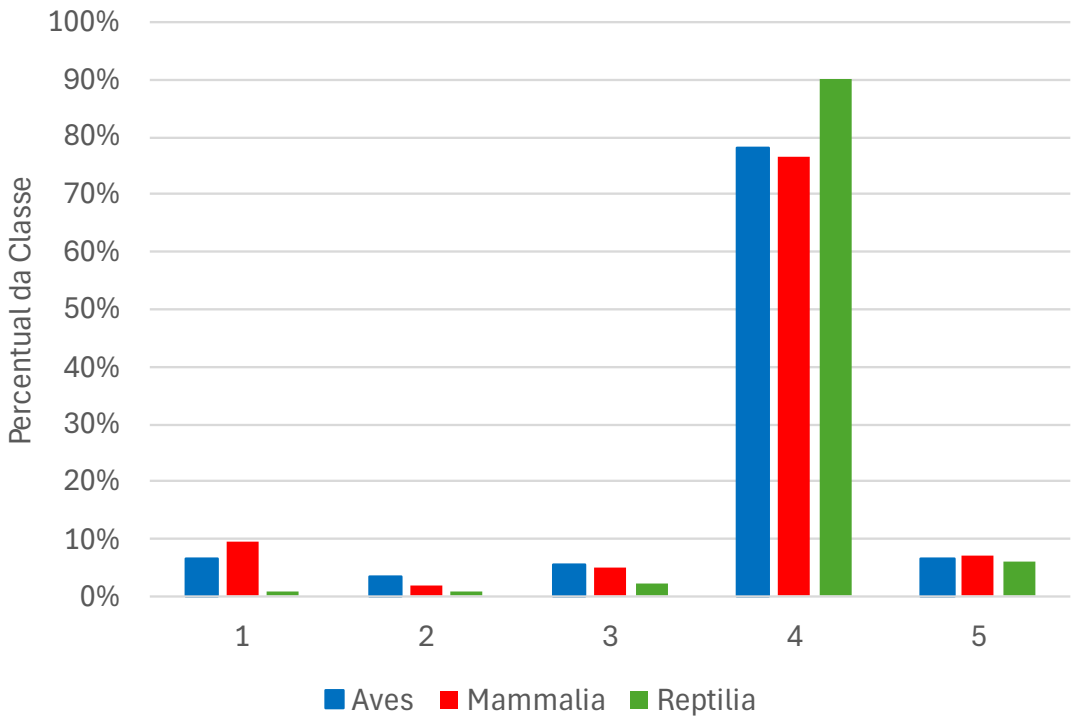


Figura 3.2-5 – *Proporção de animais de acordo com o estágio de decomposição da carcaça, registrados no PMP-BS Área SC/PR por monitoramento terrestre, de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024. Códigos: 1 – vivo, 2 – morte recente, 3 – decomposição moderada, 4 – decomposição avançada, 5 – mumificada ou ossos.*

Área SP

No período deste relatório foram registrados 4.422 indivíduos das espécies alvo no estado de São Paulo, sendo 2.332 (52,7%) através do monitoramento terrestre. O padrão de ocorrência de animais vivos e mortos foi similar ao observado nos anos anteriores, com a maior parte dos animais sendo encontrada morta (93,7%; **Tabela 3.2-14**).

Tabela 3.2-14 – *Proporção de registros de fauna alvo do PMP-BS Área SP no período de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024, registrados durante o monitoramento terrestre, de acordo com a condição do animal no momento do registro (morto ou vivo).*

Classe	Condição Inicial				Número total de registros por monitoramento terrestre
	Morto		Vivo		
	N	%	N	%	
Aves	981	89,1%	120	10,9%	1.101
Mammalia	308	98,1%	6	1,9%	314
Reptilia	895	97,6%	22	2,4%	917
Total	2.184	93,7%	148	6,3%	2.332

Quando são comparados os estágios de decomposição registrados no momento que os animais são encontrados nas praias (**Figura 3.2-6**), se observou o mesmo padrão de anos anteriores, ou seja, maior proporção de carcaças em estágios mais avançados de decomposição (principalmente código 4), para todos os três grupos de animais.

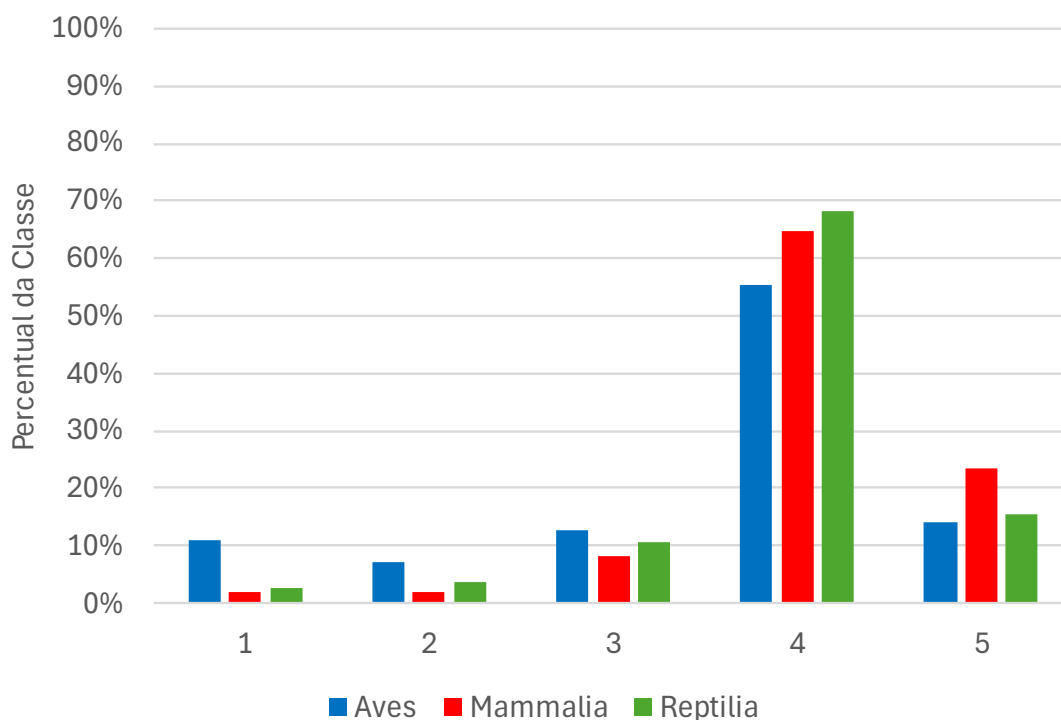


Figura 3.2-6 – Proporção de animais de acordo com o estágio de decomposição da carcaça, registrados no PMP-BS Área SP por monitoramento terrestre, de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024. Códigos: 1 – vivo; 2 – morte recente; 3 – decomposição moderada; 4 – decomposição avançada; 5 – mumificada ou ossos.

Área RJ

No período deste relatório foram registrados 3.132 indivíduos das espécies alvo no estado do Rio de Janeiro, sendo 2.188 (69,9%) através do monitoramento terrestre. O padrão de ocorrência de animais vivos e mortos foi similar ao observado nos anos anteriores, com a maior parte dos animais sendo encontrada morta (87,6%; **Tabela 3.2-15**).

Tabela 3.2-15 – *Proporção de registros de fauna alvo do PMP-BS Área RJ no período de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024, registrados durante o monitoramento terrestre, de acordo com a condição do animal no momento do registro (morto ou vivo).*

Condição inicial					
Classe	Morto		Vivo		Número total de registros por monitoramento terrestre
	N	%	N	%	
Aves	1.344	83,8%	260	16,2%	1.604
Mammalia	35	97,2%	1	2,8%	36
Reptilia	538	98,2%	10	1,8%	548
Total	1.917	87,6%	271	12,4%	2.188

Quando são comparados o estágio de decomposição registrado no momento que os animais são encontrados nas praias (**Figura 3.2-7**), se observou o mesmo padrão encontrado nos anos anteriores, sendo a maior proporção de carcaças em estágios mais avançados de decomposição (principalmente código 4), para todos os três grupos de animais.

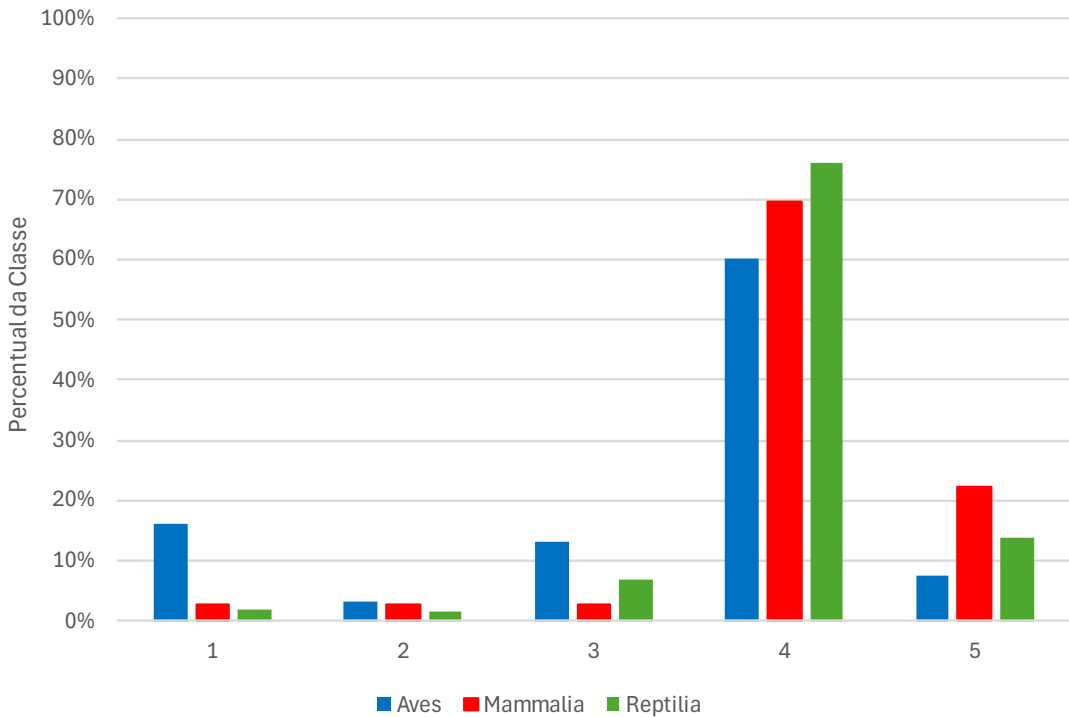


Figura 3.2-7 – *Proporção de animais de acordo com o estágio de decomposição da carcaça, registrados no PMP-BS Área RJ por monitoramento terrestre, de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024. Códigos: 1 – vivo, 2 – morte recente, 3 – decomposição moderada, 4 – decomposição avançada, 5 – mumificada ou ossos.*

3.2.2.3 *Variação temporal*

Nesta seção são discutidas as variações temporais ocorridas no período do relatório, para as ocorrências registradas durante o monitoramento terrestre.

Área SC/PR

Considerando os animais registrados no monitoramento ativo terrestre, houve registros de espécies-alvo em todos os dias do ano (366 dias), variando de 1 a 254 registros por dia, com um valor médio de 27,9 animais/dia (**Figura 3.2-8**). Considerando os valores de anos anteriores, o valor médio de animais por dia em 2024 é o quarto maior de todo o período de execução do PMP-BS, abaixo somente de 2015, 2018 e 2022 (**Tabela 3.2-16**).

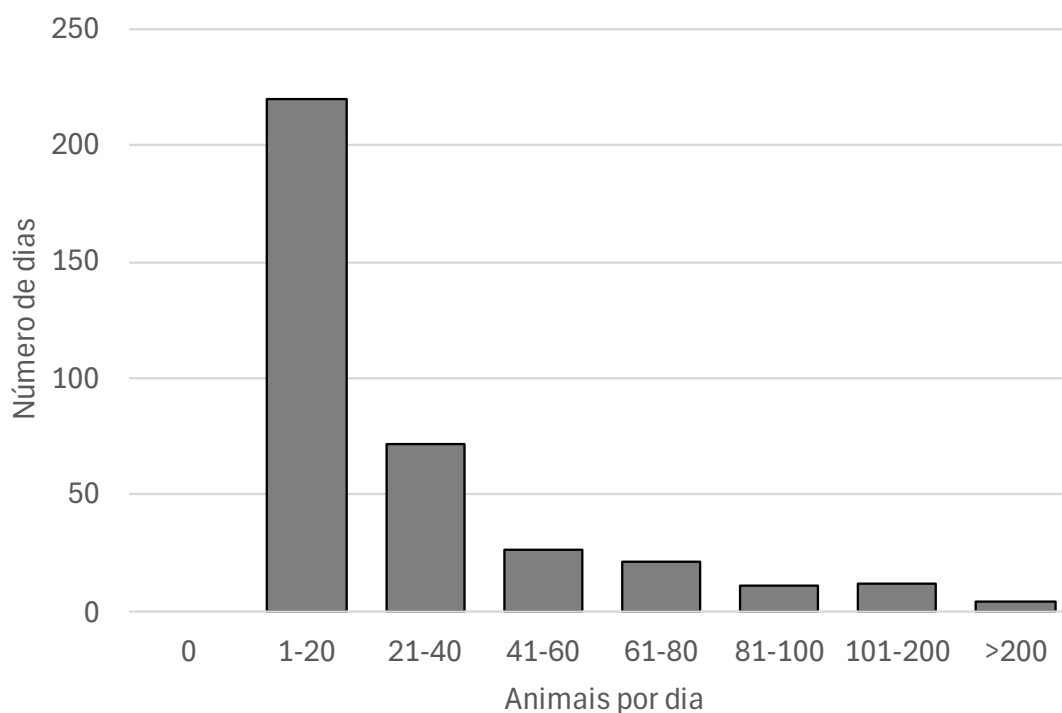


Figura 3.2-8 – Histograma da quantidade de animais registrados por dia através de monitoramento terrestre pelo PMP-BS Área SC/PR, para o período de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024.

Tabela 3.2-16 – Quantidade média e amplitude do número de animais registrados por dia através de monitoramento terrestre pelo PMP-BS nos Estados de Santa Catarina e Paraná, de 2015 a 2024.

Período	Animais / dia		
	Média	Mínimo	Máximo
2015*	30,4	4	82
2016	22,9	1	175
2017	17,6	0	111
2018	38,6	2	993
2019	18,6	1	203
2020	17,7	1	200
2021	23,4	1	255
2022	33,3	1	322
2023	27,6	1	431
2024	27,9	2	254

*Período de 24 de agosto de 2015 a 31 de dezembro de 2015.

Ao avaliar os registros ao longo de todo o período do PMP-BS na Área SC/PR se observa que 2024 apresentou um pico de ocorrência em julho, similar à anos anteriores (**Figura 3.2-9**), quando inicia a alta ocorrência sazonal de pinguins-de-Magalhães que se mantém intensa ao longo do inverno. Este ano foi a maior ocorrência mensal já observada para o Litoral Central com 1.760 animais em agosto, superando o ano de 2023 que registrou 1.491 registros no mesmo mês. Apesar deste ter sido o maior valor para o Litoral Central Catarinense, 2018 se mantém como o ano com mais registros no total em toda a Área SC/PR. O maior número de indivíduos registrados em 2024 foram, na ordem decrescente: aves, tartarugas e mamíferos marinhos, seguindo o padrão dos anos anteriores (**Figura 3.2-10**).

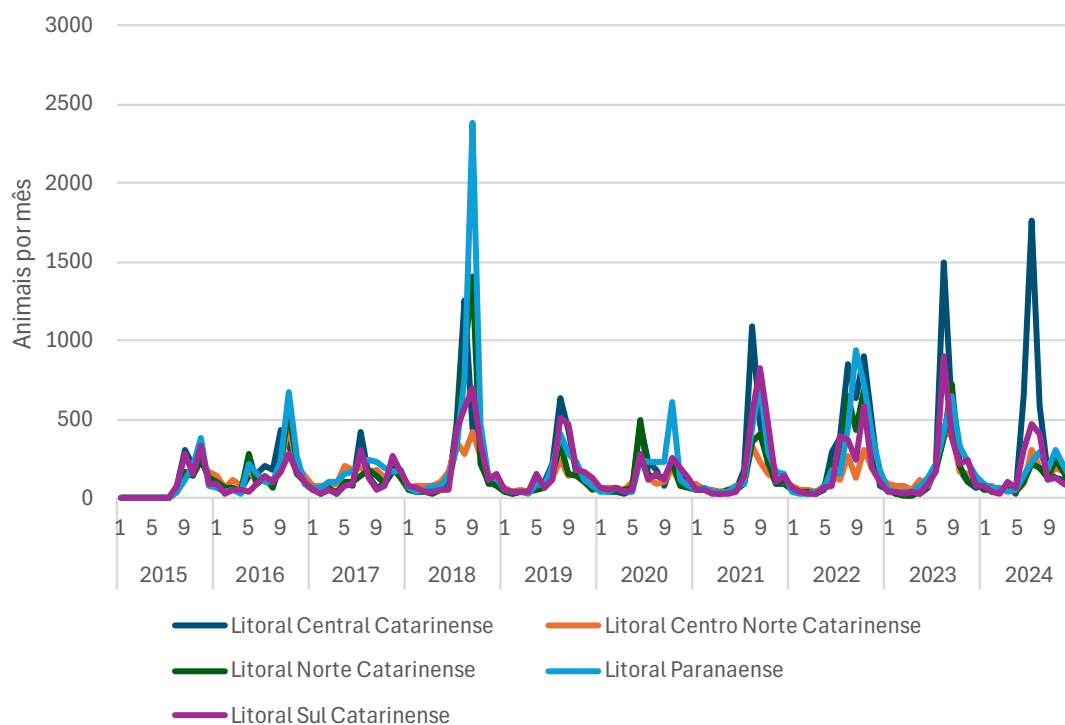


Figura 3.2-9 – Quantidade de animais registrados por mês nas mesorregiões através de monitoramento terrestre pelo PMP-BS Área SC/PR, para o período de 24 de agosto de 2015 a 31 de dezembro de 2024.

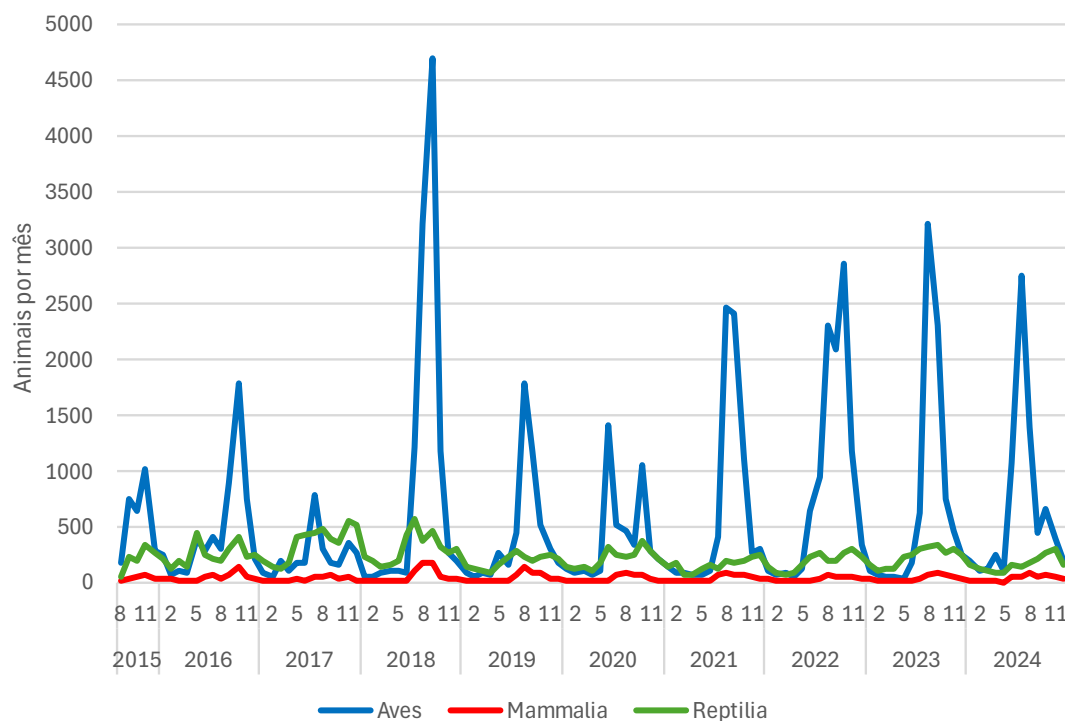


Figura 3.2-10 – Quantidade de animais registrados por mês nas três classes através de monitoramento terrestre pelo PMP-BS Área SC/PR, para o período de 24 de agosto de 2015 a 31 de dezembro de 2024.

Assim como em anos anteriores, a variabilidade sazonal observada em aves está ligada principalmente à ocorrência de grandes quantidades de pinguins-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*, n=5.343) e, para 2024 houve também grande quantidade de biguás (*Phalacrocorax brasilianus*, n=572) que costumam ocorrer com a chegada da primavera. Os pinguins-de-Magalhães vêm mantendo uma estabilidade em termos de contribuição relativa para os meses entre junho e agosto, quando chegam a representar mais de 90% de todas as aves registradas. Em anos anteriores as pardelas-sombrias (*Puffinus puffinus*) eram a espécie com maior contribuição na variabilidade sazonal, atrás dos pinguins-de-Magalhães. Entretanto, para o ano 2024 não foi observada a mesma representatividade, com apenas 4% do total de aves registradas em todo o ano. Curiosamente em 2023 os biguás também apresentaram o mesmo valor de 4% do total de aves para esta estação, mas em 2024 passaram para 27% do total, substituindo a pardela-sombria.

Espécies migratórias, que utilizam área diferentes para etapas diferentes do seu ciclo de vida (alimentação x reprodução) são fortemente afetadas por fatores como mudanças ambientais, disponibilidade de alimento e condições de habitat (e.g. SIDDIQI-DAVIES et al., 2024). Deste modo, a variação da ocorrência das pardelas-sombrias provavelmente está ligada a eventos fora da área de monitoramento. Por outro lado, apesar do biguá apresentar uma variação sazonal na ocorrência em áreas costeiras (BARQUETE et al., 2008; BRANCO, 2002, 2004) não é uma espécie migratória, propriamente dita. Deste modo o aumento em sua ocorrência pode estar ligado a fatores locais, que tenham aumentado sua mortalidade.

Área SP

Considerando os animais registrados no monitoramento ativo terrestre, houve registros de espécies-alvo em 330 dias do ano (**Figura 3.2-11**), variando de 0 a 48 registros por dia, com um valor médio de 6,4 animais/dia (**Tabela 3.2-17**).

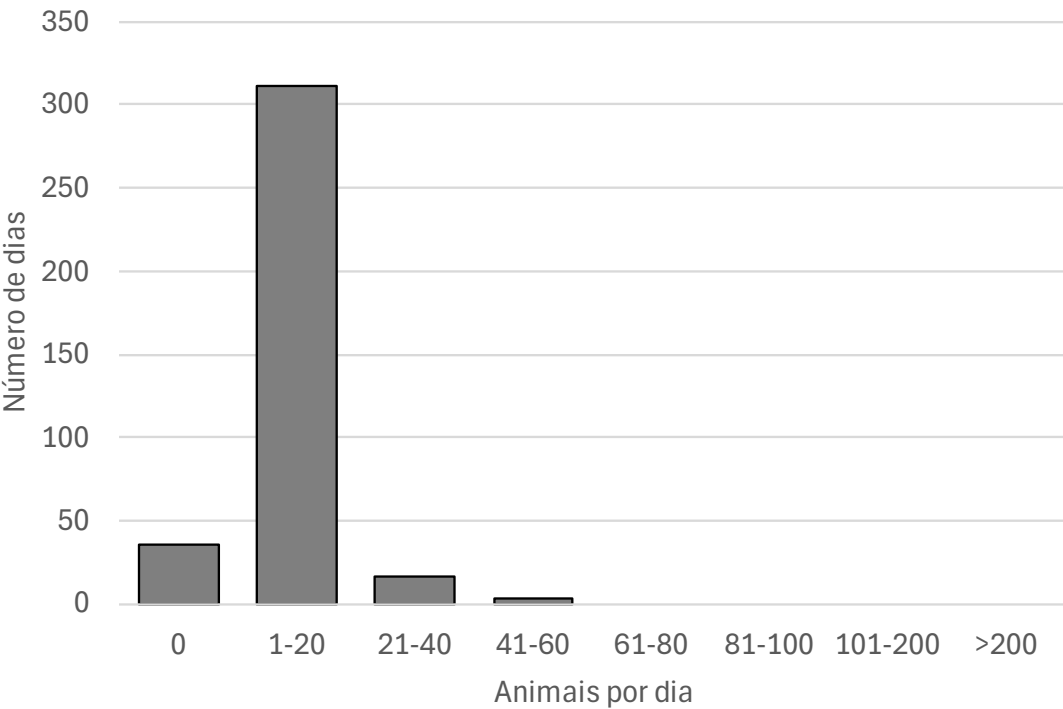


Figura 3.2-11 – Histograma da quantidade de animais registrados por dia através de monitoramento terrestre pelo PMP-BS Área SP no período de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024.

Tabela 3.2-17 – Quantidade média e amplitude do número de animais registrados por dia através de monitoramento terrestre pelo PMP-BS no Estado de São Paulo, de 2015 a 2024.

Período	Animais/dia		
	Média	Mínimo	Máximo
2015*	21,2	2	226
2016	11,6	0	67
2017	7,8	0	38
2018	13,5	2	157
2019	7,8	0	152
2020	7,8	0	276
2021	6,3	0	108
2022	11,9	0	169
2023	6,9	0	124
2024	6,4	0	48

*Período de 24 de agosto de 2015 a 31 de dezembro de 2015.

Ao longo de todo período do PMP-BS, a mesorregião Litoral Sul Paulista foi a mesorregião em que houve a maior quantidade de registros de encalhes durante o monitoramento terrestre para todo o litoral de São Paulo e este padrão se manteve no ano de 2024. Apesar de terem menores valores, as demais mesorregiões apresentaram padrões semelhantes de encalhes (**Figura 3.2-12**). Para todo o período

do PMP-BS, as três mesorregiões apresentam valores de encaixes maiores no segundo semestre, quando comparados com o primeiro semestre.

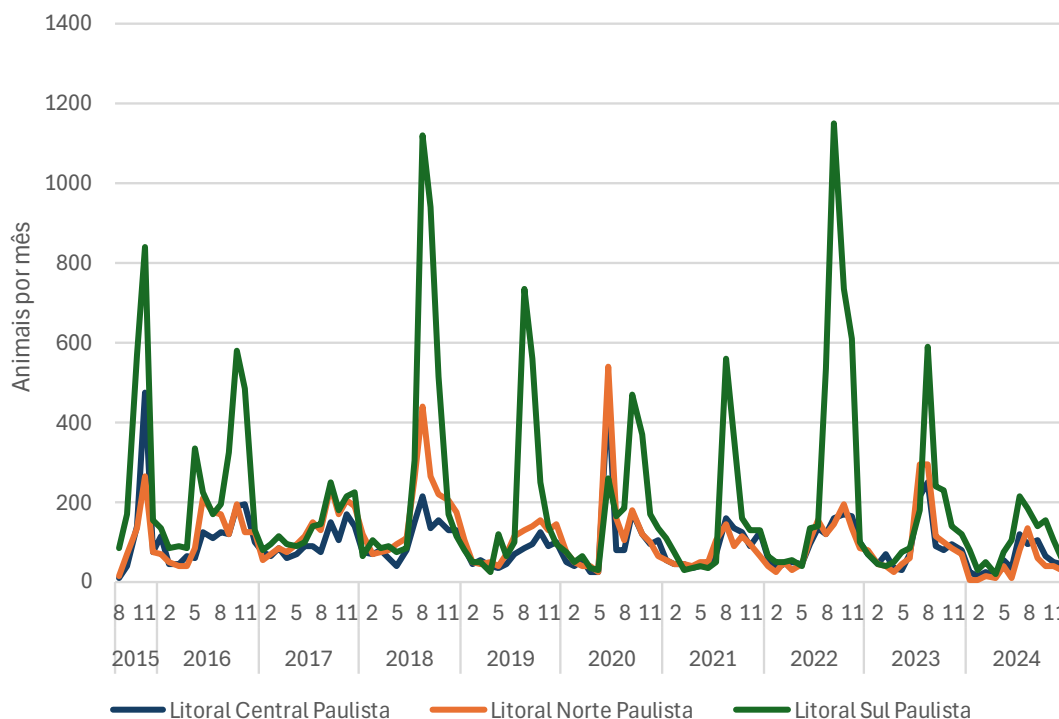


Figura 3.2-12 – Quantidade de animais registrados por mês através de monitoramento terrestre pelo PMP-BS Área SP, para o período de 24 de agosto de 2015 a 31 de dezembro de 2024.

Observando a ocorrência de encalhes durante o monitoramento terrestre ao longo dos meses, o ano de 2024 seguiu um padrão semelhante ao dos últimos anos, com um aumento expressivo de encalhes a partir de julho e diminuindo lentamente até dezembro. Entretanto, em 2024 o pico para o mês de julho não foi tão expressivo quando comparado com os outros anos. Assim como na Área SC/PR, o aumento em julho está ligado a aumento dos encalhes de pinguins-de-Magalhães (**Figura 3.2-13**). Essa tendência de aumento de encalhes no segundo semestre é mais marcante nas aves, mas também é observada de modo menos acentuado nas tartarugas. Isto ocorre principalmente devido a um aumento nos encalhes de *C. mydas* e *C. caretta* que são as espécies de maior ocorrência.

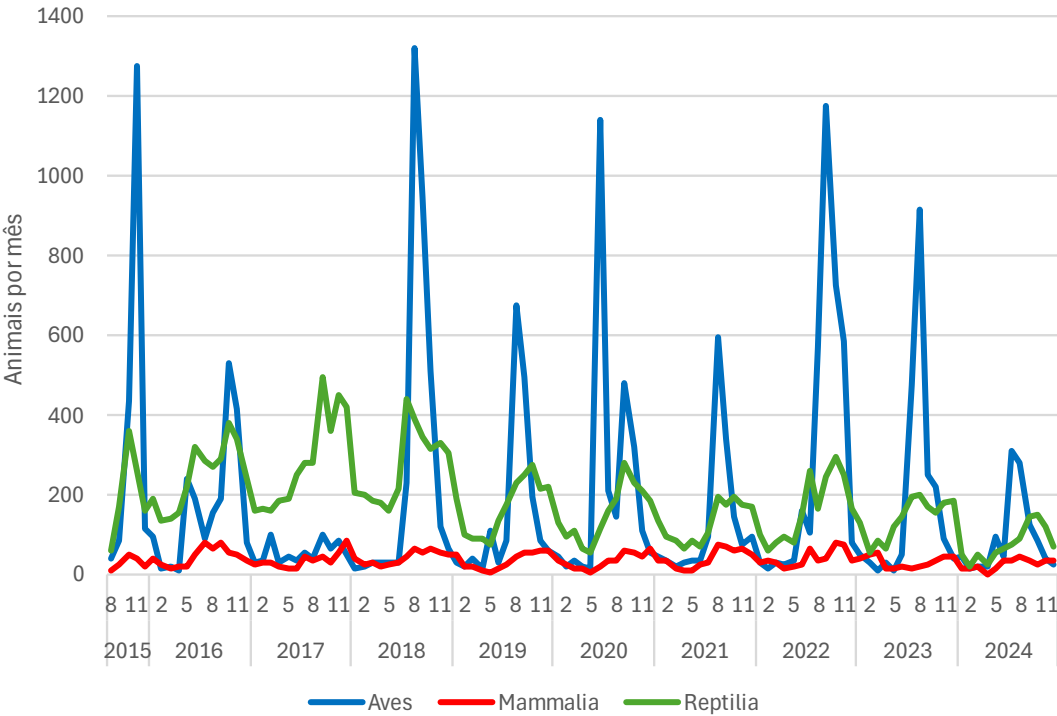


Figura 3.2-13 – Quantidade de animais registrados por mês nas três classes através de monitoramento terrestre pelo PMP-BS Área SP no período de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024.

Área RJ

Considerando os animais registrados no monitoramento ativo terrestre, houve registros de espécies-alvo em 325 dias do ano, variando de 0 a 90 registros por dia, com um valor médio de 6,0 animais/dia (**Figura 3.2-14**). Considerando todos os anos de atividade do PMP-BS no estado, o valor máximo de registros em 2024 foi a maior da série histórica dessa área (**Tabela 3.2-18**), causado por uma grande quantidade de pinguins-de-Magalhães registrados no dia 15 de julho.

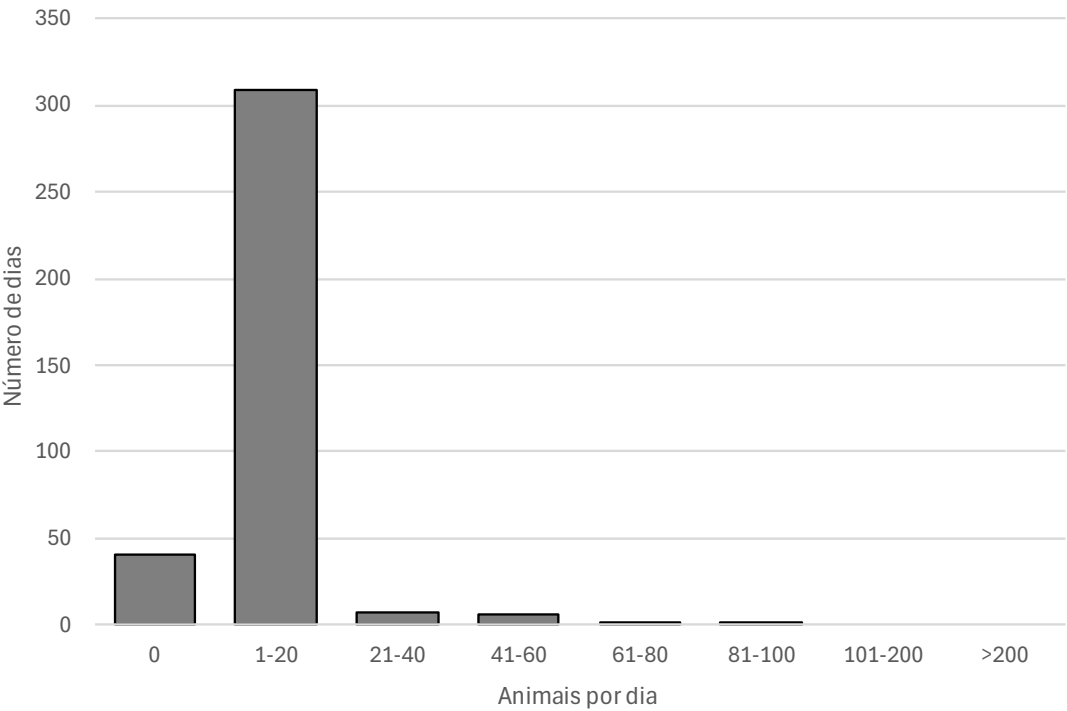


Figura 3.2-14 – Histograma da quantidade de animais registrados por dia através de monitoramento terrestre pelo PMP-BS Área RJ, para o período de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024.

Tabela 3.2-18 – Quantidade média e amplitude do número de animais registrados por dia através de monitoramento terrestre pelo PMP-BS no estado do Rio de Janeiro, de 2016 a 2024.

Período	Animais/dia		
	Média	Mínimo	Máximo
2016*	3,3	0	14
2017	2,8	0	20
2018	2,9	0	27
2019	1,9	0	18
2020	2,1	0	26
2021	1,2	0	9
2022	3,0	0	20
2023	3,0	0	53
2024	6,0	0	90

*Período de 19 de setembro a 31 de dezembro de 2016.

Apesar de 2023 também ter registrado o maior número de encalhes para aves, em 2024 a abundância foi ainda mais expressiva devido ao grande número de encalhes de pinguim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*). Em 2023 já havia sido destacado que a abundância de pinguim-de-Magalhães foi a maior série amostral registrada, entretanto para 2024 este número foi ainda mais expressivo, registrando 664 indivíduos, sendo duas vezes maior que o ano anterior.

Assim como no ano anterior, em 2024 a mesorregião Leste Fluminense apresentou o maior número de encalhes no litoral do RJ (**Figura 3.2-15**). Cabe ressaltar, que esse foi também o maior valor da série temporal do RJ nesta mesorregião, chegando a 347 ocorrências no mês de julho de 2024 através do monitoramento regular terrestre. Se observa que o Litoral Leste Fluminense apresenta uma sazonalidade mais visível do que as demais mesorregiões do Rio de Janeiro, apesar do segundo semestre apresentar diferentes intensidades de ocorrência de aves dependendo do ano. Em julho de 2024 se chegou a um total de 775 animais registrados, sendo o maior de toda a série histórica para o Rio de Janeiro (**Figura 3.2-16**).

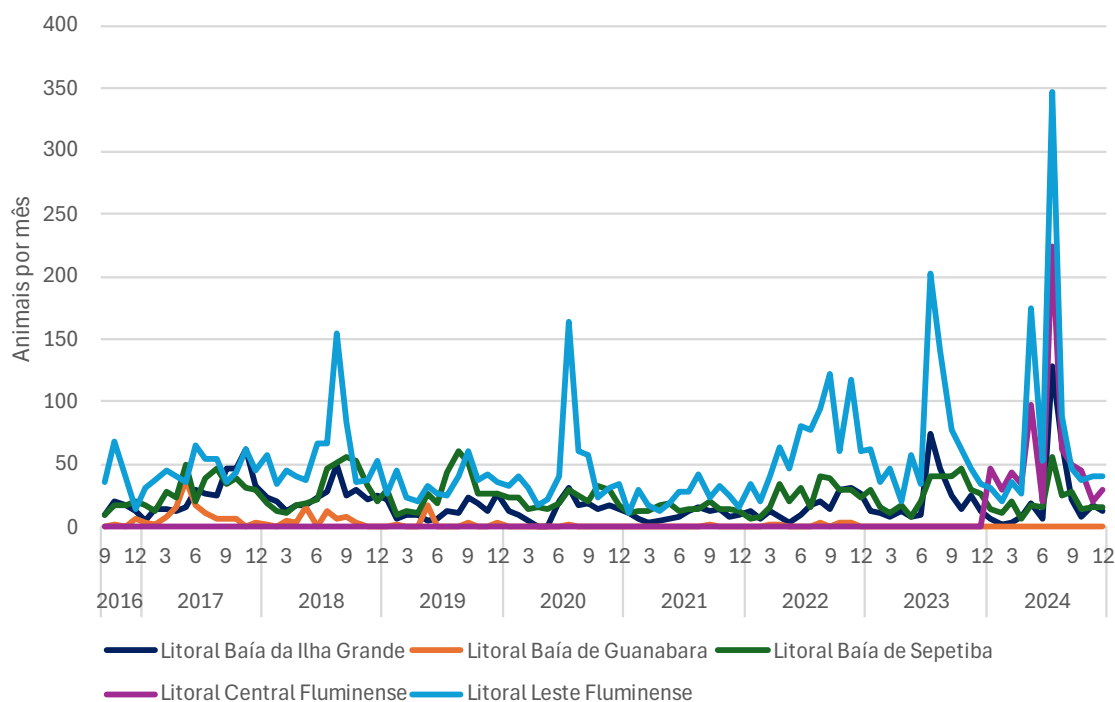


Figura 3.2-15 – Quantidade de animais registrados por mês nas mesorregiões através de monitoramento terrestre pelo PMP-BS Área RJ, para o período de 19 de setembro de 2016 a 31 de dezembro de 2024.

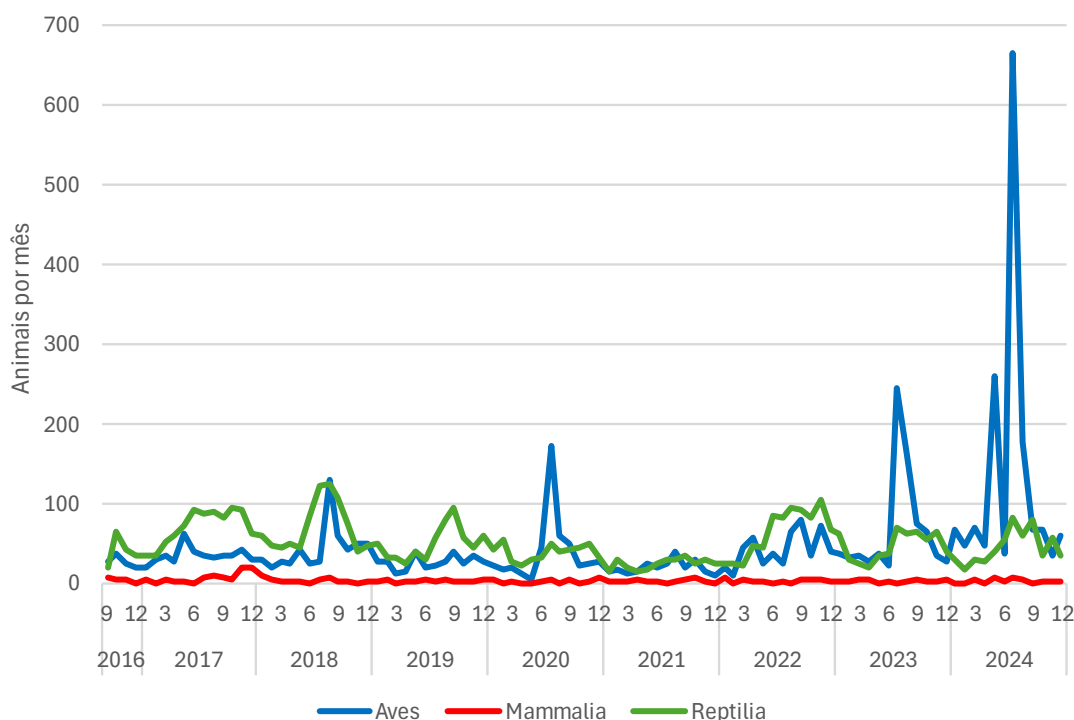


Figura 3.2-16 – Quantidade de animais registrados por mês nas três classes através de monitoramento terrestre pelo PMP-BS Área RJ, para o período de 19 de setembro de 2016 a 31 de dezembro de 2024.

Assim como nas áreas mais ao sul, a sazonalidade na quantidade de aves está ligada à ocorrência de espécies migratórias, principalmente os pinguins-de-Magalhães. Se observa a alta ocorrência de pinguins em julho e agosto, quando chegam a 76% das ocorrências de aves. Apesar dessa sazonalidade marcada pelos pinguins-de-Magalhães, os atobás-pardos (*Sula leucogaster*) possuem uma abundância considerável ao longo de todo o ano. Com isso, essas duas espécies se destacam como as mais representativas, correspondendo respectivamente a 42% e 21% do total de aves registradas em 2024.

3.2.2.4 Variação espacial

Área SC/PR

Durante o período de abrangência deste relatório, considerando os registros feitos durante o monitoramento, com periodicidade tanto diária como semanal por meio

terrestre, foram registrados animais ao longo de toda a área monitorada para todas as três classes (**Figura 3.2-17**).

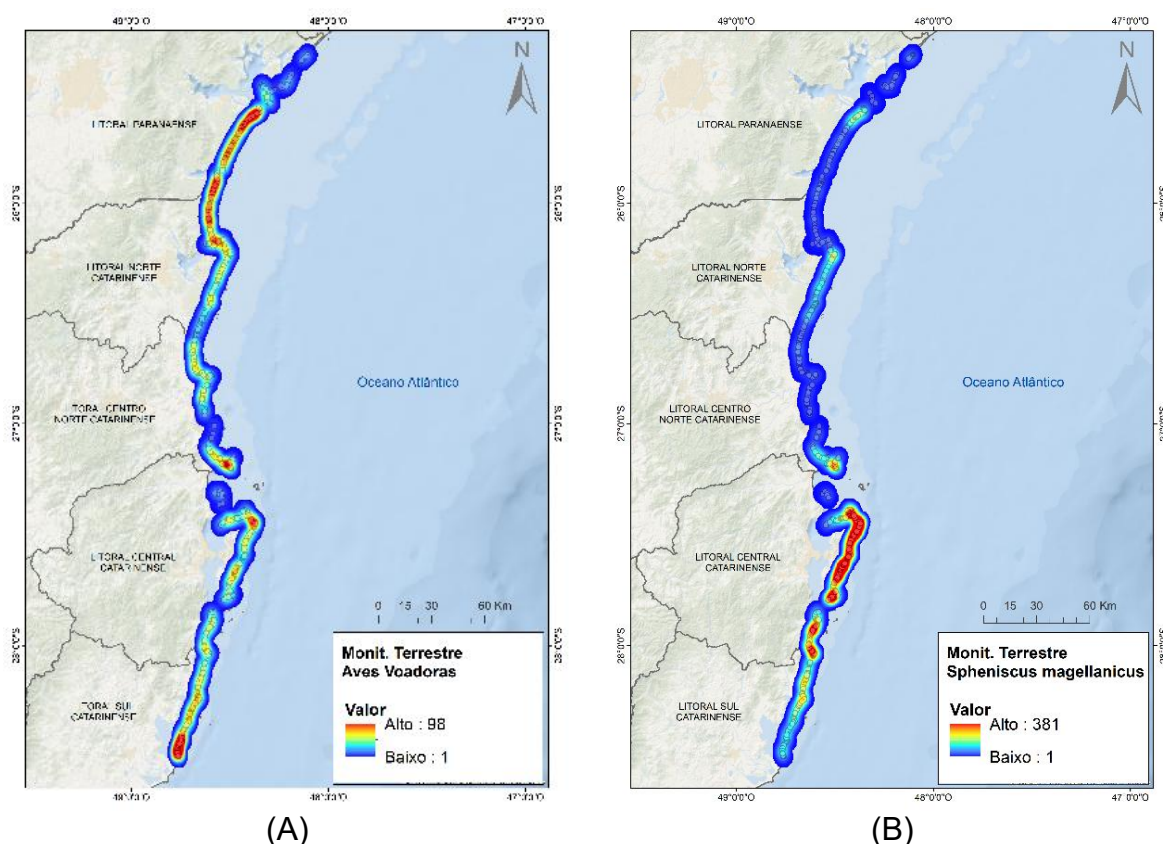
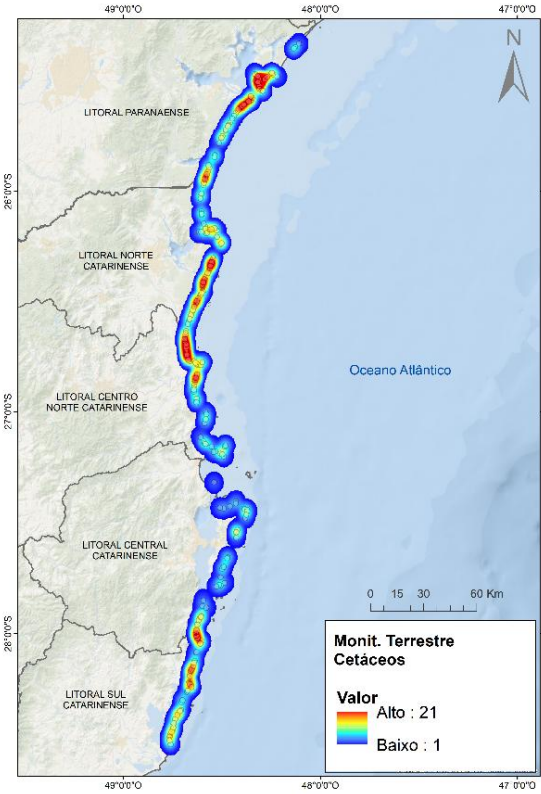
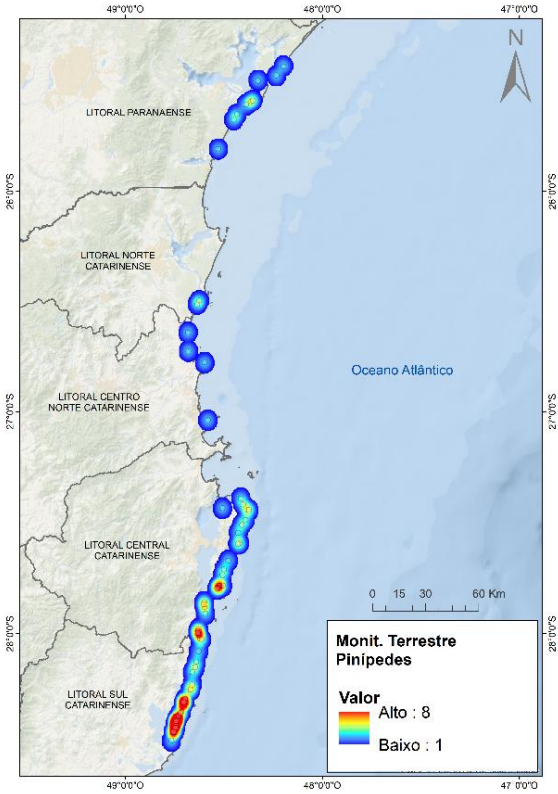


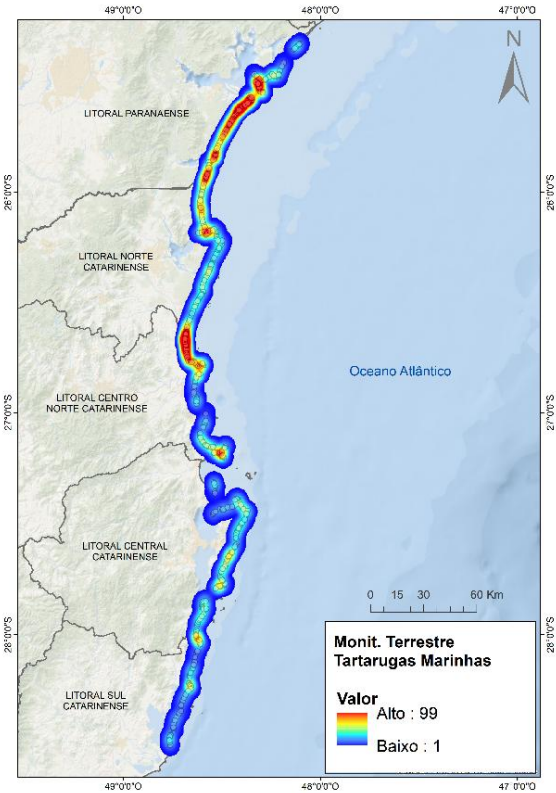
Figura 3.2-17 – Registros de encalhes de tetrápodes marinhos através de monitoramento ativo (diário e semanal) para (A) aves marinhas voadoras, (B) pinguins, (C) cetáceos, (D) pinípedes e (E) tartarugas-marinhas, realizados pelo PMP-BS Área SC/PR no período de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024. Cores iguais não significam os mesmos valores entre as figuras.



(C)



(D)



(E)

Figura 3.2-17 (cont.)

Em 2024 o padrão de ocorrência de aves foi similar ao de 2023, com maior abundância no Litoral Central Catarinense, seguido do Litoral Sul Catarinense (**Figura 3.2-17**), ainda que em comparação entre ambos, o Litoral Central tenha registrado duas vezes mais indivíduos. Devido à grande quantidade de pinguins-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus* (**Figura 3.2-17B**) que são registrados no Paraná e Santa Catarina, as alterações interanuais na ocorrência de “aves”, na verdade são resultado de mudanças nos padrões de ocorrência desta única espécie.

Para os mamíferos e tartarugas os padrões não se modificaram em comparação ao observado em anos anteriores. Os mamíferos foram mais abundantes no Litoral Sul Catarinense e no Litoral Paranaense, com números muito similares. Entretanto, como se passou a apresentar separadamente os pinípedes dos cetáceos, fica evidente que no Sul Catarinense o principal grupo de ocorrência são os pinípedes (**Figura 3.2-17D**), enquanto que, no Litoral Paranaense os cetáceos são mais abundantes (**Figura 3.2-17C**). Em 2024 o Litoral Paranaense continuou como a principal área de ocorrência de tartarugas-marinhas, seguida do Litoral Centro-Norte Catarinense. As ocorrências destas duas mesorregiões representam 60% do total de tartarugas-marinhas registradas em 2024, representada principalmente pela tartaruga-verde (*Chelonia mydas*).

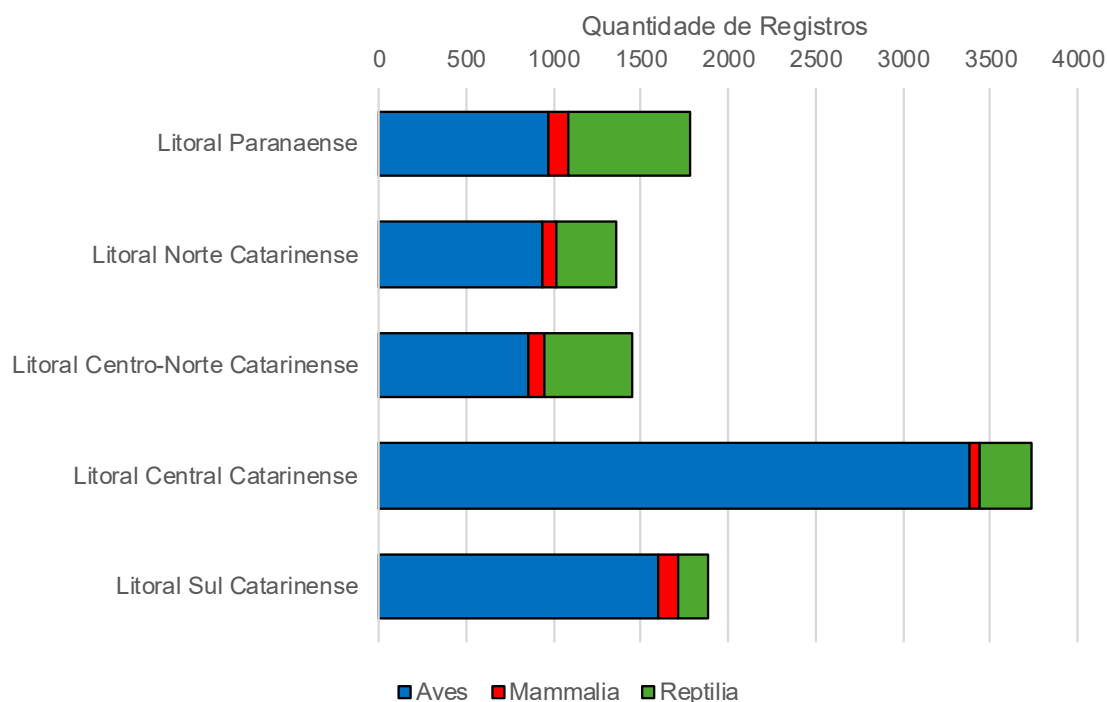


Figura 3.2-18 – Quantidade de registros das três classes de fauna alvo em cada mesorregião, realizados por monitoramento terrestre no PMP-BS Área SC/PR, entre 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024.

As áreas com maior número de registros de cetáceos estão relacionadas à presença de populações residentes de cetáceos costeiros. No Litoral Paranaense, por exemplo, destaca-se a Baía de Paranaguá, habitat de botos-cinza (DOMIT, 2010; FILLA; MONTEIRO-FILHO, 2009; SANTOS et al., 2010). Já no Litoral Norte de Santa Catarina, a Baía de Babitonga abriga populações residentes de toninhas (CREMER; SIMÕES-LOPES, 2008; PAITACH et al., 2017). Apesar do Litoral Centro-Norte catarinense não possuir grandes baías com populações residentes conhecidas, a maior quantidade de registros dessa espécie pode estar relacionada a interações com atividades de pesca (ver Volume 2 – Interações Antrópicas). Em relação aos pinípedes, os registros continuam mais concentrados ao sul da área de monitoramento, abrangendo o Litoral Sul Catarinense e parte do Litoral Central Catarinense. Essa distribuição se deve ao fato de serem espécies migratórias originárias de regiões mais austrais (OLIVEIRA et al., 2014; CRESPO et al., 2015).

Nos registros por monitoramento terrestre (10.202 animais), o Litoral Central Catarinense foi a mesorregião que apresentou maior número de registros (3.742 animais, 36,7%), seguido do Litoral Sul Catarinense (1.878 animais, 18,4%; **Tabela**

3.2-19). Para o período deste relatório, o Litoral Paranaense e o Sul Catarinense, apresentam as maiores quantidades de mamíferos marinhos dentre as demais mesorregiões, sendo 115 e 109 registros respectivamente. Assim como em 2023, o maior número de tartarugas registrado foi no Litoral Paranaense, com 38,9% do total de indivíduos desta classe. Nos anos anteriores, as mesorregiões Centro-Norte Catarinense e o Litoral Paranaense vêm se alternando como as que apresentam mais registros de tartarugas, possivelmente devido a uma maior atividade pesqueira artesanal com redes de emalhe nestas regiões (PETROBRAS, 2023; ver item “Análise de interação antrópica” no vol. 2).

Tabela 3.2-19 – Quantidade de animais registrados através do monitoramento terrestre (diário e semanal), separados por mesorregião e estado em que foi encontrado (vivo/morto), no PMP-BS Área SC/PR para o período de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024.

Mesorregião	Aves			Mammalia			Reptilia			Total Geral
	Morto	Vivo	Total	Morto	Vivo	Total	Morto	Vivo	Total	
Litoral Paranaense	892	81	973	112	3	115	681	11	692	1.780
Litoral Norte Catarinense	810	120	930	85	1	86	339	2	341	1.357
Litoral Centro-Norte Catarinense	776	73	849	89	2	91	503	2	505	1.445
Litoral Central Catarinense	3.232	149	3.381	51	10	61	297	3	300	3.742
Litoral Sul Catarinense	1.514	83	1.597	81	28	109	171	1	172	1.878
Total Geral	7.224	506	7.730	418	44	462	1.991	19	2.010	10.202

Ao se comparar a taxa de registros por 100 km monitorados (Encalhes por Unidade de Esforço – EPUE) das praias com monitoramento diário em cada mesorregião, foi verificado que os valores no período deste relatório foram muito similares com a média dos anos de 2017 a 2023 para as três classes taxonômicas (**Figura 3.2-19**). Apenas para as aves é possível observar um sutil aumento da EPUE nas mesorregiões mais ao sul (Litoral Central e Sul Catarinense) para o ano de 2024 (**Figura 3.2-19A**). Com exceção das aves que possuem espécies com sazonalidade muito marcante e abundância bastante variável ao longo dos anos, a similaridade nas taxas de EPUE para mamíferos e tartarugas-marinhas está relacionada ao fato destas classes possuírem números absolutos de encalhes semelhantes nos últimos anos. Isso aproxima o valor médio de ocorrências dos anos anteriores com o número de encalhes de 2024 para estas duas classes.

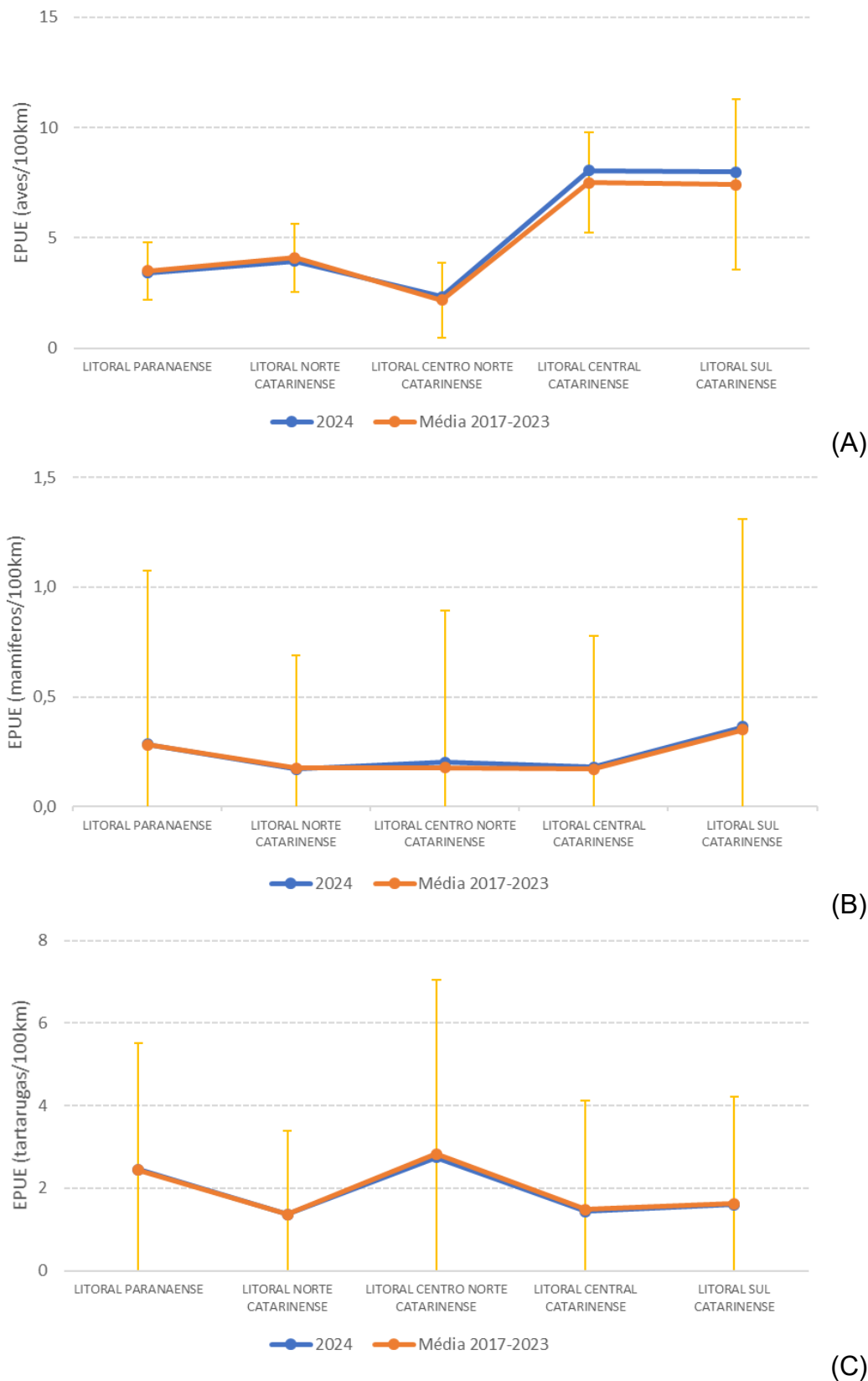


Figura 3.2-19 – Registros por 100 km de praia monitorados, em praias monitoradas diariamente, nas mesorregiões do PMP-BS Área SC/PR, comparado a média de 2024 com valor médio e desvio padrão de 2017-2023, para (A) aves, (B) mamíferos e (C) tartarugas.

Ainda utilizando somente as praias com estratégia de monitoramento diário e agrupando-as por mesorregiões, os valores totais de EPUE/100 km foram consideravelmente maiores para as aves (5,15 reg./100 km) quando comparados aos valores de tartarugas (1,92 reg./100 km) e mamíferos (0,23 reg./100 km; **Tabela 3.2-20**). O padrão de maiores valores de EPUE para aves em comparação com mamíferos e tartarugas já havia sido observado em anos anteriores. Em 2024, a maior EPUE calculada, foi no Litoral Sul Catarinense, seguido do Litoral Central Catarinense, fortemente influenciado pelo EPUE de aves. Nos mamíferos o valor mais alto também foi no Sul Catarinense (0,36 reg./100 km), mas próximo do observado no Litoral Paranaense (0,28 reg./100 km). Nas tartarugas, assim como em 2023, o Litoral Centro-Norte Catarinense teve o valor mais alto (2,74 reg./100 km), mas próximo do observado no Litoral Paranaense (2,45 reg./100 km).

Nas praias com monitoramento terrestre semanal, os valores observados de EPUE/100 km são em sua maioria muito mais altos do que nas praias com monitoramento diário da mesma mesorregião. Por exemplo, no Litoral Sul Catarinense, o valor médio total (para as três classes) semanal no ano de 2024 foi de 76,19 animais/100 km, enquanto o valor das praias com monitoramento diário foi de 9,95 animais/100 km, ou seja, pelo menos 7 vezes maior (**Tabela 3.2-20**). No entanto, quando a comparação entre monitoramento ativo diário e semanal é realizada entre as classes, não foi observado padrão, ou seja, a depender da mesorregião analisada, um ou outro tipo de monitoramento pode apresentar maior EPUE/100 km.

Este padrão já havia sido descrito em relatórios anteriores e possivelmente está ligado tanto ao acúmulo de animais na praia entre os monitoramentos, como ao modo de como o EPUE é calculado. Caso os animais não sejam completamente predados ao longo da semana, o acúmulo de exemplares fará com que sejam contabilizados de modo acumulado mesmo após vários dias na praia. O segundo fator que pode estar interferindo é a extensão relativamente menor das praias monitoradas semanalmente, que fazem com que animais encontrados nestas praias gerem EPUEs maiores. Por exemplo, no Litoral Sul Catarinense há uma única praia com estratégia semanal, de apenas 530 m de extensão. Ao longo do ano o total de km monitorado alcançou 27,56 km, e como foram encontradas 20 aves nesta praia, a EPUE foi de 72,56 aves/100 km. A realização de apenas quatro monitoramentos em um mês faz com que eventos esporádicos tenham um grande efeito nos valores médios, reforçando a importância

de se utilizar as praias de monitoramento diário para a compreensão dos padrões de encalhes.

Tabela 3.2-20 – Quantidade de animais por 100 km de praia monitorados (EPUE/100 km) registrados através do monitoramento terrestre, separados por mesorregião e classe, no PMP-BS Área SC/PR para o período de janeiro a dezembro de 2024, em praias com esforço diário e semanal.

Mesorregião	Esforço Diário				Esforço Semanal			
	Aves	Mammalia	Reptilia	Total	Aves	Mammalia	Reptilia	Total
Litoral Paranaense	3,4185	0,2835	2,4524	6,1544	6,5320	3,2107	6,6428	16,3855
Litoral Norte Catarinense	3,9573	0,1703	1,3668	5,4944	1,4968	0,0000	5,2388	6,7355
Litoral Centro-Norte Catarinense	2,3344	0,2012	2,7424	5,2780	11,9803	2,3961	16,7724	31,1487
Litoral Central Catarinense	8,0561	0,1795	1,4440	9,6796	25,7598	0,5257	5,7828	32,0683
Litoral Sul Catarinense	7,9905	0,3644	1,5979	9,9528	72,5688	3,6284	0,0000	76,1973
Total Geral	5,1514	0,2398	1,9207	7,3118	23,6675	1,9522	6,8873	32,5071

Área SP

Durante o período de abrangência deste relatório, foram registrados encalhes de tetrápodes em toda a área monitorada e para todas as classes de animais alvo (**Figura 3.2-20**).

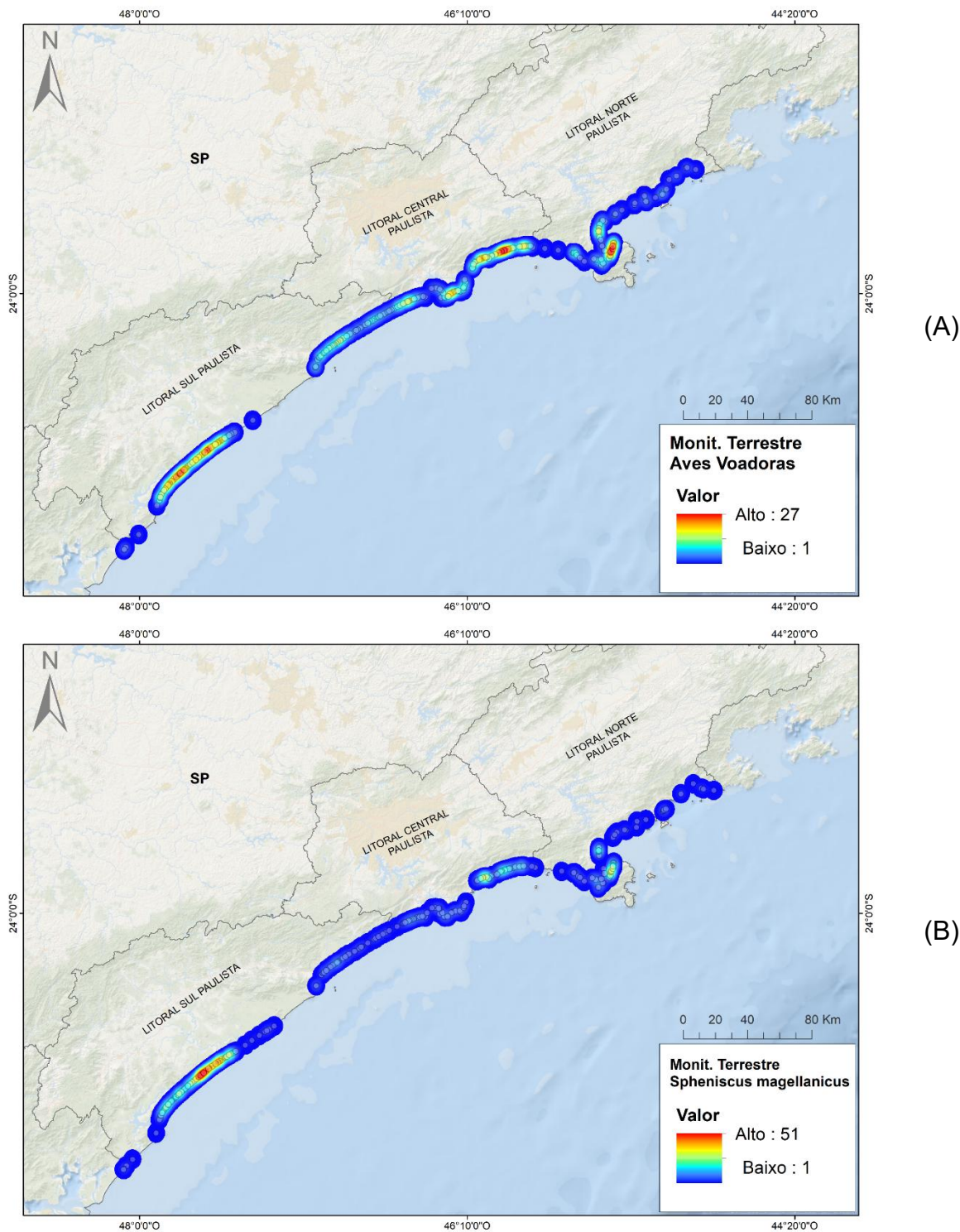
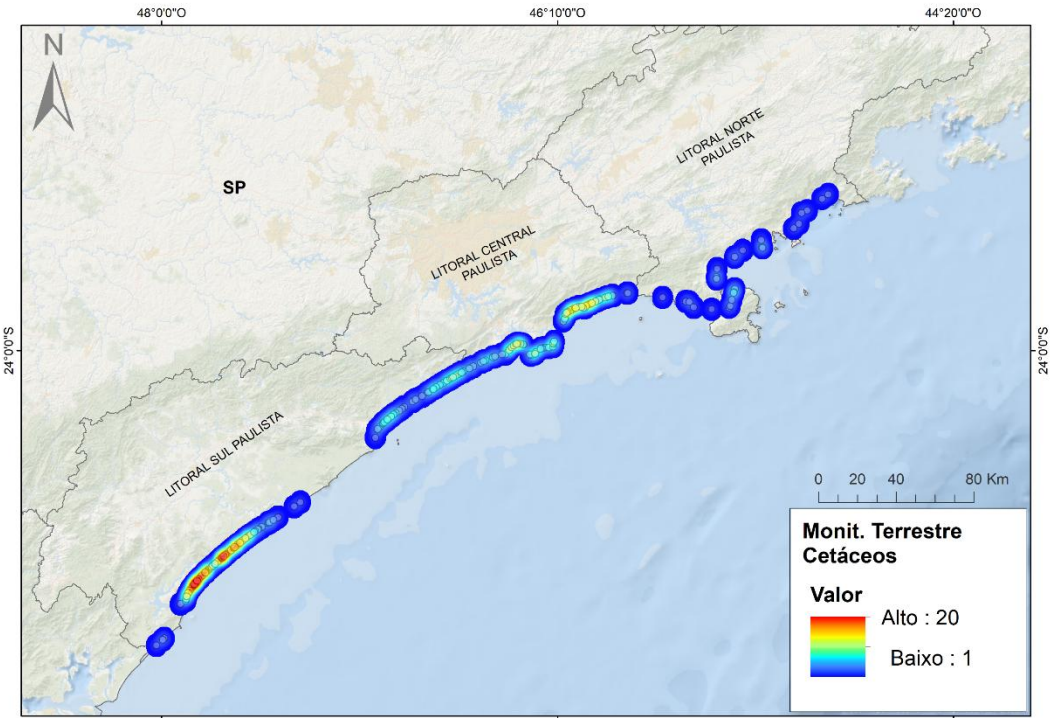
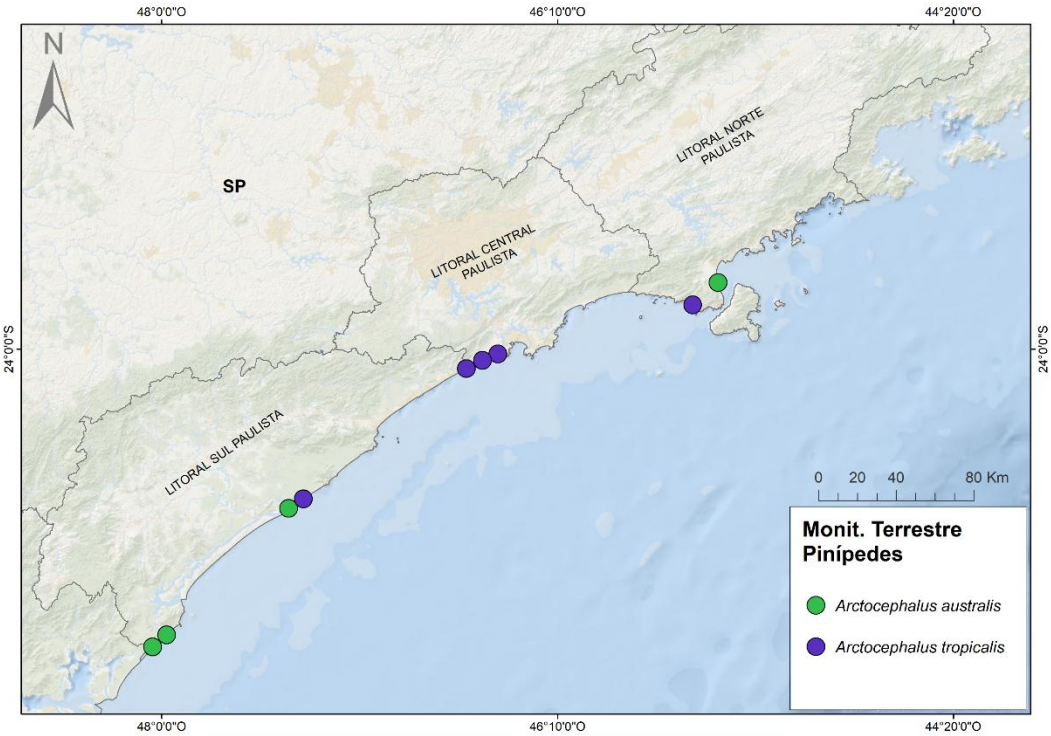


Figura 3.2-20 – Registros de encalhes de tetrápodes marinhos através de monitoramento ativo (diário e semanal) para (A) aves voadoras, (B) pinguins-de-Magalhães, (C) cetáceos, (D) pinípedes e (E) tartarugas-marinhas, realizados pelo PMP-BS Área SP no período de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024. Cores iguais significam valores diferentes entre as figuras.

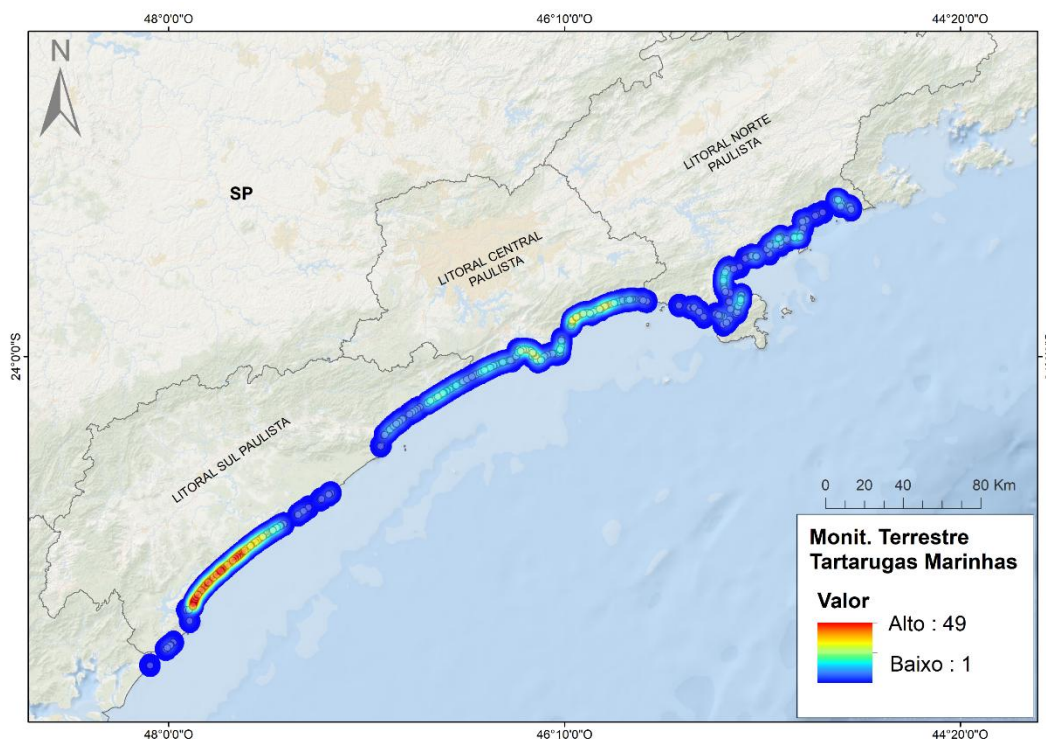


(C)



(D)

Figura 3.2-20 (cont.)



(E)

Figura 3.2-20 (cont.)

Quando comparados os registros entre mesorregiões, o Litoral Sul Paulista, manteve em 2024 o padrão de anos anteriores, apresentando a maior parte (52,3%) do total de registros (**Figura 3.2-21**). Mesmo considerando os valores separados por classe, se observa que o Litoral Sul Paulista apresenta a maior quantidade de registros para aves e tartarugas, independentemente de estarem vivos ou mortos (**Tabela 3.2-21**). Para os mamíferos, o Litoral Sul Paulista apresentou o maior número para os indivíduos mortos, mas para os vivos registrou dois animais enquanto o Litoral Central Paulista registrou três.

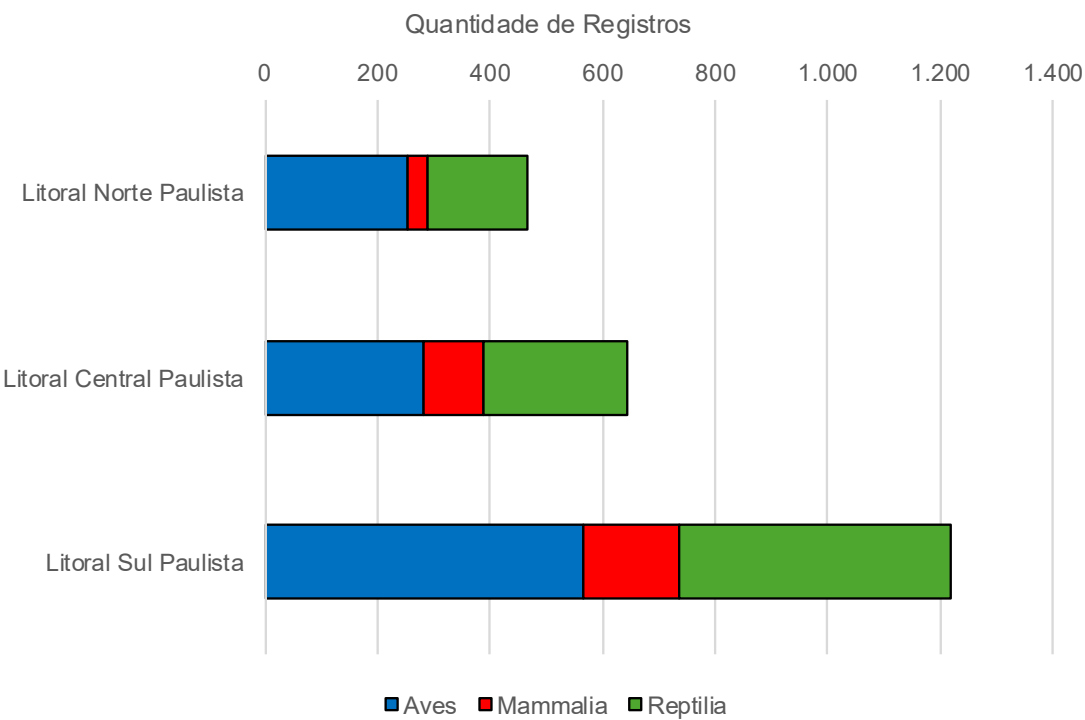


Figura 3.2-21 – Quantidade de registros das três classes de fauna alvo em cada mesorregião, realizados por monitoramento terrestre no PMP-BS Área SP no período de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024.

Tabela 3.2-21 – Quantidade de animais registrados através do monitoramento terrestre (diário e semanal), separados por mesorregião e estado em que foi encontrado (vivo/morto), PMP-BS Área SP no período de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024.

	Aves			Mammalia			Reptilia			Total Geral
	Morto	Vivo	Total	Morto	Vivo	Total	Morto	Vivo	Total	
Litoral Norte Paulista	236	18	254	33	1	34	175	5	180	468
Litoral Central Paulista	246	36	282	105	3	108	247	7	254	644
Litoral Sul Paulista	499	66	565	170	2	172	473	10	483	1.220
Total Geral	981	120	1.101	308	6	314	895	22	917	2.332

Na avaliação dos valores totais de EPUE/100 km, para o monitoramento diário, foi verificado que os maiores valores foram, em ordem, tartarugas (n=1,2494 reg./100 km), aves (n=0,9423 reg./100 km) e mamíferos (n=0,1992 reg./100 km; **Tabela 3.2-22**). Cabe destacar, que na mesorregião Litoral Central Paulista foi obtido o maior valor de EPUE/100 km para as tartarugas (n=1,4434 reg./100 km) e para os mamíferos (n=0,3291 reg./100 km). Para as aves, a mesorregião que apresentou maior EPUE/100km foi o Litoral Sul Paulista (n=1,1690 reg./100 km).

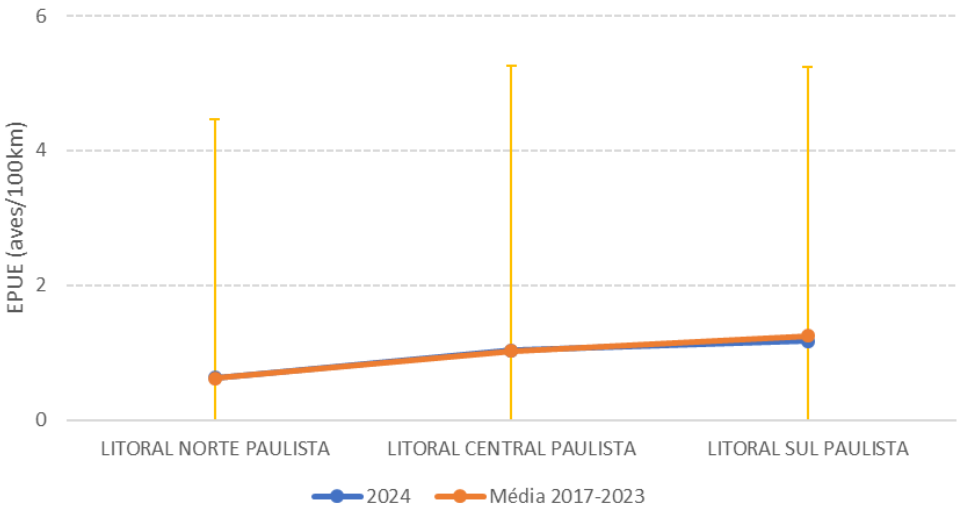
Nas praias com monitoramento terrestre semanal, os valores observados de EPUE foram na maioria dos casos, mais altos do que nas praias com monitoramento diário em 2024, exceto no Litoral Sul Paulista, onde as aves e tartarugas tiveram uma EPUE maior no monitoramento diário (**Tabela 3.2-22**). Uma vez que não houve registro de mamíferos marinhos no monitoramento semanal do Litoral Central e Sul Paulista, estes não foram considerados.

Um padrão similar já havia sido descrito em relatórios anteriores, e que possivelmente é afetado pelos mesmos problemas discutidos para a Área SC/PR: um acúmulo de animais na praia entre os monitoramentos e a extensão relativamente menor das praias monitoradas semanalmente. Entretanto, apesar de não ser possível comparar diretamente os valores de EPUE entre as duas estratégias, as informações obtidas nesses locais também são importantes para comparações interanuais que podem indicar alterações nos padrões de encalhes nestas praias, possibilitando verificar processos ou fenômenos mais localizados.

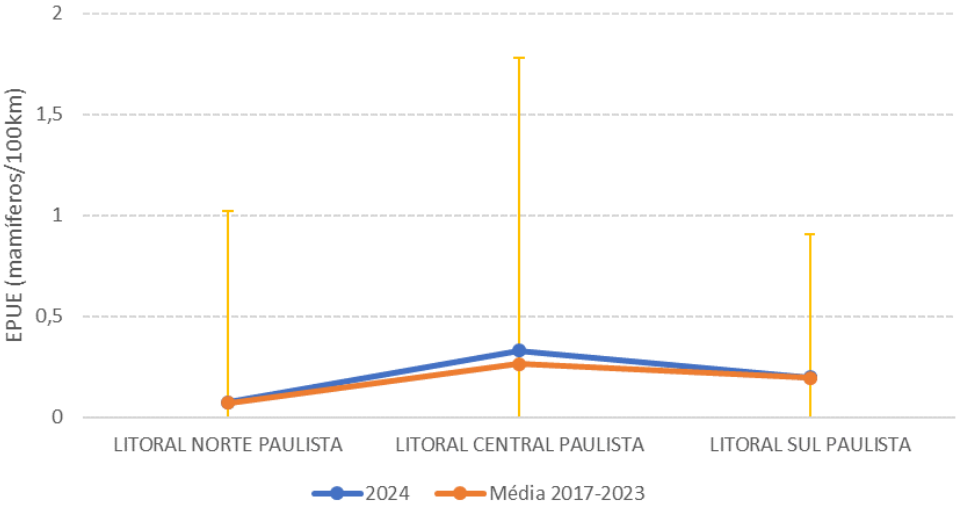
Tabela 3.2-22 – Quantidade de animais por 100 km de praia monitorados (EPUE/100 km) registrados através do monitoramento terrestre, separados por mesorregião e classe, no PMP-BS Área SP para o período de janeiro a dezembro de 2024, em praias com esforço diário e semanal.

Mesorregião	Esforço Diário				Esforço Semanal			
	Aves	Mammalia	Reptilia	Total	Aves	Mammalia	Reptilia	Total
Litoral Norte Paulista	0,62814	0,07236	1,07399	1,77449	4,7081	1,9386	7,2006	13,8473
Litoral Central Paulista	1,02993	0,32916	1,44343	2,80252	24,1750	0,0000	12,0875	36,2625
Litoral Sul Paulista	1,16907	0,19623	1,23103	2,59633	0,4403	0,0000	0,8807	1,3210
Total Geral	0,94238	0,19925	1,24948	2,39111	9,7745	0,6462	6,7229	17,1436

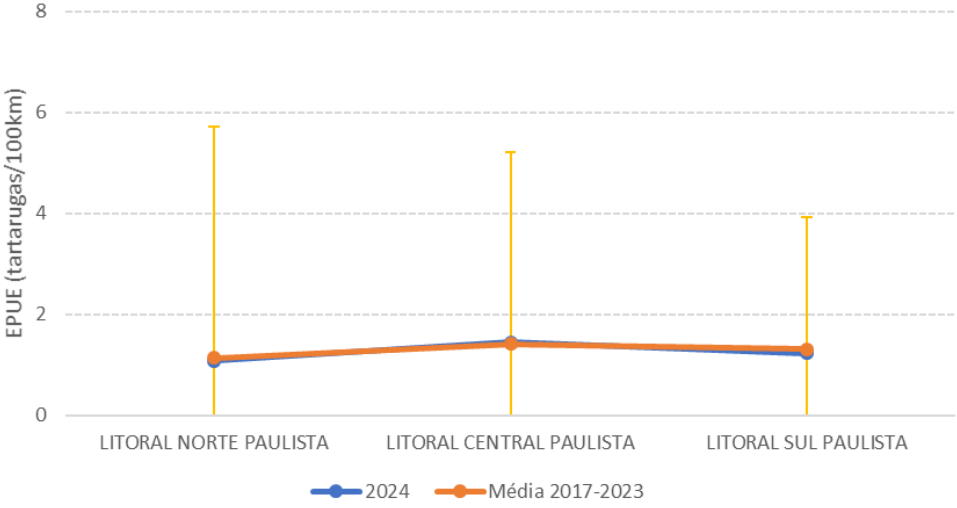
Na comparação do valor médio de EPUE em 2024 e da média dos anos de 2017/2023 em praias com monitoramento de esforço diário por mesorregião (**Figura 3.2-22**), observa-se que para o período deste relatório os valores de EPUE foram muito próximos da média dos anos anteriores para as três classes. Esta baixa variabilidade já havia sido observada em 2023 e considerando que os números absolutos de ocorrência de 2024 foram semelhantes aos números de 2023, é justificada.



(A)



(B)

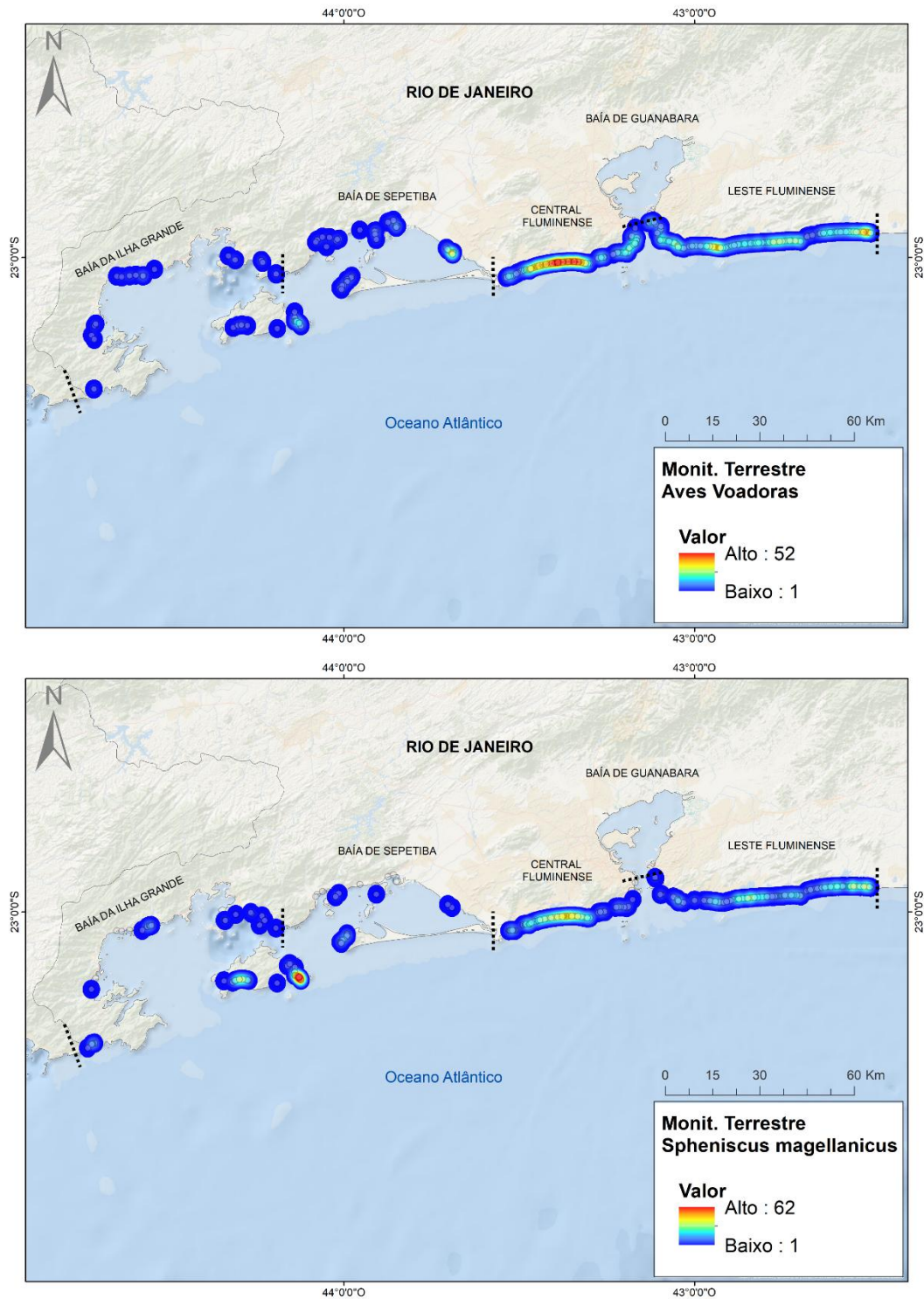


(C)

Figura 3.2-22 – Registros por 100 km de praia monitorados, em praias monitoradas diariamente, nas mesorregiões do PMP-BS Área SP, comparado a média de 2024 com valor médio e desvio padrão de 2017-2023, para (A) aves, (B) mamíferos e (C) tartarugas.

Área RJ

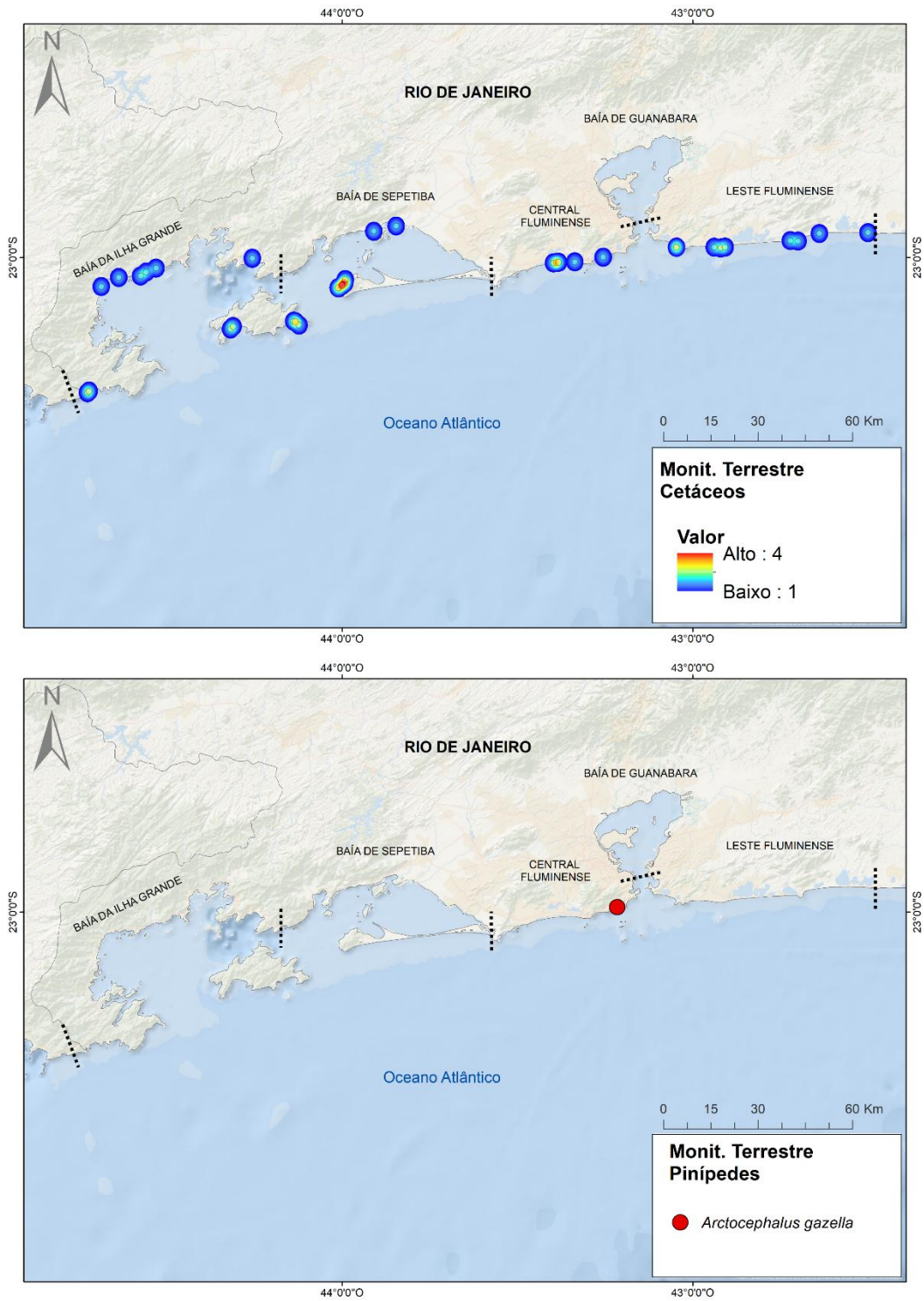
Durante o período de abrangência deste relatório, foram registrados encalhes de tetrápodes marinhos ao longo de todas as mesorregiões, com exceção da Baía de Guanabara (**Figura 3.2-23**). As aves são responsáveis pela maior quantidade de registros, tanto para as aves voadoras como para os pinguins-de-Magalhães, e se concentram principalmente no Litoral Central Fluminense (**Figura 3.2-23A e B**). As aves, em geral são registradas principalmente nas praias expostas, onde não ocorre o ‘sombreamento’ da faixa de areia pelas ilhas e promontórios. Entre os mamíferos, os cetáceos são a maioria das ocorrências e, diferente das aves, ocorrem também nas áreas abrigadas das baías de Ilha Grande e Sepetiba (**Figura 3.2-23C**). Uma única ocorrência de pinípede foi registrada no Leste Fluminense, sendo este um *Arctocephalus gazella* registrado com vida na praia de Ipanema (**Figura 3.2-23D**). Em relação as tartarugas foram registradas quantidades expressivas de ocorrência nas quatro mesorregiões, ainda que na Baía de Ilha Grande tenha sido inferior às demais (**Figura 3.2-23E**).



(A)

(B)

Figura 3.2-23 – Registros de encalhes de tetrápodes marinhos através de monitoramento ativo (diário e semanal) para (A) aves marinhas voadoras, (B) pinguins, (C) cetáceos, (D) pinípedes e (E) tartarugas-marinhas realizados pelo PMP-BS Área RJ no período de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024. Cores iguais significam valores diferentes entre as figuras.



(C)

(D)

Figura 3.2-23 (cont.)

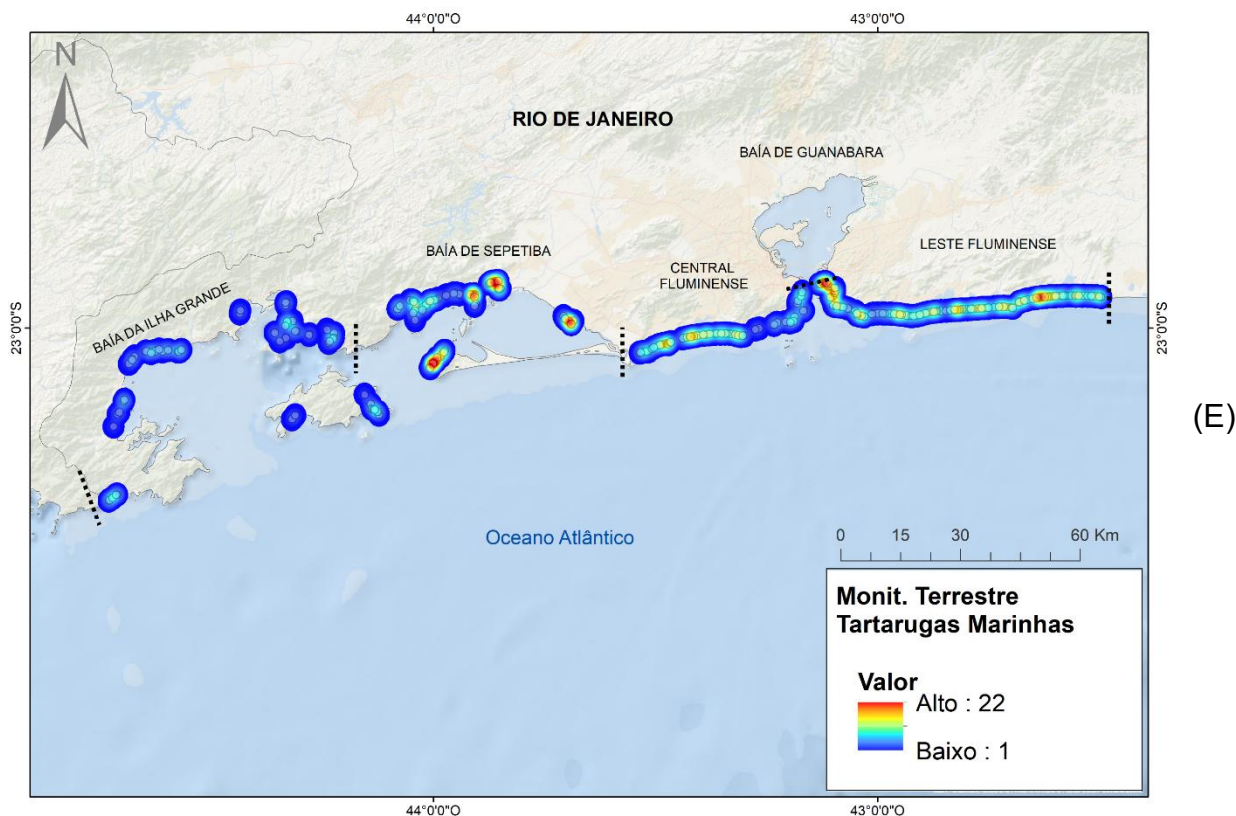


Figura 3.2-23 (cont.)

Com a alteração nas estratégias de monitoramento na Área RJ a partir de 2023, o padrão de ocorrência mudou entre as mesorregiões. Em anos anteriores as mesorregiões do Litoral Leste Fluminense e Baía de Sepetiba registravam os maiores números de ocorrências de aves e tartarugas, devido à maior ocorrência de *Sula leucogaster* e *Chelonia mydas*, respectivamente. Já em 2023, onde parte do ano já evidenciou os resultados destas alterações, foi observado que o Litoral Central Fluminense passou a ter igual importância à Baía de Sepetiba para tartarugas. Em 2024, o padrão observado no ano anterior se confirmou com as três mesorregiões sendo as principais responsáveis pelos registros de tartarugas e o Litoral Central Fluminense superou a Baía de Sepetiba na ocorrência de aves (**Figura 3.2-24**). O Litoral Central Fluminense não era incluído nas análises de dados do monitoramento ativo terrestre pois, até junho de 2023, esta estratégia não era utilizada no local. Para 2024, o Litoral Central Fluminense passou a representar 32,2% de todos os encalhes do monitoramento terrestre e quando somada com o Litoral Leste Fluminense, chegam a 75,3% do total.

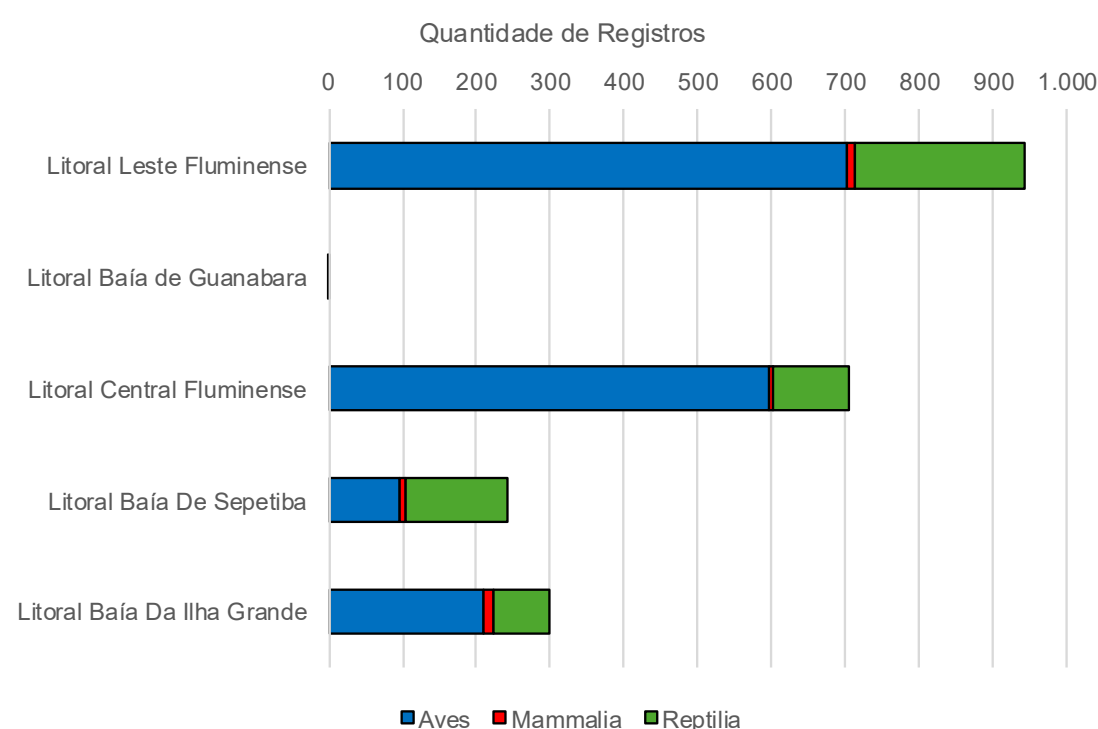


Figura 3.2-24 – Quantidade de registros das três classes de fauna alvo em cada mesorregião, realizados por monitoramento terrestre no PMP-BS Área RJ, entre 1º de janeiro de 2024 e 31 de dezembro de 2024.

Quando se considera o total de exemplares, a maioria dos animais foram encontrados mortos, especialmente entre aves e répteis no Litoral Leste Fluminense (**Tabela 3.2-23**). Nos mamíferos, o Litoral da Baía da Ilha Grande registrou as maiores quantidades, seguida do Leste Fluminense. Neste caso a quantidade absoluta é baixa, apenas 13 e 9 animais, respectivamente, em cada mesorregião. O total de encalhes de mamíferos não permite fazer inferências sobre padrões espaciais de ocorrência.

Tabela 3.2-23 – Quantidade de animais registrados através do monitoramento terrestre (diário e semanal), separados por mesorregião e estado em que foi encontrado (vivo/morto), no PMP-BS Área RJ para o período de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024.

Mesorregião	Aves			Mammalia			Reptilia			Total Geral
	Morto	Vivo	Total	Morto	Vivo	Total	Morto	Vivo	Total	
Litoral Leste Fluminense	596	107	703	9		9	229	1	230	942
Litoral Central Fluminense	479	118	597	5	1	6	101	1	102	705
Litoral Baía De Sepetiba	77	18	95	8		8	137	2	139	242
Litoral Baía Da Ilha Grande	192	17	209	13		13	71	6	77	299
Total Geral	1.344	260	1.604	35	1	36	538	10	548	2.188

Na avaliação da EPUE/100 km das praias com estratégia de monitoramento diário e agrupando-as por mesorregiões, os valores totais de EPUE/100 km foram maiores para as aves (n=3,475 reg./100 km) no Leste Fluminense, seguido das tartarugas (n=1,6228 reg./100 km) e mamíferos (n=1,1862 reg./100 km) na Baía de Sepetiba (**Tabela 3.2-24**). O valor de EPUE zero para mamíferos na Baía de Guanabara, foi devido a inexistência de registros de mamíferos durante o monitoramento diário.

Apenas na mesorregião do Litoral Baía da Ilha Grande é adotada a estratégia de monitoramento semanal, sendo obtido o valor de 16,038 reg./100km para aves. Para as tartarugas e mamíferos, uma vez que o número de registros foi o mesmo (n=2) a EPUE foi de 0,6415 reg./100 km para ambos. O elevado valor de EPUE das aves se deve ao fato de que foram registrados 49 indivíduos em 311,76 km de praias monitoradas.

Tabela 3.2-24 – Quantidade de animais por 100 quilômetros de praia monitorados (EPUE/100 km) registrados através do monitoramento terrestre, separados por mesorregião e classe, no PMP-BS Área RJ para o período de janeiro a dezembro de 2024, em praias com esforço diário e semanal.

Mesorregião	Esforço Diário				Esforço Semanal			
	Aves	Mammalia	Reptilia	Total	Aves	Mammalia	Reptilia	Total
Litoral Leste Fluminense	3,475	0,0425	1,2873	4,8051	-	-	-	-
Litoral Baía de Guanabara	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	-
Litoral Central Fluminense	5,737	0,0800	1,2799	7,0975	-	-	-	-
Litoral Baía de Sepetiba	1,019	0,1862	1,6228	2,8288	-	-	-	-
Litoral Baía da Ilha Grande	1,176	0,1762	0,6167	1,9696	16,0380	0,6415	0,6415	17,3210
Total Geral	2,2819	0,0970	0,9613	3,3402	16,0380	0,6415	0,6415	17,3210

Na comparação do ano de 2024 com a média dos anos de 2017 a 2023 para o valor de EPUE das praias com monitoramento diário em cada mesorregião, observa-se que para o período deste relatório os valores de EPUE foram semelhantes para os mamíferos (**Figura 3.2-25-B**) em todas as mesorregiões. Para as tartarugas, enquanto a Baía de Sepetiba registrou taxas mais baixas, o Litoral Central Fluminense cresceu em relação à média dos anos anteriores (**Figura 3.2-25-C**). No entanto, para aves, foi observada uma grande diferença entre 2024 e a média de anos anteriores da série temporal, um padrão que já havia sido constatado em 2023. Com exceção da Baía de Guanabara, que não teve animais registrados no monitoramento diário, todas as demais mesorregiões tiveram EPUEs mais elevadas do que a média de anos anteriores (**Figura 3.2-25-A**). Com a alteração das estratégias de monitoramento

diário estabelecida desde junho de 2023, é esperado que nos próximos anos a média das EPUEs por mesorregiões sofra mudanças no padrão de registros.

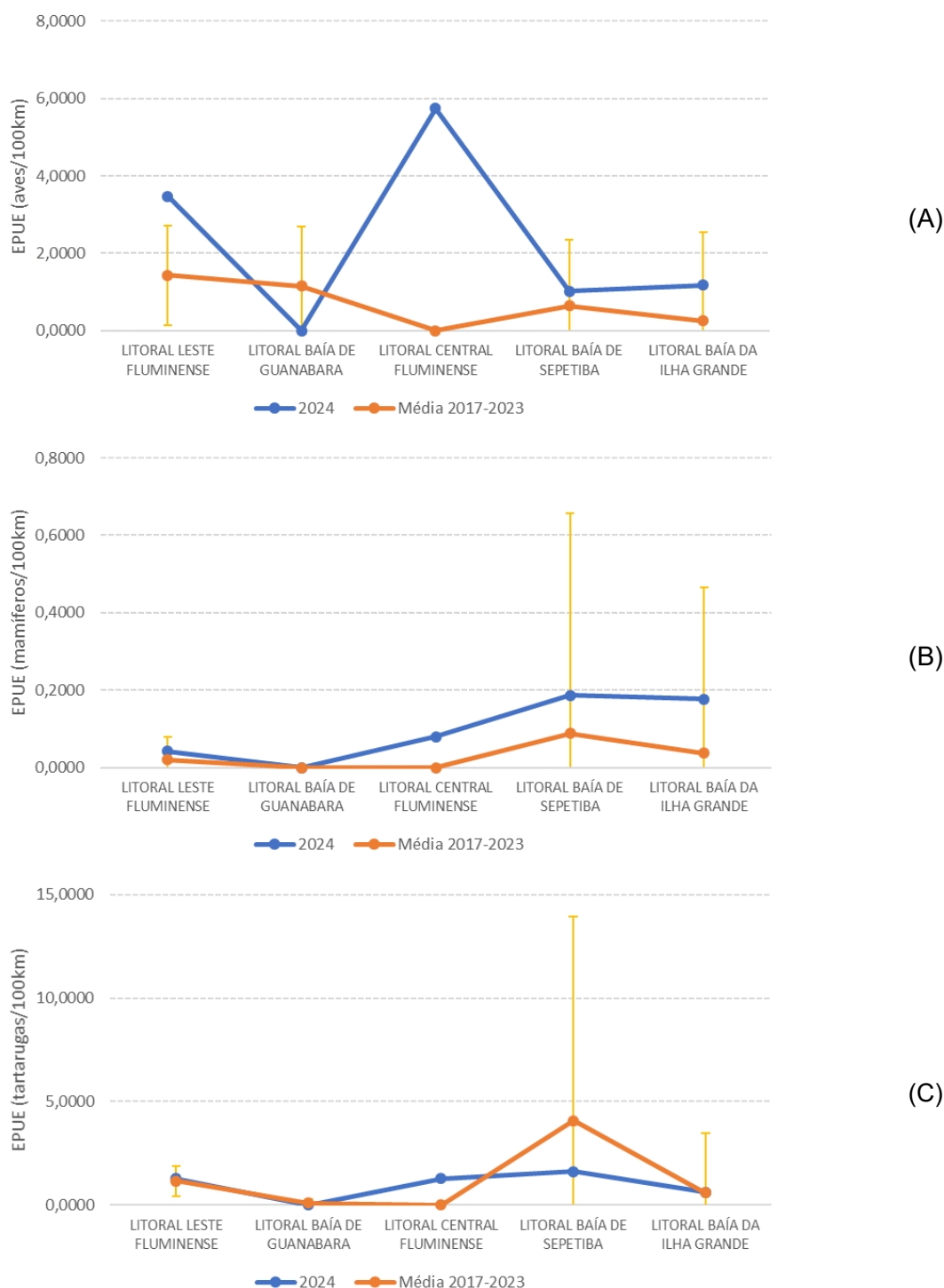


Figura 3.2-25 – Registros por 100 km de praia monitorados, em praias monitoradas diariamente, nas mesorregiões do PMP-BS Área RJ, comparado a média de 2024 com valor médio e desvio padrão de 2017 a 2023, para (a) aves, (b) mamíferos e (c) tartarugas.

3.2.3 Monitoramento Ativo Embarcado

Assim como no monitoramento terrestre, para o monitoramento embarcado um “esforço amostral” é o monitoramento de uma praia em um dia. Para a Área SP esta estratégia é executada somente no Trecho 10, no litoral norte do estado. São monitoradas 72 praias, divididas em 35 praias de Ubatuba, 5 de Caraguatatuba, 15 de São Sebastião e 17 de Ilhabela. Para a Área RJ esta estratégia é executada nos Trechos 11 a 13, abrangendo os municípios litorâneos de Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba, Itaguaí e Rio de Janeiro. Para Santa Catarina desde novembro de 2023 o monitoramento embarcado foi substituído por outras estratégias, se encerrando em novembro, não sendo necessária a revisão dos trechos monitorados.

3.2.3.1 Esforço Amostral

Considerando todos os estados abrangidos pelo PMP-BS, foram realizados 14.194,68 km de monitoramento embarcado de praias, em 3.924 esforços amostrais (**Tabela 3.2-25**). No Estado de São Paulo (Litoral Norte Paulista) ocorreu o monitoramento de 1.020,24 km de praias, através do monitoramento embarcado regular, também de maneira bem homogênea ao longo do ano. No Rio de Janeiro (Baías de Ilha Grande, Sepetiba e Guanabara), houve o monitoramento de 13.174,44 km de praias, com emprego de embarcações.

Tabela 3.2-25 – Quantidade de esforços de monitoramento (N) e total de quilômetros de praia (km) monitorados por estratégia embarcada, pelo PMP-BS no período de janeiro a dezembro de 2024. “-” indica que o monitoramento não é executado.

	Baía da Ilha Grande		Baía de Sepetiba		Norte Paulista		Total
	N	Km	N	Km	N	km	Km
Janeiro	8	366,00	6	661,88	274	77,22	1.105,10
Fevereiro	9	415,44	6	661,88	334	89,39	1.166,71
Março	9	408,06	7	780,35	288	78,48	1.266,89
Abril	8	366,00	6	661,88	360	98,10	1.125,98
Maio	9	408,06	7	780,35	279	75,64	1.264,05
Junho	9	415,44	6	661,88	297	81,32	1.158,64
Julho	9	415,44	6	661,88	306	81,87	1.159,19
Agosto	9	408,06	7	780,35	342	94,71	1.283,12
Setembro	8	366,00	6	661,88	288	78,48	1.106,36
Outubro	8	366,00	6	661,88	343	92,23	1.120,11
Novembro	10	457,50	7	780,35	305	84,35	1.322,20
Dezembro	8	366,00	6	661,88	328	88,45	1.116,33
Total Geral	104	4.758,00	76	8.416,44	3744	1.020,24	14.194,68

3.2.3.2 Registros de Fauna Alvo

Área SP

Para o período deste relatório, no Estado de São Paulo (Litoral Norte Paulista) foi registrado um total de 19 animais, sendo 14 mortos e 5 vivos, no monitoramento embarcado. Deste total 3 eram aves, 1 mamífero e 15 tartarugas-marinhas (**Tabela 3.2-26**).

Tabela 3.2-26 – Quantidade de animais registrados pelo monitoramento embarcado, separados por classe e por condição (vivo/morto), no PMP-BS Área SP no período de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024.

Mesorregião	Aves			Mammalia			Reptilia			Total
	Morto	Vivo	Total	Morto	Vivo	Total	Morto	Vivo	Total	
Litoral Norte Paulista	2	1	3	1	0	1	11	4	15	19
Total Geral	2	1	3	1	0	1	11	4	15	19

Os valores de EPUE do monitoramento embarcado em São Paulo (**Tabela 3.2-27**), quando comparados com os valores de 2023 para a mesma estratégia, apresentou valores similares para as aves, inferior para mamíferos e superior para tartarugas. Apesar da baixa ocorrência de indivíduos registrados nesta estratégia, é uma estratégia que contribui para entender os encalhes da região que não tem como ser substituída. Além disso, durante o monitoramento embarcado, é comum a observação ocasional de animais em áreas adjacentes às praias, como costões rochosos situados entre os trechos monitorados. Nessas situações, os registros são classificados como 'acionamento' em praia desconhecida e são quantificados no 3.2.4 *Acionamentos*.

Tabela 3.2-27 – Quantidade de animais por 100 km de praia monitorados (EPUE/100 km) registrados através do monitoramento embarcado, na mesorregião LNP e classe, no PMP-BS Área SP no período de janeiro a dezembro de 2024.

Mesorregião	Esforço Semanal			
	Aves	Mammalia	Reptilia	Total
Litoral Norte Paulista	0,2940	0,0980	1,4702	1,8623
Total Geral	0,2940	0,0980	1,4702	1,8623

Área RJ

Para o período deste relatório, no Estado do Rio de Janeiro (Baías da Ilha Grande e Sepetiba) no total foram registrados apenas 3 animais, sendo 3 aves vivas (**Tabela 3.2-28**). Assim como nas outras duas áreas do PMP-BS, os valores de EPUE para o monitoramento embarcado no Rio de Janeiro (**Tabela 3.2-29**) foram menores do que os do monitoramento terrestre. Apesar disto, a área monitorada na Baía da Ilha Grande e na Baía de Sepetiba inclui praias que só podem ser acessadas pelo mar, fazendo com que o registro de animais encalhados somente seja possível através do monitoramento embarcado, similar ao discutido para São Paulo.

Tabela 3.2-28 – Quantidade de animais registrados através do monitoramento embarcado, separados por mesorregião, classe e condição de vida no momento do resgate, no PMP-BS Área RJ para o período de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024.

Mesorregião	Aves		Mammalia		Reptilia		Total
	Morto	Vivo	Morto	Vivo	Morto	Vivo	
Litoral Baía da Ilha Grande	0	2	0	0	0	0	2
Litoral Baía de Sepetiba	0	1	0	0	0	0	1
Total geral	0	3	0	0	0	0	3

Tabela 3.2-29 - Quantidade de animais por 100 km de praia monitorados (EPUE/100 km) registrados através do monitoramento embarcado, na mesorregião LNP e classe, no PMP-BS Área RJ no período de janeiro a dezembro de 2024.

Mesorregião	Esforço Semanal			
	Aves	Mammalia	Reptilia	Total
Litoral Baía da Ilha Grande	0,0420	0,0000	0,0000	0,0420
Litoral Baía de Sepetiba	0,0119	0,0000	0,0000	0,0119
Total Geral	0,0270	0,0000	0,0000	0,0270

3.2.3.1 Variação temporal

Nesta seção são discutidos os resultados de variação ao longo do ano a partir dos dados de ocorrência de encalhes registrados durante o monitoramento embarcado.

Área SP

Durante o monitoramento embarcado no litoral de SP foram registrados de um a cinco animais por semana (**Figura 3.2-26**). Sendo que em 38 semanas, não foram

observados animais neste tipo de monitoramento. Em 2024 a média de animais encontrados semanalmente foi de 0,37, superior à média registrada em 2023 (**Tabela 3.2-30**).

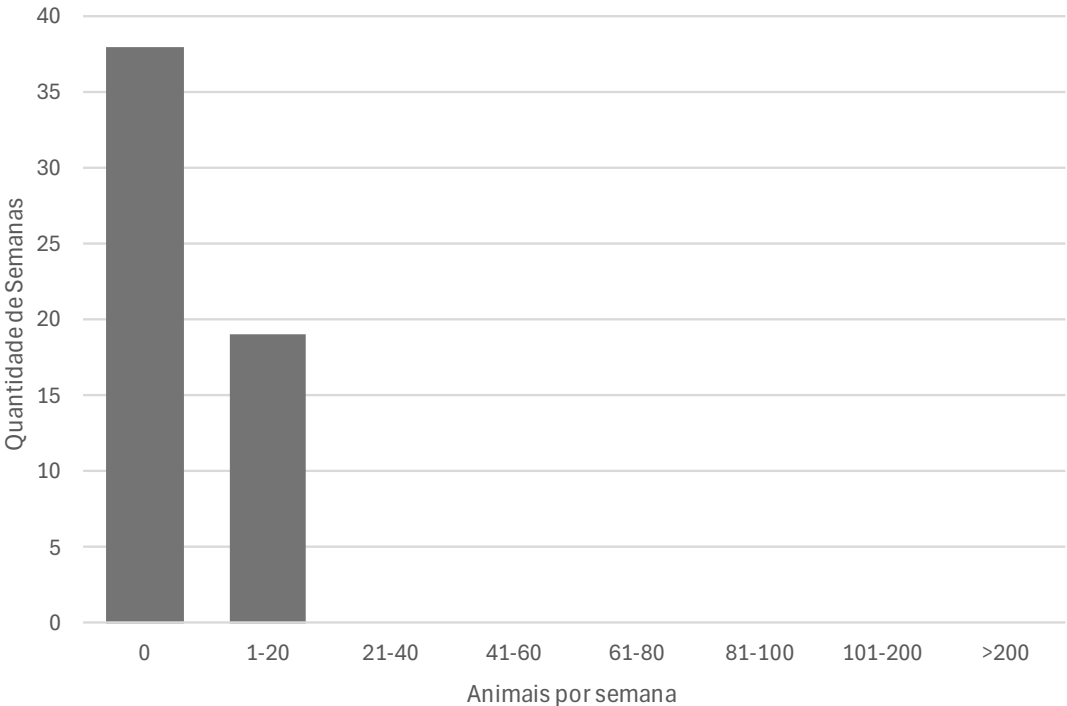


Figura 3.2-26 – Histograma da quantidade de animais por semana nos monitoramentos regulares, registrados pelo PMP-BS Área SP no período de janeiro a dezembro de 2024.

Tabela 3.2-30 – Quantidade média de animais registrados por semana através de monitoramento embarcado regular pelo PMP-BS Área SP no período de 24 de agosto de 2015 a 31 de dezembro de 2024.

Período	Animais/semana		
	Média	Mínimo	Máximo
2015*	0,09	0	2
2016	0,72	0	3
2017	0,62	0	3
2018	1,15	0	6
2019	0,38	0	4
2020	0,38	0	2
2021	0,26	0	2
2022	0,66	0	5
2023	0,21	0	3
2024	0,37	0	5

*Período de 24 de agosto de 2015 a 31 de dezembro de 2015.

Com relação às espécies encontradas no período de 2016 a 2024, foram registrados 257 animais durante o monitoramento embarcado (**Tabela 3.2-31**). De um modo geral a ocorrência é baixa, com maior frequência de tartaruga verde. Devido

aos hábitos herbívoros da espécie, é comum que estes indivíduos frequentem costões rochosos para se alimentar de algas, o que explica sua presença recorrente nas ilhas rochosas monitoradas pelo PMP-BS no litoral paulista. Para os mamíferos, desde o início do monitoramento foram encontradas 5 espécies de cetáceos, sendo que em 2024 foi registrado uma toninha (*Pontoporia blainvillei*) no litoral de Caraguatatuba.

Tabela 3.2-31 – Ocorrência anual das espécies alvo registradas através de monitoramento embarcado regular pelo PMP-BS Área SP.

Táxon	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total Geral
Aves											
Charadriiformes											
<i>Larus dominicanus</i>		1			2						3
<i>Thalasseus acutiflavus</i>							1				1
Procellariiformes											
<i>Procellaria aequinoctialis</i>				1							1
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	1	1									2
<i>Thalassarche melanophris</i>		1						1			2
Sphenisciformes											
<i>Spheniscus magellanicus</i>				11		7	1	4	3	1	27
Suliformes											
<i>Fregata magnificens</i>		1									1
<i>Sula leucogaster</i>		1		4	1		1	1		2	10
Mammalia											
Cetacea											
<i>Balaenoptera edeni</i>	1										1
<i>Megaptera novaeangliae</i>		1									1
<i>Pontoporia blainvillei</i>				2						1	3
<i>Sotalia guianensis</i>		1	5			2	1	2	3		14
<i>Stenella frontalis</i>		1									1
Não identificado			1	1			1				3
Reptilia											
Testudines											
<i>Caretta caretta</i>		3	1	3	2	2	1	1		4	17
<i>Chelonia mydas</i>	2	26	24	37	14	5	7	24	6	10	155
<i>Dermochelys coriacea</i>						1					1
<i>Eretmochelys imbricata</i>		1	1	1	1						4
<i>Lepidochelys olivacea</i>						2	1	1			4
Não identificado	1		1	1		1		1		1	6
Total Geral	5	38	33	61	20	20	14	35	12	19	257

Analisando a ocorrência mensal de animais desde o início das atividades do PMP-BS na Área SP, se observa que para 2024 os registros foram baixos e não apresentaram picos de destaque (**Figura 3.2-27**).

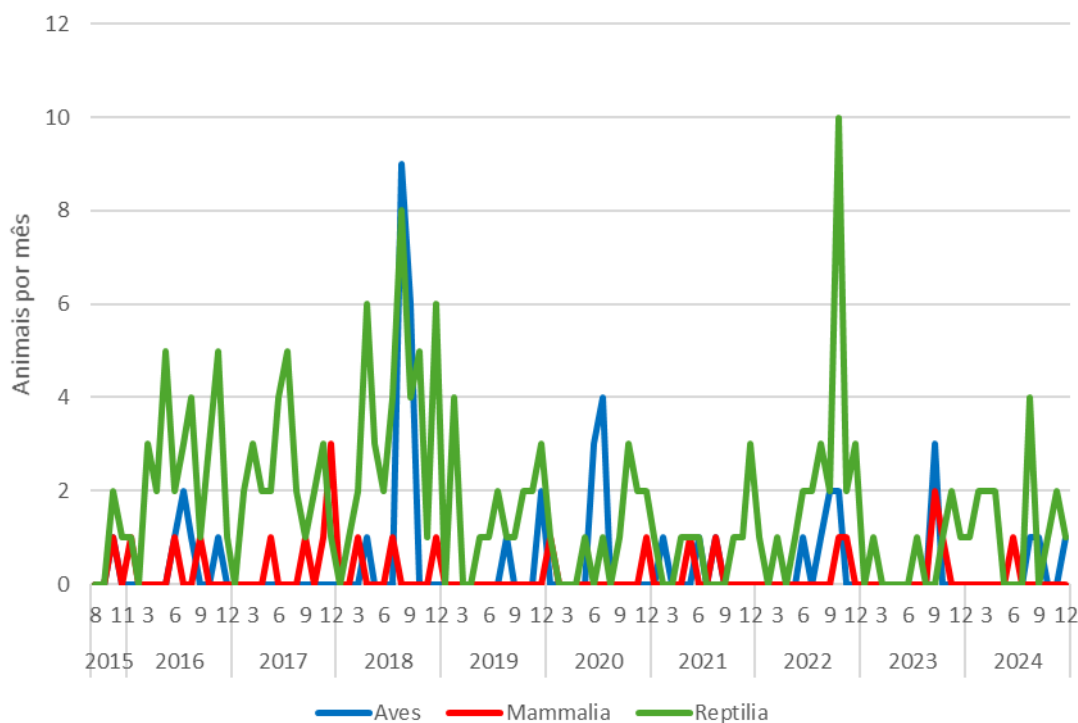


Figura 3.2-27 – Quantidade de animais registrados por mês de acordo com a classe, através de monitoramento embarcado regular pelo PMP-BS Área SP no período de 24 de agosto de 2015 a 31 de dezembro de 2024.

Área RJ

Durante o monitoramento embarcado no ano de 2024, foram registrados um animal por semana na Área RJ, sendo que houve registro somente em 3 semanas do ano, com média de 0,06 (**Figura 3.2-28**). Nas demais 49 semanas do ano de 2024 não foram realizados registros de fauna alvo.

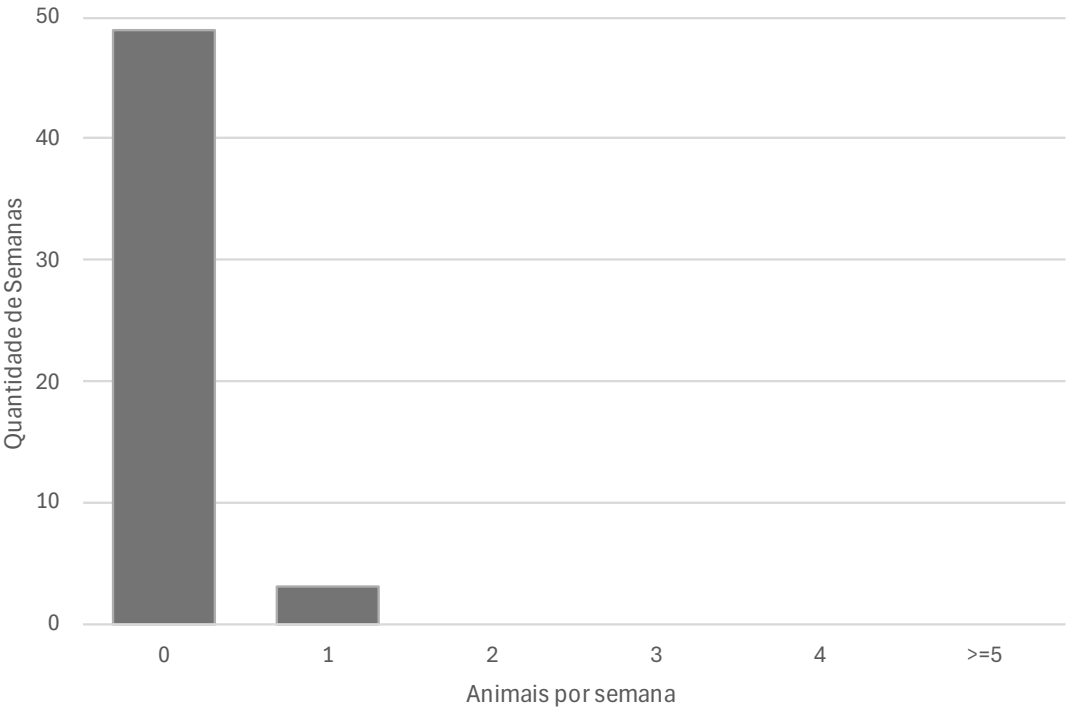


Figura 3.2-28 – Histograma da quantidade de animais por semana nos monitoramentos regulares, registrados pelo PMP-BS Área RJ no período de janeiro a dezembro de 2024.

Tabela 3.2-32 – Quantidade média de animais registrados por semana através de monitoramento embarcado pelo PMP-BS Área RJ no período de 2016 a 2024.

Período	Animais/semana		
	Média	Mínimo	Máximo
2016*	0,69	0	7
2017	2,47	0	8
2018	2,33	0	14
2019	0,39	0	4
2020	0,51	0	4
2021	0,16	0	2
2022	0,11	0	2
2023	0,22	0	5
2024	0,06	0	1

*Período de 19 de setembro a 31 de dezembro de 2016.

O quantitativo de animais apresenta bastante variação ao longo dos anos, com picos de encalhes ao longo dos meses diferentes para cada classe. Em 2024, houve apenas 3 encalhes registrados durante o monitoramento embarcado, o que não permite qualquer inferência referente a uma análise de variação temporal (**Figura 3.2-29**).

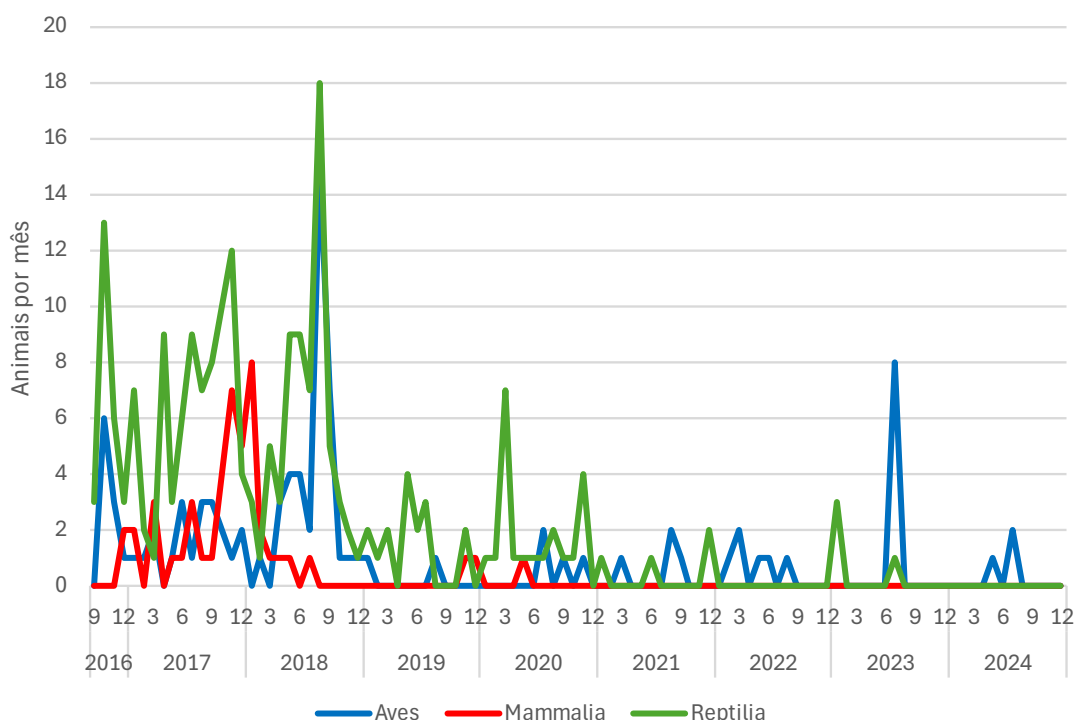


Figura 3.2-29 – Quantidade de animais registrados por mês de acordo com a classe, através de monitoramento embarcado pelo PMP-BS Área RJ no período de 19 de setembro de 2016 a 31 de dezembro de 2024.

O quantitativo de espécies encontradas durante o monitoramento embarcado, soma até o final de 2024 um total de 353 indivíduos (**Tabela 3.2-33**). Em 2024, foram encontradas apenas duas espécies durante o monitoramento embarcado, sendo elas *Spheniscus magellanicus* (n=3) e *Calonectris diomedea borealis* (n=1), totalizando 3 registros na área do RJ. Esta segunda espécie possui maior relevância por ser uma espécie de habitat oceânico, migratória do Atlântico Norte, com maior relevância para avaliação de possíveis impactos antrópicos de atividades desenvolvidas em alto mar, em áreas mais distantes da costa.

Tabela 3.2-33 – Ocorrência anual das espécies alvo registradas através de monitoramento embarcado regular pelo PMP-BS Área RJ.

Táxon	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total Geral
Aves										
Charadriiformes										
<i>Larus dominicanus</i>			2			1	3			6
<i>Thalasseus acutiflavus</i>			1							1
<i>Thalasseus maximus</i>			1			1				2
Não identificado	2									2
Procellariiformes										
<i>Calonectris diomedea borealis</i>									1	1
<i>Oceanites oceanicus</i>			1							1

Táxon	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total Geral
<i>Puffinus puffinus</i>	4	2								6
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>			5							5
<i>Thalassarche melanophris</i>				1						1
Sphenisciformes										
<i>Spheniscus magellanicus</i>			5		2			8	2	17
Suliformes										
<i>Fregata magnificens</i>	1	1	2				3			7
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	1	8	8							17
<i>Sula leucogaster</i>	1	6	14	1	2	2				26
Mammalia										
Cetacea										
<i>Pontoporia blainvillei</i>		1								1
<i>Sotalia guianensis</i>	2	26	13	2	1					44
Não identificado		1	1							2
Reptilia										
Testudines										
<i>Caretta caretta</i>	1	2	7	1		1				12
<i>Chelonia mydas</i>	24	76	59	14	21	3		4		201
<i>Lepidochelys olivacea</i>				1						1
Total Geral	36	123	119	20	26	8	6	12	3	353

3.2.3.2 Variação espacial

Nesta seção são discutidos os resultados de variação espacial dos registros de fauna registrados durante o monitoramento embarcado.

Área SP

Na Área SP a região monitorada por esta estratégia se restringe a mesorregião Litoral Norte Paulista, o que não permite maiores inferências sobre a distribuição dos animais a partir destes dados (**Figura 3.2-30**). Dos 19 animais registrados, 3 foram aves, 1 mamífero e 14 tartarugas-marinhas.

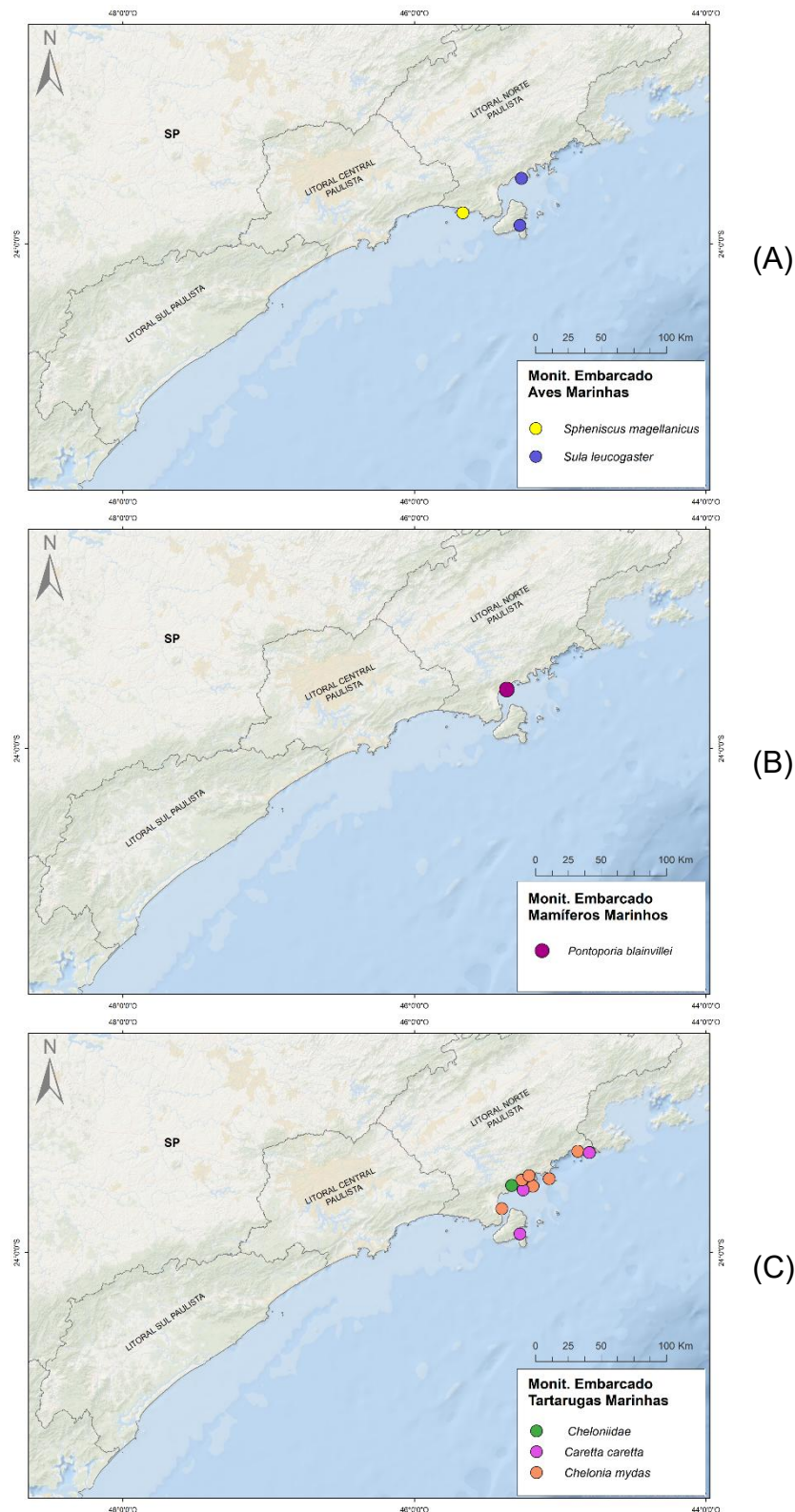


Figura 3.2-30 – Registros de encalhes de tetrápodes marinhos através de monitoramento embarcado (semanal) pelo PMP-BS Área SP para (A) aves marinhas, (B) mamíferos e (C) tartarugas-marinhas, realizados no período de janeiro a dezembro de 2024.

Área RJ

Dos 3 animais registrados, dois foram registrados na Baía da Ilha Sepetiba e um na Baía da Ilha Grande (Figura 3.2-31). O baixo número de indivíduos registrados durante esta estratégia de monitoramento não permite maiores inferências sobre a distribuição dos animais a partir destes dados.

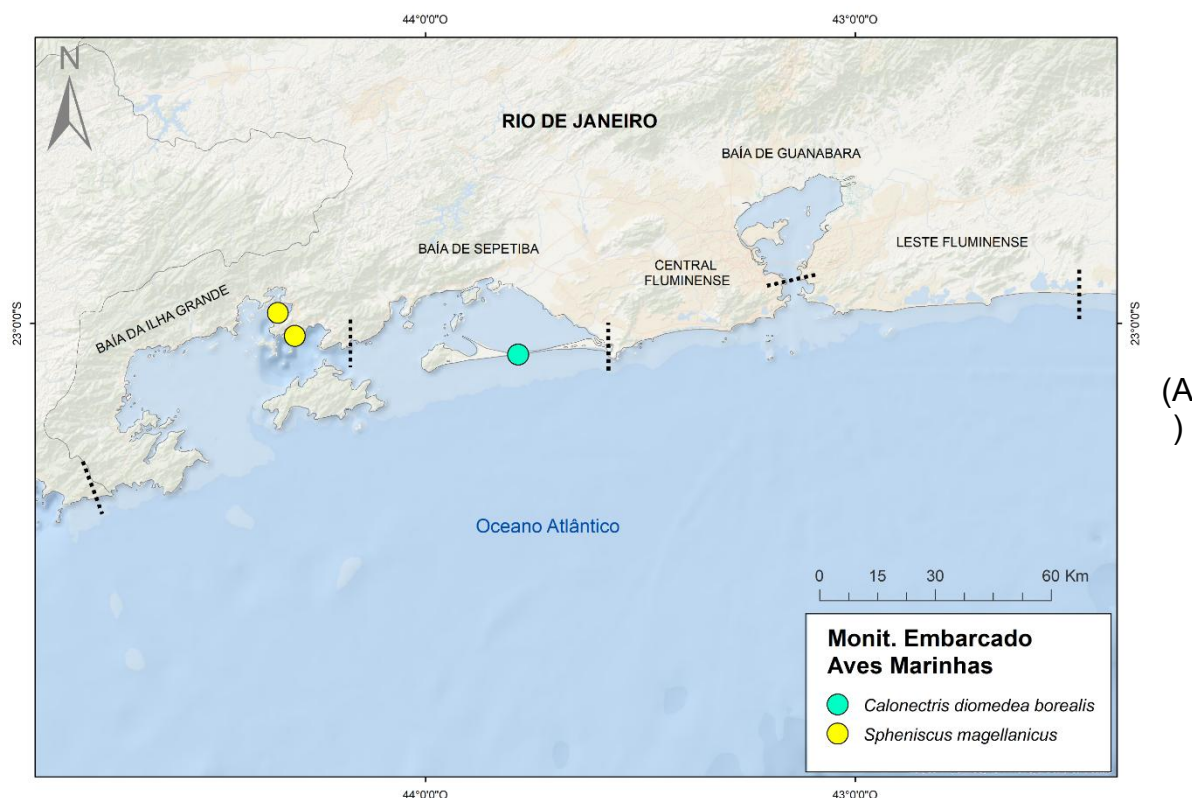


Figura 3.2-31 – Registros de encalhes de tetrápodes marinhos através de monitoramento embarcado (semanal) pelo PMP-BS Área RJ para (A) aves marinhas,, realizados no período de janeiro a dezembro de 2024.

3.2.4 Acionamento

Este item apresenta os resultados obtidos através da estratégia de acionamento. A rede de acionamentos tem o propósito de estabelecer e divulgar um canal de comunicação com a população de modo que as informações de ocorrência de animais vivos e mortos seja recebida pelas equipes do PMP-BS. Os resultados apresentados a seguir são provenientes de acionamentos realizados através de todos os canais de comunicação com a população, que pode ser o número de telefone 0800 do PMP-BS, telefones das instituições ou aplicativos de celular.

3.2.4.1 Chamados de Acionamento

Uma vez que os resgates dependem de acionamentos da população, não é possível obter uma unidade de esforço amostral, como as taxas de encontro por quilômetro, como ocorre no monitoramento ativo. Deste modo, a discussão de padrões de ocorrência se torna mais frágil, pois é afetada tanto pela ocorrência das espécies como de fatores desconhecidos como a frequência de pessoas nas praias somada ao seu interesse em relatar os organismos observados. De qualquer forma, são dados importantes, pois contribuem para avaliar a distribuição geral dos encalhes e indicam o reconhecimento das instituições executoras pelas comunidades costeiras e entidades locais. Além disso, os animais recebidos por acionamento também passam por necropsia e fornecem informações adicionais, que podem ser utilizadas em objetivos do projeto, como o de avaliar a condição de saúde geral das espécies.

No total, ao longo do período deste relatório, as instituições executoras foram contactadas 5.786 (**Tabela 3.2-34**). As instituições da Área SC/PR foram contactadas 2.560 vezes (contabilizados através dos pré-acionamentos cadastrados), que resultaram em 2.342 acionamentos. Na maior parte dos acionamentos (95,34%) a origem foi um único chamado, mas em 118 casos houve de dois a oito pré-acionamentos vinculados a apenas um acionamento. Por sua vez, as instituições executoras da Área SP foram contactadas 2.165 vezes em pré-acionamentos, que resultaram em 2.079 acionamentos. Assim como na Área SC, na grande maioria dos casos (98,29%) cada acionamento teve origem em um único pré-acionamento. Para a Área RJ o padrão foi similar, sendo contactada 1.061 vezes, que resultaram em 936 acionamentos, dos quais 97,11% dos casos foram originados de um único pré-acionamento. A maior quantidade de pré-acionamentos para um acionamento foi de 8 para Área SC/PR, 5 na Área SP e 5 para Área RJ.

Referente à origem dos chamados, no geral o padrão observado nos relatórios anteriores é mantido, com a maioria (88%) dos acionamentos sendo feita através de telefone, similar ao relatório anterior (85%). Chama a atenção o valor do Rio de Janeiro onde 99% foram feitos via telefone. A categoria “telefone” inclui contatos tanto feitos pelo 0800 do PMP-BS, como através de outros números de telefones fixos e celulares das instituições, incluindo mensagens de Whatsapp. Já a categoria “outros” inclui animais entregues nas bases e contatos feitos diretamente com as equipes de campo.

Tabela 3.2-34 – Quantidade de chamados recebidos pelo PMP-BS período de janeiro a dezembro de 2024, separados por município de origem do acionamento.

Estado/Município	Outros	Telefone	Total
Paraná	70	803	873
Guaraqueçaba	13	9	22
Guaratuba	6	180	186
Matinhos	4	203	207
Paranaguá	31	70	101
Pontal Do Paraná	16	341	357
Santa Catarina	448	1239	1687
Araquari		3	3
Balneário Barra Do Sul	3	42	45
Balneário Camboriú	44	42	86
Balneário Piçarras	20	27	47
Barra Velha	29	27	56
Biguaçu	1	10	11
Bombinhas	85	77	162
Florianópolis	34	237	271
Garopaba	24	30	54
Governador Celso Ramos	15	12	27
Imbituba	12	91	103
Itajaí	32	38	70
Itapema	20	21	41
Itapoá	4	167	171
Laguna	14	58	72
Navegantes	37	27	64
Palhoça	5	14	19
Paulo Lopes	5	3	8
Penha	48	67	115
Porto Belo	11	19	30
São Francisco Do Sul	2	221	223
São José	3	4	7
Tijucas		2	2
São Paulo	164	2001	2165
Bertioga	2	94	96
Cananéia	8	22	30
Caraguatatuba	8	99	107
Guarujá	8	232	240
Iguape	3	11	14
Ilha Comprida	3	54	57
Ilhabela	45	192	237
Itanhaém	4	143	147
Mongaguá	3	49	52
Peruíbe	7	107	114
Praia Grande	30	164	194
Santos	2	98	100
São Paulo		1	1
São Sebastião	13	336	349
São Vicente		47	47
Ubatuba	28	352	380
Rio de Janeiro	10	1051	1061
Angra dos Reis	2	95	97
Duque de Caxias		1	1
Itaguaí		28	28
Magé		2	2
Mangaratiba	3	163	166

Estado/Município	Outros	Telefone	Total
Maricá	1	103	104
Niterói		142	142
Paraty	3	56	59
Rio de Janeiro	1	455	456
São Gonçalo		4	4
Saquarema		2	2
Total Geral	692	5094	5786

A análise da quantidade de acionamentos por mês (**Figura 3.2-32**) indica uma forte sazonalidade nas três áreas, com variação similar ao observado em anos anteriores. De um modo geral, o padrão acompanha principalmente o número de aves registradas no monitoramento (apresentadas anteriormente na **Figura 3.2-10**). Mesmo seguindo o padrão usual, na Área SC/PR (**Figura 3.2-32A**) para o mês de julho, foi observado um aumento de 38% no número de acionamentos com relação a 2023, mas em contrapartida tivemos uma redução de 51% para os meses de agosto e setembro. Em São Paulo (**Figura 3.2-32B**) e Rio de Janeiro (**Figura 3.2-32C**) se observa uma variação ainda mais acentuada ao longo do período, com grande aumento em julho e agosto. Este forte aumento no inverno já foi descrito em relatórios anteriores, estando relacionado ao período de ocorrência de pinguins-de-Magalhães no litoral do Brasil.

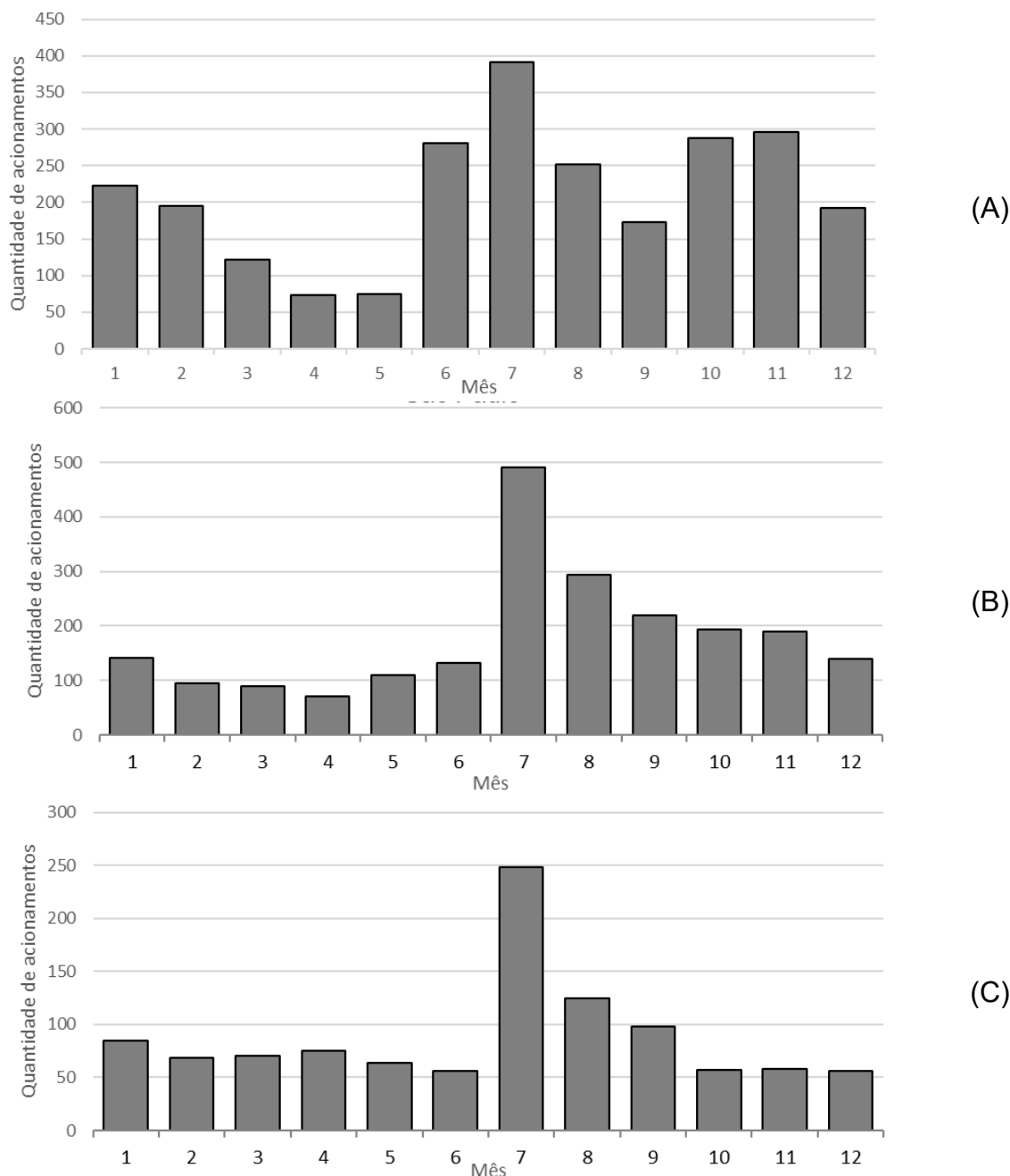


Figura 3.2-32 – Quantidade de acionamentos recebidos por mês pelo PMP-BS Área SC/PR, no período de janeiro a dezembro de 2024 nas áreas (A) SC/PR, (B) SP e (C) RJ.

Como em anos anteriores, para Área SC/PR observa-se um padrão bimodal na hora do dia em que os acionamentos são recebidos, com maiores frequências no meio da manhã e no meio da tarde (**Figura 3.2-33A**). O padrão é diferente ao se analisar Área SP a hora do dia em que os acionamentos são feitos, havendo um aumento gradual até perto das 14h, quando passa a decrescer (**Figura 3.2-33B**). Já para área

RJ o aumento ocorre até o meio da manhã (10h), apresenta uma estabilidade até o meio da tarde (15h) e reduzindo fortemente após este horário (**Figura 3.2-33C**).

O padrão diferente do observado nas três áreas já havia sido registrado em anos anteriores e provavelmente reflete um modo de uso diferenciado das praias pelo público. O número de acionamentos provavelmente reflete a quantidade de pessoas nas praias nestes horários, pois implica em uma maior chance de um animal ser observado e relatado às instituições executoras do PMP-BS. Do mesmo modo, a quantidade comparativamente menor de acionamentos no período da tarde deve ser efeito do monitoramento regular que é executado preferencialmente no período da manhã. Como as praias são monitoradas sequencialmente, de manhã ainda há algumas que não foram monitoradas. Após as equipes de monitoramento passarem e recolherem os animais que estavam na praia, espera-se que naturalmente no período da tarde os acionamentos sejam em menor quantidade, pois refletirão apenas os animais que encalharam ao longo do dia.

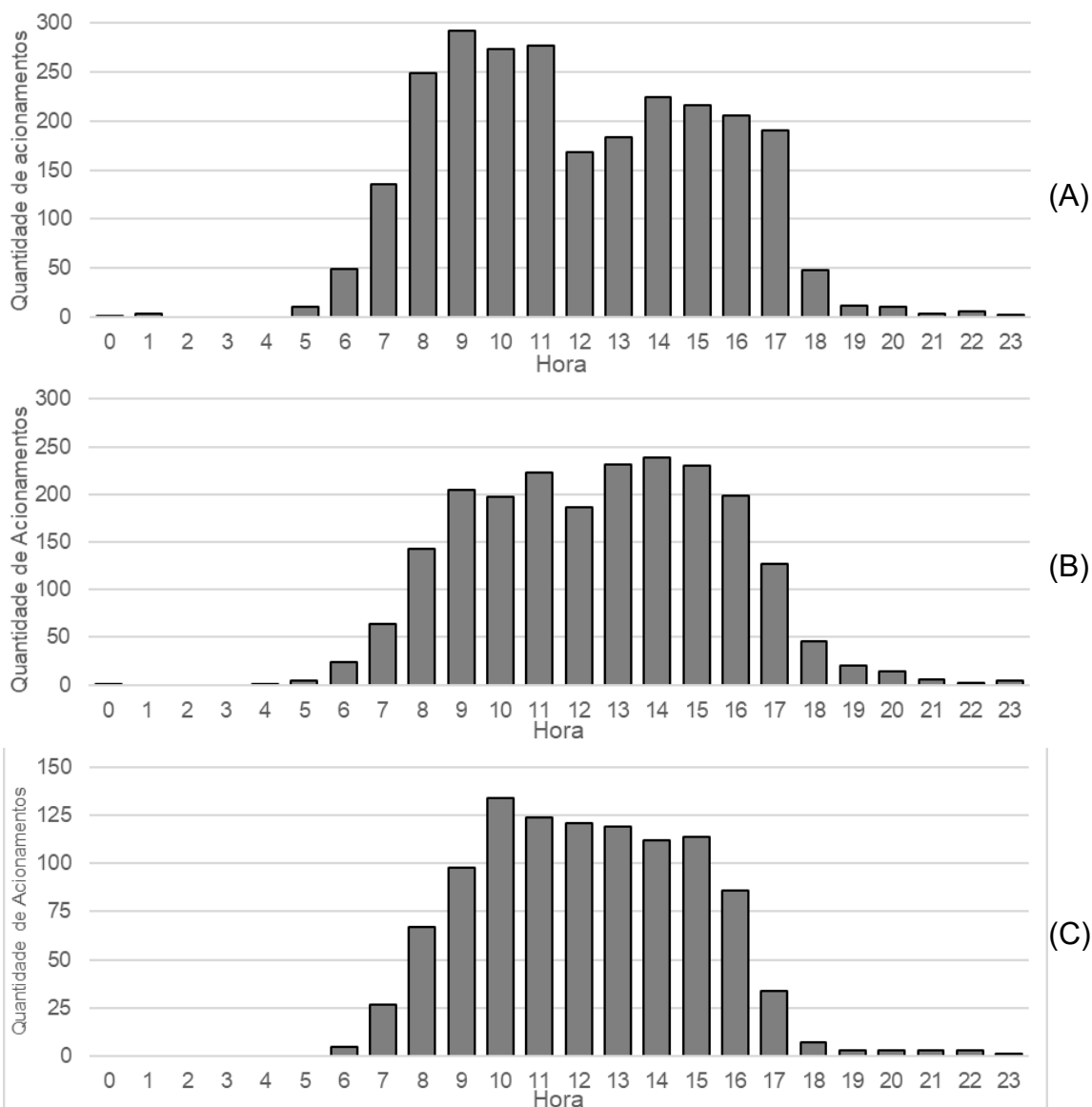


Figura 3.2-33 – Quantidade de acionamentos recebidos pelo PMP-BS (A) Área SC/PR. (B) Área SP e (C) Área RJ, no período de 01/01/2024 a 31/12/2024, de acordo com a hora do dia que o acionamento foi recebido.

3.2.4.2 Registros de Fauna Alvo

Área SC/PR

Dos 12.127 exemplares de fauna alvo registrados no PMP-BS Área SC/PR no período deste relatório, foram registrados 1.925 (15,9%) por acionamentos. Esse valor é próximo ao observado no ano anterior (2.282 animais), mas correspondeu a um percentual um pouco menor quando comparado com para 2023 (18,5%).

Com relação à condição inicial dos animais em 2024, assim como em anos anteriores, se observa uma diferença marcante na quantidade de aves vivas comparando com mamíferos e tartarugas. Enquanto para as aves há perto de 60% de animais vivos, nas outras duas classes os valores são próximos de 20 e 10% (**Tabela 3.2-35**). Quando esses valores são comparados com os registrados através do monitoramento terrestre regular (**Tabela 3.2-13**) fica evidente a diferença na proporção de aves vivas em cada estratégia. Em anos anteriores, essa diferença na proporção de animais vivos registrados por acionamentos já havia sido identificada. A explicação apontada para tal, foi uma possível menor importância dada pela população para pequenas aves encontradas mortas nas praias, uma menor detectabilidade deste grupo devido ao pequeno porte, ou ainda uma combinação de ambos os fatores, fazendo com que as instituições do PMP-BS sejam pouco acionadas para aves mortas.

Tabela 3.2-35 – *Proporção de registros de fauna alvo do PMP-BS Área SC/PR no período de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024, registrados a partir de acionamento, de acordo com a condição do animal no momento do registro (morto ou vivo).*

Classe	Condição Inicial				Número total de registros por acionamento
	Morto		Vivo		
	N	%	N	%	
Aves	435	36,7%	750	63,3%	1.185
Mammalia	151	78,6%	41	21,4%	192
Reptilia	500	91,2%	48	8,8%	548
Total	1.086	56,4%	839	43,6%	1.925

A análise dos estágios de decomposição dos animais encontrados nas praias (**Figura 3.2-34**) evidencia uma distinção marcante entre as aves vivas (código 1) e as demais categorias. No caso de mamíferos e tartarugas-marinhas, o padrão observado segue o mesmo do monitoramento, com a predominância de carcaças em estágios avançados de decomposição (código 4). Uma vez que os animais maiores chamam mais a atenção da população, mesmo em decomposição avançada, suas carcaças costumam ser facilmente notadas pela população, que frequentemente aciona as equipes do PMP-BS.

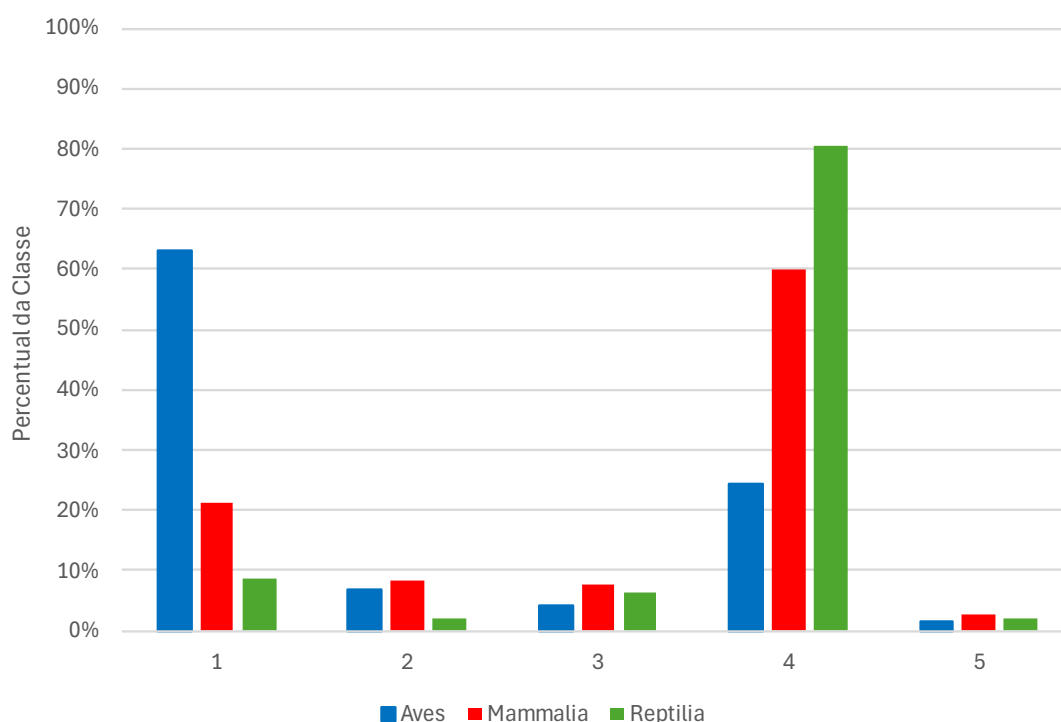


Figura 3.2-34 – Proporção de animais de acordo com o estágio de decomposição da carcaça, registrados por acionamento, no PMP-BS Área SC/PR, de 1 de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024. Códigos: 1 – vivo, 2 – morte recente, 3 – decomposição moderada, 4 – decomposição avançada, 5 – mumificada ou ossos.

Área SP

No período deste relatório foram registrados 4.422 indivíduos das espécies alvo no estado de São Paulo, sendo 2.024 (45,8%) por acionamentos. Esse valor é muito próximo ao observado no ano anterior (2.049 animais) mas como o total de animais foi um pouco menor em 2024, correspondeu a um percentual maior do que em 2023 (44,8%).

Com relação à condição inicial dos animais, assim no ano anterior, em 2024 foi verificado uma diferença marcante na quantidade de aves vivas comparando com mamíferos e tartarugas, com as primeiras perto de 50%, enquanto nas tartarugas fica próximo a 20% e nos mamíferos é menor que 10% (**Tabela 3.2-36**). Quando esses valores são comparados com os registrados através do monitoramento terrestre regular (**Tabela 3.2-14**) mais uma vez fica evidente a diferença na proporção de aves vivas em cada estratégia. Assim como na Área SC/PR, a diferença na proporção de registros de animais vivos por acionamentos já havia sido observada anteriormente na Área SP. Essa tendência provavelmente se deve à mesma combinação de fatores:

a baixa detectabilidade de aves mortas e o interesse relativamente menor da população em geral.

Tabela 3.2-36 – *Proporção de registros de fauna alvo do PMP-BS Área SP no período de 1 de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024, registrados a partir de acionamento, de acordo com a condição do animal no momento do registro (morto ou vivo).*

Classe	Condição inicial				Número total de registros por acionamento
	Morto		Vivo		
	N	%	N	%	
Aves	409	51,8%	380	48,2%	789
Mammalia	302	91,8%	27	8,2%	329
Reptilia	729	80,5%	177	19,5%	906
Total Geral	1.440	71,1%	584	28,9%	2.024

Ao avaliar os estágios de decomposição nos registros de acionamento nas praias (**Figura 3.2-35**), se observa uma clara distinção entre as aves vivas (código 1) e as demais categorias. Para mamíferos e tartarugas-marinhas, o padrão segue o observado nos anos anteriores, com maior incidência de carcaças em estágios avançados de decomposição (código 4). Uma vez que esses animais são de maior tamanho, as carcaças em decomposição avançada tendem a atrair mais a atenção da população, resultando em maior número de acionamentos para as equipes do PMP-BS.

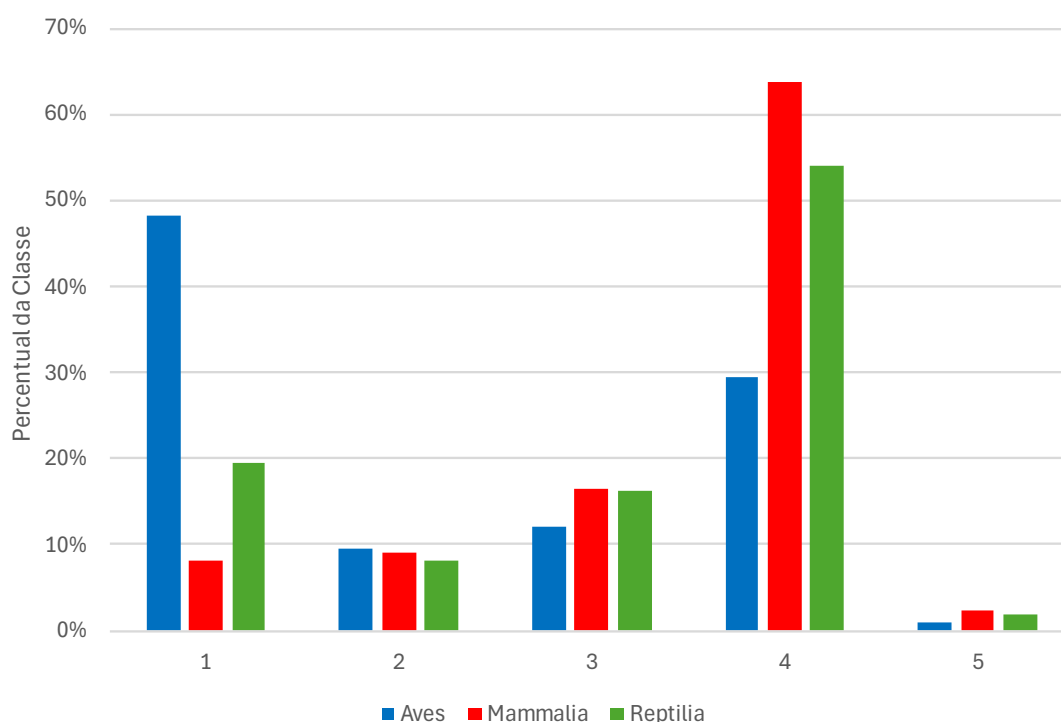


Figura 3.2-35 – *Proporção de animais de acionamentos de acordo com o estágio de decomposição da carcaça, registrados no PMP-BS Área SP no período de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024. Códigos: 1 – vivo; 2 – morte recente; 3 – decomposição moderada; 4 – decomposição avançada; 5 – mumificada ou ossos.*

Área RJ

Dos 3.132 exemplares de fauna alvo registrados no PMP-BS Área RJ no período deste relatório, foram registrados 936 (29,9%) por acionamentos. Esse valor é inferior ao observado no ano anterior (1.143 animais) e correspondeu a um percentual menor do que em 2023 (41,5%).

Em relação à condição inicial dos animais, observa-se um padrão semelhante ao registrado nas demais áreas, com uma diferença expressiva na proporção de aves vivas em comparação aos mamíferos e tartarugas. As aves apresentaram uma taxa de sobrevivência próxima a 80%, enquanto as tartarugas ficaram em torno de 20% e os mamíferos aproximadamente 10% (**Tabela 3.2-37**). Ao comparar esses dados com os obtidos por meio do monitoramento regular terrestre (**Tabela 3.2-15**), nota-se uma diferença considerável na proporção de aves vivas entre as diferentes estratégias.

Como discutido nas análises das demais áreas, essa diferença já havia sido observada em anos anteriores.

Tabela 3.2-37 – *Proporção de registros de fauna alvo do PMP-BS Área RJ no período de janeiro a dezembro de 2024, registrados a partir de acionamento, de acordo com a condição do animal no momento do registro (morto ou vivo).*

Classe	Condição Inicial				Número total de registros por acionamento
	Morto		Vivo		
	N	%	N	%	
Aves	117	20,1%	465	79,9%	582
Mammalia	55	93,2%	4	6,8%	59
Reptilia	239	81,0%	56	19,0%	295
Total	411	43,9%	525	56,1%	936

Quando são comparados os estágios de decomposição registrados no momento que os animais são encontrados nas praias (**Figura 3.2-36**), o padrão observado no monitoramento ativo foi mantido, com maior frequência de carcaças em estágios moderados e avançados de decomposição (códigos 3 e 4), principalmente para tartarugas e mamíferos. O padrão observado em todos os relatórios anteriores, de uma quantidade relativamente alta de aves vivas (código 1) se manteve (**Figura 3.2-36**).

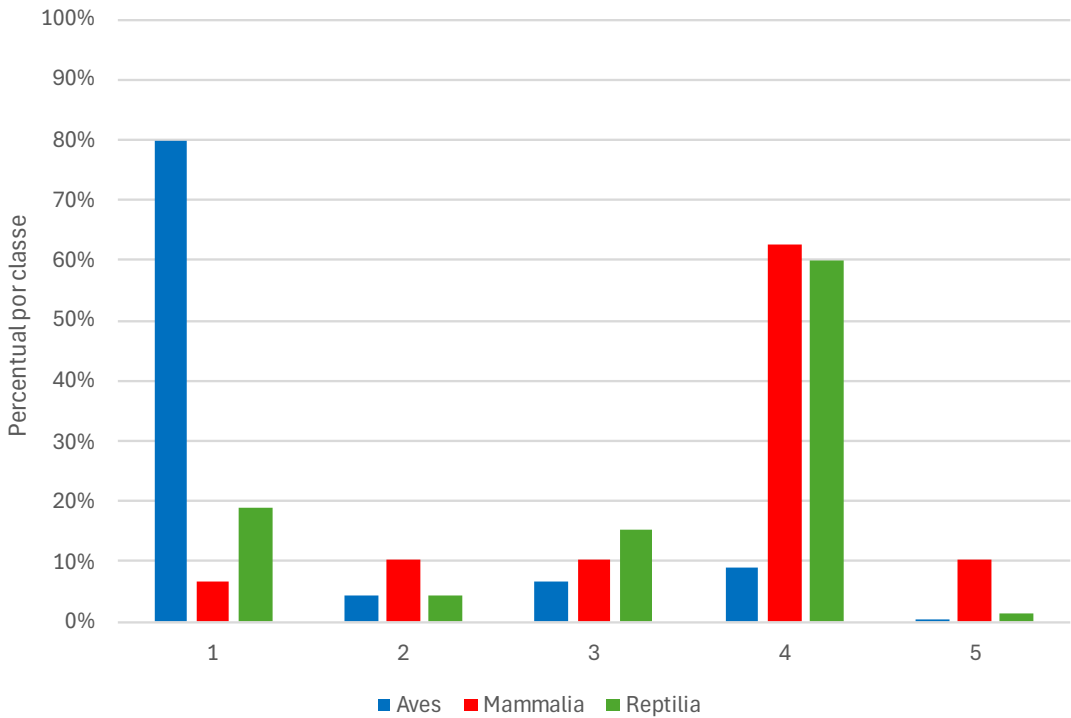


Figura 3.2-36 – *Proporção de animais de acordo com o estágio de decomposição da carcaça, registrados por acionamento no PMP-BS Área RJ, de janeiro a dezembro de 2024. Códigos: 1 – vivo, 2 – morte recente, 3 – decomposição moderada, 4 – decomposição avançada, 5 – mumificada ou ossos.*

3.2.4.3 Variação temporal

Nesta seção são discutidas as variações temporais ocorridas no período do relatório, para as ocorrências registradas através de acionamento.

Área SC/PR

Houve registros de espécies-alvo através de acionamentos em 347 dias do ano, variando de um a 30 registros por dia, com um valor médio de 5,3 animais/dia (**Figura 3.2-37**). Considerando os valores médios para cada ano de atividade do PMP-BS, o valor de 2024 ficou abaixo da média geral dos anos anteriores, de 2016 a 2023 (**Tabela 3.2-38**). O ano de 2015 foi desconsiderado dessa ponderação pois o período de registros não abrangeu o ano completo e por ser o primeiro ano de atividades do PMP-S, se assume que o reconhecimento pela população era menor.

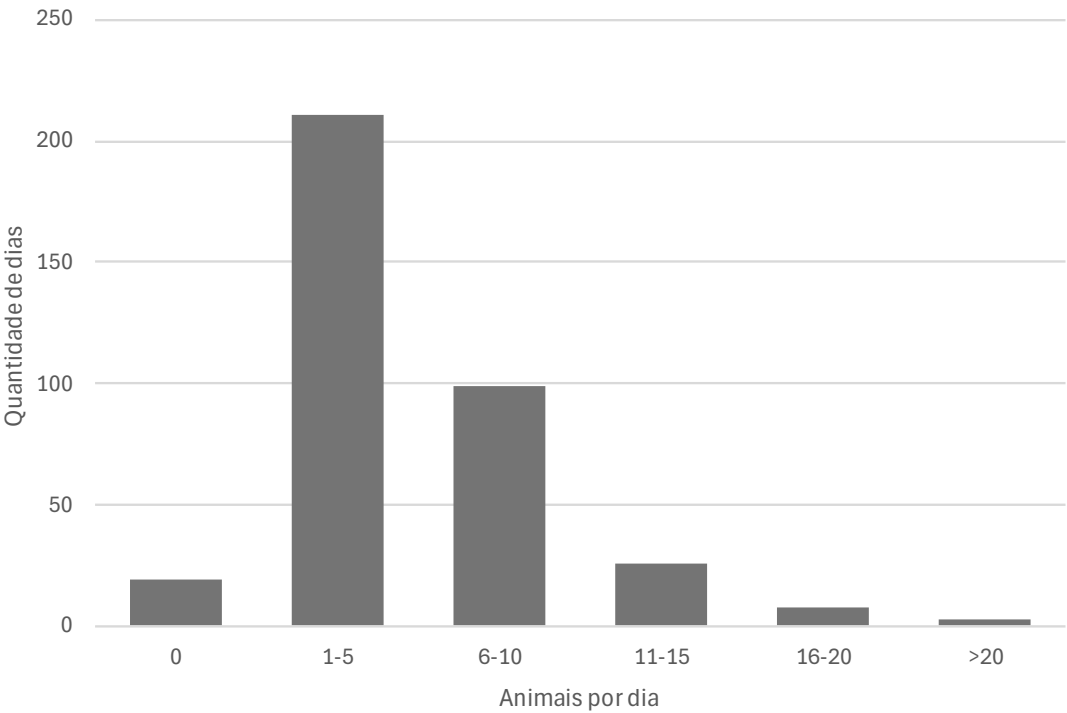


Figura 3.2-37 – Histograma da quantidade de animais registrados por dia através de acionamentos pelo PMP-BS Área SC/PR, para o período de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024.

Tabela 3.2-38 – Quantidade de animais registrados através de acionamento por dia pelo PMP-BS nos Estados de Santa Catarina e Paraná, de 2015 a 2024.

Período	Animais / dia		
	Média	Mínimo	Máximo
2015*	2,9	0	15
2016	3,3	0	30
2017	4,5	0	19
2018	6,5	0	77
2019	5,0	0	31
2020	5,9	0	80
2021	5,9	0	32
2022	6,0	0	45
2023	6,6	0	67
2024	5,3	0	30

*Período de 24 de agosto de 2015 a 31 de dezembro de 2015.

A análise da quantidade total de animais registrados a cada mês durante a execução do PMP-BS (**Figura 3.2-38**) revela um padrão sazonal semelhante ao observado nos dados do monitoramento regular, em todas as mesorregiões da Área SC/PR. No entanto, esse padrão não é tão acentuado quanto no monitoramento ativo, pois embora seja influenciado pela maior abundância sazonal de algumas espécies, também é afetado pelos hábitos de uso das praias da população. Por esse motivo, os

meses de verão não apresentam uma discrepância tão marcada em relação ao inverno/primavera. Apesar dos registros relativamente baixos durante o verão no monitoramento ativo, isso é parcialmente compensado pelo aumento no número de pessoas frequentando as praias.

Ainda assim, a contribuição das aves para o padrão sazonal fica evidente (**Figura 3.2-39**), especialmente devido à maior quantidade de pinguins-de-Magalhães registrada no monitoramento ativo. Vale destacar que nos primeiros anos do PMP-BS esse padrão não era tão claro. Sendo assim, é provável que o padrão observado seja consequência do aumento do envolvimento das comunidades com o PMP-BS. Com o passar do tempo, as ações de educação ambiental e divulgação promovidas pelas instituições responsáveis estão consolidando o PMP-BS como a principal referência para o resgate de animais marinhos nas praias. Como resultado, os chamados para resgates começaram a refletir de maneira mais precisa a real abundância de animais nas praias.

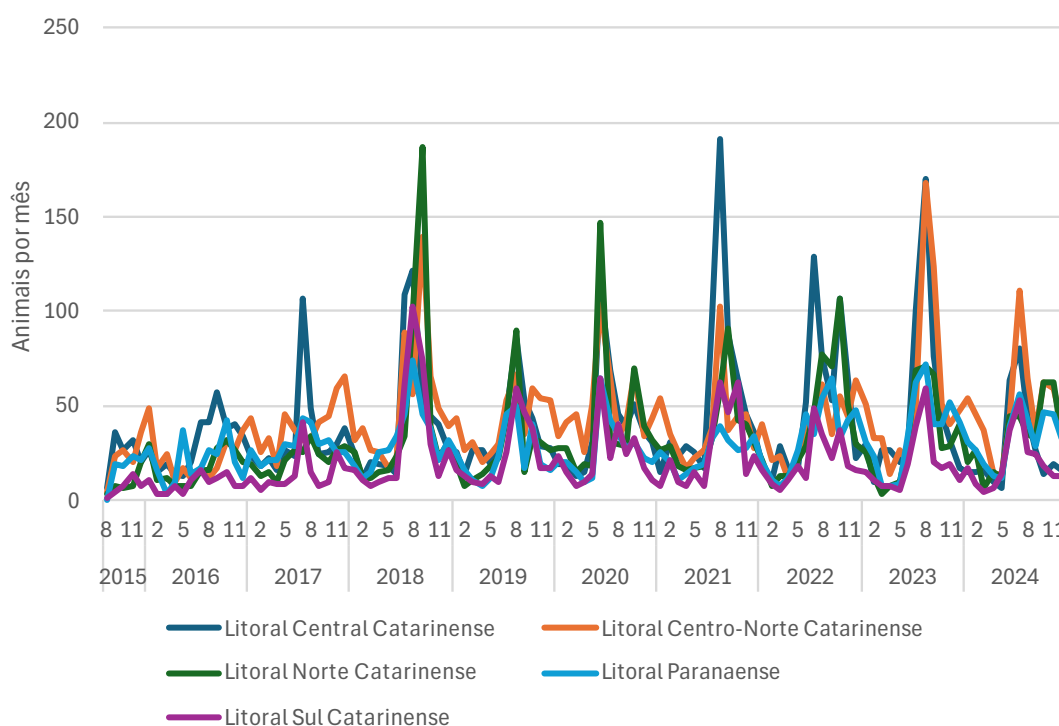


Figura 3.2-38 – Quantidade de animais com origem em acionamentos registrados por mês nas mesorregiões do PMP-BS Área SC/PR, para o período de 24 de agosto de 2015 a 31 de dezembro de 2024.

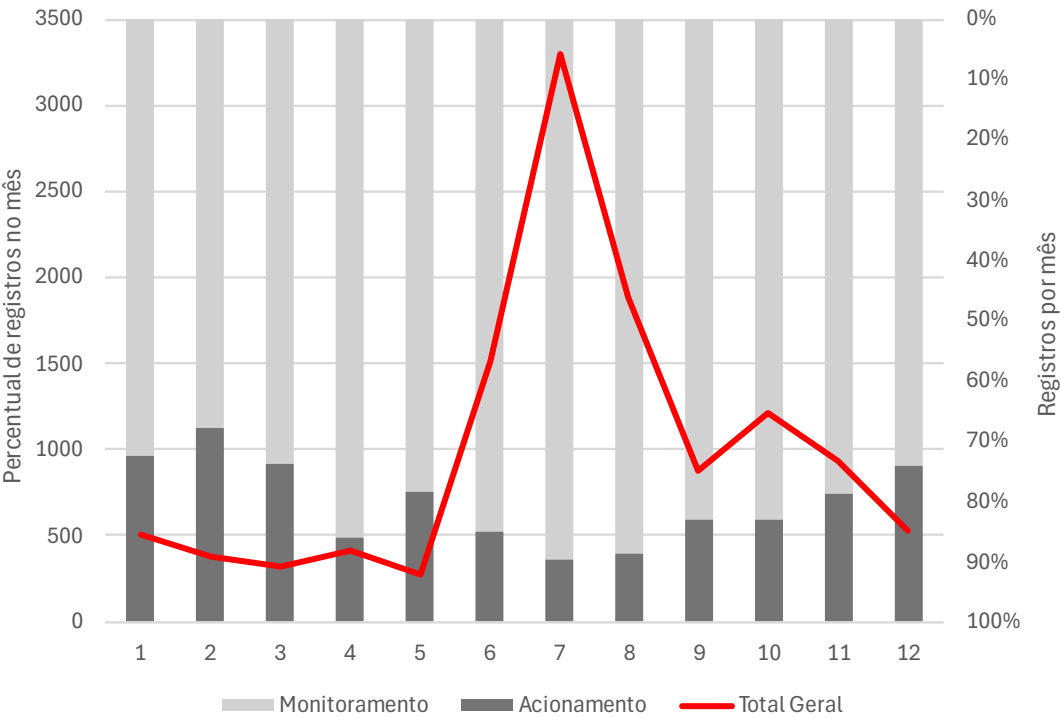


Figura 3.2-40 – Relação entre proporção de registros de fauna feitos através de acionamentos e monitoramentos e quantidade total de registros por mês, para o PMP-BS Área SC/PR entre janeiro e dezembro de 2024.

Área SP

Houve registros de espécies-alvo através de acionamentos em 348 dias do ano, variando de 0 a 36 registros por dia, com um valor médio de 5,5 animais/dia, ficando próximo dos valores médios dos últimos dois anos (**Tabela 3.2-39**; **Figura 3.2-41**). O máximo de animais contabilizados em um dia foi de 36 indivíduos e o pico foi causado principalmente pela ocorrência de pinguins-de-Magalhães.

Tabela 3.2-39 – Quantidade de animais registrados através de acionamento por dia pelo PMP-BS no estado de São Paulo, de 2015 a 2024.

Período	Animais/dia		
	Média	Mínimo	Máximo
2015*	4,1	0	34
2016	4,0	0	24
2017	5,2	0	18
2018	6,8	0	36
2019	4,6	0	23
2020	6,0	0	169
2021	4,1	0	20
2022	5,2	0	30
2023	5,7	0	45
2024	5,5	0	36

*Período de 24 de agosto de 2015 a 31 de dezembro de 2015.

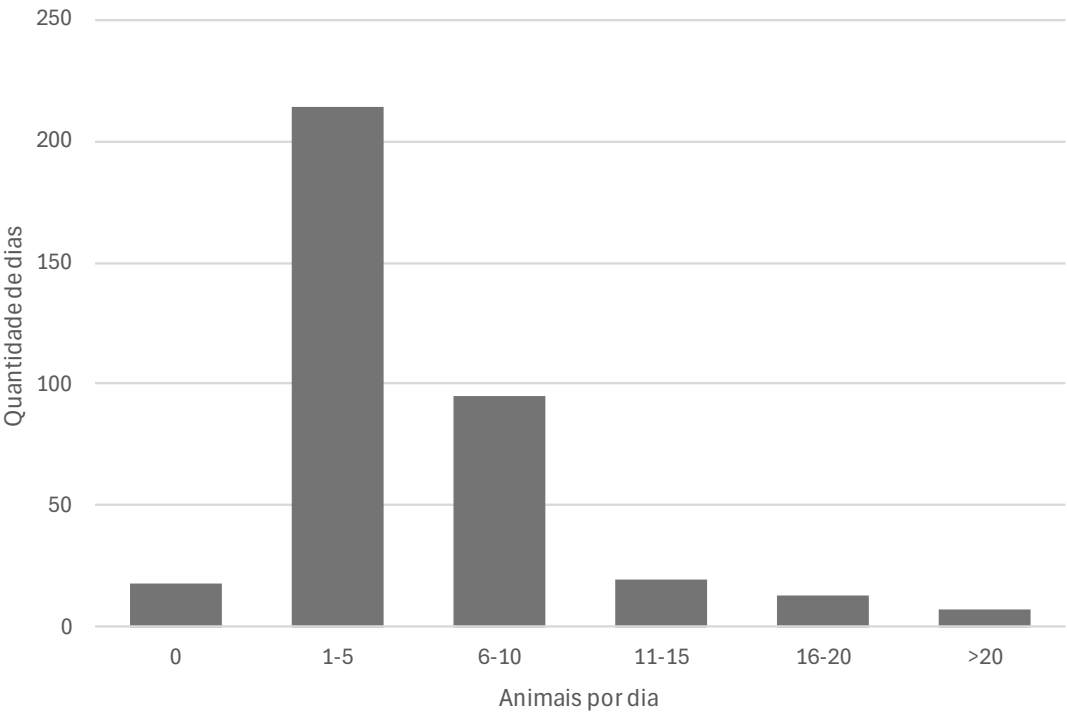


Figura 3.2-41 – Histograma da quantidade de animais registrados por dia através de acionamentos pelo PMP-BS Área SP no período de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024.

A variação no número de acionamentos na Área SP em 2024 segue a mesma tendência observada na ocorrência de animais registrados no monitoramento regular. De maneira geral, ocorre um pico em julho, seguido por uma redução gradual até dezembro nas diferentes mesorregiões (**Figura 3.2-42**). Esse aumento nos registros de acionamentos está relacionado à chegada das aves migratórias (**Figura 3.2-43**), especialmente o *S. magellanicus*, que foi a espécie mais comum, representando 57,0% (N=450) de todos os acionamentos envolvendo aves.

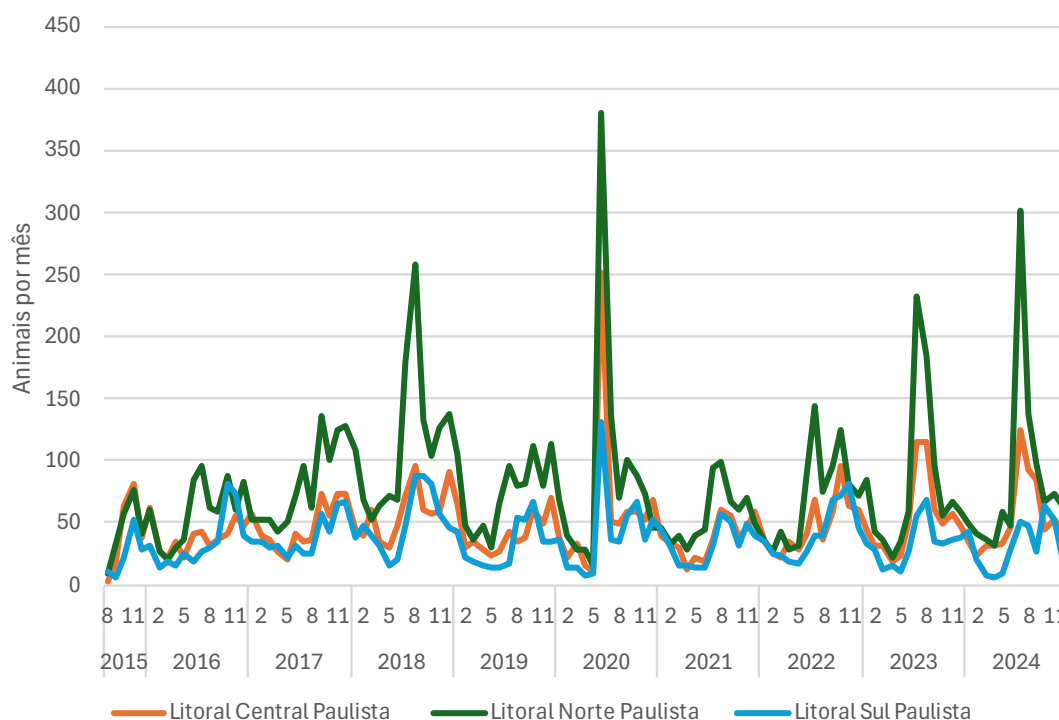


Figura 3.2-42 – Quantidade de animais com origem em acionamentos registrados por mês nas mesorregiões do PMP-BS Área SP no período de 24 de agosto de 2015 a 31 de dezembro de 2024.

O padrão de ocorrência no ano de 2024 foi similar ao observado em 2023, com um aumento marcante das aves, mas também com uma alta ocorrência de tartarugas-marinhas entre os meses de junho e novembro. Neste grupo, a espécie mais frequentemente registrada continua sendo a tartaruga-verde (*C. mydas*). Foi possível observar um aumento nos acionamentos relacionados a essa espécie durante o segundo semestre, o que também foi constatado por meio do monitoramento regular.

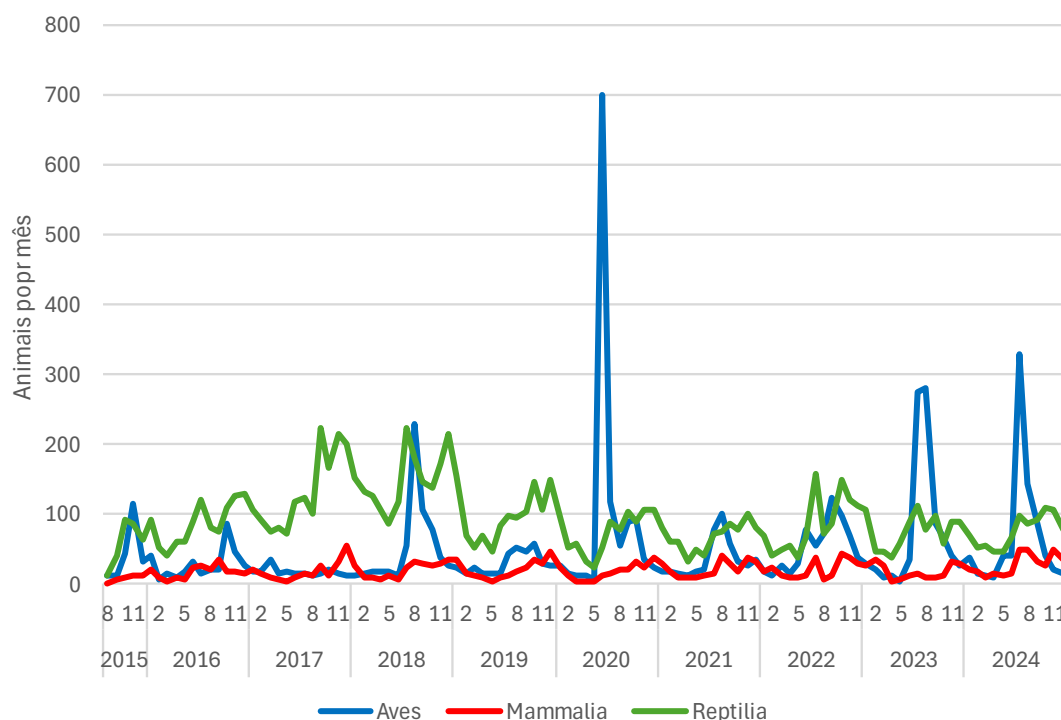


Figura 3.2-43 – Quantidade de animais com origem em acionamentos registrados por mês nas três classes para o PMP-BS da Área SP, para o período de 24 de agosto de 2015 a 31 de dezembro de 2024.

Para São Paulo os acionamentos representam em todos os meses de 38 a 64% dos registros de fauna, e nos meses de verão isso é fortemente influenciado pelos acionamentos para tartarugas-marinhas, que chegam a representar quase 50% de todos os registros (acionamentos e monitoramento; **Figura 3.2-44**). A alta porcentagem de registros de acionamento de tartarugas na Área SP ocorre principalmente no Trecho 10, o que evidencia a importância do trabalho do TAMAR no litoral norte de São Paulo que atua na região com a reabilitação destes animais antes mesmo das atividades de monitoramento e atendimento veterinário do PMP-BS.

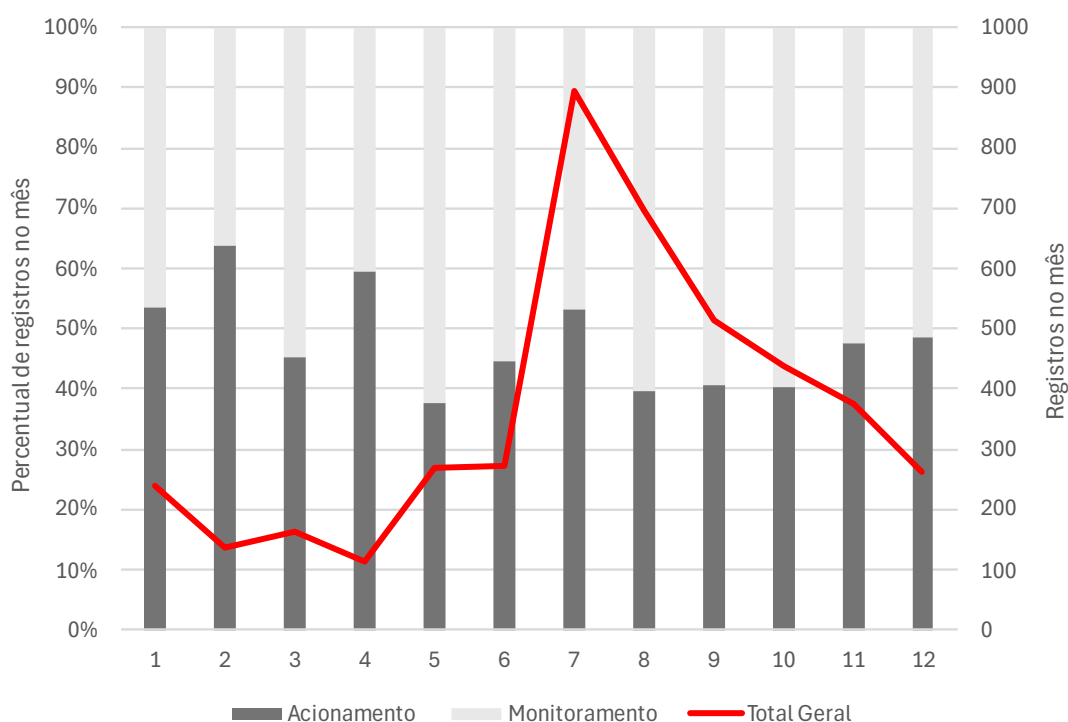


Figura 3.2-44 – Relação entre proporção de registros de fauna feitos através de acionamentos e monitoramento e quantidade total de registros por mês, para o PMP-BS Área SP no período de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024.

Área RJ

Houve registros de espécies-alvo em 317 dias monitorados, variando de 0 a 18 registros por dia, com um valor médio de 2,6 animais/dia (**Figura 3.2-45**). Considerando os valores anuais, a média de 2024 foi similar aos anteriores, com exceção de 2018 e 2023 que se destacam dos demais anos (**Tabela 3.2-40**).

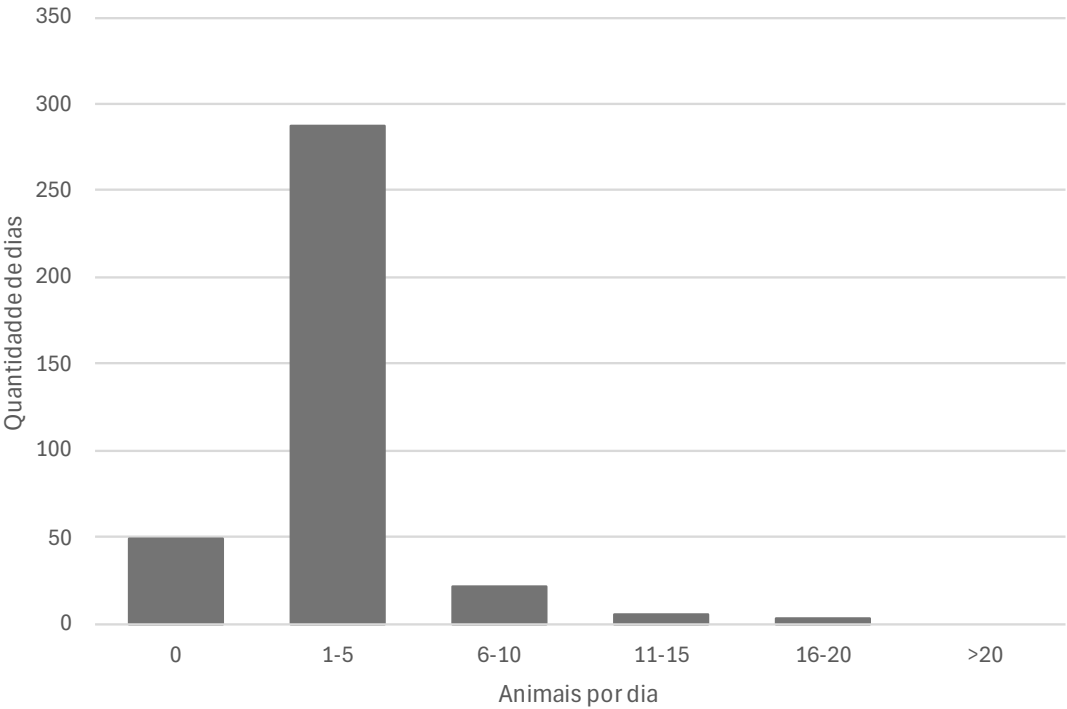


Figura 3.2-45 – Histograma da quantidade de animais registrados por dia através de acionamentos pelo PMP-BS Área RJ, para o período de 1º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024.

Tabela 3.2-40 – Quantidade de animais registrados através de acionamento por dia pelo PMP-BS na Área Rio de Janeiro, de 2016 a 2024.

Período	Animais/dia		
	Média	Mínimo	Máximo
2016*	0,9	0	7
2017	2,8	0	27
2018	4,4	0	28
2019	2,5	0	12
2020	2,7	0	20
2021	2,1	0	9
2022	2,6	0	10
2023	3,4	0	12
2024	2,6	0	18

*Período de 19 de setembro a 31 de dezembro de 2016.

Quando os acionamentos são separados por mesorregião não se observa nenhum padrão claro, mas é notável um pico de encalhes no mês de julho no Litoral Central e Leste Fluminense (**Figura 3.2-46**). Ao se separar por classe, pode-se ver que o aumento expressivo de encalhes em julho é causada pelas aves (**Figura 3.2-47**), especificamente os pinguins-de-Magalhães. O pico de encalhes no Litoral Central e Leste Fluminense está relacionado com o fato destas mesorregiões possuírem praias com linha de costa expostas à leste, o que as torna mais suscetíveis

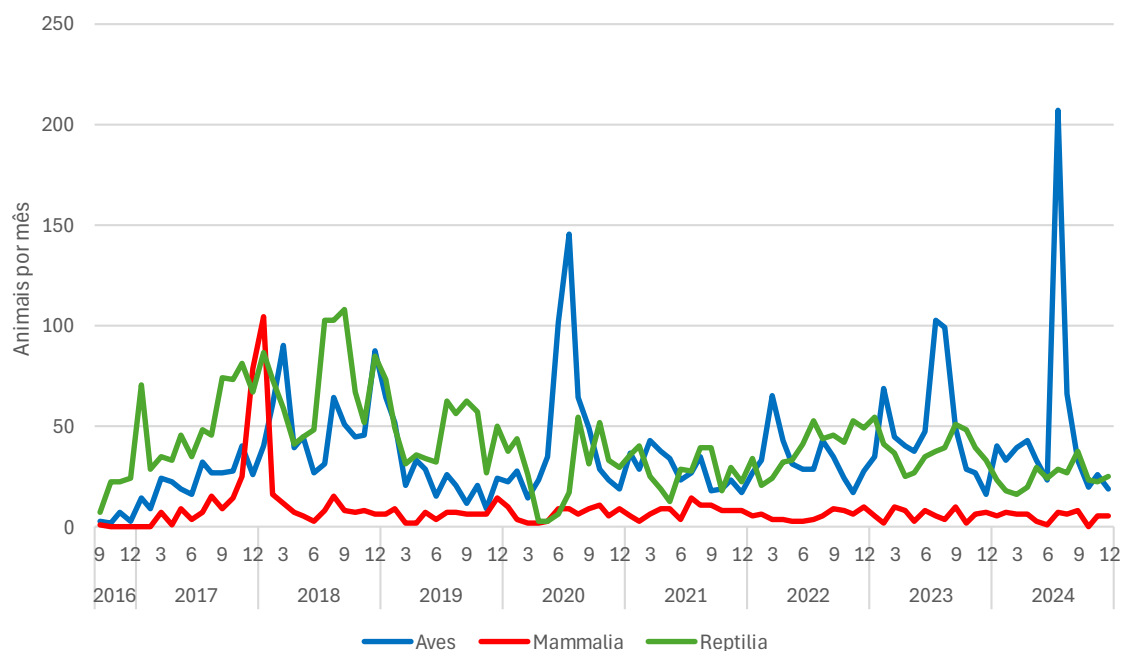


Figura 3.2-47 – Quantidade de animais com origem em acionamentos registrados por mês nas três classes para as mesorregiões do RJ, para o período de 19 de setembro de 2016 a 31 de dezembro de 2024.

Os acionamentos apresentam maior frequência durante o verão, período que corresponde ao aumento do fluxo de banhistas e turistas no litoral do Rio de Janeiro (**Figura 3.2-48**). Essa estação também se destaca pela maior diversidade de espécies registradas nos acionamentos, em comparação com as demais épocas do ano.

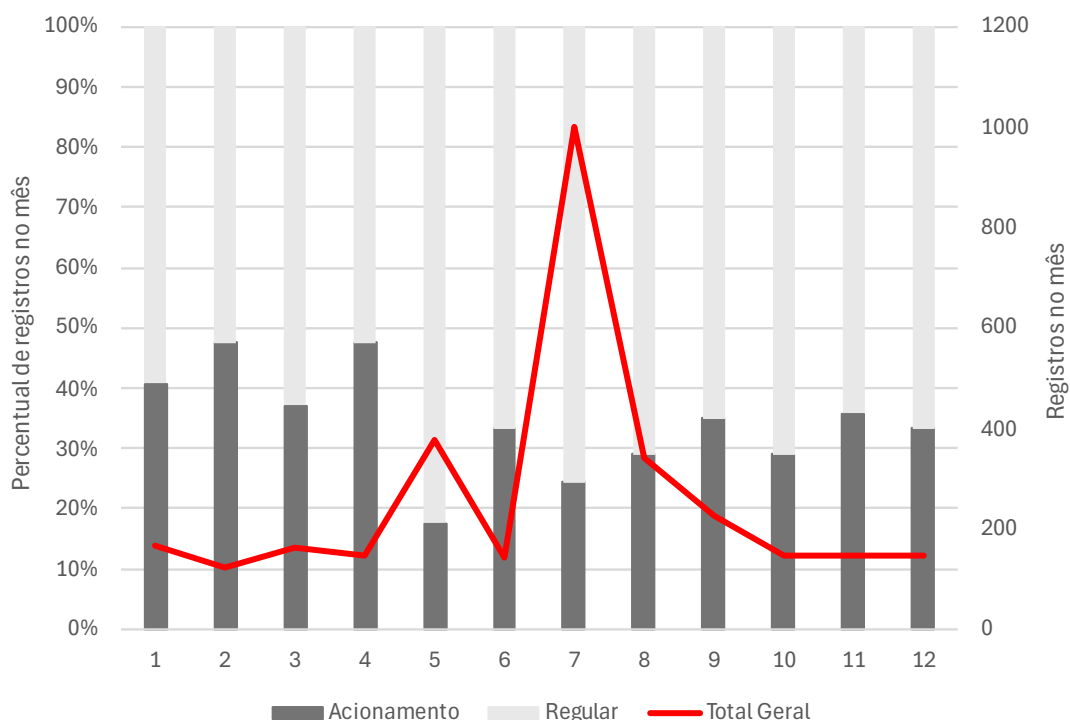


Figura 3.2-48 – Relação entre proporção de registros de fauna feitos através de acionamentos e monitoramentos e quantidade total de registros por mês, para o PMP-BS Área RJ, para o período de janeiro a dezembro de 2024.

3.2.4.4 Variação espacial

Uma vez que os registros por acionamento são influenciados pela presença de pessoas nas praias, a análise dos padrões espaciais é útil para avaliar a eficiência da rede de acionamentos. Nesta seção são considerados a seguir somente os registros feitos através dos canais de comunicação com a população.

Área SC/PR

Utilizando somente os registros por acionamento, foi observada uma maior quantidade de animais nas mesorregiões do Litoral Centro-Norte Catarinense (**Tabela 3.2-41**), diferente do observado no monitoramento. Assim como em 2023, esta mesorregião apresentou um foco de acionamentos para pinguim-de-Magalhães na região de Porto Belo/Bombinhas (**Figura 3.2-49B**), se tornando inclusive a mesorregião com mais acionamentos para aves. A diferença entre as áreas com maior número de registros por acionamento e aquelas com maior número de registros por

monitoramento não é inédita, tendo sido observada também em anos anteriores. Essa variação é resultado da combinação da concentração urbana e a ocorrência desigual de encalhes ao longo do litoral.

Para mamíferos (**Figura 3.2-49C e D**), os registros de acionamento apresentam padrões similares ao observado nos registros de monitoramento regular, com uma maior concentração de pinípedes no Sul Catarinense e cetáceos no Litoral Paranaense, apesar da região sul também ter uma contribuição considerável na quantidade de cetáceos registrados.

Assim como em anos anteriores, se observa uma maior quantidade de registros de acionamento nas mesorregiões ao norte do Estado de Santa Catarina e litoral do Paraná (**Figura 3.2-49E**). A distribuição dos registros ao longo da costa mostra uma clara influência da distribuição da população, com mais registros próximos a áreas com maiores adensamentos urbanos (**Figura 3.2-49**).

Tabela 3.2-41 – Quantidade de animais registrados através do acionamento, separados por mesorregião e estado em que foi encontrado (vivo/morto), no PMP-BS Área SC/PR para o período de janeiro a dezembro de 2024.

Mesorregião	Aves			Mammalia			Reptilia			Total Geral
	Morto	Vivo	Total	Morto	Vivo	Total	Morto	Vivo	Total	
Litoral Paranaense	73	118	191	47	3	50	144	8	152	393
Litoral Norte Catarinense	78	131	209	28	8	36	142	7	149	394
Litoral Centro-Norte Catarinense	140	229	369	29	13	42	145	25	170	581
Litoral Central Catarinense	74	197	271	11	6	17	34	2	36	324
Litoral Sul Catarinense	70	75	145	36	11	47	35	6	41	233
Total Geral	435	750	1.185	151	41	192	500	48	548	1.925

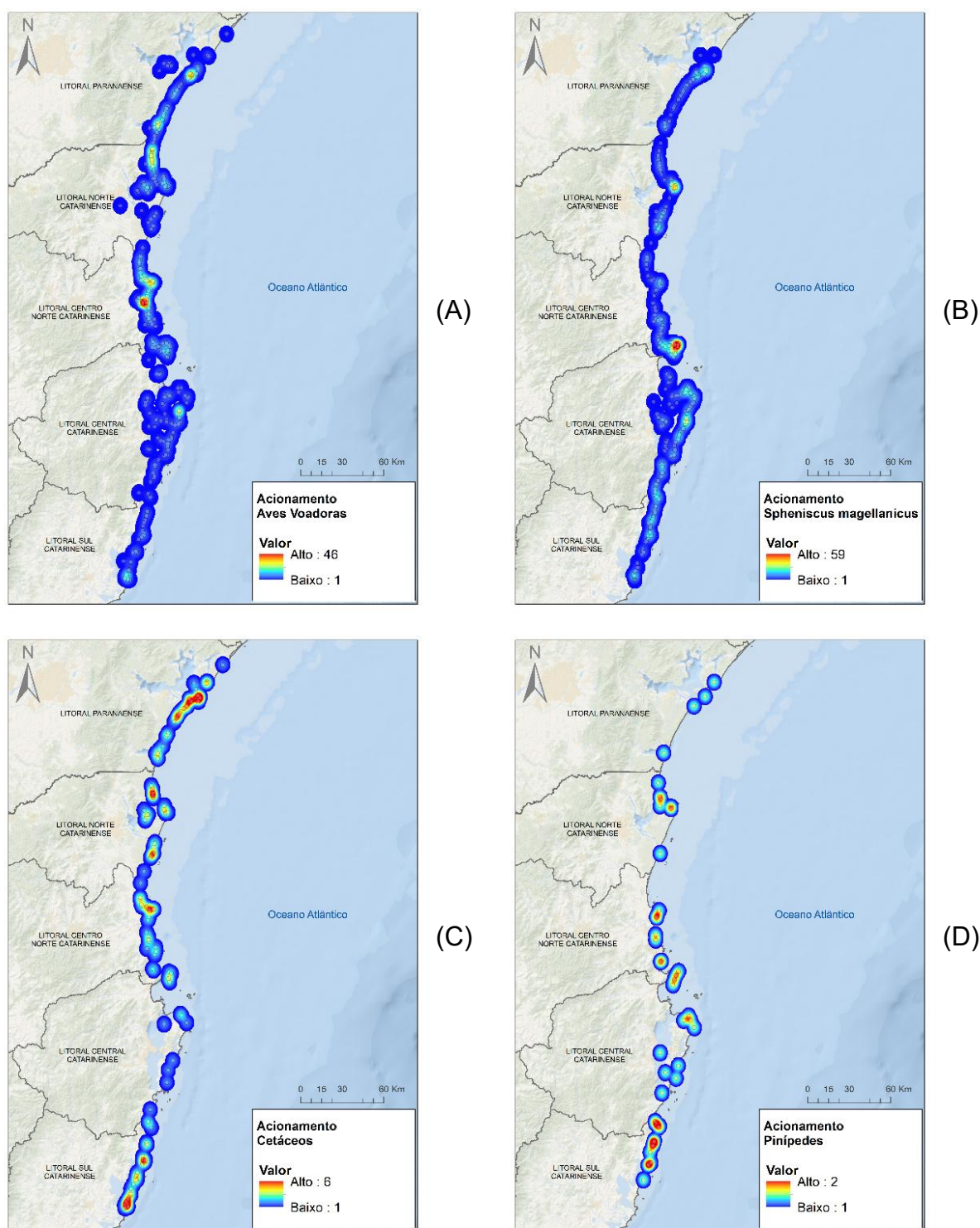


Figura 3.2-49 – Registros de encalhes de tetrápodes marinhos através de acionamento para (A) aves marinhas voadoras, (B) pinguins, (C) cetáceos, (D) pinípedes e (E) tartarugas-marinhas, realizados pelo PMP-BS Área SC/PR no período de janeiro a dezembro de 2024. Cores iguais não significam os mesmos valores entre as figuras.



(E)

Figura 3.2-49 (cont.)

A comparação dos registros de animais por acionamento nas mesorregiões em 2024 (**Figura 3.2-50**) reforça o padrão observado nos mapas, destacando a mesorregião do Litoral Centro-Norte Catarinense como a que apresenta o maior número de registros. Para as aves e tartarugas, o Litoral Centro-Norte Catarinense foi predominante nos registros de acionamento e para os mamíferos também esteve entre as maiores concentrações. Como mencionado anteriormente, os registros obtidos por meio de acionamento não representam fielmente a distribuição dos animais, pois estão condicionados à presença de pessoas nas praias e à iniciativa dessas em contatar o PMP-BS.

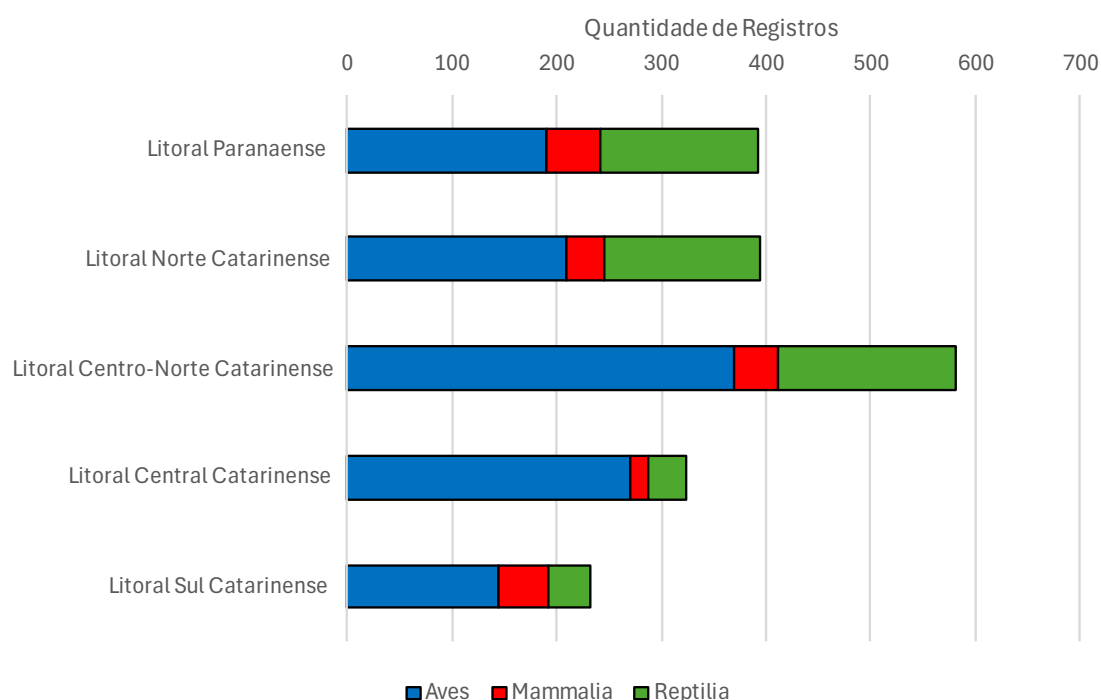


Figura 3.2-50 – Quantidade de registros das três classes de fauna alvo em cada mesorregião, realizados por acionamentos no PMP-BS Área SC/PR, entre janeiro e dezembro de 2024.

Área SP

Para São Paulo, assim como no ano anterior, houve uma redução de norte para sul, com a mesorregião do Litoral Norte Paulista apresentando a maior quantidade de acionamentos em 2024 (**Tabela 3.2-42**). Este padrão vem se reforçando nos últimos anos como inverso ao observado no monitoramento ativo (ver item 3.2.2.2), reforçando o argumento de que os acionamentos não refletem obrigatoriamente a quantidade de animais nas praias. A distribuição ao longo da área mostra um maior número de registros em áreas de maior concentração populacional (**Figura 3.2-51**). É esperado que em locais com alta concentração populacional ocorra um maior número de acionamentos, uma vez que há mais pessoas na praia. As mesorregiões central e norte apresentam um maior fluxo de pessoas nas praias, o que eleva as chances de a população encontrar os animais e acionar a instituição responsável. Diferente dos registros por monitoramento regular onde a maior quantidade de registros de pinguins foi no Litoral Sul Paulista, o Litoral Norte apresentou os maiores números de registros de acionamento para esta espécie, ainda que a maioria mortos (97,1%). Mesmo que

a população tenda a não acionar o PMP-BS para aves mortas, o fortalecimento da rede de acionamentos do PMP-BS, conciliado como encalhes em grande volume na beira da praia, mobilizam a população para acionar as equipes de monitoramento.

Tabela 3.2-42 – Quantidade de animais registrados através do acionamento, separados por mesorregião e estado em que foi encontrado (vivo/morto), no PMP-BS Área SP no período de janeiro a dezembro de 2024.

	Aves			Mammalia			Reptilia			Total Geral
	Morto	Vivo	Total	Morto	Vivo	Total	Morto	Vivo	Total	
Litoral Norte Paulista	271	125	396	119	7	126	360	123	483	1.005
Litoral Central Paulista	102	131	233	124	10	134	238	35	273	640
Litoral Sul Paulista	36	120	156	59	10	69	129	19	148	373
Total Geral	409	376	785	302	27	329	727	177	904	2.018

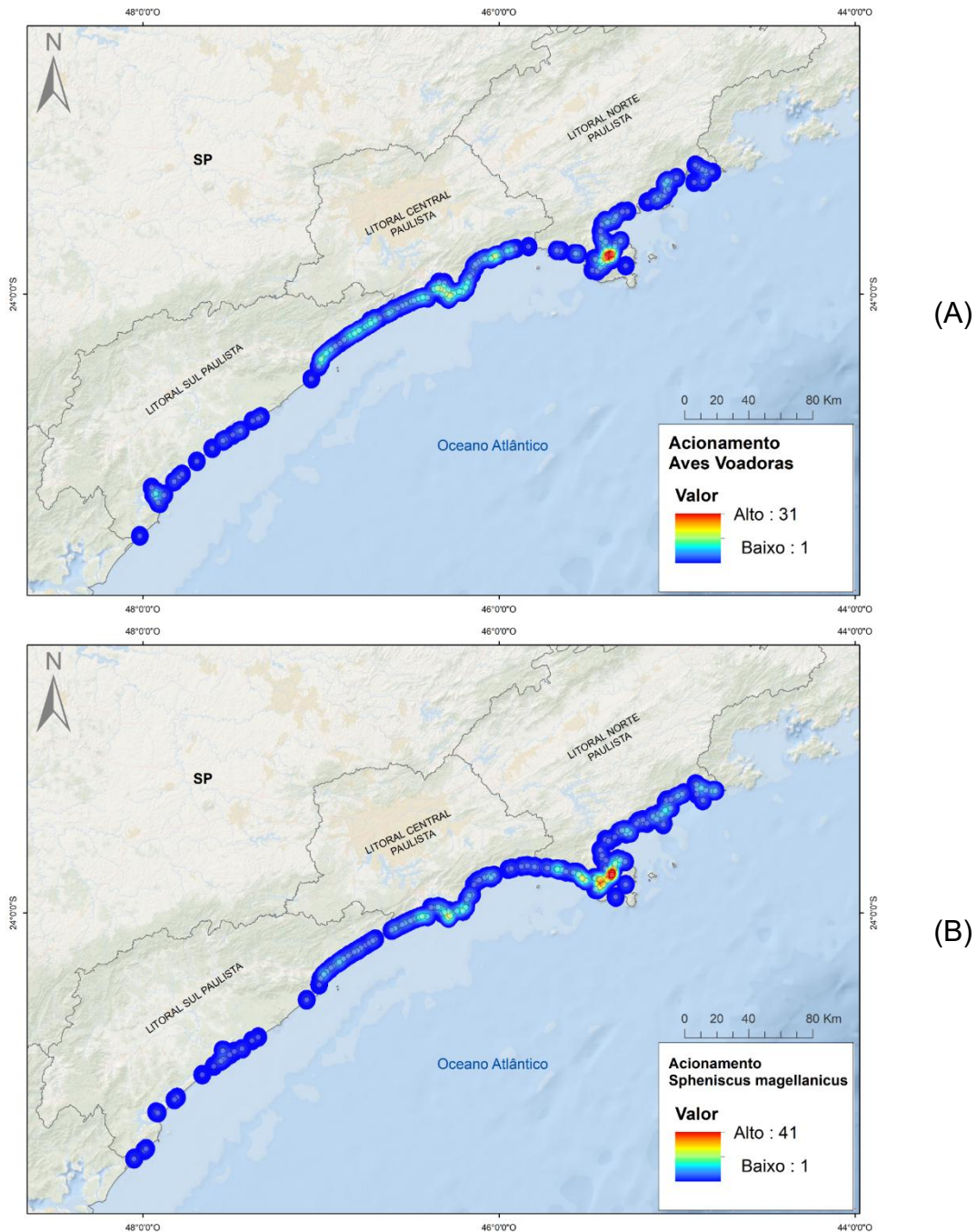


Figura 3.2-51 – Registros de encalhes de tetrápodes marinhos através de acionamento para (A) aves voadoras, (B) Pinguins-de-Magalhães, (C) mamíferos marinhos e (D) tartarugas-marinhas, realizados pelo PMP-BS Área SP no período de janeiro a dezembro de 2024. Cores iguais significam valores diferentes entre as figuras.

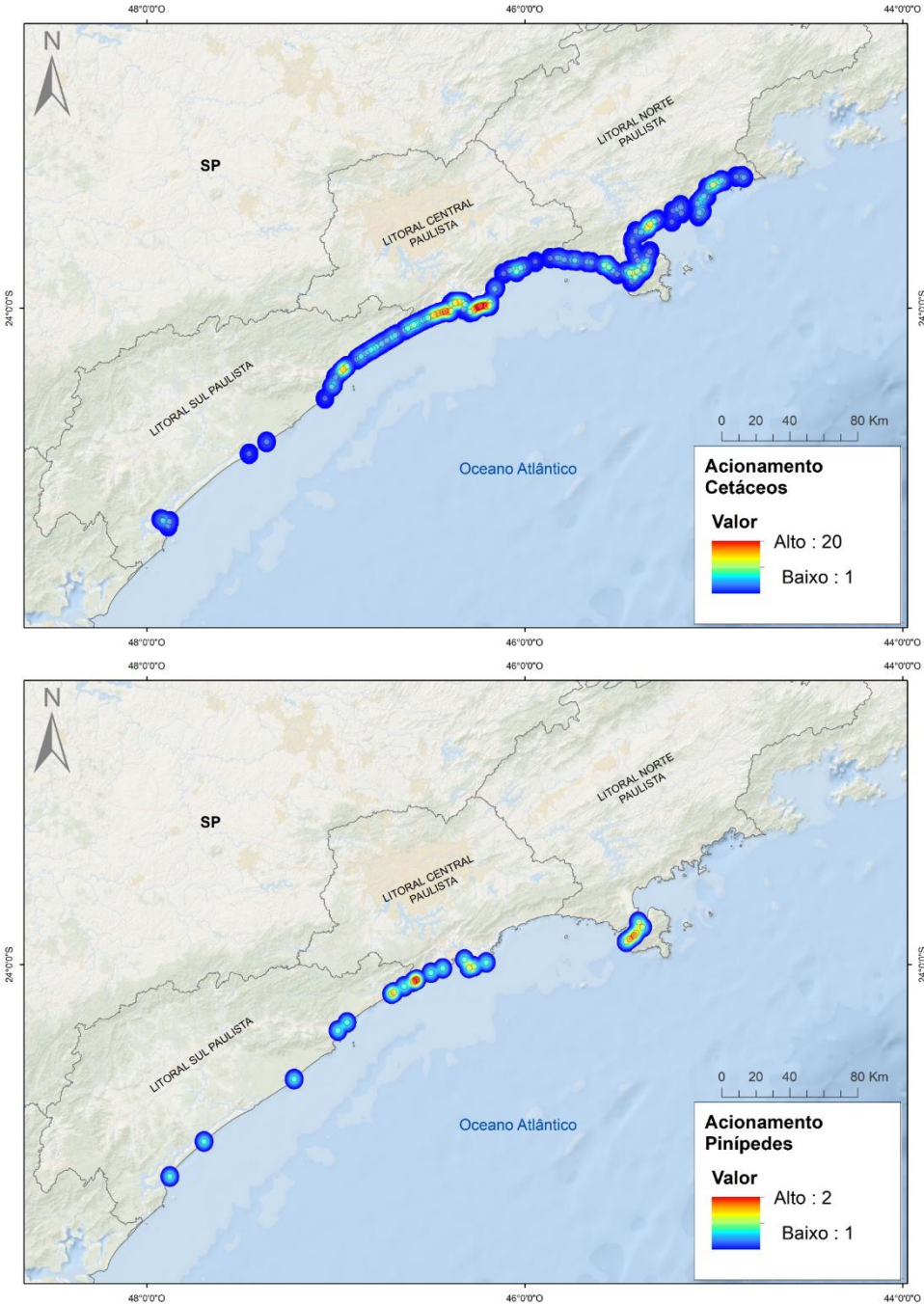


Figura 3.2-51 (cont.)

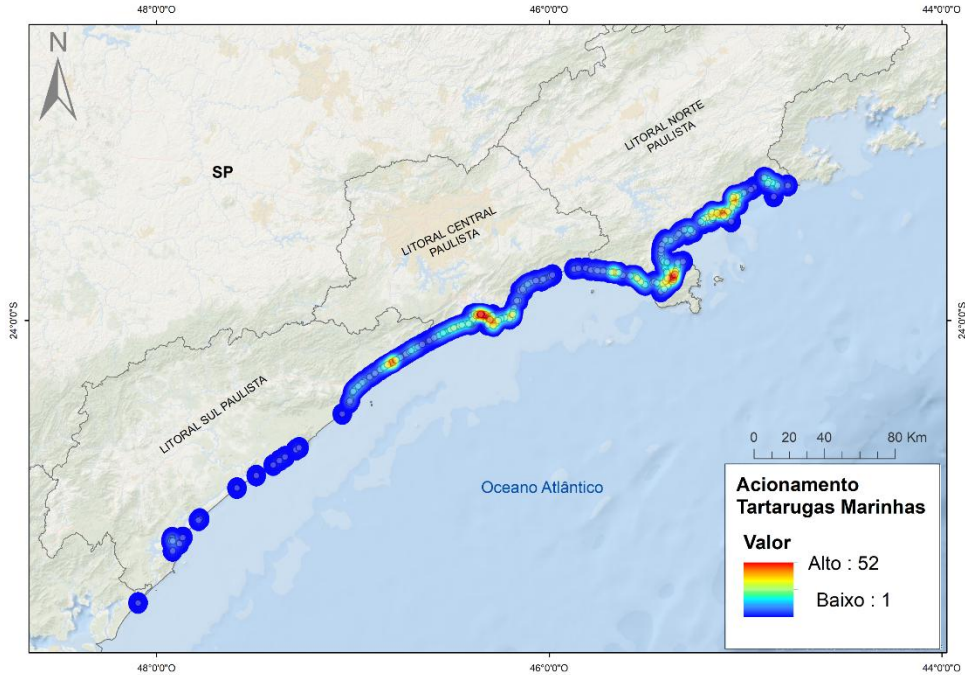


Figura 3.2-51 (cont.)

Comparando as mesorregiões em 2024, o Litoral Norte Paulista se destaca para o volume de tartarugas-marinhas (**Figura 3.2-52**), similar ao observado em anos anteriores. O longo tempo em que as instituições executoras no litoral norte já desenvolvem trabalhos na área, em especial o Projeto TAMAR, com certeza contribui para essa grande quantidade de acionamentos para tartarugas-marinhas. Esta mesma contribuição foi observada também no Litoral Norte Paulista para os registros de monitoramento regular.

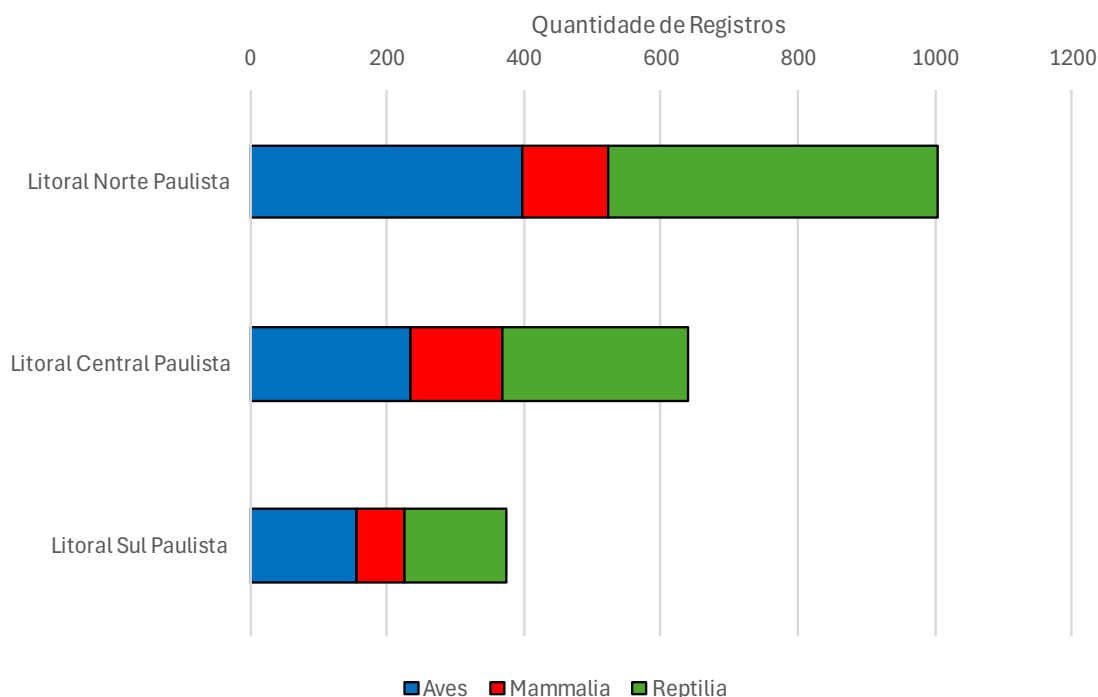


Figura 3.2-52 – Quantidade de registros das três classes de fauna alvo em cada mesorregião, realizados por acionamentos no PMP-BS Área SP no período de janeiro a dezembro de 2024.

Área RJ

Assim como em 2023, o destaque foi para o Litoral Central Fluminense com 34,0% (n=309; **Tabela 3.2-43**), enquanto a Baía de Sepetiba se destaca pela maior quantidade de acionamentos para mamíferos marinhos (n=37). Como já observado em anos anteriores, com poucas exceções, a maioria dos registros de mamíferos na Baía de Sepetiba são de botos-cinza, *Sotalia guianensis*. Na Baía de Sepetiba, se encontra uma das maiores populações dessa espécie (FLACH et al., 2008; VITAL et al., 2024). A região é de grande importância ecológica, mas os botos-cinza enfrentam sérias ameaças, principalmente por capturas acidentais.

No Rio de Janeiro é comum haver registros de acionamento cadastrados como “praia não identificada”, pois devido à alta quilometragem de praias monitoradas por embarcação, é comum que animais encontrados na superfície da água durante o monitoramento sejam registrados dessa forma.

Tabela 3.2-43 – Quantidade de animais registrados através do acionamento, separados por mesorregião e estado em que foi encontrado (vivo/morto), no PMP-BS Área RJ para o período de janeiro a dezembro de 2024.

Mesorregião	Aves Marinhas			Mamíferos Marinhos			Tartarugas-marinhas			Total
	Morto	Vivo	Total	Morto	Vivo	Total	Morto	Vivo	Total	
Litoral Leste Fluminense	32	118	150	2	0	2	78	15	93	245
Litoral Baía de Guanabara	7	32	39	0	0	0	9	2	11	50
Litoral Central Fluminense	32	193	225	4	1	5	69	10	79	309
Litoral Baía de Sepetiba	11	41	52	25	2	27	55	14	69	148
Litoral Baía da Ilha Grande	31	59	90	24	1	25	26	15	41	156
Total	113	443	556	55	4	59	237	56	293	908*

* 28 registros de acionamento foram cadastrados como praia não identificada e por isso não estão quantificados nesta tabela.

Durante o período de abrangência deste relatório, foram registrados animais através de acionamentos ao longo de toda a área monitorada (**Figura 3.2-53**). O mesmo padrão do ano anterior foi observado em 2024, com uma maior ocorrência de acionamentos na mesorregião do Litoral Central Fluminense, e isso se observa principalmente nas aves, tanto voadoras como pinguins (**Figura 3.2-53A e B**). A maior quantidade de acionamentos para mamíferos acontece na Baía de Sepetiba, especificamente para cetáceos (**Figura 3.2-53C**) e este também é um padrão recorrente, devido à presença de uma população residente de botos-cinza naquela região (NERY et al., 2008). Os registros de acionamento para tartarugas-marinhas estão concentrados a maior parte no Leste Fluminense, na saída da Baía de Guanabara (**Figura 3.2-53E**).

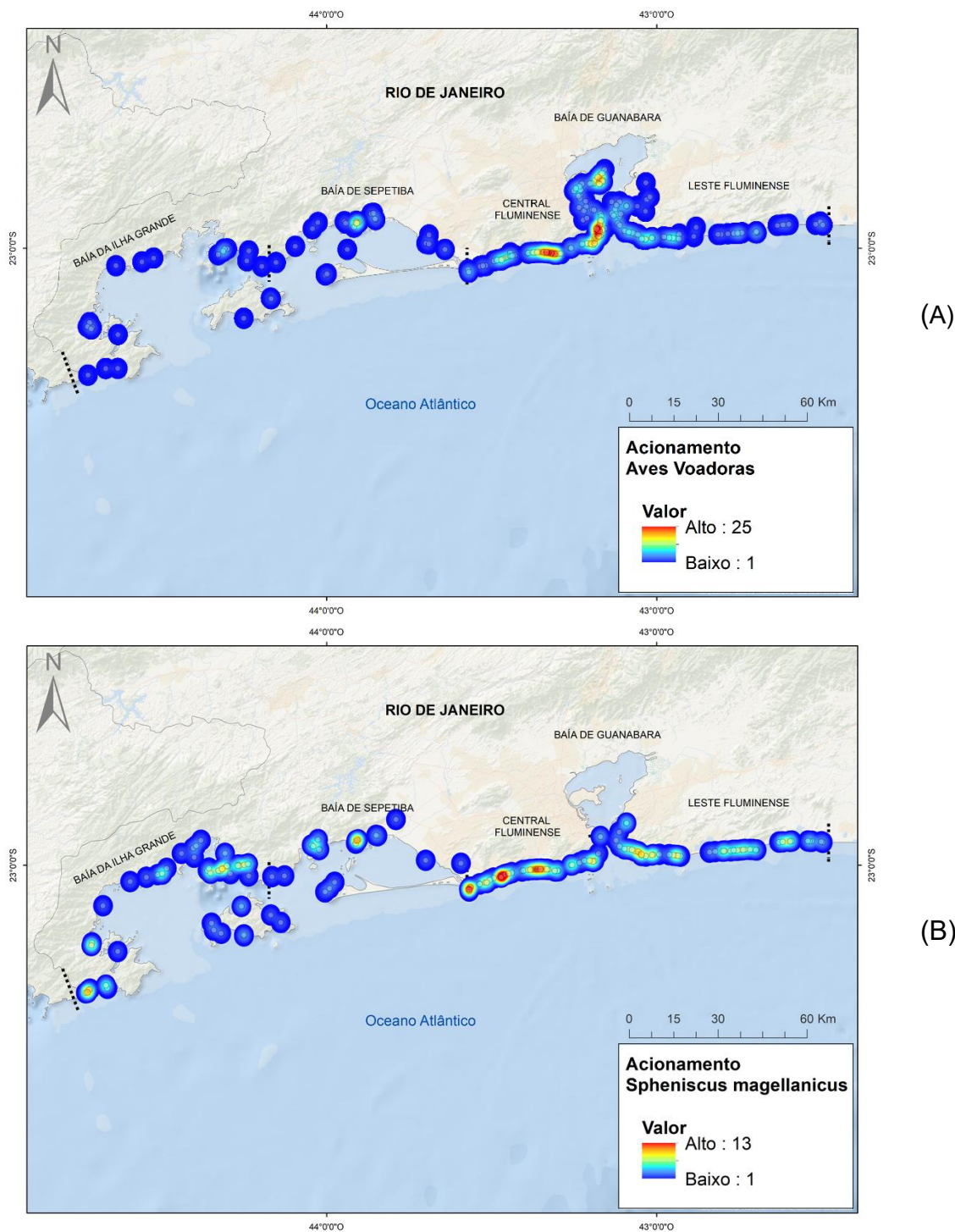


Figura 3.2-53 – Registros de encalhes de tetrápodes marinhos através de acionamento para (A) aves marinhas voadoras, (B) pinguins, (C) mamíferos marinhos e (D) tartarugas-marinhas realizados pelo PMP-BS Área RJ para o período de janeiro a dezembro de 2024. Cores iguais significam valores diferentes entre as figuras.

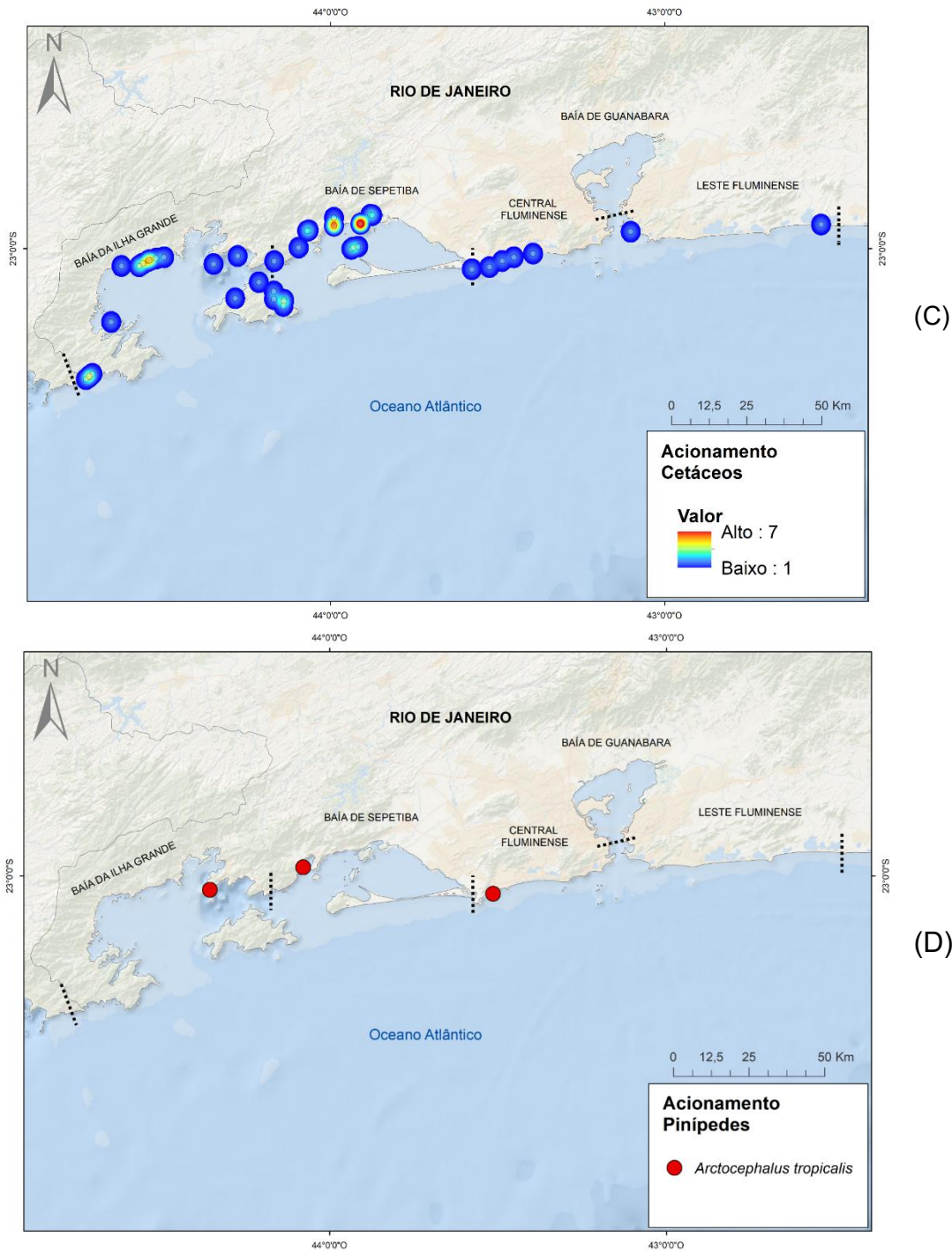


Figura 3.2-53 (cont.)

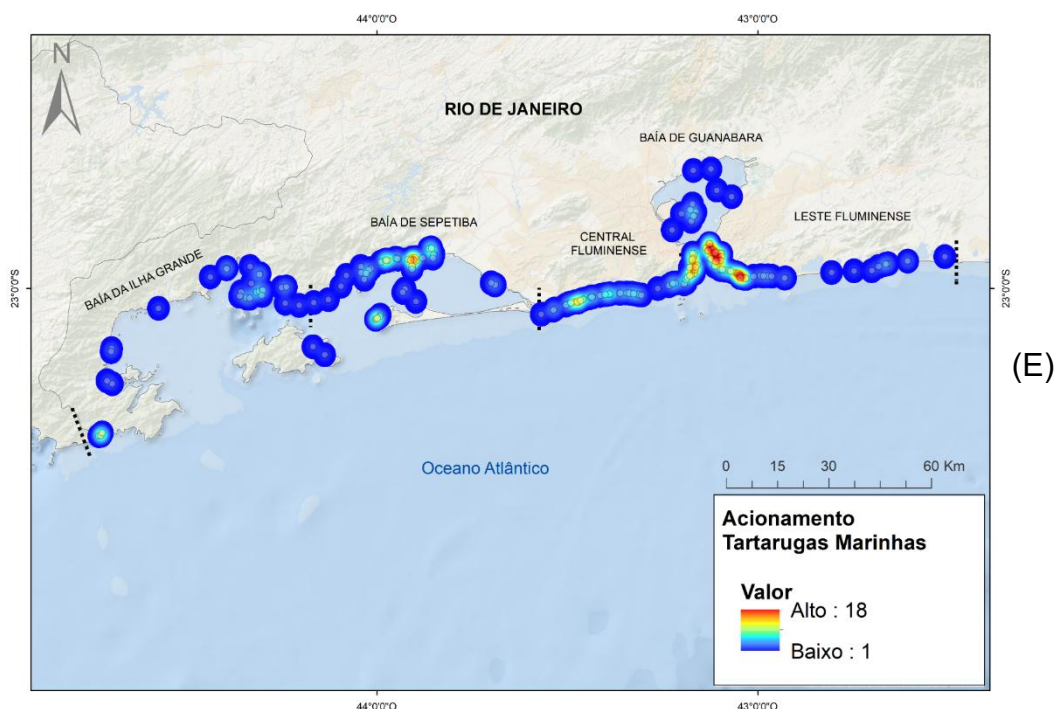


Figura 3.2-53 (cont.)

A análise dos mapas revela padrões espaciais que também refletem os quantitativos, evidenciando o Litoral Central Fluminense como a mesorregião com maior número de acionamentos, em destaque frente as demais (**Figura 3.2-54**). Com exceção dos pinguins-de-Magalhães que se mantém como a espécie mais frequente nos registros de aves por acionamento, as fragatas (*Fregata magnificens*) e os atobás-pardo (*Sula leucogaster*), tiveram grande contribuição no total de registros de aves com 21,6% e 17,3%, respectivamente. As fragatas se distribuíram em todas as mesorregiões, enquanto os atobás-pardo possuem maior concentração no Litoral Central Fluminense. Como houve alterações na metodologia de monitoramento, com esta última mesorregião passando a ser monitorada ativamente, talvez a presença dos técnicos de monitoramento nas praias tenha alterado a percepção do público quanto ao PMP-BS.

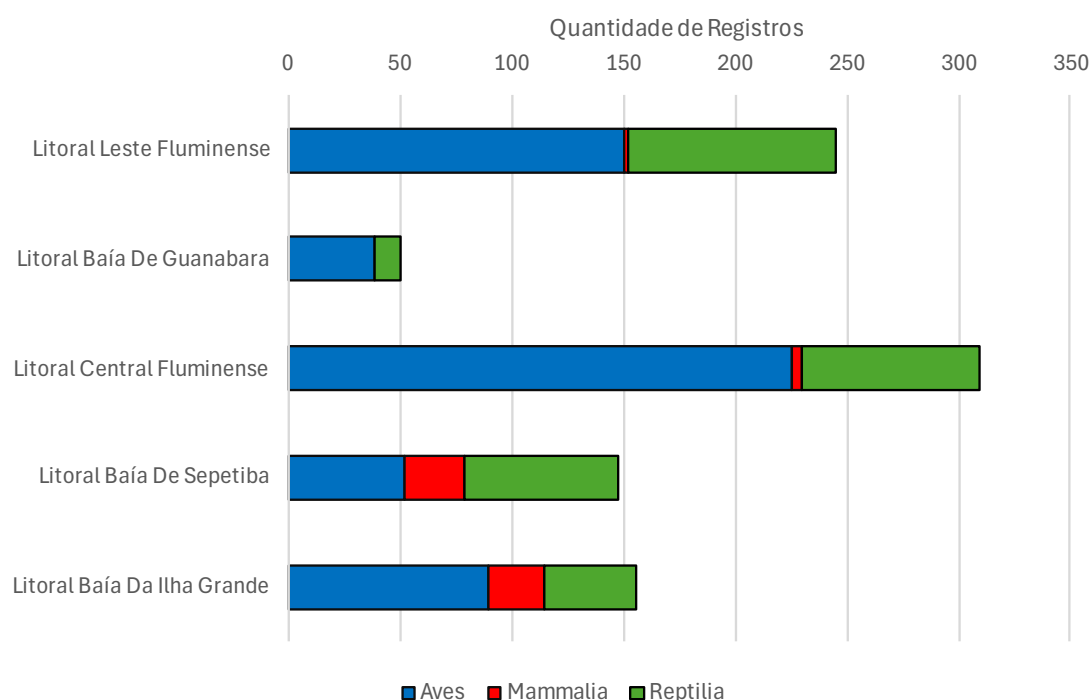


Figura 3.2-54 – Quantidade de registros das três classes de fauna alvo em cada mesorregião, realizados por acionamentos no PMP-BS Área RJ, entre janeiro e dezembro de 2024.

3.2.5 Ocorrências de reprodução de quelônios

Para as tartarugas, além do registro de indivíduos nas praias, também são registrados eventos reprodutivos. Os estados monitorado no PMP-BS não são considerados áreas de desovas das espécies com ocorrência no Brasil, entretanto, ocasionalmente tais eventos acontecem. Tais ocorrências esporádicas devem ser registradas conforme indicado no Protocolo de Campo (Protocolo de Atividades 1 – Atividade de campo do monitoramento de praias embarcado e terrestre: III.5.4 – Reprodução de Quelônios). Para o período que compreende este relatório, foi registrado um único evento reprodutivo de quelônios no PMP-BS, no Rio de Janeiro (**Tabela 3.2-44**).

Assim como no ano anterior, ao longo de 2024 não houve nenhum registro de eventos reprodutivos de tartarugas para a Área SC/PR. Apesar de entre 2016 e 2023 na Área SP terem sido registradas 25 ocorrências reprodutivas, em 2024 São Paulo não registrou eventos reprodutivos de tartarugas.

Para todo o período do PMP-BS Área RJ foram registradas seis ocorrências reprodutivas para o Rio de Janeiro, sendo seis entre 2016 e 2023. Em 2024 foi registrado 1 evento reprodutivo de tartaruga que aconteceu na Barra de Maricá no dia 04/01/2024.

Tabela 3.2-44 – Ocorrências reprodutivas registradas no PMP-BS divididas por mesorregiões, sendo com desova (CD), sem desova (SD) e meia-lua (ML).

Mesorregião	Tipo da ocorrência	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total Geral
Litoral Centro-norte Catarinense	CD – Com desova	0	1	1	2	0	0	0	0	0	4
	SD – Sem desova	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ML – Meia lua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Litoral Norte Catarinense	CD – Com desova	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
	SD – Sem desova	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	ML – Meia lua	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
Litoral Paranaense	CD – Com desova	0	0	1	0	1	3	0	0	0	5
	SD – Sem desova	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ML – Meia lua	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4
Litoral Sul Paulista	CD – Com desova	1	3	0	0	0	0	0	0	0	4
	SD – Sem desova	0	2	2	0	0	1	0	2	0	7
	ML – Meia lua	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	ND - não determinada	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Litoral Central Paulista	CD – Com desova	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
	SD – Sem desova	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ML – Meia lua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Litoral Norte Paulista	CD – Com desova	2	0	0	0	1	1	0	1	0	5
	SD – Sem desova	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3
	ML – Meia lua	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Litoral Leste Fluminense	CD – Com desova	1	0	0	0	2	0	0	0	1	4
Litoral Central Fluminense	CD – Com desova	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Litoral Baía da Ilha Grande	CD – Com desova	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Litoral Baía de Sepetiba	CD – Com desova	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Total		4	6	5	4	4	14	7	6	1	47

3.2.6 Ocorrência de Fauna Não-Alvo

O registro de fauna não-alvo se trata de espécies que não fazem parte do escopo do projeto. As observações são realizadas pelas equipes de campo durante o monitoramento ou acionamento, e quando é verificado não se tratar de uma espécie alvo do PMP-BS o animal é registrado e direcionado para as autoridades/instituições responsáveis, sempre que possível.

Área SC/PR

No período deste relatório, as equipes do PMP-BS Área SC/PR, realizaram 322 registros de fauna não-alvo, tanto através de acionamentos como durante o monitoramento ativo das praias (**Tabela 3.2-45**). Houve o registro de pelo menos 78 espécies, e assim como no ano anterior, a maior parte foi de peixes cartilaginosos (101 ocorrências) e aves terrestres (77 ocorrências).

Tabela 3.2-45 – Registros de fauna não-alvo registrados pelo PMP-BS Área SC/PR, de janeiro a dezembro de 2024.

Táxon	Acionamento	Regular	Total Geral
Actinopterygii	3	35	38
<i>Epinephelus itajara</i>	3	11	14
<i>Epinephelus marginatus</i>		1	1
<i>Haemulon steindachneri</i>		1	1
<i>Larimus breviceps</i>		3	3
<i>Menticirrhus americanus</i>		1	1
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>		1	1
Não identificado		17	17
Aves	16	61	77
<i>Amazona brasiliensis</i>		1	1
<i>Aramides saracura</i>		1	1
<i>Aramus guarauna</i>	1		1
<i>Ardea alba</i>	2	1	3
<i>Ardea cocoi</i>		1	1
<i>Botaurus pinnatus</i>	1		1
<i>Butorides striata</i>		1	1
<i>Cathartes aura</i>		1	1
<i>Columbina talpacoti</i>	1		1
<i>Coragyps atratus</i>	1	10	11
<i>Dendrocygna viduata</i>		1	1
<i>Egretta caerulea</i>		1	1
<i>Eudocimus ruber</i>		1	1
<i>Guira guira</i>	1		1
<i>Nyctanassa violacea</i>		1	1
<i>Nyctibius griseus</i>		2	2
<i>Nycticorax nycticorax</i>	3	5	8
<i>Porphyrio martinica</i>		1	1
<i>Theristicus caudatus</i>		1	1
<i>Vanellus chilensis</i>		2	2
Não identificado	6	30	36
Bivalvia		5	5
Não identificado		5	5
Chondrichthyes	3	98	101
<i>Carcharhinus porosus</i>		1	1
<i>Dasyatis guttata</i>		15	15
<i>Gymnura altavela</i>		1	1
<i>Narcine brasiliensis</i>		1	1
<i>Pteroplatytrygon violacea</i>		1	1
<i>Rhinoptera bonasus</i>	2	15	17
Não identificado	1	64	65
Echinoidea		1	1

Táxon	Acionamento	Regular	Total Geral
Não identificado		1	1
Gastropoda		1	1
Não identificado		1	1
Gymnolaemata		5	5
Não identificado		5	5
Hydrozoa		29	29
<i>Physalia physalis</i>		26	26
Não identificado		3	3
Malacostraca		14	14
Não identificado		14	14
Mammalia	2	36	38
<i>Cabassous tatouay</i>		1	1
<i>Cerdocyon thous</i>		1	1
<i>Dasypsecta azarae</i>		1	1
<i>Dasypsecta novemcinctus</i>		14	14
<i>Didelphis albiventris</i>		3	3
<i>Didelphis aurita</i>		1	1
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>		4	4
<i>Lontra longicaudis</i>	1	2	3
<i>Procyon cancrivorus</i>		1	1
<i>Tamandua tetradactyla</i>		1	1
Não identificado	1	7	8
Reptilia		7	7
<i>Caiman latirostris</i>		1	1
<i>Hydromedusa tectifera</i>		1	1
Não identificado		5	5
Scyphozoa		3	3
<i>Lychnorhiza lucerna</i>		1	1
Não identificado		2	2
Teleostei		1	1
Não identificado		1	1
Thaliacea		2	2
Não identificado		2	2
Total Geral	24	298	322

Área SP

No período deste relatório, as equipes do PMP-BS Área SP, realizaram 121 registros de fauna não-alvo, tanto através de acionamentos como durante o monitoramento ativo das praias (**Tabela 3.2-46**). Houve o registro de pelo menos 49 espécies, e assim como no ano anterior, a maior parte foi de aves terrestres (59 ocorrências) e peixes (36 ocorrências).

Tabela 3.2-46 – Registros de fauna não-alvo registrados pelo PMP-BS Área SP no período de janeiro a dezembro de 2024.

Táxon	Acionamento	Regular	Total Geral
Actinopterygii		13	13
<i>Epinephelus itajara</i>		6	6
<i>Lutjanus cyanopterus</i>		2	2

Táxon	Acionamento	Regular	Total Geral
<i>Mola mola</i>		1	1
Não identificado		4	4
Aves	12	47	59
<i>Aramus guarauna</i>		1	1
<i>Ardea alba</i>		1	1
<i>Ardea cocoi</i>	1		1
<i>Buteogallus meridionalis</i>		1	1
<i>Caracara plancus</i>		2	2
<i>Coragyps atratus</i>		5	5
<i>Dendrocygna viduata</i>	1	1	2
<i>Egretta thula</i>	3	2	5
<i>Eudocimus ruber</i>		2	2
<i>Geranospiza caerulescens</i>		1	1
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>		7	7
<i>Nomonyx dominicus</i>	1		1
<i>Nyctanassa violacea</i>	2		2
<i>Nycticorax nycticorax</i>	2	2	4
<i>Pluvialis dominica</i>		1	1
<i>Porphyrio martinica</i>		1	1
<i>Pyroderus scutatus</i>	1	1	2
<i>Rostrhamus sociabilis</i>		1	1
<i>Tringa melanoleuca</i>		1	1
<i>Turdus flavipes</i>		1	1
<i>Vanellus chilensis</i>		1	1
Não identificado	1	15	16
Cephalopoda		1	1
Não identificado		1	1
Chondrichthyes	5	31	36
<i>Aetobatus narinari</i>	1	1	2
<i>Dasyatis guttata</i>		1	1
<i>Pteroplatytrygon violacea</i>	2	6	8
<i>Rhinoptera bonasus</i>	1	7	8
Não identificado	1	16	17
Mammalia	1	6	7
<i>Bradypus variegatus</i>		1	1
<i>Dasypus novemcinctus</i>		2	2
<i>Equus caballus</i>		1	1
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>		1	1
Não identificado	1	1	2
Reptilia	3	2	5
<i>Hydromedusa tectifera</i>	2		2
Não identificado	1	2	3
Total Geral	21	100	121

Área RJ

No período deste relatório, as equipes do PMP-BS Área RJ, realizaram 219 registros de fauna não-alvo, todos durante o monitoramento ativo das praias, com exceção de uma ave, que foi registrada por meio de acionamento (**Tabela 3.2-47**). Em

2024, as aves foram a classe com maior número de registros (n=75), seguido dos mamíferos que tiveram 70 registros.

Tabela 3.2-47 – Registros de fauna não-alvo registrados pelo PMP-BS Área RJ, de janeiro a dezembro de 2024.

Táxon	Regular	Acionamento	Total Geral
Actinopterygii	10		10
Não identificado	10		10
Aves	74	1	75
<i>Ardea alba</i>	6	1	7
<i>Butorides striata</i>	1		1
<i>Egretta thula</i>	3		3
<i>Nycticorax nycticorax</i>	3		3
Não identificado	61		61
Cephalopoda	1		1
Não identificado	1		1
Chondrichthyes	48		48
Não identificado	48		48
Mammalia	70		70
<i>Didelphis marsupialis</i>	2		2
<i>Erinaceus europaeus</i>	1		1
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	5		5
Não identificado	62		62
Reptilia	8		8
<i>Caiman latirostris</i>	1		1
Não identificado	7		7
Teleostei	7		7
Não identificado	7		7
Total Geral	218	1	219

3.3 REFERÊNCIAS – MONITORAMENTO DE PRAIAS

AUTHIER, M.; GALATIUS, A.; GILLES, A.; SPITZ, J. Of power and despair in cetacean conservation: estimation and detection of trend in abundance with noisy and short time-series. **PeerJ**, v. 8, p. e9436, 2020. DOI: 10.7717/peerj.9436

BRANCO, J. O. Flutuações sazonais na abundância de *Phalacrocorax brasilianus* no estuário do Saco da Fazenda, Itajaí, SC. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, no. 4, p. 1057–1062, 2002.

BRANCO, J. O. Aves marinhas das Ilhas de Santa Catarina. In: BRANCO, J. O. (org.). **Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação**. Itajaí, SC: Editora da UNIVALI, 2004. p. 15-36.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Cartas de Sensibilidade ao Óleo – Bacia de Santos**. 2007. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/cartas-de-sensibilidade-ao-oleo.html>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

CBRO – COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. **Listas das aves do Brasil**. 12ª Edição. 2014. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 20 dez. 2018.

CREMER, M. J.; SIMÕES-LOPES, P. C. Distribution, abundance and density estimates of franciscanas, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Pontoporiidae), in Babitonga bay, southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 25, n. 3, p. 397–402, set. 2008.

CRESPO, E. A. et al. Status, population trend and genetic structure of South American fur seals, *Arctocephalus australis*, in southwestern Atlantic waters. **Marine Mammal Science**, v. 31, n. 3, p. 866–890, 1 jul. 2015. DOI: 10.1111/mms.12199

DANILEWICZ, D.; SECCHI, E. R.; OTT, P. H.; MORENO, I. B.; BASSOI, M.; BORGES-MARTINS, M. 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, p. 943–949. DOI: 10.1017/S002531540900054X.

DOMIT, C. **Ecologia comportamental do Boto-Cinza, *Sotalia Guianensis* (Van Bénédén, 1864), no complexo estuarino de Paranaguá, Estado do Paraná, Brasil**. Tese (Doutorado)—Setor de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Zoologia: UFPR, 2010.

FILLA, G. DE F.; MONTEIRO-FILHO, E. L. DE A. Group structure of *Sotalia guianensis* in the bays on the coast of Paraná State, south of Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 89, n. 5, p. 985–993, ago. 2009.

FLACH, L.; FLACH, P. A.; CHIARELLO, A. G. Aspects of behavioral ecology of *Sotalia guianensis* in Sepetiba Bay, southeast Brazil. **Marine Mammal Science**, v. 24, n. 3, p. 503–515, 2008.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T., P. D. RYAN, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n. 1, p. 1-9.

IBGE. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias**. IBGE, Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100600.pdf>

MAGURRAN, A. E.; HENDERSON, P. A. Explaining the excess of rare species in natural species abundance distributions. **Nature**, v. 422, n. 6933, p. 714–716, 2003. DOI: 10.1038/nature01547

NERY, M.F., ESPÉCIE, M. DE A., SIMÃO, S.M. Site fidelity of *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae) in Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** v. 25, p. 182–187. 2008. DOI: 10.1590/S0101-81752008000200004

OLIVEIRA, A. D.; KOLESNIKOVAS, C. K. M.; SERAFINI, P. P.; MOREIRA, L. M. de P.; PONTALTI, M.; SIMÕES-LOPES, P. C.; BARRETO, A. S. Occurrence of Pinnipeds in Santa Catarina between 2000 and 2010. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 9, n. 2, 29 Jan. 2014. DOI 10.5597/lajam00179.

PAITACH, R. L.; SIMÕES-LOPES, P. C.; CREMER, M. J. Tidal and seasonal influences in dolphin habitat use in a southern Brazilian estuary. **Scientia Marina**, v. 81, n. 1, p. 49–56, 27 mar. 2017.

PETROBRAS. **2º Relatório Técnico Anual** (setembro/2019 a dezembro/2020) – Serviço de avaliação da interferência da atividade de E&P sobre a fauna e atendimento à fauna marinha em caso de vazamento de óleo. Versão 01. Itajaí, SC: UNIVALI/PETROBRAS, 2021.

PETROBRAS. **7º Relatório Anual**. Projeto de Monitoramento de Cetáceos na Bacia de Santos PMC-BS. Revisão 00. Volume I: Apresentação e Discussão dos Resultados Orientados aos Objetivos (531 p.). Florianópolis, SC: Socioambiental/PETROBRAS, 2023.

PETROBRAS. **Projeto Executivo de Monitoramento de Praias Integrado**. Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos – PMP-BS. Revisão 00. 2019.

PETROBRAS. **Projeto Executivo de Monitoramento de Praias Integrado**. Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos – PMP-BS. Revisão 01. 2023.

PETROBRAS. **Relatório Técnico Semestral**: janeiro a junho de 2023. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira na Bacia de Santos PMAP-BS. Ver. 00. Dezembro 2023. 2023.

PETROBRAS. **Revisão das estratégias de monitoramento**: “Área de Abrangência e Esforço de Monitoramento” do Projeto Executivo Integrado (2019). Ver. 00. Março, 2022.

SANTOS, M. C. O.; OSHIMA, J. E. F.; PACÍFICO, E. S.; SILVA, E. Group size and composition of Guiana dolphins (*Sotalia guianensis*) (Van Bénèden, 1864) in the Paranaguá Estuarine Complex, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, n. 1, p. 111–120, 2010. DOI: 10.1590/S1519-69842010000100015.

SIDDIQI-DAVIES, K.; WYNN, J.; PADGET, O.; LEWIN, P.; GILLIES, N.; MORFORD, J.; FISHER-REEVES, L.; JAGGERS, P.; MORGAN, G.; DANIELSEN, J.; KIRK, H.; FAYET, A.; SHOJI, A.; BOND, S.; SYPOSZ, M.; MAURICE, L.; FREEMAN, R.; DEAN, B.; BOYLE, D.; GUILFORD, T. Behavioural responses of a trans-hemispheric migrant to climate oscillation. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 291, n. 2033, p. 20241944, 2024. DOI: 10.1098/rspb.2024.1944.

SZTEREN, D., FRANCO-TRECU, V. Incidence of highly pathogenic avian influenza H5N1 in pinnipeds in Uruguay. **Diseases of Aquatic Organisms** 160, 65–74. 2024. DOI: 10.3354/dao03827

TARDIN, R.H., MACIEL, I.S., ESPÉCIE, M.A., MELO-SANTOS, G., SIMÃO, S.M., ALVES, M.A.S., Modelling habitat use by the Guiana dolphin, *Sotalia guianensis*, in south-eastern Brazil: Effects of environmental and anthropogenic variables, and the adequacy of current management measures. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems** v. 30, n. 775–786. 2020. DOI: 10.1002/aqc.3290

VITAL, N.; BRINATTI GUARI, E.; LEMOS BISI, T.; FLACH, L.; LAILSON BRITO JUNIOR, J.; DE FREITAS AZEVEDO, A. Feeding habits of the Guiana dolphin, *Sotalia guianensis*, (Van Bénédén, 1864) (Cetacea: Delphinidae) in Sepetiba and Ilha Grande bays, southeastern Brazil. **Regional Studies in Marine Science**, vol. 73, p. 103446. 2024. DOI: 10.1016/j.rsma.2024.103446.

4. ATENDIMENTO VETERINÁRIO

O termo “atendimento veterinário”, neste relatório, se refere a todo o atendimento aos tetrápodes marinhos encontrados vivos ou mortos. No primeiro caso inclui a reabilitação, soltura ou destinação à cativeiro permanente. Já para os animais mortos, inclui a realização de necropsias e determinação de parâmetros biológicos. Alguns dos resultados obtidos nas necropsias também são insumos para o cálculo do Índice de Saúde. Dessa forma, este capítulo contempla os itens: Rede de Atendimento Veterinário, Reabilitação, Necropsia, Índice de Saúde e Análise de Parâmetros Biológicos.

4.1 REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO

A Rede de Atendimento Veterinário do PMP-BS é composta por 17 instalações, nos estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro (**Figura 4.1-1**). Esta rede é composta por 7 Centros de Reabilitação e Despetrolização (Florianópolis/SC, Pontal do Paraná/PR, Cananéia/SP, Guarujá/SP, Ubatuba/SP; Itacuruçá/RJ; Maricá/RJ); 6 Unidades de Estabilização (Laguna/SC, Penha/SC, São Francisco do Sul/SC, Praia Grande/SP, São Sebastião/SP, Rio de Janeiro/RJ), 2 Centros de Reabilitação de Tartarugas-marinhas (Florianópolis/SC e Ubatuba/SP), 1 Unidade de Necropsia de Mamíferos Marinhos (UNMM) (Rio de Janeiro/RJ) e 1 Base de Apoio (Parque Nacional do Superagui).

No período a que se refere este relatório, todas instalações da rede de atendimento veterinário (Centros de Reabilitação e Despetrolização, Unidades de Estabilização, Centro de Reabilitação de Tartarugas-marinhas, e Base de Apoio) estiveram em pleno funcionamento para atendimento ao PMP-BS (**Tabela 4.1-1**).

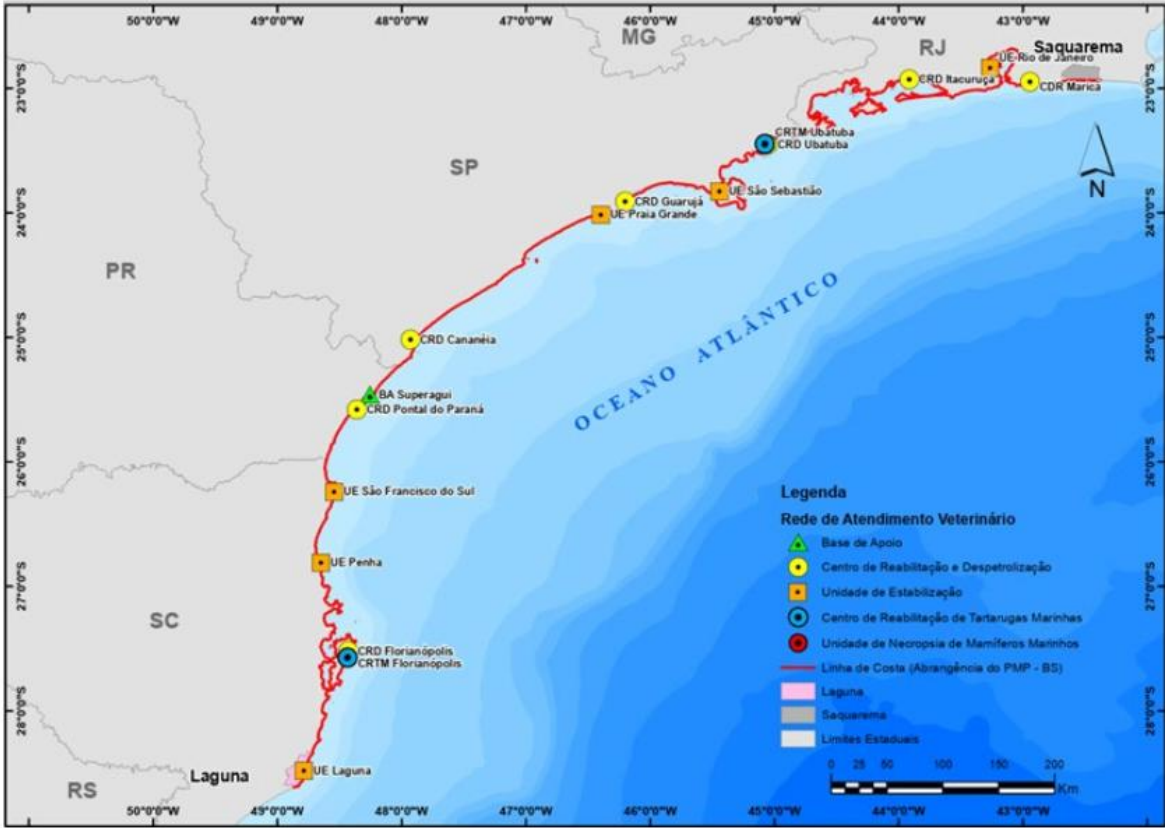


Figura 4.1-1 – Instalações da rede de atendimento veterinário do PMP-BS em 2024. Fonte: <https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/projeto-de-monitoramento-de-praias-pmp->

Tabela 4.1-1 – Instalações da rede de atendimento veterinário do PMP-BS. “*”- Instituição vinculada à REMASUL; “**” – Instituição vinculada à REMASE.

Instalação da Rede de Atendimento Veterinário	Instituição Executora	Localização	Trecho	Municípios Atendidos
Unidade de Estabilização de Laguna/SC	UDESC*	Laguna/SC	1	Gov. Celso Ramos/SC a Laguna/SC
Centro de Reabilitação e Despetrolização de Florianópolis/SC	Associação R3 Animal*	Florianópolis/SC	3	Estado de Santa Catarina
Centro de Reabilitação de Tartarugas-marinhas de Florianópolis/SC	Fundação Pró-TAMAR	Florianópolis/SC	3	Estado de Santa Catarina
Unidade de Estabilização de Penha/SC	UNIVALI*	Penha/SC	4	Barra Velha/SC a Gov. Celso Ramos/SC
Unidade de Estabilização de São Francisco do Sul/SC	UNIVILLE*	São Francisco do Sul/SC	5	Itapoá/SC a Araquari/SC
Centro de Reabilitação e Despetrolização de Pontal do Paraná/PR	Centro de Estudos do Mar da UFPR*	Pontal do Paraná/PR	6	Estado do Paraná

Instalação da Rede de Atendimento Veterinário	Instituição Executora	Localização	Trecho	Municípios Atendidos
Base de Apoio	Centro de Estudos do Mar da UFPR*	Parque Nacional do Superagui/PR	6	Ilha das Peças e Superagui em Guaraqueçaba/PR
Centro de Reabilitação e Despetrolização de Cananéia/SP	Instituto de Pesquisas Cananéia – IPeC**	Cananéia/SP	7	Iguape/SP a Cananéia/SP
Unidade de Estabilização de Praia Grande/SP	Instituto Biopesca**	Praia Grande/SP	8	Praia Grande/SP a Peruíbe/SP
Centro de Reabilitação e Despetrolização do Guarujá/SP	Instituto Gremar**	Guarujá/SP	9	Bertioga/SP a São Vicente/SP
Unidade de Estabilização de São Sebastião/SP	Instituto Argonauta**	São Sebastião/SP	10	Ubatuba/SP a São Sebastião/SP
Centro de Reabilitação e Despetrolização de Ubatuba/SP	Instituto Argonauta**	Ubatuba/SP	10	Ubatuba/SP a São Sebastião/SP
Centro de Reabilitação de Tartarugas-marinhas de Ubatuba/SP	Fundação Pró-TAMAR	Ubatuba/SP	10	Ubatuba/SP a São Sebastião/SP
Centro de Reabilitação e Despetrolização de Itacuruçá/RJ	Econservation	Mangaratiba/RJ	12	Rio de Janeiro/RJ (a partir da restinga da Marambaia/Baía de Sepetiba) a Paraty/RJ
Unidade de Estabilização do Rio de Janeiro/RJ	ISBio Soluções e Serviços Ambientais	Rio de Janeiro/RJ	14	Mangaratiba/RJ a Saquarema/RJ
Centro de Reabilitação e Despetrolização de Maricá/RJ	Econservation	Maricá/RJ	15	Rio de Janeiro/RJ a Saquarema/RJ
Unidade de Necropsia de Mamíferos Marinhos	Maqua/UERJ**	Rio de Janeiro/RJ	14	Paraty/RJ até Saquarema/RJ

4.2 REABILITAÇÃO

Os animais que são encontrados vivos e que necessitam de reabilitação, são encaminhados para as instituições da Rede de Atendimento Veterinário do PMP-BS. Para cetáceos e pinípedes, o atendimento e acompanhamento veterinário pode ocorrer na praia, dependendo do porte do indivíduo e condições do encalhe. As equipes de cada instituição executora são responsáveis pelos cuidados clínicos, biológicos e cadastro das informações dos animais no SIMBA durante o processo de reabilitação até a destinação final.

Nesta seção são apresentados a metodologia de análise e os resultados da atividade de reabilitação, que contempla o atendimento veterinário aos tetrápodes marinhos vivos, que são encontrados debilitados na área monitorada. Sempre que possível, a reabilitação e soltura é o objetivo.

A análise da finalização dos tratamentos considera os seguintes destinos (previstos no SIMBA): translocação ou soltura, tratamento em outra instalação, óbito e cativeiro permanente.

1. Translocação ou soltura: a translocação entre praias é realizada após a avaliação veterinária e biológica minuciosa do estado do paciente ainda em campo, e caso haja parecer positivo, este poderá ser levado para outra praia. A soltura é realizada para os animais que passaram pelo processo de reabilitação e foram aprovados quantos aos parâmetros fisiológicos, comportamentais e se enquadram como um paciente com alta médica.
2. Tratamento em outra instalação: 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 paciente foi encaminhado para tratamento em outra base do PMP-BS;
3. Óbito: caso o paciente venha a óbito por causas naturais, ou quando é eutanasiado devido à impossibilidade de reabilitação 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 causa do óbito de cada animal.
4. Cativeiro permanente: em casos excepcionais, para animais que não apresentem condições de sobrevivência na natureza, as instituições podem fazer a destinação para cativeiro permanente, conforme a legislação vigente. Nestes casos são seguidas as orientações do órgão ambiental competente no estado de origem do animal. Para a destinação ao cativeiro permanente são incluídos laudos veterinários justificando a impossibilidade de soltura do exemplar e a documentação é encaminhada ao IBAMA, em atendimento às condições existentes na Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ABIO nº 640/2015, nº 1169/2019, nº 755/2016).

4.2.1 Coleta de Dados

Todos os exames clínicos e laboratoriais são registrados pelos veterinários no SIMBA, nos históricos clínicos dos pacientes. O acompanhamento dos pacientes é feito diariamente durante todo o período que o paciente estiver sob cuidados da instituição, até o término do tratamento. Para este relatório foram considerados todos os históricos clínicos finalizados entre 01/01/2024 e 31/12/2024.

4.2.2 Metodologia de Análise

As informações armazenadas no SIMBA com os históricos clínicos dos animais foram compiladas, para gerar uma síntese dos resultados obtidos nas instituições da Rede de Atendimento Veterinário. É importante ter claro, que não é possível fazer uma análise dos históricos clínicos do mesmo modo que se faz para as necropsias (ver seção **4.3 Necropsia**). Uma vez que os resultados de “suspeitas clínicas” são cadastrados no SIMBA em um campo de texto aberto, não há uma categorização destes. Para animais reabilitados, foi mantida somente a suspeita clínica, porém para aqueles que vieram à óbito durante a reabilitação foi possível a realização de necropsia e, caso confirmado o diagnóstico, esta passa a integrar a análise.

Para as análises de reabilitação, os dados foram agrupados de acordo com instalação da Rede de Atendimento Veterinário do PMP-BS que receberam e finalizaram o tratamento dos animais. Diferente das análises de animais encontrados mortos, para as quais a análise considera o local de coleta da carcaça, a alternativa mais adequada para as análises de dados de animais vivos, que foram para reabilitação é separar de acordo com instalação da Rede de Atendimento Veterinário utilizada para atendimento. Apesar de haver protocolos comuns, os procedimentos veterinários específicos adotados em cada instalação podem afetar tanto o tempo de permanência como a taxa de sucesso da reabilitação. Além disso, no caso da reabilitação, nem todas as instalações da Rede de Atendimento Veterinário são ligadas exclusivamente a um trecho e ao longo do tratamento existem animais que são transferidos entre instalações, fatores que fazem com que o local de captura em campo não corresponda diretamente aos resultados obtidos na reabilitação.

Para avaliar o sucesso de reabilitação, é utilizado o Índice de Reabilitação (IR). Este é calculado a partir do número de animais translocados e soltos em relação ao somatório destes e dos que vieram a óbito durante a reabilitação dentro do período de referência do relatório. Para este índice não são considerados os animais que continuavam em tratamento na rede de atendimento veterinário do PMP-BS ao final do período de referência. No caso de animais transferidos entre unidades da rede de atendimento veterinário (UE para um CRD) o primeiro histórico clínico gerado na UE não é considerado para o cálculo do IR. Considerando os dados armazenados no SIMBA, isto é feito desconsiderando os históricos que apresentam como finalização o termo “Tratamento na base”.

Um dos parâmetros de interesse no processo de reabilitação é o tempo de permanência dos animais em tratamento. O tempo de permanência em tratamento é calculado utilizando como início a data de registro do animal em campo e de finalização a última data no histórico clínico (óbito, soltura/translocação, envio para cativeiro permanente). Deste modo, para animais que tenham sido enviados de uma UE para um CRD, o tempo de permanência utilizado é o somatório do tempo nas duas instalações.

Já foi observado anteriormente que não apenas o tempo, mas também o sucesso na reabilitação depende da condição corporal de entrada dos animais. A condição corporal de todos os animais é avaliada no momento de entrada nas instalações da Rede de Atendimento Veterinário. São utilizadas as categorias de escore corporal definidas no “Protocolo de Atividades 1 – Atividade de campo do monitoramento de praias embarcado e terrestre” do PMP-BS: Ótimo, Bom, Magro e Caquético. Como há certa subjetividade na interpretação destes parâmetros, as categorias foram agrupadas em apenas duas: “Bom” (animais com escores Ótimo e Bom) e “Ruim” (escores Magro e Caquético). Animais com escores de magro e caquético provavelmente apresentam algum processo crônico e, portanto, maior dificuldade de recuperação, conseqüentemente se espera que permaneçam mais tempo em reabilitação. Entretanto isto não é uma regra, por exemplo, dois animais da mesma espécie podem apresentar escore corporal bom, mas se um apresenta lixo no trato gastrointestinal, o tempo de permanência na reabilitação pode ser maior, quando comparado com um segundo animal com interação com petrecho de pesca, na qual o animal pode evoluir para alta clínica ou óbito mais rapidamente que no caso anterior.

Mesmo levando em conta estas ressalvas, o uso do escore corporal vem sendo utilizado nos relatórios anuais, a fim de estratificar os dados e avaliar a existência de diferenças entre as duas categorias.

4.2.3 Resultados e Discussão

Área SC/PR

Ao longo de 2024 foram cadastrados no SIMBA pelas instituições executoras do PMP-BS Área SC/PR 1.528 históricos clínicos de 1.280 animais (*Apêndice 02 – Históricos Clínicos*). Estes 248 cadastros adicionais são referentes aos novos históricos clínicos, que os pacientes receberam quando transferidos de uma Unidade de Estabilização para um Centro de Reabilitação. Do total de pacientes atendidos, as aves foram a grande maioria com 1.413 históricos clínicos, seguida pelas tartarugas (90) e mamíferos (25), similar ao observado em 2023. Até o fechamento da compilação dos dados para elaboração deste relatório havia outros 3 animais (3 aves) ainda em tratamento na rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área SC/PR. Como descrito na metodologia, estes últimos não foram considerados para as análises.

Todos os animais que passaram por estabilização na UE de Laguna (Trecho 01), UE de Penha (Trecho 04) e UE de São Francisco do Sul (Trecho 05) e foram encaminhados para o CRD de Florianópolis ou o CRD de Tartarugas-marinhas, receberam como finalização em seus históricos clínicos a opção “Tratamento na base”. Para o cálculo do Índice de Reabilitação (IR) estes históricos clínicos não foram considerados, pois estes animais terão uma finalização de óbito ou soltura no histórico clínico gerado no CRD. Assim, para a realização do cálculo do IR foram considerados os 1.254 históricos clínicos de espécies alvo finalizados no período deste relatório. As aves representaram a maioria dos atendimentos, com 1.161 históricos clínicos nos CRDs, seguida pelas tartarugas com 72 históricos clínicos e mamíferos com 21 históricos clínicos (**Tabela 4.2-1**).

O percentual de animais cuja reabilitação resultou em soltura foi diferente entre os grupos taxonômicos sendo de 26,2% para aves, 33,3% para as tartarugas-marinhas e de 37,5% para os mamíferos marinhos (**Tabela 4.2-1**). É fundamental

entender que estes valores de sucesso na reabilitação servem apenas como uma referência e não deve ser comparado de forma direta entre os diferentes táxons, pois as particularidades fisiológicas de cada grupo e as especificidades da fisiopatologia dos processos variam entre aves, tartarugas e mamíferos.

Ao examinar os dados de reabilitação dos anos anteriores (2019-2023), observa-se uma tendência, na qual os mamíferos apresentam maiores valores no Índice de Reabilitação (IR), seguidos pelas aves e tartarugas. O IR de tartarugas em 2024 foi semelhante ao registrado em 2023, com a soltura de 27 animais, predominantemente *Chelonia mydas*. Nas duas unidades da rede veterinária da região SC/PR, que realizam a reabilitação de tartarugas-marinhas (Centro de Reabilitação do TAMAR e CRD de Pontal do Sul), a taxa de recuperação foi de 67,7% e 25,0%, respectivamente. A grande diferença nos valores está ligada ao fato, de que em Santa Catarina as tartarugas costumam primeiro passar por Unidades de Estabilização antes de serem enviadas para o CR do TAMAR. No Paraná todos os animais são encaminhados diretamente para o CRD de Pontal do Sul. A mortalidade ocorre com maior frequência nas Unidades de Estabilização, pois é ali que os animais recebem o primeiro atendimento, e nesse grupo a mortalidade costuma acontecer nos primeiros dias. Assim, os animais de Santa Catarina ao serem encaminhados para o CR do TAMAR têm uma maior probabilidade de sobreviver.

Assim como em anos anteriores, os percentuais de reabilitação de aves são majoritariamente determinados pelos pinguins-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) e pelos gaivotões (*Larus dominicanus*), que representam, respectivamente, 34,0% (n=394) e 25,6% (n=297) do total de aves atendidas (**Tabela 4.2-1**). Ao analisar o sucesso de recuperação de cada espécie, nota-se uma diferença significativa: os gaivotões apresentam uma taxa de 43,8%, enquanto os pinguins alcançam apenas 20,6%. Esse padrão já havia sido observado em 2023 e foi atribuído às diferentes condições de entrada das duas espécies. Os pinguins costumam chegar bastante debilitados por serem animais migratórios e em sua maioria juvenis. Por outro lado, os gaivotões são principalmente afetados por intoxicações e problemas gastrointestinais, respondendo bem ao tratamento. As taxas de reabilitação de aves obtidas nas unidades da rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área SC/PR são semelhantes às registradas em outros centros de reabilitação ao redor do mundo, com

relatos que variam de 39% (COSTA et al., 2021) a 68% (MONTESDEOCA et al., 2017).

Tabela 4.2-1 – Destino dos animais encaminhados para reabilitação nas instalações do PMP-BS Área SC/PR com finalização do histórico clínico entre 01/01/2024 e 31/12/2024. O Índice de Reabilitação (IR) é expresso na coluna de percentual da categoria “Translocação e Soltura”. Não foram considerados os históricos clínicos de animais encaminhados de unidades de estabilização da rede ou ainda em reabilitação.

Táxon	Necropsia na base		Translocação/soltura		Total Geral
	N	%	N	%	
Aves	857	73,8%	304	26,2%	1161
<i>Calidris canutus</i>	2	33,3%	4	66,7%	6
<i>Calidris fuscicollis</i>	2	100,0%		0,0%	2
<i>Calonectris diomedea borealis</i>	19	100,0%		0,0%	19
<i>Charadrius semipalmatus</i>	2	100,0%		0,0%	2
<i>Fregata magnificens</i>	46	63,0%	27	37,0%	73
<i>Haematopus palliatus</i>	2	100,0%		0,0%	2
<i>Larus dominicanus</i>	167	56,2%	130	43,8%	297
<i>Macronectes giganteus</i>	1	33,3%	2	66,7%	3
<i>Oceanites oceanicus</i>	4	100,0%		0,0%	4
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	99	90,0%	11	10,0%	110
<i>Phimosus infuscatus</i>	26	86,7%	4	13,3%	30
<i>Pluvialis dominica</i>	2	100,0%		0,0%	2
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	6	100,0%		0,0%	6
<i>Pterodroma incerta</i>	3	100,0%		0,0%	3
<i>Pterodroma mollis</i>	5	100,0%		0,0%	5
<i>Puffinus gravis</i>	4	100,0%		0,0%	4
<i>Puffinus puffinus</i>	34	89,5%	4	10,5%	38
<i>Rynchops niger</i>	6	85,7%	1	14,3%	7
<i>Spheniscus magellanicus</i>	313	79,4%	81	20,6%	394
<i>Stercorarius chilensis</i>	3	100,0%		0,0%	3
<i>Stercorarius parasiticus</i>	1	50,0%	1	50,0%	2
<i>Sterna hirundinacea</i>	12	70,6%	5	29,4%	17
<i>Sterna hirundo</i>	7	70,0%	3	30,0%	10
<i>Sterna trudeaui</i>	3	100,0%		0,0%	3
<i>Sula dactylatra</i>	0	0,0%	1	100,0%	1
<i>Sula leucogaster</i>	65	69,9%	28	30,1%	93
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	1	100,0%		0,0%	1
<i>Thalassarche melanophris</i>	1	100,0%		0,0%	1
<i>Thalasseus acuffavidus</i>	7	77,8%	2	22,2%	9
<i>Calonectris sp.</i>	12	100,0%		0,0%	12
<i>Thalasseus sp.</i>	1	100,0%		0,0%	1
<i>Charadrius sp.</i>	1	100,0%		0,0%	1
Mammalia	14	66,7%	7	33,3%	21
<i>Arctocephalus australis</i>	4	50,0%	4	50,0%	8
<i>Arctocephalus gazella</i>	0	0,0%	1	100,0%	1
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	5	83,3%	1	16,7%	6
<i>Kogia breviceps</i>	1	100,0%		0,0%	1
<i>Megaptera novaeangliae</i>	1	100,0%		0,0%	1
<i>Pontoporia blainvillei</i>	1	100,0%		0,0%	1
<i>Stenella attenuata</i>	1	100,0%		0,0%	1
<i>Stenella frontalis</i>	1	100,0%		0,0%	1
<i>Arctocephalus sp.</i>	0	0,0%	1	100,0%	1
Reptilia	45	62,5%	27	37,5%	72
<i>Caretta caretta</i>	7	53,8%	6	46,2%	13
<i>Chelonia mydas</i>	37	67,3%	18	32,7%	55

Táxon	Necropsia na base		Translocação/soltura		Total Geral
	N	%	N	%	
<i>Eretmochelys imbricata</i>	1	50,0%	1	50,0%	2
<i>Lepidochelys olivacea</i>	0	0,0%	2	100,0%	2
Total Geral	916	73,0%	338	27,0%	1254

O período médio de permanência dos animais em processo de reabilitação (em dias), independentemente da finalização ter ocorrido por óbito ou soltura, variou entre as diferentes classes taxonômicas (**Tabela 4.2-2**). As tartarugas permaneceram mais tempo em reabilitação, com uma média de 42,7 dias, enquanto aves e mamíferos ficaram ambas com média de 10,7 dias. Para avaliar se havia diferenças significativas no tempo de permanência entre animais com condição corporal diferentes, foi utilizado o teste U de Mann-Whitney em cada classe, separados pela condição corporal. Foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$) para aves e tartarugas (**Tabela 4.2-3**), e nas duas classes os animais com condição corporal ruim ficando menos tempo sob cuidados veterinários. Um padrão similar havia sido observado nos relatórios para os anos de 2022 e 2023, e se identificou que teria sido causado por uma maior mortalidade dos animais com pior condição corporal principalmente nos primeiros dias, o que reduz o tempo médio de permanência (**Figura 4.2-1**). Apesar do mesmo padrão (menos tempo para condição ruim) também ter sido observado nos mamíferos, o pequeno tamanho amostral pode ter causado a falta de significância na diferença.

Tabela 4.2-2 – Tempo médio de permanência (em dias) dos animais recolhidos pelo PMP-BS Área SC/PR, para animais com data de finalização entre 01/01/2024 e 31/12/2024, separados pela condição corpórea na entrada. “Bom” inclui animais com escores corporais Ótimo e Bom; “Ruim” inclui animais com escores corporais Magro e Caquético.

	Bom		Ruim		Total Geral	
	N	Média	N	Média	N	Média
Aves	407	12,9	572	9,2	979	10,7
Mammalia	6	16,7	15	8,3	21	10,7
Reptilia	19	68,9	50	32,8	69	42,7
Total Geral	432	15,4	637	11,0	1069	12,8

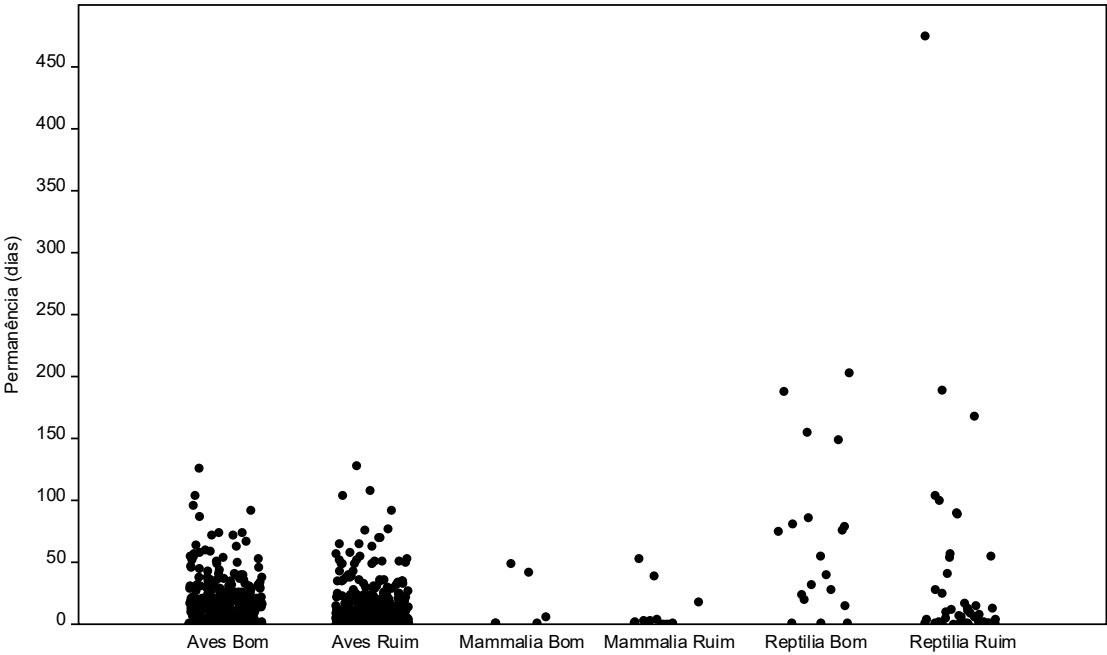


Figura 4.2-1 – Variabilidade do tempo de permanência (em dias) dos animais recolhidos pelo PMP-BS Área SC/PR, para animais com data de entrada entre 01/01 e 31/12 de 2024, separados pela condição corpórea na entrada.

Tabela 4.2-3 – Resultados do teste U de Mann-Whitney entre condições corpóreas, para os valores de tempo em reabilitação nas diferentes classes zoológicas, para animais vivos recolhidos pelo PMP-BS Área SC/PR, com início entre 01/01 e 31/12 de 2024 e data de finalização até 31/12/2024.

Táxon	Soma de ranks		U	Z	p	N	
	Cond. Corpórea BOA	Cond. Corpórea RUIM				BOA	RUIM
Aves	212,63	277,37	107670	2,008	0,044	407	572
Mammalia	3,83	7,17	30,5	1,110	0,267	6	15
Reptilia	13,04	21,96	240,5	3,152	0,001	19	50

O sucesso de reabilitação dos animais costuma estar ligado à condição corporal que este apresenta na entrada da reabilitação. Animais com boas condições corporais tendem a ter um destino de soltura mais frequente. Para os dados de 2024, se observou este padrão nas tartarugas, mas não em aves e mamíferos (**Figura 4.2-2**). Em aves e mamíferos também houve uma mortalidade alta de animais com boa condição corporal, ficando similar aos com condição ruim. Nas aves quase 60% (173/298) vieram a óbito nas primeiras 48h do tratamento, indicando uma condição muito debilitada. Também houve em 2024 uma grande quantidade de biguás, *Phalacrocorax brasilianus*, quando comparado com 2023 (n₂₀₂₄=110; n₂₀₂₃=34) e que tiveram um IR de apenas 10% (**Tabela 4.2-1**). Este aumento na quantidade de biguás e sua alta mortalidade contribuíram fortemente para o padrão observado em 2024.

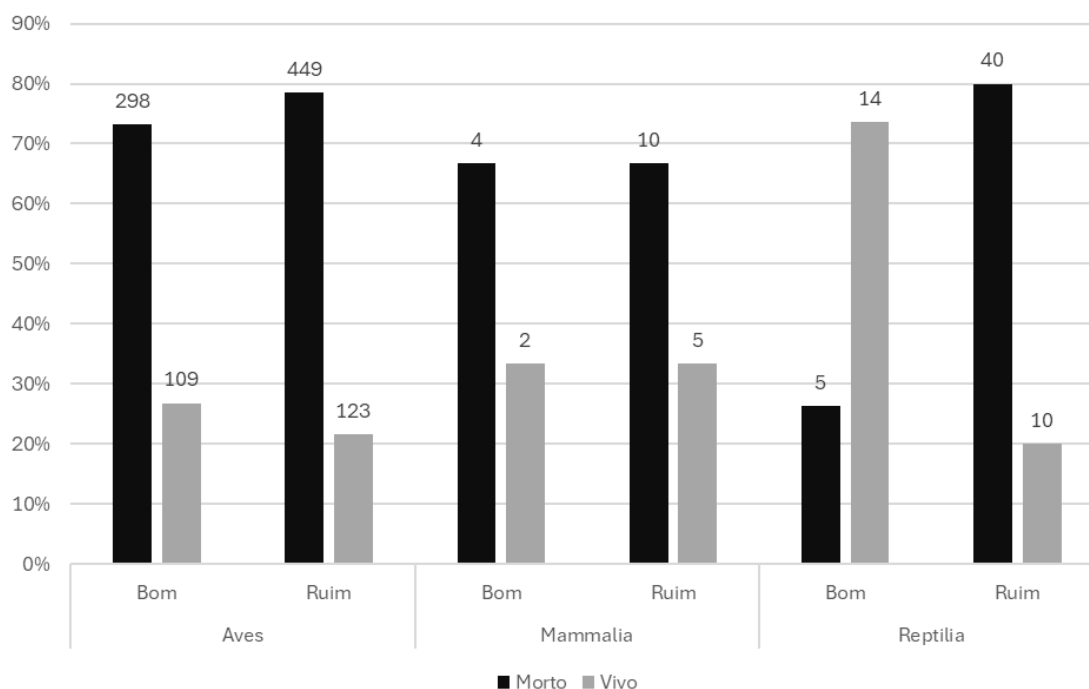
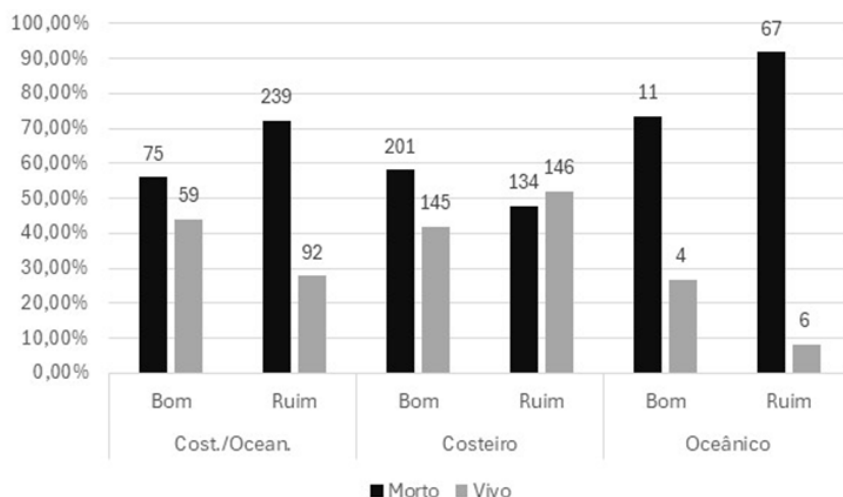
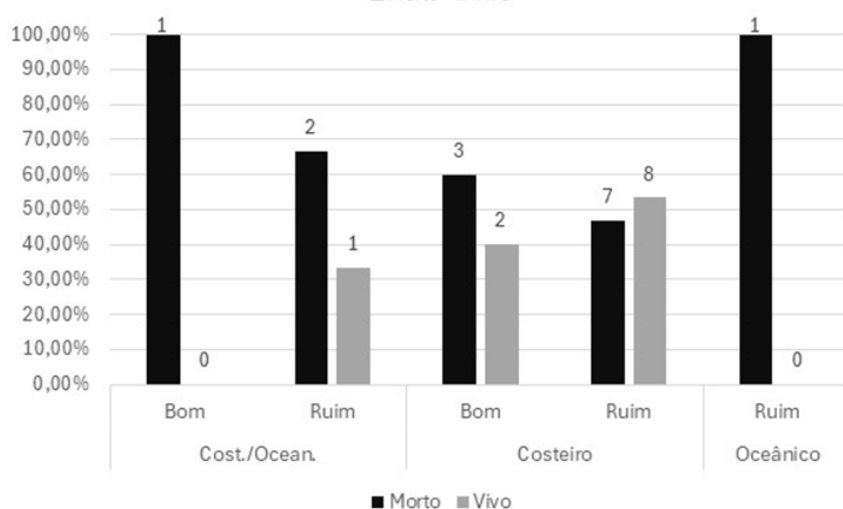


Figura 4.2-2 – Condição final dos animais que receberam tratamento veterinário pelo PMP-BS Área SC/PR, com data de finalização entre 01/01/2024 e 31/12/2024, de acordo com a condição corpórea de entrada (“bom” ou “ruim”). Os valores nas barras correspondem ao total de animais em cada categoria.

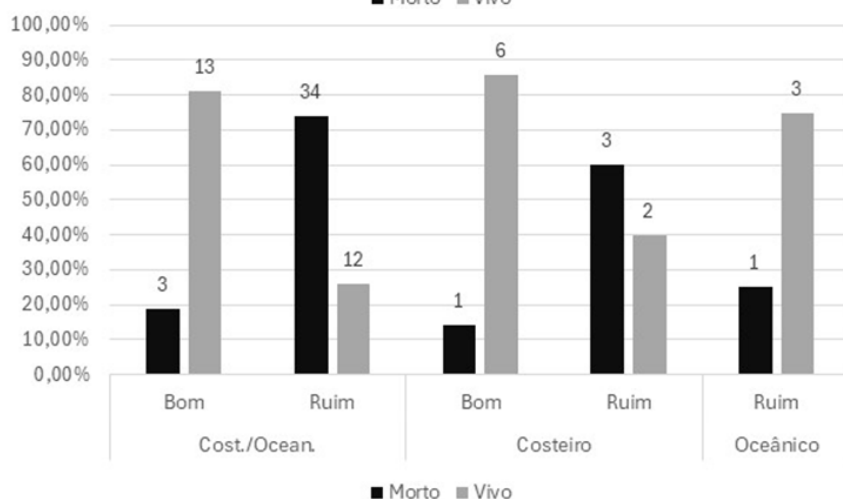
A avaliação do habitat preferencial das espécies também é fundamental, pois pode influenciar a forma como os indivíduos respondem ao tratamento em cativeiro (MONTESDEOSCA et al., 2017). É possível fazer algumas inferências sobre o efeito do habitat somente para as aves, pois há maior quantidade de exemplares dos diferentes habitats. Entretanto nos mamíferos e tartaruga encaminhados para reabilitação quase não houve exemplares de ambientes oceânicos (**Figura 4.2-3**). No que diz respeito às aves, observa-se que as espécies oceânicas tiveram um sucesso de reabilitação bem menor que as de habitats costeiros e costeiro/oceânicos, independentemente da condição corporal. Já as costeiras tiveram taxa de reabilitação maiores, ficando perto de 50% mesmo naquelas com condição corporal ruim.



(A)



(B)



(C)

Figura 4.2-3 – Condição final dos animais que receberam tratamento veterinário pelo PMP-BS Área SC/PR, com data de finalização entre 01/01/2024 e 31/12/2024, de acordo com a condição corpórea de entrada (“bom” ou “ruim”) e habitat preferencial: (A) aves, (B) mamíferos e (C) tartarugas. “n” corresponde ao total de animais em cada categoria.

Área SP

Durante o período deste relatório foram cadastrados no SIMBA 809 históricos clínicos de 702 animais. Os 103 cadastros adicionais se referem aos novos históricos clínicos que os pacientes recebem quando transferidos entre as unidades de atendimento. Do total de pacientes atendidos, as aves foram a maioria com 456 indivíduos, seguidos por 217 tartarugas e 21 mamíferos (**Tabela 4.2-4**). Até o fechamento da compilação dos dados para elaboração deste relatório havia outros 8 animais (3 aves, 4 tartarugas e 1 mamífero) em tratamento na rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área SP, que não foram considerados para os índices de reabilitação por ainda não estarem finalizados.

O Índice de Reabilitação (IR) variou entre os grupos taxonômicos, sendo de 27,6% para aves, 19,8% para tartarugas e 52,4% para mamíferos. Ao analisar os dados do IR atual em relação ao período anterior (2023), percebe-se que houve um aumento nos valores, passando de 21,2% para 27,6% (126/456) para aves com 21,1% (37/175) para *Spheniscus magellanicus*, 34,5% (19/55) para *Sula leucogaster*, 51,6% (16/31) para *Larus dominicanus* e 46,8% (22/47) para *Fregata magnificens*. Quanto às tartarugas, o IR também ficou acima do registrado no ano anterior, passando de 15,3% em 2023 para 19,8% em 2024, sendo 18,6% (35/188) para *Chelonia mydas* e 31,5% (6/19) para *Caretta caretta*. Nos mamíferos, houve uma diminuição no IR em relação a 2023, de 60,0% para 52,4%. Entretanto, como a quantidade de exemplares é reduzida, isto leva a valores percentuais altos, como no caso de *Arctocephalus australis*, que apresentou um IR de 80%, uma vez que 4 exemplares foram reabilitados, mas houve apenas 5 encaminhados para tratamento.

Tabela 4.2-4 – Destino dos animais encaminhados para reabilitação nas instalações do PMP-BS Área SP com finalização do histórico clínico entre 01/01/2024 e 31/12/2024. O Índice de Reabilitação (IR) é expresso na coluna de percentual da categoria “Translocação e Soltura”. Não foram considerados os históricos clínicos de animais encaminhados de unidades de estabilização da rede ou ainda em reabilitação.

Táxon	Necropsia na base		Translocação/soltura		Total Geral
	N	%	N	%	
Aves	309	67,8%	126	27,6%	456
<i>Calidris alba</i>		0,0%	1	100,0%	1
<i>Calidris canutus</i>		0,0%	1	100,0%	1
<i>Calidris fuscicollis</i>		0,0%	1	100,0%	1
<i>Calonectris diomedea borealis</i>	30	93,8%	2	6,3%	32
<i>Charadrius semipalmatus</i>	3	75,0%	1	25,0%	4
<i>Daption capense</i>		0,0%	1	100,0%	1

Táxon	Necropsia na base		Translocação/soltura		Total Geral
	N	%	N	%	
<i>Fregata magnificens</i>	25	53,2%	22	46,8%	47
<i>Himantopus melanurus</i>		0,0%	1	100,0%	1
<i>Larus dominicanus</i>	15	48,4%	16	51,6%	31
<i>Macronectes giganteus</i>	2	100,0%		0,0%	2
<i>Oceanites oceanicus</i>	2	100,0%		0,0%	2
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	7	63,6%	4	36,4%	11
<i>Phimosus infuscatus</i>	2	50,0%	2	50,0%	4
<i>Pluvialis dominica</i>		0,0%	1	100,0%	1
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	8	100,0%		0,0%	8
<i>Pterodroma incerta</i>	3	100,0%		0,0%	3
<i>Pterodroma mollis</i>	2	100,0%		0,0%	2
<i>Puffinus gravis</i>	7	63,6%	4	36,4%	11
<i>Puffinus griseus</i>	1	100,0%		0,0%	1
<i>Puffinus puffinus</i>	23	88,5%	3	11,5%	26
<i>Spheniscus magellanicus</i>	138	78,9%	37	21,1%	175
<i>Stercorarius parasiticus</i>	1	100,0%		0,0%	1
<i>Sterna hirundinacea</i>	10	58,8%	7	41,2%	17
<i>Sterna hirundo</i>		0,0%	1	100,0%	1
<i>Sterna trudeaui</i>	1	100,0%		0,0%	1
<i>Sula dactylatra</i>	1	100,0%		0,0%	1
<i>Sula leucogaster</i>	36	65,5%	19	34,5%	55
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	1	50,0%	1	50,0%	2
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	4	80,0%	1	20,0%	5
<i>Thalasseus maximus</i>	2	100,0%		0,0%	2
<i>Calonectris</i> sp.	2	100,0%		0,0%	2
<i>Stercorarius</i> sp.	1	100,0%		0,0%	1
<i>Pterodroma</i> sp.	3	100,0%		0,0%	3
Mammalia	10	47,6%	11	52,4%	21
<i>Arctocephalus australis</i>	1	20,0%	4	80,0%	5
<i>Arctocephalus gazella</i>		0,0%	1	100,0%	1
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	4	50,0%	4	50,0%	8
<i>Lobodon carcinophaga</i>	1	100,0%		0,0%	1
<i>Mirounga leonina</i>		0,0%	1	100,0%	1
<i>Otaria flavescens</i>		0,0%	1	100,0%	1
<i>Pontoporia blainvillei</i>	3	100,0%		0,0%	3
<i>Stenella frontalis</i>	1	100,0%		0,0%	1
Reptilia	174	80,2%	43	19,8%	217
<i>Caretta caretta</i>	13	68,4%	6	31,6%	19
<i>Chelonia mydas</i>	153	81,4%	35	18,6%	188
<i>Eretmochelys imbricata</i>	5	83,3%	1	16,7%	6
<i>Lepidochelys olivacea</i>	3	75,0%	1	25,0%	4
Total Geral	493	71,0%	180	25,9%	694

O período médio de permanência dos animais em reabilitação variou entre os grupos, sendo mais longo entre os mamíferos, com uma média de 39,6 dias de internação, seguido pelas tartarugas, que ficaram em média 29,8 dias, e com o menor tempo registrado para as aves, com uma média geral de 21,8 dias de reabilitação (Tabela 4.2-5 e Figura 4.2-4). É interessante notar que apesar de haver alguns indivíduos que ficaram mais de 300 dias em reabilitação, a maioria permanece tempo menor, gerando as médias apresentadas que ficam próximas de um mês. Separando

pela condição corporal, se observa que tanto aves como tartarugas com condição ruim apresentam tempos médios de permanência menores, pois em sua maioria vêm à óbitos nos primeiros dias.

Tabela 4.2-5 – Tempo médio de permanência (em dias) dos animais recolhidos pelo PMP-BS Área SP, para animais com data de finalização entre 01/01/2024 e 31/12/2024, separados pela condição corpórea na entrada. “Bom” inclui animais com escores corporais Ótimo e Bom; “Ruim” inclui animais com escores corporais Magro e Caquético.

	Bom		Ruim		Total Geral	
	N	Média	N	Média	N	Média
Aves	66	26,7	355	20,9	421	21,8
Mammalia	10	13,6	11	63,2	21	39,6
Reptilia	44	60,8	169	21,8	213	29,8
Total	120	38,1	535	22,0	655	25,0

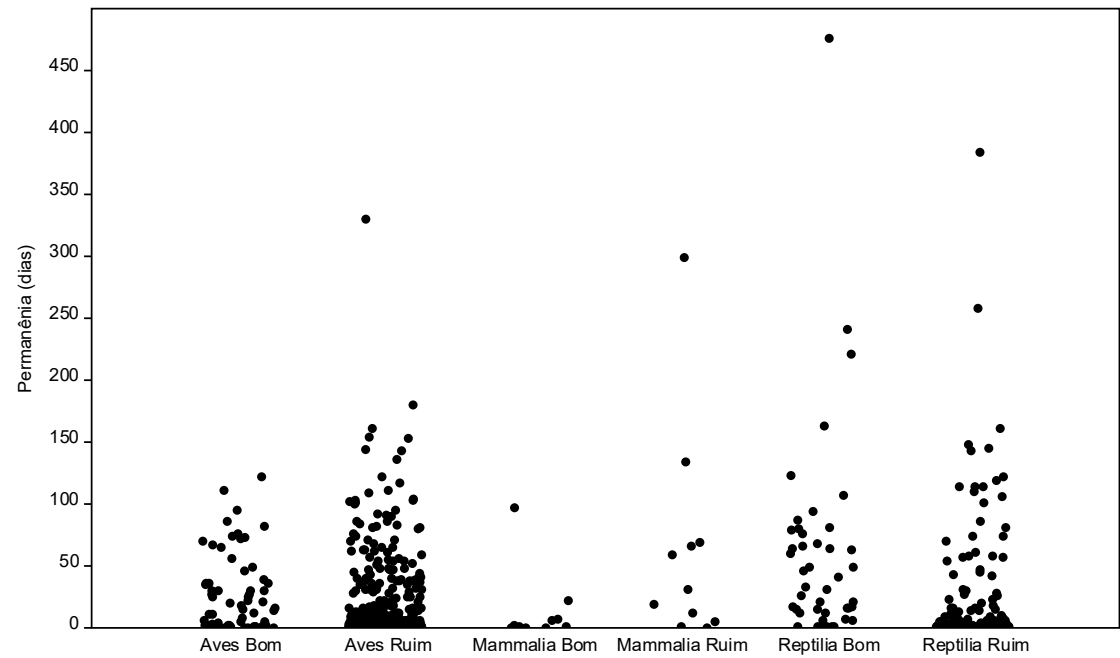


Figura 4.2-4 – Variabilidade do tempo de permanência (em dias) dos animais recolhidos pelo PMP-BS Área SP, para animais com data de finalização entre 01/01 e 31/12 de 2024, separados pela condição corpórea na entrada.

Para avaliar se havia diferenças significativas no tempo de permanência entre animais com condição corporal diferentes, foi utilizado o teste U de Mann-Whitney em cada classe taxonômica, separados pela condição corporal. Foram detectadas diferença significativas no tempo de permanência em reabilitação para as três classes, mesmo com um pequeno tamanho amostral para os mamíferos (**Tabela 4.2-6**). Nas aves e tartarugas se observou o mesmo padrão da Área SC/PR, com animais em boa

condição ficando mais tempo em reabilitação, provavelmente causado pela morte em poucos dias de animais com condição corporal ruim. Nos mamíferos o padrão foi o oposto, mas provavelmente causado por um único animal (ii139737, *Lobodon carcinophaga*) que permaneceu 299 dias em tratamento, muito acima da média dos demais de 39,6 dias.

Tabela 4.2-6 – Resultados do teste U de Mann-Whitney entre condições corpóreas, para os valores de tempo em reabilitação nas diferentes classes zoológicas, para animais vivos recolhidos pelo PMP-BS Área SP, com início entre 01/01 e 31/12 de 2024 e data de finalização até 31/12/2024.

Táxon	Soma de ranks		U	Z	p	N	
	Cond. Corpórea BOA	Cond. Corpórea RUIM				BOA	RUIM
Aves	38,62	172,38	9380	2,5832	0,009	66	355
Mammalia	3,88	7,12	26,5	1,9807	0,047	10	11
Reptilia	31,13	75,87	1795	5,3076	<0,001	44	169

Na comparação sobre o sucesso na reabilitação dos animais, fica evidente a relação da condição corporal no processo de reabilitação. Para os três táxons, animais que deram entrada com condição corporal boa tiveram maiores valores de sucesso de reabilitação ao comparados com condição ruim (**Figura 4.2-5**).

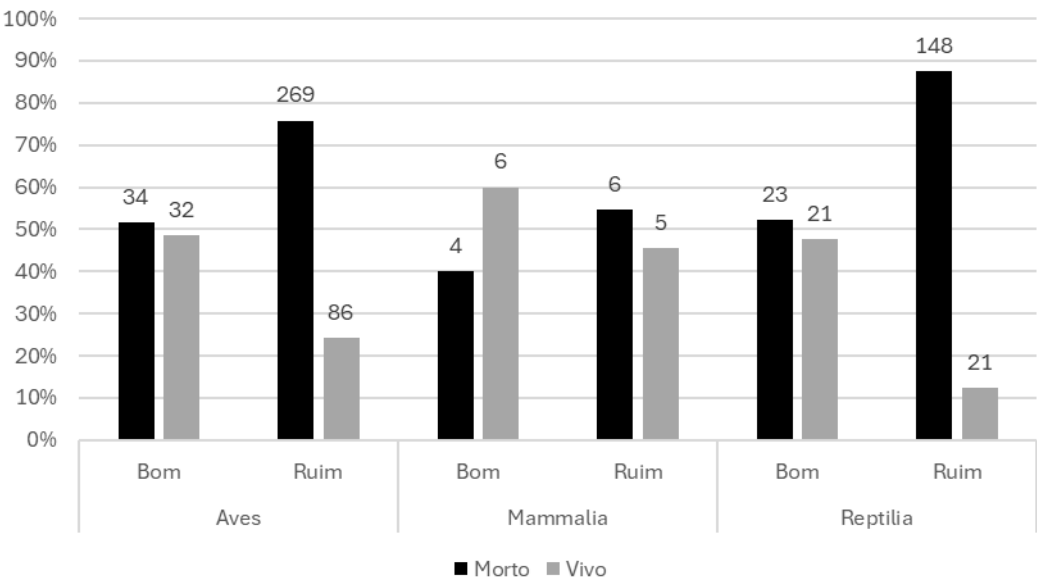
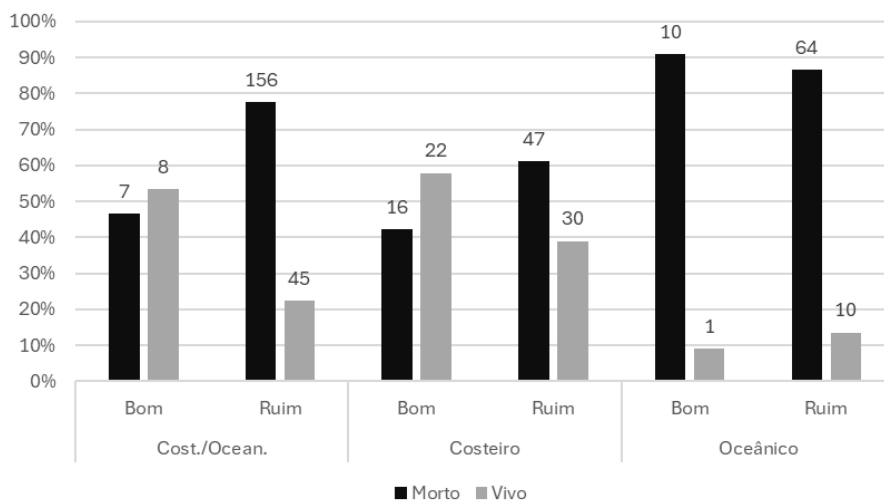


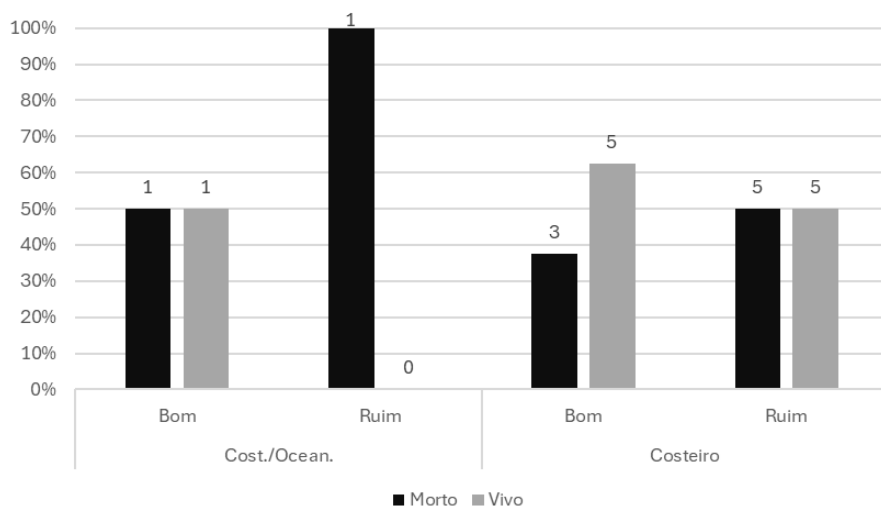
Figura 4.2-5 – Condição final dos animais que receberam tratamento veterinário pelo PMP-BS Área SP, com data de finalização entre 01/01/2024 e 31/12/2024, de acordo com a condição corpórea de entrada (“boa” ou “ruim”).

Além disso, quando considerado o habitat preferencial das espécies, observa-se que animais de hábitos oceânicos tendem a ter um sucesso de recuperação mais

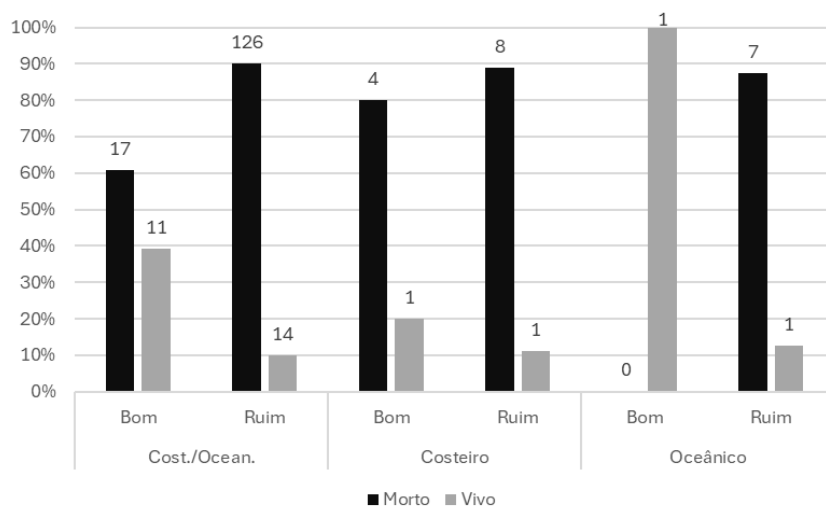
baixo, e que animais com condição corporal ruim, quase em sua totalidade, não sobreviveram (**Figura 4.2-6**). Esse padrão é similar ao de anos anteriores. As espécies de aves oceânicas são mais sensíveis ao manejo na reabilitação, aumentando o estresse. Como consequência do aumento do estresse, podem surgir problemas no sistema imunológico, o que gera uma piora no prognóstico.



(A)



(B)



(C)

Figura 4.2-6 – Condição final dos animais que receberam tratamento veterinário pelo PMP-BS Área SP, com data de finalização entre 01/01/2024 e 31/12/2024, de acordo com a condição corpórea de entrada (“boa” ou “ruim”) e habitat preferencial: (A) aves, (B) mamíferos e (C) tartarugas.

Área RJ

Foram cadastrados 890 históricos clínicos no ano de 2024, correspondendo a 773 animais. Do total de pacientes atendidos, as aves foram a maior parte (n= 700), correspondendo a 90,5% do total de animais, seguida pelas tartarugas (n=72) e mamíferos (n=1). Até o fechamento e compilação dos dados para elaboração deste relatório, havia outros 3 animais, todas tartarugas, em tratamento na rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área RJ. Assim, uma vez que se encontravam em tratamento, não foram considerados nas análises.

O Índice de Reabilitação (IR) variou pouco entre os diferentes grupos taxonômicos, sendo de 17,6% para aves marinhas e 26,4% para tartarugas. Apenas um mamífero foi atendido e liberado na Área RJ (**Tabela 4.2-7**).

Tabela 4.2-7 – Destino dos animais encaminhados para reabilitação nas instalações do PMP-BS Área RJ entre 01/01/2024 e 31/12/2024. O Índice de Reabilitação (IR) é expresso na coluna de percentual da categoria “Translocação e Soltura”. Não foram considerados os históricos clínicos de animais encaminhados de unidades de estabilização da rede ou ainda em reabilitação.

Táxon	Necropsia na base		Translocação/soltura		Total Geral
	N	%	N	%	
Aves	577	82,4%	123	17,6%	700
<i>Anous stolidus</i>	3	100,0%		0,0%	3
<i>Calidris alba</i>	3	100,0%		0,0%	3
<i>Calonectris diomedea borealis</i>	1	100,0%		0,0%	1
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	1	100,0%		0,0%	1
<i>Fregata magnificens</i>	112	78,9%	30	21,1%	142
<i>Larus dominicanus</i>	21	75,0%	7	25,0%	28
<i>Macronectes giganteus</i>	1	100,0%		0,0%	1
<i>Pachyptila belcheri</i>	1	100,0%		0,0%	1
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	65	83,3%	13	16,7%	78
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	3	100,0%		0,0%	3
<i>Pterodroma incerta</i>	1	100,0%		0,0%	1
<i>Puffinus gravis</i>	1	100,0%		0,0%	1
<i>Puffinus puffinus</i>	10	100,0%		0,0%	10
<i>Spheniscus magellanicus</i>	199	95,7%	9	4,3%	208
<i>Sterna hirundinacea</i>	2	100,0%		0,0%	2
<i>Sterna hirundo</i>	2	100,0%		0,0%	2
<i>Sula leucogaster</i>	126	67,0%	62	33,0%	188
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	2	100,0%		0,0%	2
<i>Thalassarche melanophris</i>		0,0%	1	100,0%	1
<i>Thalasseus acuffavidus</i>	2	66,7%	1	33,3%	3
<i>Thalasseus maximus</i>	2	100,0%		0,0%	2
<i>Calonectris sp.</i>	16	100,0%		0,0%	16
<i>Puffinus sp.</i>	2	100,0%		0,0%	2
Hydrobatidae não identificado	1	100,0%		0,0%	1
Mammalia		0,0%	1	100,0%	1
<i>Arctocephalus tropicalis</i>		0,0%	1	100,0%	1
Reptilia	53	73,6%	19	26,4%	72

Táxon	Necropsia na base		Translocação/soltura		Total Geral
	N	%	N	%	
<i>Caretta caretta</i>	2	33,3%	4	66,7%	6
<i>Chelonia mydas</i>	47	75,8%	15	24,2%	62
<i>Eretmochelys imbricata</i>	2	100,0%		0,0%	2
<i>Lepidochelys olivacea</i>	2	100,0%		0,0%	2
Total Geral	630	81,5%	143	18,50%	773

O período médio de estadia dos animais em reabilitação apresentou grande variação, sendo aproximadamente 45,7 dias para tartarugas, 10,6 dias para aves e 5,0 dias para o único mamífero que esteve em reabilitação na Área RJ, em 2024 (**Tabela 4.2-8**). Cabe ressaltar, que apesar de algumas tartarugas terem permanecido mais de 1 ano em reabilitação, a maior parte dos animais ficou menos de 50 dias em tratamento (**Figura 4.2-7**). Assim como nas outras áreas do PMP-BS, nas aves e tartarugas se observa que animais com condição corporal ruim apresentaram menores tempos médios de permanência, devido à alta mortalidade nos primeiros dias em tratamento. Animais com melhores condições corporais conseguem resistir melhor e por isso apresentam médias mais altas.

Tabela 4.2-8 – Tempo médio de permanência (em dias) dos animais recolhidos pelo PMP-BS Área RJ, para animais com data de finalização entre 01/01/2024 e 31/12/2024, separados pela condição corpórea na entrada. “Bom” inclui animais com escores corporais Ótimo e Bom; “Ruim” inclui animais com escores corporais Magro e Caquético.

	Bom		Ruim		Total Geral	
	N	Média	N	Média	N	Média
Aves	364	11,5	239	9,3	603	10,6
Mammalia	-	-	1	5	1	5,0
Reptilia	23	92,4	45	21,9	68	45,7
Total Geral	387	16,3	285	11,2	672	14,1

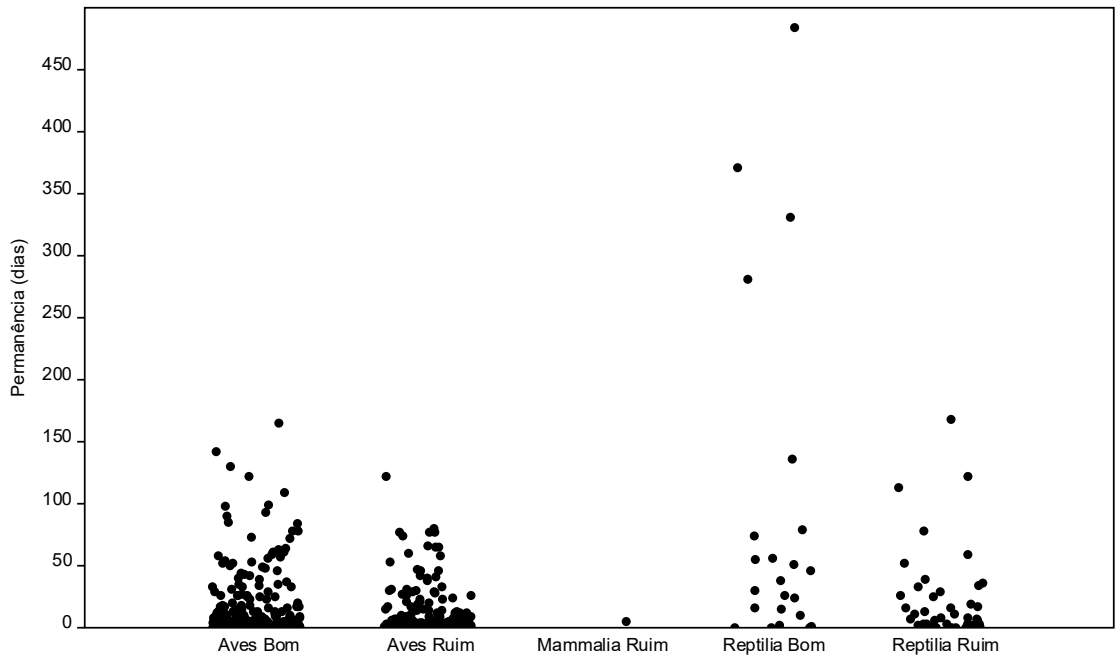


Figura 4.2-7 – Variabilidade do tempo de permanência (em dias) dos animais recolhidos pelo PMP-BS Área RJ, para animais com data de finalização entre 01/01 e 31/12 de 2024, separados pela condição corpórea na entrada

Os valores médios dos dois grupos de aves foram muito similares e isto se refletiu no resultado do teste de Mann-Whitney, que não mostrou diferença significativa entre o tempo de reabilitação entre aves que deram entrada com condição corporal boa e ruim ($p>0,05$; **Tabela 4.2-9**). Por outro lado, para as tartarugas houve diferença significativa, similar às demais áreas, com animais em pior condição ficando menos tempo em reabilitação, devido ao óbito nos dias iniciais.

Tabela 4.2-9 – Resultados do teste U de Mann-Whitney entre condições corpóreas, para os valores de tempo em reabilitação nas diferentes classes zoológicas, para animais vivos recolhidos pelo PMP-BS Área RJ, com início entre 01/01 e 31/12 de 2024 e data de finalização até 31/12/2024.

Táxon	Soma de ranks		U	Z	p	N	
	Cond. Corpórea BOA	Cond. Corpórea RUIM				BOA	RUIM
Aves	181,01	120,49	42538	0,3733	0,709	364	238
Reptilia	14,58	19,91	319,5	2,5619	0,010	23	45

Foi observada uma pequena variação percentual na taxa de soltura entre as aves com escore corporal bom e ruim, sendo 25,1% (210/837) para os animais que ingressaram com boa condição corporal e 20,0% (234/1166) para aqueles com condição ruim (**Figura 4.2-8**). Por outro lado, nas tartarugas, essa diferença foi

bastante expressiva: a taxa de soltura foi de 53,5% (46/86) para os indivíduos que entraram com boa condição corporal e apenas 14,7% (39/264) para os que apresentavam condição ruim.

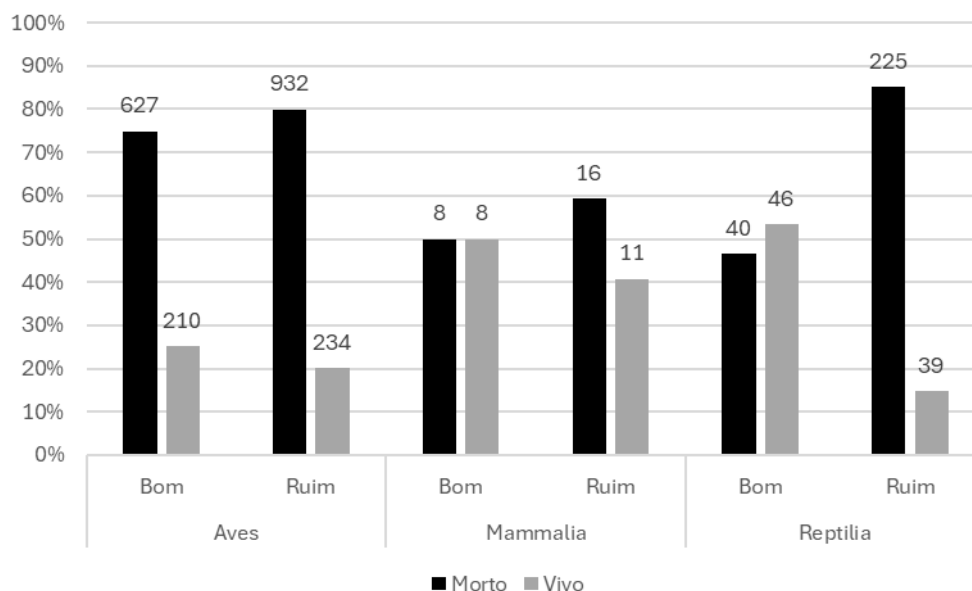


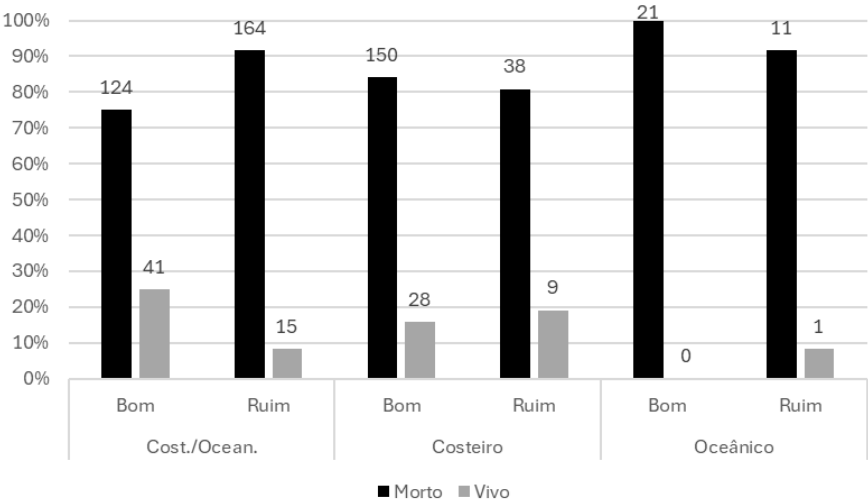
Figura 4.2-8 – Condição final dos animais que receberam tratamento veterinário pelo PMP-BS Área RJ, com data de finalização entre 01/01/2024 e 31/12/2024, de acordo com a condição corpórea de entrada (“bom” ou “ruim”).

No entanto, comparando o IR das espécies com habitat preferencial diferentes, verifica-se que os animais com hábitos oceânicos apresentam uma taxa de recuperação menor em comparação aos demais (**Figura 4.2-9**). Entre as aves com bom escore corporal, a porcentagem de reabilitação foi de 15,7% para as espécies costeiras, 24,8% para as aves que habitam áreas costeiro/oceânicas e nenhuma das espécies oceânicas foi reabilitada.

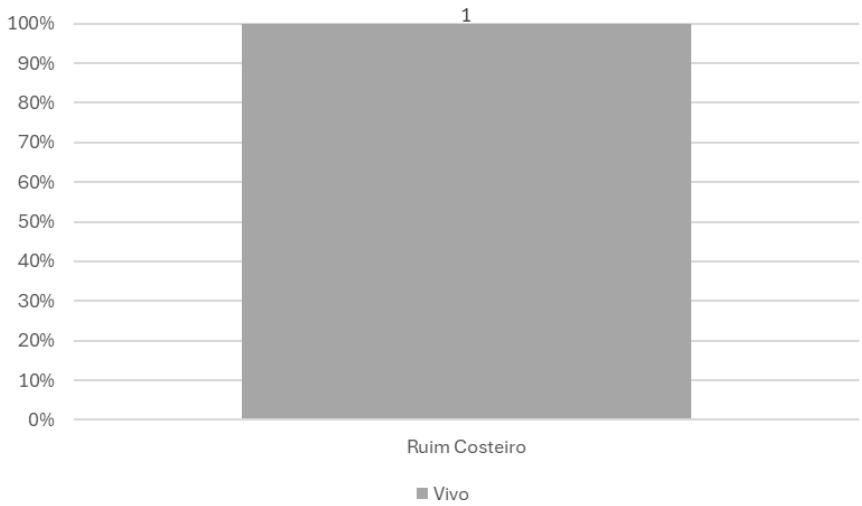
Ao contrário de outras regiões, observa-se que a quantidade de aves costeiras com bom escore corporal que conseguiram se recuperar é inferior ao número de aves que não sobreviveram (**Figura 4.2-9 A**). Essa situação pode ser atribuída ao fato de que a espécie mais representativa entre as aves costeiras para o Rio de Janeiro é a *Fregata magnificens*, que frequentemente é resgatada com ferimentos traumáticos (como linhas de pipa) e muitas vezes precisam ser eutanasiadas.

Quanto ao único mamífero encaminhado para reabilitação na Área RJ no ano de 2024 (*Arctocephalus tropicalis*), este deu entrada com escore corporal ruim, porém, ao passar pelo processo de reabilitação, o animal foi solto. No caso das tartarugas, os animais com hábitos costeiro/oceânico e bom escore corporal apresentaram uma taxa

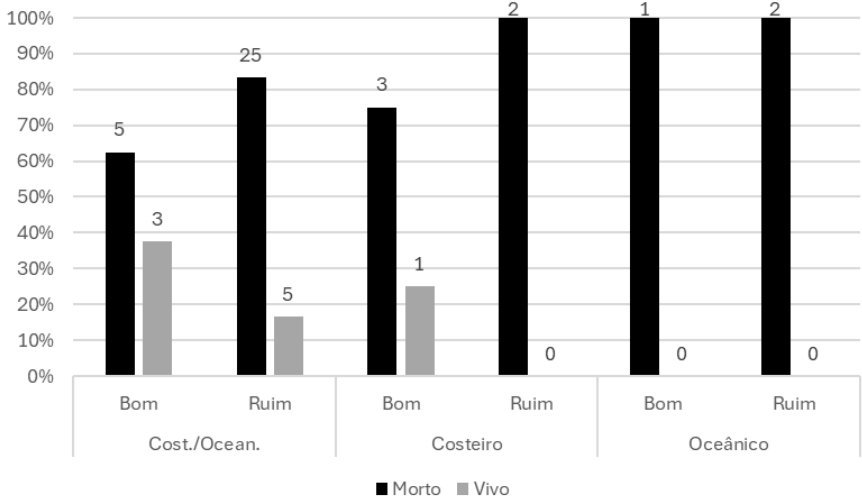
de sucesso de 37,5% na reabilitação, enquanto as tartarugas com hábitos predominantemente costeiros tiveram um índice de 25,0%. Já as tartarugas com escore corporal ruim independente do habitat, a porcentagem de reabilitação foi de apenas 16,6% (correspondente a 5 animais de hábito costeiro/oceânico). Apesar do menor tamanho amostral, há um padrão similar ao observado em outros momentos, indicando que o escore corporal é um fator importante no prognóstico de reabilitação dos animais.



(A)



(B)



(C)

Figura 4.2-9 – Condição final dos animais que receberam tratamento veterinário pelo PMP-BS Área RJ, com data de finalização entre 01/01/2024 e 31/12/2024, de acordo com a condição corpórea de entrada (“bom” ou “ruim”) e habitat preferencial: (A) aves marinhas, (B) mamíferos marinhos e (C) tartarugas-marinhas.

4.2.4 Casos clínicos excepcionais

Foi solicitado a todas as instituições executoras do PMP-BS que comunicassem casos clínicos ocorridos em 2024, relacionados aos objetivos do PMP-BS. Apesar de ter havido casos interessantes do ponto de vista veterinário, não houve em nenhuma das três áreas casos excepcionais relacionados aos possíveis impactos das atividades de Exploração e Produção.

4.3 NECROPSIA

O Projeto Executivo Integrado do PMP-BS (Revisão 01, maio/2023) define que apesar de ser necessário o registro de todos os tetrápodes marinhos encontrados mortos nas praias, o recolhimento para necropsia deverá ser feito realizado quando as carcaças estiverem em códigos 2 e 3 de decomposição. Carcaças oleadas deverão ser sempre recolhidas e necropsiadas, independentemente de seu estágio de decomposição. Excepcionalmente as carcaças identificadas em campo como em código 4 de decomposição poderão ser necropsiadas, como em espécies raras, caso seja observada a presença de patologias dignas de nota, nos eventos de mortalidade atípicas, ou caso se consiga perceber a presença de interações antrópicas.

Como o processo de decomposição é contínuo e pode ser acelerado pelo calor, existem carcaças classificadas como códigos 2 e 3 em campo, mas que após o transporte para a instalação onde será necropsiada são reclassificadas para código 4 pelo médico veterinário responsável. Também pode acontecer de externamente a carcaça aparentar estar em um estágio menos avançado, mas ao se abrir a carcaça se observa que os órgãos internos já estavam em estágio mais avançado. Os códigos de estágio de decomposição usados para a análise dos dados de necropsia neste relatório são sempre os atribuídos pelo médico veterinário responsável pela necropsia.

Também são realizadas necropsias em indivíduos que estavam em reabilitação que foram a óbito durante o tratamento. Eventualmente, um animal que venha a óbito durante a noite, pela manhã pode apresentar carcaça em estágio de decomposição avançada (código 4), devido à suplementação térmica de suporte ao paciente para manutenção da temperatura corporal. Neste caso, também é realizada a necropsia pois a determinação da causa de morte de um paciente que estava sob cuidados é

importante para auxiliar no diagnóstico de futuros pacientes com sintomatologia semelhante.

4.3.1 Coleta de dados

Durante a necropsia são coletadas diversas informações que o veterinário responsável utiliza para definir a causa de morte provável (diagnóstico presuntivo). Como os procedimentos adotados no PMP-BS indicam a necessidade de coleta e envio de amostras para análises em laboratórios externos, após o retorno dos resultados dos mesmos o veterinário necropsista realiza uma atualização do diagnóstico. Neste momento o necropsista pode confirmar ou alterar o diagnóstico presuntivo, gerando então o diagnóstico final da causa de morte do animal. No caso de animais com grau de autólise que impeça a coleta de tecidos para análise histopatológica e/ou microbiológica, o diagnóstico final é estabelecido somente com base nos achados macroscópicos observados durante a necropsia.

As categorias de causa de morte utilizadas no PMP-BS foram estabelecidas em protocolo específico (Protocolo de Atividades 4 – Atendimento veterinário aos animais mortos: Necropsias; PETROBRAS, 2022) e são:

- 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 em que não é possível 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.

Exceto no caso de causa indeterminada, os veterinários devem sempre indicar um órgão/sistema, que seja o principal responsável pela morte do animal, e um tipo de lesão no mesmo. Adicionalmente, podem ser indicados outros órgãos/sistemas que possam ter contribuído de forma secundária, e suas respectivas lesões. Os dados das necropsias são registrados em fichas específicas para tal, que posteriormente são inseridas no SIMBA. Os dados apresentados neste relatório foram coletados no SIMBA em 06 de fevereiro de 2025.

4.3.2 Metodologia de Análise

As avaliações foram feitas de forma separada entre necropsias de animais que passaram por tratamento na rede de atendimento veterinário do PMP-BS e dos que foram recolhidos mortos. Isto é necessário pois animais que vieram a óbito após passarem por tratamento podem apresentar achados necroscópicos diferentes das patologias existentes no ambiente natural. Já os dados das necropsias de animais que foram a óbito durante a reabilitação precisam ser analisados de acordo com a instalação da rede veterinária onde foram atendidos, pois os tratamentos que tenham sido administrados nas instalações da rede de atendimento veterinário podem influenciar na causa da morte. Em ambos os casos, os resultados foram avaliados considerando os habitats preferenciais das espécies (costeiras, oceânicas ou costeiro/oceânicas). Considerando que pode haver fatores diferentes atuando nos ambientes costeiros e oceânicos, os padrões das causas de morte também podem ser diferentes para as espécies que utilizam estes ambientes.

Neste volume estão sendo apresentadas análises descritivas das necropsias, para caracterizá-las em cada área do PMP-BS. No Volume 2 são apresentadas análises inferenciais integrando as três áreas, com as quais se busca avaliar as causas de morte identificadas através das necropsias.

4.3.3 Resultados e Discussão

No ano de 2024, o PMP-BS realizou 5.406 necropsias, em sua maioria de animais que foram encontrados mortos durante o monitoramento das praias (**Tabela 4.3-1**). Para o relatório de 2023 foram contabilizadas 3.697 necropsias, havendo, portanto, um aumento de 46,2% em relação ao ano passado. Este aumento deve-se a suspensão das necropsias de aves em 2023 causada pela emergência de influenza aviária de alta patogenicidade (IAAP), decretada pelo Ministério da Agricultura e Pecuária. Essa suspensão ocorreu de acordo com as datas de detecção do vírus em cada estado, fazendo com que a retomada das mesmas também ocorresse em momentos diferentes em cada estado. Na Área RJ, até o 2º semestre de 2024 as necropsias de aves encontradas mortas ainda não haviam sido retomadas, seguindo orientação do SVO do estado, em conformidade com a Nota Técnica Conjunta

02/2023/DSA/SDA/MAPA. Por este motivo a grande maioria das necropsias realizadas naquela área fora de animais que passaram por tratamento.

Tabela 4.3-1 - Quantidade de necropsias realizadas pela instituições do PMP-BS entre 01/01/2024 e 31/12/2024, separadas pela condição (com tratamento veterinário ou animal encontrado morto).

	Com tratamento		Encontradas mortas		Total
	N	%	N	%	
Área SC/PR	874	33,4%	1.740	66,6%	2.614
Área SP	491	24,3%	1552	75,96%	2.043
Área RJ	588	78,5%	161	21,5%	749
Total	1.948	36,0%	3.478	64,3%	5.406

Necropsias de animais oriundos da reabilitação

Área SC/PR

Durante o período deste relatório, foram realizadas necropsias em 874 animais, que foram à óbito durante o processo de reabilitação nas instalações da rede de atendimento veterinário da Área SC/PR. A maior parte das necropsias foram de aves (n=816), seguidas de tartarugas (n=45) e, em menor quantidade, mamíferos marinhos (n=13). Essa diferença reflete a quantidade de animais vivos encaminhados para reabilitação de cada classe, o que está de acordo com o padrão de abundância de animais registrados vivos nas praias, por acionamento e monitoramento (aves > tartarugas > mamíferos; ver item **3.2.1 - Riqueza e Abundância**).

Ao analisar as causas de morte, percebe-se que a maioria dos óbitos teve origem em causas naturais (n=543), seguida pela eutanásia (n=277), causas indeterminadas (n=34) e antrópicas (n=20) (**Figura 4.3-1**). Salienta-se, que no contexto do PMP-BS a causa de morte natural é definida como aquela que não está relacionada diretamente às ações humanas, com base nas metodologias atuais e nas informações disponíveis no momento do diagnóstico de causa morte. Assim, animais que permanecem mais tempo em reabilitação, mesmo que tenham encalhado por ação antropogênica, podem não ser classificados como tendo uma causa de morte antrópica após algum tempo de tratamento.

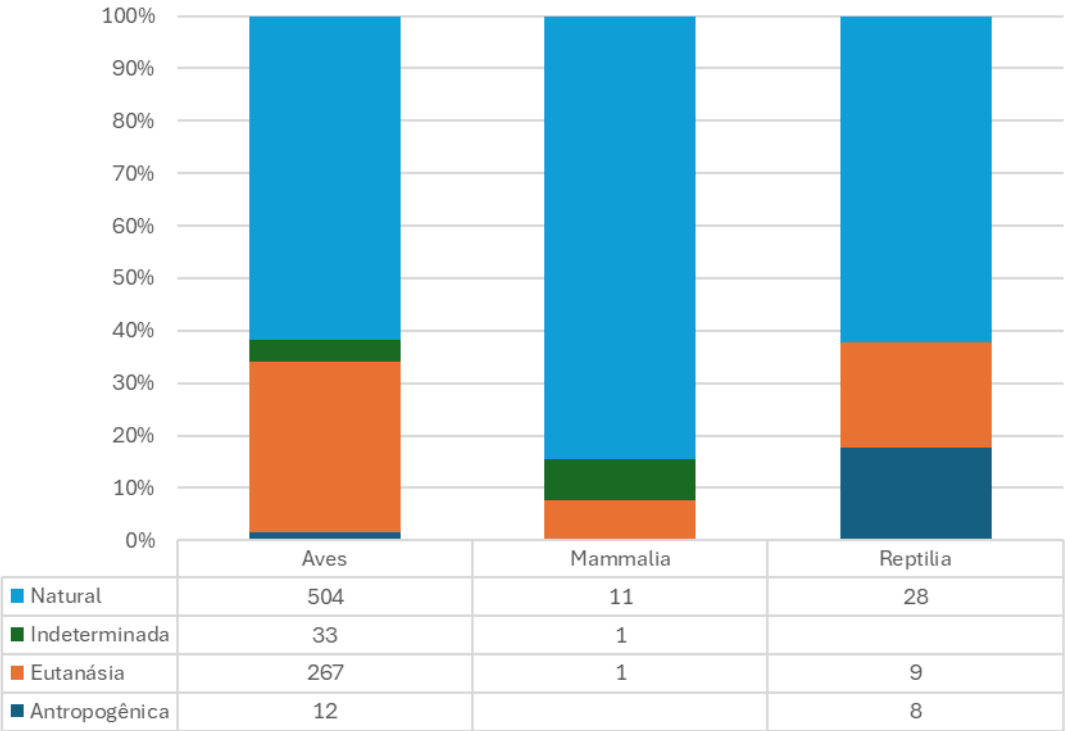


Figura 4.3-1 – Proporção das diferentes categorias de causa de morte identificadas nos animais que passaram por reabilitação e vieram a óbito nas instalações do PMP-BS Área SC/PR entre janeiro e dezembro de 2024. A tabela apresenta os valores absolutos usados para calcular as porcentagens.

Ao analisar o habitat preferencial das espécies, o predomínio de causas naturais manteve-se (**Tabela 4.3-2; Figura 4.3-2**). A grande quantidade de aves costeiro/oceânicas é composta por pinguim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*), que representam 83,3% do total de aves desse habitat. Entre as tartarugas a espécie mais comum é a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), que são 81,1% de todas as tartarugas classificadas como costeiras/oceânicas.

Tabela 4.3-2 – Causas de morte de animais que passaram por tratamento nas instalações da rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área SC/PR entre janeiro e dezembro de 2024, separados pela classe e habitat preferencial. Não foram incluídos animais onde não foi possível identificar o habitat.

Táxon/Habitat	Antropogênica	Eutanásia	Indeterminada	Natural	Total Geral
Aves	12	267	33	503	815
Cost./Ocean.	6	80	21	265	372
Costeiro	5	180	10	160	355
Oceânico	1	7	2	78	88
Mammalia		1	1	11	13
Cost./Ocean.				3	3
Costeiro		1	1	7	9
Oceânico				1	1

Táxon/Habitat	Antropogênica	Eutanásia	Indeterminada	Natural	Total Geral
Reptilia	7	7		28	42
Cost./Ocean.	6	6		25	37
Costeiro	1	1		2	4
Oceânico				1	1
Total Geral	19	275	34	542	870

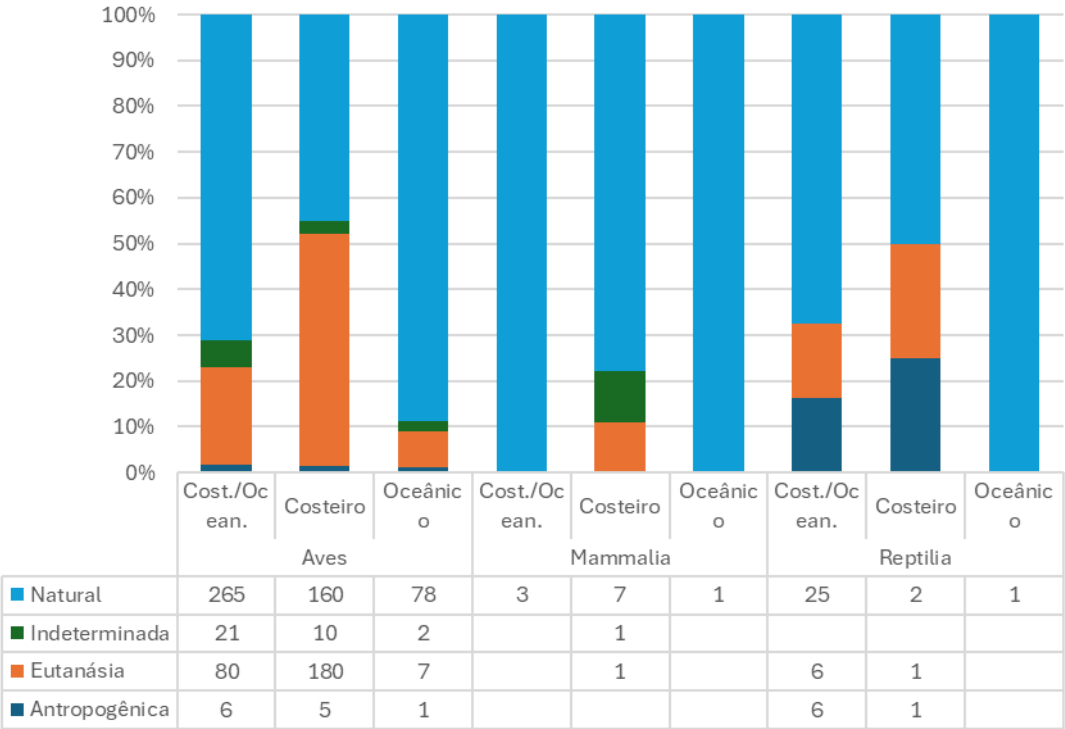


Figura 4.3-2 – *Proporção de causas de morte de animais que passaram por tratamento nas instalações da rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área SC/PR entre janeiro e dezembro de 2024, separados pela classe e habitat preferencial. A tabela apresenta os valores absolutos usados para calcular as porcentagens.*

Como nos anos anteriores, as aves foram a única classe que apresentou uma maior quantidade de indivíduos de espécies oceânicas, permitindo uma avaliação das causas de morte (n=88). Houve um animal considerado como tendo causa de morte antropogênica, devido a lesões ligadas ao sistema digestivo, associadas a presença de resíduos sólidos. Porém, a maioria das causas das mortes de aves oceânicas foram atribuídas a causas naturais (n=78), envolvendo principalmente os sistemas circulatório (n=32), digestivo (n=19), músculo esquelético (n=12) e respiratório (n=11). Assim como em 2023, predominaram causas ligadas a aspectos nutricionais (n=28), síndrome (n=17) e metabólico (n=8). As causas infecciosas (n=16) foram observadas relacionadas aos sistemas circulatório (n=6), digestivo (n=5), respiratório (n=4) e

nervoso (n=1). As causas nutricionais estão relacionadas ao desgaste causado pela migração, potencialmente debilitante, que pode levar o organismo a imunossupressão e maior susceptibilidade a infecções, culminando em choque séptico (HURTADO et al., 2018).

Durante o período deste relatório, dos animais que vieram a óbito no processo de reabilitação, a causa de morte foi registrada como eutanásia em 267 aves (32,76%) e em 7 tartarugas (20%). Para as aves, a necessidade de eutanásia se justificou em 206 indivíduos (77,15%) pela existência de lesões no sistema musculoesquelético (**Tabela 4.3-3**). Na maioria dos casos (n=185; 89,8%) a origem foi traumática, havendo 14 aves que apresentaram grau de evidência forte para agressão. A eutanásia é uma opção a ser considerada nas aves quando, por exemplo, há fraturas graves nos membros anteriores, pois isso impõe ao paciente uma situação clínica desagradável e dolorosa, além de dificultar uma recuperação satisfatória. Entre as aves costeiras/oceânicas eutanasiadas pela evidência de trauma, a maioria (82,93%) era de *Sula leucogaster* (n=34), enquanto entre as aves costeiras as principais espécies foram *Phalacrocorax brasilianus* (42,14%; n=59) e *Larus dominicanus* (27,86%; n=39). Nas tartarugas, as lesões que levaram ao procedimento de eutanásia foram principalmente quadros infecciosos, traumas e síndrome metabólica. Em sua maioria tinham escore magro (n=2) ou caquético (n=6) e apenas um animal apresentava escore bom.

Tabela 4.3-3 – Lesão principal identificada no diagnóstico de causa de morte (final) dos animais que passaram por tratamento na rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área SC/PR, no período de 01/01/2024 e 31/12/2024, de acordo com os habitats das espécies: “C” – costeiro/oceânico; “O” – oceânico. Não foram incluídos animais onde não foi possível identificar a espécie.

Causa / Sistema	Aves			Mammalia			Reptilia			Total Geral
	C/O	C	O	C/O	C	O	C/O	C	O	
Antropogênica	6	5	1				6	1		19
Circulatório		1					1	1		3
Digestivo	1	1	1							3
Respiratório	4						3			7
Músculo esquelético	1	3					2			6
Eutanásia	80	180	7		1		6	1		275
Cardiovascular			1							1
Circulatório	5	5	1				1			12
Cutâneo	1	4								5
Digestivo	3	6						1		10
Reprodutivo		1								1
Respiratório	22	4	1				1			28
Sensitivo		1					1			2
Músculo esquelético	45	157	4				2			208

Causa / Sistema	Aves			Mammalia			Reptilia			Total Geral
	C/O	C	O	C/O	C	O	C/O	C	O	
Nervoso central	2	2					1			5
Urinário	1				1					2
Hematopoiético	1									1
Indeterminada	21	10	2		1					34
Natural	265	160	78	3	7	1	25	2	1	542
Cardiovascular	3	8	1	1						13
Circulatório	65	42	32		2		16	1	1	159
Cutâneo	1	2		1						4
Digestivo	113	53	19	1	2		3			191
Respiratório	66	33	11		3	1	6			120
Músculo esquelético	13	16	12							41
Nervoso central	2	4	1							7
Urinário	2	2	2					1		7
Total Geral	372	355	88	3	9	1	37	4	1	870

Assim como nos anos anteriores, foi observado que nas aves, as causas de morte antrópicas geralmente envolvem o sistema respiratório (n=4) e o sistema músculo esquelético (n=4). Ao analisar os casos individualmente (disponíveis no **Apêndice 03 – Necropsias**) percebe-se que as lesões no sistema respiratório foram causadas por asfixia, e em todos esses casos há sinais de interação com a pesca. Quanto ao sistema músculo esquelético, em todos os casos havia lesões traumáticas.

Nas causas naturais, os sistemas mais afetados são o digestivo (n=185; 36,7%) e circulatório (n=139; 27,58%). Nesses sistemas predominaram as causas metabólicas e nutricionais (70,27% e 64,75% respectivamente). O sistema respiratório aparece como o terceiro mais frequente (n=115; 21,3%), havendo predomínio de causas infecciosas com 56,63% e afogamento com 29,1%.

Nas tartarugas, o número de animais que morreram por causas naturais (n=28) é similar ao ano anterior, havendo da mesma maneira, predominância de patologias do sistema circulatório (n=18; 64,29%). A análise dos casos individuais (disponíveis no **Apêndice 03 – Necropsias**), mostra que 66,67% desses casos estavam relacionados a parasitismo causado por espiroquidiose sistêmica. Quanto aos mamíferos, a maior parte das causas foi natural, envolvendo principalmente os sistemas respiratório e digestivo. No entanto, devido a pouca quantidade de animais, não é possível identificar um padrão.

As proporções das categorias de causa de morte (antropogênica, eutanásia, indeterminada e natural) são similares entre os animais atendidos, sendo a causa mais frequente a natural (**Figura 4.3-3**). Para as aves, vale destacar que há uma proporção

maior de causas de morte indeterminadas na Unidade de Estabilização de Penha. Ao se examinar os registros individualmente, observou-se que das 22 necropsias com diagnóstico final indeterminado, na maioria dos casos o motivo foi devido à autólise das carcaças. Mesmo sendo animais que estavam em tratamento, a ocorrência de autólise avançada pode ocorrer devido ao uso de aquecedores e bolsas térmicas, associados a morte durante o período noturno. Esse período sob aquecimento pode acelerar a decomposição, muitas vezes impedindo a determinação da causa de morte.

Conforme observado em anos anteriores, a frequência de eutanásia de aves nas Unidades de Estabilização de Santa Catarina é proporcionalmente maior do que a do CRD de Florianópolis (**Figura 4.3-3**). Essa diferença é previsível, uma vez que os animais são encaminhados ao CRD após passarem pelo processo de estabilização. Quando as aves apresentam lesões que não são passíveis de reabilitação, a decisão de eutanásia geralmente é tomada ainda nas unidades de estabilização, o que contribui para o aumento dessa causa de mortalidade nessas instalações.

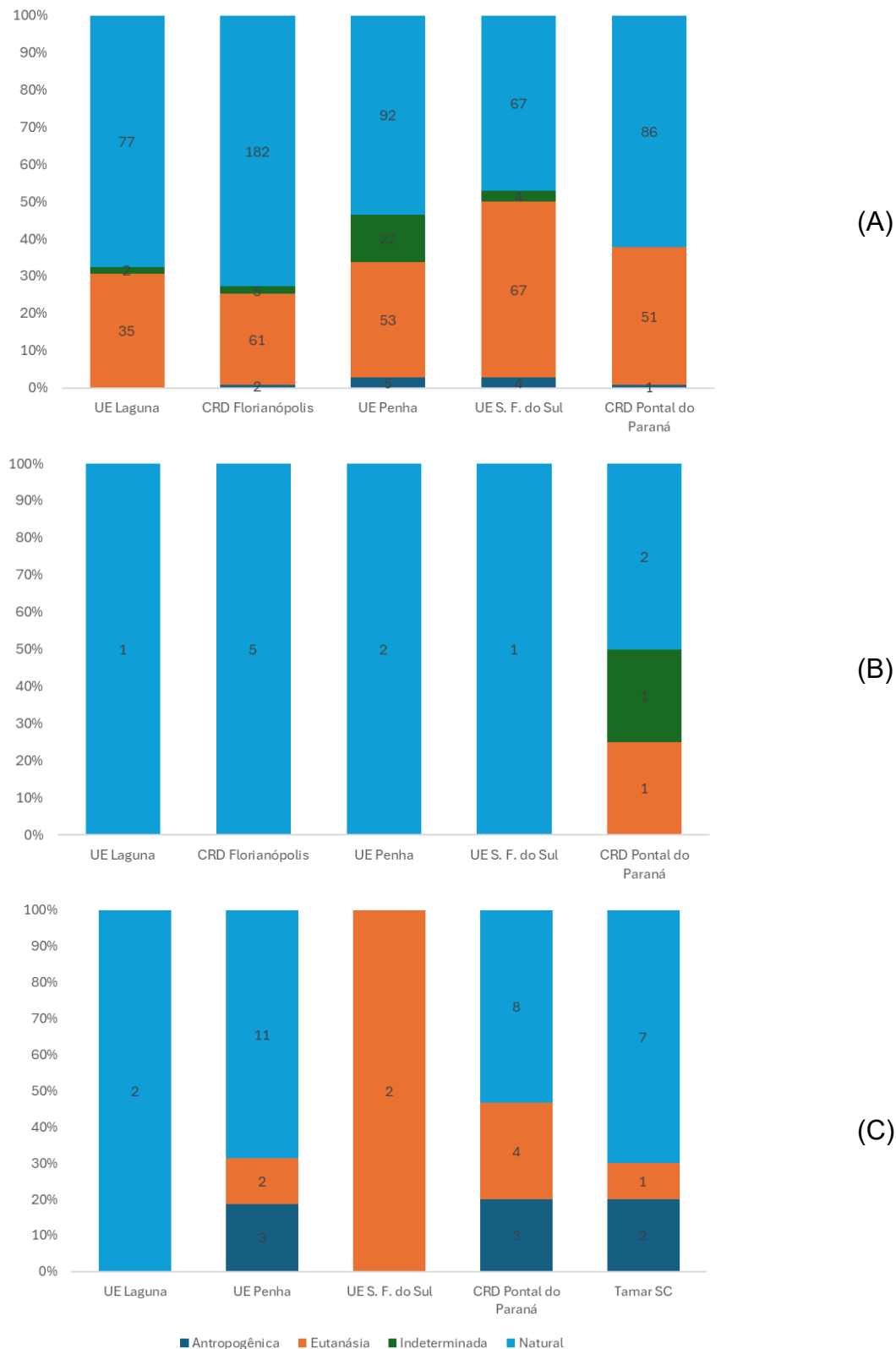


Figura 4.3-3 – Causas de morte de animais que passaram por tratamento nas instalações da rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área SC/PR entre janeiro e dezembro de 2024, separados pela instituição da rede onde foram atendidos e classe: (A) Aves, (B) Mammalia e (C) Reptilia. Os valores nas barras representam a quantidade de indivíduos.

A análise dos sistemas orgânicos que foram considerados como apresentando a lesão principal para a causa de morte, independentemente do motivo, indicou que para o ano de 2024, o padrão mudou pouco em relação ao ano anterior. Assim, o sistema músculo esquelético foi o mais frequente (n=256), seguido dos sistemas digestivo (n=205) e respiratório (n=155) (**Tabela 4.3-4**). Ao analisar os dados por espécie (disponível no **Apêndice 03 – Necropsias**), percebe-se que para os pinguins-de-Magalhães há uma preponderância de causas de morte naturais (**Figura 4.3-4**), relacionadas principalmente aos sistemas digestivo (44,9%; n=110), circulatório (24,08%; n=59) e respiratório (23,67%; n=58). Já nos gaivotões, o sistema músculo esquelético (32,5%; n=52) e digestivo (26,25%; n=42) foram os mais frequentes. Comparando com anos anteriores, o padrão foi semelhante ao observado em 2022, o que provavelmente está relacionado ao menor número de necropsias realizadas em 2023.

Tabela 4.3-4 – Lesão principal identificada no diagnóstico de causa de morte (final) dos animais que passaram por tratamento na rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área SC/PR no período de janeiro a dezembro de 2024, de acordo com a instalação onde foi atendido.

Classe / Sistema	UE Laguna	CRTM Florianópolis	CRD Florianópolis	UE Penha	UE São Fco. do Sul	CRD Pontal do Paraná	Total Geral
Aves	114		250	172	142	138	816
Cardiovascular			1	8	3	1	13
Circulatório	53		16	14	10	58	151
Cutâneo	1			4		3	8
Digestivo	14		122	46	4	11	197
Reprodutivo					1		1
Respiratório	20		49	24	32	16	141
Sensitivo					1		1
Músculo esquelético	23		50	49	85	44	251
Nervoso central	1		4	2	2	2	11
Urinário			3	2		3	8
Indeterminado	2		5	22	4		33
Hematopoiético				1			1
Mammalia	1		5	2	1	4	13
Cardiovascular				1			1
Circulatório	1					1	2
Cutâneo					1		1
Digestivo			2	1			3
Respiratório			3			1	4
Urinário						1	1
Indeterminado						1	1
Reptilia	2	10		16	2	15	45
Circulatório	2	8		5		6	21
Digestivo				3	1	1	5
Respiratório		1		6		3	10
Sensitivo						1	1

Classe / Sistema	UE Laguna	CRTM Florianópolis	CRD Florianópolis	UE Penha	UE São Fco. do Sul	CRD Pontal do Paraná	Total Geral
Músculo esquelético				1	1	3	5
Nervoso central		1		1			2
Urinário						1	1
Total Geral	117	10	255	190	145	157	874

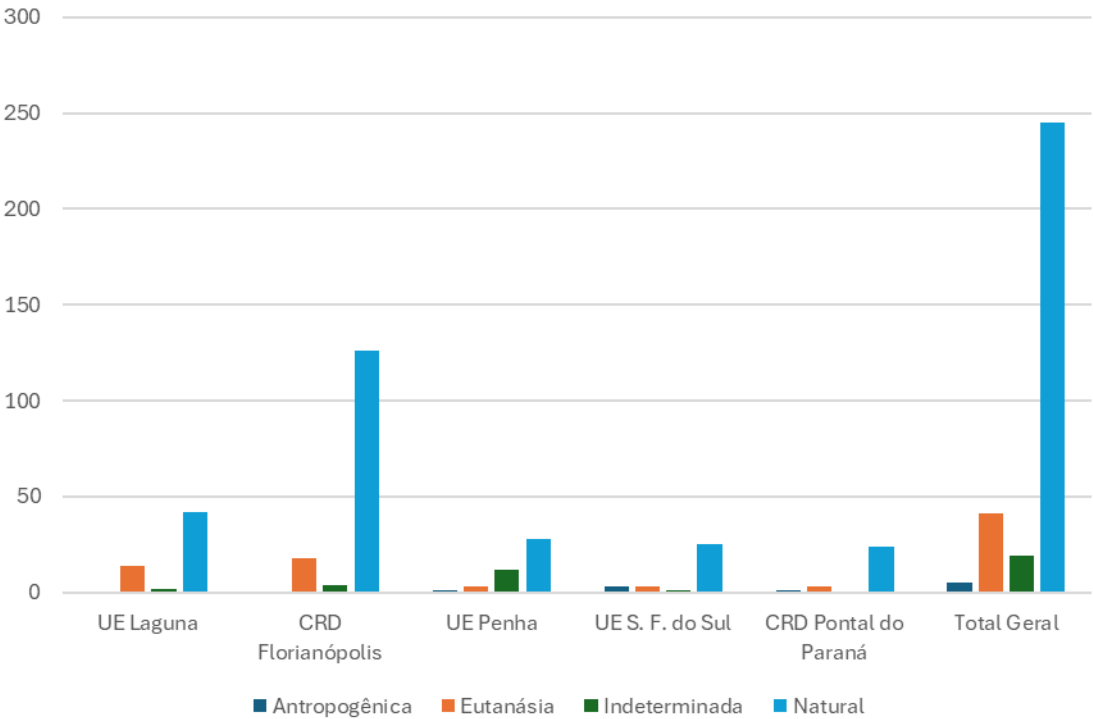


Figura 4.3-4 – Causas de morte de pinguins-de-Magalhães que passaram por tratamento nas instalações da rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área SC/PR entre janeiro e dezembro de 2024, separados pela instituição da rede onde foram atendidos.

Área SP

Durante o período deste relatório, foram realizadas 491 necropsias de animais que foram à óbito durante o processo de reabilitação, nas instalações da rede de atendimento veterinário da Área SP. A maior parte das necropsias foram de aves (n=310), seguidas de tartarugas (n=171) e, em menor quantidade, mamíferos marinhos (n=10). Essa diferença reflete a quantidade de animais vivos encaminhados para reabilitação de cada classe, o que está de acordo com o padrão de abundância de animais registrados vivos nas praias, por acionamento e monitoramento (aves > tartarugas > mamíferos; ver item 3.2.1 - Riqueza e Abundância).

Ao analisar as causas de morte, percebe-se que a maioria dos óbitos teve origem em causas naturais (n=393), seguida pela eutanásia (n=62), causas antropogênicas (n=30) e indeterminadas (n=6) (**Figura 4.3-5**). Assim como na Área SC/PR, animais que permaneceram em reabilitação podem ter a causa de morte identificada como natural, mesmo que a causa do encalhe tenha sido por ação antrópica. Após algum tempo em reabilitação podem ocorrer alterações nos processos do animal que levem ao óbito do animal, não sendo mais identificada a causa original que o levou para a reabilitação.

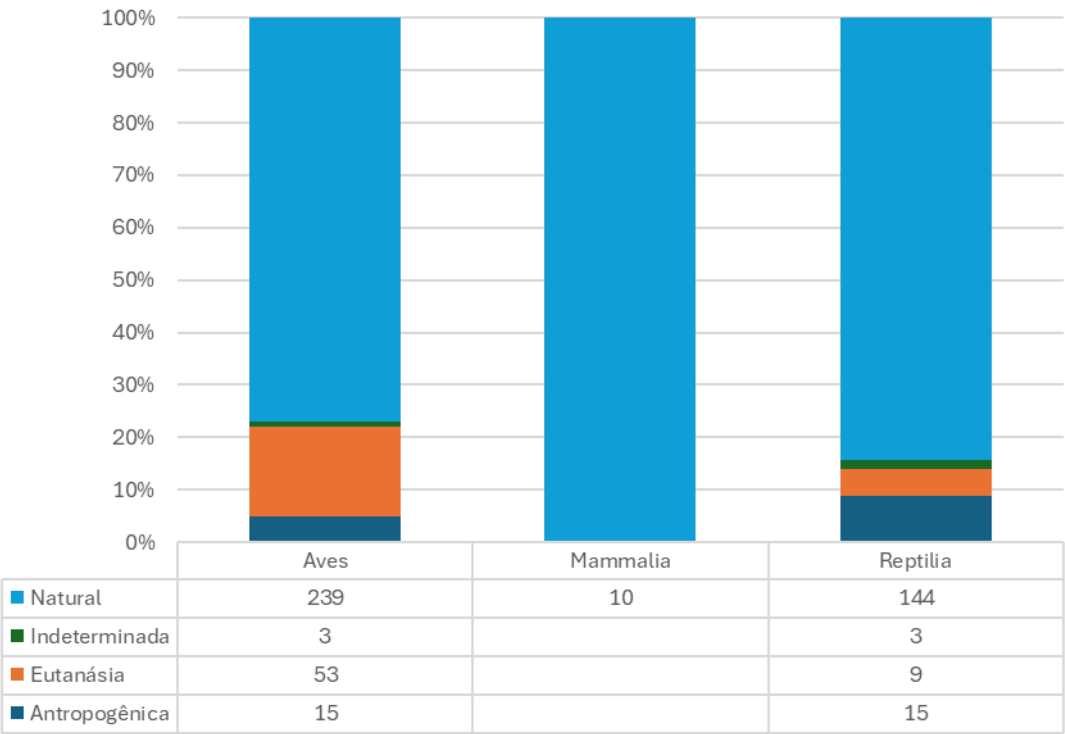


Figura 4.3-5 – *Proporção das diferentes categorias de causa de morte identificadas nos animais que passaram por reabilitação e vieram a óbito nas instalações do PMP-BS Área SP entre janeiro e dezembro de 2024. A tabela apresenta os valores absolutos usados para calcular as porcentagens.*

Quanto ao habitat preferencial das espécies, o predomínio de causas naturais manteve-se, em especial para as espécies costeiras/oceânicas, majoritariamente compostas pelos pinguins-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) com 80,59% do total de aves com este habitat e pelas tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) com 91,03% de todas as tartarugas classificadas como costeiras/oceânicas (**Tabela 4.3-5; Figura 4.3-6**).

Tabela 4.3-5 – Causas de morte de animais que passaram por tratamento nas instalações da rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área SP entre janeiro e dezembro de 2024, separados pela classe e habitat preferencial. Não foram incluídos animais em que não foi possível identificar o habitat.

Classe/ Habitat	Antropogênica	Eutanásia	Indeterminada	Natural	Total Geral
Aves	14	53	3	239	309
Cost./Ocean.	12	21	2	135	170
Costeiro	1	25	1	35	62
Oceânico	1	7		69	77
Mammalia				9	9
Cost.Ocean.				1	1
Costeiro				8	8
Reptilia	15	7	3	139	164
Cost./Ocean.	14	5	3	123	145
Costeiro	1	1		10	12
Oceânico		1		6	7
Total Geral	29	60	6	387	482

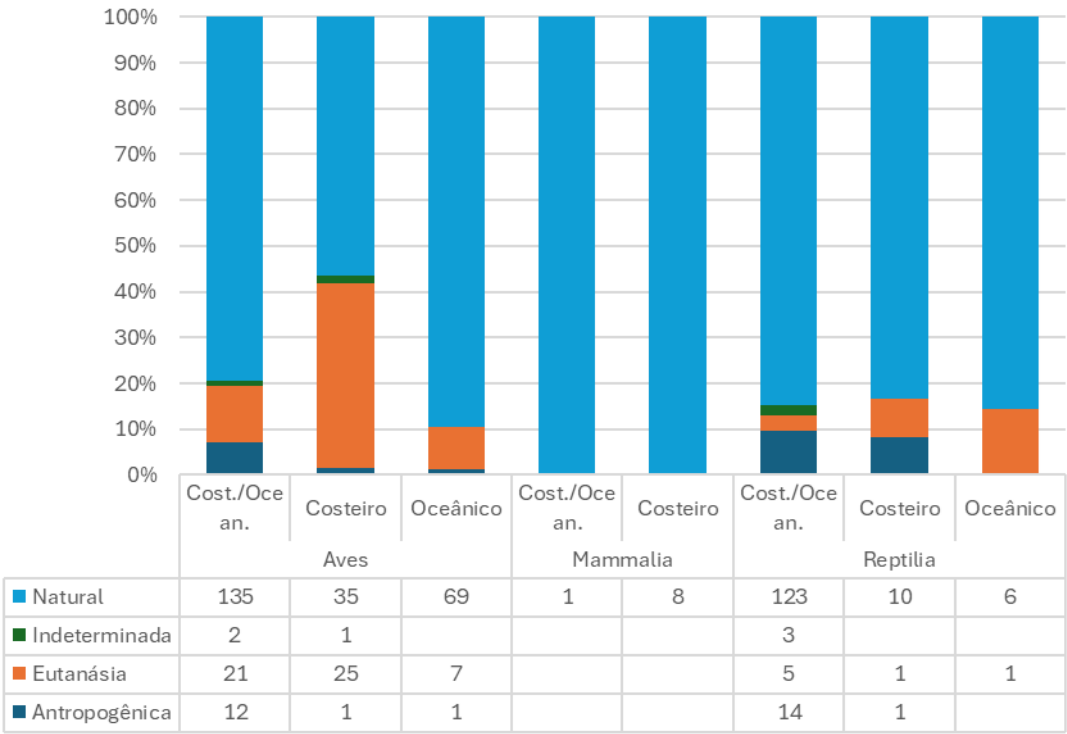


Figura 4.3-6 – Proporção de causas de morte de animais que passaram por tratamento nas instalações da rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área SP entre janeiro e dezembro de 2024, separados pela classe e habitat preferencial. A tabela apresenta os valores absolutos usados para calcular as porcentagens.

A maioria das causas de morte determinadas para as aves, foram as causas naturais (**Tabela 4.3-6**). Nota-se a que os sistemas mais afetados foram o respiratório

(41%; n=98), relacionado a infecções 38,76% e afogamento 30,61%; circulatório (23,43%; n=56) e digestivo (23,01%; n=55), ambos relacionados a causas nutricionais, metabólicas e síndromes sistêmicas.

Considerando os animais que tiveram o habitat classificado, foi realizada eutanásia em 53 aves (17,1%) e 12 tartarugas (7%). Para as aves, a necessidade de eutanásia foi justificada em 24 indivíduos (45,28% das aves eutanasiadas), devido a existência de lesões traumáticas no sistema músculo esquelético.

Assim como discutido anteriormente, a predominância de lesões músculo esqueléticas já havia sido detectada em anos anteriores, relacionadas a quadros de fraturas principalmente em membros anteriores, levando a decisão de eutanásia dos animais, uma vez que o prognóstico de recuperação é ruim.

Em relação as aves classificadas como causa de morte antropogênica, 92,86% estavam relacionadas ao sistema respiratório em virtude de afogamento (n=13), e 85,71% eram *Spheniscus magellanicus* (n=12). Já as tartarugas apresentavam quadros mais diversificados, e não foi observado nenhum padrão.

Tabela 4.3-6 – Lesão principal identificada no diagnóstico de causa de morte (final) dos animais que passaram por tratamento na rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área SP, no período de janeiro a dezembro de 2024, de acordo com os habitats das espécies: “C” – costeiro; “C/O” – costeiro/oceânico; “O” – oceânico. Não foram incluídos animais em que não foi possível identificar a espécie.

Causa/ Sistema	Aves			Mammalia		Reptilia			Total Geral
	C/O	C	O	C/O	C	C/O	C	O	
Antropogênica	12	1	1			14	1		29
Circulatório		1	1			2	1		5
Digestivo						2			2
Respiratório	12					3			15
Músculo esquelético						4			4
Nervoso Central						3			3
Eutanásia	21	25	7			5	1	1	60
Cardiovascular	6	6	1				1	1	15
Circulatório	2		2			2			6
Cutâneo		2							2
Digestivo		2				1			3
Respiratório	2	3	2						7
Músculo esquelético	11	11	2			2			26
Indeterminada		1				3			6
Natural	135	35	69	1	8	123	10	6	387
Cardiovascular	1		3			2			6
Circulatório	27	8	21		3	81	4	5	149
Cutâneo		1							1
Digestivo	28	14	13		1	10	4		70
Endócrino						3			3
Hematopoiético						1			1
Respiratório	68	5	25	1	3	20		1	123
Músculo esquelético	6	3	7		1	3			20

Causa/ Sistema	Aves			Mammalia		Reptilia			Total Geral
	C/O	C	O	C/O	C	C/O	C	O	
Nervoso central	3	2				2	2		9
Urinário	2	2				1			5
Total Geral	170	62	77	1	8	145	12	7	482

Assim como em 2023, a maior frequência de causas de morte em tartarugas foi associada ao sistema circulatório (59,06%; n=101), seguido pelo sistema respiratório (14,62%; n=25) e digestivo (9,95%; n=17). Nas tartarugas, a parasitose por espiroquidiose foi prevalente.

Todas as tartarugas que foram eutanasiadas tinham escore corporal magro (n=2) ou caquético (n=5). As lesões que levaram ao procedimento de eutanásia foram os quadros de síndrome metabólica/caquexia, bem como traumas graves.

As categorias de causa de morte apresentaram frequência diferentes quando comparadas entre as unidades de atendimento do estado de São Paulo. A causa de morte natural foi a categoria mais comum nas unidades da Área SP quando analisadas proporcionalmente dentro das classes taxonômicas e instituições (**Figura 4.3-7**).

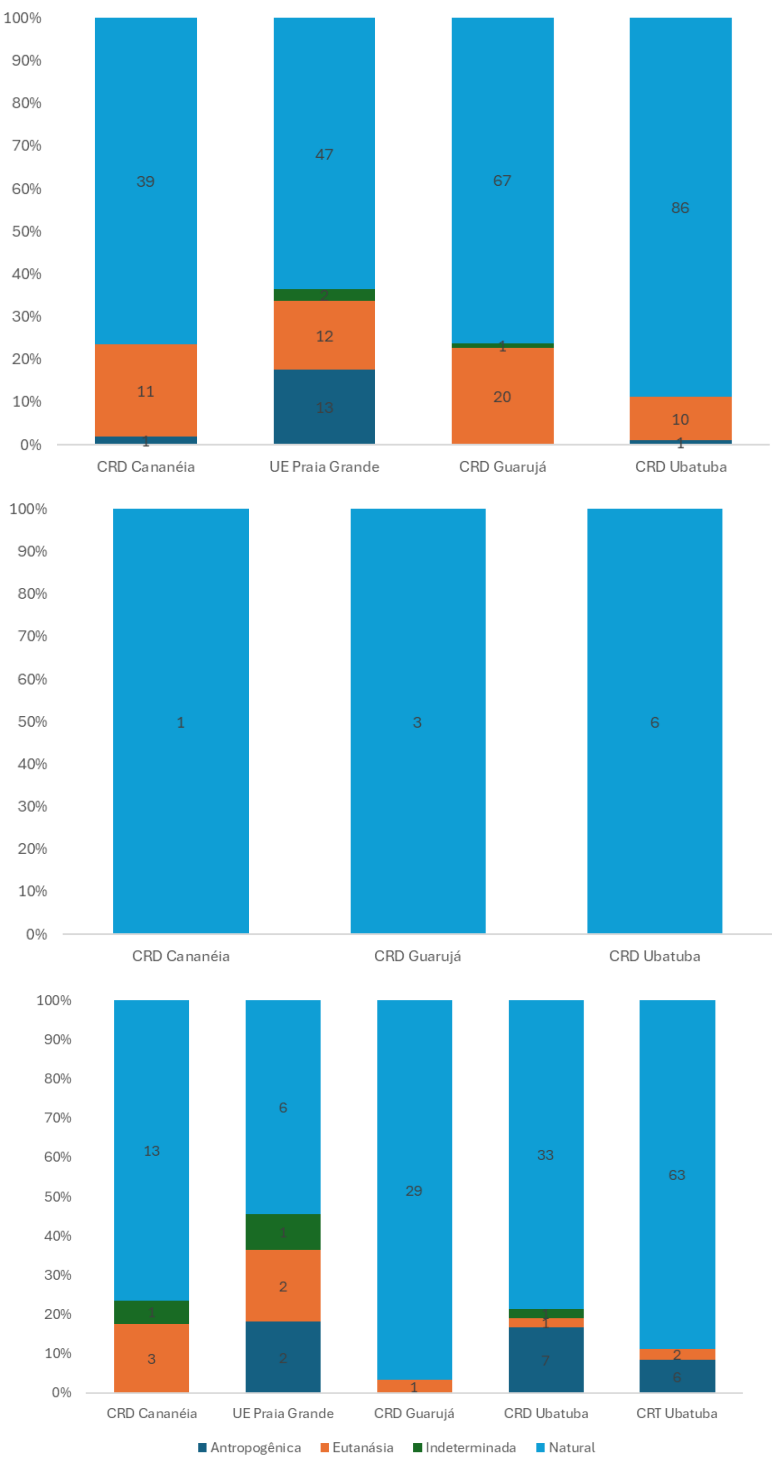


Figura 4.3-7 – Causas de morte de animais que passaram por tratamento nas instalações da rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área SP entre janeiro e dezembro de 2024, separados pela instituição da rede em que foram atendidos e classe: (A) Aves, (B) Mammalia e (C) Reptilia. Valores nas barras representam a quantidade de indivíduos.

Ao avaliar conjuntamente as três classes taxonômicas foi possível observar, que uma grande proporção dos animais apresentava afetados os sistemas circulatório, respiratório, digestivo e músculo esquelético, respectivamente (**Tabela 4.3-7**).

Tabela 4.3-7 – Lesão principal identificada no diagnóstico de causa de morte (final) dos animais que passaram por tratamento na rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área SP no período de janeiro a dezembro de 2024, de acordo com a instalação onde foi atendido.

Táxon/ Sistema	CRD Cananeia	UE Praia Grande	CRD Guarujá	CRTM Ubatuba	CRD Ubatuba	Total Geral
Aves	51	74	88		97	310
Cardiovascular	11		4		2	17
Circulatório	4	33	5		20	62
Cutâneo	1		1		1	3
Digestivo	17	4	29		7	57
Respiratório	9	23	29		57	118
Músculo esquelético	9	10	14		7	40
Nervoso central		2	4			6
Urinário			1		3	4
Indeterminado		2	1			3
Mammalia	1		3		6	10
Circulatório			1		2	3
Digestivo			1			1
Respiratório			1		4	5
Músculo esquelético	1					1
Reptilia	17	11	30	71	42	171
Cardiovascular	3			1		4
Circulatório	5	8	6	59	23	101
Digestivo			11	4	2	17
Endócrino			3			3
Hematopoiético			1			1
Respiratório	4	2	6	2	11	25
Músculo esquelético	3			1	5	9
Nervoso central	1		3	3		7
Urinário				1		1
Indeterminado	1	1			1	3
Total Geral	69	85	121	71	145	491

No período de referência do relatório, foram realizadas 137 necropsias de *Spheniscus magellanicus* que passaram por tratamento na rede de atendimento do PMP-BS Área SP. Em todas as instalações as causas de morte predominantes foram as causas naturais 85,4% (**Figura 4.3-8**). Quanto às lesões principais determinadas dentro da causa de morte natural dos pinguins-de-Magalhães, as mais frequentes foram as causas infecciosas com 29,06% e síndrome com 27,35%.

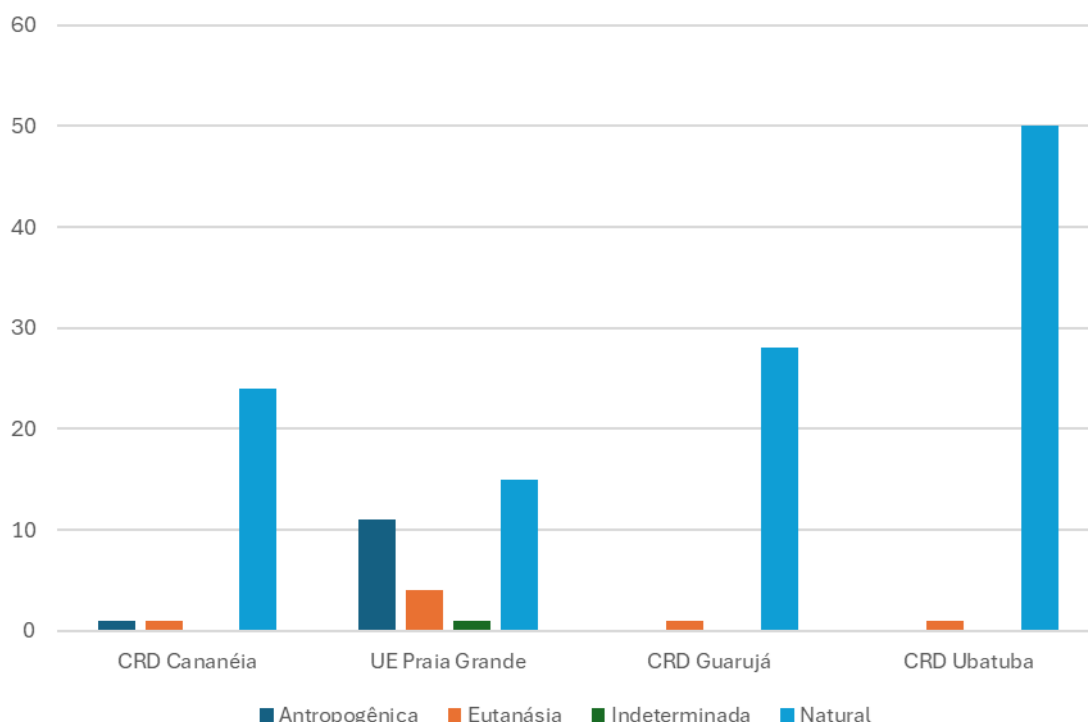


Figura 4.3-8 – Causas de morte de pinguins-de-Magalhães que passaram por tratamento nas instalações da rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área SP entre janeiro e dezembro de 2024, separados pela instituição da rede onde foram atendidos.

Área RJ

Durante o período deste relatório, foram realizadas 588 necropsias de animais que foram a óbito durante o processo de reabilitação, nas instalações da rede de atendimento veterinário da Área RJ. Destas, 546 serão analisadas pois, na data de fechamento desse relatório, 42 necropsias ainda necessitavam dos resultados dos exames complementares para conclusão do diagnóstico final.

A maioria das necropsias de animais que passaram por tratamento foram de aves ($n = 507$) e tartarugas ($n = 39$) (**Figura 4.3-9**). Assim como para as áreas anteriores, essa diferença reflete a quantidade de animais vivos encaminhados para reabilitação de cada classe, o que por sua vez reflete o padrão de abundância de animais registrados vivos nas praias, com as aves sendo mais frequentes do que tartarugas e mamíferos.

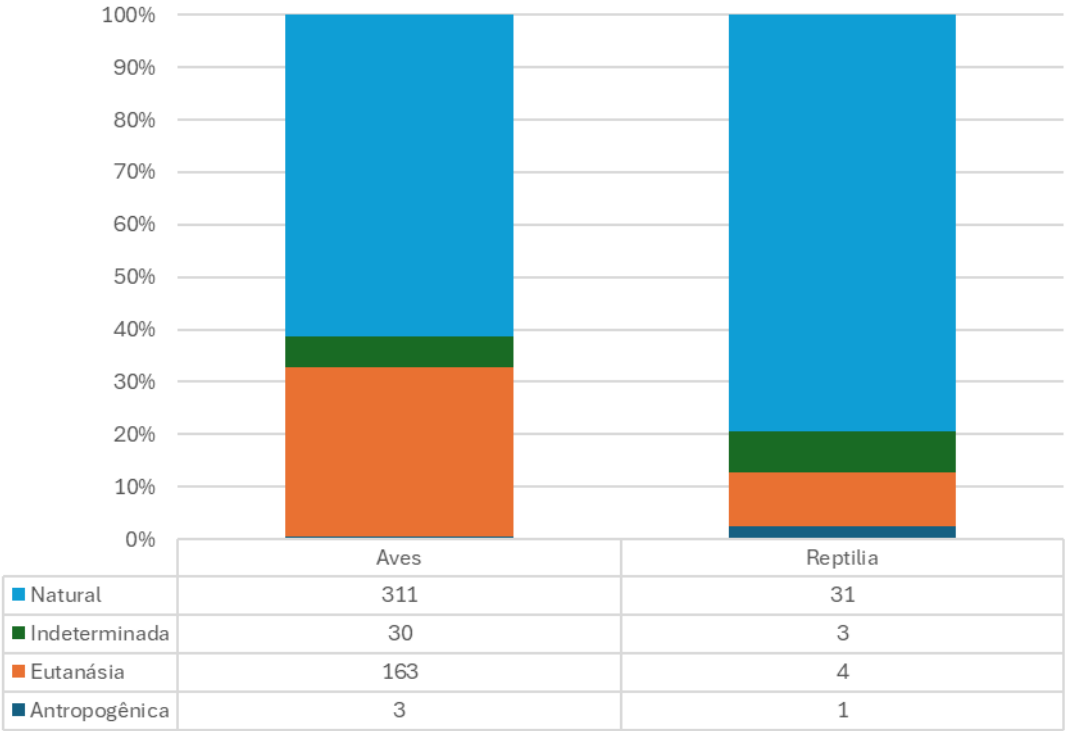


Figura 4.3-9 – Proporção das diferentes categorias de causa de morte identificadas nos animais que passaram por reabilitação e vieram a óbito nas instalações do PMP-BS Área RJ entre janeiro e dezembro de 2024. Na tabela abaixo do gráfico de barras, constam os valores.

Ao analisar as causas de morte, percebe-se que a maioria dos óbitos teve origem em causas naturais (n= 342), seguida pela eutanásia (n= 167), causas indeterminadas (n= 33) e antropogênicas (n= 4) (**Figura 4.3-9** e **Tabela 4.3-8**). Dentre todos os animais que morreram durante o tratamento, *Spheniscus magellanicus* foi a espécie mais abundante com 26,74% (n= 146) das necropsias, seguida por *Sula leucogaster* com 21,61% (n=118) e *Fregata magnificens* com 20,15% (n=110). Assim como nas outras áreas do PMP-BS, animais que estiveram em reabilitação nem sempre se poderá identificar a causa de morte como antrópica, mesmo que a causa de encalhe tenha derivado de ação humana.

Tabela 4.3-8 Causas de morte de animais que passaram por tratamento nas instalações da rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área RJ entre janeiro e dezembro de 2024, separados pela classe e habitat preferencial. Não foram incluídos animais em que não foi possível identificar o habitat.

Táxon/Habitat	Antropogênica	Eutanásia	Indeterminada	Natural	Total Geral
Aves	3	163	30	311	507
Cost./Ocean.	2	53	12	197	264
Costeiro	1	108	13	82	204

Táxon/Habitat	Antropogênica	Eutanásia	Indeterminada	Natural	Total Geral
Oceânico		2	5	32	39
Reptilia	1	3	3	24	31
Cost./Ocean.	1	1	2	21	25
Costeiro		1	1	2	4
Oceânico		1		1	2
Total Geral	4	166	33	335	538

Dos animais que ingressaram para tratamento nas unidades e puderam ser identificados até um nível taxonômico que permitisse qualificar seu habitat preferencial, 30,86% foram eutanasiados (**Figura 4.3-10, Tabela 4.3-9**), e destes, 92,77% foram devido às lesões traumáticas severas. Das aves costeiras/oceânicas eutanasiadas pela evidência de trauma, 93,48% eram *Sula leucogaster* (n=43), enquanto as aves costeiras eram principalmente *Phalacrocorax brasilianus* (80,0%; n=84).

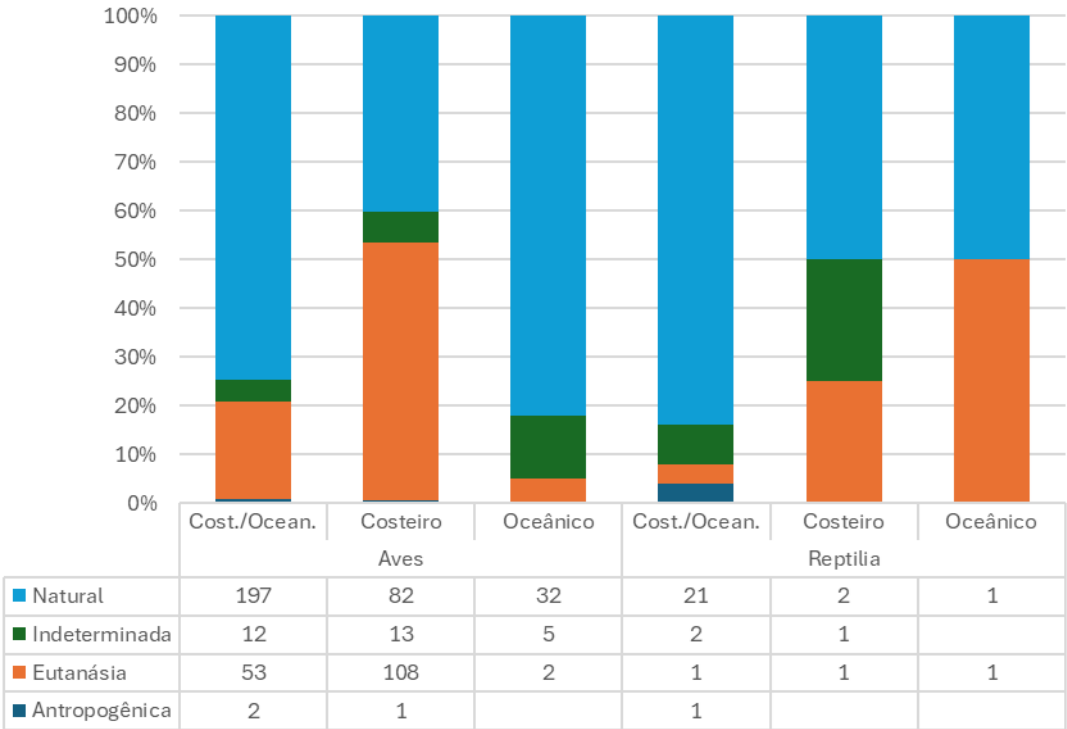


Figura 4.3-10 – Causas de morte de animais que passaram por tratamento nas instalações da rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área RJ entre janeiro e dezembro de 2024, separados pela classe e habitat preferencial.

Tabela 4.3-9 – Lesão principal identificada no diagnóstico de causa de morte (final) dos animais que passaram por tratamento na rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área RJ, no período de janeiro a dezembro de 2024, de acordo com os habitats das espécies: “C” – costeiro; “C/O” – costeiro/oceânico; “O” – oceânico. Não foram incluídos animais em que não foi possível identificar a espécie ou o habitat.

Causa/Sistema	Aves			Reptilia			Total Geral
	C/O	C	O	C/O	C	O	
Antropogênica	2	1		1			4
Circulatório	1	1					2
Digestivo	1						1
Respiratório				1			1
Eutanásia	53	108	2	1	1	1	166
Circulatório	1	1			1	1	4
Cutâneo	2						2
Digestivo		1					1
Respiratório	4	1					5
Músculo esquelético	46	105	2	1			154
Indeterminado	12	13	5	2	1		33
Natural	197	82	32	21	2	1	335
Cardiovascular		2					2
Circulatório	45	26	12	9	1	1	94
Cutâneo		1	1				2
Digestivo	11	16	5				32
Hematopoiético		4					4
Respiratório	111	15	7	11	1		145
Músculo esquelético	14	6	4	1			25
Nervoso central	6	4					10
Urinário	10	8	3				21
Total Geral	264	204	39	25	4	2	538

Quando se avalia a frequência da causa de morte (antropogênica, eutanásia indeterminada e natural) nas diferentes instalações da rede de atendimento veterinário no Rio de Janeiro (**Figura 4.3-11**), se observa um percentual similar tanto das causas naturais como de eutanásia. Uma vez que os registros de eutanásia refletem a presença de animais com lesões traumáticas, a frequência deste tipo de lesão parece ser similar entre as bases.

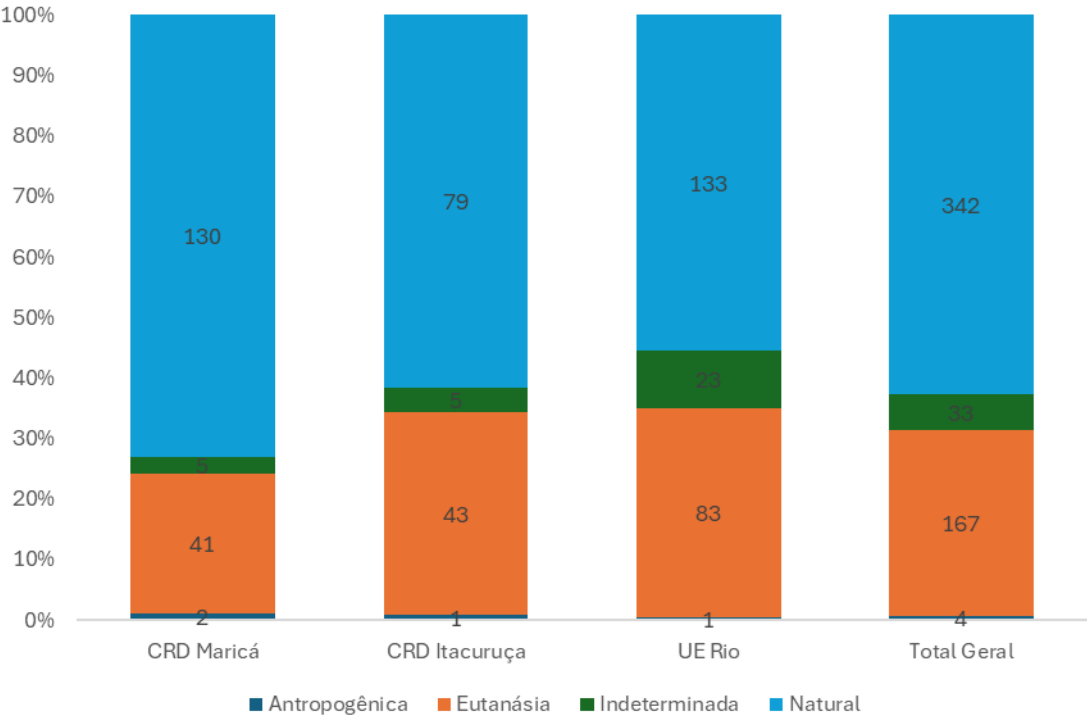


Figura 4.3-11 – Causas de morte de aves, mamíferos e tartarugas que passaram por tratamento nas instalações da rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área RJ entre janeiro e dezembro de 2024, separados pela instituição da rede onde foram atendidos. Valores nas barras representam a quantidade de indivíduos.

É possível observar uma grande proporção de animais com o sistema respiratório afetado, um padrão usual para animais com respiração aérea de vida aquática, e que é observado em todas as áreas do PMP-BS. Entretanto, nas aves atendidas no Rio de Janeiro, a grande maioria dos casos foi de casos ligados ao sistema musculo esquelético, em especial na UE do Rio (**Tabela 4.3-10**). Muitos destes casos levaram à decisão por eutanásia, como explicado anteriormente.

Tabela 4.3-10 – Lesão principal identificada no diagnóstico de causa de morte (final) dos animais que passaram por tratamento na rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área RJ no período de 1º de janeiro de 2024 e 31 de dezembro de 2024, de acordo com a instalação onde foi atendido.

Táxon/Sistema	CRD Itacuruça	CRD Maricá	UE-Rio	Total Geral
Aves	109	165	233	507
Cardiovascular		1	1	2
Circulatório	23	35	29	87
Cutâneo	1	3		4
Digestivo	1	8	25	34
Hematopoiético	1		3	4
Respiratório	23	64	51	138
Músculo esquelético	44	41	92	177
Nervoso central	5	4	1	10
Urinário	7	4	10	21

Táxon/Sistema	CRD Itacuruçá	CRD Maricá	UE-Rio	Total Geral
Indeterminado	4	5	21	30
Reptilia	19	13	7	39
Circulatório	11	5		16
Respiratório	6	7	4	17
Músculo esquelético	1		1	2
Nervoso central		1		1
Indeterminado	1		2	3
Total Geral	128	178	240	546

4.3.3.1 Necropsias de animais encontrados mortos

Área SC/PR

Um total de 1.740 necropsias foi realizado em indivíduos das espécies alvo encontrados mortos, sendo 64,71% aves, 21,5% tartarugas e 13,8% mamíferos (**Tabela 4.3-11**). Neste ano, observou-se um aumento nas necropsias de aves, em comparação ao ano anterior, no qual as necropsias desse grupo foram suspensas em razão da gripe aviária. No entanto, a proporção entre os grupos permaneceu similar à observada em anos anteriores.

Tabela 4.3-11 – Quantidade de necropsias de animais (encontrados mortos) realizadas pelo do PMP-BS Área SC/PR, com data de finalização entre janeiro e dezembro de 2024, separadas por espécie e grau de decomposição da carcaça.

Táxon	2	3	4	5	Total Geral
Aves	317	483	323	3	1126
<i>Anous stolidus</i>			1		1
<i>Calonectris diomedea</i>		1			1
<i>Calonectris diomedea borealis</i>	11	9	20		40
<i>Daption capense</i>	1	1	1		3
<i>Fregata magnificens</i>	1	1	12		14
<i>Fulmarus glacialoides</i>		3	1		4
<i>Haematopus palliatus</i>	1	1			2
<i>Himantopus melanurus</i>	2				2
<i>Larus dominicanus</i>	32	16	19		67
<i>Macronectes giganteus</i>	1	3	4		8
<i>Oceanites oceanicus</i>			1		1
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	27	38	62		127
<i>Phimosus infuscatus</i>			1		1
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	5	4	20		29
<i>Procellaria conspicillata</i>		1			1
<i>Pterodroma incerta</i>	1		1		2
<i>Puffinus gravis</i>	1		7		8
<i>Puffinus griseus</i>		2	4		6
<i>Puffinus puffinus</i>	28	32	50		110

Táxon	2	3	4	5	Total Geral
<i>Rynchops niger</i>	1	1	1		3
<i>Spheniscus magellanicus</i>	185	345	21		551
<i>Stercorarius chilensis</i>			1		1
<i>Stercorarius parasiticus</i>			1		1
<i>Sterna hirundinacea</i>	1	4	9		14
<i>Sterna hirundo</i>	2	2	1		5
<i>Sterna trudeaui</i>			1		1
<i>Sula leucogaster</i>	9	10	17		36
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>			19		19
<i>Thalassarche melanophris</i>	1	1	8	3	13
<i>Thalasseus acutiflavus</i>		2	2		4
<i>Thalasseus maximus</i>			3		3
Não identificado	7	6	35		48
Mammalia	16	35	189		240
<i>Arctocephalus australis</i>	3	2	4		9
<i>Arctocephalus tropicalis</i>			5		5
<i>Delphinus delphis</i>			3		3
<i>Kogia breviceps</i>			1		1
<i>Megaptera novaeangliae</i>			3		3
<i>Mirounga leonina</i>			1		1
<i>Otaria flavescens</i>			1		1
<i>Pontoporia blainvillei</i>	6	24	114		144
<i>Sotalia guianensis</i>	4	8	33		45
<i>Stenella clymene</i>	1				1
<i>Stenella frontalis</i>	1	1	5		7
<i>Steno bredanensis</i>			2		2
<i>Tursiops truncatus</i>			2		2
<i>Tursiops truncatus gephyreus</i>	1				1
Não identificado			15		15
Reptilia	21	58	295		374
<i>Caretta caretta</i>	1	7	40		48
<i>Chelonia mydas</i>	19	51	232		302
<i>Dermochelys coriacea</i>			4		4
<i>Eretmochelys imbricata</i>	1		6		7
<i>Lepidochelys olivacea</i>			12		12
Não identificado			1		1
Total Geral	354	576	807	3	1740

Do total de 1.740 carcaças necropsiadas, foi possível determinar a causa da morte em 1.102 (63,3%) animais. Assim como nos anos anteriores, a dificuldade em estabelecer a causa da morte variou conforme o estágio de decomposição das carcaças, sendo de 6,78% para as de código 2, 7,3% para as de código 3 e atingindo 70,51% para as de código 4 (**Figura 4.3-12**). Embora a causa da morte tenha sido identificada em apenas 29,49% das carcaças em estágio de decomposição código 4, devido ao grande número de animais nesse estágio que chegam às praias, a análise dessas carcaças pode fornecer informações importantes em certos casos.

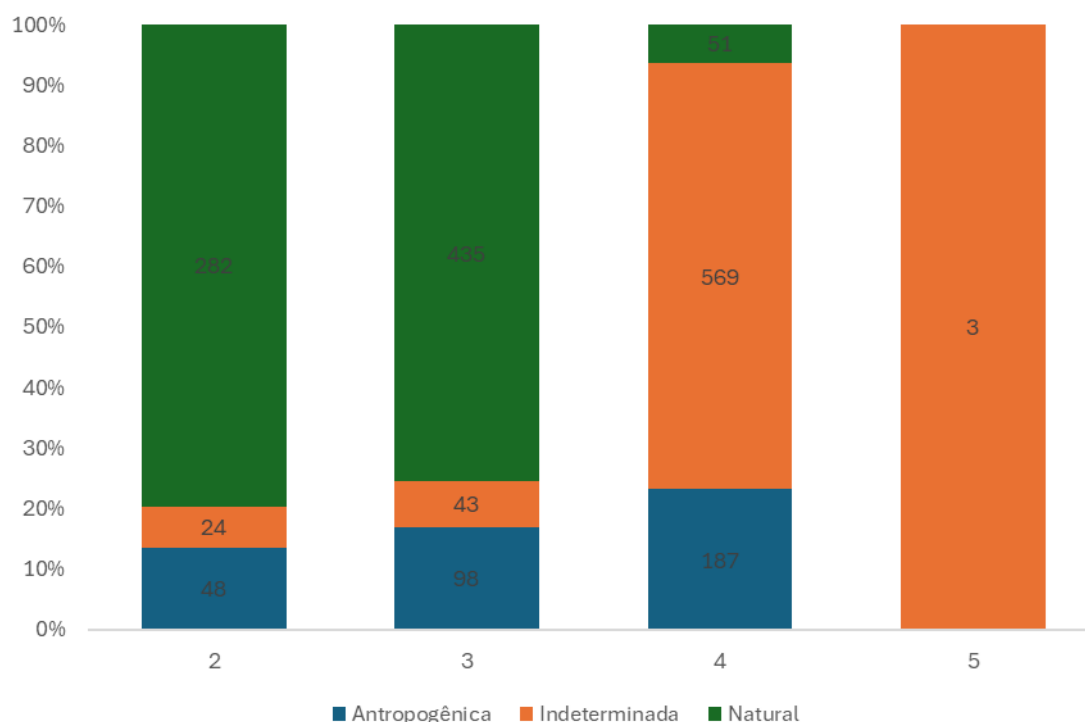


Figura 4.3-12 – Categorias de causa de morte identificadas nas carcaças necropsiadas de animais (encontrados mortos) pelo PMP-BS Área SC/PR entre janeiro e dezembro de 2024, de acordo com o grau de decomposição da carcaça. Valores indicam a quantidade absoluta de animais em uma categoria.

A distribuição das necropsias realizadas ao longo de 2024 mostra uma variação considerável entre os meses, com a maior quantidade ocorrendo entre os meses de junho a agosto (**Figura 4.3-13**). Esse padrão também foi observado em anos anteriores e está diretamente associado ao maior número de animais encontrados nas praias nesse período (ver item **Variação temporal**), especialmente as carcaças nos estágios de decomposição 2 e 3, para os quais as necropsias são obrigatórias. Durante o verão, a proporção de necropsias de carcaças no estágio de decomposição código 4 aumenta, refletindo as temperaturas mais elevadas características dessa estação.

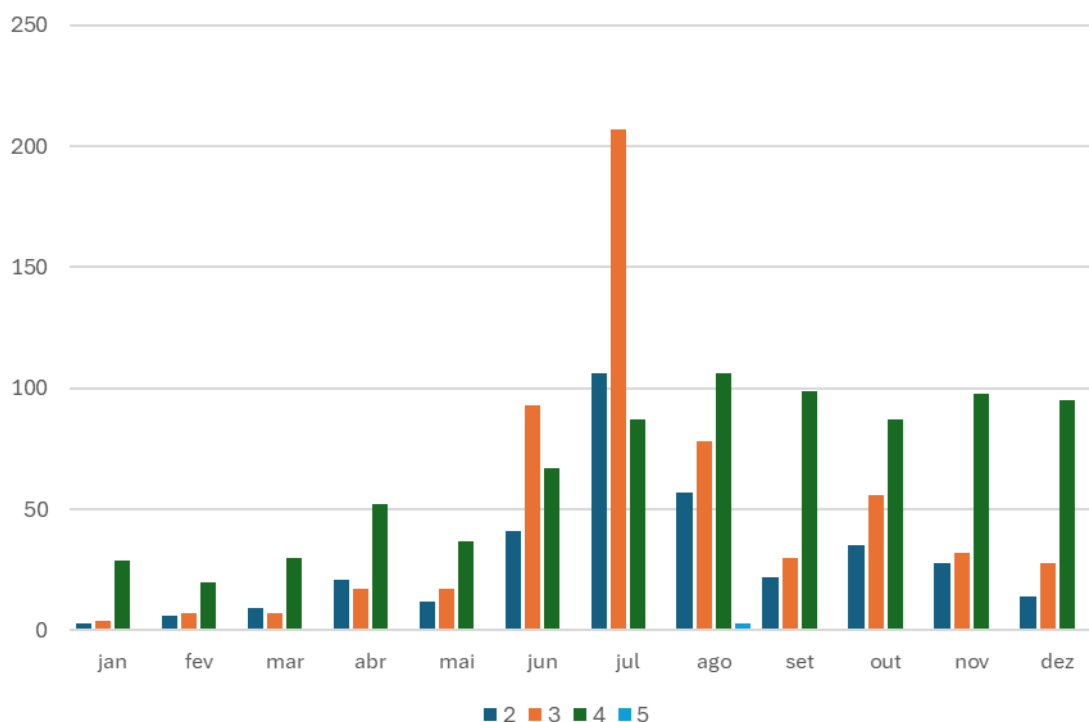


Figura 4.3-13 – Comparação da quantidade mensal de necropsias de carcaças de animais encontrados mortos em diferentes estágios de decomposição realizadas pelo PMP-BS Área SC/PR entre 1º de janeiro de 2024 e 31 de dezembro de 2024.

Mesmo quando não é possível identificar a causa da morte, as necropsias ainda permitem a obtenção de informações relevantes, como o sexo, a maturidade sexual e a idade dos animais examinados, o que contribui para a compreensão da estrutura populacional das espécies. Esse tipo de análise é especialmente relevante para espécies que não apresentam dimorfismo sexual externo, o que impede a determinação do sexo em campo e exige a avaliação das gônadas durante a necropsia.

Das necropsias realizadas, foi possível identificar o sexo de 1.540 indivíduos (**Tabela 4.3-12**), o que representa 88,51% do total analisado. Desses, 967 (62,79%) eram fêmeas e 573 (37,21%) machos. Considerando o estado de conservação das carcaças, mesmo entre aquelas em estágio de decomposição avançado (código 4), foi possível definir o sexo em 619 casos, correspondendo a 76,7% desses exemplares. O padrão observado em anos anteriores foi mantido, com uma predominância de fêmeas entre as tartarugas e de machos entre os mamíferos. No entanto, neste ano foi registrada uma maior proporção de fêmeas entre as aves.

Tabela 4.3-12 – Sexo dos animais necropsiados (encontrados mortos) no PMP-BS Área SC/PR, no período de janeiro a dezembro de 2024, de acordo com a classe zoológica.

Classe	Fêmea	Macho	Total Sexado	Indefinido
Aves	63,48%	36,52%	1046	79
Mammalia	41,12%	58,88%	197	43
Reptilia	74,75%	25,25%	297	77
Total Geral	63,19%	36,81%	1540	199

A proporção sexual variou conforme a ordem (**Figura 4.3-14**). Nas ordens Procelariiformes e Charadriiformes, observou-se uma distribuição equilibrada entre machos e fêmeas. Em Suliformes, houve uma leve predominância de machos, representando 56,63% dos indivíduos analisados. Já entre os Sphenisciformes, as fêmeas foram maioria expressiva, correspondendo a 79,32% dos exemplares submetidos à necropsia. Nos anos anteriores foi observado o mesmo padrão de maior mortalidade de fêmeas de pinguim-de-Magalhães. Esse padrão de maior mortalidade de fêmeas de pinguins-de-Magalhães na costa brasileira já havia sido descrito na literatura (REIS *et al.*, 2011; VANSTREELS *et al.*, 2013; NUNES *et al.*, 2015), sendo sugerido que pode haver uma maior mortalidade de fêmeas durante a migração. Entretanto, estudos utilizando rastreamento por satélite e isótopos estáveis sugerem que os machos utilizam áreas mais profundas e que as fêmeas se dispersam mais para o norte (YAMAMOTO *et al.*, 2019; BARRIONUEVO *et al.*, 2020). Se as fêmeas naturalmente se dispersam mais para o norte, isto poderia ocasionar uma maior ocorrência deste sexo na área monitorada pelo PMP-BS e causar diferença nos animais encalhados mesmo que a taxa de mortalidade entre os sexos seja semelhante. Outra explicação para a maior porcentagem de fêmeas dessa espécie pode estar ligada a eventos pontuais nas colônias. Holt e Boersma (2022), descreveram uma anomalia na temperatura do ar em janeiro de 2019, a mais alta em 40 anos de monitoramento, na qual se observou uma mortalidade maior de machos.

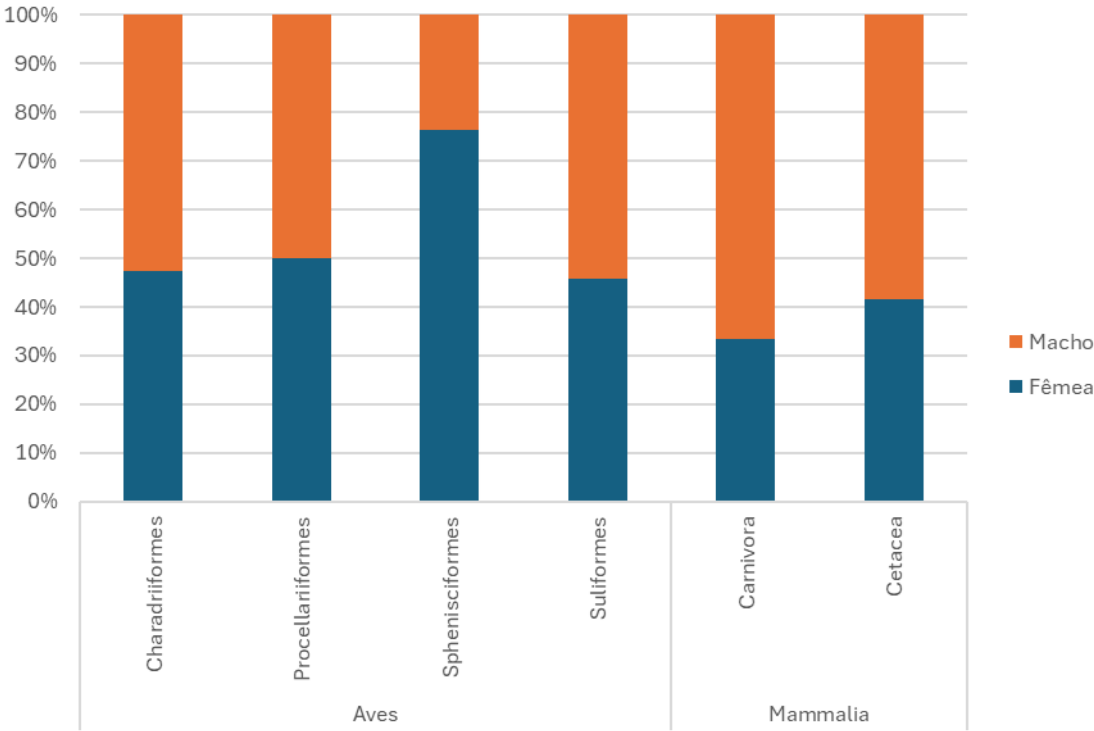


Figura 4.3-14 – Proporção sexual nas diferentes ordens de aves e mamíferos, identificados através das necropsias de animais encontrados mortos realizadas pelo PMP-BS Área SC/PR entre janeiro e dezembro de 2024.

Ao analisar o estágio de desenvolvimento, observa-se a predominância de animais juvenis, em todas as classes (**Figura 4.3-15**). Assim como em anos anteriores, os adultos representam apenas 6,7% das tartarugas que passaram por necropsia, enquanto nos mamíferos essa porcentagem sobe para 39,2%.

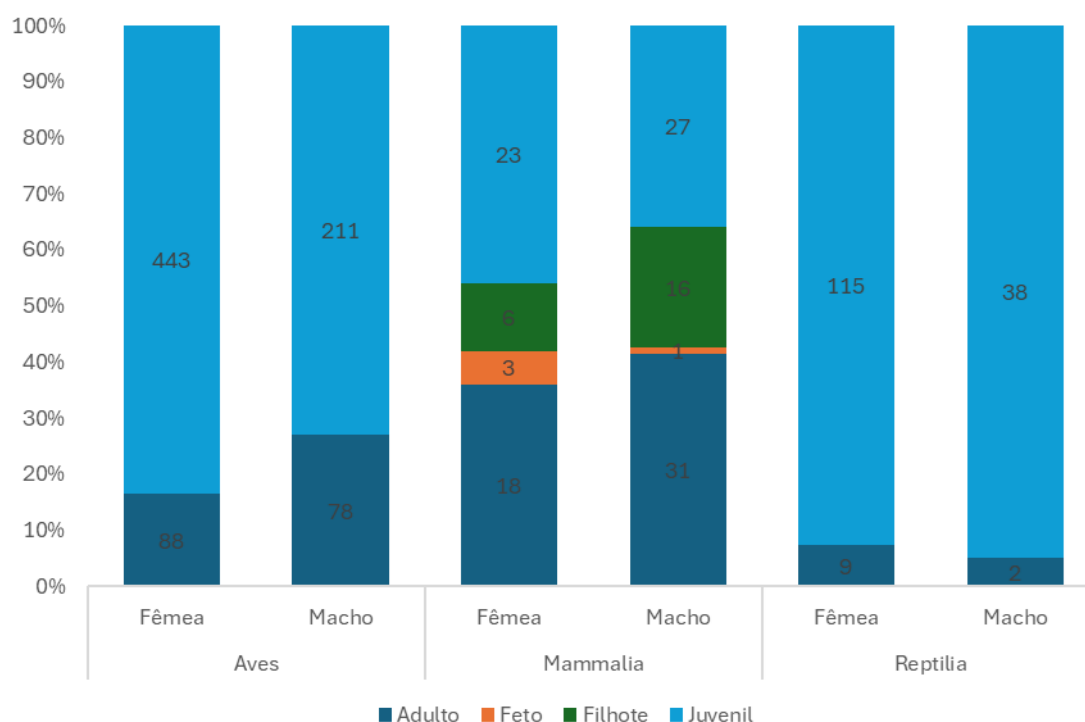


Figura 4.3-15 – Estágio de desenvolvimento dos animais necropsiados (encontrados mortos) no PMP-BS Área SC/PR de janeiro a dezembro de 2024, de acordo com a classe zoológica e sexo. Removidos animais com estágio de desenvolvimento indeterminado.

Assim como na análise da proporção sexual, os mamíferos e aves foram separados nas diferentes ordens para investigar possíveis diferenças (**Figura 4.3-16**). Observa-se que as ordens Charadriiformes e Suliformes apresentam, respectivamente, mais de 60% e 40% de indivíduos na fase adulta. Essa predominância é esperada, pois essas ordens possuem colônias reprodutivas na costa adjacente, o que favorece a presença de adultos na região. Em contrapartida, os pinguins-de-Magalhães que migram para áreas costeiras brasileiras são predominantemente juvenis, com esta classe etária representando 98,2% das necropsias realizadas para essa espécie. Para a ordem Procellariiformes a maior ocorrência de juvenis pode estar relacionada aos padrões diferenciados de dispersão que podem ocorrer entre classes etárias (BIRDLIFE, 2004; CARNEIRO *et al.*, 2020), uma vez que não há colônias reprodutivas na costa brasileira, e os animais utilizam estas águas apenas como locais de alimentação (NEVES *et al.*, 2006). Este mesmo padrão de mais juvenis foi descrito no relatório de 2023.

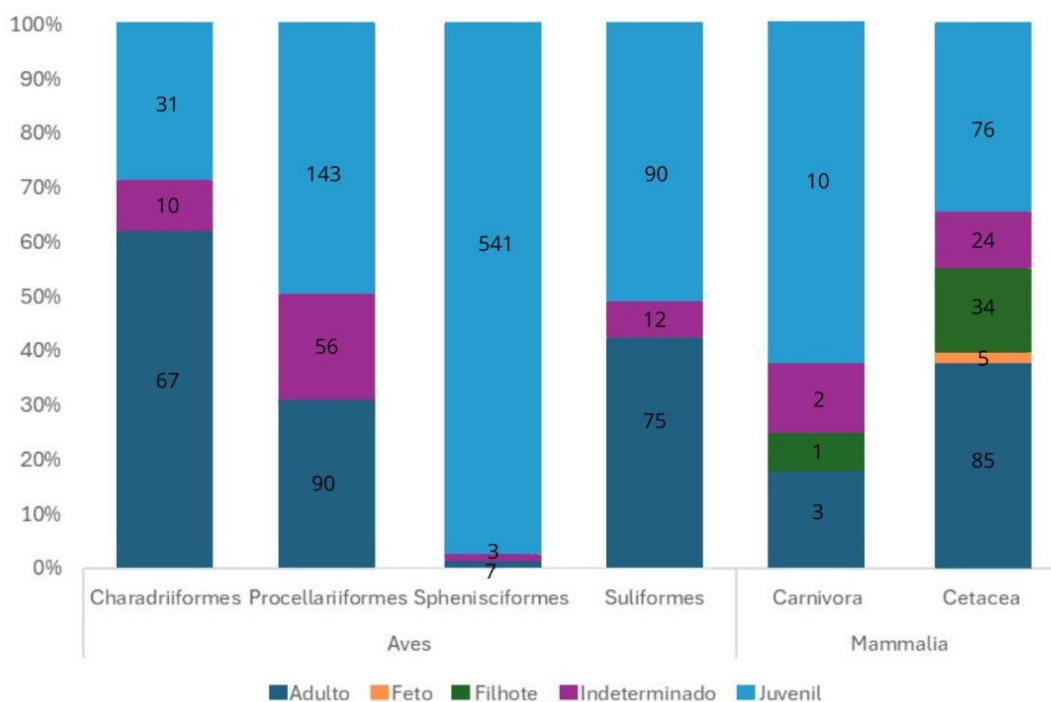


Figura 4.3-16 – Estágio de desenvolvimento nas diferentes ordens de aves e mamíferos, identificados através das necropsias (animais encontrados mortos) realizadas pelo PMP-BS Área SC/PR entre janeiro e dezembro de 2024. Apresentadas somente as ordens com 10 ou mais exemplares necropsiados.

Comparando as causas de morte nas três classes, em necropsias de carcaças nos códigos 2 e 3 de decomposição, verificou-se que o padrão observado em anos anteriores permanece consistente. Nesse padrão, mamíferos e tartarugas apresentam maior frequência de causas de morte antrópicas, enquanto nas aves predominam as causas naturais (**Figura 4.3-17**). Carcaças em código 4 de decomposição, embora geralmente apresentem causa de morte indeterminada, podem ser submetidas à necropsia mediante justificativa prevista no Projeto Executivo. Apesar de não haver previsão de necropsias em carcaças código 5, em uma mesma ocorrência foram registrados três indivíduos de *Thalassarche melanophris*, neste caso a raridade do evento justificou a realização da necropsia. Além disso, não se observou variação relevante ao analisar os casos por sexo (**Figura 4.3-18**) ou classe etária (**Figura 4.3-19**). Ressalta-se, que o número de tartarugas adultas é baixo (n=6). As tartarugas e os mamíferos têm, reconhecidamente, um problema de interação com atividades pesqueiras. Os dados do PMP-BS Área SC/PR nos últimos anos corroboram essa informação, evidenciando uma alta incidência de mortes atribuídas a causas antrópicas nesses dois grupos.

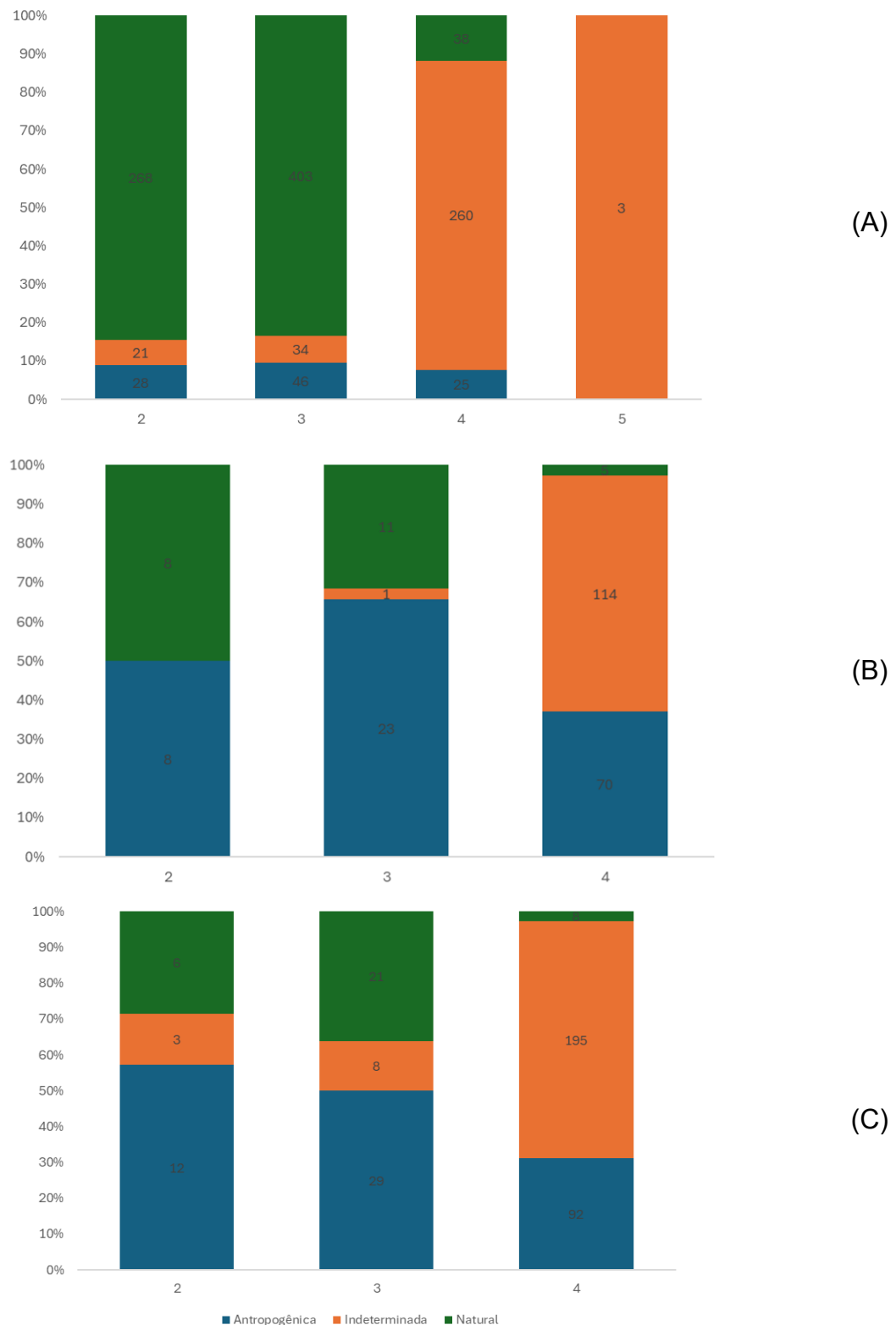


Figura 4.3-17 – *Categorias de causa mortis identificadas nas carcaças de animais encontrados mortos: (A) aves, (B) mamíferos e (C) tartarugas, necropsiadas pelo PMP-BS Área SC/PR entre janeiro e dezembro de 2024, separadas pelo grau de decomposição da carcaça. Os números nas barras representam a quantidade de necropsias.*

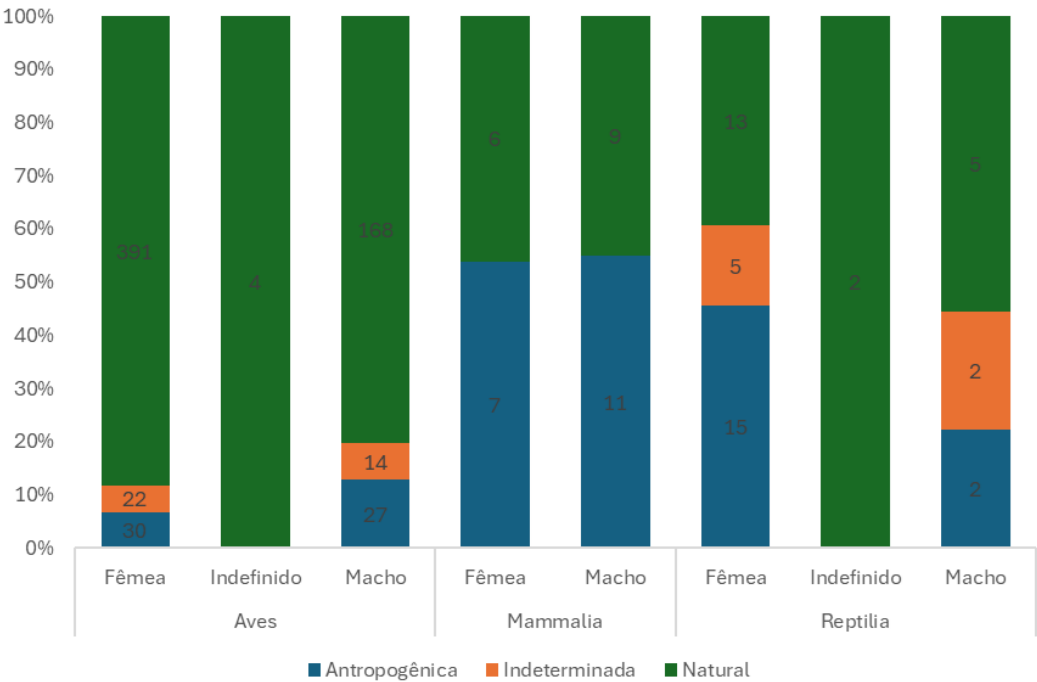


Figura 4.3-18 – Categorias de causa mortis identificadas nas carcaças de animais encontrados mortos (códigos 2 e 3 de decomposição), necropsiadas pelo PMP-BS Área SC/PR entre janeiro e dezembro de 2024, de acordo com a classe taxonômica e sexo.

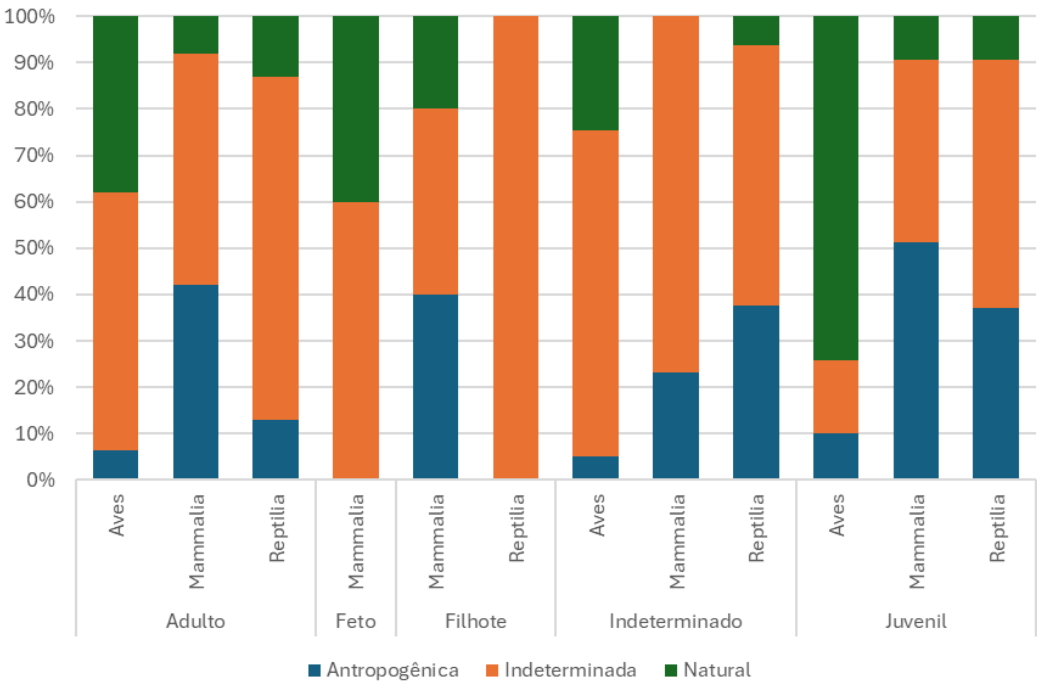


Figura 4.3-19 – Categorias de causa mortis identificadas nas carcaças de animais encontrados mortos (códigos 2 e 3 de decomposição), necropsiadas pelo PMP-BS Área SC/PR entre janeiro e dezembro de 2024, de acordo com a classe taxonômica e o estágio de desenvolvimento.

Independentemente da causa de morte, o sistema mais afetado nas três classes foi o respiratório, representando 50% de todas as causas de morte identificadas (**Tabela 4.3-13**). Para os animais com mortes relacionadas a causas antrópicas, as lesões se concentraram no sistema respiratório, devido à asfixia, frequentemente relacionada ao enredamento em redes de pesca. Assim como nos anos anteriores, observa-se que os animais que morreram por causas naturais apresentam uma maior variedade de sistemas afetados e tipos de lesões, em comparação com aqueles que tiveram mortes atribuídas a causas antrópicas (**Figura 4.3-20**).

Tabela 4.3-13 – Diagnósticos de causa mortis identificados para animais encontrados mortos no PMP-BS Área SC/PR entre janeiro e dezembro de 2024, separados por categoria de causa de morte: “Antr.” – antrópica; “Nat.” – natural. Foram consideradas apenas as carcaças de animais encontrados mortos em Estágios 2 e 3 de decomposição, e excluídos animais com causa de morte indeterminada ou eutanásia.

Sistema/causa	Aves		Mammalia		Reptilia		Total Geral
	Antr.	Natural	Antr.	Natural	Antr.	Natural	
Cardiovascular		6		1		1	8
Infeccioso, agente indeterminado		1					1
Infeccioso, bacteriano		1					1
Infeccioso, fúngico		1					1
Metabólico		1					1
Outros						1	1
Síndrome		1					1
Trauma		1		1			2
Circulatório	4	239		7	1	9	260
Afogamento (Asfixia)		1			1	1	3
Agente físico	1						1
Estresse				1			1
Infeccioso, agente indeterminado				1			1
Infeccioso, bacteriano		24		3		1	28
Infeccioso, vírus		4					4
Metabólico	2	125		1		1	129
Não evidente		1					1
Nutricional		69					69
Outros		2					2
Parasitismo						6	6
Síndrome		8		1			9
Trauma	1	5					6
Cutâneo	1						1
Trauma	1						1
Digestivo	4	122			1	4	131
Agente físico	2						2
Infeccioso, agente indeterminado		2					2
Infeccioso, bacteriano						2	2
Infeccioso, vírus		2					2
Metabólico		75				1	76
Nutricional		26				1	27
Outros	2	1					3

Sistema/causa	Aves		Mammalia		Reptilia		Total Geral
	Antr.	Natural	Antr.	Natural	Antr.	Natural	
Parasitismo		6					6
Síndrome		2					2
Toxicidade		8					8
Trauma					1		1
Respiratório	48	261	31	7	37	13	397
Afogamento (Asfixia)	47	219	31	6	37	12	352
Infeccioso, agente indeterminado		3					3
Infeccioso, bacteriano		19					19
Infeccioso, fúngico		6					6
Infeccioso, vírus				1			1
Metabólico		1					1
Não evidente		1					1
Parasitismo		7					7
Síndrome		3				1	4
Trauma	1	2					3
Sensitivo				1			1
Não evidente				1			1
Sistema músculo esquelético	14	38			1		53
Infeccioso, bacteriano		2					2
Síndrome		28					28
Trauma	14	8			1		23
Sistema nervoso central	3	1		3	1		8
Infeccioso, bacteriano				1			1
Outros				1			1
Trauma	3	1		1	1		6
Sistema urinário		4					4
Metabólico		2					2
Outros		1					1
Parasitismo		1					1
Total Geral	74	671	31	19	41	27	863

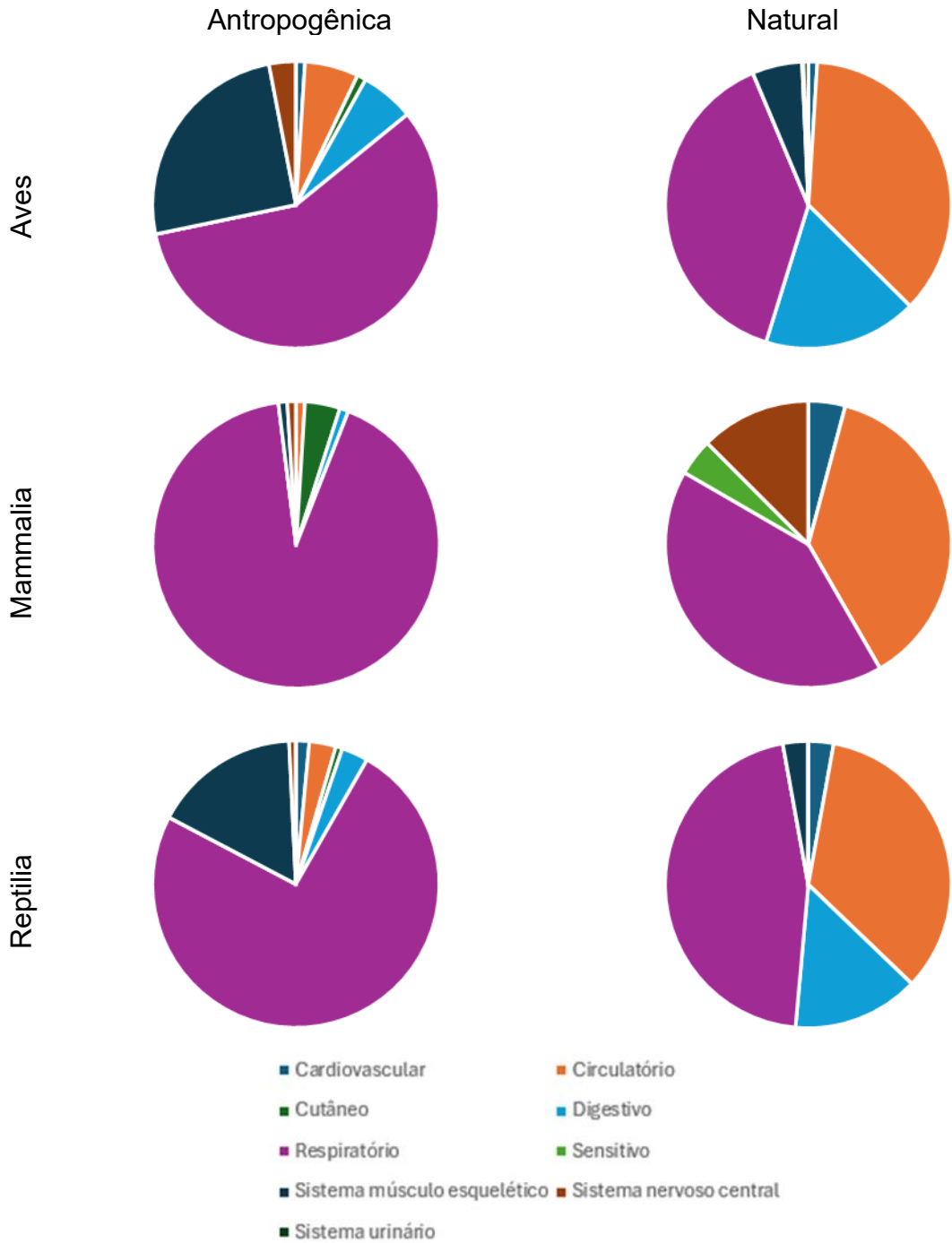


Figura 4.3-20 – Sistemas identificados como causa de morte primária, de acordo com a categoria de causa morte (antropogênica ou natural) e a classe do organismo, nos animais necropsiados (encontrados mortos) no PMP-BS Área SC/PR entre janeiro e dezembro de 2024. Foram excluídos da análise animais com causa de morte indeterminada.

Nos mamíferos o padrão observado foi semelhante ao registrado em anos anteriores, com as causas antrópicas sendo as de maior ocorrência, representando 80,8% dos casos (n=101). Dentre essas causas, as lesões no sistema respiratório

foram as mais frequentes, correspondendo a 74,4% das causas antrópicas (n=93). A elevada incidência de mortes relacionadas ao sistema respiratório entre os mamíferos, está associada ao fato de serem animais com respiração aérea, que habitam ambientes aquáticos. Essa condição os torna particularmente vulneráveis a eventos de afogamento, decorrente de captura em redes de pesca, ou ao serem acometidos por enfermidades que comprometem a capacidade de subir à superfície para respirar.

Nas 374 necropsias de tartarugas houve 35,6% (n=133) de causas de óbito antrópicas, 9,4% de causas naturais (n=35) e 55,1% de causas indeterminadas (n=206). Entre os 206 exemplares com diagnósticos indeterminados, a maioria (n=195) estava em decomposição avançada (código 4), sendo que a autólise impossibilita a análise histopatológica e avaliação detalhada dos tecidos. Para as 168 tartarugas onde foi possível determinar a causa de morte, em 79,2% (n=133) a causa foi antrópica, valor semelhante ao obtido em 2023 (82,6%). Assim como nos mamíferos, o sistema mais afetado foi o respiratório em 115 animais, 68,5% dos casos em que a causa de morte foi identificada. Destes, 99 casos tiveram causas de morte antrópicas, reforçando o problema ligado ao enredamento e afogamento em redes de pesca, similar ao observado nos mamíferos.

O problema da poluição por resíduos sólidos é uma preocupação mundial, com ampla documentação sobre ingestão de lixo pela megafauna (e.g. WILCOX *et al.*, 2015; NELMS *et al.*, 2016; KÜHN; VAN FRANEKER, 2020; EISFIELD-PERANTONIO *et al.*, 2022; VALENTE *et al.*, 2022). Nas 1.740 necropsias realizadas, foram registrados 314 casos de interação com resíduos (lixo), com uma frequência diferente entre as classes, sendo 61,8% (n=194) das aves, 32,2% (n=101) das tartarugas e apenas 6,1% (n=19) dos mamíferos necropsiados. A interação com lixo não necessariamente indica que ele foi a causa direta de óbito. Em muitos casos, a ingestão de resíduos não resulta em morte imediata, mas pode causar debilidade ao provocar lesões no trato gastrointestinal, dificultando a absorção de nutrientes ou servindo como ponto de entrada de patógenos.

É importante destacar, que os valores de causas de morte atribuídas às atividades humanas devem ser vistos como valores mínimos. A causa de morte só é classificada como antrópica quando existem claros indícios de interação com atividades humanas, e que tenham sido suficientes para causar diretamente o óbito. Para carcaças em estágio de decomposição avançado, muitas vezes o diagnóstico

será indeterminado por não ser possível verificar a presença de lesões, apesar de apresentarem sinais de interação antrópica. Deste modo, é possível que existam casos, em que a morte tenha ocorrido devido às atividades humanas, mas por não apresentarem evidências claras, a causa foi atribuída como natural.

A análise das causas de morte considerando os habitats preferenciais revela diferenças entre os grupos (**Figura 4.3-21**). Para mamíferos e tartarugas oceânicas, e mamíferos costeiro/oceânicos a pequena quantidade de exemplares impede qualquer análise mais aprofundada. Porém, as aves costeiro/oceânicas são compostas em sua maioria de pinguim-de-Magalhães, e devido ao hábito totalmente aquático similar ao observado em mamíferos e tartarugas, acabam tendo um maior número de causas de morte ligadas ao sistema respiratório. Para causas de mortes naturais, observa-se nas aves uma alta frequência de lesões ligadas ao sistema circulatório (36,44%; n=258), relacionadas a fatores metabólicos (48,45%) e nutricionais (32,55%). Ao analisar detalhadamente os dados das necropsias (disponíveis no **Apêndice 03**), observa-se que nas espécies oceânicas são prevalentes fatores nutricionais ou metabólicos, como síndrome de caquexia, que é resultado do esforço migratório. Já nas espécies costeiras, a variedade de causas é maior, incluindo agentes infecciosos, como vírus e bactérias, além de casos de toxicidade e trauma.

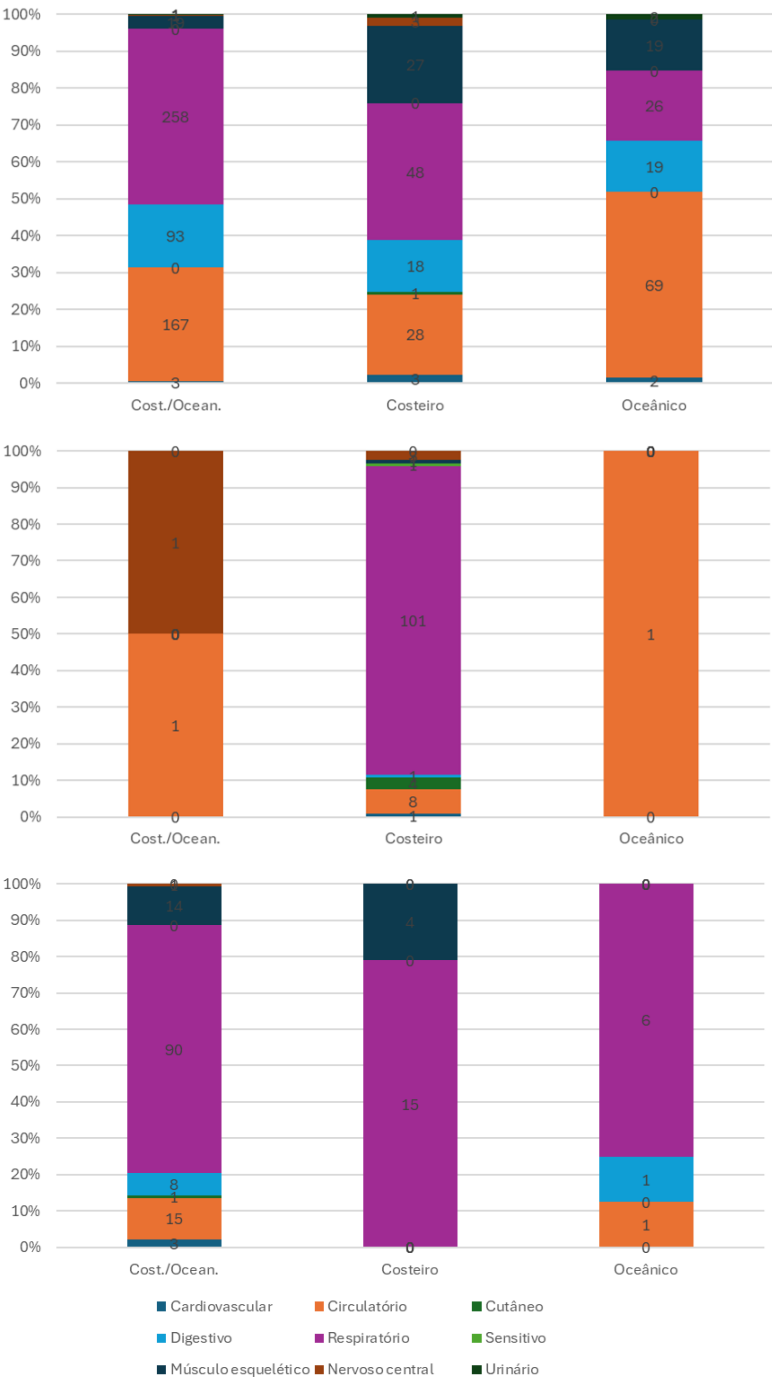


Figura 4.3-21 – Comparação dos sistemas identificados como lesão principal para causa de morte, entre espécies com hábitos costeiros, oceânicos ou mistos: (A) aves, (B) mamíferos e (C) tartarugas-marinhas, para animais necropsiados (encontrados mortos) pelo PMP-BS Área SC/PR entre janeiro e dezembro de 2024. Excluídos animais com causa indeterminada.

Área SP

Um total de 1.552 necropsias foi realizado em indivíduos das espécies alvo encontrados mortos, sendo 44,9% de aves, 35,6% de tartarugas, e 19,5% de mamíferos (**Tabela 4.3-14**). Dentre as necropsias de tartarugas, destaca-se o predomínio de casos da espécie *Chelonia mydas* com 75,4% dos casos, seguido da espécie *Caretta caretta* com 12,7% e *Lepidochelys olivacea* com 8,2%. Para as aves foram realizadas necropsias de 26 espécies diferentes, tanto costeiras como oceânicas. Os pinguins-de-Magalhães representam 43,9% do total de necropsias de aves, sendo a ave marinha com o maior número de necropsias em 2024. A classe Mammalia, como observado em anos anteriores, apresenta uma incidência menor (n=302) quando comparada às aves e tartarugas. Dentre os indivíduos avaliados houve 2,3% de necropsias em pinípedes, 1,6% mysticetos e 96,0% odontocetos.

Tabela 4.3-14 – Quantidade de necropsias de animais (encontrados mortos) realizadas pelo PMP-BS Área SP, com data de finalização entre janeiro e dezembro de 2024, separadas por espécie e grau de decomposição da carcaça.

Táxon	2	3	4	5	Total Geral
Aves	169	161	364	4	698
<i>Aphrodroma brevirostris</i>			1		1
<i>Calonectris diomedea borealis</i>	22	24	36		82
<i>Calonectris edwardsii</i>	1				1
<i>Daption capense</i>		1			1
<i>Fregata magnificens</i>	3	11	24		38
<i>Fulmarus glacialis</i>		1			1
<i>Haematopus palliatus</i>		1			1
<i>Larus dominicanus</i>	8	2	5	1	16
<i>Macronectes giganteus</i>		1	14		15
<i>Pachyptila desolata</i>	1		1		2
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	2	3	5		10
<i>Phimosus infuscatus</i>			1		1
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	8	8	33		49
<i>Pterodroma incerta</i>	1		1		2
<i>Pterodroma mollis</i>	3	1	1		5
<i>Puffinus gravis</i>	2	3	6		11
<i>Puffinus griseus</i>	1	1	2		4
<i>Puffinus puffinus</i>	10	6	2		18
<i>Spheniscus magellanicus</i>	88	67	152		307
<i>Stercorarius chilensis</i>			1		1
<i>Sterna hirundinacea</i>	3	7	12		22
<i>Sterna trudeaui</i>			1		1
<i>Sula leucogaster</i>	12	19	10		41
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	1	2	16	1	20
<i>Thalassarche melanophris</i>	1		10		11

Táxon	2	3	4	5	Total Geral
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	2	3	2		7
Não identificado			28	2	30
Mammalia	29	57	216		302
<i>Arctocephalus australis</i>			3		3
<i>Arctocephalus tropicalis</i>			4		4
<i>Balaenoptera edeni</i>			1		1
<i>Kogia breviceps</i>			1		1
<i>Megaptera novaeangliae</i>			3		3
<i>Pontoporia blainvillei</i>	23	48	141		212
<i>Sotalia guianensis</i>	3	7	33		43
<i>Stenella frontalis</i>	3	2	8		13
<i>Tursiops truncatus</i>			8		8
Não identificado			14		14
Reptilia	107	147	294	4	552
<i>Caretta caretta</i>	10	10	49	1	70
<i>Chelonia mydas</i>	95	135	185	1	416
<i>Dermochelys coriacea</i>			2	1	3
<i>Eretmochelys imbricata</i>		1	17		18
<i>Lepidochelys olivacea</i>	2	1	41	1	45
Total Geral	305	365	874	8	1552

Do total das 1.552 carcaças necropsiadas, foi possível determinar a causa da morte em 709 animais (45,68%), valor inferior quando comparado ao ano passado. Para as demais 843 carcaças a causa foi indeterminada. Assim, como em anos anteriores, a impossibilidade da determinação da causa de morte variou de acordo com o estágio de decomposição da carcaça, sendo de apenas 2,6% em carcaças código 2; 10,9% em carcaças código 3, e chegando a 90,1% em carcaças código 4 e 5 (**Figura 4.3-22**). Apesar das carcaças código 5 não terem previsão de realização de necropsias, justamente por não gerarem informações úteis, ocasionalmente isto é feito devido à presença de interações antrópicas.

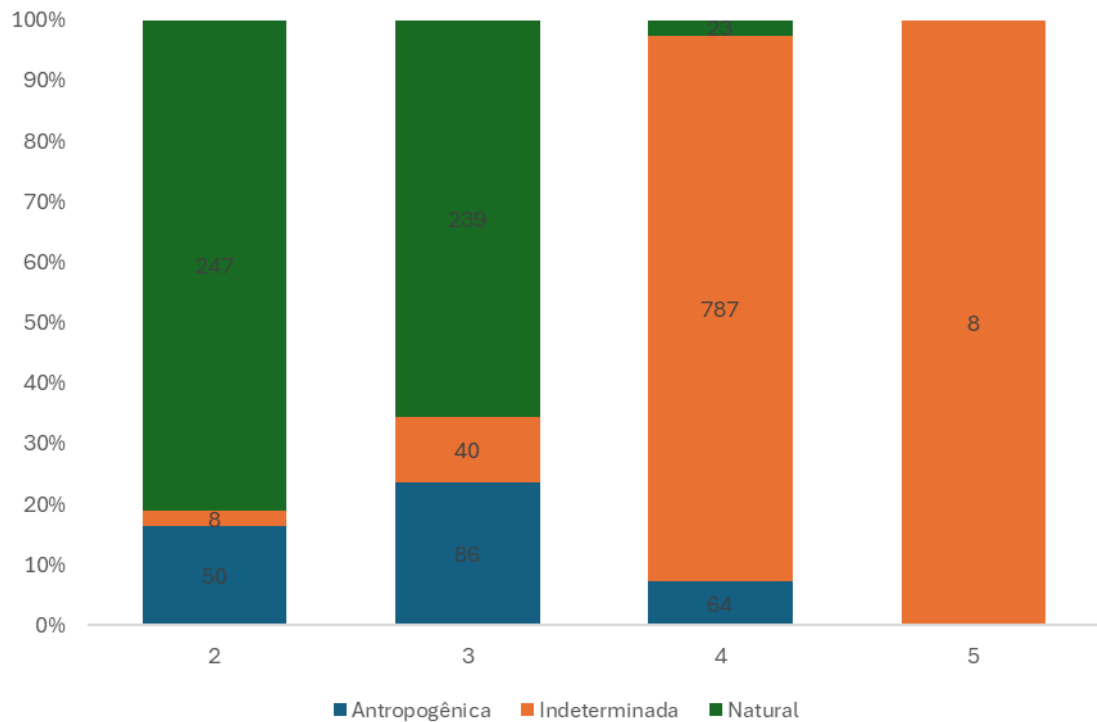


Figura 4.3-22 – Categorias de causa de morte identificadas nas carcaças necropsiadas (animais encontrados mortos) pelo PMP-BS Área SP entre janeiro e dezembro de 2024, de acordo com o grau de decomposição da carcaça. Valores indicam a quantidade absoluta de animais em uma categoria.

Ressalta-se a importância das necropsias em carcaças classificadas como código 4, principalmente nos meses em que ocorre a migração sazonal de diferentes espécies (**Figura 4.3-23**) como no inverno para algumas espécies de aves e mamíferos. Já no verão há um aumento no número de cetáceos, tartarugas e aves de espécies costeiras em código 4 de decomposição.

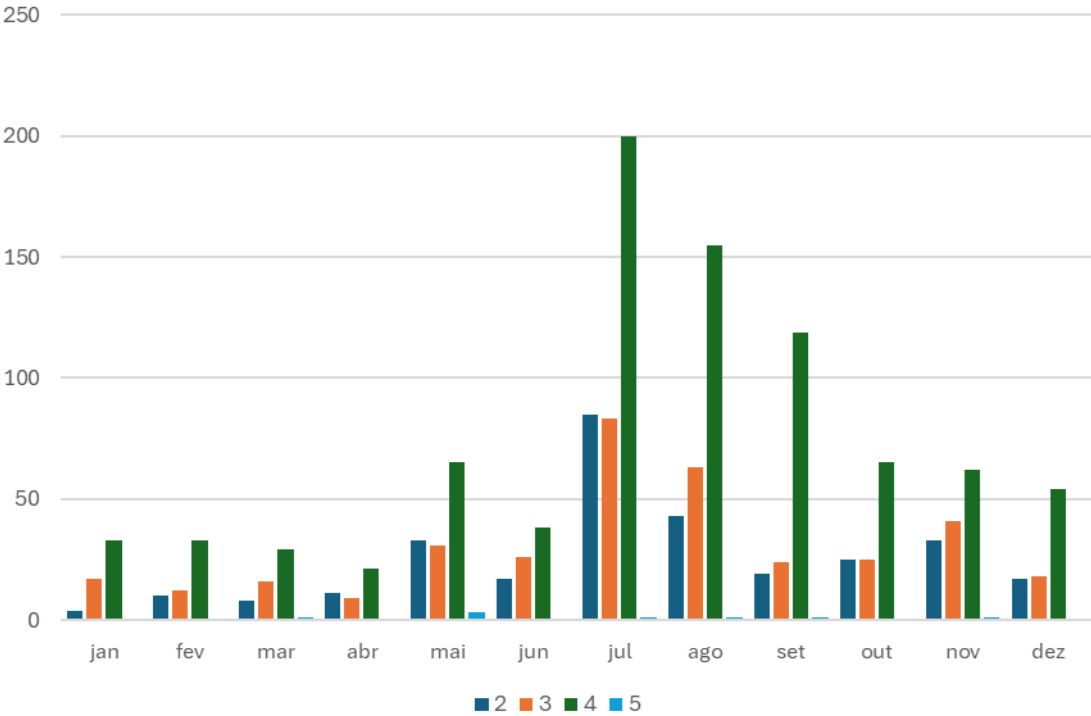


Figura 4.3-23 – Comparação da quantidade mensal de necropsias de carcaças de animais encontrados mortos em diferentes estágios de decomposição realizadas pelo PMP-BS Área SP entre janeiro e dezembro de 2024.

Assim como discutido anteriormente, as necropsias são importantes para a determinação do sexo em espécies sem dimorfismo externo. Das necropsias realizadas, foi possível definir o sexo de 1.291 indivíduos, o que representa 83,2% dos indivíduos necropsiados, sendo que deste total 63,7% eram fêmeas e 36,3% eram machos (**Tabela 4.3-15**), similar ao observado nos anos anteriores. Tartarugas e aves apresentaram maior proporção de fêmeas, enquanto mamíferos apresentaram maior porcentagem de machos.

Tabela 4.3-15 – Sexo dos animais necropsiados (encontrados mortos) no PMP-BS Área SP entre janeiro e dezembro de 2024, de acordo com a classe zoológica.

Classe	Fêmea	Macho	Total Sexado	Indefinido
Aves	61,42%	38,58%	565	133
Mammalia	46,49%	53,51%	271	31
Reptilia	76,70%	23,27%	455	97
Total Geral	63,67%	36,32%	1291	261

Quando considerado o estágio de desenvolvimento, foi registrada nos exames anatomopatológicos a prevalência de indivíduos juvenis 67,5% (n=1.047), seguidos

de adultos 23,0% (n=358) e filhotes 3,6% (n=56) (**Figura 4.3-24**). As necropsias em fetos (n=12) foram de *Pontoporia blainvillei* (n=11) e um *Sterna hirundinacea*. Este último foi oriundo de um acionamento e considerado neste estágio por estar no início de formação de penas, apresentar exposição de tecido tegumentar e olhos fechados. Em 5,86% das necropsias de animais encontrados mortos, não foi possível determinar o estágio de desenvolvimento. A compilação desses dados é importante para entender o comportamento reprodutivo, bem como avaliar causas do aumento ou diminuição de populações.

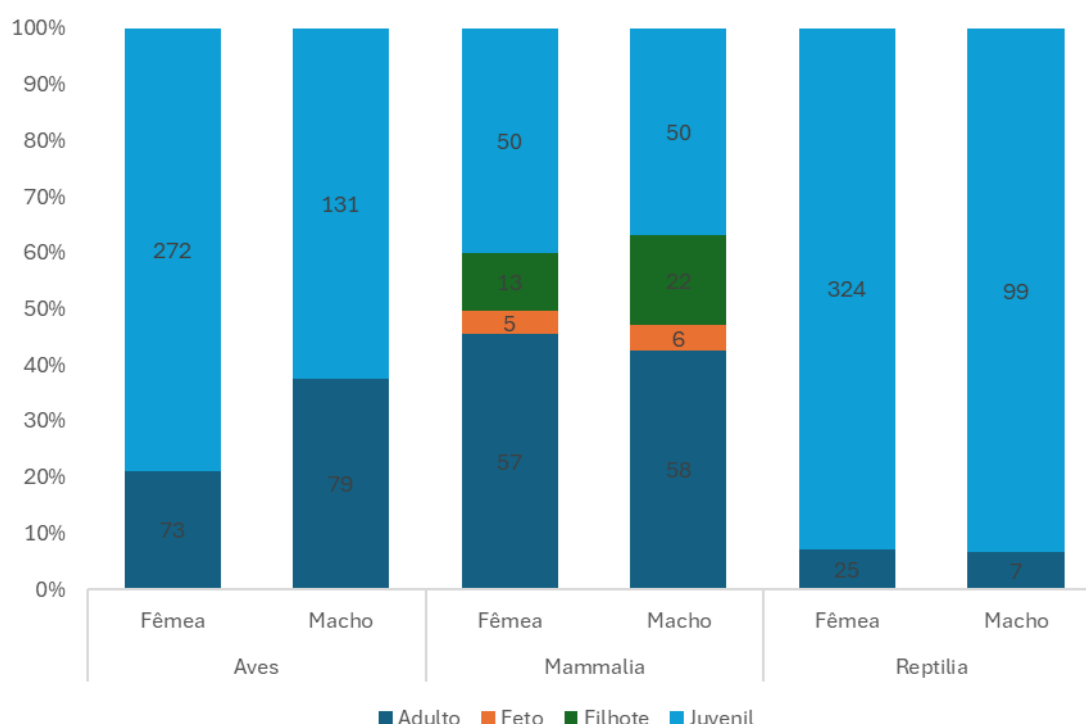


Figura 4.3-24 – Estágio de desenvolvimento dos animais necropsiados (encontrados mortos) no PMP-BS Área SP, no período de 1º de janeiro de 2024 e 31 de dezembro de 2024, de acordo com a classe zoológica e sexo. Os números nas barras representam a quantidade de necropsias.

A proporção dentro destas categorias (estágio de desenvolvimento e sexo) combinadas se alterou pouco em relação ao ano anterior. A maior quantidade de juvenis em relação aos adultos dentro dos sexos foi semelhante nas aves. Houve uma quantidade maior de necropsias de tartarugas e aves, fêmeas juvenis (58,7% e 38,9% respectivamente). Nas aves, machos adultos, houve aumento de 1,9% na proporção, de 9,4% em 2023 para 11,3% em 2024. Nas tartarugas fêmeas adultas, ocorreu aumento na proporção em 1,5%, passando de 3,0% em 2023 para 4,5% em 2024.

Nos mamíferos foram registrados 40 filhotes, sendo apenas um Misticeto, e predominando *Pontoporia blainvillei*, com proporção maior de machos (62,86%) em relação as fêmeas (37,14%). Ressalta-se a necessidade do monitoramento constante, para colaborar com a avaliação da dinâmica populacional, para identificar se estas alterações entre anos são uma tendência ou apenas variações aleatórias.

Ao observar as categorias de causas de morte considerando a classe taxonômica e o sexo apenas em carcaças códigos 2 e 3 (**Figura 4.3-25**), verificou-se que em aves o predomínio de causas naturais tanto em fêmeas (85,1%) como em machos (83,7%). Para os mamíferos a causa de morte mais frequente foi natural nos machos (51,2%) e fêmeas (53,7%).

Assim como no ano anterior, é importante destacar que 40,7% das causas de óbito em mamíferos, independentemente do sexo, foram atribuídas a fatores antrópicos. No caso das tartarugas, essa porcentagem aumentou de 20% em 2023 para 26%, um dado que também merece atenção. Além disso, observa-se que 76,5% (n=104) das tartarugas que tiveram suas mortes relacionadas a causas antrópicas eram juvenis (**Figura 4.3-26**), e uma vez que são animais que ainda não se reproduziram, a maior mortalidade desta classe etária pode aumentar os efeitos populacionais.

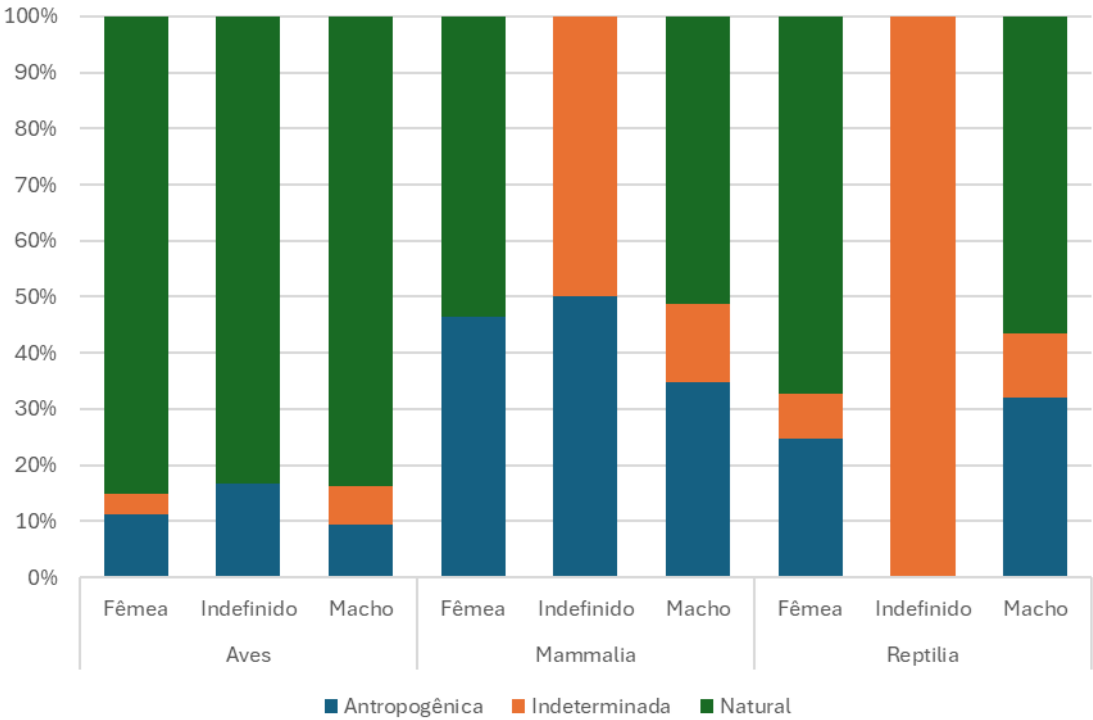


Figura 4.3-25 – Categorias de causa mortis identificadas nas carcaças de animais encontrados mortos (códigos 2 e 3 de decomposição), necropsiadas pelo PMP-BS Área SP entre janeiro e dezembro de 2024, de acordo com a classe taxonômica e sexo.

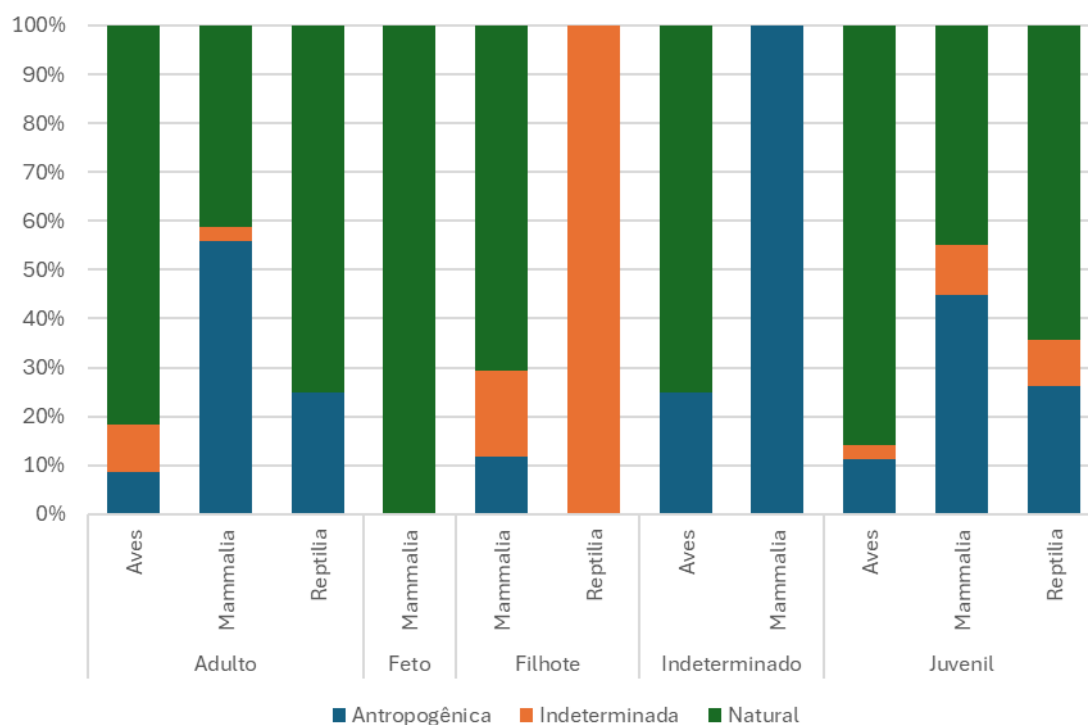


Figura 4.3-26 – Categorias de causa mortis identificadas nas carcaças de animais encontrados mortos (códigos 2 e 3 de decomposição), necropsiadas pelo PMP-BS Área SP entre janeiro e dezembro de 2024, de acordo com a classe taxonômica e o estágio de desenvolvimento.

Para as carcaças código 4 há um predomínio de causa de morte indeterminada em 90% dos casos (**Figura 4.3-27**), devido à limitação da avaliação necroscópica pela autólise e ação de animais necrófagos. Considerando apenas as carcaças códigos 2 e 3 de decomposição, nos mamíferos o sistema respiratório foi o mais frequentemente afetado (94,3% das causas antrópicas, 33 indivíduos, e 63,6% das causas naturais, 28 indivíduos), em especial devido ao afogamento que representou 73,8% de todas as causas de morte nos mamíferos dentro do sistema respiratório (**Tabela 4.3-16**).

Nas tartarugas classificadas como códigos 2 ou 3 de decomposição predominaram as causas naturais de óbito (64,2%; n=163), seguidas pelas causas antropogênica (25,9%; n=66), e indeterminada (9,8%; n=25). No que se refere aos diagnósticos indeterminados, para 14 carcaças havia evidências de afogamento, porém não havia marcas de rede na pele. Nos outros casos as carcaças estavam no processo de autólise avançado, impedindo a coleta de amostras para a análise histopatológica.

Nas aves, 84,5% dos óbitos foram relacionados a causas naturais (n=279), 10,6% foram relacionados a causas antrópicas (n=35) e apenas 4,8% (n=16) tiveram

o diagnóstico indeterminado, quase na totalidade associados à autólise das carcaças. Avaliando os sistemas relacionados às causas de morte, verifica-se que 60,45% dos óbitos estavam ligados ao sistema respiratório (n=188), seguido pelo sistema digestivo (13,82%; n= 43), circulatório (13,5%; n=42) e músculo esquelético (9,64%; n=30).

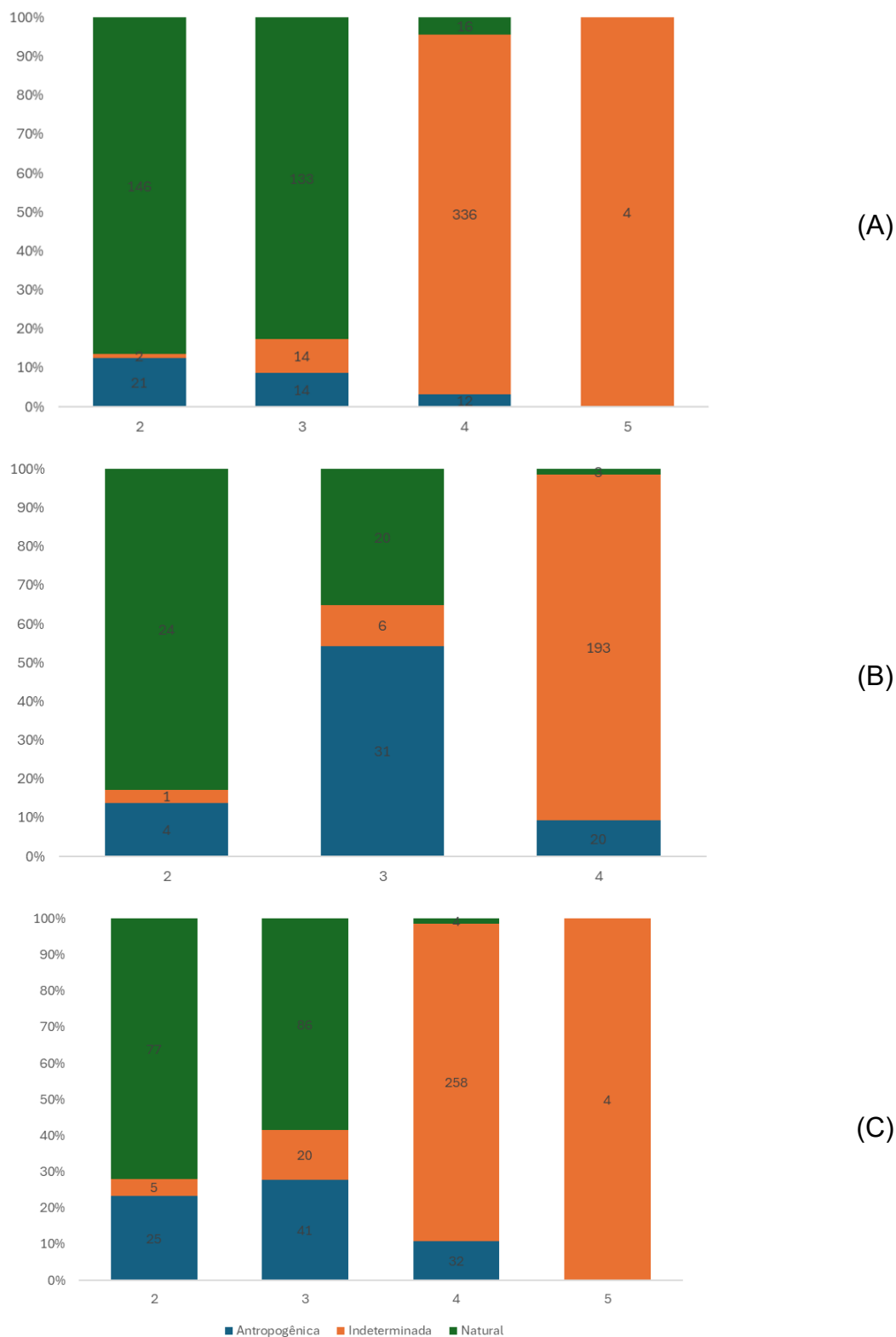


Figura 4.3-27 – Categorias de causa mortis identificadas nas carcaças de animais encontrados mortos: (A) aves, (B) mamíferos e (C) tartarugas, necropsiadas pelo PMP-BS Área SP entre janeiro e dezembro de 2024, separadas pelo grau de decomposição da carcaça. Os números nas barras representam a quantidade de necropsias.

Tabela 4.3-16 – Diagnósticos de causa mortis identificados para animais encontrados mortos no PMP-BS Área SP entre janeiro e dezembro de 2024, separados por categoria de causa de morte: “Antr.” – antrópica; “Nat.” – natural. Foram consideradas apenas as carcaças em Estágios 2 e 3 de decomposição e exclusão dos animais com causa de morte indeterminada.

Sistema / Causa	Aves		Mammalia		Reptilia		Total Geral
	Antr.	Nat	Antr.	Nat	Antr.	Nat	
Cardiovascular				4		3	7
Metabólico				1			1
Não evidente				1			1
Neoplasia				1			1
Parasitismo						2	2
Síndrome				1		1	2
Circulatório	1	41		3	13	80	138
Afogamento (Asfixia)					2		2
Agente físico					5		5
Infeccioso, agente indeterminado		1				1	2
Infeccioso, bacteriano		2			1	3	6
Infeccioso, vírus				2			2
Metabólico		2					2
Neoplasia		1					1
Parasitismo					1	71	72
Síndrome	1	35		1	4	5	46
Cutâneo			1		3		4
Trauma			1		3		4
Digestivo	3	40		5		17	65
Ausência de órgãos						1	1
Infeccioso, agente indeterminado		2					2
Infeccioso, bacteriano		2		1			3
Infeccioso, vírus		1		1			2
Metabólico		3				2	5
Não evidente		1				1	2
Nutricional	1	8					9
Outros	2						2
Parasitismo		6				10	16
Síndrome		17		3		3	23
Endócrino		3				5	8
Metabólico		2					2
Parasitismo						5	5
Síndrome		1					1
Hematopoiético		1		2		3	6
Infeccioso, agente indeterminado		1		1			2
Metabólico				1			1
Parasitismo						3	3
Reprodutivo		1					1
Síndrome		1					1
Respiratório	25	163	33	28	44	52	345
Afogamento (Asfixia)	24	111	33	12	43	39	262
Indeterminado, autólise		1					1
Infeccioso, agente indeterminado		5		3		1	9
Infeccioso, bacteriano		10		3			13
Infeccioso, fúngico		3					3
Metabólico		1				1	2
Não evidente		2					2
Parasitismo		1				4	5

Sistema / Causa	Aves		Mammalia		Reptilia		Total Geral
	Antr.	Nat	Antr.	Nat	Antr.	Nat	
Síndrome		28		9		7	44
Trauma	1	1		1	1		4
Músculo esquelético	6	24	1		6		37
Metabólico		2					2
Nutricional		3					3
Síndrome	1	18					19
Trauma	5	1	1		6		13
Nervoso central		1		1			2
Infeccioso, agente indeterminado				1			1
Infeccioso, bacteriano		1					1
Urinário		2		1		3	6
Autólise						1	1
Outros		1				1	2
Parasitismo						1	1
Síndrome		1		1			2
Total Geral	35	276	35	44	66	163	619

Comparando as causas de morte nas três classes, em carcaças nos códigos 2 e 3 de decomposição foi possível observar que o sistema respiratório foi o mais associado aos óbitos nas três classes, seguido do circulatório (**Figura 4.3-28**). O padrão observado nos anos anteriores permanece consistente, ou seja, de que em animais com causa de morte natural há uma variedade de sistemas afetados, enquanto nos animais com causa antrópica o sistema mais afetado é o respiratório.

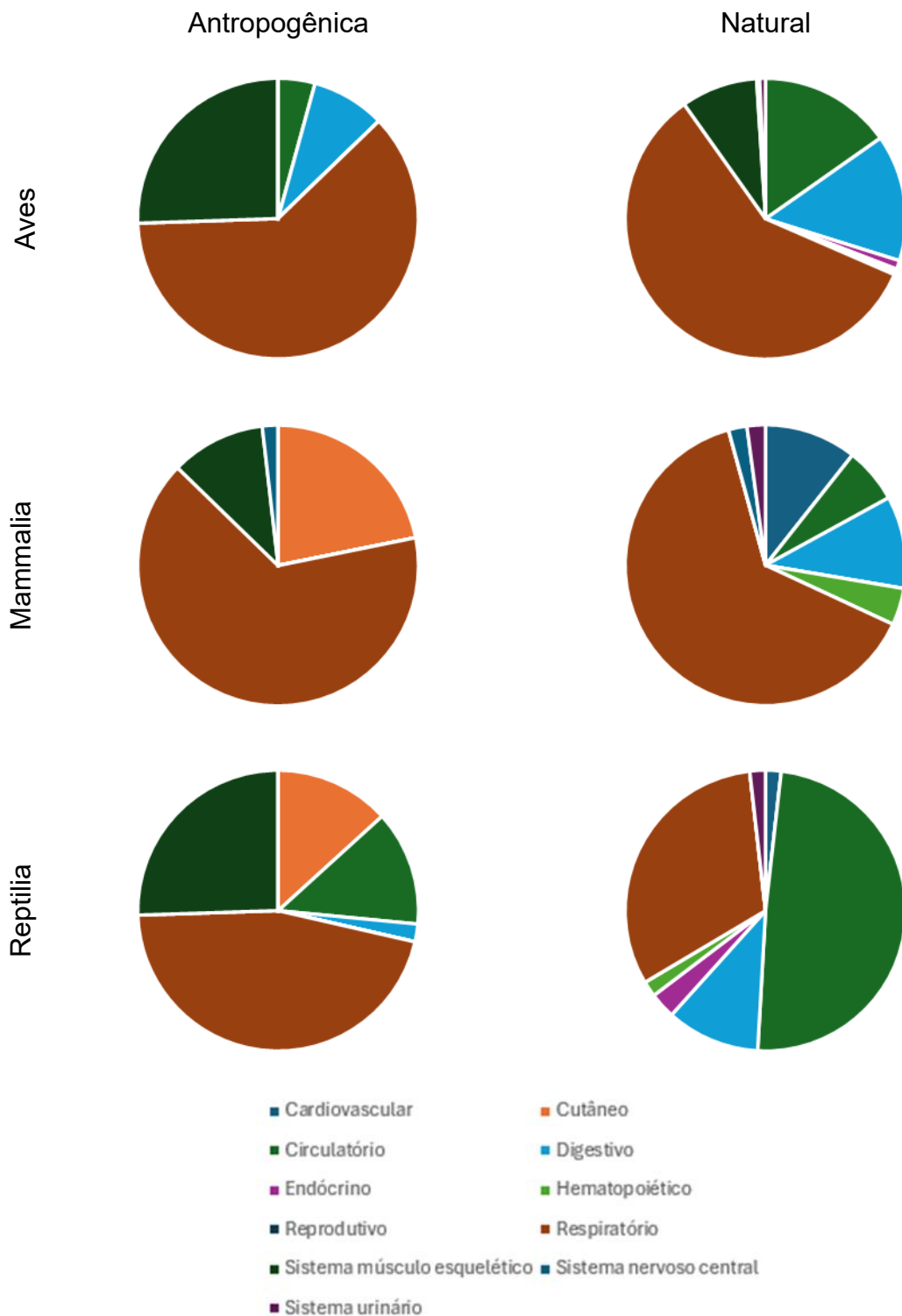


Figura 4.3-28 – Sistemas identificados como causa de morte primária, de acordo com a categoria de causa morte (antrópica ou natural) e a classe do organismo, nos animais necropsiados (encontrados mortos) no PMP-BS Área SP entre janeiro e dezembro de 2024. Foram excluídos da análise animais com causa de morte indeterminada.

A análise das causas de morte considerando os habitats preferenciais também evidencia diferenças entre os grupos (**Figura 4.3-29**). Para aves nas três categorias de habitat, o sistema respiratório foi o mais acometido 59,06%, a maioria com diagnóstico de afogamento 72,27%. Para aves oceânicas, o sistema digestivo foi o segundo mais frequente correspondendo a 25,27% dos casos seguido pelo sistema circulatório com 18,68%, evidências relacionadas ao esforço migratório e síndrome caquexia. De maneira semelhante, evidenciando também a presença de síndrome caquexia e uma debilidade generalizada, para as aves costeiras/oceânicas o segundo sistema mais acometido foi o circulatório, seguido pelo sistema digestivo e músculo esquelético, com percentuais próximos.

Nos mamíferos considerando os três habitats, identifica-se que o sistema respiratório foi o mais afetado, de forma mais acentuada nos animais costeiros (os mais abundantes) com 66,67%. Essa alta frequência tem relação com o número de óbitos da toninha (*Pontoporia blainvillei*) representando 81,8% desses casos. A toninha é o cetáceo mais ameaçado de extinção do Atlântico Sul Ocidental devido ao número elevado de captura accidental pela pesca, além de degradação de habitat (SECCHI *et al.*, 2021).

Nas tartarugas, devido a afogamento o sistema respiratório foi o mais acometido considerando os habitats costeiro e oceânico, porém para o habitat costeiro/oceânico (o mais abundante), o sistema circulatório foi mais frequente (39,7%; n=87), predominantemente relacionado a parasitismo (82,76%; n=72). Com número de casos similar, o sistema respiratório foi o segundo mais acometido (38,4%; n=84), sobretudo relacionado a afogamento (83,3%; n=70). Entre as tartarugas de habitat costeiro, o segundo sistema mais acometido foi o sistema músculo esquelético representando 29,4% (n=5), devido a lesões traumáticas sugestivas de trauma com embarcação. Já para o habitat oceânico, o sistema circulatório foi o segundo mais frequente entre as causas de morte representando 20,0% dos casos (n=3) com múltiplas causas como, metabólico, síndrome e quadros infecciosos graves.

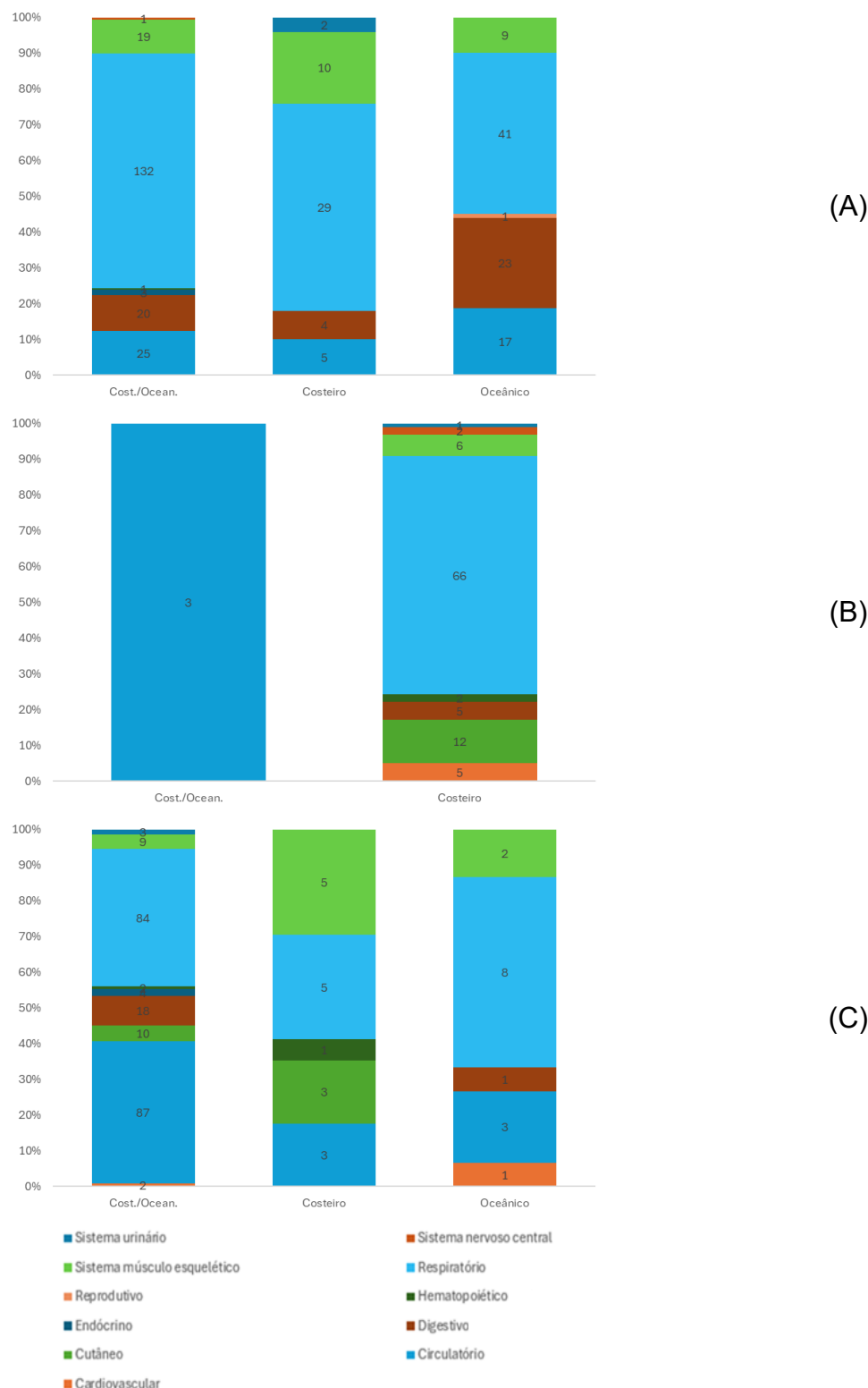


Figura 4.3-29 – Comparação dos sistemas identificados como lesão principal para causa de morte, entre espécies com hábitos costeiros, oceânicos ou mistos: (A) aves, (B) mamíferos e (C) tartarugas-marinhas, para animais necropsiados (encontrados mortos) pelo PMP-BS Área SP entre janeiro e dezembro de 2024. Excluídos animais com causa indeterminada. Os números nas barras representam a quantidade de necropsias.

Área RJ

Um total de 161 necropsias foi realizado em indivíduos das espécies alvo encontrados mortos, porém serão avaliadas 138 necropsias, pois 23 necropsias necessitavam dos resultados dos exames para conclusão do diagnóstico final, os quais não estavam finalizados até o fechamento dos dados deste relatório. Sendo assim, das 138 necropsias 4,3% (n=6) foram aves, 14,8% (n=17) mamíferos e 83,3% (n=115) tartarugas (**Tabela 4.3-17**). Para os mamíferos predominam as espécies *Sotalia guianensis* (47,1%) e *Pontoporia blainvillei* (41,2%), enquanto para as tartarugas destaca-se a ocorrência de *Chelonia mydas* (82,6%).

Tabela 4.3-17 – Quantidade de necropsias de animais (encontrados mortos) realizadas pelo do PMP-BS Área RJ, com data de finalização entre janeiro e dezembro de 2024, separadas por espécie e grau de decomposição da carcaça.

Táxon	2	3	4	Total Geral
Aves	5	1		6
<i>Fregata magnificens</i>	1			1
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	1			1
<i>Spheniscus magellanicus</i>	2			2
<i>Sula leucogaster</i>	1	1		2
Mammalia	7	1	9	17
<i>Arctocephalus australis</i>	1			1
<i>Pontoporia blainvillei</i>		1	6	7
<i>Sotalia guianensis</i>	5		3	8
<i>Stenella attenuata</i>	1			1
Reptilia	7	65	43	115
<i>Caretta caretta</i>		3	5	8
<i>Chelonia mydas</i>	7	62	26	95
<i>Eretmochelys imbricata</i>			3	3
<i>Lepidochelys olivacea</i>			9	9
Total Geral	19	67	52	138

Foi possível estabelecer um indicativo da causa morte para 78 animais (56,52%), valor superior ao do ano anterior. A impossibilidade de se estabelecer uma causa de morte variou de acordo com o estágio de decomposição, sendo apenas 5,3% (n=1) das carcaças código 2, 23,9% (n=16) das carcaças código 3, 82,7% (n=43) das carcaças código 4 (**Figura 4.3-30**).

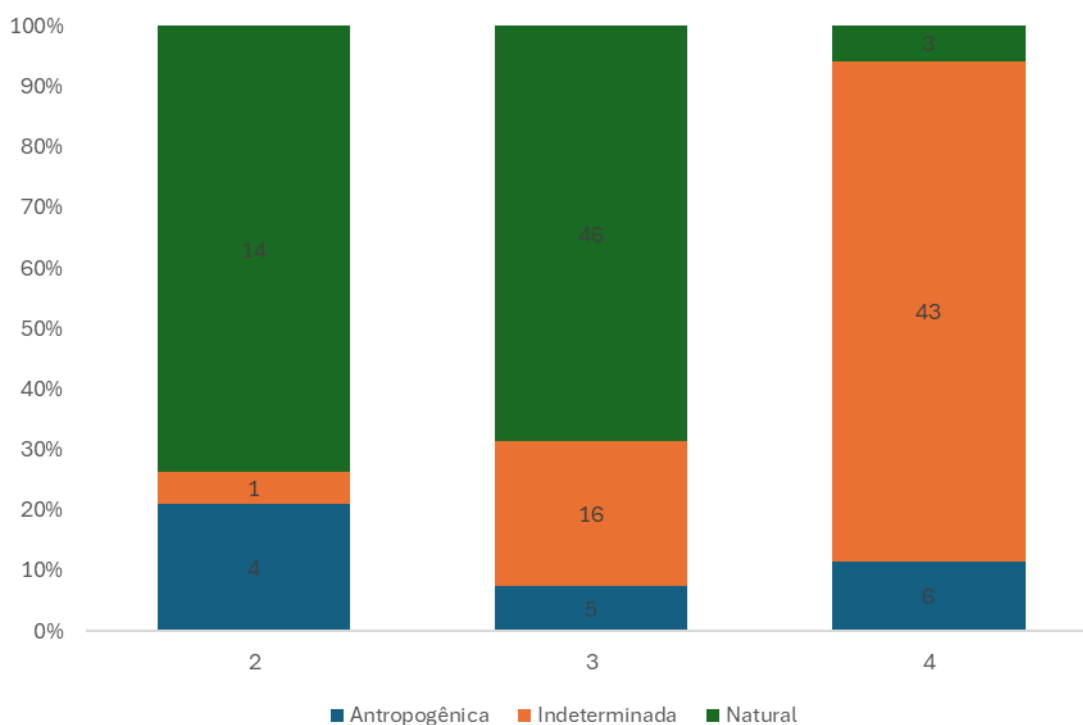


Figura 4.3-30 – Categorias de causa de morte identificadas nas carcaças necropsiadas (animais encontrados mortos) pelo PMP-BS Área RJ entre janeiro e dezembro de 2024, de acordo com o grau de decomposição da carcaça. Valores indicam a quantidade absoluta de animais em uma categoria.

Ao longo do ano se observa uma variação no número de animais necropsiados (**Figura 4.3-31**), devido a diversos fatores, em que se inclui os movimentos sazonais das espécies, com maior número de necropsias em junho. Assim como em anos anteriores se observa uma maior proporção de necropsias de carcaças em código 3 de decomposição, na maior parte do ano, mudando para código 4 no final do ano.

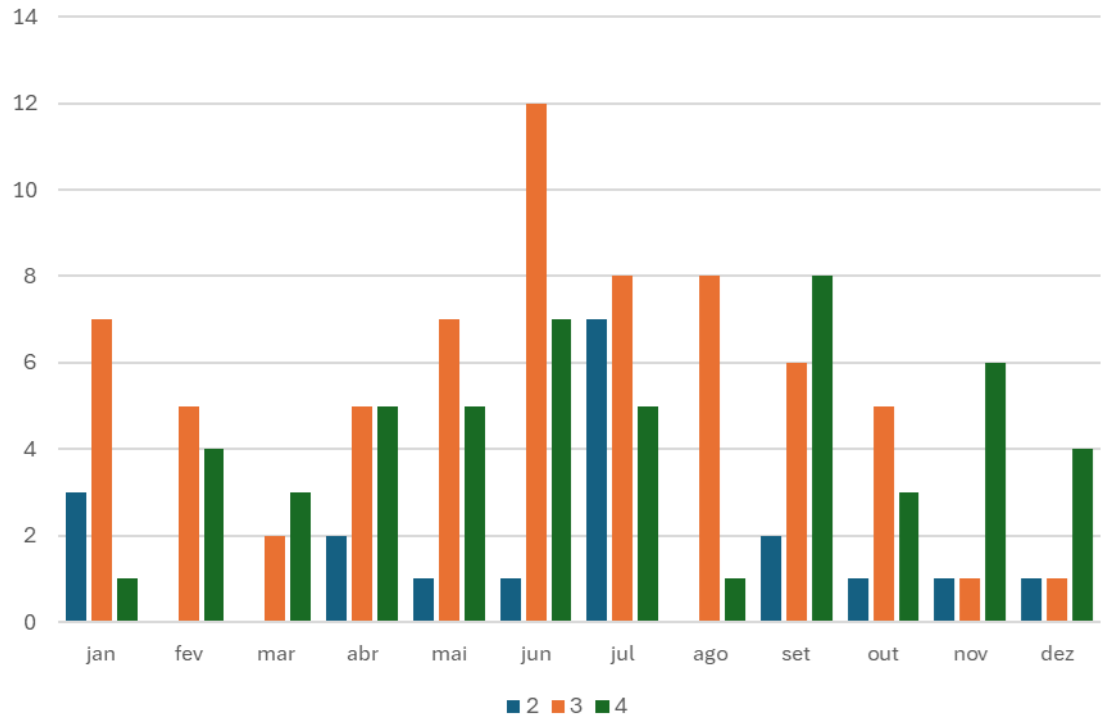


Figura 4.3-31 – Comparação da quantidade mensal de necropsias de carcaças de animais encontrados mortos em diferentes estágios de decomposição realizadas pelo PMP-BS Área RJ entre janeiro e dezembro de 2024.

Foi possível definir o sexo de 108 indivíduos (78,3% dos indivíduos necropsiados), sendo que deste total 62,9% eram fêmeas e 37,1% machos (**Tabela 4.3-18**). Para aves e mamíferos diferentemente do ano anterior, houve maior proporção de machos, apesar do número total de aves ser muito pequeno. Tartarugas apresentaram maior proporção de fêmeas.

Tabela 4.3-18 – Sexo dos animais necropsiados (encontrados mortos) no PMP-BS Área RJ entre janeiro e dezembro de 2024, de acordo com a classe zoológica.

Classe	Fêmea	Macho	Total Sexado	Indefinido
Aves	16,67%	83,33%	6	-
Mammalia	17,65%	82,35%	17	-
Reptilia	75,3%	24,7%	85	30
Total	62,96%	37,04%	108	30

Ao se considerar o estágio de desenvolvimento, o maior número de necropsias ocorreu em animais juvenis (82,8%; n=111). Prevaleram o número de tartarugas fêmeas juvenis, com 58 indivíduos (43,3%), seguido pelos machos com 20 indivíduos (14,9%), considerando o total de 134 necropsias. Entre filhotes, foram realizadas as necropsias de uma fêmea de *Eubalaena australis*, em um macho de *Pontoporia*

blainvillei e em um feto macho de *Sotalia guianensis* (**Figura 4.3-32**). Em apenas 4 necropsias não foi possível determinar o estágio de desenvolvimento.

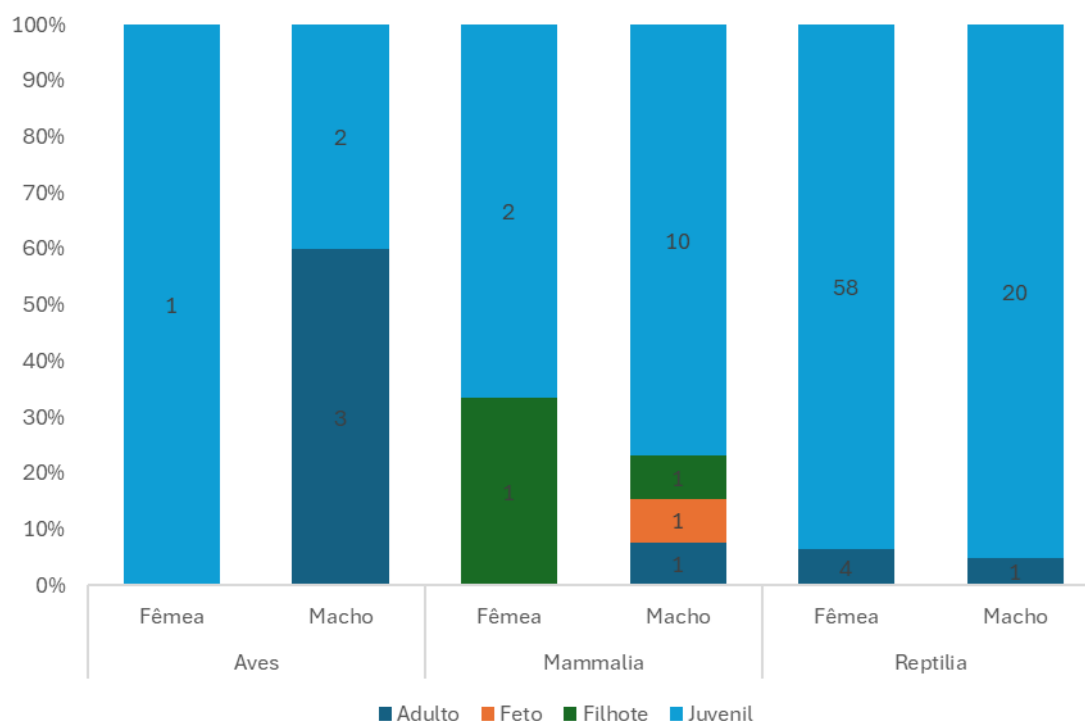


Figura 4.3-32 – Estágio de desenvolvimento dos animais necropsiados (encontrados mortos) no PMP-BS Área RJ, no período de 1º de janeiro de 2024 e 31 de dezembro de 2024, de acordo com a classe zoológica e sexo. Os números nas barras representam a quantidade de necropsias. Não foram considerados os animais com sexo indefinido.

Comparando as causas de morte nas três classes (**Figura 4.3-33**), observa-se em todas uma maior frequência de mortes por causas naturais (45,6%; n=63). As causas de morte antrópicas foram pouco abundantes com 15 registros (10,9%), porém a baixa quantidade de necropsias de aves, e o número de causa de morte indeterminadas (43,5%; n=60) pode estar mascarando as causas antrópicas.

No que se refere as causas indeterminadas, a maioria está relacionada ao processo de autólise (70%), enquanto no restante dos casos não havia indicativo suficiente para conclusão de um diagnóstico.

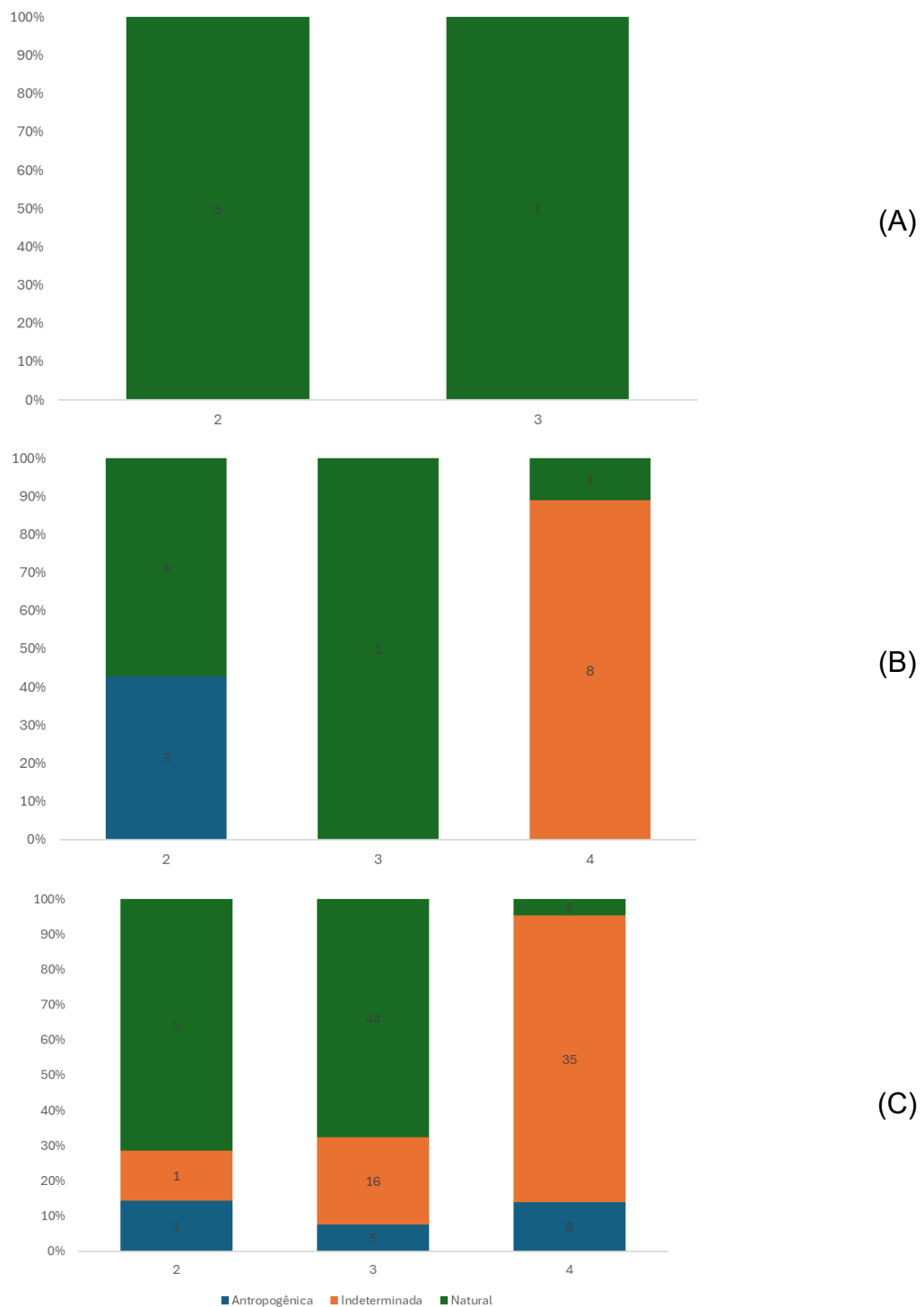


Figura 4.3-33 – Categorias de causa mortis identificadas nas carcaças de animais encontrados mortos: (A) aves marinhas, (B) mamíferos marinhos e (C) tartarugas-marinhas, necropsiadas pelo PMP-BS Área RJ entre janeiro e dezembro de 2024, separadas pelo grau de decomposição da carcaça. Os números nas barras representam a quantidade de necropsias de animais encontrados mortos.

Considerando apenas as carcaças em código 2 e 3, os dois sistemas mais afetados foram, respectivamente, o respiratório (37,68%) e o circulatório (36,23%)

(**Tabela 4.3-19**), assim como observado nos últimos anos. Em relação ao sistema respiratório a causa mais prevalente foi afogamento com 23 registros (88,5%). Já em relação ao sistema circulatório os registros mais frequentes foram 13 casos de parasitismo (52,0%), seguido por 5 de síndrome (20,0%).

Tabela 4.3-19 – Diagnósticos de causa mortis identificados para animais encontrados mortos no PMP-BS Área RJ entre janeiro e dezembro de 2024, separados por categoria de causa de morte: “Antr.” – antrópica; “Nat.” – natural. Foram consideradas apenas as carcaças de animais encontrados mortos em códigos 2 e 3 de decomposição e excluídos animais com causa de morte indeterminada.

Sistema/Causa	Aves		Mammalia		Reptilia		Total Geral
	Antr.	Natural	Antr.	Natural	Antr.	Natural	
Cardiovascular						1	1
Outros						1	1
Circulatório		2				23	25
Afogamento (Asfixia)						1	1
Indeterminado, autólise						1	1
Infeccioso, bacteriano						2	2
Metabólico						1	1
Não evidente						2	2
Parasitismo						13	13
Síndrome		2				3	5
Cutâneo			1			1	2
Afogamento (Asfixia)			1				1
Trauma						1	1
Digestivo				3	1	2	6
Infeccioso, bacteriano				2			2
Não evidente						1	1
Nutricional				1			1
Síndrome						1	1
Toxicidade					1		1
Respiratório		3	2	2	3	16	26
Afogamento (Asfixia)		1	2	1	3	16	23
Infeccioso, bacteriano		1		1			2
Parasitismo		1					1
Músculo Esquelético		1			2	3	6
Trauma		1			2	2	5
Trauma, autotraumatismo						1	1
Urinário						3	3
Metabólico						3	3
Total Geral		6	3	5	6	49	69

Nos mamíferos marinhos, o sistema respiratório é o mais frequentemente afetado em especial devido ao afogamento (**Tabela 4.3-19**), similar ao identificado nos anos anteriores.

Considerando todas as classes, para os exemplares com causas de morte definidas como antrópicas (**Tabela 4.3-19**, **Figura 4.3-34** e **Figura 4.3-35**) o sistema mais afetado foi o músculo esquelético, com 7 casos (46,7%) e respiratório com 6

casos (40,0%), porém o número total (n=15) é baixo para qualquer inferência e comparação com os anos anteriores.

Apesar de já ter sido colocado anteriormente, é preciso reforçar que os valores de causas de morte atribuídas às atividades humanas devem ser vistos como valores mínimos. A causa de morte só é classificada como antrópica quando existem claros indícios de interação com atividades humanas, e que tenham sido suficientes para causar diretamente o óbito.

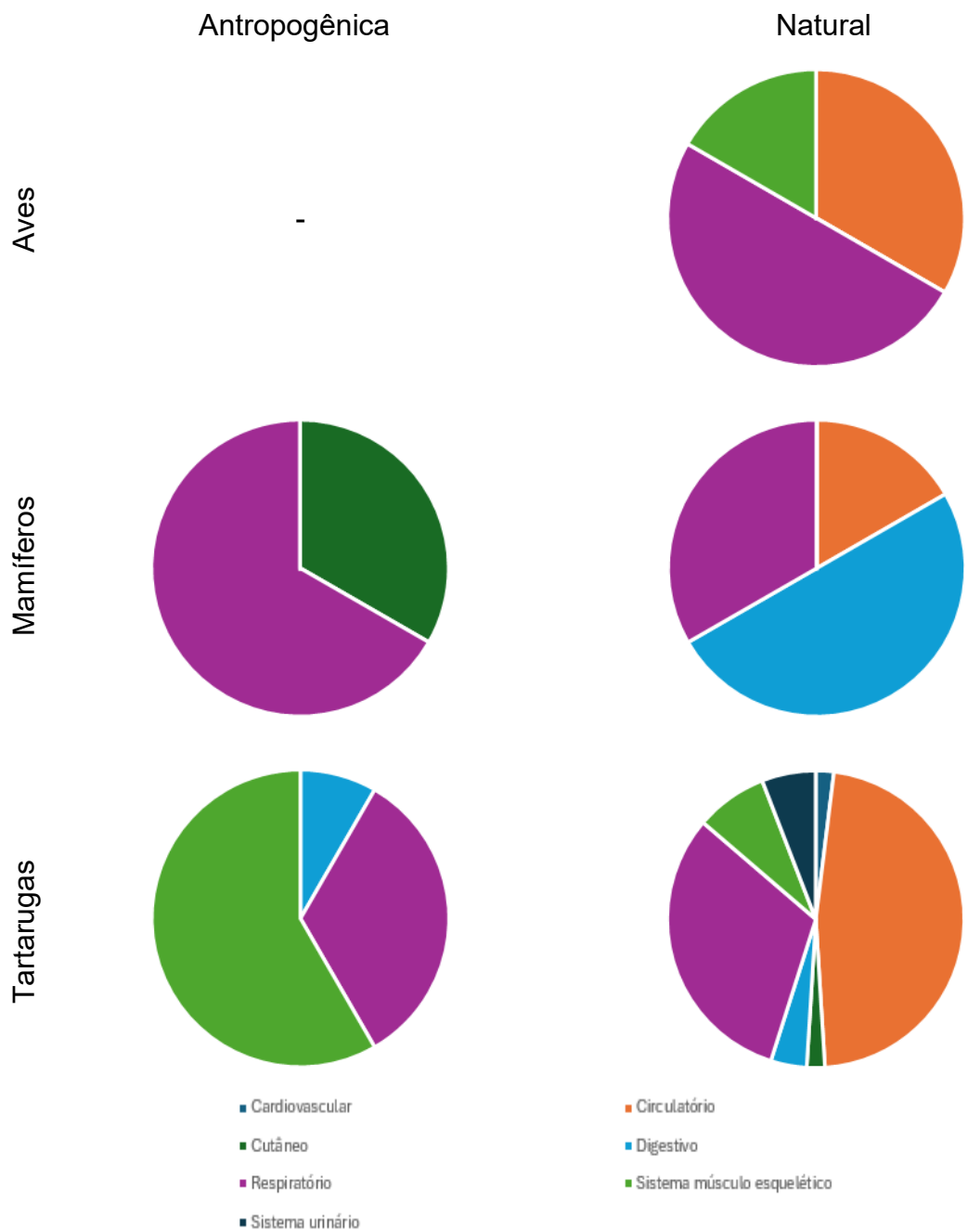


Figura 4.3-34 – Sistemas identificados como causa de morte primária, de acordo com a categoria de causa morte (antropogênica ou natural) e a classe do organismo, nos animais necropsiados (encontrados mortos) no PMP-BS Área RJ entre janeiro e dezembro de 2024. Foram excluídos da análise animais com causa de morte indeterminada.

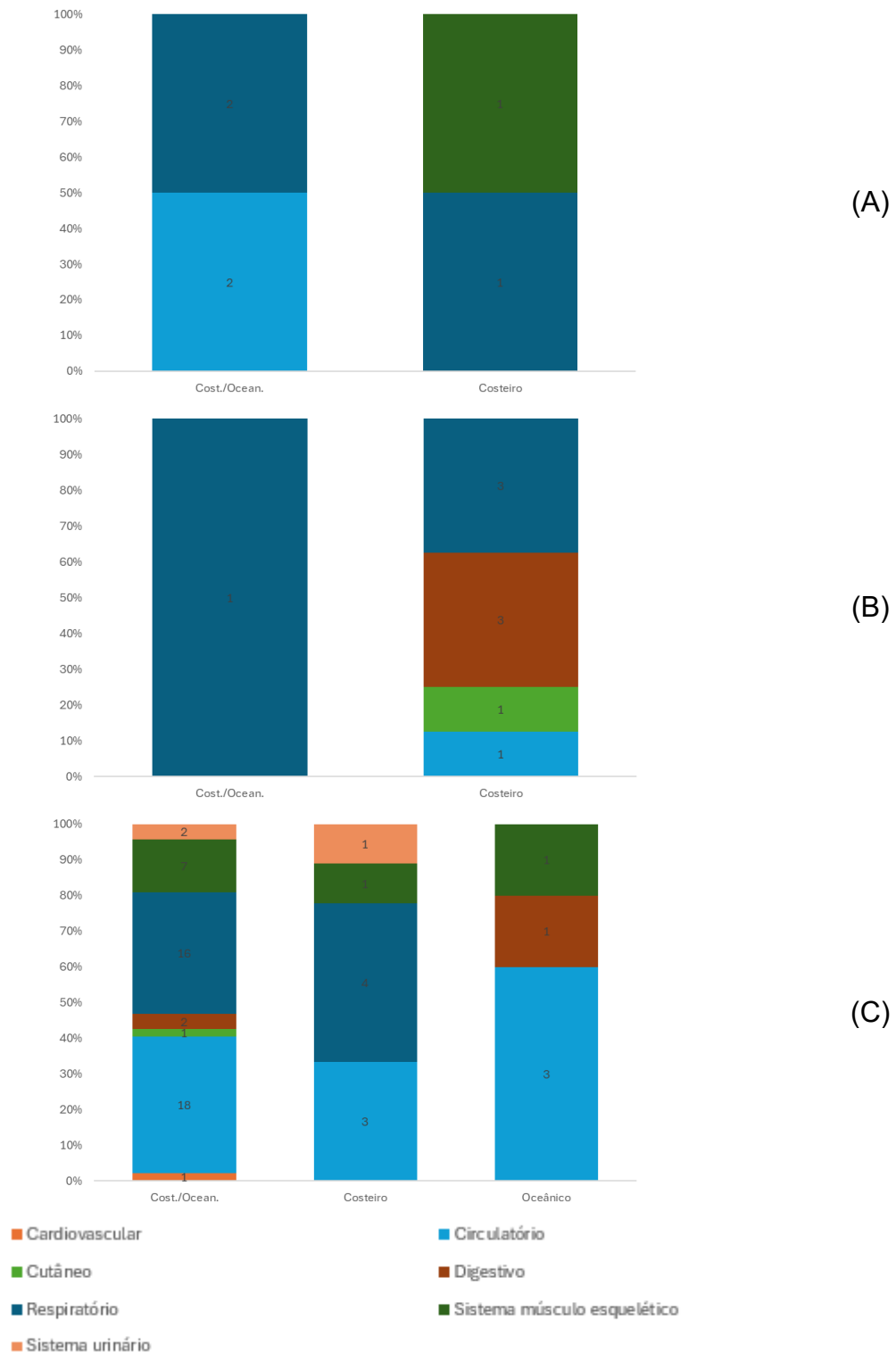


Figura 4.3-35 – Comparação dos sistemas identificados como lesão principal para causa de morte, entre espécies com hábitos costeiros, oceânicos ou mistos: (A) aves, (B) mamíferos e (C) tartarugas-marinhas, para animais necropsiados (encontrados mortos) pelo PMP-BS Área RJ entre janeiro e dezembro de 2024.

4.3.3.2 Análises de Interações Antrópicas

Área SC/PR

A partir dos dados de necropsia obtidos para esse relatório na Área SC/PR, observou-se que das 1.740 necropsias realizadas em animais das espécies-alvo que não estiveram em reabilitação, foram registrados 866 indícios de interação antrópica em 745 indivíduos, correspondendo a 42,8% do total de necropsias (**Tabela 4.3-20**). A classe com maior porcentagem de animais com interação antrópica foram as tartarugas (60,4%), seguida dos mamíferos (58,6%) e aves (33,4%), padrão similar ao observado no ano anterior.

Tabela 4.3-20 – Quantidade de registros de interação antrópica em necropsias de animais que não passaram por reabilitação, realizadas entre janeiro e dezembro de 2024 no PMP-BS Área SC/PR. Um animal pode apresentar mais de uma interação.

Táxon	Pesca	Agressão	Embarcação	E&P	Óleo	Lixo	Dragagem	Total interações	Indivíduos com interação	Indivíduos necropsiados
Aves	172	39		3	8	186		408	376	1126
Mammalia	127	26	3			12		168	143	240
Reptilia	143	17	12			106	12	290	226	374
Total Geral	442	82	15	3	8	304	12	866	745	1740

Assim como nos anos anteriores, a interação mais comum foi com a pesca, totalizando 442 casos, o que representa quase metade do total de interações (49,9%). Em seguida, a interação com lixo gerou 304 casos, correspondendo a 35,1% do total. Para aves, predominaram os casos de interação com lixo, representando 45,6% do total de interações nessa classe, seguido pela pesca com 42,2%. Para os mamíferos, a maioria de interações ocorreu com a pesca, representando 75,6% dos casos, enquanto a interação por agressão/caça foi de 15,5% dos registros. As interações com lixo nessa classe estiveram apenas 7,1% registros, valor baixo quando comparado a outras classes. Já para tartarugas, a maior quantidade de interações foi com a pesca (49,3%) e com lixo (36,5%), quantitativos similares aos de anos anteriores.

Foram identificados 3 registros de interação com a indústria de exploração e produção de petróleo, pelas UE de Laguna, Penha e o CRD de Pontal do Paraná. Estes registros ocorreram nos dias 06 e 18 de novembro, sendo identificadas amostras de óleo, que após passarem por análise de *fingerprint* se mostraram correspondentes a óleo cru não produzido na Bacia de Santos.

Os pinguim-de-Magalhães representaram a maior parte dos casos de interação (n=222), em 40,4% do total de necropsias dessa espécie, seguido pelas tartaruga-verde (n=189; 62,6%) e toninha (n=103; 71,5%).

Foram registrados 117 animais que apresentaram mais de uma interação antrópica, com mais casos nas tartarugas-marinhas (n=60) (**Figura 4.3-36**). Destaca-se em *Chelonia mydas* a presença de interação com pesca e lixo (n=50), em *Spheniscus magellanicus* a interação de pesca e com lixo (n=27) e em *Pontoporia blainvillei* a interação de pesca com agressão/caça (n=19) e pesca com lixo (n=8).

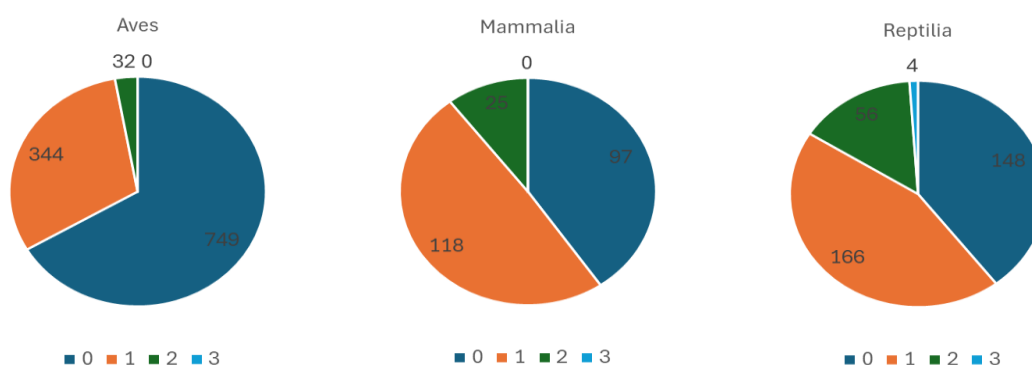


Figura 4.3-36 – Quantidade de interações antrópicas por indivíduo registrados nas necropsias realizadas em animais que não passaram por reabilitação pelo PMP-BS Área SC/PR, entre janeiro e dezembro de 2024.

Área SP

A partir dos dados de necropsia obtidos para esse relatório, na Área SP, observou-se que das 1.552 necropsias realizadas em animais das espécies-alvo que não estiveram em reabilitação, foram registrados 1.020 indícios de interação antrópica em 873 indivíduos, representando 85,6% do total de necropsias (**Tabela 4.3-21**). A classe com maior porcentagem de interações antrópicas foi a dos mamíferos com 72,5%, seguida por tartarugas-marinhas com 57,2% e, por último as aves com 48,4%. As interações antrópicas com mamíferos apresentaram um acréscimo em relação ao ano anterior, que tinha sido de 57,9%.

Assim como nos anos anteriores, a interação mais prevalente ocorreu com a pesca, em todas as classes, observada em 40,7% das necropsias. Em seguida a interação com lixo, que em 2024 atingiu 14,8% dos indivíduos. Entre os mamíferos, a pesca representou um total de 78,4% das interações, seguido pelas aves com 68,1%, e 45,4% para as tartarugas, que foi a classe mais susceptível a interação com lixo

com 29,2% das interações dessa classe. Comparado ao ano anterior com a porcentagem de mamíferos associados a interações com pesca passa de 55,9% para 64,9% do total de indivíduos necropsiados. Observa-se que a classe menos susceptível a interações com lixo foram os mamíferos.

Tabela 4.3-21 – Quantidade de registros de interação antrópica em necropsias de tetrápodes marinhos, realizadas entre janeiro e dezembro de 2024 no PMP-BS Área SP. Um animal pode apresentar mais de uma interação.

Táxon	Pesca	Agressão	Embarcação	E&P	Óleo	Lixo	Dragagem	Total interações	Indivíduos com interação	Indivíduos necropsiados
Aves	256	26	1			92	1	376	338	698
Mammalia	196	28	4			22		250	219	302
Reptilia	179	22	67			115	11	394	316	552
Total Geral	631	76	72	0	0	229	12	1020	873	1552

Ao analisar as espécies separadamente, em 83,1% dos pinguins necropsiados houve registro de interação antrópica, 84,4% das toninhas e em 62,5% das tartaruga-verde. Considerando a quantidade de interações concorrentes em um mesmo indivíduo, em 138 necropsias houve o registro de mais de uma interação antrópica, sendo que para tartarugas essa porcentagem chega a 22,8% dos indivíduos, destacando-se na espécie *Chelonia mydas* a presença de interação com pesca e lixo (n=50) e pesca com agressão/caça (n=11), em *Spheniscus magellanicus* a interação de pesca com lixo (n=34) e em *Pontoporia blainvillei* a interação de pesca com lixo (n=12) e pesca com agressão/caça (n=12) (**Figura 4.3-37**).

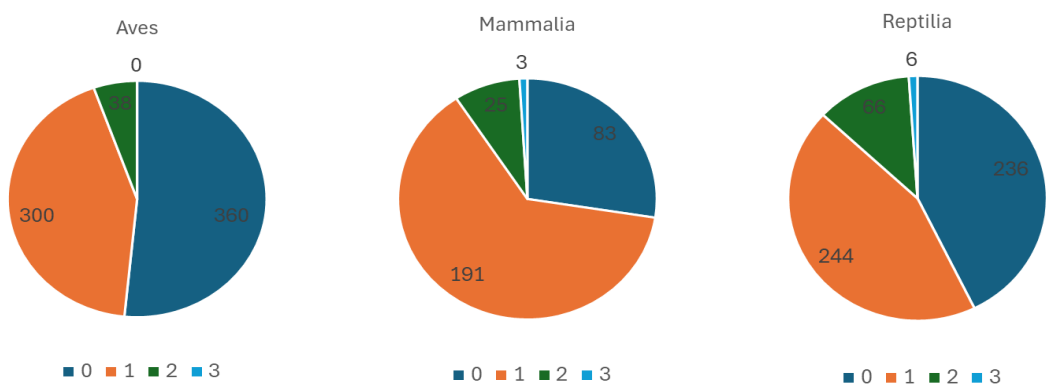


Figura 4.3-37 – Quantidade de interações antrópicas por indivíduo registrados nas necropsias de tetrápodes marinhos, realizadas pelo PMP-BS Área SP entre janeiro e dezembro de 2024.

Área RJ

A partir dos dados de necropsia obtidos nesse relatório, observou-se que das 161 necropsias realizadas em animais das espécies-alvo que não estiveram em reabilitação, 70 apresentavam sinais de uma ou mais interações antrópicas, representando um total de 43,5% do total de necropsias (**Tabela 4.3-22**). A classe que apresentou maior proporção de indivíduos com interações antrópicas, foi a de tartarugas, com 46,9% (n=62), seguidos pelos mamíferos com 28,5% (n=6). Nota-se que entre os anos há uma alternância entre essas duas classes como sendo as com mais registros de interações antrópicas.

Nesse relatório, a maior frequência de interações antrópicas foi observada na classe das tartarugas-marinhas, com 29 casos de interação com lixo, 23 casos de interação com pesca e 17 casos de colisão com embarcações, representando um total de 82,1% de todas as interações. Ressalta-se, que o número de aves necropsiado foi baixo, ainda devido a questões ligadas à epidemia de gripe aviária iniciada em 2023.

Tabela 4.3-22 – Quantidade de registros de interação antrópica em necropsias de tetrápodes marinhos que não passaram com reabilitação, realizadas entre janeiro e dezembro de 2024 no PMP-BS Área RJ. Um animal pode apresentar mais de uma interação.

Táxon	Pesca	Agressão	Embarcação	E&P	Óleo	Lixo	Dragagem	Total interações	Indivíduos com interação	Indivíduos necropsiados
Aves					1	1		2	2	8
Mammalia	4	3						7	6	21
Reptilia	23	4	17			29	2	75	62	132
Total Geral	27	7	17	0	1	30	2	84	70	161

Dentre as espécies que apresentaram o maior quantitativo de interações antrópicas, independentemente do tipo, se destaca *Chelonia mydas* com 79,8% dos registros. Nessa área, 14 dos animais apresentaram mais de um tipo de interação antrópica simultaneamente, destacando-se em *Chelonia mydas* a presença de interação com pesca e lixo (n=6) e a presença de interação com embarcações e lixo (n=4) (**Figura 4.3-38**).

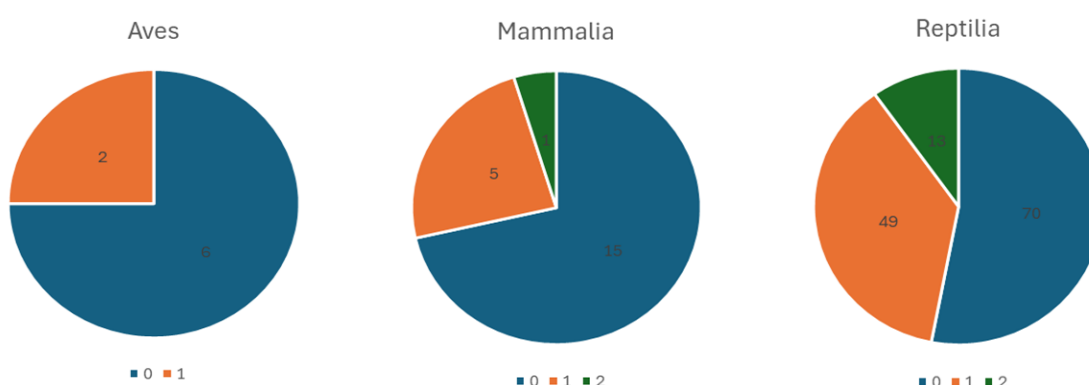


Figura 4.3-38 – Quantidade de interações antrópicas por indivíduo registrados nas necropsias realizadas pelo PMP-BS Área RJ entre e dezembro de 2024 em animais que não passaram por reabilitação.

4.3.4 Casos excepcionais de necropsia

As instituições que executam o PMP-BS foram convidadas a informar se, durante o ano de 2024, ocorreu algum caso de necropsia que seja especialmente relevante para os objetivos do programa. Apesar de ter havido casos interessantes do ponto de vista veterinário, não houve casos excepcionais relacionados aos possíveis impactos das atividades de Exploração e Produção.

4.4 ÍNDICE DE SAÚDE

Assim, como em relatórios anteriores, neste relatório se mantém o conceito de que “saúde” é mais do que simplesmente a ausência de doenças ou patologias. A presença de doenças ou patologias é um fenômeno regular em animais selvagens e, portanto, deve-se buscar uma compreensão da saúde do ponto de vista populacional. Ele é similar ao conceito de “saúde ecossistêmica”, em que se considera um sistema

saudável quando este mantém sua complexidade e capacidade de auto-organização (NORTON, 1992). Desse modo, um animal saudável teria capacidade de manter sua homeostase e, conseqüentemente, o equilíbrio em seu organismo e nos processos do mesmo (GUNNARSSON, 2006). Animais saudáveis teriam capacidade de apresentar respostas adequadas a estressores, tentando restaurar o equilíbrio do organismo (LERNER; BERG, 2015). Conseqüentemente, em relatórios anteriores e neste se busca identificar variações da saúde do ponto de vista das populações, que podem indicar diferentes níveis de resiliência nas mesmas, conforme os impactos sofridos em cada região.

4.4.1 Metodologia de Análise

Como parte da estratégia de avaliar a saúde dos animais registrados das praias durante os monitoramentos, de um modo mais amplo e não apenas a causa de morte, os profissionais envolvidos no PMP-BS buscaram um modo de integrar e quantificar diversos aspectos observados durante as necropsias e análises histopatológicas. Para tanto, foi proposto o cálculo de um “Índice de Saúde” (IS), que foi testado inicialmente no Relatório Anual 2016/2017 e vem sendo usado desde então. O IS foi criado para integrar resultados obtidos nas análises realizadas nas carcaças, incorporando aspectos observados durante as necropsias (macroscópicos) e os resultados complementares dos exames anatomopatológicos (microscópicos). Recentemente foi publicado um artigo na revista PLOS One com a metodologia do IS (BARRETO et al., 2025) e durante o processo de revisão do mesmo não houve críticas quanto ao índice em si. Espera-se, que com a sua divulgação mais ampla, o mesmo possa ser utilizado pela comunidade científica e avaliado em contextos diferentes do PMP-BS.

O cálculo do IS é relativamente simples, sendo um somatório de oito parâmetros. Para cada parâmetro o valor é calculado pela multiplicação da pontuação observada pelo peso do parâmetro:

$$Parâmetro_i = Pontuação_i \times Peso_i$$

Para os parâmetros no qual o peso é variável, pode haver mais de um sistema afetado e estes terem diferentes pesos. Nestes casos, deve-se utilizar o maior fator

multiplicador, uma vez que se deve considerar aquele que causa maior prejuízo à saúde do animal.

Com a diferença do peso utilizado para o escore corporal das tartarugas e de aves e mamíferos (ver descrição do parâmetro abaixo), valores similares em classes diferentes indicariam estados de saúde diferentes. Para sanar este problema, o somatório dos parâmetros deve ser dividido pelo valor máximo para a classe. Como o IS é um somatório dos parâmetros, quanto maior o valor menor seria a saúde do animal. Para tornar sua interpretação mais intuitiva, o somatório final é subtraído de 1, todos os valores de IS passam a variar de 0 a 1, com os maiores valores em animais mais saudáveis. Deste modo, o cálculo do IS é feito através da equação:

$$IS = 1 - \left(\frac{\sum_i^8 \text{Parâmetro}_i}{IS_{\max}} \right)$$

Onde: $IS_{\max}$ representa o valor de IS máximo para a classe do animal (51 para Reptilia, e 48 para Aves e Mammalia).

O IS utiliza oito parâmetros, descritos a seguir.

1. **Escore corporal** – critério relacionado à condição corpórea caracterizada no momento da necropsia.

- Pontuação: 0 – condição ótima
1 – Boa
2 – Magro
3 – Caquético
- Peso do critério: 1 (aves e mamíferos) / 2 (tartarugas). Este é o único critério que apresenta pesos diferenciados entre as classes zoológicas. Esta diferenciação foi fruto de discussões com a participação das instituições executoras do PMP-BS, TAMAR, CEMAVE, CMA e do IBAMA/CGMAC, em que se avaliou a importância diferenciada do escore corporal para animais endotérmicos (mamíferos e aves) e ectotérmicos (tartarugas). O metabolismo mais rápido de aves e mamíferos faz com que o escore corporal possa variar muito mais rapidamente do que em tartarugas. Deste modo, para estes últimos deveria ser maior a importância do escore corporal ao se avaliar a saúde. Esta diferença de pesos nas classes faz com que um animal

com todos os sistemas comprometidos em máximo grau (IS_{max}) seja 48 para aves e mamíferos e 51 para tartarugas.

2. Lesões tegumentares – critério relacionado à distribuição e intensidade de lesões que afetam a pele e tecido subcutâneo não relacionadas à interação antrópica (ex. úlceras, ectoparasitas, dermatites).

- Pontuação: 0 – Sem lesão
1 – Lesões focais
2 – Lesões multifocais
3 – Lesões difusas (afetam mais de 60% do animal)

○ Peso do critério: 1

3. Afecções sistêmicas (exame macroscópico) – critério relacionado ao número de sistemas afetados e à importância de cada sistema para a saúde do animal. Foram considerados os nove sistemas que já fazem parte da ficha do exame anatomopatológico utilizado no PMP-BS: cardiovascular, nervoso, respiratório, digestivo, urinário, hemolinfático, endócrino, osteomuscular e reprodutor. Como o sistema tegumentar já foi considerado em critério específico (lesões tegumentares), não é incluído neste critério.

- Pontuação: 0 – Nenhum sistema afetado
1 – 1 a 3 sistemas afetados
2 – 4 a 6 sistemas afetados
3 – Mais de 6 sistemas afetados

○ Peso: O peso do critério será variável, de acordo com a importância do sistema para a manutenção da vida do animal:

- Sistemas nervoso, endócrino, cardiovascular: 3
- Sistemas digestivo, respiratório, urinário: 2
- Sistemas hemolinfático, osteomuscular, reprodutor: 1

4. Afecções sistêmicas (histopatológico) – critério relacionado ao número de sistemas afetados e à importância de cada sistema para a saúde do animal, que tenham sido identificados por meio das análises histopatológicas dos tecidos. São considerados os mesmos nove sistemas que já fazem parte da ficha do exame anatomopatológico utilizado no PMP-BS: cardiovascular, nervoso, respiratório, digestivo, urinário, hemolinfático, endócrino, osteomuscular e reprodutor. O sistema tegumentar não é utilizado por já ser considerado em critério específico (lesões tegumentares).

- Pontuação: 0 – Nenhum sistema afetado

- 1 – 1 a 3 sistemas afetados
- 2 – 4 a 6 sistemas afetados
- 3 – Mais de 6 sistemas afetados

- Peso: O peso do critério será variável, de acordo com a importância do sistema para a manutenção da vida do animal:
 - Sistemas nervoso, endócrino, cardiovascular: 3
 - Sistemas digestivo, respiratório, urinário: 2
 - Sistemas hemolinfático, osteomuscular, reprodutor: 1

5. Lesões organizadas – critério relacionado à presença de lesões antigas e já resolvidas (ex. fraturas consolidadas, áreas de fibrose).

- Pontuação:
 - 0 – Nenhum sistema afetado
 - 1 – 1 a 3 sistemas afetados
 - 2 – 4 a 6 sistemas afetados
 - 3 – Mais de 6 sistemas afetados
- Peso: O peso do critério será variável, de acordo com a importância do sistema para a manutenção da vida do animal:
 - Sistemas nervoso e cardiovascular: 3
 - Sistemas digestivo, respiratório, urinário: 2
 - Sistemas hemolinfático, osteomuscular, endócrino, reprodutor: 1

6. Parasitoses associadas a alterações histopatológicas – critério relacionado à presença de lesões teciduais associadas a parasitas no exame histopatológico.

- Pontuação:
 - 0 – Sem lesões associadas a parasitoses
 - 1 – Parasitose associada à lesão discreta
 - 2 – Parasitose associada à lesão moderada
 - 3 – Parasitose associada à lesão acentuada
- Peso do critério: 1.

7. Depleção linfóide – critério relacionado à diminuição do número de linfócitos nos órgãos linfóides.

- Pontuação:
 - 0 – Sem depleção
 - 1 – Depleção discreta
 - 2 – Depleção moderada
 - 3 – Depleção acentuada
- Peso do critério: 2.

8. Alterações na tireoide – critério utilizado para destacar alterações no órgão (inflamação, hemorragia, degeneração, necrose, atrofia, hiperplasia etc.).

- Pontuação: 0 – Sem alteração
1 – Alteração discreta
2 – Alteração moderada
3 – Alteração acentuada
- Peso do critério: 2.

Devido à necessidade de se avaliar diversos aspectos ligados às análises histopatológicas, animais em decomposição mais avançada não permitem o cálculo do IS. Deste modo, são consideradas as necropsias realizadas em carcaças com códigos 2 e 3 de decomposição de todas as espécies, uma vez que, estes exemplares possuem melhor chance de obter informações completas. De um modo geral, as carcaças mais frescas (código 2) apresentam melhores condições de se identificar os parâmetros necessários para o IS, mas carcaças em código 3, encontradas em maior quantidade, permitem aumentar o tamanho da amostra.

As análises do IS podem utilizar tanto animais que foram encontrados mortos como aqueles que morreram durante o processo de reabilitação. Como o IS considera diversos aspectos do animal, incluindo lesões organizadas, ele busca refletir não apenas o estado de saúde no momento da morte, mas também processos anteriores. Por outro lado, animais que venham a óbito após longos períodos em reabilitação podem ter mudanças na sua saúde, devido ao tratamento veterinário recebido. Deste modo, a inclusão ou não de animais que passaram por reabilitação é uma decisão que depende do objetivo da análise em questão. Ao longo desta seção, serão indicados resultados que utilizam ou não animais que passaram por tratamento.

As análises realizadas no Relatório de Integração de Dados de Saúde, HPA e Elementos Traço (PETROBRAS, 2021) mostraram que os parâmetros que contribuem para a variação dos valores de IS para as três classes são diferentes. Deste modo, todas as análises que tratam da variação do IS devem ser feitas para as classes separadamente (aves, tartarugas e mamíferos), para evitar que padrões de contribuição diferentes possam mascarar uns aos outros. Entretanto, deve estar claro que, conceitualmente, agrupar todas as espécies de uma classe não é necessariamente a estratégia mais adequada. A análise por Classe taxonômica agrupa espécies que podem ter ecologias muito diferentes e pode criar “ruídos” na análise. Se tenta reduzir essa variabilidade nos dados separando as espécies por habitat ou mesorregião no momento de extrair valores médios. Mesmo assim, deve

estar claro que valores extraídos de um grupo muito abrangente e heterogêneo como Aves pode ser influenciado por valores extremos relacionados a uma única espécie. Tendo estas ressalvas em consideração, neste relatório, se manteve a abordagem já utilizada nos relatórios anteriores de apresentar os resultados do IS separados por Classe.

Nesta seção estão sendo apresentados aspectos descritivos do Índice de Saúde para animais necropsiados no período deste relatório. As análises estatísticas apresentadas nesta seção utilizaram testes não-paramétricos (Kruskal-Wallis e Mann-Whitney) considerando como limite de significância o valor $\alpha=0,05$. Todos os testes foram feitos utilizando o software PAST v4.17 (Hammer & Harper; 2006). No Volume 2, são apresentados os resultados de análises inferenciais sobre o IS, que buscam uma análise integrada dos dados tanto temporalmente (desde o início do PMP-BS) como espacialmente (todas as áreas em conjunto).

4.4.2 Resultados e Discussão

Os resultados do Índice de Saúde (IS) apresentados neste item estão subdivididos em análises por táxon, variação espacial e variação temporal. O IS foi proposto para avaliar principalmente, um contexto ambiental ao qual as populações estão submetidas, e com isso possa indicar o estado de saúde do animal considerando aspectos agudos e crônicos e sua relação com o ambiente.

4.4.2.1 Variação por táxon e habitat

Nas análises a seguir foram considerados os dados registrados nas três Áreas do PMP-BS separadamente, de modo a avaliar o comportamento da saúde dos animais de acordo com as particularidades (características ambientais e efeitos antrópicos) de cada região. Na separação por habitat pode haver uma redução do tamanho amostral devido à impossibilidade de se determinar a espécie. Em algumas aves juvenis não se consegue definir com certeza a espécie, com a classificação taxonômica ficando apenas em gênero. Caso o gênero tenha espécies de habitat diferentes, este indivíduo não poderá ser utilizado nas análises de habitat. Para tartarugas-verdes, *C. mydas*,

que não tenham biometria (por motivo de dano à carapaça, entre outros), também não é possível classificá-las quanto ao seu habitat.

Área SC/PR

No período deste relatório, houve 1.757 animais necropsiados em estágios de decomposição moderados (código 2=1.003; código 3=754), sendo que destes foi possível calcular o Índice de Saúde para 1.630 animais (código 2=957; código 3=673). Pelos motivos descritos no parágrafo introdutório, foram descartados 26 animais das análises do Índice de Saúde quando analisados por habitat, resultando em 1.604 exemplares.

Os valores do IS variaram de 0,16 a 0,96 para o período deste relatório, com uma média e desvio padrão de $0,61 \pm 0,12$ para aves ($n=1.446$), $0,61 \pm 0,12$ para mamíferos ($n=54$) e $0,51 \pm 0,16$ para tartarugas ($n=104$). Entretanto, observa-se considerável variabilidade nos valores do IS dentro de cada classe, tanto entre as espécies como entre os habitats (**Tabela 4.4-1**). Nos últimos anos, já se nota que as tartarugas têm apresentado condições de saúde piores, com índices de saúde mais baixos em comparação com outras classes (ver **Volume 2**).

Tabela 4.4-1 – Valores do Índice de Saúde, separados por táxon e habitat, para animais necropsiados no PMP-BS Área SC/PR de janeiro a dezembro de 2024. Animais sem identificação de espécie ou de habitat não foram incluídos na tabela.

Táxon/Habitat	N	Média IS	Desv.Pad	Mínimo	Máximo
Aves	1446	0,61	0,12	0,25	0,96
Cost./Ocean.	843	0,58	0,10	0,25	0,94
<i>Spheniscus magellanicus</i>	767	0,57	0,10	0,25	0,83
<i>Stercorarius chilensis</i>	3	0,49	0,07	0,40	0,56
<i>Sula leucogaster</i>	73	0,67	0,12	0,42	0,94
Costeiro	436	0,67	0,12	0,33	0,96
<i>Calidris canutus</i>	1	0,83	-	0,83	0,83
<i>Calidris fuscicollis</i>	2	0,78	0,01	0,77	0,79
<i>Charadrius semipalmatus</i>	3	0,73	0,06	0,67	0,81
<i>Fregata magnificens</i>	38	0,72	0,11	0,46	0,92
<i>Haematopus palliatus</i>	4	0,76	0,11	0,63	0,88
<i>Himantopus melanurus</i>	2	0,59	0,05	0,54	0,65
<i>Larus dominicanus</i>	184	0,65	0,12	0,35	0,94
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	141	0,66	0,13	0,33	0,90
<i>Phimosus infuscatus</i>	20	0,70	0,09	0,50	0,92
<i>Pluvialis dominica</i>	2	0,73	0,06	0,67	0,79
<i>Rynchops niger</i>	6	0,73	0,14	0,54	0,96
<i>Spheniscus magellanicus</i>	1	0,60	-	0,60	0,60
<i>Stercorarius parasiticus</i>	1	0,81	-	0,81	0,81
<i>Sterna hirundinacea</i>	14	0,72	0,11	0,46	0,92
<i>Sterna hirundo</i>	8	0,72	0,07	0,58	0,79

Táxon/Habitat	N	Média IS	Desv.Pad	Mínimo	Máximo
<i>Sterna trudeaui</i>	1	0,94	-	0,94	0,94
<i>Thalasseus acuflavidus</i>	8	0,68	0,12	0,50	0,85
Oceânico	167	0,60	0,11	0,31	0,85
<i>Calonectris diomedea borealis</i>	35	0,58	0,11	0,38	0,77
<i>Daption capense</i>	1	0,81	-	0,81	0,81
<i>Fulmarus glacialis</i>	3	0,64	0,13	0,50	0,81
<i>Macronectes giganteus</i>	4	0,66	0,10	0,54	0,77
<i>Oceanites oceanicus</i>	3	0,75	0,03	0,73	0,79
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	13	0,63	0,11	0,46	0,79
<i>Procellaria conspicillata</i>	1	0,73	-	0,73	0,73
<i>Pterodroma incerta</i>	4	0,56	0,15	0,40	0,81
<i>Pterodroma mollis</i>	4	0,68	0,16	0,42	0,81
<i>Puffinus gravis</i>	5	0,64	0,09	0,52	0,75
<i>Puffinus griseus</i>	2	0,77	0,08	0,69	0,85
<i>Puffinus puffinus</i>	88	0,58	0,10	0,31	0,77
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	1	0,67	-	0,67	0,67
<i>Thalassarche melanophris</i>	3	0,64	0,07	0,54	0,69
Mammalia	54	0,61	0,12	0,33	0,81
Cost./Ocean.	4	0,49	0,10	0,38	0,60
<i>Megaptera novaeangliae</i>	1	0,56	-	0,56	0,56
<i>Stenella attenuata</i>	1	0,42	-	0,42	0,42
<i>Stenella frontalis</i>	2	0,49	0,11	0,38	0,60
Costeiro	49	0,63	0,11	0,33	0,81
<i>Arctocephalus australis</i>	7	0,65	0,10	0,44	0,73
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	5	0,55	0,13	0,44	0,79
<i>Pontoporia blainvillei</i>	24	0,67	0,09	0,38	0,81
<i>Sotalia guianensis</i>	12	0,54	0,10	0,33	0,67
<i>Tursiops truncatus gephyreus</i>	1	0,81	-	0,81	0,81
Oceânico	1	0,52	-	0,52	0,52
<i>Stenella clymene</i>	1	0,52	-	0,52	0,52
Reptilia	104	0,51	0,16	0,16	0,88
Cost./Ocean.	92	0,50	0,17	0,16	0,88
<i>Caretta caretta</i>	13	0,56	0,16	0,33	0,84
<i>Chelonia mydas</i>	79	0,49	0,17	0,16	0,88
Costeiro	10	0,57	0,09	0,43	0,67
<i>Chelonia mydas</i>	9	0,56	0,09	0,43	0,67
<i>Eretmochelys imbricata</i>	1	0,67	-	0,67	0,67
Oceânico	2	0,53	0,00	0,53	0,53
<i>Chelonia mydas</i>	2	0,53	0,00	0,53	0,53
Total Geral	1604	0,60	0,12	0,16	0,96

Área SP

No período deste relatório, houve 1.187 animais necropsiados em estágios de decomposição moderados (código 2=795; código 3=392), sendo que destes foi possível calcular o Índice de Saúde para 1.084 animais (código 2=774; código 3=310). Pelos motivos descritos anteriormente, foram descartados 14 animais das análises do Índice de Saúde quando analisados por habitat, resultando em 1.070 exemplares.

Os valores do IS variaram de 0,16 a 0,94 para o período deste relatório, com uma média e desvio padrão de $0,67 \pm 0,15$ para aves ($n=600$), $0,71 \pm 0,12$ para mamíferos ($n=82$) e $0,51 \pm 0,16$ para tartarugas ($n=388$). Ao se analisar os valores do IS separadamente por espécie se observa considerável variabilidade nos valores do IS dentro de cada classe, tanto entre as espécies como entre os habitats (**Tabela 4.4-2**). O padrão das tartarugas apresentarem piores condições de saúde, com valores mais baixos de IS quando comparados às outras classes, observado tanto em outras áreas como em anos anteriores, se manteve nos animais avaliados no litoral de São Paulo.

Tabela 4.4-2 – Valores do Índice de Saúde, separados por táxon e habitat, para animais necropsiados no PMP-BS Área SP de janeiro a dezembro de 2024. Animais sem identificação de espécie ou de habitat não foram incluídos na tabela.

Táxon/Habitat	N	Média IS	Desv. Pad.	Mínimo	Máximo
Aves	600	0,67	0,15	0,29	0,92
Cost./Ocean.	347	0,65	0,14	0,31	0,92
<i>Spheniscus magellanicus</i>	288	0,64	0,14	0,31	0,92
<i>Sula leucogaster</i>	59	0,71	0,13	0,46	0,90
Costeiro	100	0,75	0,13	0,44	0,92
<i>Fregata magnificens</i>	34	0,75	0,13	0,48	0,92
<i>Haematopus palliatus</i>	1	0,58	-	0,58	0,58
<i>Larus dominicanus</i>	21	0,76	0,12	0,50	0,90
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	12	0,73	0,15	0,44	0,92
<i>Phimosus infuscatus</i>	2	0,80	0,07	0,73	0,88
<i>Stercorarius parasiticus</i>	1	0,77	-	0,77	0,77
<i>Sterna hirundinacea</i>	18	0,74	0,12	0,52	0,88
<i>Sterna trudeaui</i>	1	0,65	-	0,65	0,65
<i>Thalasseus acuflavidus</i>	8	0,76	0,11	0,54	0,90
<i>Thalasseus maximus</i>	2	0,68	0,05	0,63	0,73
Oceânico	153	0,67	0,14	0,29	0,92
<i>Calonectris diomedea borealis</i>	63	0,70	0,14	0,29	0,90
<i>Calonectris edwardsii</i>	1	0,88	-	0,88	0,88
<i>Macronectes giganteus</i>	3	0,61	0,11	0,52	0,77
<i>Oceanites oceanicus</i>	2	0,85	0,02	0,83	0,88
<i>Pachyptila desolata</i>	1	0,75	-	0,75	0,75
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	20	0,63	0,12	0,46	0,88
<i>Pterodroma incerta</i>	5	0,75	0,13	0,52	0,88
<i>Pterodroma mollis</i>	6	0,78	0,10	0,63	0,90
<i>Puffinus gravis</i>	8	0,72	0,09	0,56	0,83
<i>Puffinus griseus</i>	3	0,60	0,07	0,52	0,69
<i>Puffinus puffinus</i>	36	0,61	0,14	0,40	0,92
<i>Sula dactylatra</i>	1	0,75	-	0,75	0,75
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	3	0,62	0,08	0,56	0,73
<i>Thalassarche melanophris</i>	1	0,54	0,00	0,54	0,54
Mammalia	82	0,71	0,12	0,35	0,94
Cost./Ocean.	5	0,55	0,11	0,35	0,69
<i>Lobodon carcinophaga</i>	1	0,69	-	0,69	0,69
<i>Stenella frontalis</i>	4	0,52	0,10	0,35	0,63
Costeiro	77	0,73	0,11	0,46	0,94
<i>Arctocephalus australis</i>	1	0,56	-	0,56	0,56
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	4	0,67	0,13	0,46	0,77

Táxon/Habitat	N	Média IS	Desv. Pad.	Mínimo	Máximo
<i>Pontoporia blainvillei</i>	64	0,74	0,11	0,46	0,94
<i>Sotalia guianensis</i>	8	0,65	0,11	0,48	0,83
Reptilia	388	0,51	0,16	0,16	0,88
Cost./Ocean.	345	0,50	0,16	0,16	0,88
<i>Caretta caretta</i>	32	0,56	0,12	0,39	0,86
<i>Chelonia mydas</i>	313	0,50	0,16	0,16	0,88
Costeiro	24	0,58	0,14	0,39	0,82
<i>Chelonia mydas</i>	18	0,53	0,12	0,39	0,80
<i>Eretmochelys imbricata</i>	6	0,72	0,09	0,61	0,82
Oceânico	19	0,53	0,18	0,24	0,86
<i>Chelonia mydas</i>	13	0,49	0,15	0,24	0,75
<i>Eretmochelys imbricata</i>	1	0,65	-	0,65	0,65
<i>Lepidochelys olivacea</i>	5	0,62	0,20	0,25	0,86
Total Geral	1070	0,62	0,17	0,16	0,94

Área RJ

No período deste relatório, houve 697 animais necropsiados em estágios de decomposição moderados (código 2 = 525; código 3 =172) na Área RJ, sendo que destes foi possível calcular o Índice de Saúde para 633 exemplares (código 2=485; código 3=148).

Os valores do IS variaram de 0,33 a 0,95 para o período deste relatório, com uma média e desvio padrão de $0,78 \pm 0,09$ para aves (n=513) e $0,67 \pm 0,13$ para tartarugas (n=103). Entre os seis mamíferos onde foi possível obter um valor de IS, a média foi de $0,73 \pm 0,01$. Estes valores não foram homogêneos dentro das classes, com considerável variabilidade nos valores do IS dentro de cada classe, tanto entre as espécies como entre os habitats (**Tabela 4.4-3**).

Tabela 4.4-3 – Valores do Índice de Saúde, separados por táxon e habitat, para animais necropsiados no PMP-BS Área RJ de janeiro a dezembro de 2024. Animais sem identificação de espécie ou de habitat não foram incluídos na tabela.

Táxon/Habitat	N	Média IS	Desv. Pad.	Mín	Máx
Aves	513	0,78	0,09	0,42	0,96
Cost./Ocean.	272	0,76	0,09	0,42	0,94
<i>Spheniscus magellanicus</i>	154	0,75	0,10	0,42	0,92
<i>Sula leucogaster</i>	121	0,77	0,08	0,52	0,94
Costeiro	197	0,80	0,09	0,46	0,96
<i>Calidris alba</i>	2	0,80	0,09	0,71	0,90
<i>Fregata magnificens</i>	109	0,82	0,10	0,46	0,96
<i>Larus dominicanus</i>	20	0,78	0,08	0,58	0,88
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	60	0,76	0,08	0,56	0,88
<i>Sterna hirundinacea</i>	1	0,83	0,00	0,83	0,83
<i>Sterna hirundo</i>	2	0,81	0,02	0,79	0,83
<i>Thalasseus acutifidus</i>	1	0,88	0,00	0,88	0,88

Táxon/Habitat	N	Média IS	Desv. Pad.	Mín	Máx
<i>Thalasseus maximus</i>	2	0,72	0,03	0,69	0,75
Oceânico	44	0,79	0,07	0,63	0,90
<i>Anous stolidus</i>	1	0,88	0,00	0,88	0,88
<i>Calonectris diomedea borealis</i>	5	0,78	0,09	0,63	0,88
<i>Calonectris spp</i>	13	0,83	0,04	0,77	0,90
<i>Larus dominicanus</i>	1	0,77	0,00	0,77	0,77
<i>Macronectes giganteus</i>	1	0,75	0,00	0,75	0,75
<i>Pachyptila belcheri</i>	1	0,85	0,00	0,85	0,85
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	1	0,67	0,00	0,67	0,67
<i>Pterodroma incerta</i>	1	0,83	0,00	0,83	0,83
<i>Pterodroma mollis</i>	1	0,88	0,00	0,88	0,88
<i>Puffinus gravis</i>	3	0,76	0,06	0,69	0,83
<i>Puffinus puffinus</i>	8	0,78	0,06	0,65	0,85
<i>Puffinus spp</i>	2	0,83	0,02	0,81	0,85
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	2	0,68	0,03	0,65	0,71
Não identificado	1	0,73	0,00	0,73	0,73
Mammalia	6	0,68	0,11	0,52	0,83
Cost./Ocean.	1	0,73	0,01	0,73	0,73
<i>Stenella attenuata</i>	1	0,73	0,00	0,73	0,73
Costeiro	5	0,67	0,11	0,52	0,83
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	1	0,52	0,00	0,52	0,52
<i>Sotalia guianensis</i>	4	0,71	0,10	0,56	0,83
Reptilia	103	0,67	0,13	0,33	0,92
Cost./Ocean.	83	0,67	0,13	0,33	0,92
<i>Caretta caretta</i>	3	0,70	0,05	0,63	0,75
<i>Chelonia mydas</i>	80	0,67	0,13	0,33	0,92
Costeiro	16	0,66	0,16	0,41	0,92
<i>Chelonia mydas</i>	14	0,68	0,16	0,41	0,92
<i>Eretmochelys imbricata</i>	2	0,48	0,01	0,47	0,49
Oceânico	4	0,73	0,11	0,63	0,90
<i>Chelonia mydas</i>	4	0,73	0,11	0,63	0,90
Total Geral	622	0,76	0,11	0,33	0,96

4.4.2.2 Variação espacial

Área SC/PR

Na avaliação dos valores médios do Índice de Saúde (IS) entre as mesorregiões para o período deste relatório (**Tabela 4.4-4 e Figura 4.4-1**), foi possível observar uma tendência de piora nos padrões de saúde no Litoral Paranaense, para todas as classes. Entre as aves, o teste de Kruskal-Wallis mostrou diferenças significativas entre as mesorregiões ($H(\chi^2) = 282,26$, $p < 0,0001$) e o teste post-hoc de Dunn mostrou que os valores de IS no Litoral Paranaense foram significativamente menores ($p < 0,001$) que todas as demais mesorregiões. Já o Litoral Norte Catarinense apresentou melhores valores de IS ($0,71 \pm 0,08$), com as demais mesorregiões se mantendo em uma média geral entre 0,58 e 0,62.

Entre os mamíferos, os animais encalhados nas mesorregiões ao sul do estado tenderam a apresentar melhores padrões de saúde. O teste de Kruskal-Wallis mostrou uma diferença significativa entre as mesorregiões ($H(\chi^2) = 18.024$, $p = 0.001$), com a comparação par-a-par pelo teste e Dunn mostrando diferença significativa apenas entre o Litoral Paranaense ($p < 0,001$) com $IS = 0,53 \pm 0,11$ e o Litoral Sul Catarinense, com $IS = 0,68 \pm 0,07$.

Já entre as tartarugas o teste de Kruskal-Wallis mostrou diferença significativa ($H(\chi^2) = 35,602$, $p < 0,0001$) e as mesorregiões do Litoral Paranaense e Litoral Centro Norte Catarinense apresentaram os animais em piores condições de saúde, com valores de IS variando de $0,46 \pm 0,10$ a $0,43 \pm 0,19$, respectivamente, sendo significativamente menores ($p < 0,001$) que as demais mesorregiões.

Tabela 4.4-4 – Valores médios e desvio padrão do Índice de Saúde, para animais necropsiados em 2024 nas diferentes mesorregiões dos estados do Paraná e Santa Catarina.

Classe	Litoral Paranaense		Litoral Norte Catarinense		Litoral Centro-Norte Catarinense		Litoral Central Catarinense		Litoral Sul Catarinense	
	Média	Desv. Pad.	Média	Desv. Pad.	Média	Desv. Pad.	Média	Desv. Pad.	Média	Desv. Pad.
Aves	0,55	0,10	0,71	0,08	0,58	0,15	0,62	0,10	0,60	0,10
Mammalia	0,53	0,11	0,60	0,03	0,63	0,10	0,66	0,11	0,68	0,07
Reptilia	0,46	0,10	0,66	0,15	0,43	0,19	0,75	0,14	0,59	0,05
Total Geral	0,54	0,10	0,71	0,09	0,56	0,16	0,63	0,10	0,60	0,10

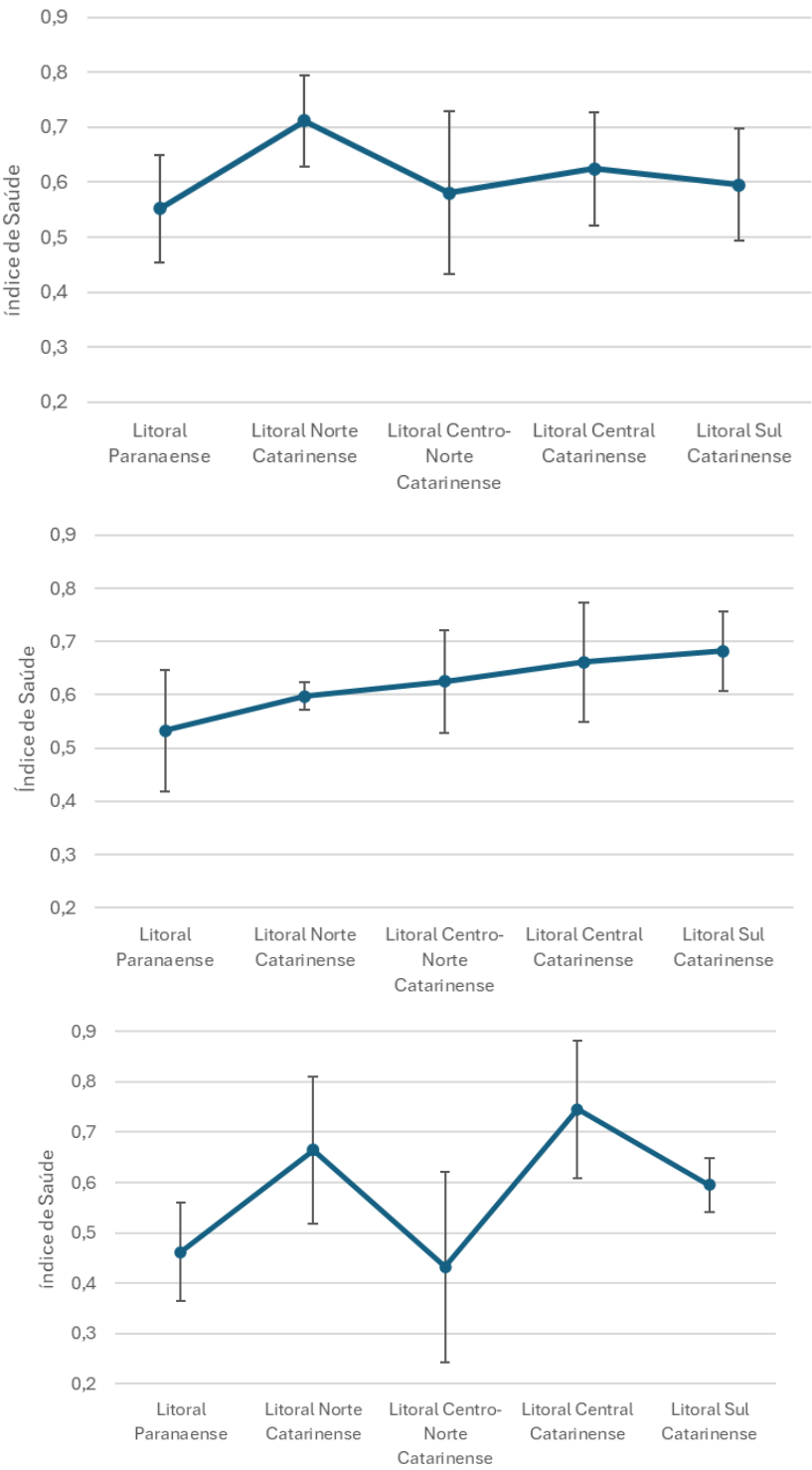


Figura 4.4-1 – Valores médios ($\pm$ desvio padrão) do Índice de saúde de animais necropsiados entre janeiro e dezembro de 2024 nas diferentes mesorregiões do PMP-BS Área SC/PR: (A) aves, (B) mamíferos, (C) tartarugas.

Área SP

Na avaliação dos valores médios do Índice de Saúde (IS) entre as mesorregiões de São Paulo para o período deste relatório (**Tabela 4.4-5** e **Figura 4.4-2**), foi observada uma tendência de valores de IS mais altos na região do Litoral Central Paulista, com piora nos padrões de saúde nas outras duas mesorregiões, para todas as classes. O teste de Kruskal-Wallis mostrou diferenças significativas entre as mesorregiões para as aves ($H(\chi^2)= 371,28$, $p<0,0001$), mamíferos ($H(\chi^2)= 43,45$, $p<0,0001$) e tartarugas ($H(\chi^2)= 122,23$, $p<0,0001$), com diferenças significativas entre todas as regiões ($p<0,001$). A única exceção foi entre as tartarugas encalhadas no litoral Norte Paulista e Sul Paulista, que mostraram médias de IS semelhantes, porém mais baixas que a região Central Paulista, com respectivamente $0,46\pm0,14$ e $0,48\pm0,11$. Apesar disso, a média geral de IS mostrou uma melhora para todas as classes na região de São Paulo, em relação ao ano de 2023 (Ver item **4.4.2.3 Variação temporal**).

Tabela 4.4-5 – Valores médios e desvio padrão do Índice de Saúde, para animais necropsiados em 2024 nas diferentes mesorregiões de São Paulo.

Classe	Litoral Norte Paulista		Litoral Central Paulista		Litoral Sul Paulista	
	Média	Desv. Pad.	Média	Desv. Pad.	Média	Desv. Pad.
Aves	0,68	0,11	0,83	0,05	0,55	0,09
Mammalia	0,71	0,10	0,83	0,04	0,63	0,10
Reptilia	0,46	0,14	0,71	0,10	0,48	0,11
Total Geral	0,57	0,17	0,80	0,09	0,54	0,11

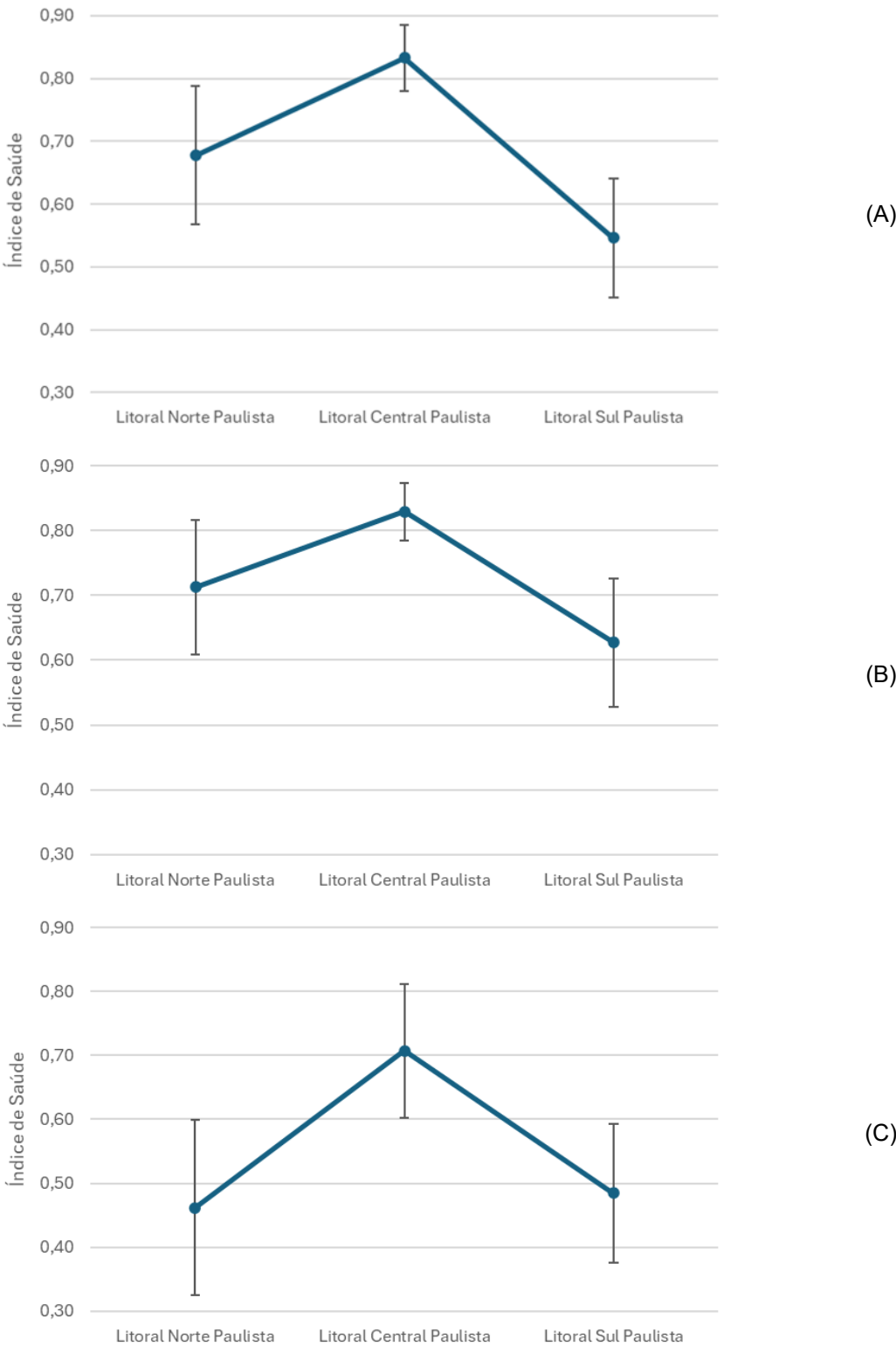


Figura 4.4-2 – Valores médios ($\pm$ desvio padrão) do Índice de saúde de animais necropsiados entre janeiro e dezembro de 2024 nas diferentes mesorregiões do PMP-BS Área SP: (A) aves, (B) mamíferos, (C) tartarugas.

Área RJ

Na avaliação dos valores médios do Índice de Saúde (IS) entre as mesorregiões se observa uma baixa variabilidade entre estas (**Tabela 4.4-6 e Figura 4.4-3**). Entre as aves, o teste de Kruskal-Wallis mostrou diferença significativa entre as mesorregiões ($H(\chi^2)= 4,1692$; $p<0,0001$) e a comparação par-a-par de Dunn mostrou que a região do Litoral da Baía da Guanabara, apresentou valores de IS significativamente maiores que as regiões ao sul do estado. Entre as tartarugas, não foi observada diferença significativa nos valores de IS entre as mesorregiões ($H(\chi^2)= 8.5604$, $p=0,12$). Já entre os mamíferos, dos seis animais onde foi possível realizar a necropsia e cálculo do IS, cinco encalharam na região da Baía de Sepetiba. Por essa razão, existem dados apenas para o Litoral da Baía de Ilha Grande e da Baía de Sepetiba, não sendo possível fazer comparações com as demais mesorregiões.

Tabela 4.4-6 – Valores médios e desvio padrão do Índice de Saúde, para animais necropsiados em 2024 nas diferentes mesorregiões do estado do Rio de Janeiro.

Classe	Litoral Baía Da Ilha Grande		Litoral Baía De Sepetiba		Litoral Central Fluminense		Litoral Baía De Guanabara		Litoral Leste Fluminense	
	Média	Desv. Padrão	Média	Desv. Padrão	Média	Desv. Padrão	Média	Desv. Padrão	Média	Desv. Padrão
Aves	0,77	0,09	0,78	0,10	0,79	0,08	0,86	0,05	0,75	0,10
Mammalia	0,83	-	0,65	0,09						
Reptilia	0,60	0,11	0,69	0,13	0,69	0,16	0,79	0,09	0,66	0,11
Total Geral	0,72	0,13	0,74	0,12	0,78	0,09	0,85	0,06	0,73	0,11

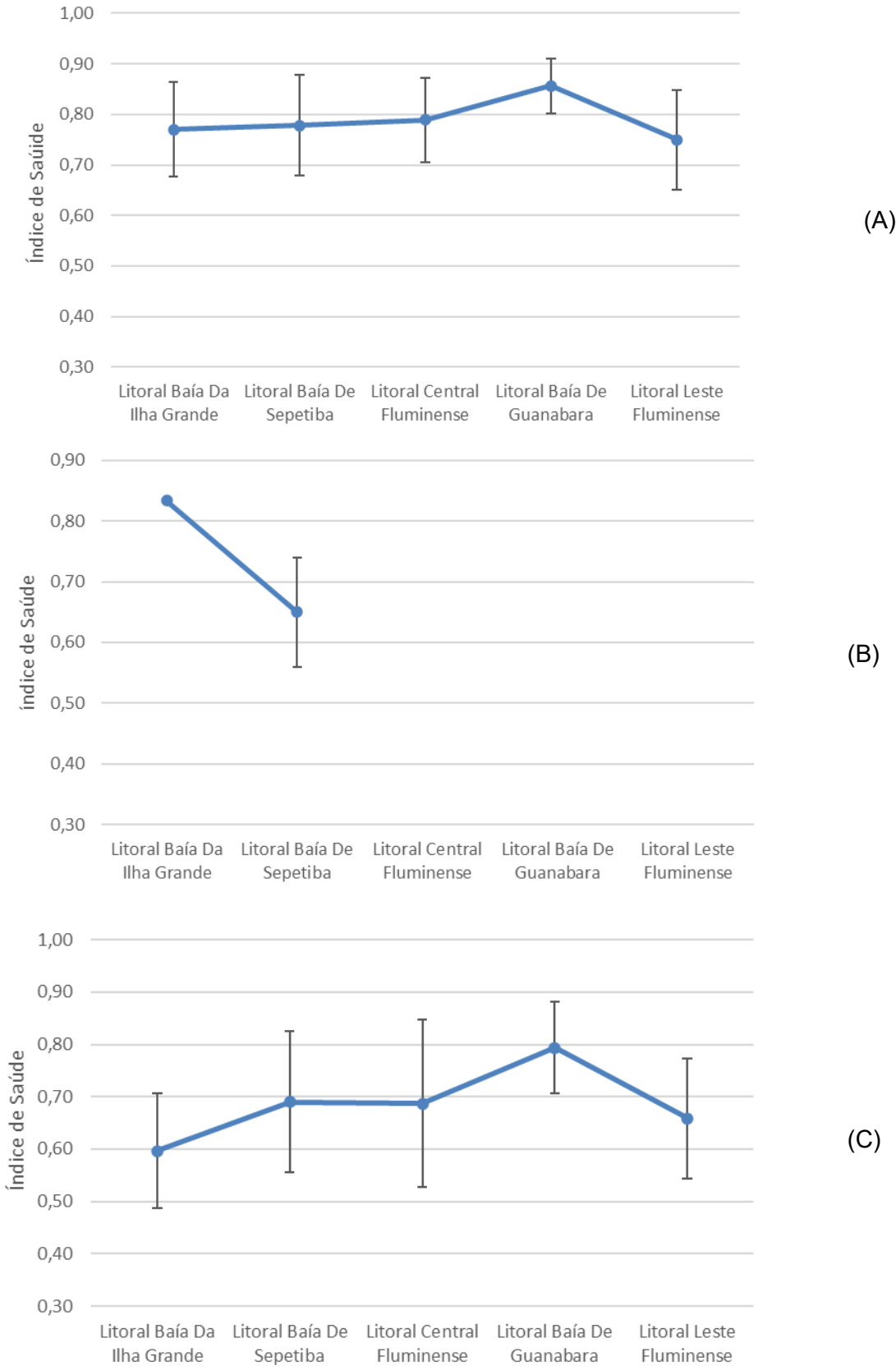


Figura 4.4-3 – Valores médios ($\pm$ desvio padrão) do Índice de saúde de animais necropsiados entre janeiro e dezembro de 2024 nas diferentes mesorregiões do PMP-BS Área RJ: (A) Aves, (B) Mamíferos e (C) Tartarugas.

4.4.2.3 *Variação temporal*

Área SC/PR

Considerando todo o período do PMP-BS (2015 a 2024) é possível observar um padrão de piora da saúde das aves e tartarugas necropsiadas (**Figura 4.4-4**). Esta tendência já havia sido observada no relatório anual de 2018-2019 e vem se mantendo desde então. Para os três primeiros anos (2015 a 2017) essa queda é visível nas três classes, mas a partir de 2018 os mamíferos passaram a apresentar valores que oscilavam, deixando de apresentar uma tendência de queda no IS. Uma comparação utilizando o teste de Kruskal-Wallis entre anos, mostrou diferença significativa dos valores de IS para aves ($H(\chi^2)=1368,2$; $p<0,0001$), mamíferos ($H(\chi^2)=38,794$; $p<0,0001$) e tartarugas ($H(\chi^2)=484,91$; $p<0,0001$).

No caso das tartarugas, observou-se uma tendência de queda nos valores do IS até o ano de 2019 (**Figura 4.4-4C**). A partir desse ponto, os valores passaram a oscilar, sem apresentar uma redução significativa, mantendo-se estáveis até 2022. Em 2023 e 2024, o IS voltou a cair, embora a diferença entre esses dois anos não tenha sido estatisticamente significativa. Ainda assim, em 2024 foi registrada a menor média de IS de todo o período analisado, sendo significativamente inferior à dos anos anteriores. Já nas aves se observa uma clara tendência de queda da condição de saúde ao longo dos anos, com estabilidade em 2018-2019 e 2022-2023, voltando a cair no ano de 2024.

Para os mamíferos (**Figura 4.4-4B**) já se havia discutido em relatórios anteriores a piora na saúde destes animais ao longo do tempo, principalmente para o período entre 2015 e 2017. O teste par-a-par de Dunn mostrou diferenças significativas ($p<0,05$) entre vários anos, principalmente de 2015 e 2016 com os demais. Entre 2017 e 2022, o IS oscilou, mas sem diferenças significativas entre si, inclusive com um aumento no IS em 2022. No entanto, em 2023 e 2024 voltou a cair, apesar de ainda ser estatisticamente semelhante aos anos de 2017 e 2020, por exemplo.

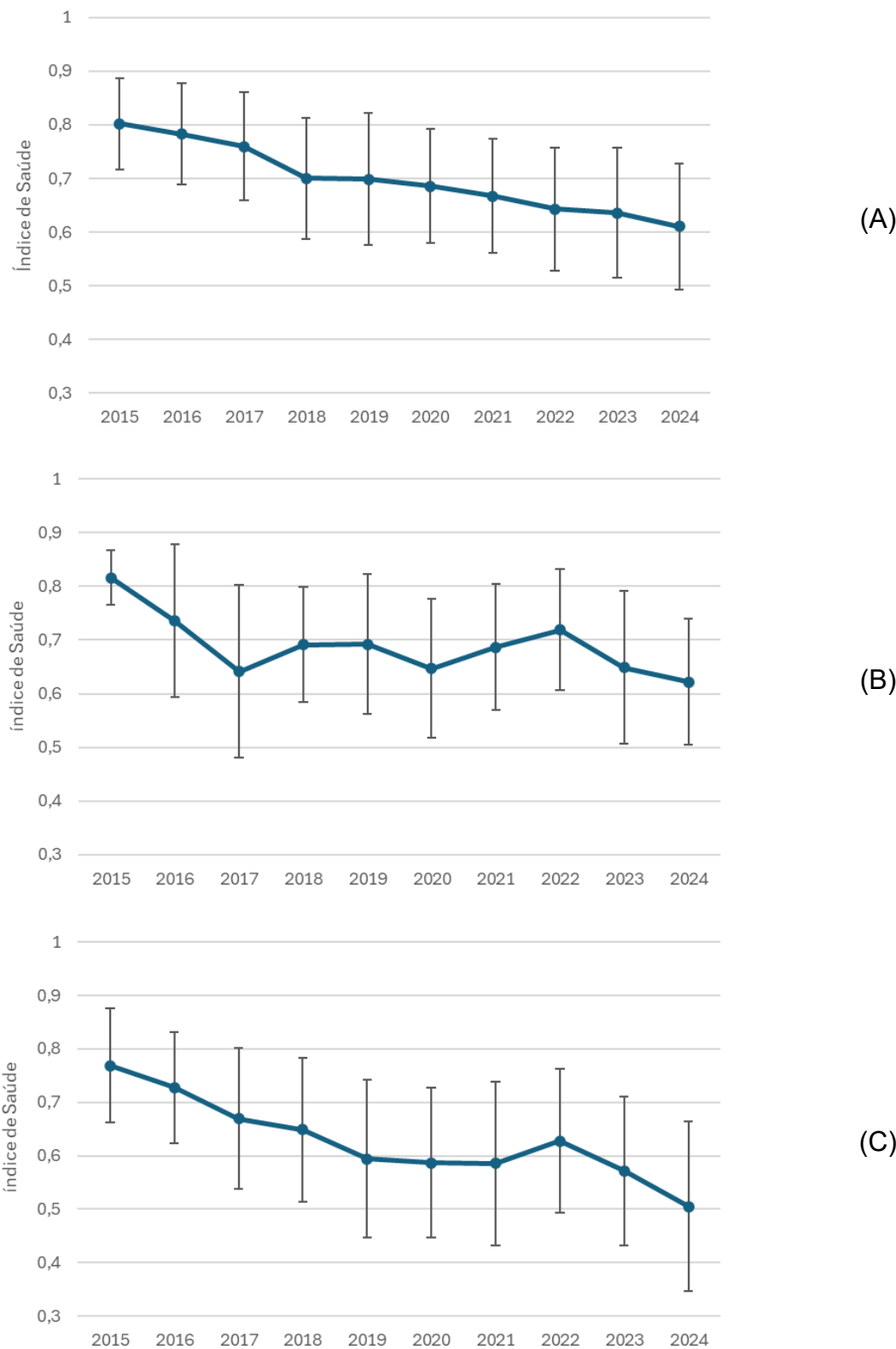


Figura 4.4-4 – Variabilidade interanual (média $\pm$ desvio padrão) do Índice de Saúde para exemplares de (A) aves, (B) mamíferos e (C) tartarugas, coletados nos estados de Paraná e Santa Catarina, entre 2015 e 2024.

Área SP

A análise da série histórica do Índice de Saúde na região de São Paulo indicou uma tendência de queda, nas três classes entre 2015 e 2023. Porém, em 2024 houve um ligeiro aumento nos valores de IS para todas as classes (**Figura 4.4-5**). O teste de Kruskal-Wallis entre os anos indicou diferença significativa dos valores de IS para aves ($H(\chi^2) = 1547,1$; $p < 0,0001$), mamíferos ($H(\chi^2) = 64,522$; $p < 0,0001$) e tartarugas ($H(\chi^2) = 484,91$; $p < 0,0001$).

Apesar da diferença significativa para a análise de todo o período, para os mamíferos parece haver uma alteração nesse padrão (**Figura 4.4-5B**). O IS teve uma queda principalmente entre os anos de 2016 e 2017. A partir de 2017, apesar das oscilações nos valores médios, não houve diferença significativa entre os anos até 2024. O ano de 2024 apresentou um leve aumento na média de IS dos mamíferos, sendo significativamente diferente apenas de 2015 e 2016 e chegando quase ao mesmo patamar de 2017.

Já as aves (**Figura 4.4-5A**) e as tartarugas (**Figura 4.4-5C**) mostram uma redução mais acentuada ao longo do período, e o teste par-a-par de Dunn indicou diferenças significativas entre praticamente todos os anos. Entre as aves e as tartarugas também foi observado um aumento no IS no ano de 2024, sendo significativamente maior ($p < 0,001$) que 2023 para as aves, no entanto, ainda mantendo uma queda significativa em relação aos anos iniciais de monitoramento.

Essa queda dos valores de IS merece atenção, caso represente uma piora na saúde dos animais, porém deve-se ressaltar que a análise por Classe precisa ser avaliada com cautela. Nas tartarugas os valores são fortemente influenciados pelas tartarugas-verdes, que representam mais de 90% dos valores de IS. Já nas aves há uma contribuição de um número maior de espécies, podendo haver comportamentos diferenciados entre elas. No Volume 2, é feita uma análise integrada do IS, na qual são incorporados mais fatores e se busca compreender melhor o que pode estar influenciando os valores do IS.

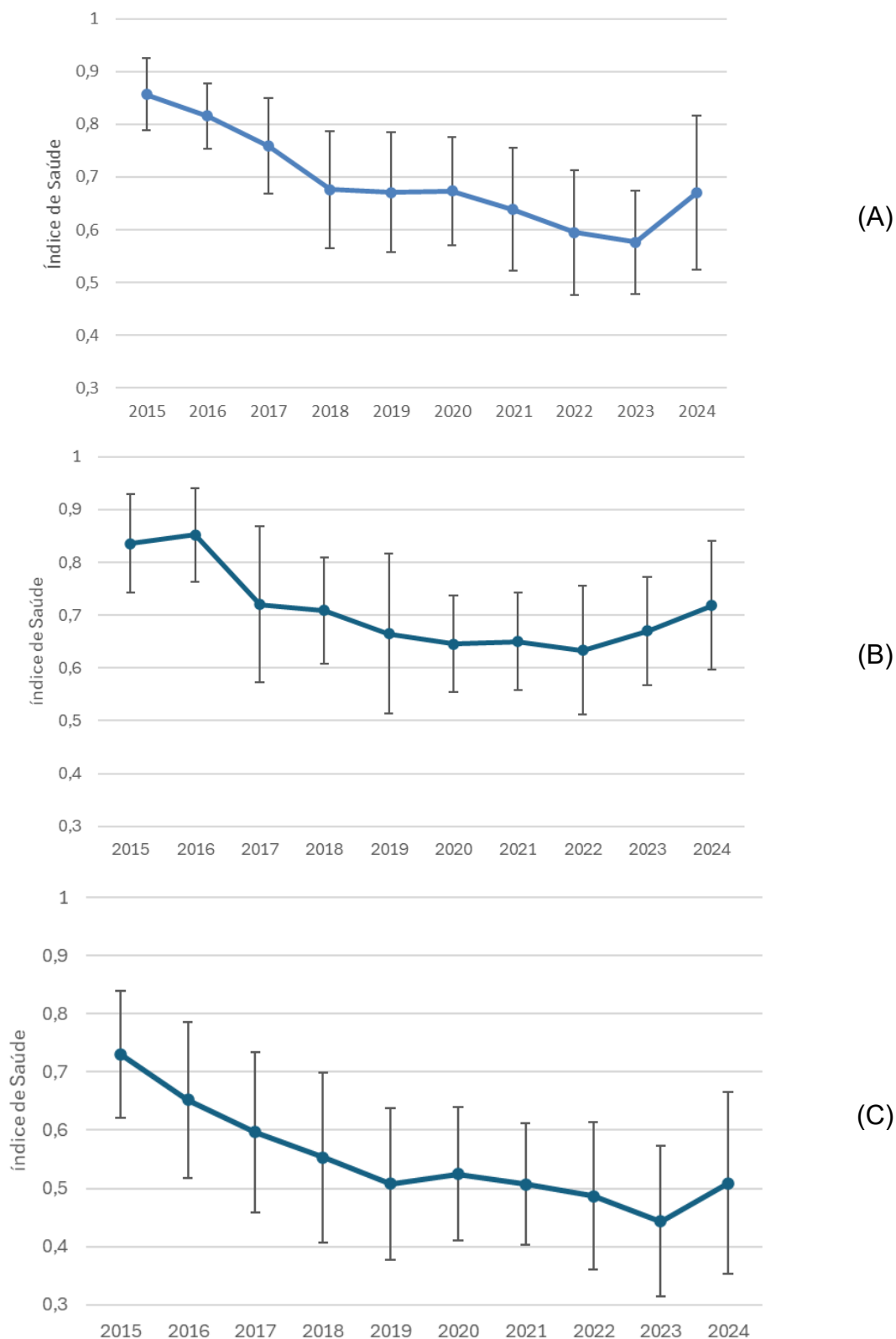


Figura 4.4-5 – Variabilidade interanual (média $\pm$ desvio padrão) do Índice de Saúde para exemplares de (A) aves, (B) mamíferos e (C) tartarugas, coletados no estado de São Paulo, entre 2019 e 2024.

Área RJ

A variabilidade interanual do Índice de Saúde (IS) dos animais necropsiados na rede de atendimento veterinário do Rio de Janeiro, apresentou um padrão distinto em relação às demais áreas, evidenciando uma tendência de aumento do IS em aves e tartarugas (**Figura 4.4-6A e C**). O teste de Kruskal-Wallis indicou diferenças significativas nos valores de IS entre os anos para aves ($H(\chi^2) = 60,419$; $p < 0,0001$) e tartarugas ($H(\chi^2) = 54,463$; $p < 0,0001$).

Para os mamíferos marinhos (**Figura 4.4-6B**), o número de exemplares avaliados foi pequeno ($n = 28$). Nos anos de 2021 e 2023 houve apenas um registro em cada ano. Para esse grupo, possivelmente influenciado pelo pequeno tamanho amostral, não foram observadas diferenças significativas entre os anos.

Esse padrão vem sendo observado nos últimos relatórios, e os argumentos colocados previamente se mantêm. Por um lado, se pode interpretar que o aumento dos valores de IS é positivo, pois indica que não estão sendo observados problemas de saúde crônicos ou sistêmicos nos animais mortos. Entretanto é sabido que o estado do Rio de Janeiro enfrenta diversos problemas ambientais na região costeira, e níveis elevados de contaminantes já foram detectados em exemplares coletados pelo PMP-BS (LIMA et al., 2023; SULATO et al., 2022). Como o cálculo do IS é baseado em animais que foram a óbito, o crescimento nos valores pode refletir um maior registro de mortes causadas por fatores agudos. A mortalidade por traumatismos pode atingir indivíduos clinicamente saudáveis, e a ocorrência de acidentes envolvendo fragatas e linhas de pipa no Rio de Janeiro já foi descrita (GOLDBERG et al., 2021; PETROBRAS, 2023). Se estes animais compõem uma parcela significativa da amostra, isto explicaria a presença de animais com IS elevado. Assim, enquanto a redução do IS ao longo do tempo sinaliza um declínio da saúde dos indivíduos, o aumento pode indicar a remoção de animais ainda saudáveis da população, o que, a longo prazo, também pode gerar impactos populacionais negativos.

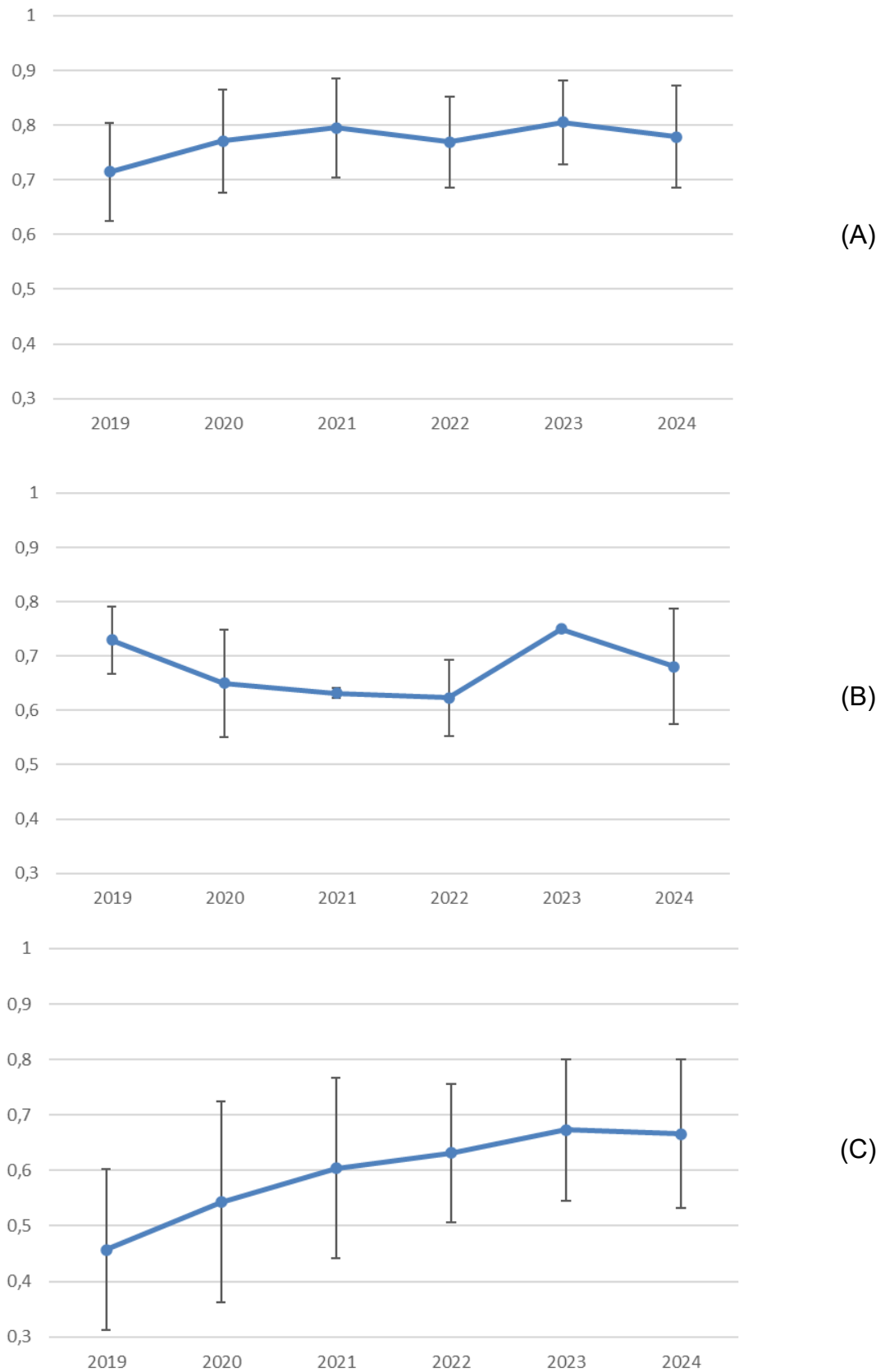


Figura 4.4-6 – Variabilidade interanual (média $\pm$ desvio padrão) do Índice de Saúde para exemplares de (A) aves, (B) mamíferos e (C) tartarugas, coletados no estado do Rio de Janeiro, entre 2019 e 2024.

4.5 ANÁLISE DE PARÂMETROS BIOLÓGICOS

Nesta seção serão avaliados dados relativos à maturidade dos animais, integrando informações de sexo, estágio de desenvolvimento e idade. As idades não serão trabalhadas para aves, uma vez que esse parâmetro não é avaliado devido à ausência de estruturas aposicionais nesta classe. Aqui estão sendo utilizados todos os dados disponíveis, incluindo animais encaminhados para reabilitação ou encontrados mortos nas praias. Diferente das análises de causa de morte, o sexo, a idade e a maturidade sexual não são alteradas pelo tratamento veterinário, o que permite agregar os casos.

Devido à variabilidade dos registros encontrados nas três áreas de execução do PMP-BS, tanto em termos de diversidade como de abundância das espécies, esta seção será tratada de forma independente entre as áreas (SC/PR, SP e RJ), onde em cada uma será feita uma análise local para melhor compreender a variação nos parâmetros biológicos ao longo do PMP-BS.

4.5.1 Maturidade e Proporção Sexual

Área SC/PR

Quando comparamos 2024 com o período de 2015 a 2023 para as informações do sexo dos exemplares encontrados, o padrão das três classes se diferenciou ao observado nos anos anteriores, com uma diminuição no número de indivíduos com indeterminação sexual (**Figura 4.5-1**). Para 2024, nos mamíferos se manteve o observado anteriormente, ou seja, um padrão de mais machos do que fêmeas. Já aves e tartarugas possuem em sua maioria registro de fêmeas.

A dificuldade em determinar o sexo em aves e tartarugas é maior do que em mamíferos, devido à ausência de dimorfismo sexual externo na maioria das espécies. Além disso, muitas vezes não é viável identificar o sexo em indivíduos jovens, por não apresentarem características dimórficas, ou em carcaças classificadas como códigos 4 e 5, salvo quando o dimorfismo é claramente perceptível mesmo em estágios avançados de decomposição (ex. osso peniano em pinípedes).

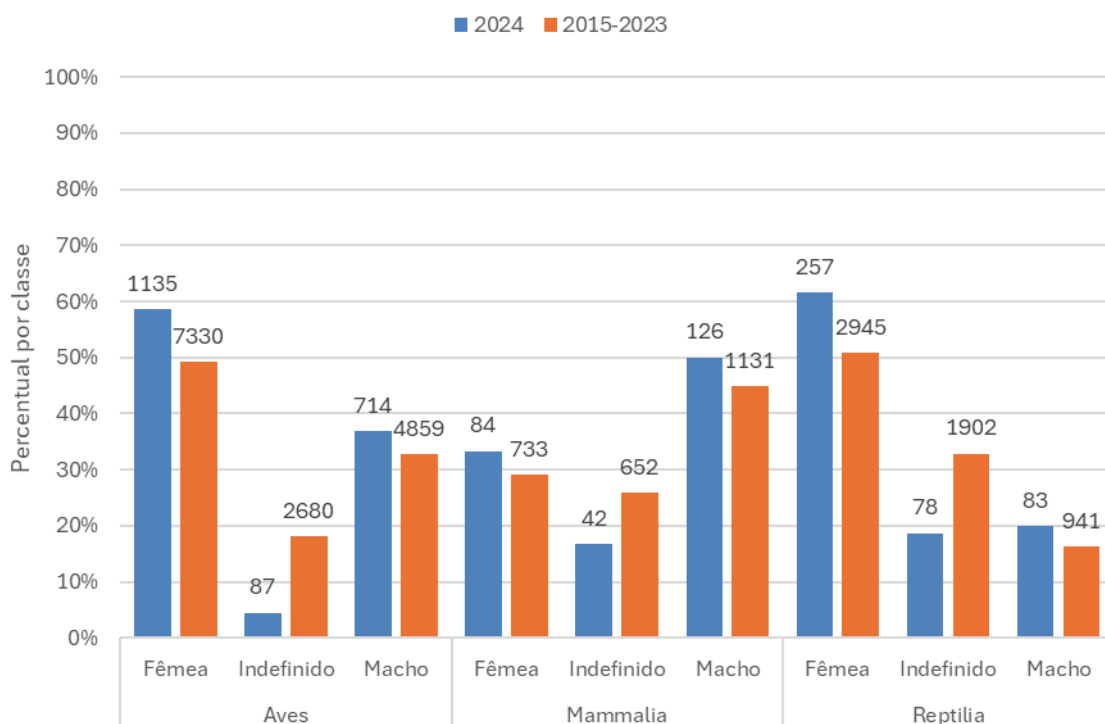


Figura 4.5-1 – Comparação das frequências dos sexos nas três classes de tetrápodes para 2024 e o período de 2015 a 2023, na Área SC/PR. Valores nas barras indicam o valor absoluto.

Em relação ao estágio de desenvolvimento, as três classes apresentaram um padrão semelhante, com a maioria dos indivíduos sendo juvenis, não havendo alterações em 2024, em comparação com anos anteriores (**Figura 4.5-2**). Na natureza, a mortalidade de mamíferos, aves e tartarugas é maior nas fases iniciais da vida, diminui na fase intermediária e volta a aumentar em animais adultos (WOOLLER et al., 1992; CHALOUPIKA; LIMPUS, 2002; STOLEN; BARLOW, 2003; MOORE; READ, 2008). Entre as tartarugas, a proporção de juvenis ultrapassa 80%, o que é esperado, uma vez que a Baía de Santos não funciona como área de reprodução. Para as tartarugas-verdes, esse local serve como ponto de recrutamento dos juvenis que nesta fase da vida passam a utilizar o ambiente costeiro, deixando de ter hábitos oceânicos (ARTHUR et al., 2008; CARDONA et al., 2009; GAMA et al., 2016).

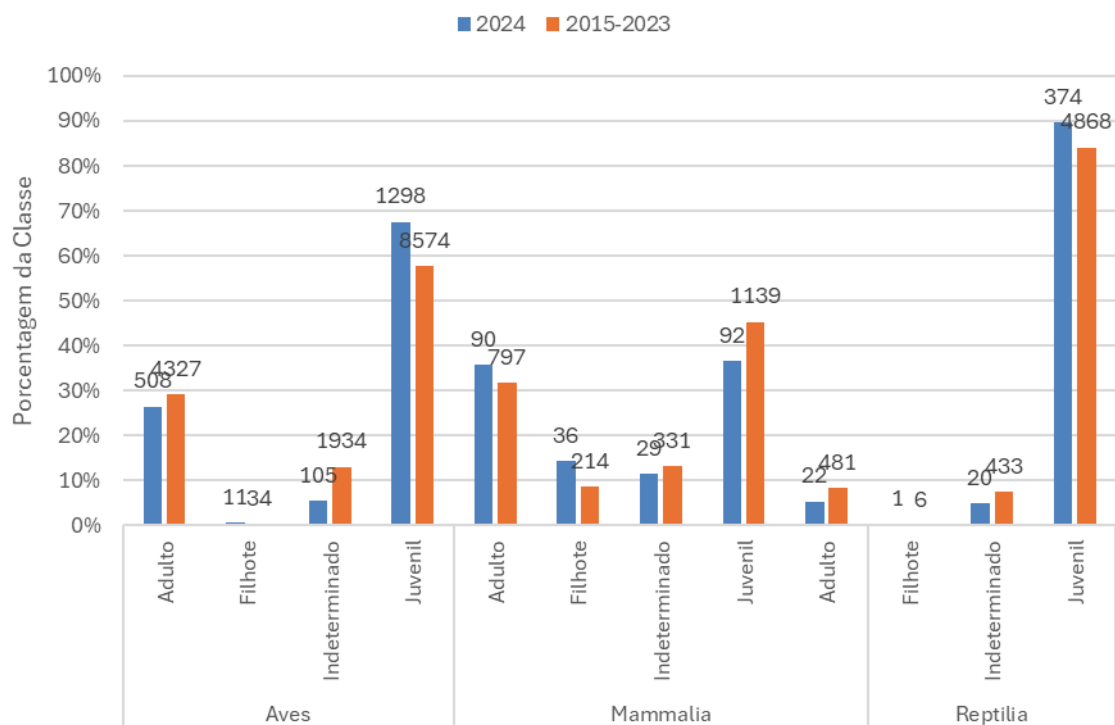


Figura 4.5-2 – Comparação das frequências dos estágios de desenvolvimento nas classes Aves, Mammalia e Reptilia em 2024 e no período de 2015 a 2023, para a Área SC/PR. Não foram incluídos registros de fetos (mamíferos). Valores nas barras indicam o valor absoluto.

Área SP

Ao analisarmos os dados da frequência dos sexos referentes a 2024 e ao período de 2015 a 2023, observa-se um padrão bastante semelhante ao observado na Área SC/PR, com uma quantidade menor de indivíduos de sexo indeterminado (**Figura 4.5-3**). É importante destacar que, em São Paulo, também há uma leve predominância de machos entre os mamíferos, o que pode indicar uma tendência para essa classe.

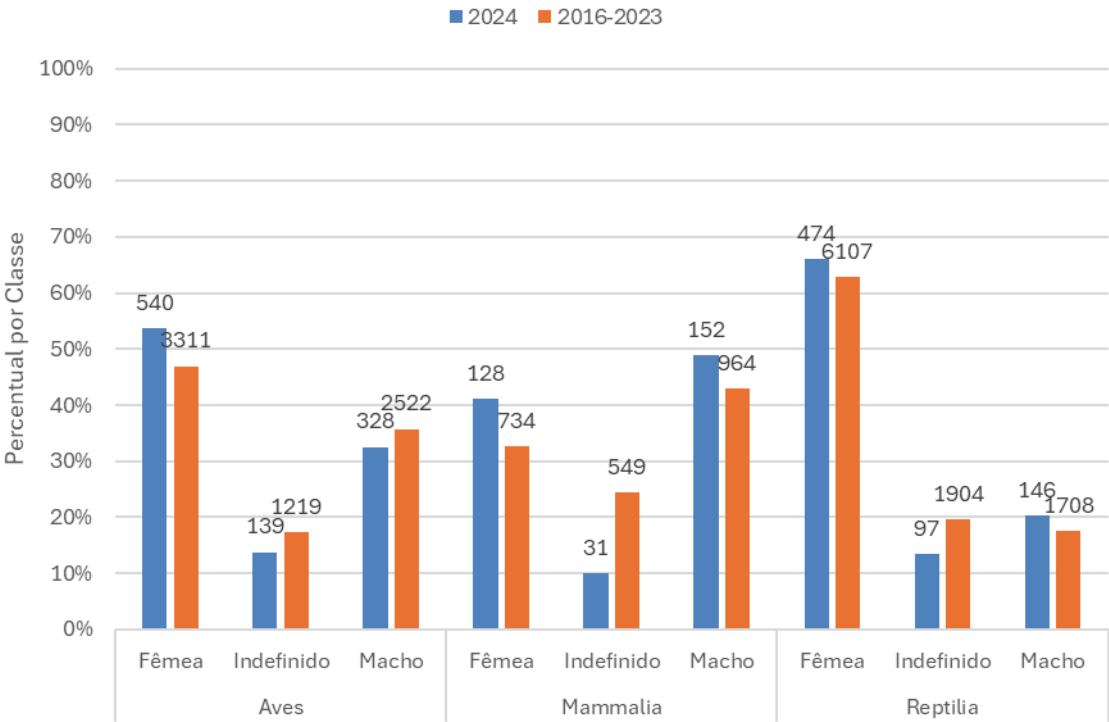


Figura 4.5-3 – Comparação das frequências dos sexos nas três classes de tetrápodes para 2024 e o período de 2015 a 2023, na Área SP. Valores nas barras indicam o valor absoluto.

As informações relacionadas ao estágio de desenvolvimento das três categorias de tetrápodes marinhos mostraram um padrão semelhante, com uma predominância de indivíduos juvenis (**Figura 4.5-4**). O perfil observado em 2024 permaneceu consistente com os anos anteriores, exceto no caso dos mamíferos, em que houve um aumento na proporção de animais adultos. Como os grupos estudados nas três regiões são iguais, as razões para a maior mortalidade de juvenis identificadas na Área SC/PR também se aplicam ao litoral de São Paulo.

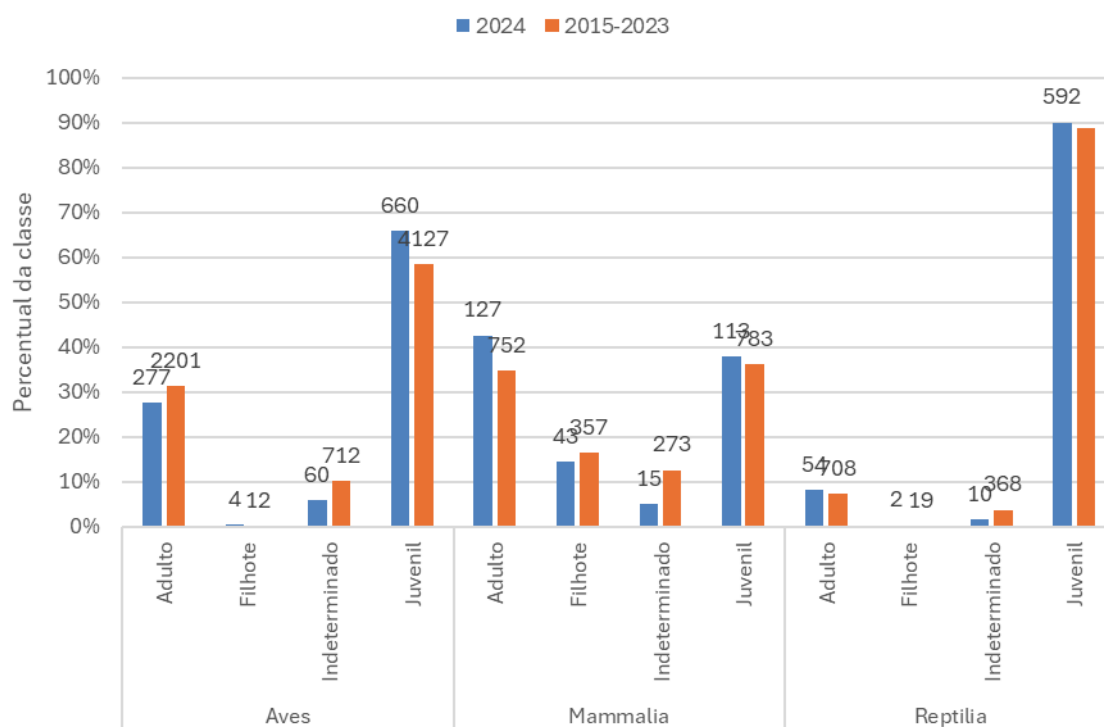


Figura 4.5-4 – Comparação das frequências dos estágios de desenvolvimento nas classes Aves, Mammalia e Reptilia em 2024 e no período de 2015 a 2023, para a Área SP. Não foram incluídos registros de fetos (mamíferos). Valores nas barras indicam o valor absoluto.

Área RJ

Ao analisar os dados sobre o sexo dos exemplares registrados em 2024 e compará-los com o período de 2016 a 2023, observa-se o mesmo padrão observado nas demais áreas do PMP-BS: uma redução da quantidade de espécimes com sexo indeterminado em 2024, e uma maior prevalência de machos entre os mamíferos (**Figura 4.5-5**). A taxa de indeterminação do sexo nos mamíferos na Área RJ é ainda menor do que nas outras duas regiões, possivelmente devido à melhor preservação das carcaças no momento do resgate. Nesse grupo, por conta da presença de genitália externa diferenciada entre os sexos, a determinação do sexo muitas vezes não é possível quando há ação de animais necrófagos, que tendem a predar inicialmente a região genital.

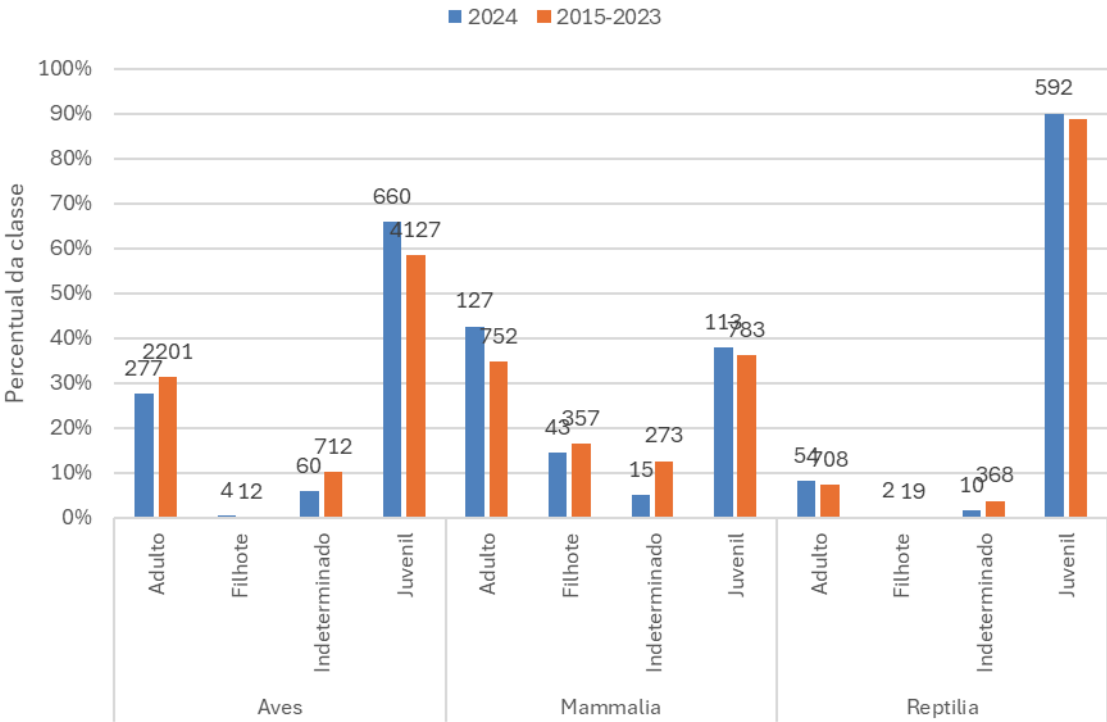


Figura 4.5-5 – Comparação das frequências dos sexos nas três classes de tetrápodes para 2024 e o período de 2016 a 2023, na Área RJ. Valores nas barras indicam o valor absoluto.

Em relação ao estágio de desenvolvimento, as tartarugas, aves e mamíferos marinhos exibem um padrão semelhante ao observado em outras regiões, caracterizado por uma elevada proporção de indivíduos juvenis (**Figura 4.5-6**). Como os grupos analisados nas três áreas são iguais, as razões para a maior mortalidade de juvenis identificadas nas Áreas SC/PR e SP também se estendem ao litoral do Rio de Janeiro.

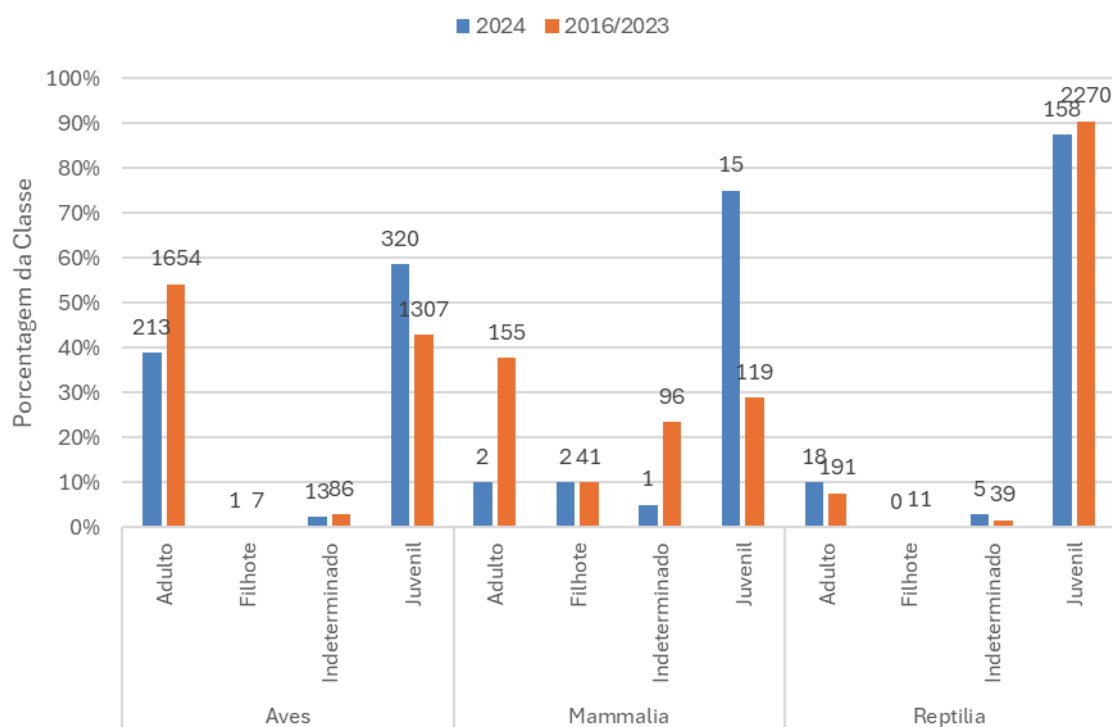


Figura 4.5-6 – Comparação das frequências dos estágios de desenvolvimento nas classes Aves, Mammalia e Reptilia em 2024 e no período de 2016 a 2023, para a Área RJ. Não foram incluídos registros de fetos (mamíferos). Valores nas barras indicam o valor absoluto.

4.5.2 Estrutura Etária

O estabelecimento de idades pode subsidiar marcos importantes na análise das relações sociais e reprodutivas, contribuindo para diagnosticar fases de maturidade, segregação e agrupamento de indivíduos de uma população (MOORE; READ, 2008). Para compreender a dinâmica populacional é fundamental que se tenha alguns parâmetros: a idade da primeira reprodução, intervalo entre nascimentos, idade máxima das fêmeas reprodutivas, taxa de sobrevivência dos filhotes, e sobrevivência de não filhotes. Para determinar todos estes parâmetros a estimativa de idade é indispensável, e pode determinar temporalmente as fases do desenvolvimento e suas consequências populacionais no caso de distúrbios (TAYLOR et al., 2007).

As estimativas de idade compõem a história de vida dos organismos e, no caso de organismos em avançado estágio de decomposição, qualquer informação adicional pode ajudar a compreender a dinâmica de espécies, populações e/ou comunidades. No âmbito dos objetivos do PMP-BS as estimativas de idades dos animais podem

contribuir na interpretação de resultados de outras análises como a ocorrência de potenciais efeitos de contaminantes orgânicos, concentrações de HPA e elementos traços e a saúde geral dos organismos, ao indicar o tempo de bioacumulação e do surgimento de patologias.

Dentro de uma população sem impactos antrópicos espera-se que organismos morram naturalmente por senescência, portanto, mortes prematuras em populações naturais indicam possíveis desequilíbrios. É aceito cientificamente que eventos alheios às dinâmicas biológicas potencializam a mortalidade e alteram as estruturas populacionais (e.g. capturas incidentais, interações antrópicas e poluição em geral). Estimativas de idade contribuem para determinar a estrutura etária de uma espécie, bem como a compreensão das dinâmicas populacionais locais (e.g. VENUTO et al., 2020). As mesmas estimativas poderão definir marcos temporais indicando quando determinado evento de estresse biológico pode ter ocorrido. O estabelecimento de idades pode subsidiar marcos importantes na análise das relações sociais e reprodutivas, contribuindo para diagnosticar fases de maturidade, segregação e agrupamento de indivíduos de uma população (MOORE; READ, 2008).

4.5.2.1 Mamíferos Marinhos

Para cetáceos dentados e pinípedes utilizou-se como padrão para estimar as idades a contagem das linhas anuais de deposição nos dentes. O método adotado para a realização das estimativas de idades segue os protocolos apresentados por Perrin e Myrick (1980), Myrick et al. (1983), Hohn et al. (1989), Pinedo e Hohn (2000), Molina-Schiller e Pinedo (2004) e Evans et al. (2011). Todos estes trabalhos serviram de base para o Protocolo de Atividades 6 – Estimativas de Idade e Maturidade Sexual do PMP-BS, que apresenta detalhamento das metodologias conforme o táxon.

Considerando o Protocolo 6, empregou-se de forma padronizada a metodologia que consta no recolhimento de dentes após o processo de maceração e armazenamento em etanol 70% até a manipulação efetiva das amostras. Os dentes de cetáceos escolhidos para serem utilizados nas análises foram os que apresentavam a raiz menos curva e a coroa menos desgastada dentre os maiores. Para os pinípedes, foram escolhidos os dentes pós-caninos ou, em algumas vezes, utilizando-se o canino e incisivos.

As idades foram estimadas a partir da contagem de grupos de camadas de crescimento (GLG, *Growth Layer Groups*, em inglês) presentes na dentina e cemento dos dentes. Para as estimativas, cada GLG completa foi considerada como correspondente a um ano de vida dos espécimes analisados. Definiu-se em capacitação integrada que, para fins de interpretação, em dentes com até três GLGs permite-se a contabilização de linhas acessórias correspondentes a seis meses ou 0,5 ano.

Área SC/PR

As informações a seguir representam os resultados das análises de estimativa de idade em espécies de cetáceos odontocetos e pinípedes da Área PR/SC, ao longo de janeiro a dezembro de 2024. Neste período foram estimadas as idades de 405 mamíferos, sendo 395 odontocetos e 33 pinípedes, abrangendo 14 espécies (**Figura 4.5-7**).

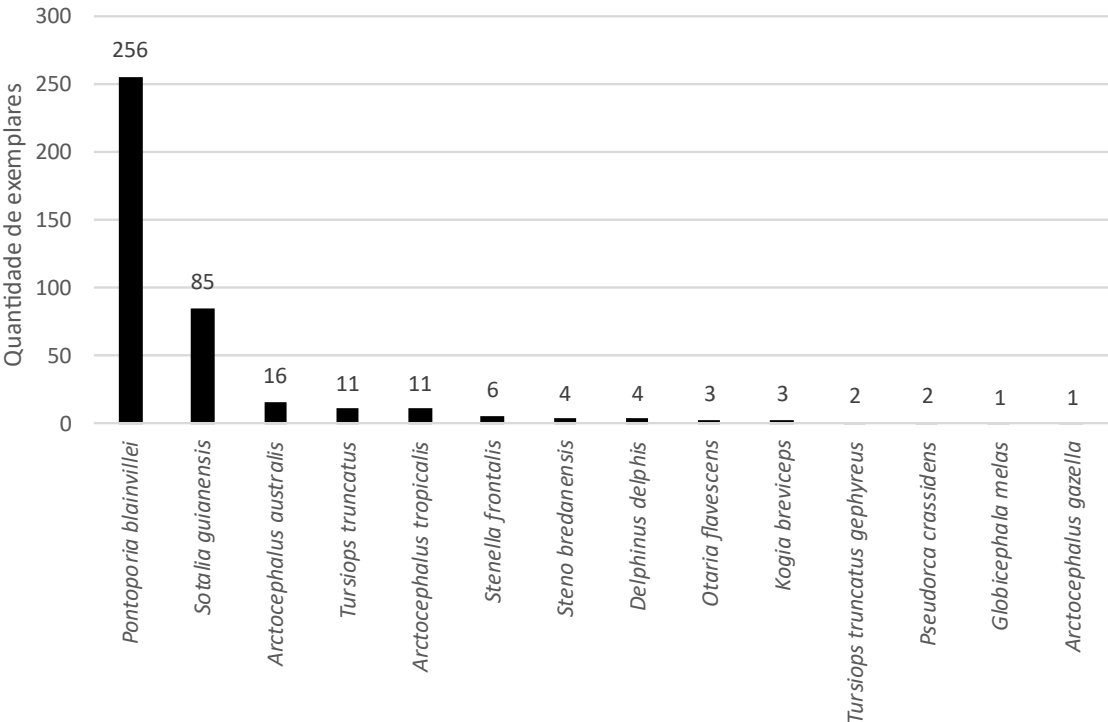


Figura 4.5-7 – Número de indivíduos com idades estimadas por espécies de mamíferos na Área SC/PR no ano de 2024.

Para fins de avaliação de padrões foram considerados apenas as espécies cujo número de indivíduos foi superior a dez estimativas realizadas. Desta forma serão discutidos os padrões de estrutura etária de *Arctocephalus tropicalis*, *Arctocephalus australis*, *Tursiops truncatus*, *Sotalia guianensis*, *Pontoporia blainvillei*.

De maneira geral, as espécies mais comuns na Área SC/PR são aquelas que vivem em ambientes costeiros, apresentando registros frequentes e uma distribuição de indivíduos em diferentes faixas etárias iniciais, incluindo neonatos (com idades estimadas abaixo de uma GLG completa) e juvenis (com quatro a cinco camadas de deposição). Indivíduos destas duas faixas etárias iniciais representaram 70,4% (n=262) dos registros entre janeiro e dezembro de 2024 (**Figura 4.5-8**).

Entretanto esse percentual é reflexo da espécie mais abundante na amostra, *Pontoporia blainvillei* (**Figura 4.5-8A**). Ao se observar as frequências de idades em *Sotalia guianensis* (**Figura 4.5-8B**), essa predominância de jovens na fase inicial não é tão marcante, com registros distribuídos em várias classes etárias, incluindo adultos e idosos. Para *Tursiops truncatus* (**Figura 4.5-8C**), devido ao menor número de exemplares, é mais difícil determinar um padrão, mas parece ser similar a *S. guianensis*.

Quanto às espécies de pinípedes, apesar de também haver relativamente poucos exemplares, o padrão aparenta ser diferente entre *Arctocephalus australis* (**Figura 4.5-8D**) e *A. tropicalis* (**Figura 4.5-8E**). Para *A. australis* foram observados indivíduos muito jovens, de menos de 5 anos de idade. De um modo geral, a maturidade sexual é atingida entre os 3 e 5 anos de idade nos dois sexos (ARNAULD, 2009), indicando que os exemplares que chegam à Área SC/PR provavelmente são juvenis oriundos das colônias do Uruguai e Argentina (CRESPO et al., 2015). Por outro lado, os exemplares de *A. tropicalis* apresentam idades maiores, frequentemente acima de 5 anos. Uma vez que as colônias reprodutivas desta espécie estão em ilhas antárticas e subantárticas (ARNAULD, 2009), a presença de animais mais velhos é coerente, pois seriam aqueles capazes de se deslocar por maiores distâncias e chegar à costa brasileira.

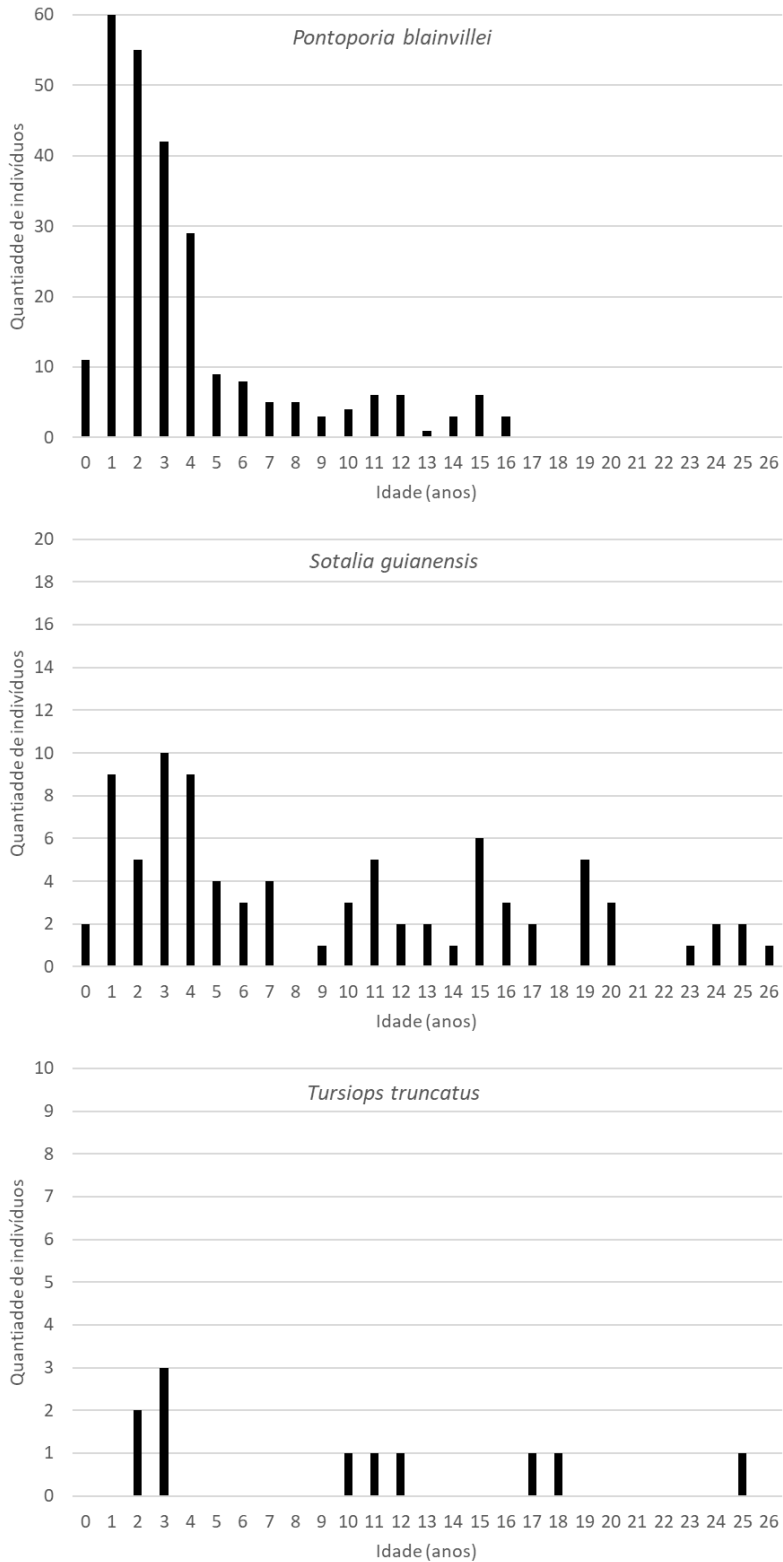


Figura 4.5-8 - Distribuição das frequências de estimativas de idade para as espécies mais frequentes na Área SC/PR no ano de 2024: (A) *Pontoporia blainvillei*; (B) *Sotalia guianensis*; (C) *Tursiops truncatus*, (D) *Arctocephalus australis* e (E) *Arctocephalus tropicalis*.

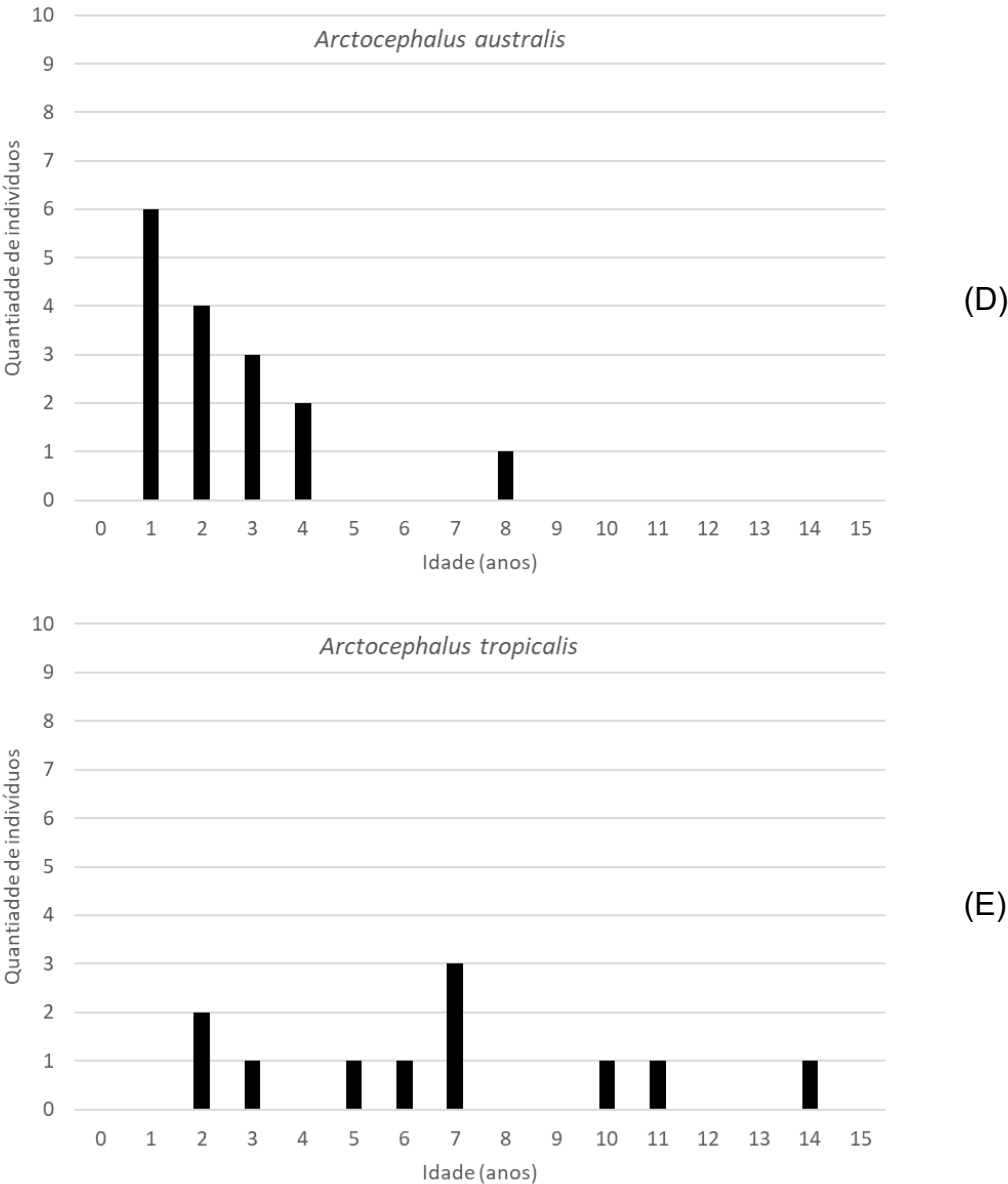


Figura 4.5-8 (cont.)

Área SP

As informações a seguir representam os resultados das análises de estimativa de idade em espécies de odontocetos e pinípedes do PMP-BS Área SP, no período de janeiro a dezembro de 2024. Foram estimadas idades de 424 mamíferos sendo 431 odontocetos e 8 pinípedes, distribuídos em 8 espécies (**Figura 4.5-9**). Como em anos

anteriores, a grande maioria foi de espécies costeiras, *Pontoporia blainvillei* e *Sotalia guianensis*.

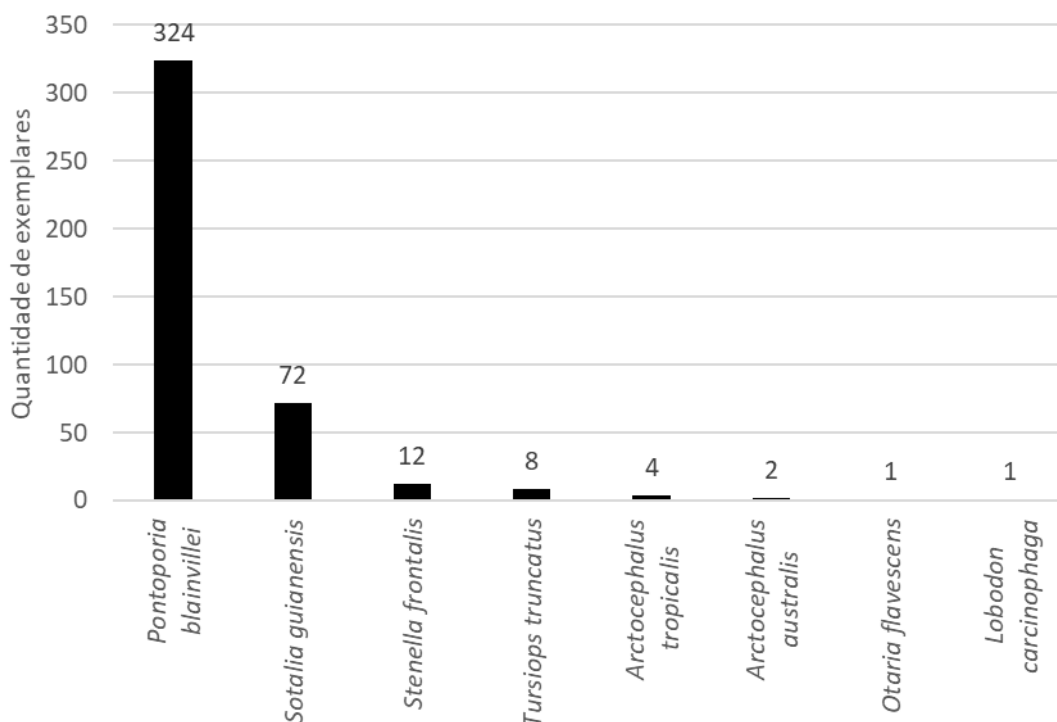
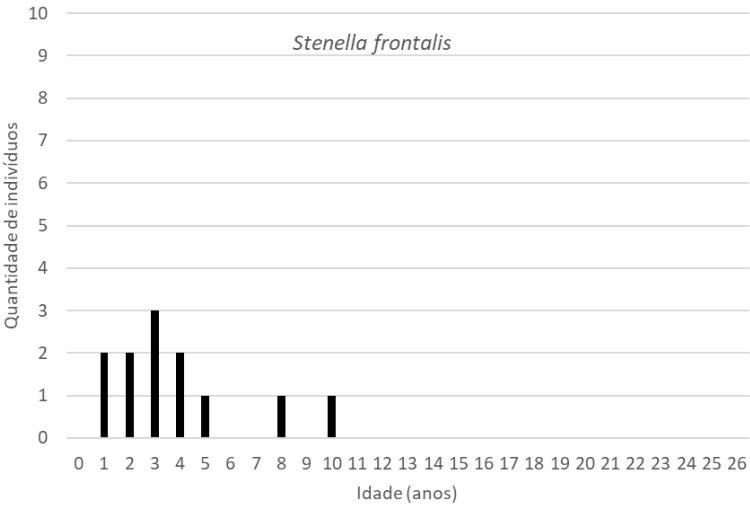
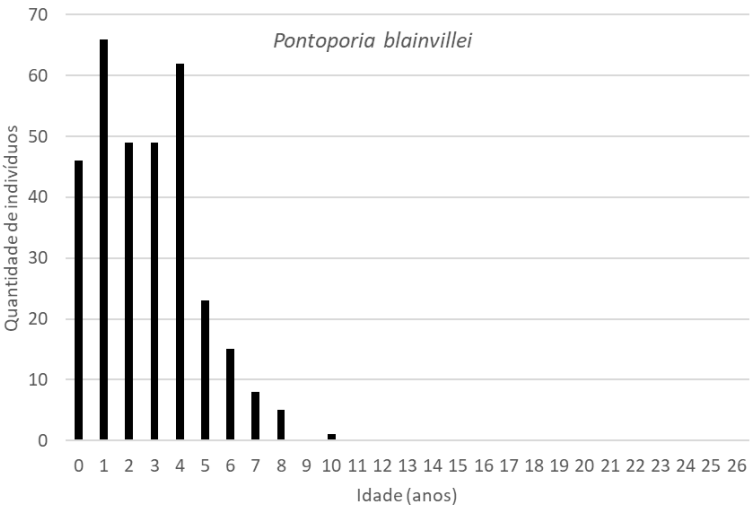


Figura 4.5-9 - Número de indivíduos com idades estimadas por espécies de mamíferos na Área SP no ano de 2024

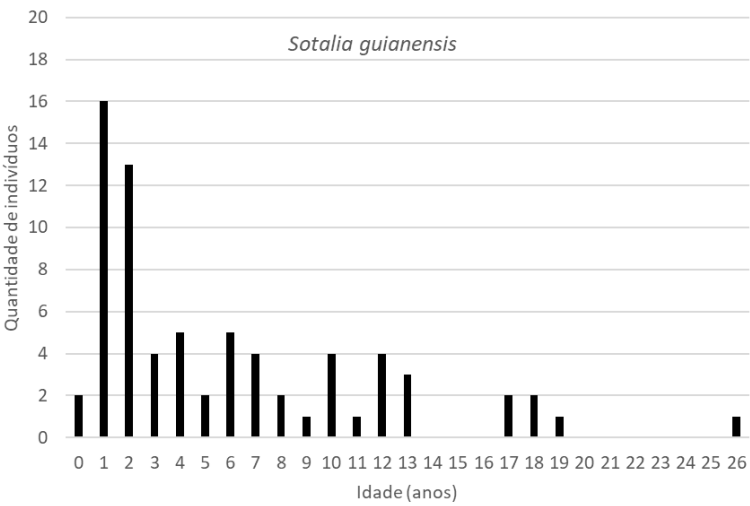
Para fins de discussão da estrutura etária foram considerados apenas as espécies com mais de dez estimativas realizadas em 2024: *Stenella frontalis*, *Pontoporia blainvillei* e *Sotalia guianensis*. Essas três espécies representam 96,2% (n=408) de todos os mamíferos com idade estimada na região. Na **Figura 4.5-10**, observa-se que para as três espécies há uma maior quantidade de indivíduos nas faixas etárias iniciais, o que confirma um padrão histórico de mortalidade de cetáceos costeiros, com menos registros de animais adultos e reprodutivos. Essa presença é especialmente evidente em *Sotalia guianensis*, cujos registros estão dispersos ao longo das diferentes classes etárias, sem uma concentração recorrente nas fases iniciais de vida, ao contrário do que ocorre com *Pontoporia blainvillei*.



(A)



(B)



(C)

Figura 4.5-10 - Distribuição das frequências de estimativas de idade para as espécies mais frequentes na Área SP no ano de 2024: (A) *Stenella frontalis*, (B) *Pontoporia blainvillei* e (C) *Sotalia guianensis*

Por outro lado, *Stenella frontalis* é uma espécie com hábitos menos costeiros, sendo classificada pelo PMC-BS como não utilizando primariamente a plataforma continental (PETROBRAS/Socioambiental, 2024). Deste modo é curioso se observar uma amostra com mais exemplares jovens, similar às espécies costeiras. Como a amostra de idades em 2024 é relativamente pequena, há um risco de não representar a população como um todo. Os resultados observados na seção *Avaliação Integrada de Idades de Mamíferos Marinhos* discutem em maior profundidade as variações entre anos.

Área RJ

No período de janeiro a dezembro de 2024 foram estimadas idades de 22 mamíferos coletados na Área RJ, sendo todos odontocetos, distribuídos em cinco espécies (**Figura 4.5-11**). Assim como nas demais áreas, para avaliação da estrutura etária, foram consideradas apenas as espécies com mais de 10 determinações de idade no ano, ficando então restrita ao boto-cinza, *Sotalia guianensis*.

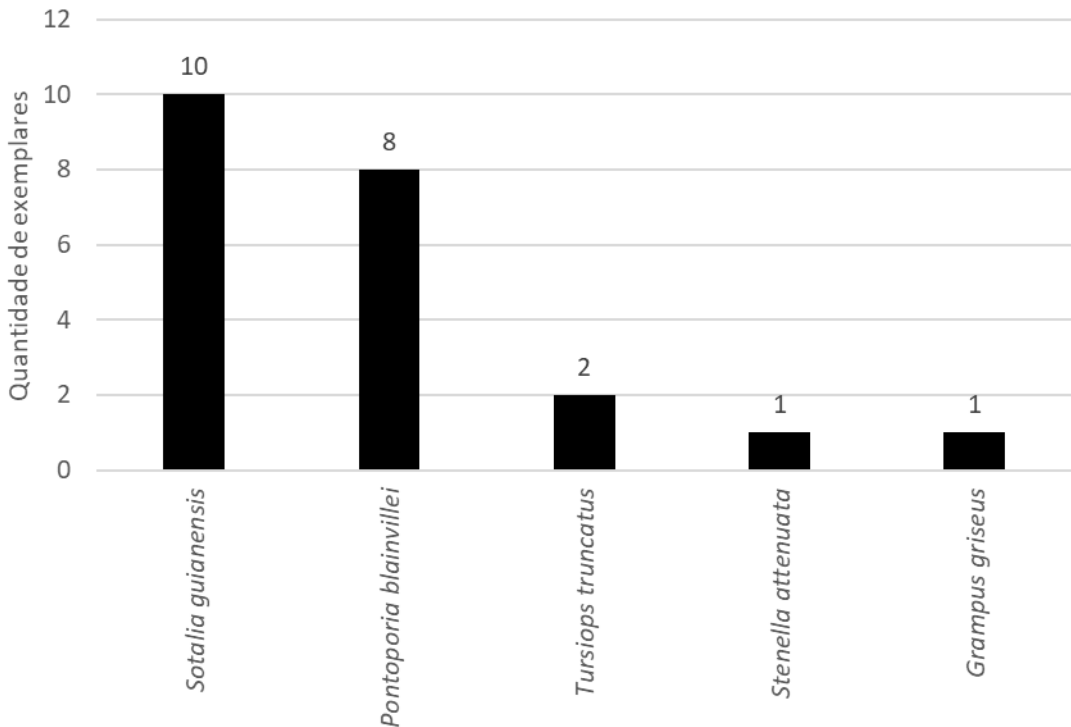


Figura 4.5-11 - Número de indivíduos com idades estimadas por espécies de mamíferos Área RJ no ano de 2024.

As 22 estimativas de idade realizadas na Área RJ mostram um padrão diferente das outras duas regiões, com uma maior variedade de classes etárias, incluindo fases iniciais, adultas e de envelhecimento e pequena quantidade de animais jovens (**Figura 4.5-12**). Nota-se que aproximadamente um quinto das ocorrências refere-se a indivíduos com mais de 20 grupos de camadas de crescimento (GLGs), o que equivale a cerca de 20 anos ou mais. A baixa presença de exemplares jovens na amostra pode indicar uma baixa natalidade na área, que somada à mortalidade de animais maduros, pode sugerir problemas para a manutenção da população na área.

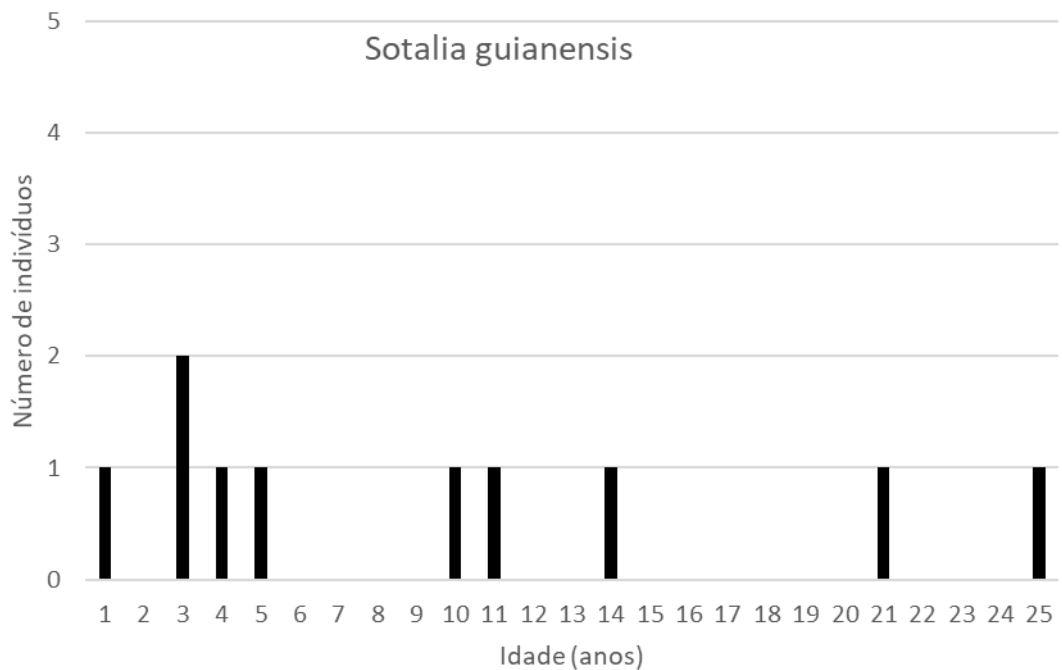


Figura 4.5-12 - Distribuição das frequências de estimativas de idade para *Sotalia guianensis* na Área RJ no ano de 2024.

Avaliação Integrada de Idades de Mamíferos Marinhos

As informações a seguir apresentam o histórico total de exames osteológicos voltados para a avaliação da idade em espécies de cetáceos dentados e pinípedes do PMP-BS, abrangendo o intervalo de setembro de 2015 até dezembro de 2024, exceto na Área RJ, que começou em janeiro de 2017.

Os resultados também indicaram uma variação nos registros de organismos coletados pelo PMP-BS ao longo dos anos, com uma média de aproximadamente 630 exames de estimativa de idade por ano (**Figura 4.5-13**). Ressalta-se que essa flutuação ocorre devido às alterações na ocorrência das espécies como nas estratégias de coleta. O grau de decomposição pode influenciar a disponibilidade de amostras, pois indivíduos classificados como código 5 tendem a perder dentes devido ao desprendimento, o que pode comprometer a obtenção de amostras. Fatores oceanográficos e climáticos também podem influenciar o tempo de decomposição, aumentando a possibilidade de perda dos dentes antes que os organismos cheguem às praias.

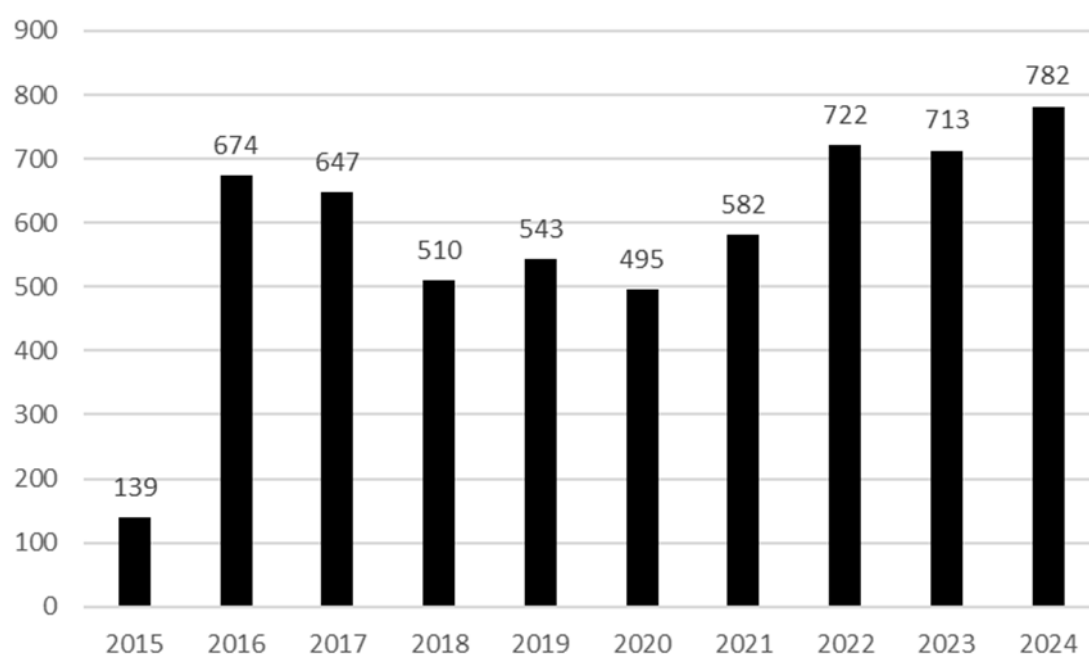


Figura 4.5-13 - Histórico da distribuição de frequências absolutas de exames osteológico/idade em espécies de cetáceos dentados e pinípedes de setembro de 2015 a dezembro de 2024 nas áreas de atuação do PMP-BS.

Mesmo assim, a quantidade de exames realizados em cada estágio de decomposição reflete o padrão geral dos organismos coletados pelo PMP-BS, sendo que a maioria dos registros da fauna alvo se encontram nos códigos 4 e 5 de decomposição (**Figura 4.5-14**). Esse estágio predominante corresponde a um período estimado de pós-morte de aproximadamente 4 a 6 dias para cetáceos (CUNHAMOS et al., 2024), variando conforme o tamanho do animal, a espessura da camada de gordura e as interações ambientais.

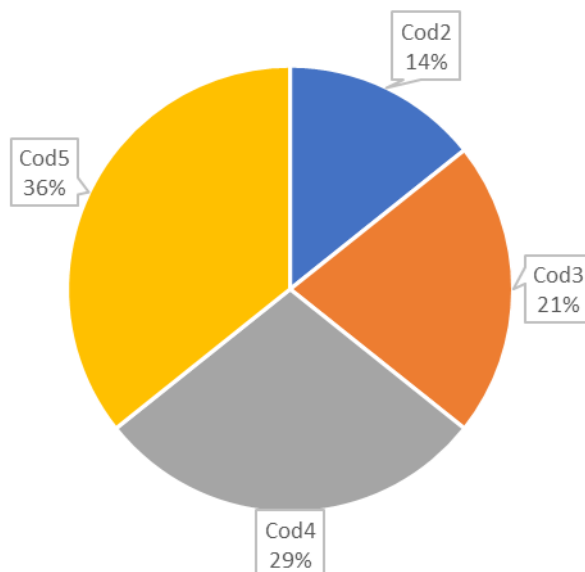


Figura 4.5-14 - Porcentagem de exames osteológico/idades por estágio de decomposição em cetáceos dentados e pinípedes do PMP-BS entre os anos de 2015 e 2024.

As estimativas de idade ajudam a entender a dinâmica populacional e o ciclo de vida das principais espécies de cetáceos e pinípedes coletados pelo PMP-BS nos últimos nove anos. Seguindo a mesma linha das análises por área, são apresentados os padrões das faixas etárias das espécies de cetáceos e pinípedes mais frequentes, que tiveram pelo menos 10 estimativas de idade durante o período de análise acumulada (2015 a 2024).

Na **Figura 4.5-15**, é exibida a distribuição das frequências de indivíduos por faixa etária estimada das duas espécies mais comuns em toda a área monitorada pelo PMP-BS: *Pontoporia blainvillei* e *Sotalia guianensis*. Devido ao alto número da amostra, com respectivamente 3.212 e 1.364 estimativas de idade, há uma relativa robustez para as análises. Os resultados demonstram um padrão consistente em forma de “J” invertido, com maior concentração de indivíduos nas fases iniciais de desenvolvimento. A mortalidade de neonatos e juvenis em cetáceos antes de completar um ano de vida varia entre 15% e 25%, reduzindo em maiores idades (MATTSON et al., 2006; TEZANOS-PINTO et al., 2015; BEZAMAT et al., 2019; JAAKKOLA, WILLIS, 2019). Deste modo, o padrão observado é coerente com o esperado para espécies costeiras, nas quais se consegue obter amostras representativas de todas as idades. Mesmo assim, caso a mortalidade de neonatos e juvenis não reprodutivos aumente além da capacidade das populações, pode haver efeitos na capacidade reprodutiva da espécie a longo prazo.

Entretanto, as espécies estudadas apresentam uma distribuição contínua e costeira ao longo da costa brasileira, com algumas interrupções pontuais, e ocorrem em simpatria entre o litoral central de Santa Catarina e o litoral do Espírito Santo. Essas áreas estão mais próximas de centros urbanos densos, o que aumenta a probabilidade de interações humanas e, consequentemente, de encalhes de carcaças. Quando essa mortalidade é associada a interações antropogênicas, os efeitos sobre essa faixa etária inicial tendem a se intensificar.

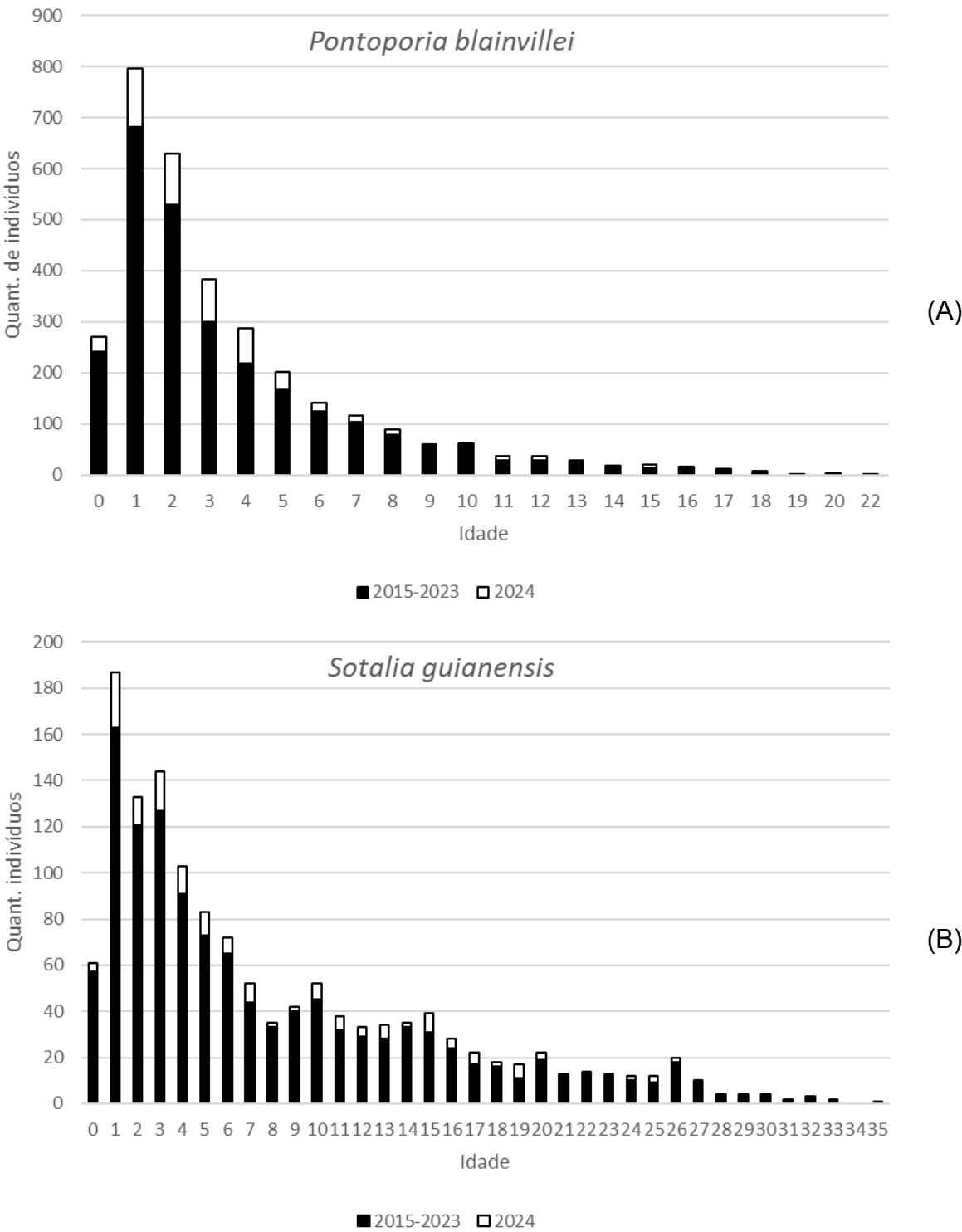


Figura 4.5-15 - Distribuição das frequências de idades para (A) *Pontoporia blainvillei*, (B) *Sotalia guianensis*. As barras pretas representam as frequências entre 2015 e 2023 e as barras brancas a contribuição das idades estimadas em 2024.

A longevidade de *P. blainvillei* varia de aproximadamente 17 anos para os machos (BOTTA et al., 2010) até cerca de 21 anos para as fêmeas (PINEDO; HOHN, 2000).

Os dados apresentados na **Figura 4.5-15A** estão de acordo esses valores de longevidade e indicam que, apesar da elevada mortalidade nas fases iniciais de desenvolvimento, as populações aparentemente conseguem recuperar rapidamente suas perdas. A literatura indica que a maturidade sexual de *Pontoporia blainvillei* ocorre de forma precoce, entre dois e quatro anos de idade, mas com variações conforme o sexo e a região (DI BENEDITTO; RAMOS, 2001; ROSAS; MONTEIRO-FILHO, 2002b; DANILEWICZ, 2003; DANILEWICZ et al., 2004; SILVA et al., 2020). Uma vez que os dados apresentados correspondem a quase uma década, seria de se esperar uma redução da quantidade de animais novos ao longo do tempo. Entretanto, a estrutura etária de cada ano tem se mantido relativamente estável para a espécie.

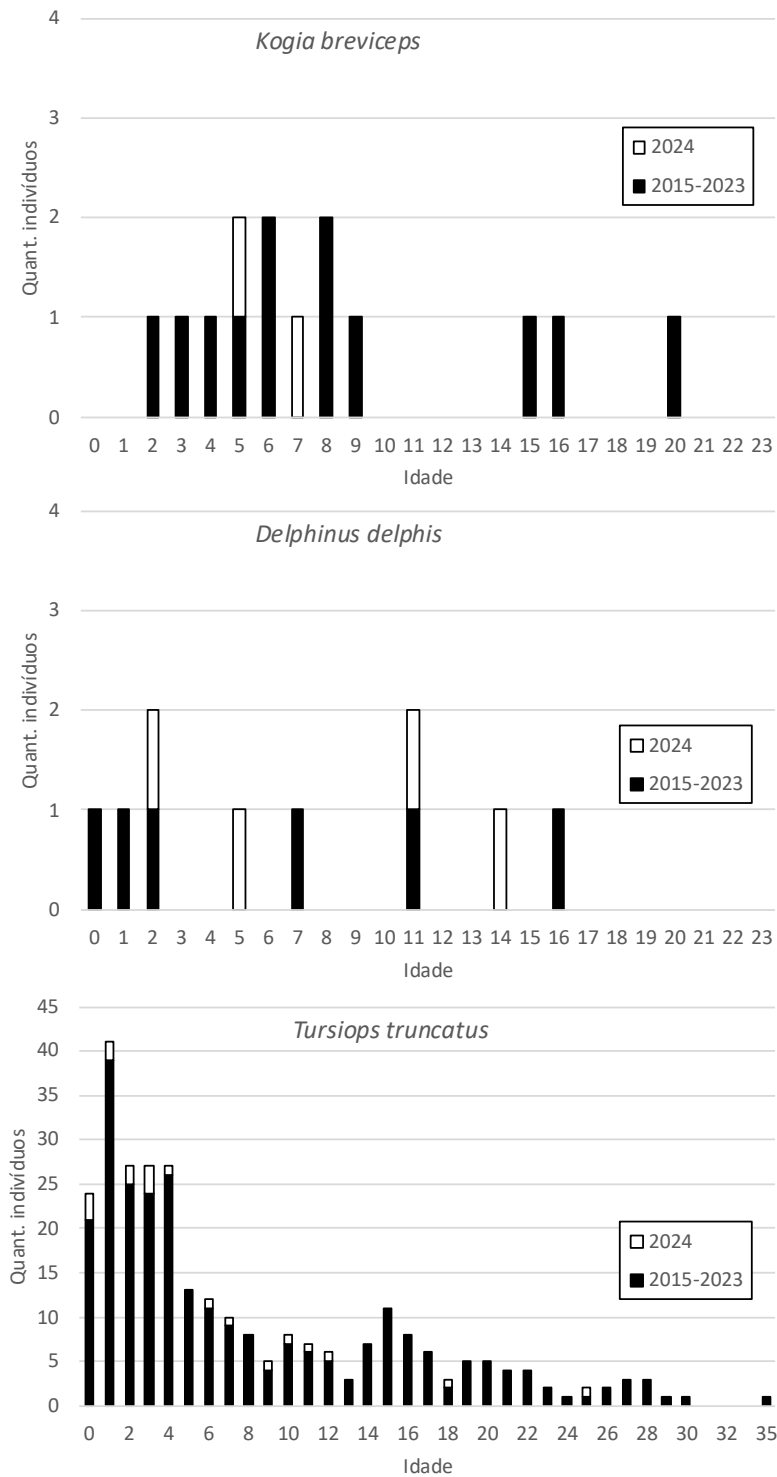
A distribuição das frequências etárias em *Sotalia guianensis* segue um padrão semelhante, com maior concentração nas fases iniciais de desenvolvimento e uma redução gradual nas classes adultas e idosas. Entretanto se observa nesta última uma maior ocorrência de animais mais velhos, acima de 7 anos. Segundo di Benedetto e Ramos (2004) e Rosas e Monteiro-Filho (2002a) a maturidade sexual na espécie ocorre próxima dos 6 anos de idade. A maior quantidade de exemplares sexualmente maduros pode vir a comprometer a capacidade da população em repor indivíduos. Deve-se levar em consideração o evento epizootico na espécie no final de 2017 e início de 2018 no Rio de Janeiro, que causou uma alta mortalidade em todas as faixas etárias (GROCH et al., 2018; FLACH et al., 2019). Isto causou um aumento na amostra de exemplares mais velhos, fazendo com que nesse estado animais com 8 ou mais anos correspondam a 65,6% da amostra, enquanto nos demais estados são de 32,7% (SP), 41,8% (PR) e 23,7% (SC). Esta variação espacial reforça a necessidade de se ter avaliações setorizadas, pois efeitos de variáveis ambientais e antrópicas podem se alterar ao longo da área monitorada.

À medida que os registros de idade se acumulam, passa a ser possível avaliar os perfis etários de mais espécies. Em 2024 já há oito espécies nas quais já se conseguiu fazer mais de 10 estimativas de idade, sendo cinco odontocetos (*Delphinus delphis*, *Kogia breviceps*, *Stenella frontalis*, *Steno bredanensis*, *Tursiops truncatus*) e três pinípedes (*Arctocephalus australis*, *A. tropicalis*, *Otaria flavescens*).

Para *Delphinus delphis* e *K. breviceps*, apesar de já se ter alcançado o limite proposto de dez estimativas de idade, ainda não se observam padrões claros,

parecendo ser uma distribuição aleatória, embora também sugiram limites etários específicos para cada espécie. Para *K. breviceps*, pesquisas indicam que a fase reprodutiva começa entre cinco e sete anos de idade, enquanto a expectativa de vida varia de 16 a 23 anos (BUSTAMANTE, 2003; PLÖN, 2004). Dentro da amostra do PMP-BS dois exemplares com idades de 15 e 16 anos eram fêmeas que apresentavam fetos em desenvolvimento no ventre, indicando que a região sul da Bacia de Santos pode ser uma área de reprodução para essa espécie.

Quando se passa para as espécies com mais registros observa-se padrões semelhantes aos de *P. blainvillei* e *S. guianensis* também podem ser identificados em *T. truncatus* (**Figura 4.5-16C**), com uma maior concentração de neonatos e juvenis que diminui progressivamente até alcançar os indivíduos mais idosos. Para *Stenella frontalis* (**Figura 4.5-16D**) e *Steno bredanensis* (**Figura 4.5-16E**), a distribuição das idades também já aparenta esta tendência, mas ainda não tão clara. Chama a atenção um aumento de exemplares entre 11 e 13 anos em *S. frontalis* e entre 14 e 16 em *T. truncatus*. Ao se olhar as datas em que os animais nestes intervalos de idade foram coletados não se observa nenhum padrão, estando distribuídos ao longo dos 9 anos de coleta. Deste modo provavelmente se trata de um agrupamento aleatório.



(A)

(B)

(C)

Figura 4.5-16 - Distribuição das frequências de idades em (A)*Kogia breviceps*, (B) *Delphinus delphis*; (C) *Tursiops truncatus*, (D) *Stenella frontalis*, (E) *Steno bredanensis* registrados no PMP-BS entre 2015 e 2024.

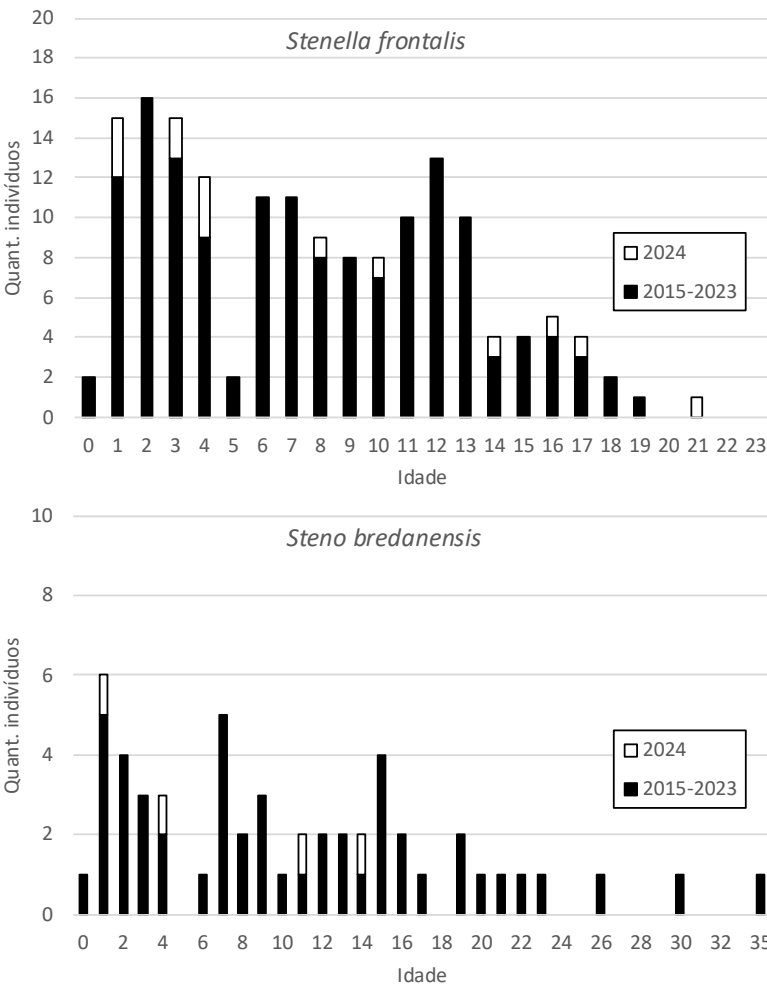
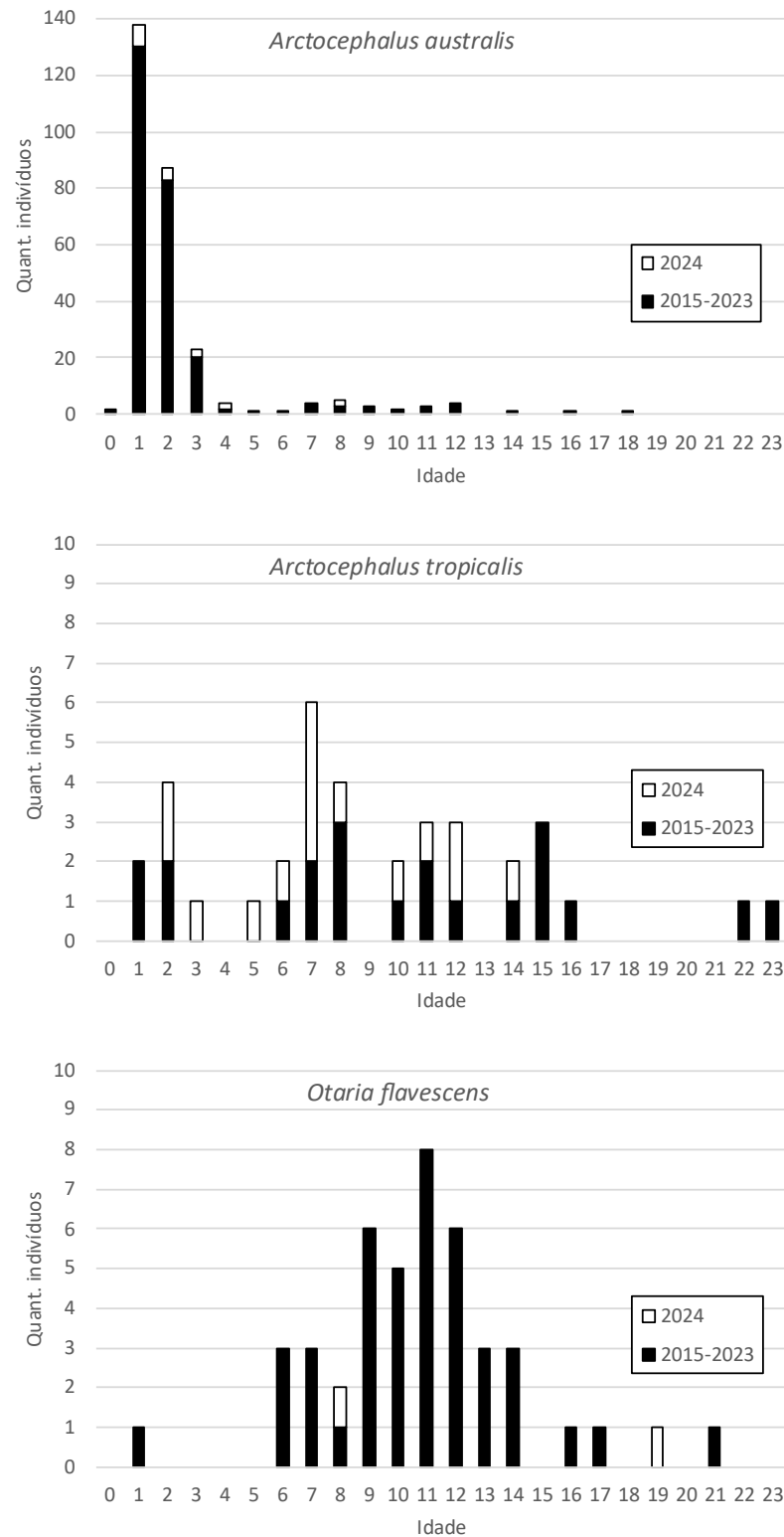


Figura 4.5-16 (cont.)

No caso dos pinípedes (**Figura 4.5-17**), como nas três espécies não existem populações residentes reprodutivas em águas brasileiras, o padrão temporal e a distribuição das espécies nas áreas de atuação do PMP-BS refletem os ciclos anuais de migração. Para *Arctocephalus australis* se observa uma concentração de jovens não reprodutivos (com idades entre um ano incompleto e dois anos; **Figura 4.5-17A**). De acordo com Oliveira et al. (2005), a maior parte desses indivíduos está realizando sua primeira migração invernal, vindo de colônias reprodutivas no Uruguai e na Argentina, mas não conseguem suportar as condições ambientais e acabam morrendo nas praias do litoral sul do Brasil. Já em *A. tropicalis* (**Figura 4.5-17B**) e *Otaria flavescens* (**Figura 4.5-17C**) o padrão é diferente.

Os leões-marinheiros-do-Sul (*Otaria flavescens*) na área monitorada do PMP-BS são predominantemente indivíduos machos, tanto sub-adultos quanto adultos. De acordo com Grandi et al. (2010), a maturidade reprodutiva ocorre por volta dos nove

anos de idade, e a expectativa de vida varia entre 16 e 21 anos. Os registros feitos entre 2015 e 2024 estão concentrados na Área SC/PR, e uma possível justificativa para a presença da espécie nessa região é a proximidade da REVIS Ilha dos Lobos, onde esses animais permanecem em grande número de julho a outubro, retornando às suas colônias reprodutivas no Uruguai e na Argentina. Em 2023 houve uma mortalidade anormal de leões-marinhos devido ao evento epizootico de gripe aviária (ULLOA et al., 2023; DE CARVALHO ARAÚJO et al., 2024; SZTEREN e FRANCO-TRECU, 2024) mas devido aos protocolos de segurança adotados, não houve coleta de material da maior parte dos animais encontrados nas praias. Deste modo a estrutura etária dos animais registrados em 2023 foi similar a de anos anteriores e em 2024 houve apenas duas estimativas de idades dessa espécie.



(A)

(B)

(C)

Figura 4.5-17 - Distribuição das frequências de idades em pinípedes registrados pelo PMP-BS entre 2015 e 2024: (A) *Arctocephalus australis*, (B) *A. tropicalis*, (C) *Otaria flavescens*.

4.5.2.2 Tartarugas-Marinhas

A estimativa de idade de tartarugas da família Cheloniidae baseia-se na análise histológica do osso úmero, denominada de esqueletocronologia (AVENS; SNOVER 2013). Os úmeros coletados de indivíduos registrados pelo PMP-BS são macerados, secos e remetidos aos laboratórios que realizam a determinação de idade. Animais coletados nos estados de Santa Catarina e Paraná são enviados para a UFPR, e os coletados em São Paulo e Rio de Janeiro para o IPeC. A preparação dos úmeros para análise das linhas de crescimento baseia-se no *Protocolo de atividades nº 6 – Estimativas de idade e maturidade sexual* e a metodologia descrita por Avens e Snover (2013).

Em úmeros de tartarugas-marinhas, as linhas de crescimento são depositadas concetricamente, sendo as linhas mais antigas visualizadas próximo à região medular e linhas mais recentes próximas à periferia do osso (ZUG et al., 1986). Uma marca de crescimento difusa (*annulus*) é depositada no primeiro ano de vida de tartarugas-marinhas, com linhas de crescimento mais definidas depositadas a partir do segundo ano (SNOVER; HOHN, 2004; GOSHE et al., 2009, 2010; AVENS et al., 2013). Na região medular, a reabsorção e remodelamento ósseo podem remover as linhas de crescimento mais antigas (ZUG et al., 1986; CASTANET; SMIRINA, 1990). Logo, para as tartarugas que retêm o *annulus*, a idade é igual ao número de linhas de crescimento registrado, mas a ausência do *annulus* indica que houve reabsorção, sendo necessário realizar a estimativa do número de linhas perdidas através de um fator de correção (GOSHE et al., 2010). Neste caso, o número de linhas perdidas é adicionado ao número de linhas registradas para obtenção da idade do indivíduo. Para animais de maior porte, para os quais o tamanho do diâmetro do úmero é muito superior aos dos animais com *annulus*, um segundo fator de correção é indicado, mas sem a presença de animais pequenos e com *annulus* na população regional avaliada, este coeficiente ainda não foi calculado e aplicado nas amostras avaliadas no âmbito do PMP-BS.

É importante destacar que para a análise, o úmero precisa estar íntegro, seco e sem deformidades ou patologias ósseas, pois estas poderiam comprometer a identificação das linhas de crescimento e estimativa da idade do animal. Assim, não é

feita a estimativa de idade em animais muito decompostos ou que apresentem patologias ósseas que afetem o úmero.

Para exemplares de *Dermochelys coriacea* a idade é estimada através dos ossículos esclerais. Os ossículos são dissecados do tecido circundante, mantendo a posição dentro do anel ossicular. Depois de macerados os ossículos são fixados em formalina tamponada neutra a 10%, enxaguados em água corrente, descalcificado por imersão em RDO e depois deixados de molho em água. Com micrótomo de congelamento se obtém seções de 25 µm de espessura posteriormente corados com hematoxilina de Mayer modificada. Após a etapa histológica são efetuadas contagens de linhas de crescimento (LAGs) conforme descrito por Avens et al. (2009)

Área SC/PR

No período de janeiro a dezembro de 2024 foram estimadas idades de 366 tartarugas distribuídas em quatro espécies (**Figura 4.5-18**). Observa-se uma alta incidência de *Chelonia mydas* (n=295), apresentando um padrão de distribuição etária marcado por uma grande concentração de indivíduos na fase juvenil (**Figura 4.5-19A**). Estes dados reforçam que a área é utilizada para o deslocamento, crescimento e alimentação da espécie. Por outro lado, embora em menor quantidade, os exemplares de *Caretta caretta* e *Lepidochelys olivacea* (**Figura 4.5-19B e C**) estão agrupados em uma faixa etária de transição entre o final da fase juvenil nerítica e o início da fase adulta, com idades estimadas entre 15 e 25 anos, ressaltando essa região como importante para seu desenvolvimento e forrageio. Em 2024, também foram registrados seis exemplares de *Eretmochelys imbricata*, entre 2 e 6 anos de idade (**Figura 4.5-19D**), e um espécime de *Dermochelys coriacea* com idade estimada em 16 anos (**Figura 4.5-19E**).

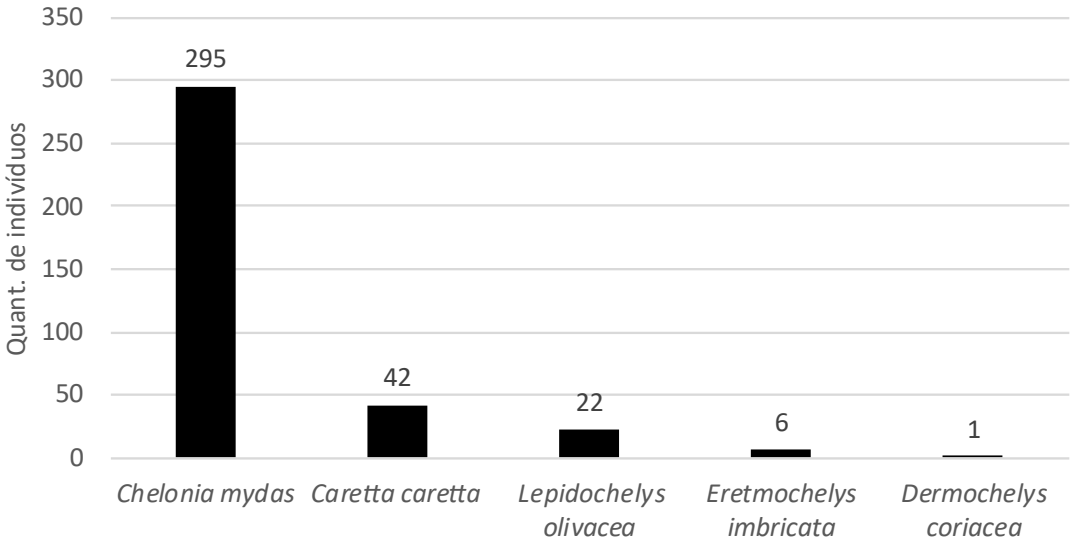


Figura 4.5-18 – Porcentagem das espécies de tartarugas-marinhas nas quais foram feitas estimativas de idade para a Área SC/PR no ano de 2024.

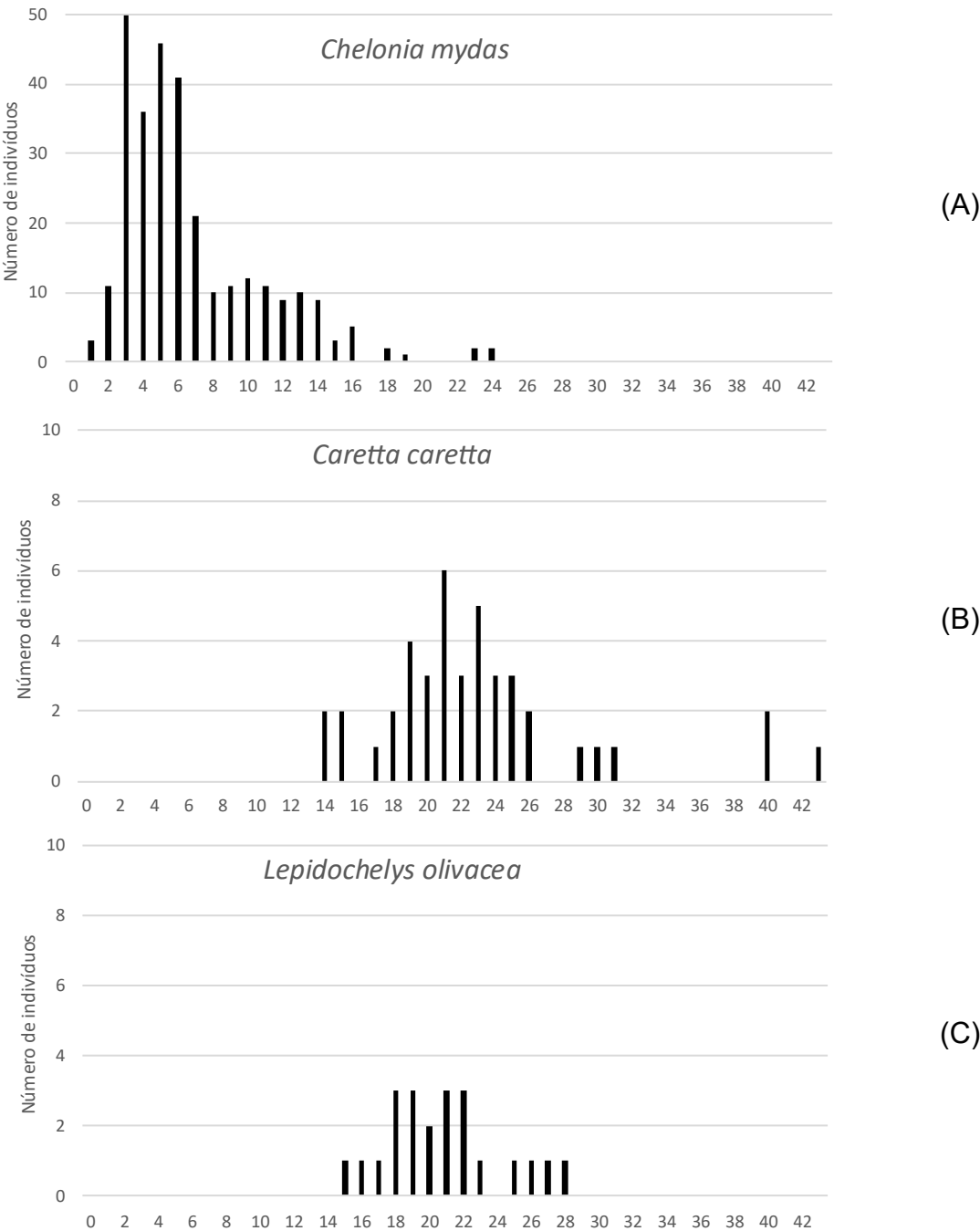


Figura 4.5-19 – Distribuição das frequências de idade em LAGs para as espécies de tartarugas-marinhas amostradas na Área SC/PR no ano de 2024: (A) *Chelonia mydas*; (B) *Caretta caretta*; (C) *Lepidochelys olivacea*; (D) *Eretmochelys imbricata* e (E) *Dermochelys coriacea*.

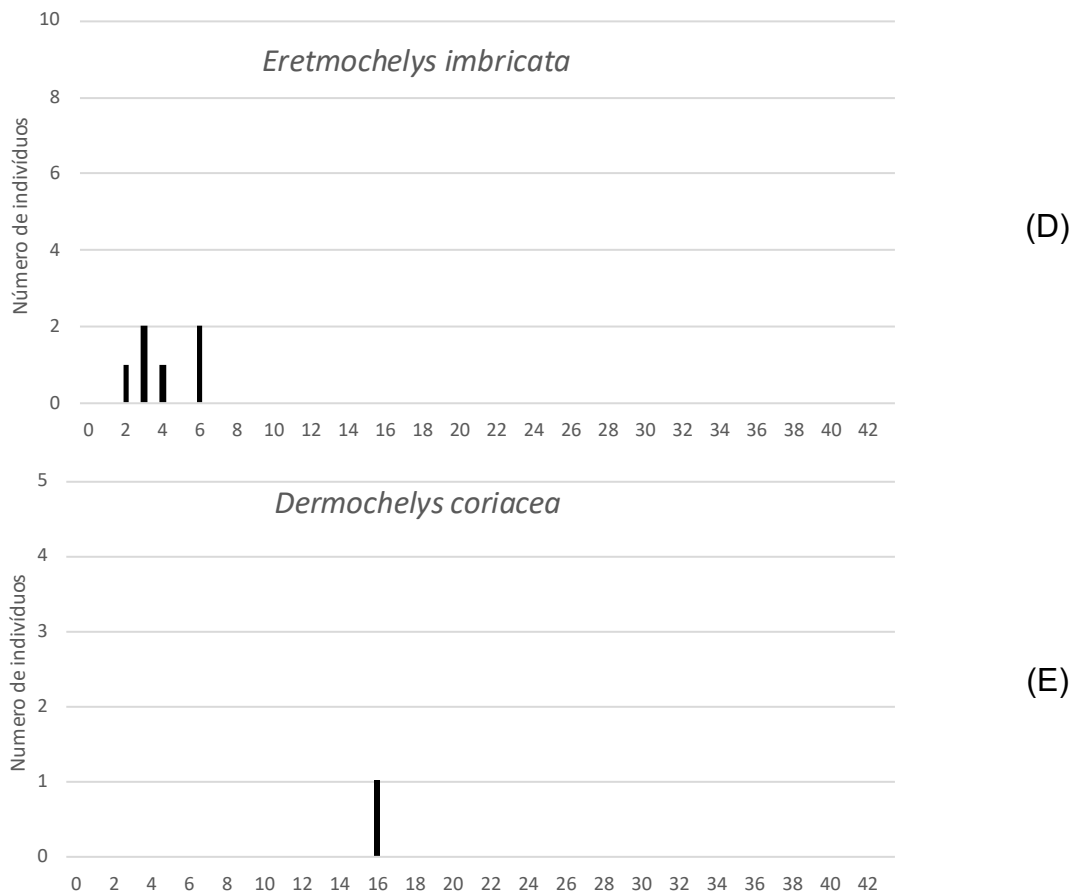


Figura 4.5-19 (cont.)

Área SP

Os dados a seguir refletem o resultado de análises de estimativa de idade em tartarugas-marinhas do PMP-BS Área SP no período de janeiro a dezembro de 2024. Foram estimadas idades de 182 tartarugas distribuídas em quatro espécies (**Figura 4.5-20**), com destaque para *Chelonia mydas* (n=118; 64,8%).

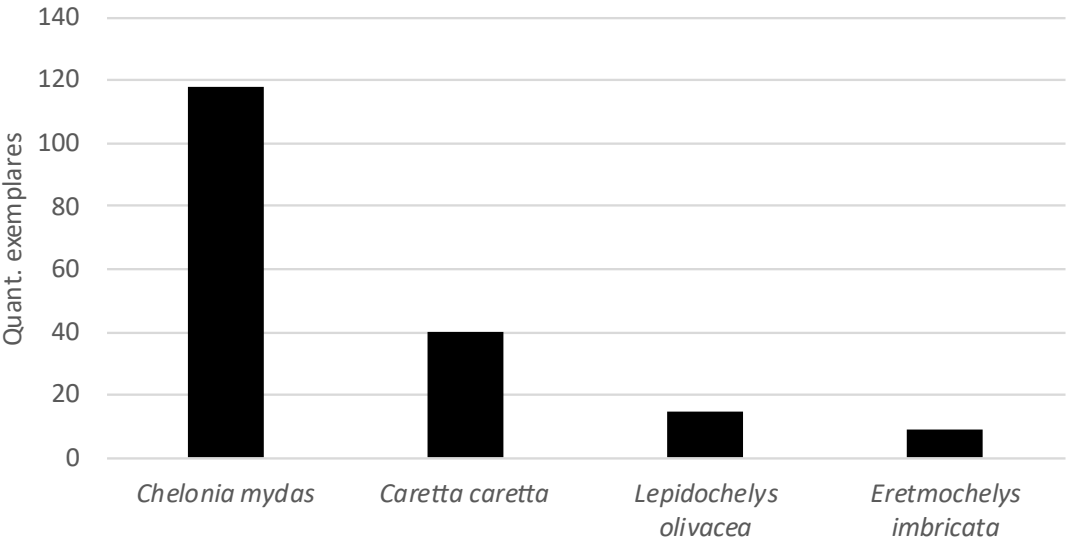


Figura 4.5-20 - Porcentagem das espécies de tartarugas-marinhas nas quais foram feitas estimativas de idade para a Área SP no ano de 2024.

Ao examinar as distribuições de frequência de idade estimada das quatro principais espécies de tartarugas-marinhas observadas na Área SP (**Figura 4.5-21**), percebe-se um padrão semelhante ao observado na Área SC/PR. Isso indica que há uma continuidade no habitat dessas espécies ao longo do litoral brasileiro, relacionada ao seu crescimento, rotas migratórias e zonas de alimentação.

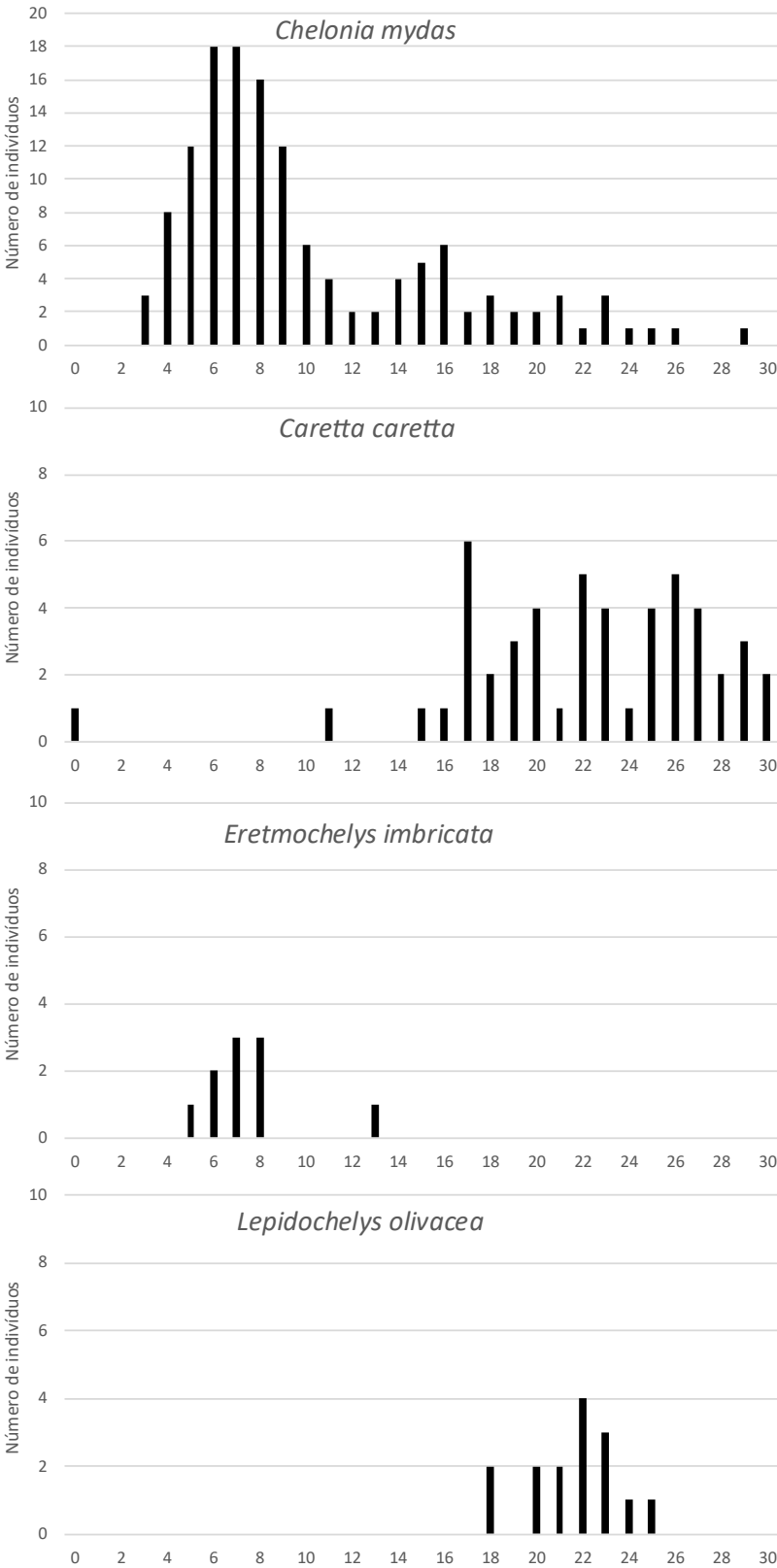


Figura 4.5-21 - Distribuição das frequências de idade em LAGs para as espécies de tartarugas-marinhas amostradas na Área SP no ano de 2024: (A) *Chelonia mydas*; (B) *Caretta caretta*; (C) *Eretmochelys imbricata* e (D) *Lepidochelys olivacea*

Área RJ

Foram realizadas 106 estimativas de idade em tartarugas-marinhas registradas no PMP-BS Área RJ no período de janeiro a dezembro de 2024, distribuídas em 3 espécies (**Figura 4.5-22**). Ao analisar as distribuições de frequência de idade estimada das três espécies de tartarugas-marinhas registradas na Área RJ (**Figura 4.5-23**), observa-se a persistência do padrão de estrutura etária observado nas outras áreas do PMP-BS para o ano de 2024. A maior quantidade de registros de *Chelonia mydas* na fase juvenil é explicada pelas rotas migratórias e áreas de alimentação preferencialmente costeiras. Os poucos registros das demais espécies também seguem o padrão geral observado nas regiões sul e sudeste do Brasil. No entanto, se mantém o padrão observado em 2023 para *C. mydas*, com uma aparente diminuição no número de indivíduos mais velhos em comparação com estados mais ao sul. Como as quantidades de estimativas de idade no Rio de Janeiro foi menor, não é possível afirmar se a frequência de exemplares com mais de 10 anos é realmente menor, ou se essa observação reflete apenas uma menor quantidade de animais amostrados na região.

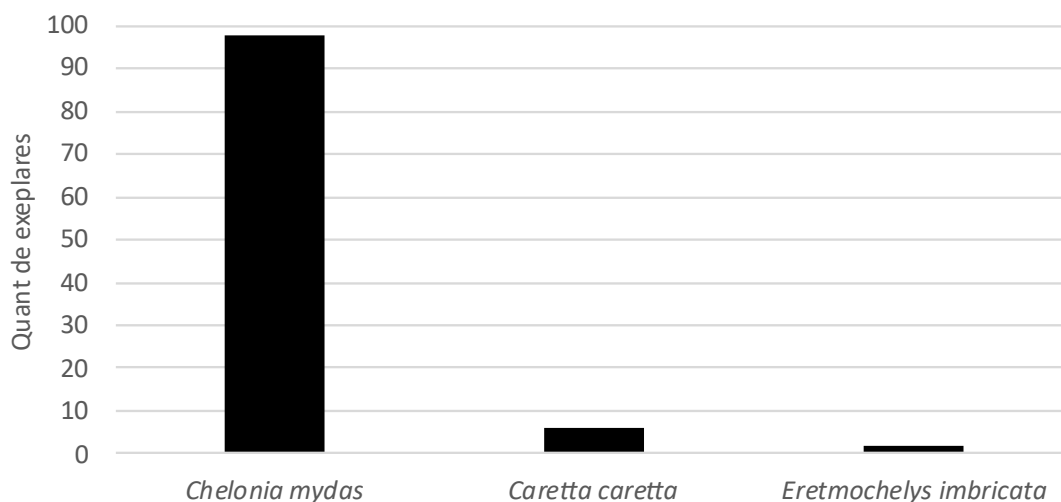


Figura 4.5-22 - Porcentagem das espécies de tartarugas-marinhas nas quais foram feitas estimativas de idade para a Área RJ no ano de 2024.

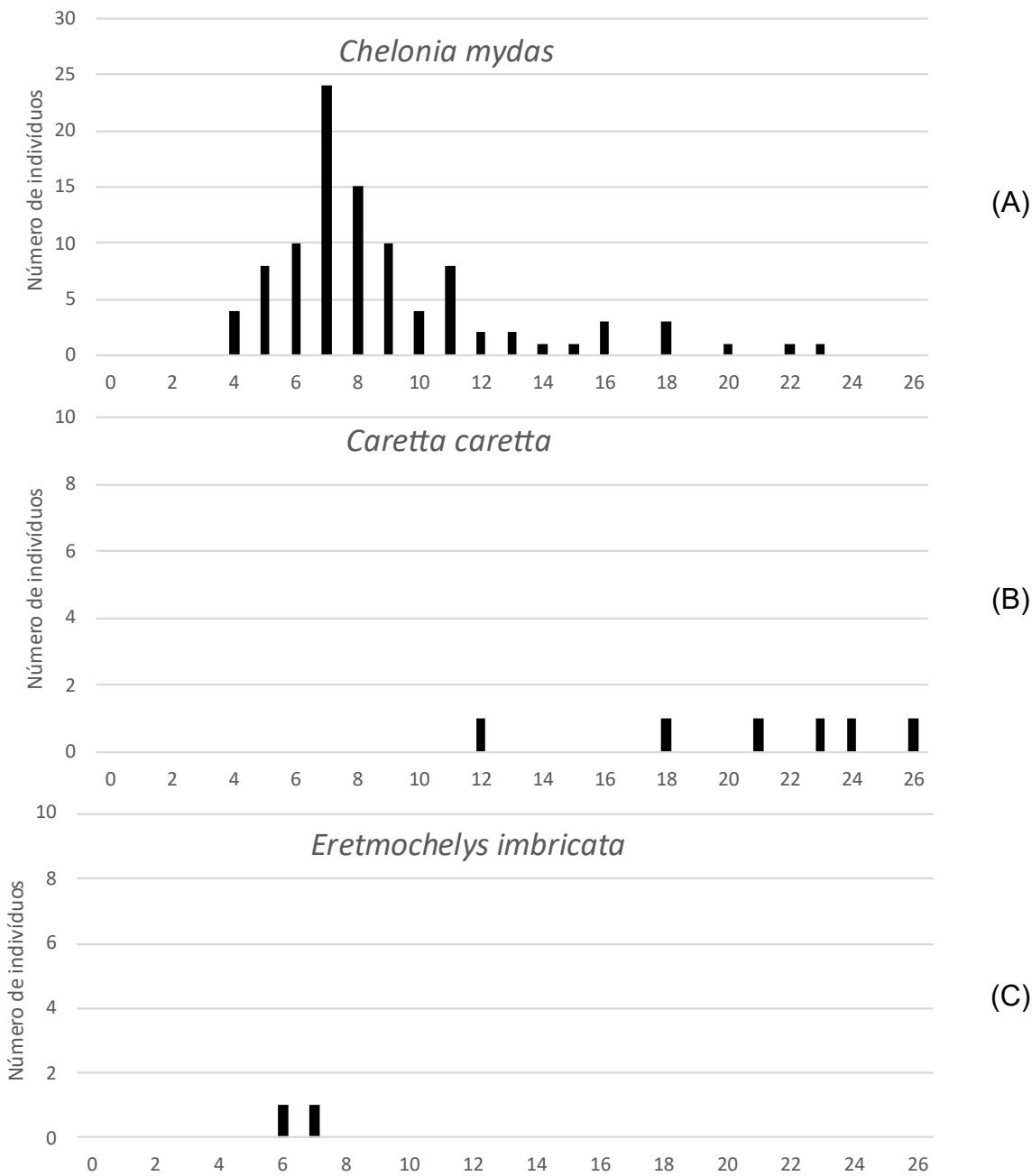


Figura 4.5-23 - Distribuição das frequências de idade em LAGs para as espécies de tartarugas-marinhas amostradas na Área RJ no ano de 2024: (A) *Chelonia mydas*; (B) *Caretta caretta*; (C) *Eretmochelys imbricata*.

Avaliação Integrada de Idades de Tartarugas-Marinhas

Os dados a seguir descrevem o histórico cumulativo de análises de estimativa de idade em espécies de tartarugas-marinhas do PMP-BS no período de setembro de 2015 a dezembro de 2024, exceto para a Área RJ, cujo início refere-se a janeiro de

2017. Na **Figura 4.5-24**, é possível perceber a variação na frequência das análises de estimativa de idade realizadas para tartarugas-marinhas. Excluindo-se 2015, se obtém uma média de 755 exames por ano, mas com considerável variabilidade. Estas diferenças entre os anos refletem tanto as flutuações nos registros da fauna como o estágio de decomposição dos espécimes. De um modo geral, a quantidade de estimativa de idades de indivíduos classificados com código 5 de decomposição foi muito baixa, o que é explicado pela ausência de úmeros nas carcaças (**Figura 4.5-25**). De acordo com Nero et al. (2022), a partir do código 3, as nadadeiras são frequentemente predadas, pois as áreas de contato destas com a carapaça e plastrão são utilizadas por animais necrófagos para o acesso ao interior da cavidade corporal, levando ao desprendimento do corpo e perda das nadadeiras (NERO et al., 2022).

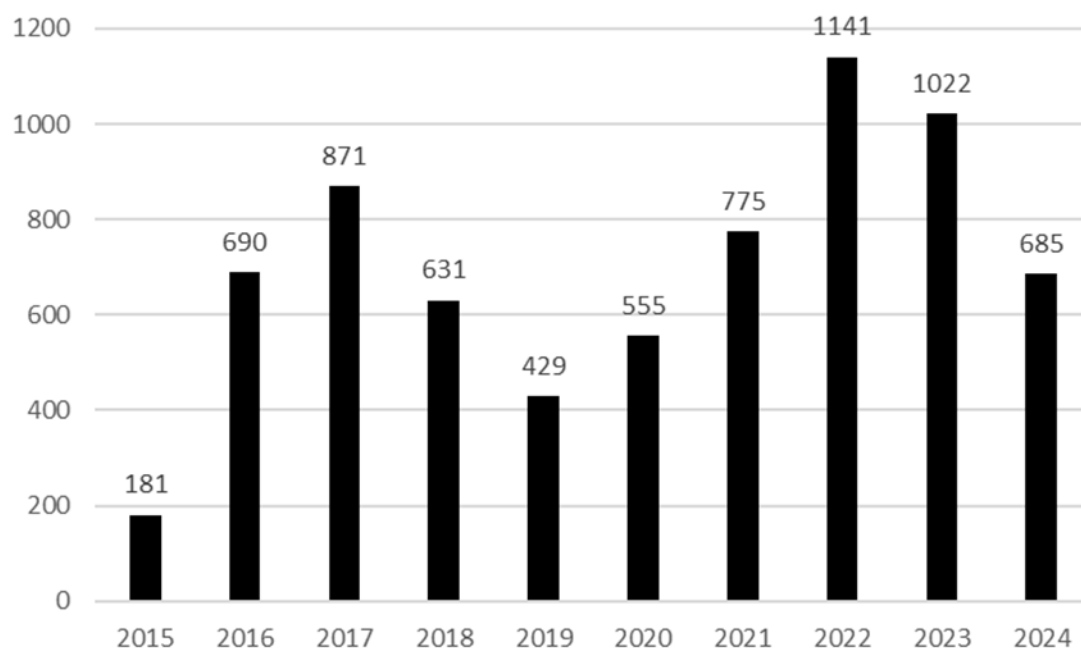


Figura 4.5-24 – Quantidade de exames osteológico/idade realizados anualmente em espécies de tartarugas-marinhas de setembro de 2015 a dezembro de 2024 nas áreas de atuação do PMP-BS.

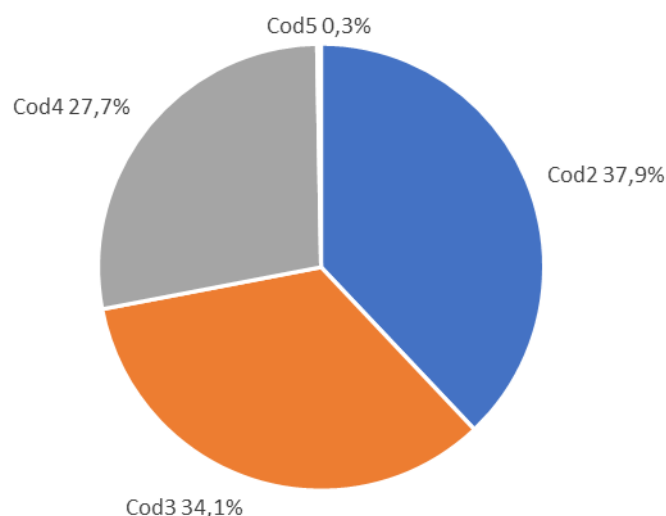


Figura 4.5-25 - Porcentagem de exames osteológico/idades por estágio de decomposição em tartarugas-marinhas do PMP-BS entre os anos de 2015 e 2024.

As distribuições de frequência das idades estimadas das tartarugas-marinhas ao longo do período de execução do PMP-BS, de 2015 a 2024 (**Figura 4.5-26**), revelam padrões etários específicos para cada espécie. Esses padrões refletem as características biológicas e comportamentais distintas de cada uma e o acompanhamento das variações nas estruturas etárias permitem uma melhor compreensão de diferentes impactos sobre as populações.

Chelonia mydas e *Caretta caretta* utilizam o litoral centro-sul do Brasil em fases distintas de seu desenvolvimento, sendo influenciadas por variações climáticas interanuais e locais que afetam a ocorrência e a concentração de alimentos (CANTOR et al., 2020). Apesar haver um registro da *C. mydas* mais longeva do PMP-BS com 60 anos, esta espécie usualmente é composta por indivíduos juvenis. Já *Caretta caretta* apresenta uma combinação de juvenis e adultos reprodutivos, pois a maturidade sexual estimada para esta espécie está entre 25 e 35 anos (SANTOS et al., 2011). Padrões etários semelhantes também são observados em *Eretmochelys imbricata* e *Lepidochelys olivacea*; no entanto, diferenças na maturidade reprodutiva distinguem ecologicamente essas espécies, que competem por áreas de reprodução, alimentação e trajetos migratórios distintos.

As estimativas de idade de *Dermochelys coriacea* apresentam certa complexidade de interpretação, pois são apenas 9 estimativas, e seis destas foram de registros que ocorreram em um curto período durante o ano de 2022, sugerindo a

algum evento atípico. No entanto, esses dados representam as primeiras referências de estimativas etárias para a espécie na região sul/sudeste do Brasil, com exemplares de até 26 anos.

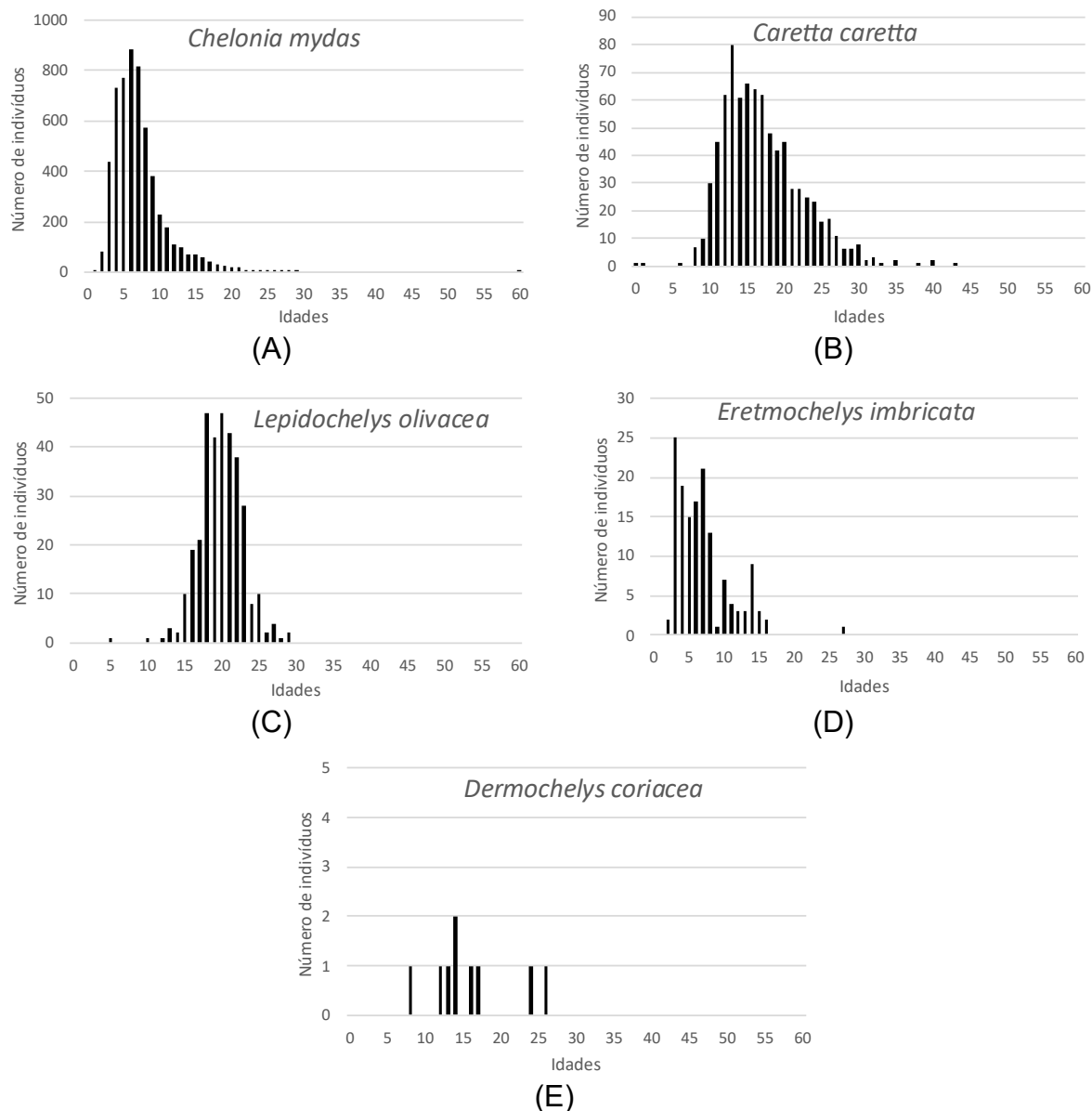


Figura 4.5-26 - Distribuição das frequências de idade estimadas em LAGs para as espécies de tartarugas-marinhas registradas pelo PMP-BS entre os anos de 2015 e 2024.

4.6 REFERÊNCIAS – ATENDIMENTO VETERINÁRIO

ARNAULD, J. P. Y. Southern fur seals - *Arctocephalus* spp. In: PERRIN, W. F.; WÜRSIG, B. G.; THEWISSEN, J. G. M. **Encyclopedia of marine mammals**. London: Academic Press, 2009. p. 1079–1084.

ARTHUR, K. E.; BOYLE, M. C.; LIMPUS, C. J. Ontogenetic changes in diet and habitat use in green sea turtle (*Chelonia mydas*) life history. **Marine Ecology Progress Series**, v. 362, p. 303–311, 2008. DOI: 10.3354/meps07440.

AVENS, L. et al. Use of skeleton chronological analysis to estimate the age of leatherback sea turtles *Dermochelys coriacea* in the western North Atlantic. *Endangered Species Research*, v.8, n.3, p.165-177, 2009.

AVENS, L.; SNOVER, M. Age and Age Estimation in Sea Turtles. In book: *The Biology of Sea Turtles* (pp.97-133) Edition: Volume III. Publisher: CRC Press Editors: J. Wyneken, K. J. Lohmann, J. A. Musick, p. 2013.

BARRETO, A. S.; ANDRIOLI, K. R. K.; BRACARENSE, A. P. F. R. L.; CREMER, M. J.; GOLDBERG, D. W.; GUERRA-NETO, G. Development of a health index for stranded marine tetrapods. **PLOS ONE**, v. 20, n. 3, p. e0319250, 31 Mar. 2025. DOI: 10.1371/journal.pone.0319250.

BARRIONUEVO, M.; CIANCIO, J.; STEINFURTH, A.; FRERE, E. Geolocation and stable isotopes indicate habitat segregation between sexes in Magellanic penguins during the winter dispersion. **Journal of Avian Biology**, vol. 51, no. 2, 2020. DOI 10.1111/jav.02325.

BEZAMAT, C.; CASTILHO, P. V.; SIMÕES-LOPES, P. C.; INGRAM, S. N.; DAURA-JORGE, F. G. Reproductive parameters and factors influencing calf survival of bottlenose dolphins that engage in a unique foraging cooperation with fishermen. **Marine Biology**, v. 167, n. 1, p. 5, 2019. DOI: 10.1007/s00227-019-3611-4.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. **Tracking ocean wanderers: the global distribution of albatrosses and petrels**. 2004. Disponível em: <http://www.birdlife.org/action/science/species/seabirds/tracking_ocean_wanderers.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2018.

BOTTA, S.; SECCHI, E.R.; MUELBERT, M.; et al. Age and growth of franciscana dolphins, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Pontoporiidae) incidentally caught off southern Brazil and northern Argentina. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 90(8): 1493-1500, 2010.

BUSTAMANTE, P.; GARRIGUE, C.; BREAU, L.; CAURANT, F.; DABIN, W.; GREAVES, J.; DODEMONT, R. Trace elements in two odontocete species (*Kogia breviceps* and *Globicephala macrorhynchus*) stranded in New Caledonia (South Pacific). **Environmental Pollution**, v. 124, no. 2, p. 263–271, 2003. DOI: 10.1016/S0269-7491(02)00480-3.

CARDONA, L.; AGUILAR, A.; PAZOS, L. Delayed ontogenic dietary shift and high levels of omnivory in green turtles (*Chelonia mydas*) from the NW coast of Africa. **Marine Biology**, v. 156, n. 7, p. 1487–1495, 2009. DOI: 10.1007/s00227-009-1188-z.

CARNEIRO, A. P. B. *et al.* A framework for mapping the distribution of seabirds by integrating tracking, demography and phenology. **Journal of Applied Ecology**, v. 57, n. 3, p. 514–525, 2020. DOI: 10.1111/1365-2664.13568.

CASTANET J.; SMIRINA E. Introduction to the skeletochronological method in amphibians and reptiles. **Ann. Sci. Nat. Zool.** v. 13, p. 191–6, 1990.

CHALOUPKA, M.; LIMPUS, C. Survival probability estimates for the endangered loggerhead sea turtle resident in southern Great Barrier Reef waters. **Marine Biology**, v. 140, n. 2, p. 267–277, 2002. DOI: 10.1007/s002270100697.

CRESPO, E. A.; SCHIAVINI, A. C. M.; GARCÍA, N. A.; FRANCO-TRECU, V.; GOODALL, R. N. P.; RODRÍGUEZ, D.; STENGHEL MORGANTE, J.; DE OLIVEIRA, L. R. Status, population trend and genetic structure of South American fur seals, *Arctocephalus australis*, in southwestern Atlantic waters. **Marine Mammal Science**, v. 31, n. 3, p. 866–890, 2015. DOI: 10.1111/mms.12199.

CUNHA-RAMOS, H. G. da; COLOSIO, A. C.; MARCONDES, M. C. C.; LOPEZ, R. P. G.; MICHALSKI, B. E.; GHISOLFI, R. D.; GONÇALVES, M. I. C.; BOVENDORP, R. S. Postmortem interval applied to cetacean carcasses: Observations from laboratory and field studies with the Abrolhos Bank Region, Brazil. **Forensic Science International: Animals and Environments**, vol. 5, p. 100082, 1 Jun. 2024. DOI: 10.1016/j.fsiae.2024.100082.

DANILEWICZ, D. Reproduction of female franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in Rio Grande do Sul, southern Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 2, p. 67-78, 2003. DOI: 10.5597/lajam00034.

DANILEWICZ, D.; CLAVER, J.A.; PÉRES CARRERA, A.L.; SECCHI, E.R.; FONTOURA, N.F., 2004. Reproductive biology of male franciscanas (*Pontoporia blainvillei*) (Mammalia: Cetacea) from Rio Grande do Sul, southern Brazil. **Fishery Bulletin**, v. 102, 581–592.

DE CARVALHO ARAÚJO, A.; CHO, A. Y.; SILVA, L. M. N.; CORRÊA, T. C.; DE SOUZA, G. C.; ALBUQUERQUE, A. S.; MACAGNAN, E.; KOLESNIKVOAS, C. K. M.; MEURER, R.; VIEIRA, J. V.; LEMOS, G. G.; BARRETO, A. S.; DICK, J. L.; GROCH, K. R.; DE CASTILHO, P. V.; AMGARTEN, D.; MALTA, F.; MILLER, M.; DORLASS, E. G.; ... FERREIRA, H. L. Mortality in sea lions is associated with the introduction of the H5N1 clade 2.3.4.4b virus in Brazil October 2023: whole genome sequencing and phylogenetic analysis. **BMC Veterinary Research**, vol. 20, no. 1, p. 285, 2 Jul. 2024. <https://doi.org/10.1186/s12917-024-04137-1>.

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**, 3: 185-192, 2001.

EVANS, K.; KEMPER, C.; MCKENZIE, J.; MCINTOSH, R. R. Age determination of marine mammals using tooth structure. **The South Australian Museum**, Adelaide, 70p. 2011.

FLACH, L.; ALONSO, M. B.; MARINHO, T.; WAEREBEEK, K. V.; BRESSEM, M.-F. V. Clinical signs in free-ranging Guiana dolphins *Sotalia guianensis* during a morbillivirus

epidemic: case study in Sepetiba Bay, Brazil. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 133, n. 3, p. 175–180, 2019. DOI: 10.3354/dao03343.

GAMA, L. R.; DOMIT, C.; BROADHURST, M. K.; FUENTES, M. M. P. B.; MILLAR, R. B. Green turtle *Chelonia mydas* foraging ecology at 25°S in the western Atlantic: evidence to support a feeding model driven by intrinsic and extrinsic variability. **Marine Ecology Progress Series**, v. 542, p. 209–219, 2016. DOI: 10.3354/meps11576.

GOLDBERG, D. W.; VANSTREELS, R. E. T.; ALCALA, M. M.; HURTADO, R.; MANTOVANI, P. F.; CUNHA, L. S. T.; SERAFINI, P. P.; BARBOSA, A. F. 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**, vol. 30, no. 2, p. 109–116, May 2021. DOI: 10.7120/09627286.30.2.109.

GOSHE, L. R.; AVENS, L.; BYBEE, J.; HOHN, A. A. An Evaluation of Histological Techniques Used in Skeletochronological Age Estimation of Sea Turtles. **Chelonian Conservation and Biology**, vol. 8, no. 2, p. 217–222, 2009. DOI: 10.2744/CCB-0777.1.

GOSHE, L. R.; AVENS, L.; SCHARF, F. S.; SOUTHWOOD, A. L. Estimation of age at maturation and growth of Atlantic green turtles (*Chelonia mydas*) using skeletochronology. **Marine Biology**, v. 157, n. 8, p. 1725–1740, 2010.

GRANDI, M. F.; S. L. DANS, N. A. GARCÍA, E. A. CRESPO. Growth and age at sexual maturity of South American sea lions. *Mammalian Biology*, V 75:5, 427–436. 2010. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2009.09.007>.

GROCH, K. R.; SANTOS-NETO, E. B.; DÍAZ-DELGADO, J.; IKEDA, J. M. P.; CARVALHO, R. R.; OLIVEIRA, R. B.; GUARI, E. B.; BISI, T. L.; AZEVEDO, A. F.; LAILSON-BRITO, J.; CATÃO-DIAS, J. L. Guiana Dolphin Unusual Mortality Event and Link to Cetacean Morbillivirus, Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, v. 24, n. 7, p. 1349–1354, Jul. 2018. DOI: 10.3201/eid2407.180139.

GUNNARSSON, S. The conceptualisation of health and disease in veterinary medicine. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 48, 20, 2006. DOI: 10.1186/1751-0147-48-20

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T. **Paleontological Data Analysis**. Blackwell. 2006

HOHN, A. A. *et al.* Growth layers in teeth from known-age, free-ranging bottlenose dolphins. **Marine Mammal Science**, v. 5, n. 4, p. 315–342, 1989.

HOHN, A. A.; SCOTT, M. D.; WELLS, R. S.; SWEENEY, J. C.; IRVINE, A. B. Growth layers in teeth from known-age, free-ranging bottlenose dolphins. **Marine Mammal Science**, v. 5, n. 4, p. 315–342, 1989.

HOLT, K. A.; BOERSMA, P. D. Unprecedented heat mortality of Magellanic Penguins. **The Condor**, v. 124, n. 1, p. duab052, 2022. DOI: 10.1093/ornithapp/duab052

HURTADO, R.; NICOLAI, A.; VANSTREELS, R.E.T.; DUTRA, G.H.P.; REISFELD, L. **Manual de Terapia Intensiva para Pinguins Recolhidos na Costa Brasileira**. Cariacica, ES: Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos (IPRAM), Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE), 2018.

JAAKKOLA, K.; WILLIS, K. How long do dolphins live? Survival rates and life expectancies for bottlenose dolphins in zoological facilities vs. wild populations. **Mar Mam Sci**, v. 35, p. 1418-1437, 2019. DOI: 10.1111/mms.12601.

KÜHN, S.; VAN FRANEKER, J. A. Quantitative overview of marine debris ingested by marine megafauna. **Marine Pollution Bulletin**, v. 151, p. 110858, 2020. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2020.110858

LERNER, H.; BERG, C. The concept of health in One Health and some practical implications for research and education: what is One Health? **Infection Ecology & Epidemiology**, v. 5, n. 1, p. 25300, 2015. DOI: 10.3402/iee.v5.25300.

LIMA, G. dos S.; MENEGARIO, A. A.; SUAREZ, C. A.; KAMAZUKA, S. H.; GEMEINER, H.; SÁNCHEZ-SARMIENTO, A. M.; FERIOLI, R. B.; BARRETO, A. S. Pelagic and estuarine birds as sentinels of metal(loid)s in the South Atlantic Ocean: Ecological niches as main factors acting on bioaccumulation. **Environmental Pollution**, vol. 326, p. 121452, 1 Jun. 2023. DOI: 10.1016/j.envpol.2023.121452.

MATTSON, M. C.; MULLIN, K. D.; INGRAM, G. W.; HOGGARD, W. Age Structure and Growth of the Bottlenose Dolphin (*tursiops Truncatus*) from Strandings in the Mississippi Sound Region of the North-Central Gulf of Mexico from 1986 to 2003. **Marine Mammal Science**, v. 22, n. 3, p. 654–666, 2006. DOI: 10.1111/j.1748-7692.2006.00057.x.

MOLINA-SCHILLER, D.; PINEDO, M.C. Growth layer patterns in *Arctocephalus australis* canine teeth: Evaluation of techniques for age determination. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 3, n. 2, p. 107-117, 2004.

MONTESDEOCA, N. *et al.* A long-term retrospective study on rehabilitation of seabirds in Gran Canaria Island, Spain (2003-2013). **PLOS ONE**, v. 12, n. 5, p. e0177366, 2017. DOI: 10.1371/journal.pone.0177366

MOORE, J. E.; READ, A. J. A Bayesian Uncertainty Analysis of Cetacean Demography and Bycatch Mortality Using Age-at-Death Data. **Ecological Applications**, v. 18, n. 8, p. 1914–1931, 2008. DOI: 10.1890/07-0862.1

MYRICK JR, A. C. *et al.* Estimating age of spotted and spinner dolphins (*Stenella attenuata* and *Stenella longirostris*) from teeth. **National Oceanic and Atmospheric Administration Technical Report NMFS**, v. 30. 17 pp, 1983.

NELMS, S. E.; DUNCAN, E. M.; BRODERICK, A. C.; GALLOWAY, T. S.; GODFREY, M. H.; HAMANN, M.; LINDEQUE, P. K.; GODLEY, B. J. Plastic and marine turtles: a review and call for research. **ICES Journal of Marine Science**, vol. 73, no. 2, p. 165–181, 1 Feb. 2016. DOI: 10.1093/icesjms/fsv165.

NERO, R.; COOK, M.; RENEKER, J.; WANG, Z.; SCHULTZ, E.; STACY, B. Decomposition of Kemp's ridley (*Lepidochelys kempii*) and green (*Chelonia mydas*) sea turtle carcasses and its application to backtrack modeling of beach strandings. **Endangered Species Research**, v. 47, p. 29–47, 2022. DOI: 10.3354/esr01164.

NEVES, T.; OLMOS, F.; PEPPE, F.; MOHR, L. V. **Plano de ação nacional para a conservação de albatrozes e petréis: Planacap**. Brasília: IBAMA, MMA, 2006(Série Espécies ameaçadas, no. 2).

NORTON, B. G. A new paradigm for environmental management. In: COSTANZA, R.; NORTON, B. G.; HASKELL, B. D. (eds.). **Ecosystem Health: New Goals for Environmental Management**, p. 23-41. Island Press, 1992.

NUNES, G. T.; LEAL, G. da R.; BARRETO, J. da S.; MÄDER, A.; FREITAS, T. R. O. de; LOPES, D. D.; FERNÁNDEZ, G. P. Razão sexual assimétrica entre carcaças de *Spheniscus magellanicus* na costa norte do Rio Grande do Sul. **Ornithologia**, vol. 8, no. 2, p. 75–77, 28 Jan. 2015.

OLIVEIRA, L. R.; HINGST-ZAHER, E.; MORGANTE, J. S. Size and shape sexual dimorphism in the skull of the South American fur seal, *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) (Carnivora: Otariidae). **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, [s. l.], p. 27–40, 2005. DOI: 10.5597/lajam00067.

PERRIN, W. F.; MYRICK JR., A. C. Age determination of toothed whales and sirenians. **Report of the Meeting of the International Whaling Commission (special issue)**. Cambridge, U.K., v. 3, n. 229, 1980.

PETROBRAS. **1º Relatório Técnico Anual (2018-2019) PMP- BS – Área SP (Gerenciamento e Execução do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos e Atendimento à Fauna Marinha em Caso de Vazamento de Óleo no estado de São Paulo)**. Versão 01. São Paulo, SP: MINERAL/PETROBRAS, 2020.

PETROBRAS. **Relatório de Integração de Dados de Índice de Saúde, HPA e Elementos Traço. Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos – PMP-BS**. Versão 00. UNIVALI/PETROBRAS, 2021.

PINEDO, M. C.; HOHN, A. A. Growth layer patterns in teeth from the franciscana, *Pontoporia blainvillei*: Developing a model for precision in age estimation. **Marine Mammal Science**, v. 16, n. 1, p. 1-27, 2000.

PLÖN S. **The status and natural history of pygmy (*Kogia breviceps*) and dwarf (*Kogia sima*) sperm whales off southern Africa**. Ph.D. dissertation, Rhodes University, Grahamstown, South Africa, 2004.

REIS, E. C.; AIRES, R. M.; MOURA, J. F.; MATIAS, C. a. R.; TAVARES, M.; OTT, P. H.; SICILIANO, S.; LÔBO-HAJDU, G. Molecular sexing of unusually large numbers of *Spheniscus magellanicus* (Spheniscidae) washed ashore along the Brazilian coast in 2008. **Genetics and molecular research: GMR**, vol. 10, no. 4, p. 3731–3737, 5 Dec. 2011. DOI: 10.4238/2011.December.5.7.

ROSAS, F. C. W.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Reproduction of the estuarine dolphin (*Sotalia guianensis*) on the coast of Paraná, southern Brazil. **Journal of Mammalogy** (Print), v. 83, n. 2, p. 507-515, 2002a.

ROSAS, F. C. W.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Reproductive parameters of *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae) on the coast of São Paulo and Paraná States, Brazil. **Mammalia (Paris)**, v. 66, n. 2, p. 231-245, 2002b.

SANTOS, A. S. D. *et al.* Avaliação do estado de conservação da tartaruga-marinha *Caretta caretta* Linnaeus, 1758 no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, (1), 2011.

SECCHI, E. R.; CREMER, M. J.; DANILEWICZ, D.; LAILSON-BRITO, J. A Synthesis of the Ecology, Human-Related Threats and Conservation Perspectives for the

Endangered Franciscana Dolphin. **Frontiers in Marine Science**, v. 8, p. 617956, 2021. DOI: 10.3389/fmars.2021.617956.

SILVA, D. F.; BARBOSA, R. A.; CONVERSANI, V. R. M.; BOTTA, S.; HOHN, A. A.; SANTOS, M. C. de O. Reproductive parameters of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) of Southeastern Brazil. **Marine Mammal Science**, v. 36, p. 1291–1308, 2020. DOI: 10.1111/mms.12720

SNOVER, M. L.; HOHN, A. A. Validation and interpretation of annual skeletal marks in loggerhead (*Caretta caretta*) and Kemp's ridley (*Lepidochelys kempii*) sea turtles. **Fish Res**, p. 682–692, 2004.

STOLEN, M. K.; BARLOW, J. A Model Life Table for Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*) from the Indian River Lagoon System, Florida, U.S.A. **Marine Mammal Science**, v. 19, n. 4, p. 630–649, 2003. doi:10.1111/j.1748-7692.2003.tb01121.x

SULATO, E. T.; LUKO-SULATO, K.; PEDROBOM, J. H.; DE OLIVEIRA, L. M. de S.; LIMA, G. dos S.; GOVONE, J. S.; BARRETO, A. S.; DE ARAÚJO JÚNIOR, M. A. G.; MENEGÁRIO, A. A. Metals and metalloids in green turtle hepatic tissue (*Chelonia mydas*) from Santos Basin, Brazil. **Environmental Research**, vol. 203, p. 111835, 1 Jan. 2022. DOI: 10.1016/j.envres.2021.111835.

TAYLOR, B. L., MARTINEZ, M., GERRODETTE, T., BARLOW, J., HROVAT, Y. N. Lessons from monitoring trends in abundance of marine mammals. **Mar. Mammal Sci.** 23, 157–175. 2007. doi: 10.1111/j.1748-7692.2006.00092.x

TEZANOS-PINTO et al. High calf mortality in bottlenose dolphins in the Bay of Islands, New Zealand—a local unit in decline. **Mar. Mamm. Sci.** 31, 540–559. 2015. doi: 10.1111/mms.12174

VALENTE, F. da S.; JUNIOR, J. G.; EMMERICH, T.; BRANCO, J. O.; BARRETO, A. S. Análise dos resíduos antrópicos na dieta de *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no litoral centro-norte de Santa Catarina. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 26, n. 1, p. 14–29, 2022. doi:10.14210/bjast.v26n1.14656

VANSTREELS, R. E. T.; ADORNES, A. C.; CANABARRO, P. L.; RUOPPOLO, V.; AMAKU, M.; DA SILVA-FILHO, R. P.; CATÃO-DIAS, J. L. Female-biased mortality of Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) on the wintering grounds. **Emu - Austral Ornithology**, vol. 113, no. 2, p. 128–134, 1 Jun. 2013. DOI: 10.1071/MU12060.

VENUTO, R.; BOTTA, S.; BARRETO, A. S.; SECCHI, E. R.; FRUET, P. F. Age structure of strandings and growth of Lahille's bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus gephyreus*). **Marine Mammal Science**, v. 36, p. 813–827, 2020. doi:10.1111/mms.12683

WILCOX, C.; VAN SEBILLE, E.; HARDESTY, B. D. Threat of plastic pollution to seabirds is global, pervasive, and increasing. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, vol. 112, no. 38, p. 11899–11904, 22 Sep. 2015. DOI: 10.1073/pnas.1502108112.

WOOLLER, R. D.; BRADLEY, J. S.; CROXALL, J. P. Long-term population studies of seabirds. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 7, n. 4, p. 111–114, 1992. doi:10.1016/0169-5347(92)90143-Y

YAMAMOTO, T.; YODA, K.; BLANCO, G. S.; QUINTANA, F. Female-biased stranding in Magellanic penguins. **Current Biology**, vol. 29, no. 1, p. R12–R13, 7 Jan. 2019. DOI: 10.1016/j.cub.2018.11.023.

ZUG, G. R.; WYNN, A. H.; RUCKDESCHEL, C. Age determination of loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, by incremental growth marks in the skeleton. Smithsonian Institution Press, 1986. DOI: 10.5479/si.00810282.427.