

# **4° Relatório Técnico Anual do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos – Área SP**

**Versão 00**

**Dezembro/2019**

**Período de Referência: Setembro/2018 a Agosto/2019**



**E&P**



## CONTROLE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	DATA
00	Versão Inicial	19/12/2019

	Original	Rev.01	Rev.02	Rev.03	Rev.04	Rev.05	Rev.06	Rev.07	Rev.08
Data	19/12/2019								
Elaboração	Equipe Mineral e Consultores								
Verificação	Cláudia								
Aprovação	Cláudio								



\_\_\_\_\_  
Coordenador da Equipe



\_\_\_\_\_  
Técnico Responsável

Relatório Anual  
Dez/19

Revisão 00

## ÍNDICE GERAL

CONTROLE DE REVISÕES.....	2
ÍNDICE GERAL .....	3
TABELAS.....	5
FIGURAS.....	8
I. Resumo Executivo.....	11
II. Introdução.....	14
III. Variação espaço-temporal nos padrões de encalhes.....	19
III.1 Coleta de Dados .....	20
III.2 Registro dos organismos .....	22
III.3 Metodologia de Análise.....	23
III.3.1 Estratificação Espacial.....	24
III.3.2 Estratificação pelo habitat preferencial das espécies .....	27
III.3.3 Análises dos padrões de encalhes .....	28
III.3.4 Avaliação dos efeitos de variáveis antrópicas e ambientais .....	37
III.4 Resultados e Discussão .....	38
III.4.1 Monitoramento Terrestre .....	38
III.4.2 Monitoramento Embarcado .....	39
III.4.3 Diversidade e abundância .....	40
III.4.4 Distribuição espacial.....	46
III.4.5 Distribuição temporal.....	56
III.4.6 Comparação entre espécies de ambientes costeiros e oceânicos .....	59
III.4.7 Avaliação dos efeitos de variáveis antrópicas e ambientais .....	69
III.5 Acionamentos e Resgates de Fauna .....	73
III.5.1 Coleta de Dados.....	74
III.5.2 Metodologia de Análise .....	74
III.5.3 Resultados e Discussão .....	74
III.6 Ocorrência de fauna oleada.....	77
III.7 Ocorrência de Fauna Não-alvo .....	79
IV. Atendimento Veterinário .....	81
IV.1 Reabilitação de animais vivos.....	81
IV.1.1 Rede de Atendimento Veterinário.....	81
IV.1.2 Coleta de Dados .....	84
IV.1.3 Metodologia de Análise .....	85
IV.1.4 Resultados e Discussão .....	87
IV.2 Reabilitação de animais vivos oleados .....	102
V. Necropsias de Animais Encontrados Mortos.....	104
V.1 Coleta de Dados .....	104
V.2 Metodologia de Análise.....	105
V.3 Resultados e Discussão .....	106
V.3.1 Necropsias de Animais Oleados.....	119
V.3.2 Análises da Causa de Morte com Interação Antrópica .....	119
VI. Índice de Saúde.....	123
VI.1 Descrição do Índice .....	123
VI.2 Resultados e Discussão .....	125

VII. Registros de Resíduos Oleosos .....	132
VII.1 Coleta de dados .....	132
VII.2 Resultados e Discussão .....	132
VIII. Registros de Resíduos Sólidos.....	135
VIII.1 Coleta de Dados .....	135
VIII.2 Resultados e Discussão .....	135
IX. Ações de Comunicação.....	139
IX.1 Educação Ambiental .....	139
IX.2 Divulgação .....	139
IX.3 Divulgação Técnico-Científica.....	140
X. Referências .....	144
XI. Apêndices.....	156
XI.1 Apêndice 1 – Espécies-Alvo do PMP-BS Área SP e Respectivos habitat .....	156
XI.2 Apêndice 2 – Registros de Fauna.....	158
XI.3 Apêndice 3 – Históricos Clínicos.....	158
XI.4 Apêndice 4 – Necropsias .....	158
XI.5 Apêndice 5 – Ações de Educação Ambiental .....	158
XI.6 Apêndice 6 –Trabalhos Acadêmico-científicos .....	158
XI.7 Apêndice 7 – Dados das Variáveis ambientais e antrópicas .....	159
XII. Anexos.....	160
XII.1 Anexo 1 – Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico.....	160
XIII. Equipe Técnica.....	166

## TABELAS

TABELA III.1-1 - DISTÂNCIA MONITORADA EM CADA TRECHO, EM QUILOMETROS, INDICANDO UNIDADE EXECUTORA E MODO DE MONITORAMENTO.....	20
TABELA III.3-1 - ESTRATIFICAÇÃO ESPACIAL A SER UTILIZADA NAS ANÁLISES DE DADOS DO PMP-BS ÁREA SP.....	25
TABELA III.4-1 - QUANTIDADE DE QUILOMETROS DE PRAIA COM ESTRATÉGIA TERRESTRE MONITORADOS MENSALMENTE EM CADA MESORREGIÃO, PELO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019.....	38
TABELA III.4-2 - 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 ÁREA SP NO PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019.....	39
TABELA III.4-3 - QUANTIDADE DE ESFORÇOS DE MONITORAMENTO (N) DE ACORDO E TOTAL DE QUILOMETROS DE PRAIA (KM) MONITORADOS POR ESTRATÉGIA EMBARCADA, PELO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019.....	39
TABELA III.4-4 - PROPORÇÃO DE REGISTROS DE FAUNA ALVO DO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019, DE ACORDO COM A ORIGEM (MONITORAMENTO OU ACIONAMENTO) E A CONDIÇÃO DO ANIMAL NO MOMENTO DO REGISTRO (MORTO OU VIVO).....	40
TABELA III.4-5 - COMPARAÇÃO ANUAL DOS VALORES DE RIQUEZA (S) E ABUNDÂNCIA (N) PARA AS TRÊS CLASSES, POR MESORREGIÃO.....	42
TABELA III.4-6 - ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES IDENTIFICADAS PELO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019, NAS DIFERENTES MESORREGIÕES. LN-SP – LITORAL NORTE PAULISTA; LC-SP – LITORAL CENTRAL PAULISTA; LS-SP – LITORAL SUL PAULISTA.....	44
TABELA III.4-8 - QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS ATRAVÉS DO MONITORAMENTO ATIVO (DIÁRIO E SEMANAL), SEPARADOS POR MESORREGIÃO E ESTADO EM QUE FOI ENCONTRADO (VIVO/MORTO), NO PMP-BS ÁREA SP PARA O PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019.....	50
TABELA III.4-9 - QUANTIDADE DE ANIMAIS POR 100 QUILOMETROS DE PRAIA MONITORADOS (EPUE/100KM) REGISTRADOS ATRAVÉS DO MONITORAMENTO TERRESTRE, SEPARADOS POR MESORREGIÃO E CLASSE, NO PMP-BS ÁREA SP PARA O PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019, EM PRAIAS COM ESFORÇO DE MONITORAMENTO ATIVO SEMANAL E DIÁRIO.....	51
TABELA III.4-10 - QUANTIDADE DE ANIMAIS POR 100 QUILOMETROS DE PRAIA MONITORADOS (EPUE/100KM) REGISTRADOS ATRAVÉS DO MONITORAMENTO EMBARCADO, REALIZADO NO LITORAL NORTE PAULISTA, E CLASSE, NO PMP-BS ÁREA SP PARA O PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019.....	55
TABELA III.4-11 - QUANTIDADE DE ANIMAIS POR QUILOMETRO DE PRAIA MONITORADO (EPUE) REGISTRADOS ATRAVÉS DO MONITORAMENTO EMBARCADO, REALIZADO NO LITORAL NORTE PAULISTA, E CLASSE, NO PMP-BS ÁREA SP PARA O PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019.....	55
TABELA III.4-12 - QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS PELO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019, EM PRAIAS MONITORADAS DIARIAMENTE, DE ACORDO COM O HABITAT: “C” - COSTEIRO; “C/O” - COSTEIRO/OCEÂNICO; “O” – OCEÂNICO; “PING.” – PINGUINS. PARA AS AVES COSTEIRO/OCEÂNICAS NÃO FORAM CONTABILIZADOS OS PINGUINS.....	64
TABELA III.4-13 - COMPARAÇÃO DOS VALORES DE EPUE (ANIMAIS/100KM) OBTIDOS NO PERÍODO DESTES RELATÓRIO COM A MÉDIA PARA O PERÍODO 2015-2018 REGISTRADAS DURANTE MONITORAMENTO ATIVO DIÁRIO PELO PMP-BS ÁREA SP DE ACORDO COM O HABITAT: “C” - COSTEIRO; “C/O” - COSTEIRO/OCEÂNICO; “O” – OCEÂNICO; “PING.” – PINGUINS. VALORES EM NEGRITO INDICAM SEREM MAIORES PARA ESTE RELATÓRIO.....	69
TABELA III.4-14 - RESULTADO DA ACC ENTRE AS TAXAS DE ENCALHE DAS TRÊS CLASSES DE TETRÁPODES ESTRATIFICADAS DE ACORDO COM O HABITAT E VARIÁVEIS AMBIENTAIS, E DO TESTE DE MONTE CARLO PARA A SIGNIFICÂNCIA DOS EIXOS CANÔNICOS.....	71

TABELA III.5-1 - QUANTIDADE DE PRÉ-ACIONAMENTOS RECEBIDOS PELO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019, SEPARADOS POR MUNICÍPIO DE ORIGEM DO ACIONAMENTO. ....	75
TABELA III.6-1. REGISTROS DE TETRÁPODES MARINHOS OLEADOS NO PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019, ATRAVÉS DE ACIONAMENTOS E MONITORAMENTO ATIVO (DIÁRIO E SEMANAL) DAS PRAIAS. ....	77
TABELA III.7-1 - REGISTROS DE FAUNA NÃO-ALVO NO PMP-BS ÁREA SP, DE 01/09/2018 A 31/08/2019. ....	79
TABELA IV.1-1 – INFORMAÇÕES SOBRE MÉDICOS VETERINÁRIOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELAS INSTALAÇÕES DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA SP E DOCUMENTAÇÃO REFERENTE AO FUNCIONAMENTO DAS MESMAS. ....	81
TABELA IV.1-2 - DESTINO FINAL DOS ANIMAIS ENCAMINHADOS PARA REABILITAÇÃO NAS INSTALAÇÕES DO PMP-BS ÁREA SP ENTRE 01/09/2018 E 31/08/2019. NÃO FORAM CONSIDERADOS OS HISTÓRICOS CLÍNICOS DE ANIMAIS ENCAMINHADOS ENTRE INSTALAÇÕES DA REDE OU AINDA EM REABILITAÇÃO. ....	88
TABELA IV.1-3 - TEMPO MÉDIO DE PERMANÊNCIA (EM DIAS) DOS ANIMAIS RECOLHIDOS PELO PMP-BS ÁREA SP, PARA ANIMAIS COM DATA DE FINALIZAÇÃO ENTRE 01/09/2018 E 31/08/2019, SEPARADOS PELA CONDIÇÃO CORPÓREA NA ENTRADA. “BOM” INCLUI ANIMAIS COM ESCORES CORPORAIS ÓTIMO E BOM; “RUIM” INCLUI ANIMAIS COM ESCORES CORPORAIS MAGRO E CAQUÉTICO. ANIMAIS PODEM SER CONTABILIZADOS MAIS DE UMA VEZ CASO SEJAM ENCAMINHADOS DE UMA INSTALAÇÃO PARA OUTRA DA REDE E ATENDIMENTO VETERINÁRIO. ....	90
TABELA IV.1-4 - RESULTADOS DO TESTE U DE MANN-WHITNEY ENTRE CONDIÇÕES CORPÓREAS, PARA OS VALORES DE TEMPO EM REABILITAÇÃO NQS DIFERENTES CLASSES ZOOLOGICAS, PARA ANIMAIS VIVOS RECOLHIDOS PELO PMP-BS ÁREA SP, COM DATA DE FINALIZAÇÃO ENTRE 01/09/2018 E 31/08/2019. ....	91
TABELA IV.1-5 - CAUSAS DE MORTE DE ANIMAIS QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NAS INSTALAÇÕES DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA SP ENTRE 01/09/2018 E 31/08/2019, SEPARADOS PELA CLASSE E HABITAT PREFERENCIAL. NÃO FORAM INCLUÍDOS ANIMAIS ONDE NÃO FOI POSSÍVEL IDENTIFICAR O HABITAT. ....	95
TABELA IV.1-6 - LESÃO PRINCIPAL IDENTIFICADA NO DIAGNÓSTICO DE CAUSA DE MORTE (PRESUNTIVO OU FINAL) DOS ANIMAIS QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA SP, NO PERÍODO DE 01/09/2018 E 31/08/2019, DE ACORDO COM OS HABITAT DAS ESPÉCIES: “C” – COSTEIRO; “C/O” – COSTEIRO/OCEÂNICO; “O” – OCEÂNICO. NÃO FORAM INCLUÍDOS ANIMAIS ONDE NÃO FOI POSSÍVEL IDENTIFICAR O HABITAT. ....	98
TABELA IV.1-7 - LESÃO PRINCIPAL IDENTIFICADA NO DIAGNÓSTICO DE CAUSA DE MORTE (PRESUNTIVO OU FINAL) DOS ANIMAIS QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 01/09/2018 E 31/08/2019, DE ACORDO COM A INSTALAÇÃO ONDE FOI ATENDIDO. ....	102
TABELA IV.2-1 - ANIMAIS VIVOS COM PRESENÇA DE ÓLEO, REGISTRADOS PELO PMP-BS ÁREA SP, COM DATA DE REGISTRO ENTRE 01/09/2018 E 31/08/2019. ....	103
TABELA V.3-1 - QUANTIDADE DE NECROPSIAS REALIZADAS PELO DO PMP-BS ÁREA SP, COM DATA DE FINALIZAÇÃO ENTRE 01/09/2018 E 31/08/2019, SEPARADAS POR ESPÉCIE E GRAU DE DECOMPOSIÇÃO DA CARÇAÇA. ....	106
TABELA V.3-2 - SEXO DOS ANIMAIS NECROPSIADOS NO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 01/09/2018 E 31/08/2019, DE ACORDO COM A CLASSE ZOOLOGICA. ....	109
TABELA V.3-3 - DIAGNÓSTICOS DE CAUSA MORTIS IDENTIFICADOS NO PMP-BS ÁREA SP ENTRE 01/09/2018 E 31/08/2019, SEPARADOS POR CATEGORIA DE CAUSA DE MORTE: “ANTR.” – ANTRÓPICA; “NAT.” – NATURAL. FORAM CONSIDERADAS APENAS AS CARÇAÇAS EM ESTÁGIO 2 E 3 DE DECOMPOSIÇÃO E EXCLUÍDOS ANIMAIS COM CAUSA DE MORTE INDETERMINADA OU QUE FORAM EUTANASIADOS. CORES INDICAM VALORES MAIS BAIXOS (VERDE) AOS MAIS ALTOS (VERMELHO), POR COLUNA. ....	113
TABELA V.3-4 - CAUSAS DE MORTE IDENTIFICADAS NAS DIFERENTES ESPÉCIES REGISTRADAS COM ÓLEO PELO PMP-BS ÁREA SP, ENTRE 01/09/2018 E 31/08/2019. ....	119

TABELA V.3-5 – RESULTADOS DE TODOS OS MODELOS E VARIÁVEIS UTILIZADAS NA ANÁLISE, APRESENTANDO VALORES DE PROBABILIDADE E ERRO PADRÃO. PROBABILIDADE: VERDE – VALORES BAIXOS, VERMELHO – VALORES ALTOS; ERRO PADRÃO: BRANCO – VALORES BAIXOS, AZUL ESCURO, VALORES ALTOS. APRESENTADOS SOMENTE INTERAÇÕES SIGNIFICATIVAS. ....	121
TABELA VI.2-1 - QUANTIDADE DE ANIMAIS NOS QUAIS FOI CÁLCULADO O ÍNDICE DE SAÚDE, SEPARADOS POR TÁXON, HABITAT E MESORREGIÃO, PARA ANIMAIS NECROPSIADOS NO PMP-BS ÁREA SP DE 01/09/2018 A 31/08/2019.....	126
TABELA VI.2-2 - VALORES MÉDIOS DO ÍNDICE DE SAÚDE, SEPARADOS POR TÁXON, HABITAT E MESORREGIÃO, PARA ANIMAIS NECROPSIADOS NO PMP-BS ÁREA SP DE 01/09/2018 A 31/08/2019.....	127
TABELA VI.2-3 - RESULTADOS DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA) DO ÍNDICE DE SAÚDE PARA AVES, MAMÍFEROS E TARTEGAS MARINHAS COLETADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO, CONSIDERANDO OS ANOS E AS MESORREGIÕES COMO FATORES. ....	131
TABELA VII.2-1 - REGISTROS DE RESÍDUOS OLEOSOS NO PMP-BS ÁREA SP, DE 01/09/2018 A 31/08/2019, SEPARADOS POR MESORREGIÃO E MODO DE REGISTRO. ....	132
TABELA VII.2-2 - QUANTIDADE DE OCORRÊNCIAS DE RESÍDUOS OLEOSOS POR MUNICÍPIO, REGISTRADOS NO PMP-BS SP, DE 01/09/2018 A 31/08/2019. ....	133
TABELA VII.2-3 - RESULTADOS DAS ANÁLISES DE FINGERPRINT PARA AMOSTRAS DE RESÍDUOS OLEOSOS ENCONTRADOS NO AMBIENTE PELO PMP-BS ÁREA SP DE 01/09/2018 A 31/08/2019. ....	134
TABELA VIII.2-1 - RESÍDUOS SÓLIDOS REGISTRADOS NAS DIFERENTES MESORREGIÕES MONITORADAS NO PMP-BS ÁREA SP, DE 01/09/2018 A 31/08/2019. ....	135
TABELA VIII.2-2 - QUANTIDADE DE OCORRÊNCIAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR MUNICÍPIO, NAS DIFERENTES MESORREGIÕES MONITORADAS NO PMP-BS ÁREA SP, DE 01/09/2018 A 31/08/2019. ....	136
TABELA VIII.2-3 - REGISTROS DE RESÍDUOS SÓLIDOS NAS DIFERENTES MESORREGIÕES MONITORADAS NO PMP-BS ÁREA SP, DE 01/09/2018 A 31/08/2019, COM POTENCIAL DE ESTAREM LIGADOS À INDÚSTRIA DE E&P. ....	137
TABELA IX.1-1 - QUANTIDADE DE PESSOAS ATINGIDAS PELAS AÇÕES DE DIVULGAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL DESENVOLVIDAS PELO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019 .....	139
TABELA IX.2-1 - QUANTIDADE DE REAÇÕES EM REDES SOCIAIS RELACIONADAS A PUBLICAÇÕES FEITAS PELAS INSTITUIÇÕES DO PMP-BS ÁREA SP, NO PERÍODO DE 01/09/2018 E 31/08/2019.....	140

## FIGURAS

FIGURA III.1-1 - ÁREA DO ESTADO DE SÃO PAULO MONITORADA PELAS DIVERSAS INSTITUIÇÕES DURANTE O PROJETO DE MONITORAMENTO DE PRAIAS DA BACIA DE SANTOS – ÁREA SC/PR. TRECHO EM VERDE: MONITORAMENTO DIÁRIO; TRECHO LARANJA: MONITORAMENTO SEMANAL; TRECHO EM VERMELHO: ACIONAMENTO POR REDE DE COLABORADORES.....	21
FIGURA III.3-1 - ÁREAS AMOSTRAIS (MESORREGIÕES) UTILIZADAS PARA AGRUPAR AS PRAIAS PARA AS ANÁLISES E EXTENSÕES DOS LIMITES DAS MESMAS NA PLATAFORMA ADJACENTE. ....	27
FIGURA III.3-2 - GRUPOS DE EMPREENDIMENTOS DA PETROBRAS NA ÁREA DO PMP-BS, CONSIDERADOS PARA CÁLCULO DAS DISTÂNCIAS ÀS PRAIAS. 1 – PÓLO BAÚNA E PIRACABA; 2 – PÓLO MERLUZA; 3 – PÓLO MEXILHÃO; 4 – PÓLO URUGUÁ; 5 – PÓLO PRÉ-SAL. ....	34
FIGURA III.3-3 - EXEMPLO DE CÁLCULO DOS PARÂMETROS DE (A) DISTÂNCIA PARA AS UNIDADES DE PRODUÇÃO, (B) CURVATURA E (C) ORIENTAÇÃO DAS PRAIAS (A SETA INDICA A ORIENTAÇÃO CALCULADA). ....	35
FIGURA III.3-4 - MAPAS DE INTENSIDADE DE TRÁFEGO DE EMBARCAÇÕES PARA TODO O PERÍODO DO RELATÓRIO: (A) EMBARCAÇÕES DA PETROBRAS; (B) EMBARCAÇÕES DE TERCEIROS. AS CORES REPRESENTAM A QUANTIDADE DE METROS NAVEGADOS EM CADA QUADRANTE EM TODO O PERÍODO. ATENTAR PARA ESCALAS.....	36
FIGURA III.4-1 - PROPORÇÃO DE ANIMAIS DE ACORDO COM A CONDIÇÃO DA CARCAÇA, REGISTRADOS NO PMP-BS ÁREA SP POR MONITORAMENTO OU ACIONAMENTO, DE 01/09/2018 A 31/08/2019. CÓDIGOS PARA A CONDIÇÃO DA CARCAÇA: 1- VIVO, 2- MORTE RECENTE, 3- DECOMPOSIÇÃO MODERADA, 4- DECOMPOSIÇÃO AVANÇADA, 5- MUMIFICADA OU OSSOS. ....	41
FIGURA III.4-2 - VARIAÇÃO NOS VALORES MÉDIOS DE RIQUEZA (ESPÉCIES/MESORREGIÃO) E ABUNDÂNCIA (ANIMAIS/MESORREGIÃO) DE (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) RÉPTEIS, DE 2015 A 2019, PARA A ÁREA MONITORADA NO PMP-BS ÁREA SP.....	44
FIGURA III.4-3 - REGISTROS DE AVES ATRAVÉS DE (A) MONITORAMENTO ATIVO (DIÁRIO E SEMANAL) E (B) ACIONAMENTOS, REALIZADOS PELO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019.....	47
FIGURA III.4-4 - REGISTROS DE MAMÍFEROS MARINHOS ATRAVÉS DE (A) MONITORAMENTO ATIVO (DIÁRIO E SEMANAL) E (B) ACIONAMENTOS, REALIZADOS PELO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019.....	48
FIGURA III.4-5 - REGISTROS DE TARTARUGAS MARINHAS ATRAVÉS DE (A) MONITORAMENTO ATIVO (DIÁRIO E SEMANAL) E (B) ACIONAMENTOS, REALIZADOS PELO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019.....	49
FIGURA III.4-6 - QUANTIDADE DE REGISTROS POR MONITORAMENTO ATIVO E ACIONAMENTOS, DAS TRÊS CLASSES DE FAUNA ALVO, EM CADA MESORREGIÃO, REALIZADOS PELO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019.....	50
FIGURA III.4-7 - MÉDIAS DOS VALORES MENSIS DE REGISTROS POR QUILOMETRO (EPUE) PARA AS PRAIAS MONITORADAS DIARIAMENTE POR TERRA, PARA (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) RÉPTEIS, NAS DIFERENTES MESORREGIÕES MONITORADAS PELO PMP-BS ÁREA SP PARA O PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/0.....	52
FIGURA III.4-8 - REGISTROS POR 100KM DE PRAIA MONITORADOS PARA AS DIFERENTES REGIÕES MONITORADAS NO PMP-BS ÁREA SP, COMPARADO COM VALORES DE 2015 A 2018, PARA (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) TARTARUGAS. ....	54
FIGURA III.4-9 - HISTOGRAMA DA QUANTIDADE DE ANIMAIS POR DIA REGISTRADOS PELO PMP-BS ÁREA SP, PARA O PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019.....	57
FIGURA III.4-10 - VARIAÇÃO NA QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS NAS MESORREGIÕES DO PMP-BS ÁREA SP, PARA O PERÍODO DE 24/08/2015 A 31/08/2019. ....	57
FIGURA III.4-11 - QUANTIDADE DE ANIMAIS REGISTRADOS POR MÊS NAS MESORREGIÕES DE PR E SC, PARA O PERÍODO DE 24/08/2015 A 31/08/2019, DE ACORDO COM A CLASSE.....	58



FIGURA III.4-12 - CONTRIBUIÇÃO RELATIVA DE PUFFINUS SPP. E SPHENISCUS MAGELLANICUS NA QUANTIDADE DE AVES REGISTRADAS POR MÊS NAS MESORREGIÕES DE SP, PARA O PERÍODO DE 24/08/2015 A 31/08/2019. VALORES REPRESENTAM A MÉDIA ENTRE AS MESORREGIÕES PARA O MÊS. ....	58
FIGURA III.4-13 - REGISTROS DE AVES POR MONITORAMENTO ATIVO (DIÁRIO E SEMANAL), REALIZADOS PELO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019, DE ACORDO COM O HABITAT PREFERENCIAL DAS ESPÉCIES: (A) COSTEIRAS, (B) COSTEIRO/OCEÂNICAS E (C) OCEÂNICAS. ....	61
FIGURA III.4-14 - REGISTROS DE MAMÍFEROS MARINHOS POR MONITORAMENTO ATIVO (DIÁRIO E SEMANAL), REALIZADOS PELO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019, DE ACORDO COM O HABITAT PREFERENCIAL DAS ESPÉCIES: (A) COSTEIRAS, (B) COSTEIRO/OCEÂNICAS E (C) OCEÂNICAS. PARA AS ÚLTIMAS DUAS CATEGORIAS DEVIDO À BAIXA QUANTIDADE NÃO FORAM FEITOS OS KERNELS DE DISTRIBUIÇÃO. ....	62
FIGURA III.4-15 - REGISTROS DE TARTARUGAS MARINHOS POR MONITORAMENTO ATIVO (DIÁRIO E SEMANAL), REALIZADOS PELO PMP-BS ÁREA SP NO PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019, DE ACORDO COM O HABITAT PREFERENCIAL DAS ESPÉCIES: (A) COSTEIRAS, (B) COSTEIRO/OCEÂNICAS E (C) OCEÂNICAS. ....	63
FIGURA III.4-16 - VARIAÇÃO NA OCORRÊNCIA RELATIVA DE ESPÉCIES COM HÁBITOS OCEÂNICOS, COSTEIRO/OCEÂNICOS E COSTEIROS ENTRE AS MESORREGIÕES, REGISTRADAS DURANTE MONITORAMENTO ATIVO DIÁRIO PELO PMP-BS ÁREA SP, PARA O PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019: (A) AVES; (B) MAMÍFEROS E (C) RÉPTEIS. ....	66
FIGURA III.4-17 - MÉDIA E ERRO PADRÃO DO NÚMERO DE REGISTROS DE ANIMAIS POR 100 QUILOMETROS DE PRAIA MONITORADOS NO PMP-BS ÁREA SP PARA O PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019, EM PRAIAS COM MONITORAMENTO ATIVO DIÁRIO, PARA CADA MESORREGIÃO DE ACORDO COM O HABITAT (COSTEIRO, COSTEIRO/OCEÂNICOS E OCEÂNICOS) E A CLASSE: (A) AVES, (B) MAMMALIA E (C) REPTILIA. PARA AVES COSTEIRO/OCEÂNICAS NÃO FORAM INCLUÍDOS PINGUINS. ....	68
FIGURA III.4-18 - RESULTADOS DA ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA CANÔNICA, REPRESENTANDO OS EIXOS CANÔNICOS 1 E 2, UTILIZANDO (A) TODAS AS VARIÁVEIS E (B) APENAS AS VARIÁVEIS SIGNIFICATIVAS E MANTENDO APENAS UMA DAS VARIÁVEIS COLINEARES. AMBOS OS EIXOS FORAM SIGNIFICATIVOS (TESTE DE MONTE CARLO, $P < 0,002$ ). ....	71
FIGURA III.5-1 - QUANTIDADE DE ACIONAMENTOS RECEBIDOS POR MÊS PELAS PELO PMP-BS ÁREA SP, NO PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/09/2019. ....	76
FIGURA III.5-2 - QUANTIDADE DE ACIONAMENTOS RECEBIDOS PELO PMP-BS ÁREA SP, NO PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/09/2019, DE ACORDO COM A HORA DO DIA QUE O ACIONAMENTO FOI RECEBIDO. ....	76
FIGURA III.5-3 - RELAÇÃO ENTRE FREQUÊNCIA DE REGISTROS DE FAUNA FEITOS ATRAVÉS DE ACIONAMENTOS OU MONITORAMENTO REGULAR E QUANTIDADE TOTAL DE REGISTROS POR MÊS, PARA O PMP-BS ÁREA SP. ....	77
FIGURA III.6-1 - QUANTIDADE DE INDIVÍDUOS OLEADOS REGISTRADOS POR MÊS DURANTE O PERÍODO DE 01/09/2018 A 31/08/2019 PELO PMP-BS ÁREA SP, SEPARADAS POR (A) HABITAT PREFERENCIAL DA ESPÉCIE, (B) MESORREGIÃO ONDE FOI REGISTRADO. ....	78
FIGURA IV.1-1 - VARIABILIDADE DO TEMPO DE PERMANÊNCIA DOS ANIMAIS RECOLHIDOS PELO PMP-BS ÁREA SP, PARA ANIMAIS COM DATA DE FINALIZAÇÃO ENTRE 01/09/2018 E 31/08/2019, SEPARADOS PELA CONDIÇÃO CORPÓREA NA ENTRADA. ....	90
FIGURA IV.1-2 - CONDIÇÃO FINAL DOS ANIMAIS QUE RECEBERAM TRATAMENTO VETERINÁRIO PELO PMP-BS ÁREA SP, COM DATA DE FINALIZAÇÃO ENTRE 01/09/2018 E 31/08/2019, DE ACORDO COM A CONDIÇÃO CORPÓREA DE ENTRADA (“BOA” OU “RUIM”). ....	92
FIGURA IV.1-3 - CONDIÇÃO FINAL DOS ANIMAIS QUE RECEBERAM TRATAMENTO VETERINÁRIO PELO PMP-BS ÁREA SP, COM DATA DE FINALIZAÇÃO ENTRE 01/09/2018 E 31/08/2019, DE ACORDO COM A CONDIÇÃO CORPÓREA DE ENTRADA (“BOA” OU “RUIM”) E HABITAT PREFERENCIAL: (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) RÉPTEIS. PARA MAMÍFEROS HOUE APENAS ANIMAIS COSTEIROS EM REABILITAÇÃO. ....	93

FIGURA IV.1-4 - 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 01/09/2018 E 31/08/2019. ....	95
FIGURA IV.1-5 - CAUSAS DE MORTE DE ANIMAIS QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NAS INSTALAÇÕES DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA SP ENTRE 01/09/2018 E 31/08/2019, SEPARADOS PELA CLASSE E HABITAT PREFERENCIAL. ....	96
FIGURA IV.1-6 - CAUSAS DE MORTE DE ANIMAIS QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NAS INSTALAÇÕES DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA SP ENTRE 01/09/2018 E 31/08/2019, SEPARADOS PELA INSTITUIÇÃO DA REDE ONDE FORAM ATENDIDOS E CLASSE: (A) AVES, (B) MAMMALIA E (C) REPTILIA. ....	101
FIGURA V.3-1 – CATEGORIAS DE CAUSA DE MORTE IDENTIFICADAS NAS CARÇAÇAS NECROPSIADAS PELO PMP-BS ÁREA SP ENTRE 01/09/2018 E 31/08/2019, DE ACORDO COM O GRAU DE DECOMPOSIÇÃO DA CARÇAÇA. VALORES INDICAM A QUANTIDADE ABSOLUTA DE ANIMAIS EM UMA CATEGORIA. ....	108
FIGURA V.3-2 - COMPARAÇÃO DA QUANTIDADE MENSAL DE NECROPSIAS DE CARÇAÇAS EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE DECOMPOSIÇÃO REALIZADAS PELO PMP-BS ÁREA SP ENTRE 01/09/2018 E 31/08/2019. ....	109
FIGURA V.3-3 - ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO DOS ANIMAIS NECROPSIADOS NO PMP-BS ÁREA SP, NO PERÍODO DE 01/09/2018 E 31/08/2019, DE ACORDO COM A CLASSE ZOOLOGICA E SEXO. ....	110
FIGURA V.3-4 - CATEGORIAS DE CAUSA MORTIS IDENTIFICADAS NAS CARÇAÇAS DE (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) RÉPTEIS, NECROPSIADAS PELO PMP-BS ÁREA SP ENTRE 01/09/2018 E 31/08/2019, SEPARADAS PELO GRAU DE DECOMPOSIÇÃO DA CARÇAÇA. NÚMEROS REPRESENTAM QUANTIDADE DE NECROPSIAS. ....	112
FIGURA V.3-5 - 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 NO PMP-BS ÁREA SP ENTRE 01/09/2018 E 31/08/2019. FORAM EXCLUÍDOS ANIMAIS COM CAUSA DE MORTE INDETERMINADA OU QUE FORAM EUTANASIADOS. ....	115
FIGURA V.3-6 - 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, EM CARÇAÇAS COLETADAS PELO PMP-BS ÁREA SP. ....	118
FIGURA VI.2-1 - VARIAÇÃO DO ÍNDICE DE SAÚDE NAS DIFERENTES MESORREGIÕES DO PMP-BS ÁREA SP EM (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) RÉPTEIS. ....	129
FIGURA VI.2-2 – VARIABILIDADE INTERANUAL DO ÍNDICE DE SAÚDE PARA EXEMPLARES DE (A) AVES, (B) MAMÍFEROS E (C) RÉPTEIS COLETADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO, ENTRE 2015 E 2019. ....	130
FIGURA VII.2-1 - QUANTIDADE DE REGISTROS DE RESÍDUOS OLEOSOS POR MÊS REGISTRADOS NO PMP-BS ÁREA SP, DE 01/09/2018 A 31/08/2019. ....	133
FIGURA VIII.2-1 - EXEMPLOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS REGISTRADOS NO PERÍODO DESTES RELATÓRIO: (A) GRE20190303s046098; (B) BIO20181225s045470; (C) GRE20181105s042258 ; (D) GRE20181105s043073. ....	136
FIGURA VIII.2-2 - QUANTIDADE DE DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR MÊS, DE ACORDO COM A MESORREGIÃO REGISTRADOS NAS DIFERENTES MESORREGIÕES MONITORADAS NO PMP-BS ÁREA SP, DE 01/09/2018 A 31/08/2019. ....	137

## I. RESUMO EXECUTIVO

O Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) – Área SP, realiza o monitoramento das praias entre Cananéia e Ubatuba no litoral do Estado de São Paulo, para o registro de tetrápodes marinhos (aves, répteis e mamíferos) vivos ou mortos, bem como a ocorrência de resíduos sólidos e oleosos e mortalidades anormais de peixes e invertebrados. O PMP-BS vem sendo executado nesta área desde 24 de agosto de 2015, e este relatório se refere ao período de 01/09/2018 a 31/08/2019. Os principais resultados obtidos foram:

- A distância total de praias monitoradas no período foi de 124.484,57 km através de monitoramento terrestre (diário e semanal), e 1.168,48 km por monitoramento embarcado;
- Foram registrados 5.803 exemplares das espécies alvo, sendo 3.803 (65,5%) através do monitoramento ativo, e 2.000 (34,5%) por acionamentos;
- Ao se considerar todos os registros (acionamentos e monitoramento) a maior parte dos animais foi encontrada morta (86,9%), mas, apesar de haver pouca diferença na proporção de animais vivos e mortos entre os grupos zoológicos durante o monitoramento, os acionamentos para as aves e tartarugas vivas foram muito mais frequentes (repetindo o padrão de anos anteriores);
- As aves marinhas tiveram a maior riqueza (33 espécies), e abundância (2.749 exemplares), num total de 47,6% entre as classes; enquanto que as tartarugas marinhas com 2.603 exemplares das cinco espécies representaram 44,6% do total dos registros. Como em anos anteriores, os mamíferos marinhos foram os menos abundantes (451 exemplares, 7,8%), mas com riqueza intermediária entre os outros dois grupos (14 espécies);
- Foram registrados animais ao longo de toda a área monitorada, sendo que o Litoral Sul Paulista destacou-se na quantidade de aves amostradas, devido principalmente à presença de pinguins-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*). Enquanto que nos litorais Central e Norte Paulista apresentaram valores semelhantes e destacaram-se com os registros de tartarugas marinhas;

- Houve registros de fauna-alvo na maior parte dos dias monitorados, variando de 0 a 174 registros por dia, com um valor médio de 15,9 animais/dia;
- Foram realizadas 2.311 necropsias no período, sendo que 526 dos animais necropsiados foram de exemplares que passaram por reabilitação mas onde vieram a óbito.
- Das 1.785 necropsias de animais encontrados mortos nas praias, 19,5% foram em estágio 2, 35% em estágio 3, 45,4% em estágio 4, e 0,1% em estágio 5; sendo 53,9% tartarugas, 29,2% aves, e 16,9% mamíferos marinhos;
- Do total das carcaças necropsiadas, que não passaram por reabilitação (1.785), foi possível estabelecer um indicativo de causa da morte em 519 (29,1%) animais. Para os demais as causas foram indeterminadas. A impossibilidade de se estabelecer uma causa de morte variou de acordo com o estágio de decomposição da carcaça, sendo de apenas 9,8% em carcaças estágio 2 mas chegando a 98,5% para estágio 4;
- Nos animais onde foi possível estabelecer a causa de morte, em aves e tartarugas marinhas a morte por causas naturais foi a mais frequente, mas para mamíferos marinhos, a proporção de animais com causas de morte antropogênicas chega a 50%. Deve ficar claro que a causa de morte só é classificada como antrópica quando existem claros indícios de interação com atividades humanas. Deste modo os casos apresentados como de causa antrópica são um valor mínimo, uma vez que podem ter animais que morreram por causa de atividades humanas mas onde não foi possível observar tais evidências.
- Similar ao ano anterior, nos animais onde foi possível identificar a causa de morte, o sistema respiratório é o mais frequente, em especial devido ao afogamento. Importante considerar que esta causa se destaca das demais, pois como os animais são pulmonados e vivem em ambiente aquático, qualquer fator natural ou antrópico contributivo que leve a debilidade e a dificuldade de se movimentar e subir para a superfície para respirar, culmina no afogamento, além dos casos de afogamento primário. Nas tartarugas marinhas há uma contribuição importante de causas ligadas aos sistema digestório, incluindo agentes físicos (lixo), infecções e parasitismo.

- Houve o registro de nove animais com óleo em seu exterior, todas aves (*Puffinus puffinus*, *Spheniscus magellanicus*, *Stercorarius longicaudus*, *Sula leucogaster*, *Thalassarche melanophris*), sendo três vivas, uma das quais foi reabilitada e solta, enquanto que as outras duas permaneciam em tratamento, até o fechamento deste relatório.
- As equipes do PMP-BS de São Paulo realizaram 8 registros de resíduos oleosos. A maior parte dos registros (87,5%, n=7) foi realizada no Litoral Norte Paulista;
- Do total de 675 animais foram encaminhados à reabilitação, sendo que 122 animais foram reabilitados (translocados ou soltos), 24 encontravam-se em reabilitação até o fechamento do relatório, e o restante veio à óbito (78,4%). O atendimento veterinário de animais vivos mostrou diferenças nas taxas de reabilitação, variando de com 27,1% para aves, 10,0% em tartarugas marinhas, e 64,3% em mamíferos marinhos. Os mamíferos tiveram uma taxa de reabilitação relativamente alta devido ao alto número de pinípedes, que tradicionalmente respondem melhor à reabilitação;
- A avaliação do Índice de Saúde (utilizado para indicar o estado geral de saúde dos exemplares necropsiados), utilizando dados de todo o período do PMP-BS (2015 a 2019), apesar de não mostrar padrões espaciais claros, evidenciou tendência de piora da condição de saúde de mamíferos marinhos, que apesar de não apresentar uma diferença estatística entre anos, mostra um padrão de aumento dos valores ao longo dos anos;
- As ações de divulgação no período alcançaram 339.042 pessoas com 108 textos publicados nas redes sociais e páginas das instituições. Somando-se a 119 pautas nas mídias locais, estaduais e nacionais, relacionadas aos trabalhos desenvolvidos pelo PMP-BS Área SP;
- No período deste relatório as instituições vinculadas ao PMP-BS Área SP foram autorizadas a desenvolver 15 trabalhos técnico-científicos, sendo 1 tese de doutorado, 2 trabalhos de conclusão de curso, 8 resumos para congressos, 1 artigo científico e 3 trabalhos de iniciação científica.

## II. INTRODUÇÃO

Este documento tem como finalidade apresentar os resultados obtidos no quarto ano de atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) Área SP, que engloba o período de 01/09/2018 a 31/08/2019. Do início das atividades do PMP-BS em 24/08/2015 até 19/08/2019, as atividades de monitoramento e reabilitação nos Estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo eram coordenadas pela UNIVALI. A partir de 20/08/2019, a Mineral Engenharia e Meio Ambiente ficou responsável pelas atividades do PMP-BS no Estado de São Paulo e, portanto, o relatório abrangerá os dados coletados nessa região.

As atividades desenvolvidas no PMP-BS estão baseadas no “*Projeto Executivo Integrado do Monitoramento de Praias da Bacia de Santos*”, de março de 2019. Esta versão do Projeto Executivo buscou integrar os projetos executivos do PMP-BS Fase 1 (litoral de SC, PR e SP) e Fase 2 (litoral do RJ), anteriormente aprovados pelo IBAMA. O Projeto Executivo Integrado incorpora as deliberações do Comitê Técnico do PMP-BS, definidas nas Reuniões de Análise Crítica que ocorreram ao longo do desenvolvimento do projeto.

O monitoramento e a reabilitação dos animais é realizada com a participação das instituições que integram a Rede de Encalhes de Mamíferos Aquáticos do Brasil (REMAB) e pela Fundação Pró-TAMAR. As atividades estão ligadas à Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico nº 1169/2019, (validade 29/08/2019 a 18/08/2022; Anexo 1 – Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico). Atualmente o PMP-BS é acompanhado pelo processo número 02001.114275/2017-00.

O PMP-BS é executado de Laguna/SC a Saquarema/RJ, compreendendo 2.013,4 km de costa monitorada por diferentes estratégias. A área considerada neste relatório compreende o litoral do Estado de São Paulo, de Cananéia a Ubatuba, com 406,04 km de costa, 338,19 km de praias monitoradas diariamente por via terrestre, 16,25 km de praias monitoradas semanalmente por via terrestre, 19,4 km de monitoramento semanal embarcado, e 32,2 km exclusivamente por acionamento. A área total está dividida em quatro trechos, apresentados a seguir.

### Trecho 7

Instituição executora: IPEC

Municípios: Iguape, Ilha Comprida, Cananéia (Ilha do Cardoso)

Distância monitorada:

Ativo (diário): 99,1 Km

Ativo (semanal): 5,4Km

Rede: 16,36Km

Local de destino de animais vivos: Centro de Reabilitação e Despetrolização de Cananéia/SP.

### Trecho 8

Instituição executora: Biopesca

Municípios: Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe (até Barra do Una)

Distância monitorada:

Ativo (diário): 71,9 Km

Ativo (semanal): -

Rede: 3,5 Km

Obs. A área ao sul da praia do Guaraú até a praia do Caramborê, Peruíbe, com extensão aproximada de 11 km é formada em sua maior parte por costões rochosos e por 7 pequenas praias, não apresenta acesso a veículos, impossibilitando o monitoramento diário e por estar inserida na Estação Ecológica Juréia-Itatins é desabitada impossibilitando o acionamento por rede. Considerando a pequena extensão das praias (extensão total aproximada de 4,2 km) e a impossibilidade de resgate de possíveis carcaças nas praias, a partir de monitoramento embarcado, essa área não será monitorada.

Local de destino de animais vivos: Unidade de Estabilização de Praia Grande.

### Trecho 9

Instituição executora: GREMAR

Municípios: Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente.

Distância monitorada:

Ativo (diário): 58,9 Km

Ativo (semanal): 0,3 Km

Rede: 4,6 Km

Local de destino de animais vivos: Centro de Reabilitação e Despetrolização do Guarujá.

### Trecho 10

Instituição executora: Instituto Argonauta

Municípios: Ubatuba, Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião.

Distância monitorada:

Ativo (diário): 108,3Km

Ativo (semanal): 10,48Km

Embarcado (semanal): 19,4 km

Rede: 7,8 Km

Local de destino de animais vivos: Unidade de Estabilização de São Sebastião e Centro de Reabilitação e Despetrolização de Ubatuba e, no caso de tartarugas marinhas para a base de Ubatuba da Fundação Pró TAMAR.

A **Fundação Pró-TAMAR** participa do projeto através da reabilitação de tartarugas marinhas no Centros de Reabilitação de Tartarugas Marinhas da Fundação Pró-Tamar em Ubatuba, São Paulo, para onde tartarugas recolhidas vivas no Trecho 10 são encaminhadas. Nos demais trechos, as tartarugas recolhidas vivas são encaminhadas para os respectivos centros de reabilitação de cada instituição participante.

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, répteis (quelônios) e mamíferos marinhos através do monitoramento das praias entre Laguna/SC e Saquarema/RJ e do atendimento veterinário aos animais registrados (necropsia e reabilitação). O Projeto Executivo apresenta os seguintes objetivos específicos para o PMP-BS:

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;



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 habitat;
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.

Vários dos objetivos específicos apresentados tratam de aspectos ligados à “saúde” dos animais registrados pelo PMP-BS. Assim como em relatórios anteriores, o conceito de saúde utilizado neste relatório é mais do que simplesmente a ausência de doenças ou patologias. Aceita-se que a presença de doenças ou patologias é um fenômeno regular em animais selvagens e, portanto, se deve buscar uma compreensão da saúde do ponto de vista populacional. Ele é similar ao conceito de “saúde ecossistêmica”, onde se considera um sistema saudável quando este mantém sua complexidade e capacidade de auto-organização (Norton, 1992). Deste 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, 2014). Conseqüentemente, se buscará identificar variações da saúde do ponto de vista das populações, que podem estar indicando diferentes níveis de resiliência nas mesmas, conforme os impactos sofridos em cada região.

No que diz respeito aos elementos traço e HPA, serão utilizados os resultados produzidos pelos laboratórios contratados para a PETROBRAS para tal fim. No caso específico dos biomarcadores, até a data de elaboração deste relatório, não havia sido cadastrado nenhum resultados desta análise no SIMBA, e portanto, esse objetivo específico não será abordado.



Sempre que possível será feita uma avaliação temporal dos dados, contextualizando os resultados atuais com os apresentados em relatórios anuais anteriores. A variabilidade temporal é um aspecto básico ao se tratar de dados ambientais, uma vez que existem padrões sazonais na ocorrência das espécies e padrões multi-anuais que podem alterar grandemente variações de menor escala.



### III. VARIACÃO ESPAÇO-TEMPORAL NOS PADRÕES DE ENCALHES

Para atender os objetivos do PMP-BS Área SP, realiza-se o monitoramento de praias e o registro de tetrápodes marinhos entre Cananéia e Ubatuba. Este monitoramento está sendo executado através de diferentes estratégias, previstas no Projeto Executivo Integrado:

- **Ativo por terra:** realizado diariamente com esforço de campo ou excepcionalmente de forma semanal, onde as condições de acesso são restritas. Pode ser realizado de carro, quadriciclo, motocicleta, bicicleta ou a pé.

- **Ativo embarcado:** realizado com periodicidade semanal nas praias com acesso terrestre inviável ou inexistente, nos costões rochosos e em ilhas. Nas baías, as áreas de espelho d'água serão monitoradas em busca de animais à deriva nas proximidades da costa e em ilhas.

- **Acionamento:** atendimentos realizados mediante acionamento pela comunidade que utiliza a região litorânea, ao observar um animal na praia ou flutuando próximo às praias e comunicados à unidade executora responsável pela área, que deverá deslocar a equipe para coleta da carcaça ou atendimento.

Existe uma quarta estratégia prevista no Projeto Executivo Integrado, a de “Acionamento via parceiros”, entretanto esta não é utilizada no PMP-BS Área SP.

Apesar de todas contribuírem para a compreensão das ocorrências dos tetrápodes na costa, as características de cada estratégia são essencialmente diferentes. Para os acionamentos através de rede de colaboradores, há uma grande dependência do afluxo de pessoas nas praias. Isto pode causar diferentes taxas de detecção tanto entre períodos 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 dados somente do monitoramento ativo, somente de acionamentos ou de ambos, sendo especificado caso a caso.

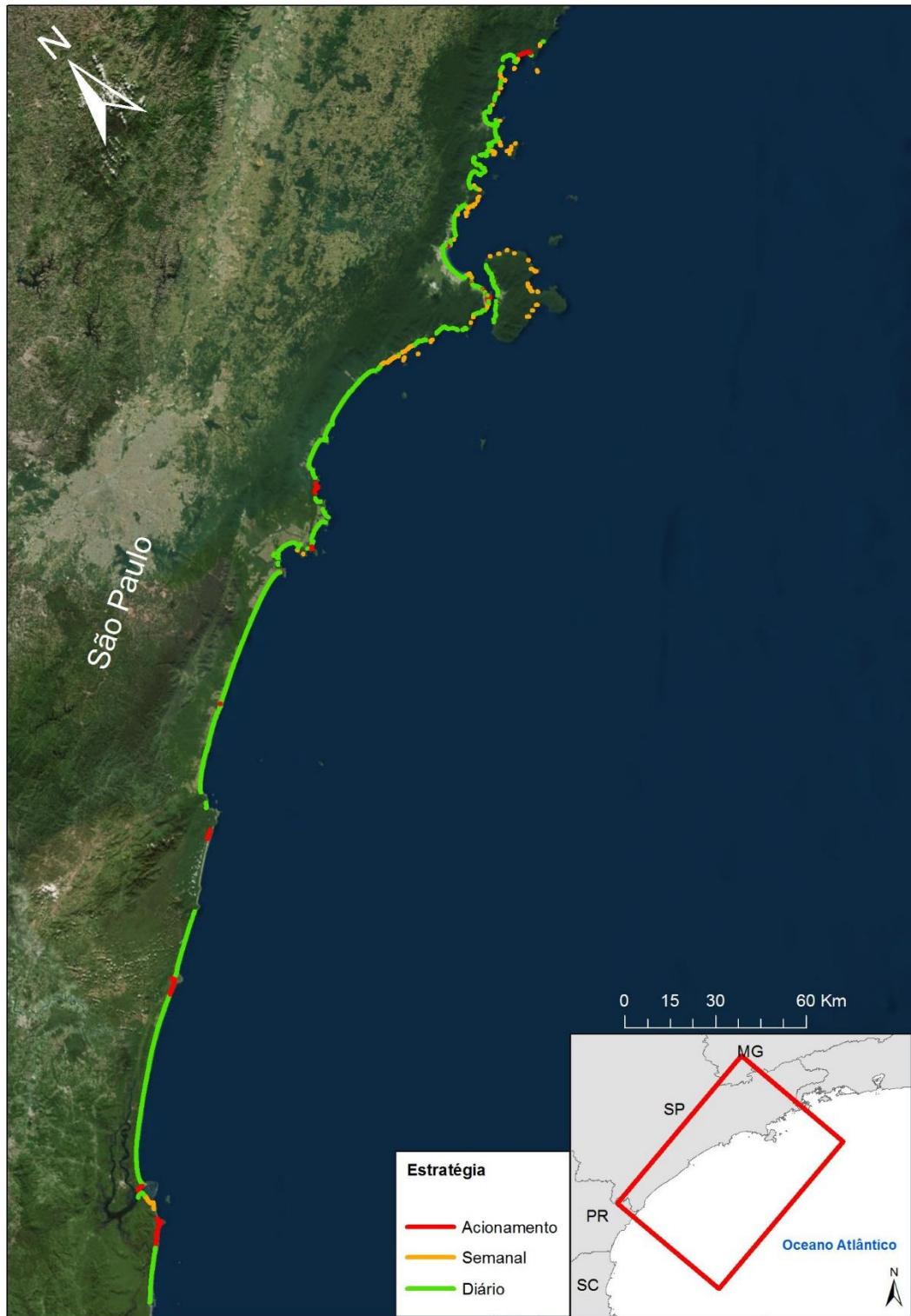
### III.1 COLETA DE DADOS

O monitoramento terrestre pode ser realizado com duas periodicidades: diário e semanal. A periodicidade de monitoramento de cada praia foi definida no Projeto Executivo Integrado do PMP-BS, considerando a facilidade de acesso de cada praia. A periodicidade semanal foi definida somente para aquelas praias de difícil acesso ou cujo acesso era dependente de condições ambientais específicas, tais como maré. Para o monitoramento embarcado a periodicidade foi sempre semanal, devido às dificuldades logísticas e ambientais que impossibilitam o monitoramento diário. As áreas monitoradas em cada trecho, separadas pelo regime e periodicidade de monitoramento executado, são apresentadas na Tabela III.1-1 e Figura III.1-1.

Para registro do esforço amostral, tanto no início quanto no fim do monitoramento, cada equipe de campo preenche uma ficha específica, que inclui a hora, a posição e as condições ambientais. Alternativamente ao preenchimento de uma ficha de papel, a equipe de campo pode utilizar um *tablet* ou *smartphone* com um aplicativo específico (*SIMBA mobile*) que registra as mesmas informações existentes na ficha de campo. Os dados registrados através deste aplicativo são cadastrados diretamente no SIMBA, o sistema de gerenciamento de dados do PMP-BS. Independentemente do modo de registro de esforço, a distância percorrida por cada equipe é calculada a partir dos pontos de início e fim registrados na ficha, considerando a geometria (curvatura) de cada praia.

**Tabela III.1-1** - Distância monitorada em cada trecho, em quilômetros, indicando unidade executora e modo de monitoramento.

Trecho	Instituição	Municípios monitorados	Terrestre		Embarcado	Acionamento	
			Diário	Semanal	Semanal	Total	
7	IPEC	Cananéia a Iguape	99,14	5,44	-	16,36	120,94
8	Biopesca	Peruíbe a Praia Grande	71,91	-	-	3,45	75,36
9	GREMAR	São Vicente a Bertoga	58,91	0,33	-	4,63	63,87
10	Inst. Argonauta	São Sebastião a Ubatuba	108,23	10,48	19,4	7,76	145,87
<b>Total (km)</b>			<b>338,19</b>	<b>16,25</b>	<b>19,40</b>	<b>32,20</b>	<b>406,04</b>
<b>Total (%)</b>			<b>83,29%</b>	<b>4,00%</b>	<b>4,78%</b>	<b>7,93%</b>	<b>100%</b>



**Figura III.1-1** - Área do estado de São Paulo monitorada pelas diversas instituições durante o Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos – Área SP. Trecho em verde: monitoramento diário; trecho laranja: monitoramento semanal; trecho em vermelho: acionamento por rede de colaboradores.

### III.2 REGISTRO DOS ORGANISMOS

Os procedimentos para o desenvolvimento das atividades de monitoramento e registro da fauna estão descritos detalhadamente no documento “*Protocolos de Atividades 1 – Atividade de campo do monitoramento de praias embarcado e terrestre*” (anexo 1 do Projeto Executivo Integrado). Serão descritas abaixo, de modo resumido, as atividades desenvolvidas.

Quando a equipe encontra um tetrápode deve identificar se é uma espécie estuarina ou marinha e, deste modo, considerada como “alvo” das atividades de monitoramento (a lista completa se encontra no “Anexo IX - Fauna Alvo PMP\_BS\_rev01” do Projeto Executivo). Para cada indivíduo das espécies-alvo são registradas diversas informações, dentre as quais destacam-se:

- Data e hora;
- Localização georreferenciada;
- Espécie (ou o menor nível taxonômico possível);
- Sexo;
- Presença de marcas artificiais ou naturais;
- Estágio de decomposição da carcaça (são utilizados os seguintes códigos<sup>1</sup>:  
1 – animal vivo, 2 - morte recente, 3 - decomposição moderada, 4 - decomposição avançada, 5 - carcaça mumificada ou ossos);
- Fase de desenvolvimento (filhote, juvenil, adulto);
- Condição corporal (classificado em: caquético, magro, bom, ótimo);
- Evidências de interação antrópica (classificadas em: Nível 1 – fraca; Nível 2 – média; Nível 3 – forte);
- Biometria.

É previsto que seja feito o registro de 100% dos tetrápodes marinhos encontrados mortos nas praias, mas o recolhimento para necropsia será realizado principalmente nas carcaças em códigos 2 e 3 de decomposição. Dados dos primeiros 3 anos de atividade do PMP-BS indicaram que para carcaças em decomposição avançada (código 4), raramente se obtém informações que auxiliem na determinação da causa de morte. Deste modo, somente excepcionalmente,

animais em código 4 de decomposição serão necropsiados. Isto pode ocorrer em espécies raras, na presença de patologias dignas de nota, em eventos de mortalidade atípicas ou na presença de interações antrópicas. Todas as carcaças dos animais oleados ou que apresentem algum indício de interação antrópica deverão ser recolhidas e necropsiadas, independente do seu estágio de decomposição. Apesar de nesta seção estarem sendo apresentados e discutidos os padrões de encalhes, os resultados referentes às causas de morte são apresentados na seção *V - Necropsias de Animais Encontrados Mortos* (pg. 104).

No caso de encalhes em massa, o Projeto Executivo Integrado do PMP-BS prevê uma estratégia de amostragem das carcaças:

- Até 20 animais: exame externo e necropsia, de todos os animais; amostragem de todos os animais para histopatologia e triagem detalhada do conteúdo gastrointestinal (caso as condições de preservação de carcaça permitirem);

- De 21 a 100 animais: exame externo de todos os animais; necropsiar 20 animais mais 20% do total para histopatologia e triagem detalhada do conteúdo gastrointestinal (caso as condições de preservação de carcaça permitirem);

- Acima de 100 animais: exame externo de todos os animais; necropsia em 20 animais mais 10% do total (mínimo de 50 animais) para histopatologia e triagem detalhada do conteúdo gastrointestinal (caso as condições de preservação de carcaça permitirem).

Todos os dados dos animais registrados pelo PMP-BS e utilizados para a elaboração deste relatório estão disponíveis on-line, através do sistema de gerenciamento de dados do PMP-BS (Sistema de Monitoramento de Biota Aquática – SIMBA), que pode ser acessado no endereço <http://simba.petrobras.com.br>.

### **III.3 METODOLOGIA DE ANÁLISE**

Para se tentar compreender os padrões de encalhes, os registros de fauna foram caracterizados tanto do ponto de vista da diversidade, como da variação temporal e espacial. Para se analisar os padrões de encalhes dos animais registrados durante os monitoramentos, foram compilados fatores ambientais e

antrópicos que pudessem ter relação com a quantidade e diversidade de animais registrados.

A extensão de área monitorada, que apresenta uma certa heterogeneidade nas características da costa e do ambiente marinho, além da utilização de grupos diferentes de fauna, que estão sujeitos a diferentes estressores, e à própria distância das atividades de produção e escoamento de petróleo e gás natural da PETROBRAS à costa, fazem da análise dos dados um desafio do ponto de vista metodológico. Para tentar minimizar os efeitos da heterogeneidade espacial ao longo da área e dos diferentes hábitos das espécies, desde o primeiro relatório anual do PMP-BS se vêm propondo e refinando estratégias de estratificação dos dados para as análises a serem realizadas. As estratificações utilizadas neste relatório são as mesmas do 3º Relatório Técnico Anual do PMP-BS Fase 1 (PETROBRAS, 2019), encaminhado ao IBAMA em maio de 2019.

### **III.3.1 Estratificação Espacial**

Devido à quantidade de praias monitoradas, não é viável do ponto de vista prático analisar os resultados individualmente, nem conceitualmente, pois o que se deseja é avaliar padrões gerais dos dados. Para se analisar efeitos regionais pode ser interessante agrupamentos em escalas maiores do que praias, mas menores do que estados. Assim, as praias foram agrupadas utilizando “mesorregiões”, uma estratificação que se baseou inicialmente nas mesorregiões definidas pelo IBGE na Divisão Regional do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas publicada em 1990, e atualizada em 2017<sup>2</sup>, quando passaram a ser denominadas de “Regiões Geográficas Imediatas”. Foram utilizados os arquivos shapefile da Base Cartográfica 1:250.000 de 2015 do IBGE<sup>3</sup>.

Apesar de terem sido definidas por critérios geopolíticos, 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 do Índice de Sensibilidade do Litoral (MMA, 2007) e realizada uma Análise Discriminante, com oito grupos definidos *a priori* (as mesorregiões), para testar se o

<sup>2</sup> Disponível em [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS-RJ/DRB/Divisao\\_regional\\_v01.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS-RJ/DRB/Divisao_regional_v01.pdf)

<sup>3</sup> Disponível em [ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao\\_do\\_territorio/malhas\\_territoriais/malhas\\_municipais/municipio\\_2015/](ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2015/)



recorte adotado seria aplicável ou não, considerando tais características. Os resultados das análises indicaram que os conjuntos de praias de cada mesorregião apresentam características fisiográficas peculiares o suficiente para distinguir as mesorregiões entre si. Portanto, manteve-se o mesmo recorte espacial baseado em mesorregiões, porém, com base em características fisiográficas dos conjuntos de praias que formam as respectivas mesorregiões. Para o presente relatório serão utilizadas somente as mesorregiões de São Paulo (**Tabela III.3-1**).

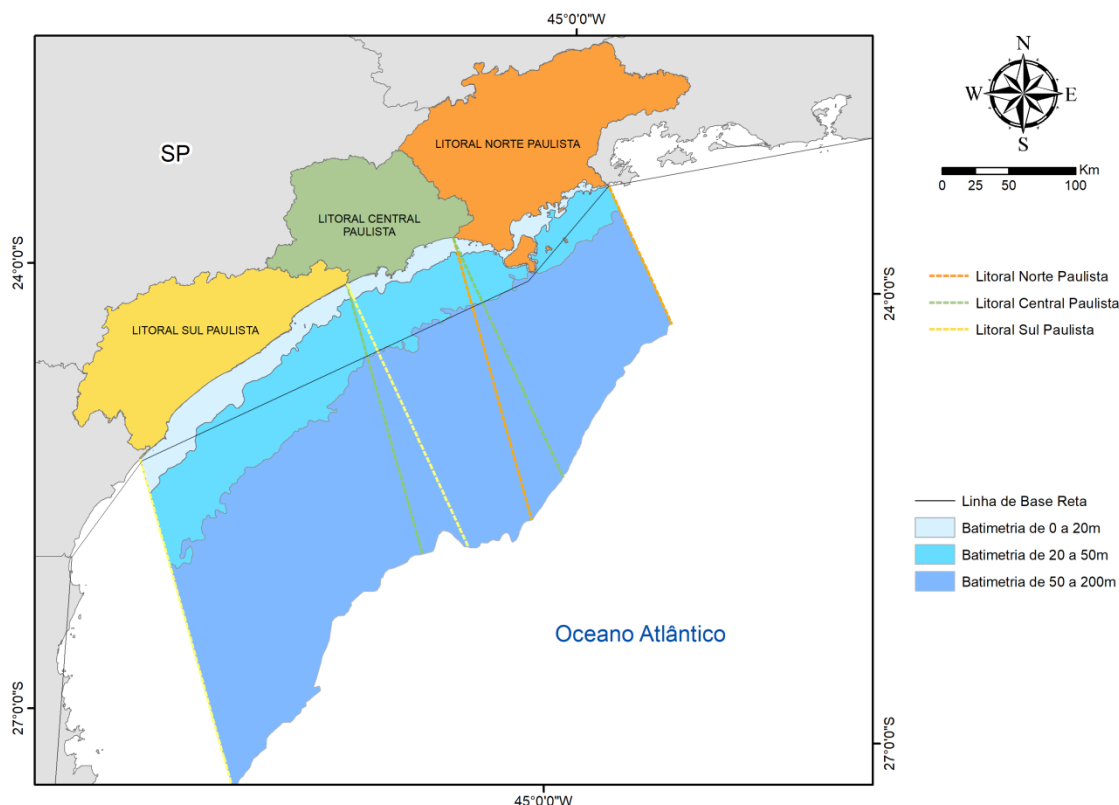
**Tabela III.3-1 - Estratificação espacial a ser utilizada nas análises de dados do PMP-BS Área SP.**

Estado	Mesorregião	Municípios	Trecho
São Paulo	Litoral Sul Paulista	Cananéia	7
		Ilha Comprida	7
		Iguape	7
		Peruíbe	8
		Itanhaém	8
	Litoral Central Paulista	Mongaguá	8
		Praia Grande	8
		São Vicente	9
		Santos	9
		Guarujá	9
Litoral Norte Paulista	Bertioga	9	
	São Sebastião	10	
	Ilhabela	10	
	Caraguatatuba	10	
		Ubatuba	10

Uma vez que existem variáveis que estão ligadas à plataforma adjacente às praias e não às praias em si (TSM, altura significativa de ondas e tráfego de embarcações), foram estimados os valores médios destas variáveis em três estratos de profundidades diferentes (0-20 m, 20-50 m, 50-200 m). Esta separação buscou representar os valores existentes na zona costeira, na plataforma interna e da plataforma interna ao talude. Para estender a área de praia à região marinha adjacente se utilizou a linha de base reta da costa, sendo traçadas linhas com 25º de inclinação para norte ou sul, respectivamente nos limites norte e sul de cada mesorregião (Figura III.3-1). Os valores foram calculados através do programa ArcGIS 10.2, utilizando-se mapas de intensidade do tráfego ou imagens de satélite, para extrair valores médios nos polígonos delimitados pelas linhas delimitadoras

das mesorregiões e pelas linhas batimétricas correspondentes. Deste modo, para cada área de análise foram gerados 3 valores mensais para estas variáveis (0-20 m, 20-50 m e 50-200 m), que foram aplicados a todas as praias de cada área amostral para um determinado mês, e utilizados nas análises de ocorrência de fauna.

Como o tamanho das praias monitoradas não é uniforme, as distâncias monitoradas em cada mesorregião são diferentes. Somando-se ao fato de que pode haver diferença no número de vezes que as praias são monitoradas cada mês por questões logísticas ou ambientais, se faz necessário compensar estas diferenças de esforço amostral. Portanto, para as análises de correlação com variáveis ambientais e antrópicas serão calculadas taxas mensais de registros por quilômetro ativamente monitorado. Estes valores de animais registrados por quilômetro de praias monitoradas foram denominados de Encalhes Por Unidades de Esforço amostral (EPUE), sendo que o esforço é a extensão de praia monitorada em determinado período de tempo (mês). Em análises que comparem áreas e/ou grupos de espécies foi utilizado o valor mínimo de 50 animais por unidade amostral para o cálculo do EPUE. Assume-se que abaixo deste valor pode haver uma influência muito grande de fatores aleatórios para se analisar qualquer padrão de ocorrência.



**Figura III.3-1** - Áreas amostrais (mesorregiões) utilizadas para agrupar as praias para as análises e extensões dos limites das mesmas na plataforma adjacente.

### III.3.2 Estratificação pelo habitat preferencial das espécies

As atividades envolvidas na produção e escoamento de petróleo e gás natural têm componentes que atuam na região costeira (tráfego de embarcações) e na região oceânica (tráfego de embarcações e aspectos relacionados à produção e escoamento de petróleo e gás natural, tais como geração de ruído e descarte de água produzida). Deste modo, para permitir a avaliação da ocorrência da interferência sobre os animais, deve-se considerar o principal habitat utilizado pelas diferentes espécies. Espera-se que efeitos gerados pelas atividades distantes da costa sejam mais evidentes em espécies/populações que habitam ou dependem maior tempo naqueles locais, e vice-versa. Portanto, foram analisadas as informações sobre a distribuição das espécies de tetrápodes marinhos registradas no PMP-BS e cada uma delas foi classificada de acordo com seu habitat principal: costeiro, oceânico ou costeiro/oceânico (ver “Anexo IX - Fauna Alvo PMP\_BS\_rev01” do Projeto Executivo).

Deve se ter atenção para o fato de que dentre as espécies registradas pelo PMP-BS também existem espécies migratórias (ex. *Spheniscus magellanicus*, *Puffinus puffinus*). Estas espécies vêm tanto do Atlântico Norte (*P. puffinus*) ou de áreas mais ao sul da América do Sul (*S. magellanicus*), e por não utilizarem a área de estudo em grande parte de seu ciclo de vida, os resultados obtidos a partir destas espécies devem ser analisados com cautela, visto que sua saúde também refletem atividades antrópicas realizadas em outras regiões.

### **III.3.3 Análises dos padrões de encalhes**

Para que um animal seja encontrado na praia, existem diversos fatores ambientais e humanos que podem interferir. Conceitualmente, diferentes taxas de encalhes das espécies podem ser influenciadas pela abundância relativa das espécies, pelas diferentes taxas de mortalidade entre espécies, por suas flutuabilidades, pelo local da morte e por processos de deriva e, por último, pela própria chance de detecção da carcaça (Peltier et al., 2012; Wells et al., 2015; Prado et al., 2016).

Para a detectabilidade das carcaças pode-se considerar que a chance de detecção de um animal que encalhe em praias com monitoramento ativo diário é de quase 100%. Portanto, diferenças nos padrões de registro dos animais devem ser regidos pelos demais fatores. Praias com monitoramento semanal tem probabilidades de detecção diferentes das de monitoramento diário, uma vez que carcaças pequenas podem ser totalmente consumidas por animais necrófagos entre uma visita e outra das equipes de monitoramento. Deste modo as análises serão feitas separadamente para praias com estratégias de monitoramento diário e semanal.

No que diz respeito à probabilidade de um animal morto encalhar, há uma grande influência dos processos de deriva da carcaça e do local onde o animal morreu (Peltier et al., 2012; Prado et al., 2016). Apesar de existirem trabalhos sobre correntes na plataforma externa (e.g., Castelao et al., 2004; Palma et al., 2008; Matano et al., 2010; Strub et al., 2015) e trabalhos empíricos sobre a deriva de carcaças (Prado et al., 2013), não existem dados ou modelos disponíveis sobre as correntes costeiras na área que permitam avaliar os padrões de deriva dos animais registrados pelo PMP-BS. Deste modo foram consideradas variáveis da própria

fisiografia da praia que pudessem afetar a probabilidade de um animal encalhar, tal como sua curvatura e orientação.

Para as análises que busquem avaliar o efeito de variáveis ambientais no padrão de encalhes, foram utilizadas variáveis já apresentadas na literatura que tivessem o potencial de influenciar a distribuição e abundância das diversas espécies. Diversos trabalhos mostram que diferentes espécies têm sua distribuição afetada por diferentes características oceanográficas, tais como profundidade, distância da costa, inclinação do fundo, salinidade, temperatura da água, produtividade, estado do mar, presença de frentes oceanográficas e outras (Tremblay et al. 2009; Opper et al., 2012; McClellan et al., 2014; do Amaral et al., 2015; Fernandez et al., 2017). O Projeto de Monitoramento de Cetáceos da Bacia de Santos (PMC-BS) vem realizando o levantamento da ocorrência de cetáceos ao largo da área monitorada pelo PMP-BS, entretanto o último relatório do mesmo (PETROBRAS 2019d) apresenta apenas estimativas para *Megaptera novaeangliae* e *Stenella frontalis*, de modo agregado para as campanhas de avistagens executadas. Deste modo estes dados não podem ser incorporados nas análises, e serão utilizados somente na interpretação dos padrões de encalhes de cetáceos.

Como a amostra do PMP-BS é encontrada nas praias, foram descartadas variáveis como distância da costa e profundidade de ocorrência, apesar de terem sido identificadas em diversos trabalhos como as variáveis mais importantes na determinação da distribuição das espécies. Apesar de nenhuma espécie de tetrápode marinho ser consumidor de fitoplâncton, a concentração de clorofila é já foi identificada na literatura como um fator que afeta a distribuição de aves e cetáceos (Ballance et al., 2006) pois provavelmente é um indicador da produtividade secundária.

No que diz respeito às variáveis humanas, foi necessário se limitar àqueles fatores que estão disponíveis para serem integrados às análises ou possam ser estimados para toda a área analisada. Deste modo, foram utilizadas variáveis ligadas diretamente às atividades de E&P na área (localização das unidades de produção da PETROBRAS, tráfego de embarcações da PETROBRAS) e o tráfego de embarcações que não estejam ligadas às atividades de E&P, pois este tem potencial de gerar efeitos diretos e indiretos sobre a fauna marinha (Hastie et al., 2003; Panigada et al., 2006; Campana et al., 2015; Wisniewska et al., 2018).

Sabe-se que a pesca é um dos principais causadores de mortalidade em cetáceos, tartarugas e diversas espécies de aves marinhas, especialmente as oceânicas (Neves et al., 2006; Rocha-Campos et al., 2010, 2011; Marcovaldi et al., 2011) e pode ter impactos indiretos para pinípedes, como a competição por recursos (Kovacs et al., 2012).. Entretanto, houve resistência das instituições vinculadas ao PMAP de disponibilizar os dados do esforço pesqueiro na costa adjacente à área monitorada, com resolução espacial e temporal similares às das demais variáveis. Caso seja possível obter estes dados, poderão ser utilizadas em análises futuras. Entretanto é previsto que para o próximo relatório anual esta variável seja utilizada.

Por outro lado, os dados das necropsias já evidenciam claramente os efeitos que as atividades de pesca tem causado em mamíferos e tartarugas marinhas (ver item V - *Necropsias de Animais Encontrados Mortos*) e estes dados serviriam apenas para identificar quais pescarias tem maior efeito sobre os animais encontrados. Uma vez que o objetivo do PMP-BS busca identificar efeitos das atividades da PETROBRAS e não da pesca, acreditamos que não utilizar os dados do PMAP-BS não seja um problema.

Sendo assim, para analisar os padrões de encalhes neste relatório foram utilizadas as variáveis descritas a seguir.

### **Variáveis antrópicas**

*Distância da praia às atividades de E&P na Bacia de Santos:* foram utilizadas as posições das unidades marítimas da PETROBRAS na Bacia de Santos relacionadas à atividade de produção e escoamento de petróleo e gás natural. Não foram consideradas outras atividades não relacionadas à PETROBRAS desenvolvidas na Bacia de Santos, pois não houve a inserção dessas informações no SIMBA pelo IBAMA. Como existem unidades marítimas de produção de petróleo e gás natural da PETROBRAS em diversas áreas da Bacia de Santos, foram definidas cinco áreas que englobassem unidades próximas umas das outras (Figura III.3-2). A partir do centroide de cada uma das áreas foi calculada a distância para o centroide de cada uma das praias monitoradas (Figura III.3-3A). Entretanto, em relatórios anteriores se viu uma colinearidade marcante entre as distâncias das cinco áreas de atividades de E&P, portanto nas análises deste

relatório será utilizada apenas a distância à área 5, por ser aquela que concentra o maior número de unidades de produção.

Uma vez que outras operadoras passaram a atuar na Bacia de Santos, apesar de não estarem sendo consideradas as unidades de produção destas empresas, as análises do PMP-BS estarão na prática avaliando a interferência conjunta das atividades de outras empresas e da PETROBRAS.

Códigos nas análises: DIST\_AREA5

*Distância da praia a um porto comercial:* foi calculada a distância do centroide da praia para o porto comercial mais próximo. Esta variável foi incluída pois portos comerciais tem o potencial de afetar a fauna (e.g. Muxika *et al.*, 2005; Barletta *et al.*, 2016) e, caso haja, este efeito precisaria ser identificado.

Código nas análises: DIST\_PORT

*Tráfego de embarcações:* foram utilizados os resultados fornecidos pelo Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações (PMTE) que estimou o tráfego de embarcações da PETROBRAS e de terceiros que atuaram na região marinha adjacente à área monitorada pelo PMP-BS entre setembro de 2018 e agosto de 2019, apresentados na Figura III.3-4. Foram utilizados os valores mensais de tráfego, quantificando a distância percorrida pelas embarcações dentro de quadrantes de 10' de lado. Não houve distinções entre os tipos de embarcações uma vez que nos dados fornecidos apenas as embarcações da PETROBRAS estavam categorizadas.

Códigos nas análises: TRAF\_3o\_20;  
TRAF\_3o\_50;  
TRAF\_3o\_200;  
TRAF\_BR\_20;  
TRAF\_BR\_50;  
TRAF\_BR\_200.

## Variáveis ambientais

*Comprimento da praia (não-linear):* distância do ponto inicial ao ponto final da praia, circundando a curvatura do local (“B” na Figura III.3-3B).

Código nas análises: COMP\_PRAIA

*Comprimento linear da praia:* distância em linha reta que une os dois pontos extremos da praia (“D” na Figura III.3-3B).

Código nas análises: DISTANCIA\_XY\_KM

*Curvatura da praia:* foi dividido o comprimento curvilíneo da praia pela distância de uma linha reta que unisse os dois pontos extremos da praia (C/D, Figura III.3-3B).

Código nas análises: CURVATURA.

*Orientação da praia:* utilizando-se a mesma linha gerada para o cálculo da curvatura, a orientação da praia foi calculada e categorizada dentro dos pontos cardeais e colaterais (Figura III.3-3C).

Código nas análises: ANGULO\_EXPOSICAO

*Temperatura Superficial do Mar (TSM):* foram obtidas imagens representando os valores mensais do satélite AQUA, com uma resolução de 4 km/pixel, para todo o período amostral. As imagens foram obtidas a partir da página PODDAC (*Physical Oceanography Distributed Active Archive Center* - <https://podaac.jpl.nasa.gov/>).

Códigos nas análises: TEMP\_20;  
TEMP\_50;  
TEMP\_200.

*Clorofila:* Os dados de clorofila são provenientes do satélite AQUA derivados de observações do oceano feitas por sensores de órbita polar, neste caso MODIS, com resolução de 4 km/pixel. Foram obtidas imagens representando as médias mensais, a partir da página PODDAC (*Physical Oceanography Distributed Active Archive Center* - <https://podaac.jpl.nasa.gov/>).



*Altura Siginificativa de Onda:* Os dados de altura significativa de onda foram obtidos através do modelo WaveWacht III disponibilizados pelo National Oceanic and Atmospheric Administration / National Center for Environmental Prediction (NOAA/NCEP). As imagens possuem resolução espacial de 0,5° de latitude/longitude e resolução temporal a cada 3 horas (0000, 0300, 0600, 0900, 1200, 1500, 1800 e 2100 UTC). Para esta metodologia foi extraída a média mensal a partir das medições dos dados diários. A altura significativa de onda é expressa em metros.

Códigos nas análises: HS\_20;  
HS\_50;  
HS\_200.

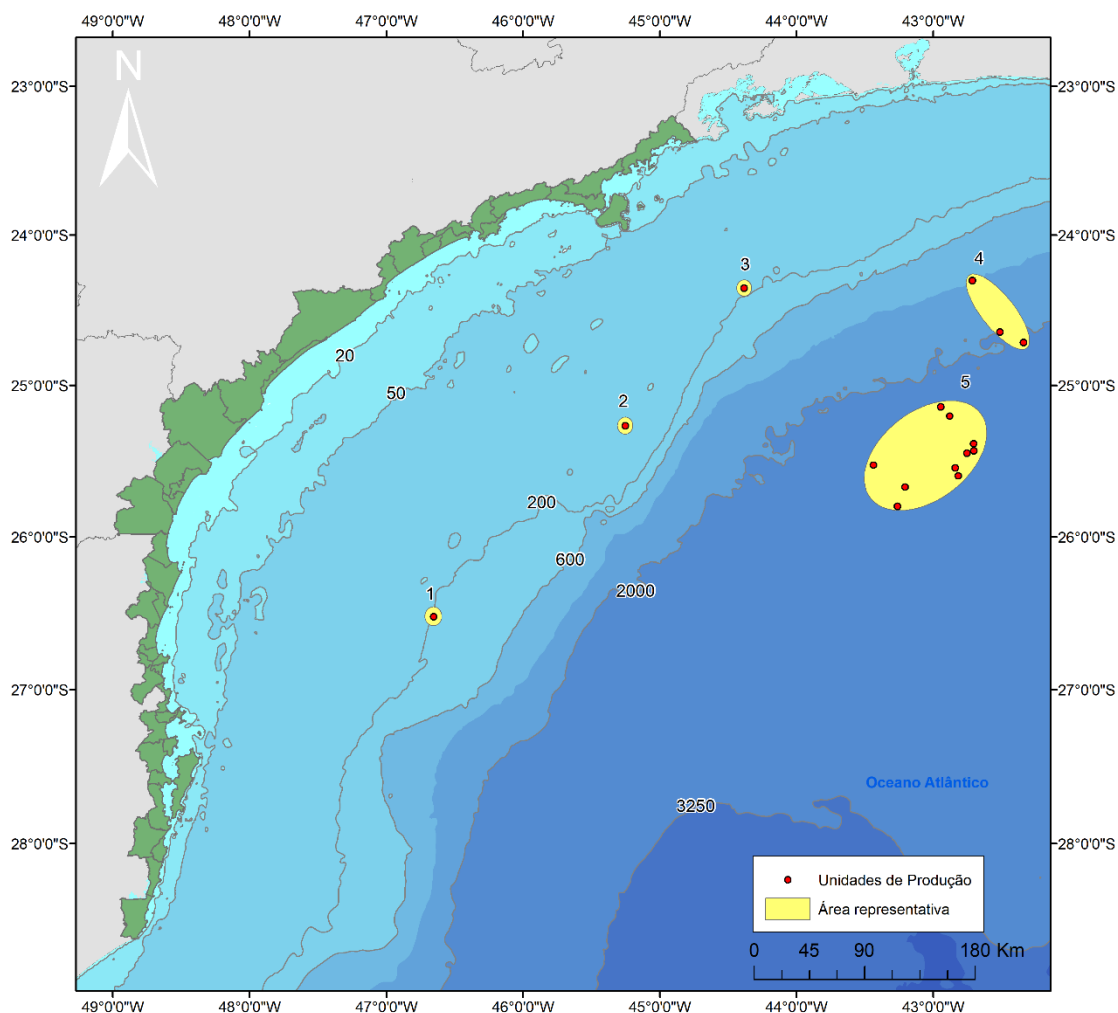
*Velocidade e Direção do Vento:* Os dados de direção (graus) e velocidade (m/s) do vento foram obtidos do modelo WaveWacht III disponibilizados pelo National Oceanic and Atmospheric Administration/National Center for Environmental Prediction (NOAA/NCEP). Os dados do modelo consideram a direção e velocidade do vento a uma altura padrão de 10 metros acima do nível de superfície do mar. Os dados foram calculados a partir das componentes zonal (u) e componente meridional (v). As imagens possuem resolução espacial de 0,5° de latitude/longitude e resolução temporal a cada 3 horas (0000, 0300, 0600, 0900, 1200, 1500, 1800 e 2100 UTC). Para esta metodologia foi extraída a média mensal a partir das medições dos dados diários.

Códigos nas análises: VNT\_V\_20  
VNT\_V\_50  
VNT\_V\_200  
VNT\_U\_20  
VNT\_U\_50  
VNT\_U\_200  
VNT\_DIR\_20;  
VNT\_DIR\_50;  
VNT\_DIR\_200;

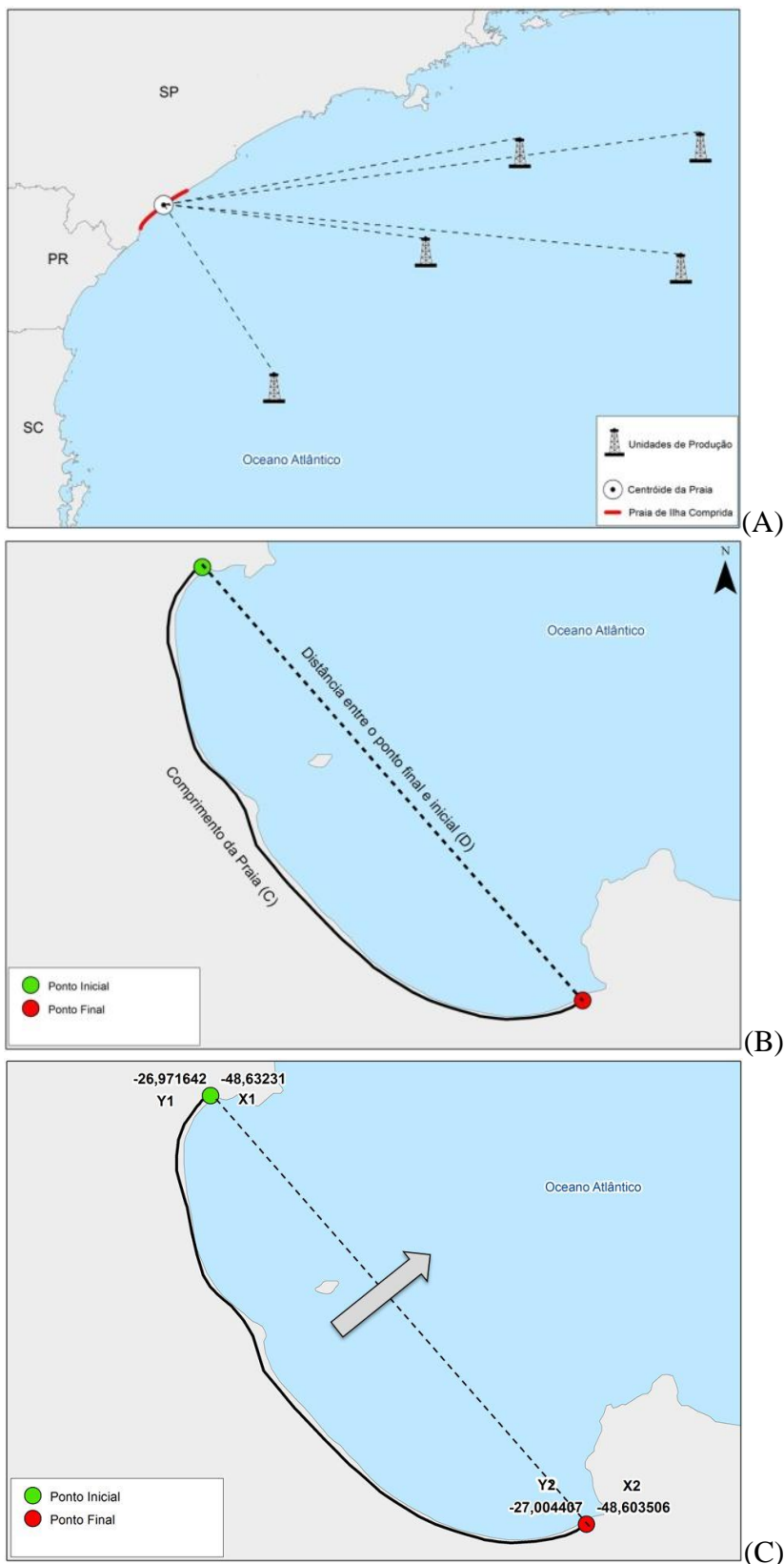
VNT\_VEL\_20;  
VNT\_VEL\_50;  
VNT\_VEL\_200;

*Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL)*: de acordo com MMA (2007, p. 8) o ISL é estabelecido com base no “conhecimento das características geomorfológicas da costa, considerando o tipo de substrato, a declividade do litoral e o grau de exposição à energia de ondas e marés”. Foram utilizados os valores disponibilizados pelo MMA no endereço <http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/cartas-de-sensibilidade-ao-oleo/base-de-dados.html>.

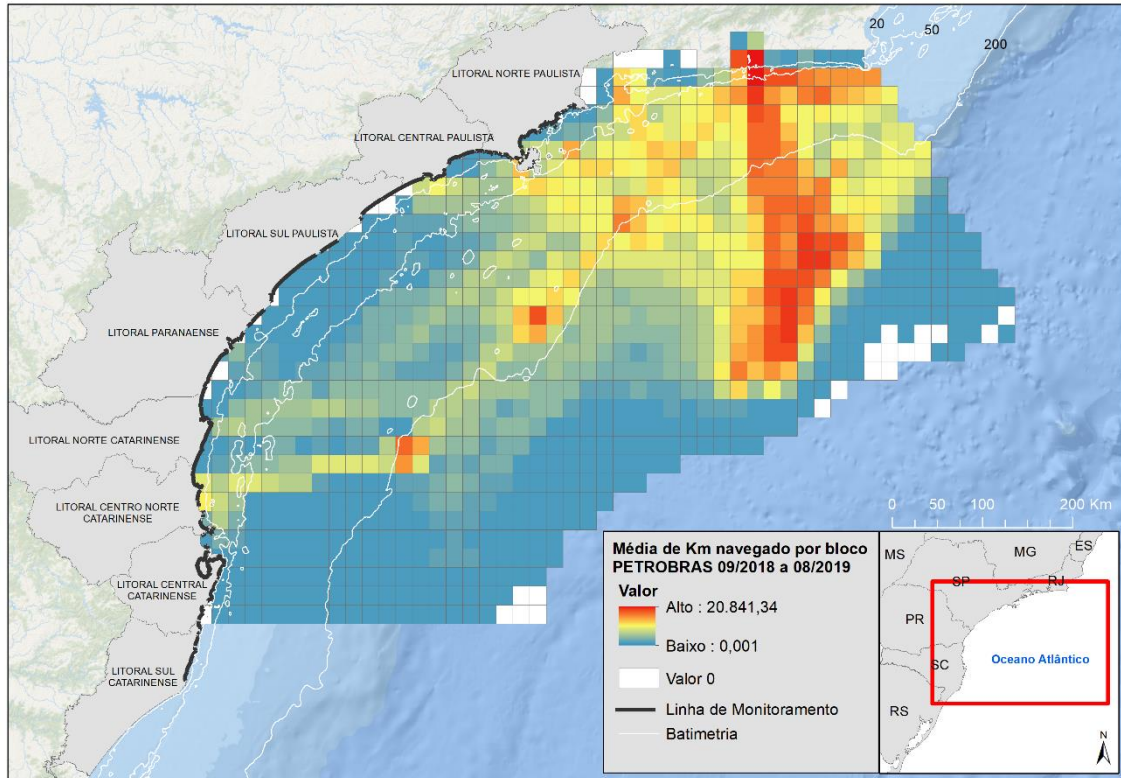
Códigos nas análises: ISL



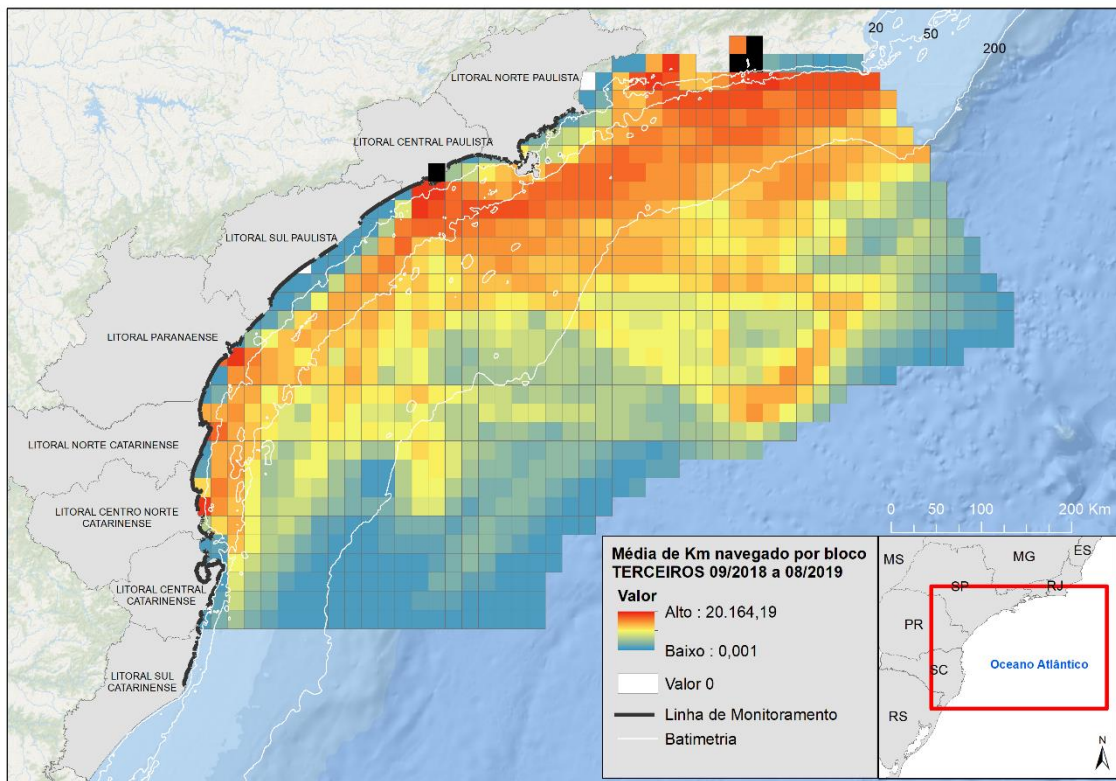
**Figura III.3-2** - Grupos de empreendimentos da Petrobras na área do PMP-BS, considerados para cálculo das distâncias às praias. 1 – Pólo Baúna e Piracaba; 2 – Pólo Merluza; 3 – Pólo Mexilhão; 4 – Pólo Uruguá; 5 – Pólo Pré-sal.



**Figura III.3-3 - Exemplo de cálculo dos parâmetros de (A) distância para as unidades de produção, (B) curvatura e (C) orientação das praias (a seta indica a orientação calculada).**



(A)



(B)

**Figura III.3-4 - Mapas de intensidade de tráfego de embarcações para todo o período do relatório: (A) embarcações da PETROBRAS; (B) embarcações de terceiros. As cores representam a quantidade de metros navegados em cada quadrante em todo o período. Os quadrantes da cor preta foram desconsiderados para a definição da escala, por serem valores extremamente altos devido a espera das embarcações para entrada nas regiões portuárias de Santos e Rio de Janeiro.**

De modo a avaliar se haveria diferença nos efeitos das variáveis cujos valores não estão na linha de costa (tráfego de embarcações, TSM, altura significativa de ondas), foram criados estratos nas mesmas, utilizando como delimitadores a profundidade: 0 a 20 m (ambiente costeiro), 20 a 50 m (plataforma interna) e 50 a 200 m (plataforma interna ao talude). Foram criados polígonos delimitados pelas isóbatas e pelas linhas divisórias das mesorregiões e geradas médias mensais dos valores de cada variável para este polígono (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

Para comparar a quantidade de animais registrados em cada mesorregião, é preciso considerar que as distâncias monitoradas em cada mesorregião são diferentes. Portanto, é necessário se ponderar a quantidade de animais registrada pelo esforço de monitoramento realizado, para se obter a quantidade de registros por quilômetro de praia monitorado (Encalhes Por Unidade de Esforço - EPUE). Como os valores tendem a ser baixos, para facilidade de visualização, os cálculos de EPUE foram feitos considerando 100 km de praias. Para o cálculo do EPUE são considerados apenas os registros feitos através do monitoramento ativo, pois os registros por acionamento são influenciados pela frequência de pessoas nas praias. Do mesmo modo, só podem ser utilizadas praias com a mesma estratégia (terrestres ou embarcada) e periodicidade de monitoramento (diário ou semanal), uma vez que cada uma possui taxas de encontro diferentes.

Sempre que necessário avaliar a existência de diferenças significativas entre valores de EPUEs serão utilizados testes não-paramétricos: Mann-Whitney para duas amostras e Kruskal-Wallis para múltiplas amostras. O uso de testes não paramétricos é necessário devido à grande quantidade de valores 0 nos monitoramentos, isso faz com que a distribuição dos valores de EPUE não seja normal. Mesmo em situações onde testes paramétricos podem ser empregados, os testes não-paramétricos podem ter poder de 95% ou mais que testes paramétricos (Zar, 2010).

### **III.3.4 Avaliação dos efeitos de variáveis antrópicas e ambientais**

Para avaliar a existência de correlações entre as variáveis ambientais e antrópicas com a ocorrência de animais encalhados, foi aplicada uma análise de

correspondência canônica (ACC) sobre o número de encalhes de mamíferos, répteis e aves, padronizadas pela EPUE médias por praias ao longo dos meses. Nesta análise, para se remover o efeito de diferentes esforços amostrais, foram utilizados somente os animais registrados através de monitoramento ativo, em praias com periodicidade diária. As EPUEs foram transformadas pela raiz quadrada de  $(x+0,5)$  e as variáveis padronizadas e centralizadas. A significância dos eixos canônicos foi verificada pelo teste de Monte Carlo (Ter Braak, 1986).

### III.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### III.4.1 Monitoramento Terrestre

Para esse período de investigação foram monitorados 124.484,57 km de praias (Tabela III.4-1), através da realização de 60.934 esforços de monitoramento diários e semanais (Tabela III.4-2). No escopo deste projeto, um “esforço de monitoramento” é considerado o monitoramento de uma praia dentro do período previsto (diário ou semanal). O esforço de monitoramento foi homogêneo ao longo dos meses, com as poucas variações ocorridas devido a problemas operacionais ocasionais das instituições executoras ou de caráter ambiental, tais como maré alta ou impossibilidade de acesso às praias. Considerando-se apenas o esforço realizado no Estado de São Paulo apresentados no relatório anual anterior (123.508,50 km), se observa uma variação de menos de 0,1% entre a distância monitorada no período deste relatório e do anterior.

**Tabela III.4-1 - Quantidade de quilômetros de praia com estratégia terrestre monitorados mensalmente em cada mesorregião, pelo PMP-BS Área SP no período de 01/09/2018 a 31/08/2019.**

	Litoral Norte Paulista	Litoral Central Paulista	Litoral Sul Paulista	Total Geral
<b>2018</b>	<b>15.524,88</b>	<b>12.528,61</b>	<b>15.002,78</b>	<b>43.056,26</b>
set	3.813,70	3.080,46	3.689,71	10.583,88
out	3.941,55	3.183,62	3.806,56	10.931,73
nov	3.830,02	3.081,04	3.689,30	10.600,36
dez	3.939,60	3.183,49	3.817,20	10.940,29
<b>2019</b>	<b>31.055,66</b>	<b>24.799,53</b>	<b>29.900,18</b>	<b>85.755,37</b>
jan	3.939,52	3.129,75	3.798,35	10.867,63
fev	3.573,85	2.874,68	3.447,56	9.896,09
mar	3.940,82	3.183,69	3.802,20	10.926,71

	Litoral Norte Paulista	Litoral Central Paulista	Litoral Sul Paulista	Total Geral
abr	3.815,21	3.080,19	3.692,48	10.587,88
mai	3.937,11	3.183,52	3.814,95	10.935,58
jun	3.813,01	3.081,04	3.696,33	10.590,38
jul	3.940,35	3.183,49	3.799,77	10.923,62
ago	4.095,78	3.083,17	3.848,54	11.027,49
<b>Total Geral</b>	<b>46.580,53</b>	<b>37.328,14</b>	<b>44.911,17</b>	<b>128.819,84</b>

**Tabela III.4-2** - 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 Área SP no período de 01/09/2018 a 31/08/2019.

	Diário		Semanal		Total	
	N	km	N	km	N	km
Litoral Norte Paulista	48.515	45.556,08	529	1.024,46	49.044	46.580,53
Litoral Central Paulista	9.414	37.310,98	104	17,16	9.518	37.328,14
Litoral Sul Paulista	4.373	44.628,98	88	282,19	4.461	44.911,17
<b>Total Geral</b>	<b>62.302</b>	<b>127.496</b>	<b>721</b>	<b>1.324</b>	<b>63.023</b>	<b>128.819,84</b>

### III.4.2 Monitoramento Embarcado

Para o período deste relatório houve o monitoramento de 1.215,19 km de praias, através de embarcações (Tabela III.4-3). Observa-se uma certa variabilidade na extensão das praias monitoradas no Litoral Norte Paulista, devido as praias com monitoramento embarcado estarem tanto no continente como em ilhas, e distantes umas das outras, sendo necessário dois dias de esforço de campo para realizar o monitoramento de todas elas. Assim, era possível durante uma saída de campo ter algumas praias com condições de monitoramento, enquanto em outras não era possível se aproximar devido às condições do mar.

**Tabela III.4-3** - Quantidade de esforços de monitoramento (N) de acordo e total de quilômetros de praia (km) monitorados por estratégia embarcada, pelo PMP-BS Área SP no período de 01/09/2018 a 31/08/2019.

	Litoral Norte Paulista	
	N	Km
<b>2017</b>	<b>1.285</b>	<b>396,56</b>
set	304	94,62
out	319	101,24
nov	365	111,66
dez	297	89,04
<b>2018</b>	<b>2.625</b>	<b>818,63</b>
jan	339	106,36
fev	323	101,31

Litoral Norte Paulista		
	N	Km
mar	325	99,80
abr	380	118,28
mai	282	89,28
jun	325	99,80
jul	324	103,73
ago	327	100,08
<b>Total Geral</b>	<b>3.910</b>	<b>1.215,19</b>

### III.4.3 Diversidade e abundância

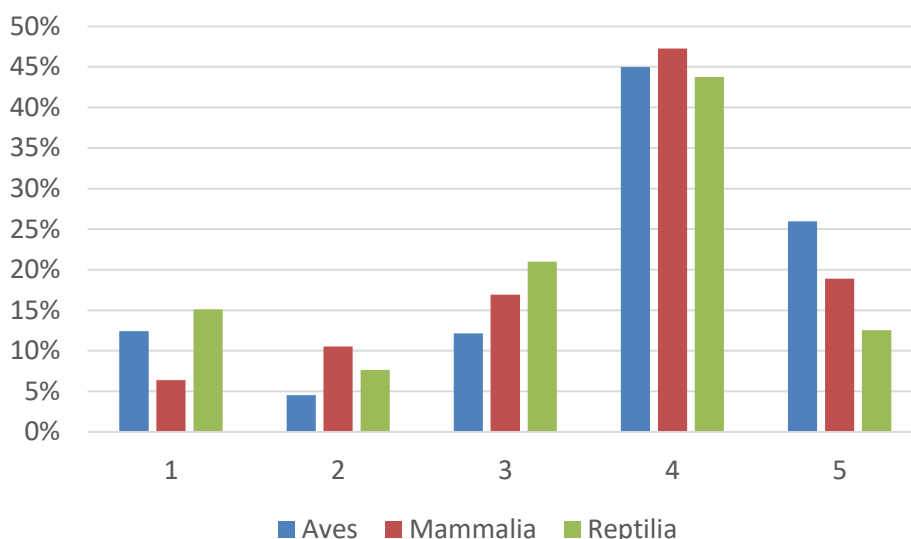
No período deste relatório foram registrados 5.803 indivíduos das espécies alvo, sendo 3.803 (65,5%) através do monitoramento ativo e 2.000 (34,5%) por acionamentos. Sendo a maior parte dos animais encontrada morta (87,2%). Ressalta-se que tanto para mamíferos, quanto para répteis os números de acionamentos e monitoramentos são proporcionais, porém o número de registros pelo monitoramento ativo para aves é muito superior ao número dos acionamentos (Tabela III.4-4). Isto é similar ao padrão registrado para o PMP-BS em anos anteriores, com uma quantidade muito menor de aves sendo registradas por acionamentos, mas com uma proporção de aves e tartarugas vivas muito maior do que no registrado no monitoramento. A razão para tal possivelmente está ligada ao histórico das atividades de sensibilização pública das instituições ao longo dos anos, com um enfoque maior nas tartarugas marinhas, mamíferos marinhos e algumas espécies de aves, em especial os pinguins na época de migração. Estes esforços pretéritos ao PMP-BS das instituições de São Paulo, acabam refletindo no maior número de acionamento para os táxons citados anteriormente, pois o trabalho de conscientização e o fluxo de acionamento para resgates para estas espécies já estava bem estabelecido antes da execução do PMP-BS.

**Tabela III.4-4 - Proporção de registros de fauna alvo do PMP-BS Área SP no período de 01/09/2018 a 31/08/2019, de acordo com a origem (monitoramento ou acionamento) e a condição do animal no momento do registro (morto ou vivo).**

	Acionamento			Monitoramento			Total Geral
	Morto	Vivo	N	Morto	Vivo	N	N
Aves	43,2%	56,8%	431	96,7%	3,3%	2.318	2.749
Mammalia	89,6%	10,4%	230	97,7%	2,3%	221	451
Reptilia	74,2%	25,8%	1.339	96,3%	3,7%	1.264	2.603
<b>Total por origem</b>	<b>69,3%</b>	<b>30,8%</b>	<b>2.000</b>	<b>96,6%</b>	<b>3,4%</b>	<b>3.803</b>	
<b>Total Geral</b>	<b>23,9%</b>	<b>10,6%</b>		<b>63,3%</b>	<b>2,2%</b>		<b>5.803</b>



Ao se comparar o estágio de decomposição dos animais (Figura III.4-1), os estágios mais avançados (código 4 e 5) foram os mais frequentes. O estágio código 4 foi o mais frequente para os três grupos; enquanto que o código 5 foi mais frequente para aves e mamíferos. Já para os animais vivos (código 1), as tartarugas apresentaram uma frequência similar à das aves, com mamíferos bem menos frequentes que os demais grupos. Este é um padrão diferente do observado nos anos anteriores, quando se tratava os dados de modo integrado para São Paulo, Paraná e Santa Catarina, e onde as tartarugas vivas apresentavam um percentual baixo de ocorrência. Isto pode ser uma evidência de diferenças regionais nos padrões de encalhe ou o efeito dos esforços pretéritos das instituições locais em desenvolver canais de comunicação com a população, como mencionado anteriormente.



**Figura III.4-1** - Proporção de animais de acordo com a condição da carcaça, registrados no PMP-BS Área SP por monitoramento ou acionamento, de 01/09/2018 a 31/08/2019. Códigos para a condição da carcaça: 1- vivo, 2- morte recente, 3- decomposição moderada, 4- decomposição avançada, 5- mumificada ou ossos.

São necessário longos períodos amostrais para que se possa fazer uma avaliação robusta das variações interanuais exibidas tanto na abundância como da diversidade de espécies, uma vez que dependem da interação entre as dinâmicas populacionais de cada espécie e variáveis ambientais. Mesmo assim é importante se contextualizar os resultados obtidos no último ano com o que foi observado

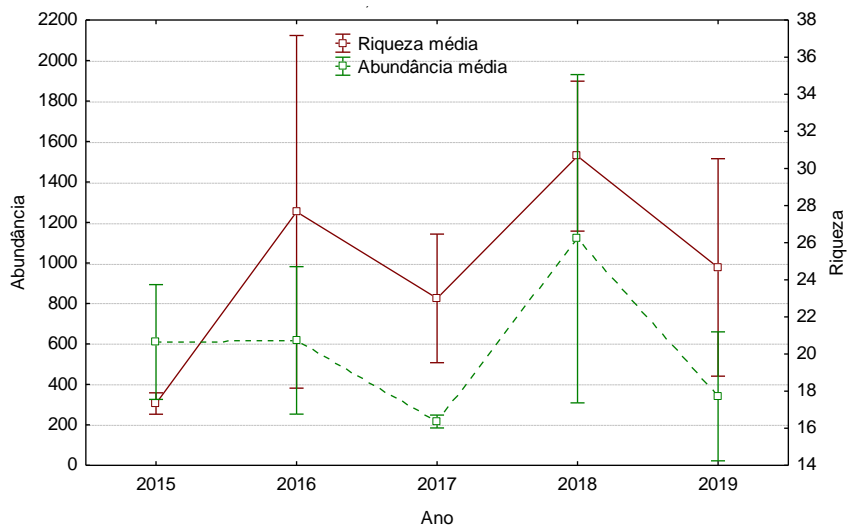
previamente. Ao se comparar os resultados deste relatório com os dados de anos anteriores (Tabela III.4-5) se observa que os valores médios de abundância das três classes estão abaixo das médias para todo o período. Por outro lado, a riqueza observada para o último ano está dentro da variação observada nos anos anteriores (Figura III.4-2).

No que se refere à riqueza de espécies, cabe destacar que o PMP-BS utiliza o *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 somente aqueles disponíveis neste banco de dados. Entretanto, a atualização desta base é lenta e modificações já aceitas pela comunidade científica podem não estar presentes. Um exemplo disto é a espécie *Calonectris diomedea*, que no ITIS possui duas subespécies (*C. diomedea diomedea* e *C. diomedea borealis*) mas que para o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2015) é reconhecida a existência de duas espécies: *C. diomedea* e *C. borealis*. Esta última seria a mais comum no Brasil, com *C. diomedea* sendo rara. Entretanto, devido ao vínculo do SIMBA com o ITIS é necessário manter o uso dos nomes disponíveis no mesmo e todos os exemplares do gênero *Calonectris* vinham sendo registrados como *C. diomedea*. Até 2018 as instituições executoras foram orientadas a incluir no campo de “observações” a informação de que na realidade a identificação deveria ser *C. borealis*. A partir de 2019 foi incluída a subespécie no SIMBA e as instituições passaram a defini-la.

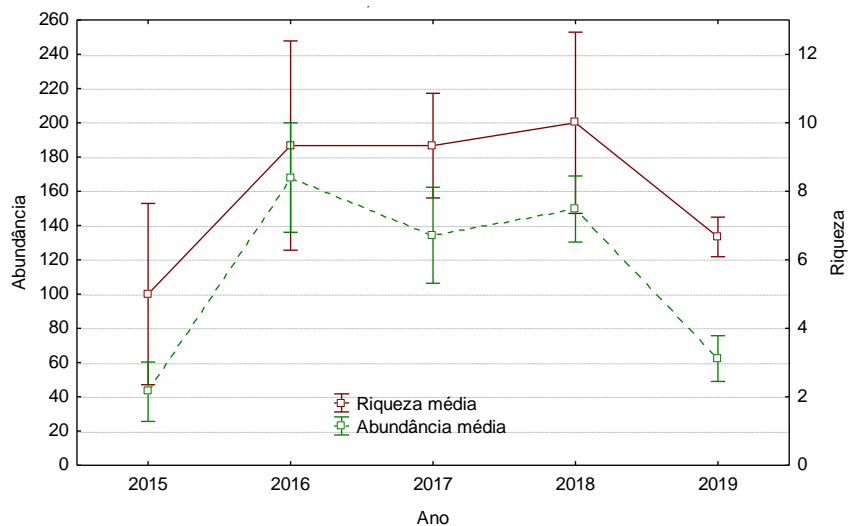
**Tabela III.4-5 - Comparação anual dos valores de riqueza (S) e abundância (N) para as três classes, por mesorregião.**

	Reptilia		Mammalia		Aves	
	S	N	S	N	S	N
<b>Litoral Norte Paulista</b>						
2015 (24/08 a 31/12)	4	279	4	32	17	295
2016 (01/01 a 31/12)	5	1121	6	132	18	298
2017 (01/01 a 31/12)	5	1439	8	143	19	180
2018 (01/01 a 31/12)	5	1594	12	128	27	636
2019 (01/01 a 31/08)	5	546	6	51	18	117
<b>Litoral Central Paulista</b>						
2015 (24/08 a 31/12)	4	340	3	34	18	687
2016 (01/01 a 31/12)	5	980	12	193	28	540
2017 (01/01 a 31/12)	4	1134	9	157	25	231
2018 (01/01 a 31/12)	5	1010	7	165	30	667
2019 (01/01 a 31/08)	4	387	7	59	27	200
<b>Litoral Sul Paulista</b>						
2015 (24/08 a 31/12)	5	369	8	63	17	846
2016 (01/01 a 31/12)	5	957	10	179	37	1014

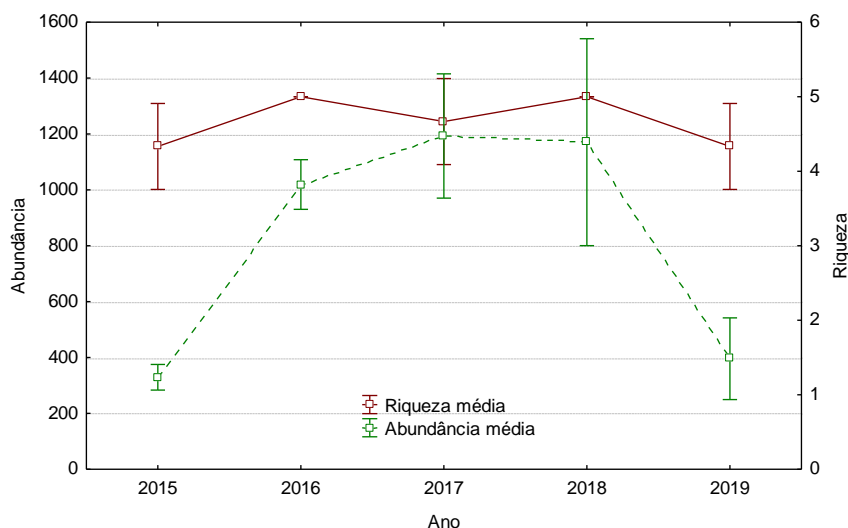
2017 (01/01 a 31/12)	5	1006	11	103	25	239
2018 (01/01 a 31/12)	5	908	11	156	35	2056
2019 (01/01 a 31/08)	4	254	7	77	29	706



(A)



(B)



(C)

**Figura III.4-2** - Variação nos valores médios de riqueza (espécies/mesorregião) e abundância (animais/mesorregião) de (A) aves, (B) mamíferos e (C) répteis, de 2015 a 2019, para a área monitorada no PMP-BS Área SP. Os períodos utilizados são: 2015 - 24/08 a 31/12; 2016, 2017 e 2018 - 01/01 a 31/12; 2019 - 01/01 a 31/08.

Ao se avaliar a abundância das diferentes espécies registradas nas diferentes mesorregiões de São Paulo, se observa uma grande diferença nas abundâncias (Tabela III.4-6). Dentre as aves, os pinguins-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus*, representaram 57,1% da abundância e, diferente de anos anteriores, houve relativamente poucos registros do bobo-pequeno, *Puffinus puffinus*, que representou apenas 6,3%, ficando atrás do atobá-marrom, *Sula leucogaster*, com 12,6%. Nas tartarugas o padrão foi similar ao observado nos relatórios anteriores, com a tartaruga-verde, *Chelonia mydas*, sendo a mais abundante (82,3%). Nos mamíferos, a toninha, *Pontoporia blainvillei*, também se manteve como a mais frequente, com 59,0% dos registros. É interessante destacar que dentre os cetáceos não houve uma correlação entre os registros feitos pelo Projeto de Monitoramento de Cetáceos da Bacia de Santos (PMC) e o PMP-BS. No PMC a espécie mais abundante dentre os odontocetos foram o golfinho-pintado-do-Atlântico (*Stenella frontalis* com 19,7%) e o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus* com 10,6%), mas que nos encalhes do PMP-BS em São Paulo representam juntas apenas 3,1%. Isto indica que diversos outros fatores estão atuando na probabilidade dos encalhes, e não apenas a abundância das espécies no ambiente.

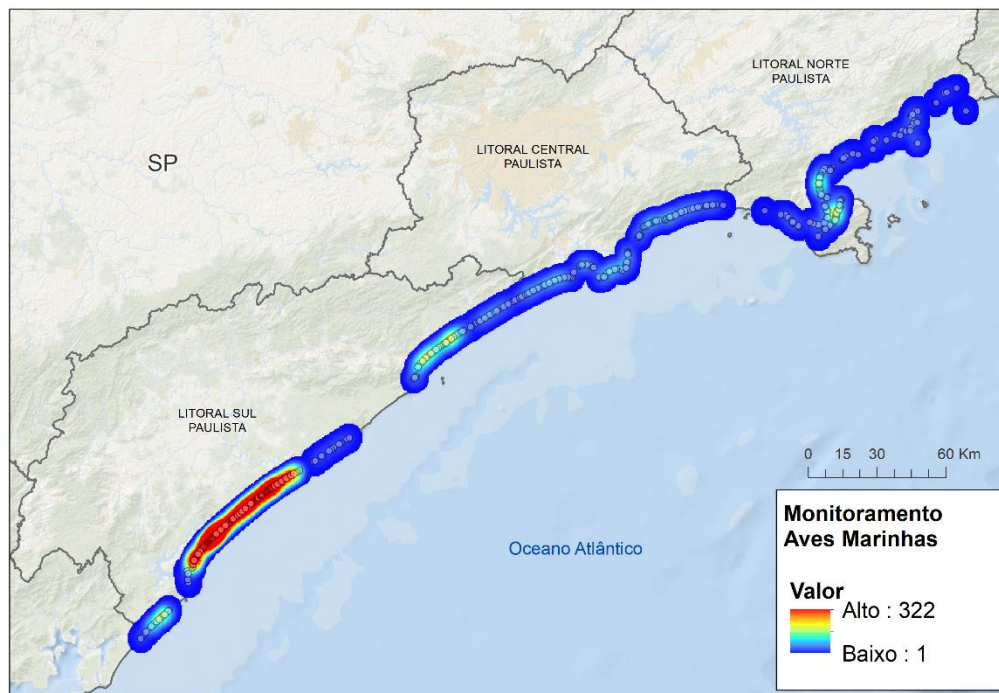
**Tabela III.4-6** - Abundância das espécies identificadas pelo PMP-BS Área SP no período de 01/09/2018 a 31/08/2019, nas diferentes mesorregiões. LN-SP – Litoral Norte Paulista; LC-SP – Litoral Central Paulista; LS-SP – Litoral Sul Paulista.

Táxon	LN-SP	LC-SP	LS-SP	Total Geral
<b>Aves</b>	<b>377</b>	<b>469</b>	<b>1903</b>	<b>2749</b>
<b>Charadriiformes</b>	<b>34</b>	<b>53</b>	<b>37</b>	<b>124</b>
<i>Anous stolidus</i>	1	2	2	5
<i>Charadrius collaris</i>		1		1
<i>Charadrius semipalmatus</i>		1		1
<i>Larus dominicanus</i>	18	38	21	77
<i>Rynchops niger</i>		1	1	2
<i>Stercorarius longicaudus</i>	1			1
<i>Stercorarius macconnicki</i>			2	2
<i>Stercorarius parasiticus</i>			1	1
<i>Stercorarius pomarinus</i>		2		2
<i>Sterna hirundinacea</i>	9	3	3	15
<i>Sterna hirundo</i>	1	1	1	3
<i>Thalasseus acuffavidus</i>	1	2	1	4
Não identificado	3	2	5	10
<b>Podicipediformes</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
<i>Podiceps major</i>	1			1
<b>Procellariiformes</b>	<b>90</b>	<b>118</b>	<b>351</b>	<b>559</b>
<i>Calonectris diomedea</i>		4	2	6
<i>Calonectris diomedea borealis</i>	9	3	49	61
<i>Daption capense</i>	1		1	2
<i>Fulmarus glacialis</i>	1	1	1	3
<i>Macronectes giganteus</i>		1	12	13
<i>Oceanites oceanicus</i>		2	2	4
<i>Pachyptila desolata</i>	2		1	3
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	10	6	29	45
<i>Pterodroma arminjoniana</i>			1	1
<i>Pterodroma incerta</i>		1	1	2
<i>Pterodroma mollis</i>		2		2
<i>Puffinus gravis</i>	1	6	14	21
<i>Puffinus griseus</i>		2	4	6
<i>Puffinus puffinus</i>	38	60	74	172
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	11	10	70	91
<i>Thalassarche melanophris</i>	3	4	17	24
Não identificado	14	16	73	103
<b>Sphenisciformes</b>	<b>83</b>	<b>133</b>	<b>1356</b>	<b>1572</b>
<i>Spheniscus magellanicus</i>	83	133	1356	1572
<b>Suliformes</b>	<b>169</b>	<b>165</b>	<b>156</b>	<b>490</b>
<i>Fregata magnificens</i>	19	14	61	94
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	20	14	9	43
<i>Sula leucogaster</i>	127	133	85	345
Não identificado	3	4	1	8
<b>Não identificado</b>			<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Mammalia</b>	<b>105</b>	<b>172</b>	<b>174</b>	<b>451</b>
<b>Carnivora</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>24</b>	<b>36</b>
<i>Arctocephalus australis</i>		7	14	21
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	3	1	3	7
<i>Lobodon carcinophaga</i>			1	1
Não identificado		1	6	7
<b>Cetacea</b>	<b>102</b>	<b>163</b>	<b>150</b>	<b>415</b>
<i>Eubalaena australis</i>			1	1
<i>Megaptera novaeangliae</i>	3		5	8
<i>Delphinus delphis</i>		1		1
<i>Kogia breviceps</i>	1			1
<i>Pontoporia blainvillei</i>	55	129	82	266
<i>Sotalia guianensis</i>	26	7	29	62
<i>Stenella attenuata</i>			1	1
<i>Stenella frontalis</i>	3	3	3	9

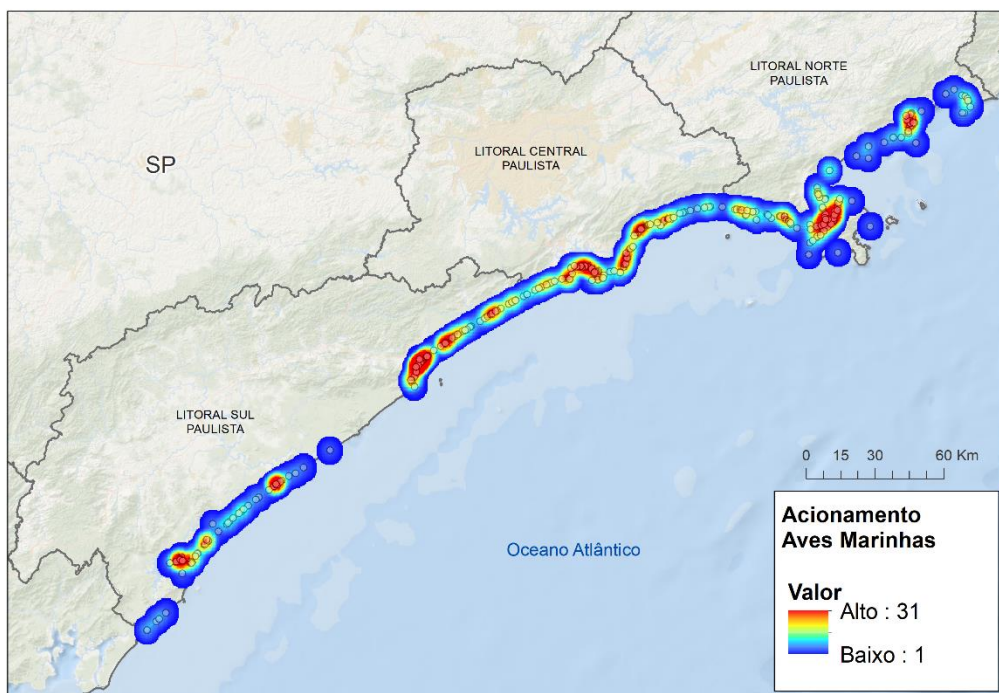
Táxon	LN-SP	LC-SP	LS-SP	Total Geral
<i>Stenella longirostris</i>			1	1
<i>Steno bredanensis</i>	4	2	1	7
<i>Tursiops truncatus</i>		2	3	5
Não identificado	10	19	24	53
<b>Reptilia</b>	<b>1205</b>	<b>747</b>	<b>651</b>	<b>2603</b>
<b>Testudines</b>	<b>1205</b>	<b>747</b>	<b>651</b>	<b>2603</b>
<i>Caretta caretta</i>	66	78	157	301
<i>Chelonia mydas</i>	1089	618	436	2143
<i>Dermochelys coriacea</i>	2	3	9	14
<i>Eretmochelys imbricata</i>	8	5		13
<i>Lepidochelys olivacea</i>	19	20	38	77
Não identificado	21	23	11	55
<b>Total Geral</b>	<b>1687</b>	<b>1388</b>	<b>2728</b>	<b>5803</b>

### III.4.4 Distribuição espacial

Durante o período de abrangência deste relatório, foram registrados encalhes de tetrápodes ao longo de toda a área monitorada (Figura III.4-3 a Figura III.4-5). Ao se comparar a distribuição dos registros por monitoramento ativo (diário e semanal) e por acionamentos, se observa que a distribuição dos organismos no monitoramento ativo é mais homogênea que nos acionamentos. Isso era de se esperar, uma vez que os acionamentos dependem da presença de pessoas nas praias, portanto há uma maior concentração de acionamentos próximos de locais com maior população.

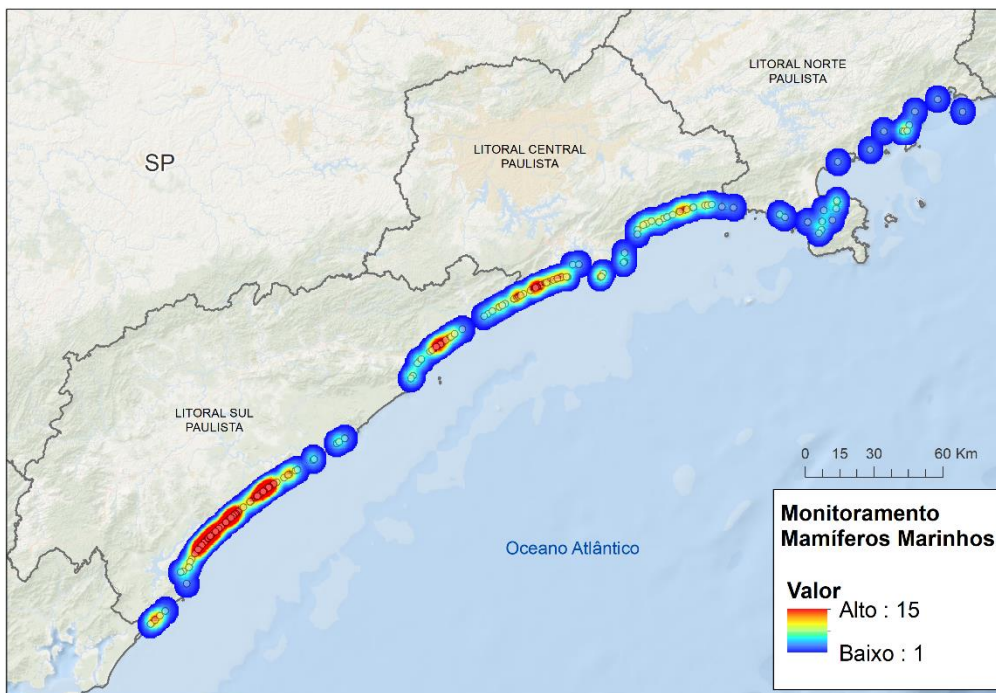


(a)

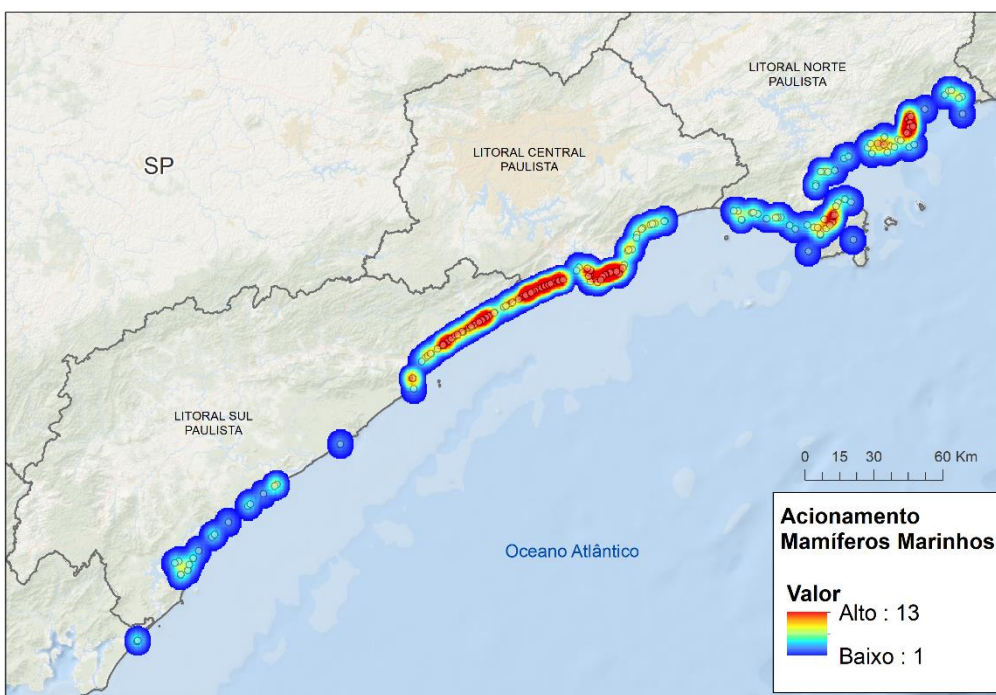


(b)

**Figura III.4-3** - Registros de aves através de (a) monitoramento ativo (diário e semanal) e (b) acionamentos, realizados pelo PMP-BS Área SP no período de 01/09/2018 a 31/08/2019.



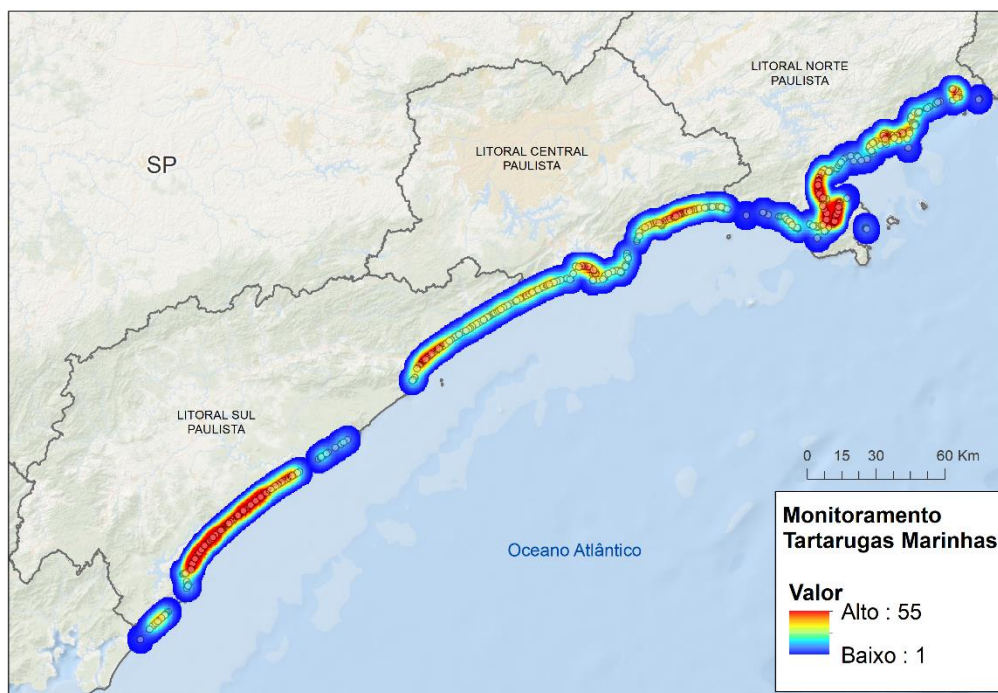
(a)



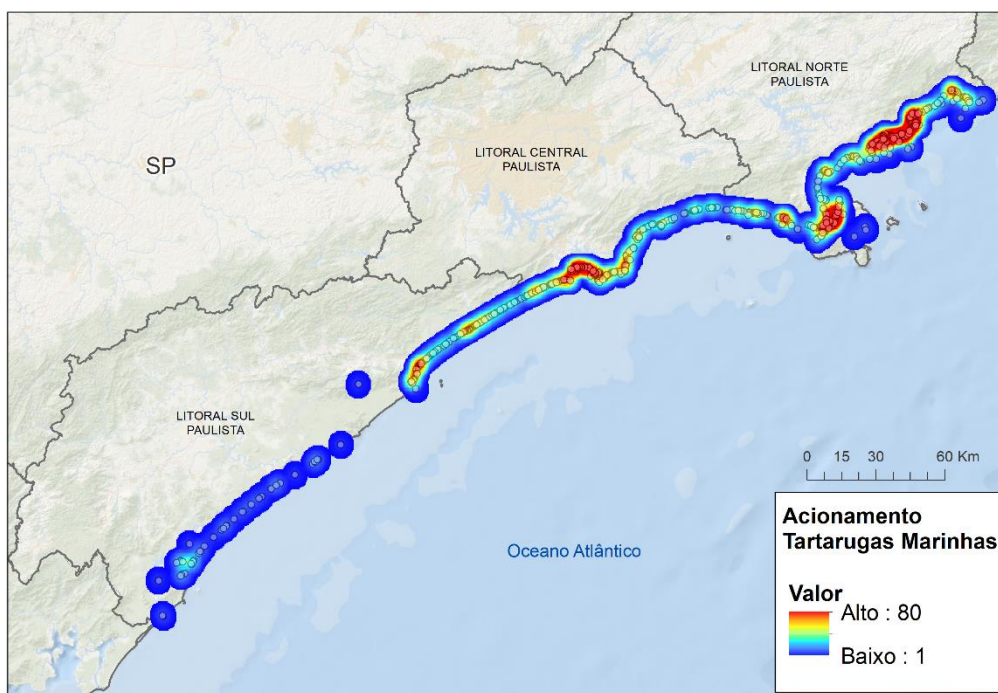
(b)

**Figura III.4-4** - Registros de mamíferos marinhos através de (a) monitoramento ativo (diário e semanal) e (b) acionamentos, realizados pelo PMP-BS Área SP no período de 01/09/2018 a 31/08/2019.





(a)

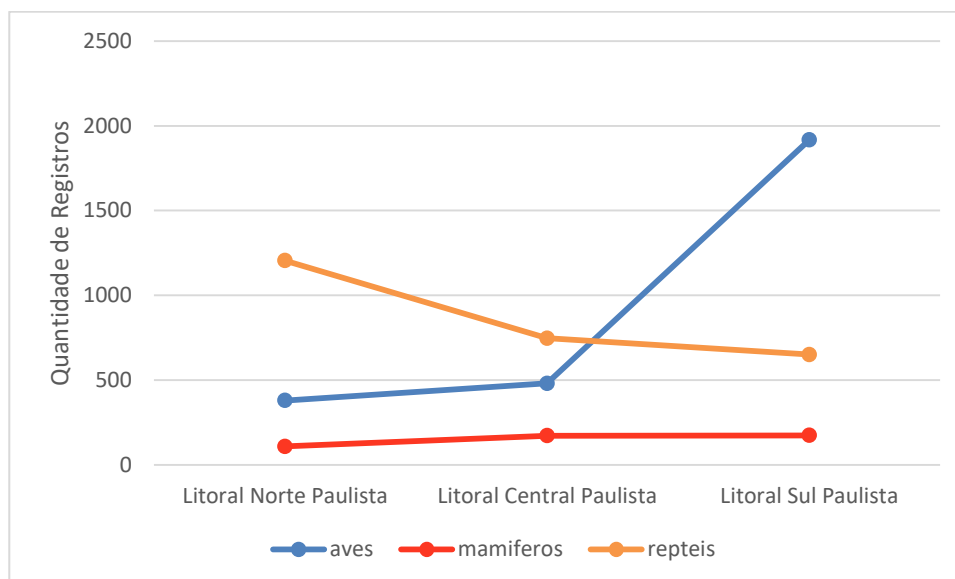


(b)

**Figura III.4-5** - Registros de tartarugas marinhas através de (a) monitoramento ativo (diário e semanal) e (b) acionamentos, realizados pelo PMP-BS Área SP no período de 01/09/2018 a 31/08/2019.

Comparando as mesorregiões, neste período o Litoral Sul Paulista apresentou uma quantidade muito alta de aves (Figura III.4-6), devido principalmente à presença de pinguins-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus* (**Erro! Fonte de**

referência não encontrada.); enquanto no Litoral Norte Paulista foi marcante a presença da tartaruga *Chelonia mydas*.



**Figura III.4-6** - Quantidade de registros por monitoramento ativo e acionamentos, das três classes de fauna alvo, em cada mesorregião, realizados pelo PMP-BS Área SP no período de 01/09/2018 a 31/08/2019.

Uma vez que os registros por acionamento são influenciados pela frequência de pessoas nas praias, para se poder analisar os padrões espaciais de modo que reflitam mais fielmente os processos no ambiente, serão analisados nos itens a seguir somente os registros feitos através de monitoramento ativo. Assim, utilizando somente os registros por monitoramento ativo, o Litoral Sul Paulista teve a maior quantidade (2.742 animais, 47,0% do total), com as demais mesorregiões tendo valores relativamente próximos entre si (Tabela III.4-7).

**Tabela III.4-7** - Quantidade de animais registrados através do monitoramento ativo (diário e semanal), separados por mesorregião e estado em que foi encontrado (vivo/morto), no PMP-BS Área SP para o período de 01/09/2018 a 31/08/2019.

	Aves			Mammalia			Reptilia			Total Geral
	Morto	Vivo	Total	Morto	Vivo	Total	Morto	Vivo	Total	
Litoral Norte Paulista	279	98	377	101	4	105	977	228	1205	1687
Litoral Central Paulista	367	102	469	165	7	172	638	109	747	1388
Litoral Sul Paulista	1782	121	1903	156	18	174	595	56	651	2728
<b>Total Geral</b>	<b>2428</b>	<b>321</b>	<b>2749</b>	<b>422</b>	<b>29</b>	<b>451</b>	<b>2210</b>	<b>393</b>	<b>2603</b>	<b>5803</b>

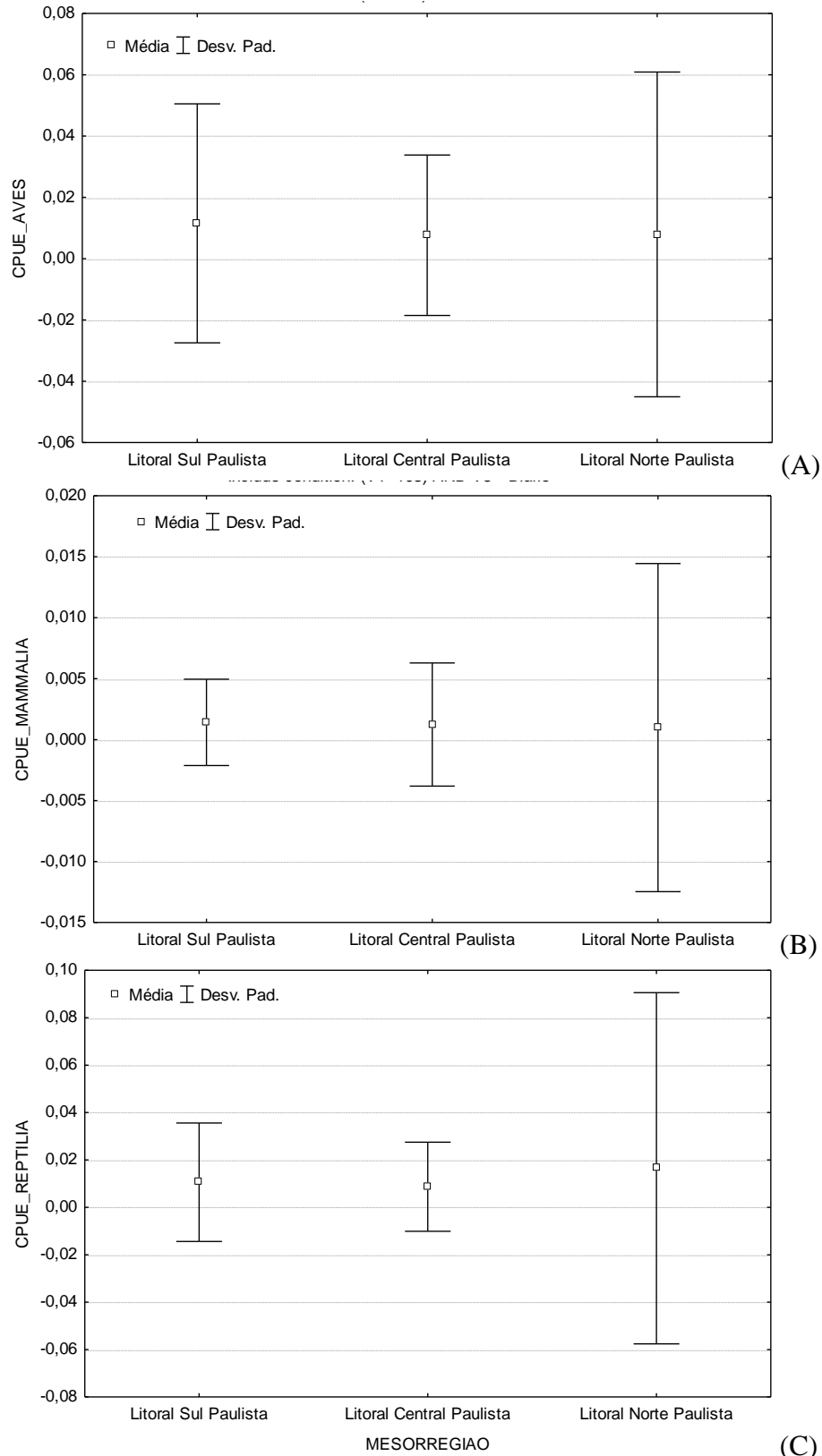
Entretanto, como as distâncias monitoradas em cada mesorregião são diferentes, é necessário se ponderar estes resultados pelo esforço de monitoramento realizado, para se obter a quantidade de registros por quilômetro de praia monitorado (Encalhes Por Unidade de Esforço - EPUE). Como os valores tendem a ser baixos, para facilidade de visualização, os cálculos de EPUE foram feitos considerando 100 km de praias.

Utilizando somente as praias com monitoramento diário e agrupando-as por mesorregiões, os valores totais de EPUE/100km foram consideravelmente maiores para répteis (1,49 registros/100km) quando comparados aos valores de mamíferos (0,105 reg./100km) e aves (0,81 reg./100km), como seria de se esperar, dada a grande quantidade de *Chelonia mydas* registradas (Tabela III.4-8).

Para avaliar a significância na variabilidade espacial, foram considerados os valores mensais de esforço de monitoramento e quantidade de animais registrados em praias com monitoramento diário (Figura III.4-7), e considerando-se cada praia em uma mesorregião como diferentes “amostras”. O teste de Kruskal-Wallis mostrou diferenças significativa para os valores de EPUE de aves ( $H(2, 2028) = 122,0383$ ;  $p = 0,0000$ ), répteis ( $H(2, 2028) = 84,75705$ ;  $p = 0,0000$ ) e mamíferos ( $H(2, 2028) = 206,6770$ ;  $p = 0,0000$ ) entre as mesorregiões. Estas diferenças significativas também haviam sido registradas em relatórios anuais anteriores e reforçam a necessidade de se utilizar as mesorregiões para segmentação dos dados.

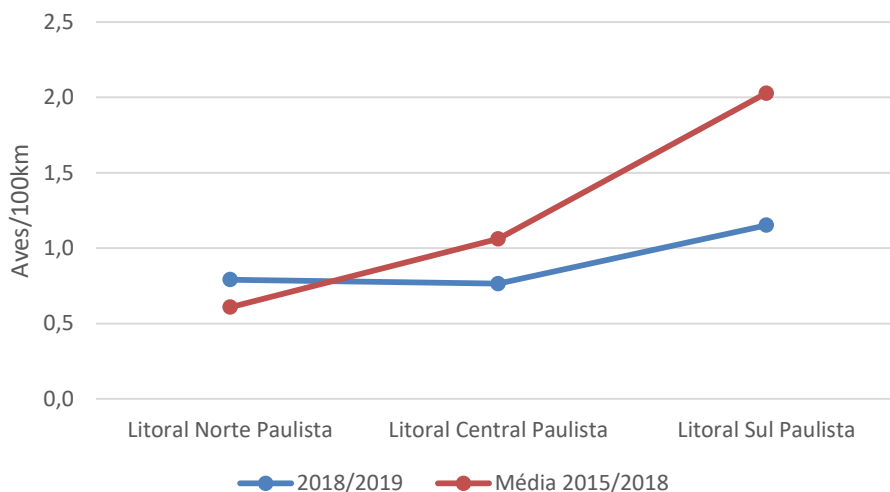
**Tabela III.4-8** - Quantidade de animais por 100 quilômetros de praia monitorados (EPUE/100km) registrados através do monitoramento terrestre, separados por mesorregião e classe, no PMP-BS Área SP para o período de 01/09/2018 a 31/08/2019, em praias com esforço de monitoramento ativo semanal e diário.

Mesorregião	Esforço Diário				Esforço Semanal			
	Aves	Mammalia	Reptilia	Total	Aves	Mammalia	Reptilia	Total
Litoral Norte Paulista	0,791	0,098	1,648	2,538	2,649	0,215	2,971	5,834
Litoral Central Paulista	0,764	0,124	0,868	1,756	0,000	0,000	14,546	14,546
Litoral Sul Paulista	1,151	0,142	1,060	2,353	0,452	0,910	5,849	7,211
<b>Total Geral</b>	<b>0,810</b>	<b>0,105</b>	<b>1,490</b>	<b>2,405</b>	<b>2,543</b>	<b>0,225</b>	<b>3,289</b>	<b>6,057</b>

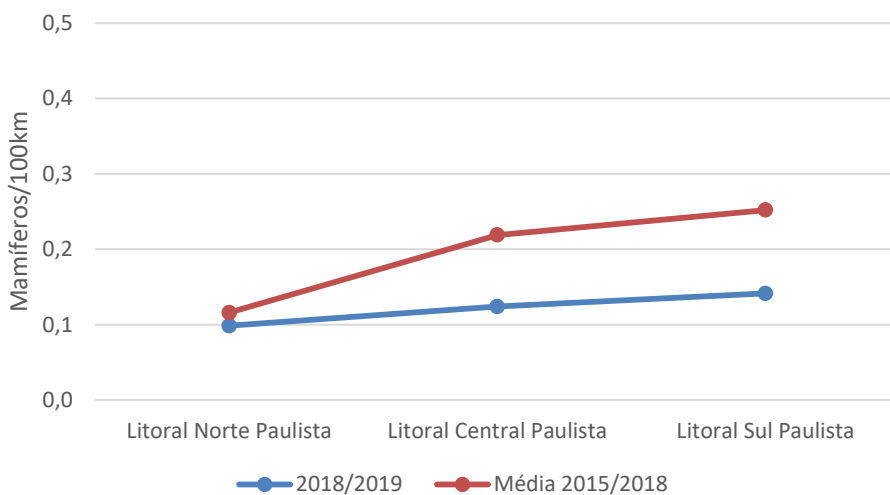


**Figura III.4-7 - Médias dos valores mensais de registros por quilômetro (EPUE) para as praias monitoradas diariamente por terra, para (A) aves, (B) mamíferos e (C) répteis, nas diferentes mesorregiões monitoradas pelo PMP-BS Área SP para o período de 01/09/2018 a 31/08/2019.**

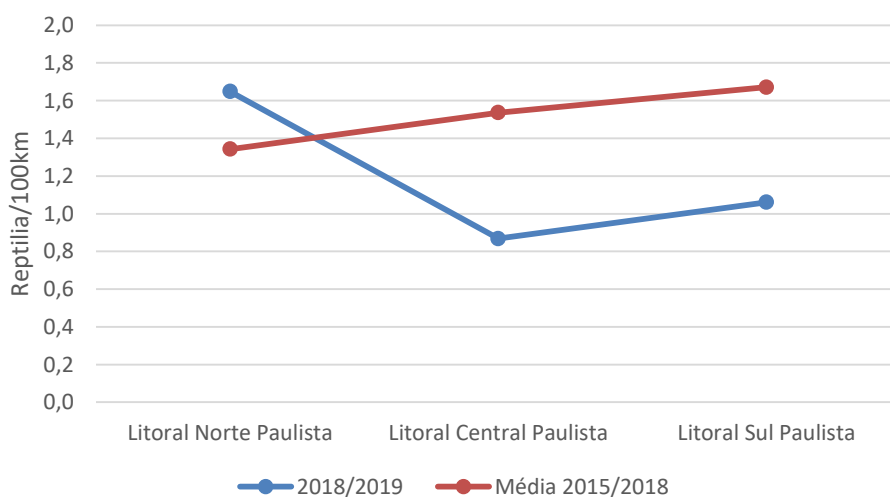
Entretanto, ao se comparar com o valor de EPUE obtido nas mesmas mesorregiões para os 4 primeiros anos do PMP-BS (01/09/2015 a 31/08/2018), fica claro que no período deste relatório os valores de EPUE para aves no Litoral Sul Paulista foi quase **metade** do valor médio do período anterior (Figura III.4-8a). Para mamíferos, os valores foram praticamente idênticos no Litoral Norte Paulista, e inferiores à média dos últimos anos nas outras mesorregiões (Figura III.4-8b); enquanto que para répteis, os valores desse período foram superiores à média no Litoral Norte Paulista, e inferiores no Litoral Centro, e Sul Paulistas ( Figura III.4-8c). Assim, de um modo geral, para o período deste relatório se observa que os valores de EPUE tenderam a ficar abaixo da média dos anos anteriores.



(a)



(b)



(c)

**Figura III.4-8** - Registros por 100km de praia monitorados para as diferentes regiões monitoradas no PMP-BS Área SP, comparado com valores de 2015 a 2018, para (a) aves, (b) mamíferos e (c) tartarugas.

Para as praias com monitoramento terrestre semanal, há diferenças nos valores de EPUE, sendo na maioria dos casos muito mais altos do que nas praias diárias da mesma mesorregião (Tabela III.4-8). Este padrão já havia sido observado em relatórios anteriores e provavelmente ocorre devido a um acúmulo de animais na praia entre os monitoramentos. Isto é mais evidente nas tartarugas, pois restos de suas carapaças podem ser encontrados mesmo após vários dias na praia, não sendo tão marcante nas aves, que devido ao seu menor porte podem ser predadas e não serem encontradas. Somado-se ao possível acúmulo de animais está menor extensão relativa das praias monitoradas semanalmente, que fazem com que animais encontrados nestas praias gerem EPUEs maiores. A baixa quantidade de monitoramentos mensais (apenas 4), 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.

O monitoramento embarcado é realizado somente no Litoral Norte Paulista (Tabela III.4-9), e para o período deste relatório registrou-se 68 animais. Devido à extensão da área, os valores de EPUE foram semelhantes (Tabela III.4-10), quando comparados com o EPUE de praias monitoradas por via terrestre, com esforço semanal na mesma mesorregião.

**Tabela III.4-9** - Quantidade de animais por 100 quilômetros de praia monitorados (EPUE/100km) registrados através do monitoramento embarcado, realizado no Litoral Norte Paulista, e classe, no PMP-BS Área SP para o período de 01/09/2018 a 31/08/2019.

Mesorregião	Aves			Mammalia			Reptilia			Total
	Morto	Vivo	Total	Morto	Vivo	Total	Morto	Vivo	Total	N
Litoral Norte Paulista	7	5	12	7	0	7	41	8	49	68
<b>Total Geral</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>41</b>	<b>8</b>	<b>49</b>	<b>68</b>

**Tabela III.4-10** - Quantidade de animais por quilômetro de praia monitorado (EPUE) registrados através do monitoramento embarcado, realizado no Litoral Norte Paulista, e classe, no PMP-BS Área SP para o período de 01/09/2018 a 31/08/2019.

Mesorregião	Aves	Mammalia	Reptilia	Total
Litoral Norte Paulista	2,994	0,144	3,357	6,496
<b>Total Geral</b>	<b>2,994</b>	<b>0,144</b>	<b>3,357</b>	<b>6,496</b>

### III.4.5 Distribuição temporal

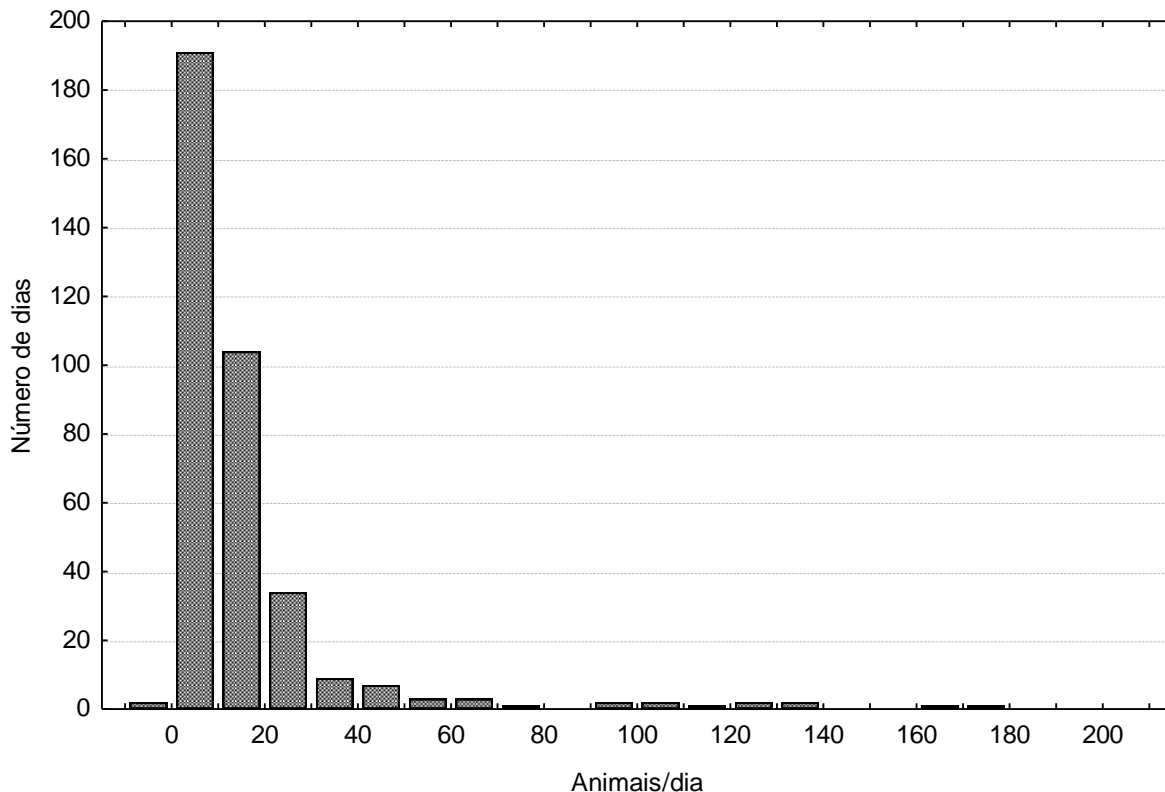
Para a interpretação de padrões temporais de mais larga escala são necessários períodos amostrais longos, pois é necessário incorporar aspectos ambientais de maior duração (e.g. El Niño, oscilações oceânicas decadais). Deste modo neste relatório serão discutidas principalmente variações intra-aneais, mas tentando contextualiza-las dentro do que já foi observado nos primeiros 4 anos do PMP-BS.

Considerando tanto animais registrados no monitoramento ativo como encaminhados através de acionamentos, houve registros de fauna-alvo na maior parte dos dias monitorados, variando de 0 a 174 registros por dia, com um valor médio de 15,9 animais/dia (Figura III.4-9). A média foi menor do que o apresentado nos relatórios anuais do PMP-BS Fase 1 de 2015/2016 (39,8 animais/dia), 2016/2017 (41,4 animais/dia) e 2017/2018 (49,8 animais/dia), apesar de que naqueles relatórios consideravam toda a área e não apenas o estado de São Paulo. Entretanto, ao se comparar os valores totais para cada mês ao longo de todo o período de execução do PMP-BS, se observa que neste ano houve o registro de uma quantidade de animais excepcionalmente alta entre agosto e setembro de 2018 no Litorais Sul e Norte Paulistas (Figura III.4-10), atribuídas aos pinguins-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus*, e à tartaruga *Chelonia mydas*, respectivamente.

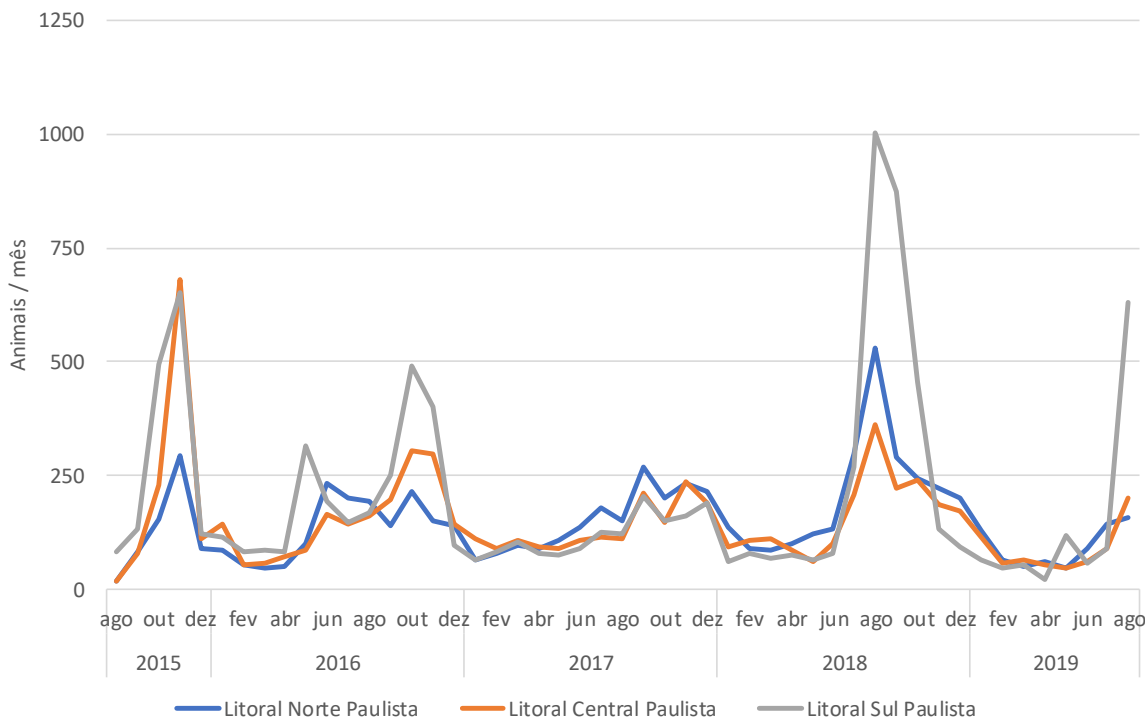
Pode ser observada uma acentuada variação na quantidade de registros ao longo do período (Figura III.4-11), com uma redução da quantidade média de registros diários de todos os grupos no verão e outono (janeiro a junho) e aumento no inverno e primavera (julho a dezembro).

As espécies que apresentaram maiores variações nas abundâncias foram as do gênero *Puffinus* e *Spheniscus magellanicus*, que somadas chegaram em alguns meses a mais de 80% do total de aves. Considerando apenas estas aves, observa-se a variação na contribuição relativa, com *Puffinus spp.* possuindo picos de abundância entre outubro e novembro da maior parte dos anos e *S. magellanicus* aumentando a ocorrência entre julho e setembro (Figura III.4-12).

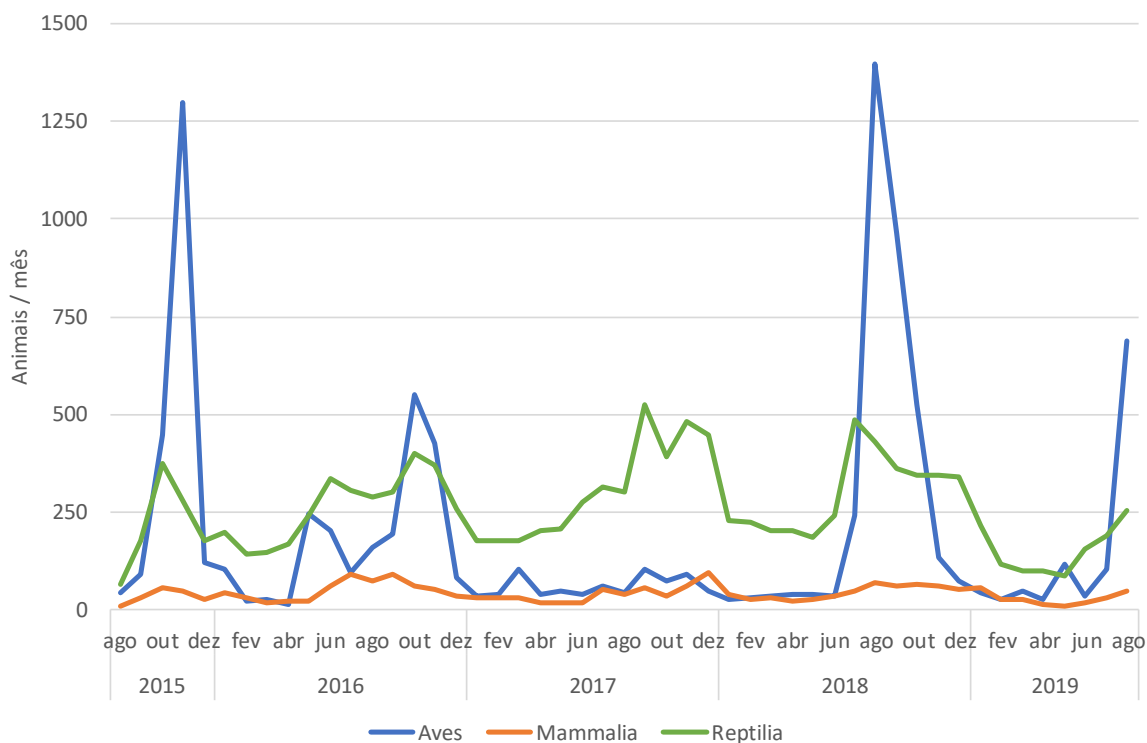




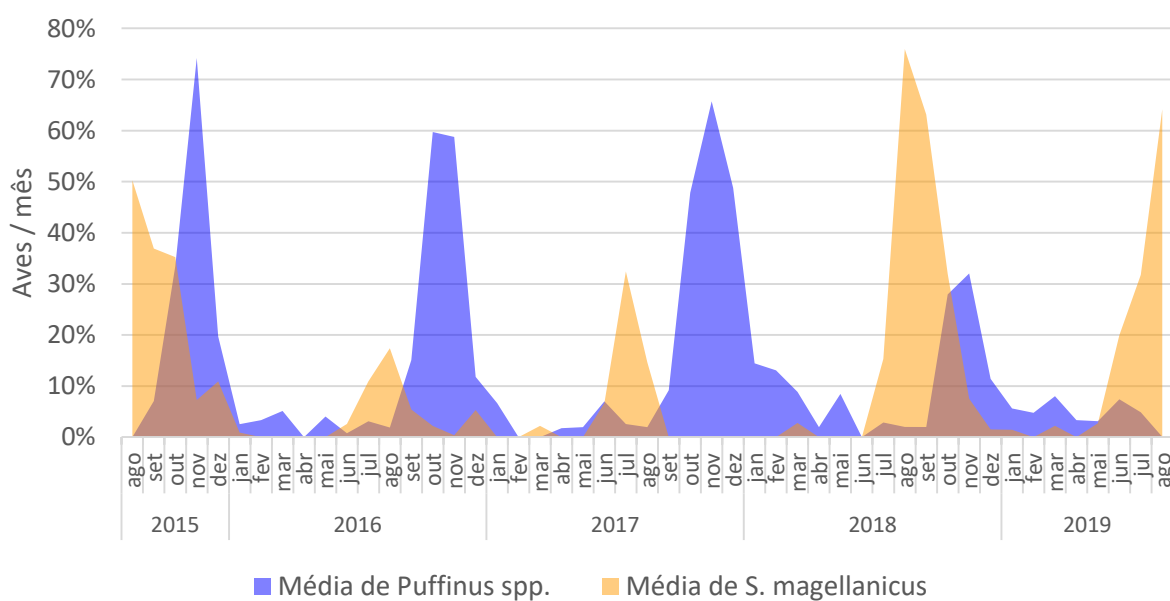
**Figura III.4-9** - Histograma da quantidade de animais por dia registrados pelo PMP-BS Área SP, para o período de 01/09/2018 a 31/08/2019.



**Figura III.4-10** - Variação na quantidade de animais registrados nas mesorregiões do PMP-BS Área SP, para o período de 24/08/2015 a 31/08/2019.



**Figura III.4-11** - Quantidade de animais registrados por mês no PMP-BS Área SP, para o período de 24/08/2015 a 31/08/2019, de acordo com a classe.



**Figura III.4-12** - Contribuição relativa de *Puffinus spp.* e *Spheniscus magellanicus* na quantidade de aves registradas por mês no PMP-BS Área SP, para o período de 24/08/2015 a 31/08/2019. Valores representam a média para os respectivos meses..

### **III.4.6 Comparação entre espécies de ambientes costeiros e oceânicos**

Como apresentado no item III.3.2 - *Estratificação pelo habitat preferencial das espécies*, foram avaliados os habitat preferenciais das espécies, que foram classificadas de modo a indicarem se representem os habitat oceânico, costeiro ou transitam entre os dois habitat (costeiro/oceânico). A distribuição dos registros das espécies, quando separadas de acordo com o seu habitat preferencial, apresenta padrões diferentes para cada classe (Figura III.4-13 a Figura III.4-15).

Nas aves se observa uma maior abundância de indivíduos no Litoral Sul Paulista (Figura III.4-13). Quando observamos as aves costeiras (Figura III.4-13-a), as ocorrências de maior destaque são as *Fregata magnificens* e a *Larus dominicanus*, principalmente no Litoral Sul Paulista mas também com incidência significativa no Litoral Norte de São Paulo (nos municípios de Bertioga, São Sebastião e Ubatuba). Já os encalhes de espécies costeiro/oceânicas (Figura III.4-13-b), por serem dominados pela ocorrência de *S. magellanicus*, tem maior ocorrência no Litoral Sul Paulista, principalmente nos municípios de Iguape e Ilha Comprida. As aves oceânicas (Figura III.4-13-c) ocorrem em maior abundância também no Litoral Sul Paulista, representadas em maior evidência pelas espécies *Puffinus puffinus* e *Thalassarche chlororhynchos*. Enquanto o primeiro tem uma distribuição similar em todas as mesorregiões, *P. puffinus* tem uma ocorrência muito maior no Litoral Sul Paulista. Esta espécie migra a partir do Atlântico Norte (Guilford et al., 2008; Dias et al., 2010) e a ocorrência mais frequente na área mais ao sul do PMP-BS Área SP, foi apresentado em relatórios anuais anteriores (PETROBRAS, 2016, 2017a, 2019c), sugerindo que a ocorrência esteja ligada ao processo migratório.

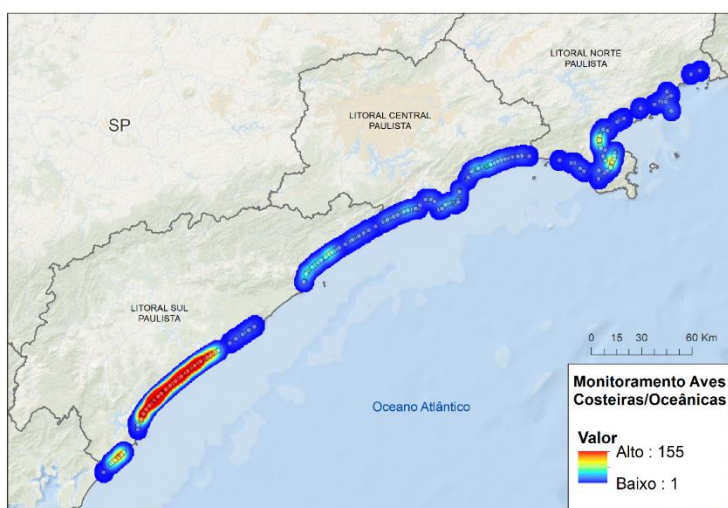
Para os mamíferos (Figura III.4-14), só se pode discutir os grupos costeiros, uma vez que no período deste relatório houve o registro de apenas 12 indivíduos costeiros/oceânicos e um exemplar de espécie oceânica (*Stenella longirostris*). O padrão observado para espécies costeiras (Figura III.4-14-a) é definido principalmente pela ocorrência de *S. guianensis* e *P. blainvillei* dentre os cetáceos e por *Arctocephalus australis*, nos pinípedes (ainda que em número bem inferior aos cetáceos). Para os cetáceos as áreas de concentração foram similares às observadas nos relatórios anuais anteriores sendo próximas de áreas com

populações residentes conhecidas, como o complexo estuarino de Cananéia. Entretanto, houve também áreas de maior ocorrência próximo da divisa entre as mesorregiões dos litorais Central e Sul Paulista, que merece ser investigada no futuro. Para os mamíferos de hábito costeiro/oceânico (Figura III.4-14-b), apenas 12 indivíduos foram registrados durante as atividades de monitoramento regular. Sendo 2 *Megaptera novaeangliae*, 5 *Stenella frontalis*, 4 *Steno bredanensis* e 1 *Tursiops truncatus*. Das 12 ocorrências, 7 aconteceram no Litoral Sul Paulista. Quanto ao golfinho-rotador (*Stenella longirostris*), este foi encontrado morto na praia de Ilha Comprida, município de Canéia no Litoral Sul Paulista. O indivíduo foi o único registro de mamífero marinho com hábitos oceânicos registrado no período deste relatório durante o monitoramento regular (Figura III.4-14-c)

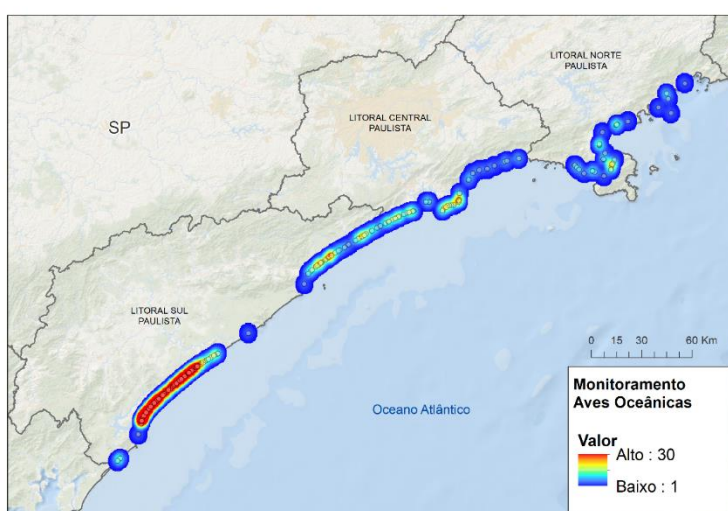
A ocorrência de tartarugas é dominada pelos registros de *Chelonia mydas* (78,04%). Entretanto, considerando-se o habitat, verifica-se que dentre as tartarugas costeiras a dominância de *C. mydas* é quase total, com 96,61% dos registros, com uma concentração bem distribuídas ao longo das três mesorregiões paulistas (Figura III.4-15-a), mantendo o padrão observado no relatório anual anterior. Já para as costeiras/oceânicas (Figura III.4-15-b) há uma contribuição maior de *Caretta caretta* (26,15%), distribuída em todas as mesorregiões. Para as espécies oceânicas (Figura III.4-15-c) há uma concentração dos registros na mesorregião Litoral Sul Paulista com uma contribuição considerável de *Lepidochelys olivacea* (61,17%).



(A)

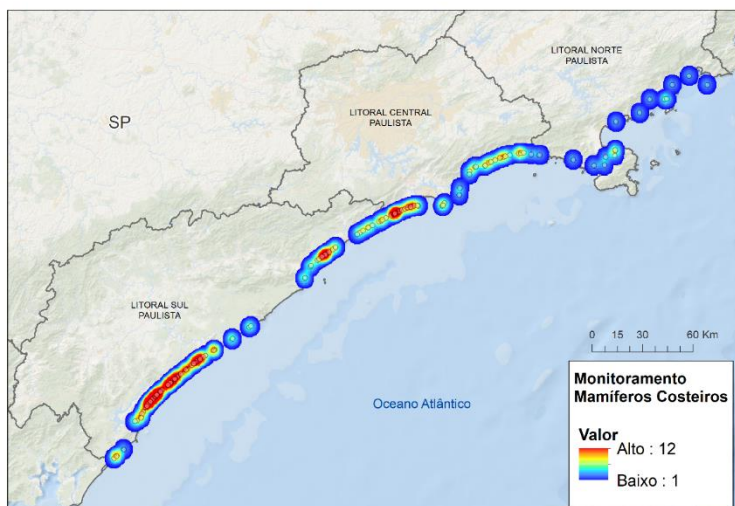


(B)

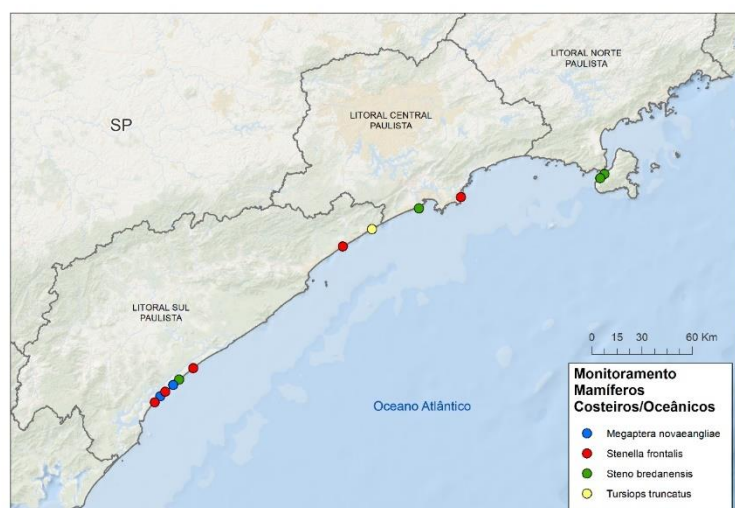


(C)

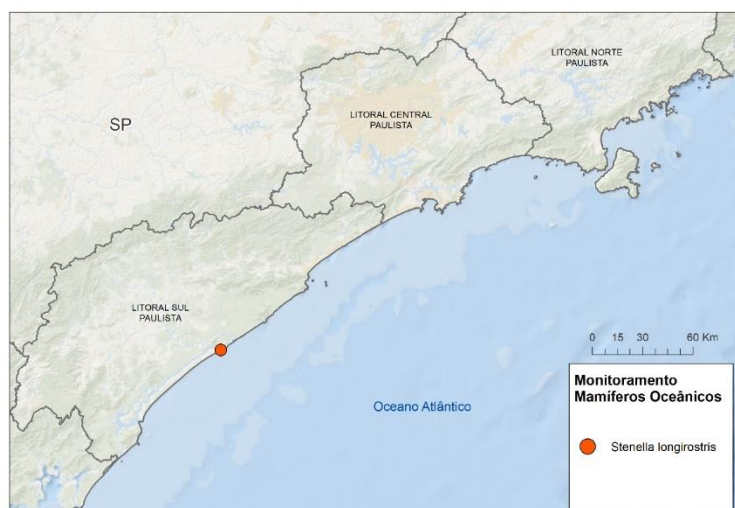
**Figura III.4-13 - Registros de aves por monitoramento ativo (diário e semanal), realizados pelo PMP-BS Área SP no período de 01/09/2018 a 31/08/2019, de acordo com o habitat preferencial das espécies: (A) costeiras, (B) costeiro/oceânicas e (C) oceânicas.**



(A)

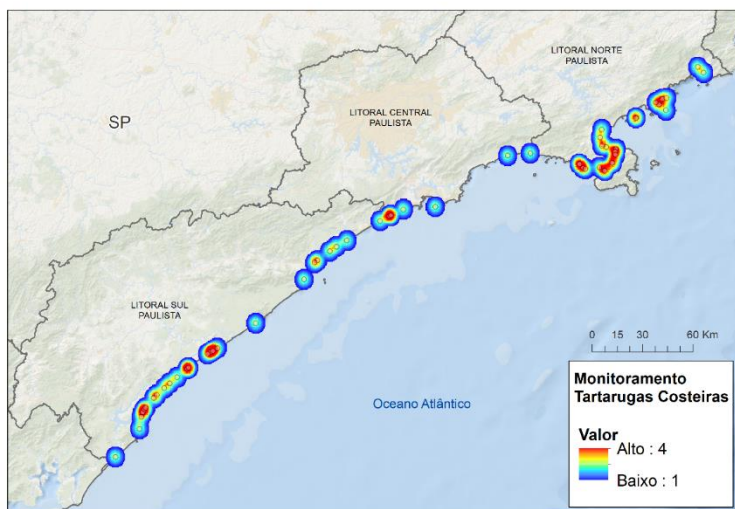


(B)

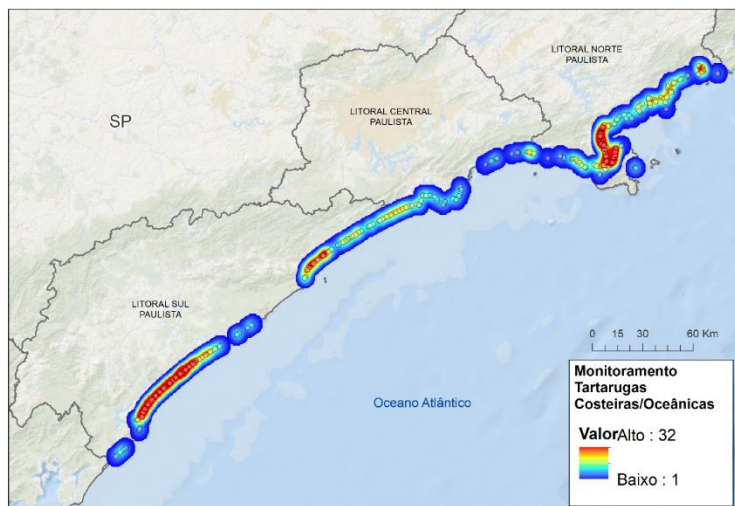


(C)

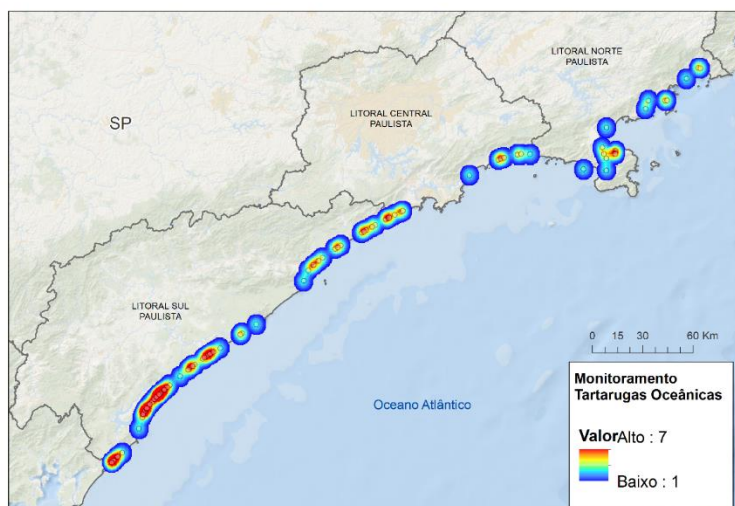
**Figura III.4-14** - Registros de mamíferos marinhos por monitoramento ativo (diário e semanal), realizados pelo PMP-BS Área SP no período de 01/09/2018 a 31/08/2019, de acordo com o habitat preferencial das espécies: (A) costeiras, (B) costeiro/oceânicas e (C) oceânicas. Para as últimas duas categorias devido à baixa quantidade não foram feitos os kernels de distribuição.



(A)



(B)



(C)

**Figura III.4-15** - Registros de tartarugas marinhos por monitoramento ativo (diário e semanal), realizados pelo PMP-BS Área SP no período de 01/09/2018 a 31/08/2019, de acordo com o habitat preferencial das espécies: (A) costeiras, (B) costeiro/oceânicas e (C) oceânicas.

Entretanto, não se pode analisar somente as abundâncias dos grupos, sendo necessário levar em consideração o esforço amostral. Para se avaliar as taxas de registros de animais por quilômetro monitorado (EPUE) das espécies de ambientes costeiros e oceânicos, foram considerados apenas os registros feitos durante o monitoramento ativo em praias com periodicidade diária. Isto resultou em uma amostra de 2.704 registros para todas as mesorregiões (Tabela III.4-11). Nestas análises estratificando pelo habitat se optou por separar os pinguins do grupo das aves costeiro/oceânicas, uma vez que seu comportamento é diferente das demais aves, devido ao seu hábito exclusivamente aquático e sua abundância muito acima das demais espécies.

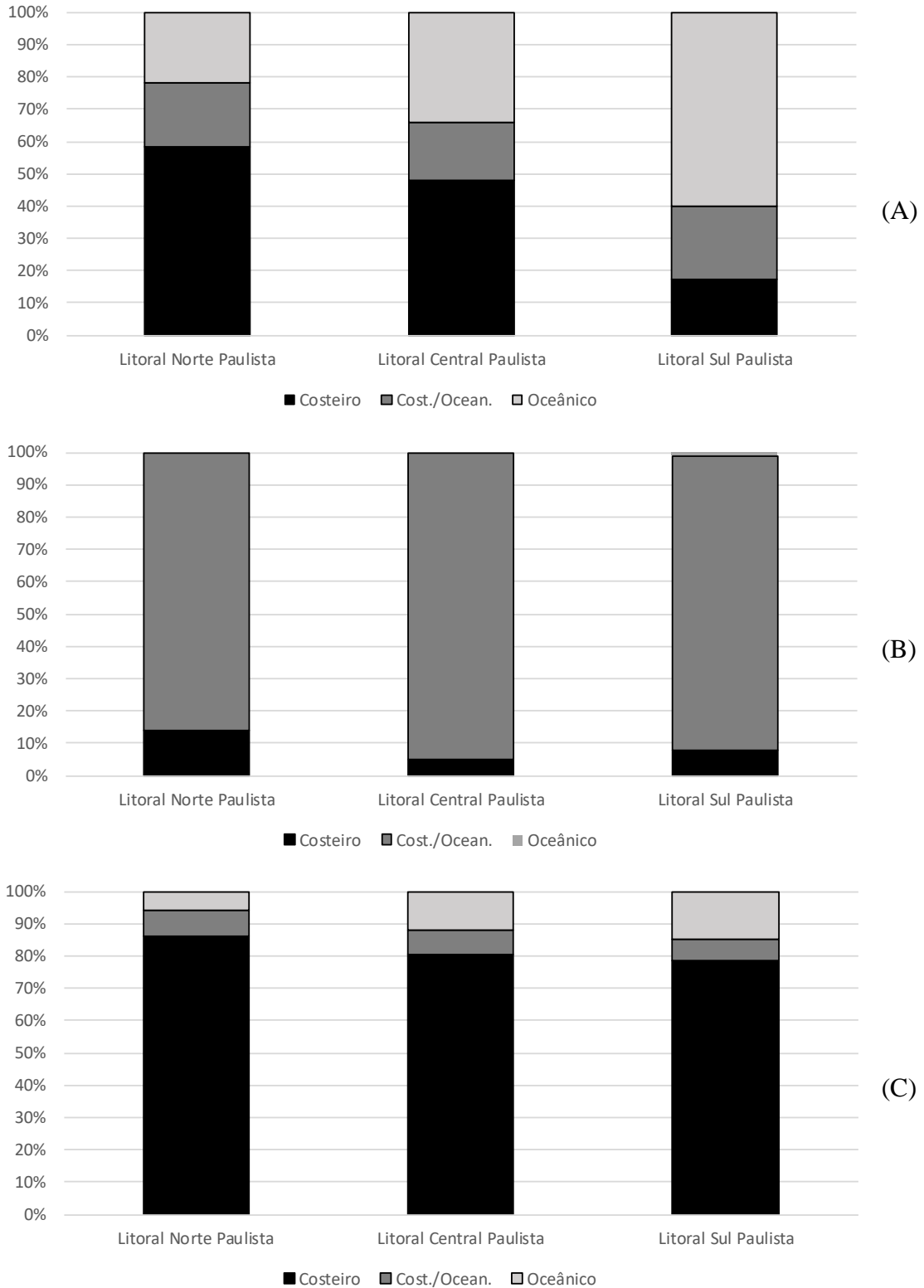
**Tabela III.4-11** - Quantidade de animais registrados pelo PMP-BS Área SP no período de 01/09/2018 a 31/08/2019, em praias monitoradas diariamente, de acordo com o habitat: “C” - costeiro; “C/O” - costeiro/oceânico; “O” – oceânico; “Ping.” – pinguins. Para as aves costeiro/oceânicas não foram contabilizados os pinguins.

	Aves				Mammalia			Reptilia			Total
	Ping.	C	C/O	O	C	C/O	O	C	C/O	O	
Litoral Norte Paulista	46	121	41	45	4	25	0	333	30	23	668
Litoral Central Paulista	73	101	38	72	3	56	0	123	12	18	496
Litoral Sul Paulista	824	52	67	179	7	83	1	257	22	48	1540
<b>Total</b>	<b>943</b>	<b>274</b>	<b>146</b>	<b>296</b>	<b>14</b>	<b>164</b>	<b>1</b>	<b>713</b>	<b>64</b>	<b>89</b>	<b>2704</b>

Era de se esperar que as espécies costeiras e costeiras/oceânicas fossem relativamente as mais abundantes, porém esse padrão não é observado para aves no Litoral Sul Paulista, onde as espécies oceânicas foram as mais abundantes (Figura III.4-16). Esse padrão já havia sido observado no relatório anual anterior, com um aumento da frequência relativa de espécies oceânicas entre o norte de Santa Catarina e sul de São Paulo, e se manteve nesse período investigado. O capítulo a seguir (III.4.7 Avaliação dos efeitos de variáveis antrópicas e ambientais) trás uma análise das variáveis ambientais e antrópicas que podem apresentar uma possível correlação com os padrões de encalhes quando avaliados por habitat e grupo taxonômico. As aves costeiras foram mais abundantes nos litorais Norte e Central Paulista, respectivamente. Entre os mamíferos registrados nos encalhes nas três mesorregiões houve uma predominância das espécies costeiras/oceânicas; enquanto que dentre os répteis houve franca dominância das espécies costeiras nas três mesorregiões. Espécies que habitam áreas próximas



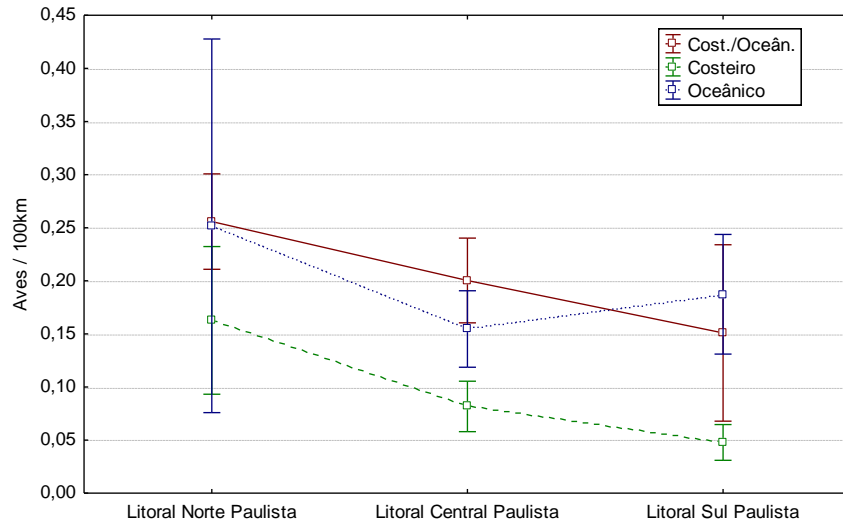
da costa, no evento de sua morte, têm maiores chances de encalhe e coleta das que morrem mais afastadas da linha de costa. A distância é importante, mas há variabilidade nos padrões dos encalhes devido às particularidades das correntes em cada área (Peltier *et al.*, 2012; Prado *et al.*, 2013). Apesar de que em geral animais que morrem próximos das praias têm mais chance de serem encontrados nas praias, as diferenças entre os trabalhos publicados mostram que há variabilidade nos padrões de encalhes devido às particularidades das correntes em cada área.



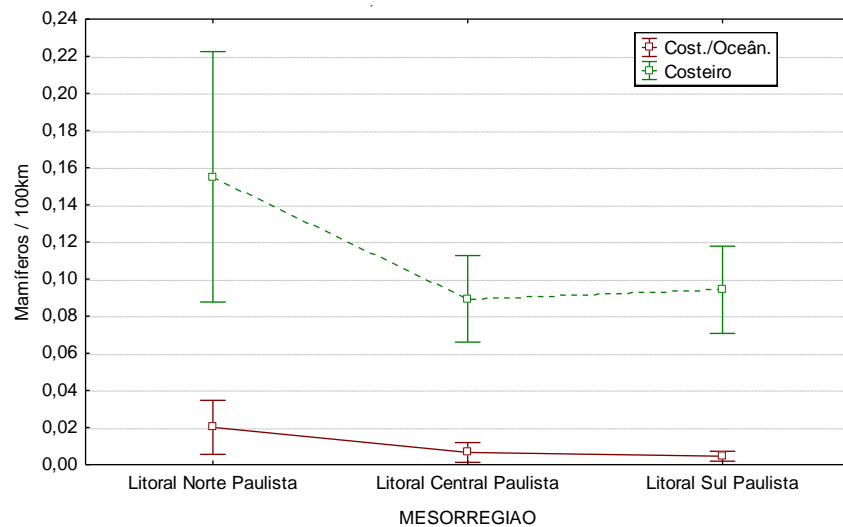
**Figura III.4-16** - Variação na ocorrência relativa de espécies com hábitos oceânicos, costeiro/oceânicos e costeiros entre as mesorregiões, registradas durante monitoramento ativo diário pelo PMP-BS Área SP, para o período de 01/09/2018 a 31/08/2019: (A) aves; (B) mamíferos e (C) répteis.

Em se tratando de valores de EPUE, verifica-se que para aves costeiras e costeiras/oceânicas existe uma forte tendência de redução de encontros no sentido Norte-Sul, e uma tendência menos acentuada dentre as aves oceânicas (Figura III.4-17a). Para as espécies de mamíferos costeiros e costeiros/oceânicos verificou-se um padrão análogo, sendo o primeiro mais marcante (Figura III.4-17b). Para répteis (Figura III.4-17c), apesar de não haver um padrão claro, chama atenção os elevados valores registrados no Litoral Norte Paulista, na ordem 2 animais /100Km.

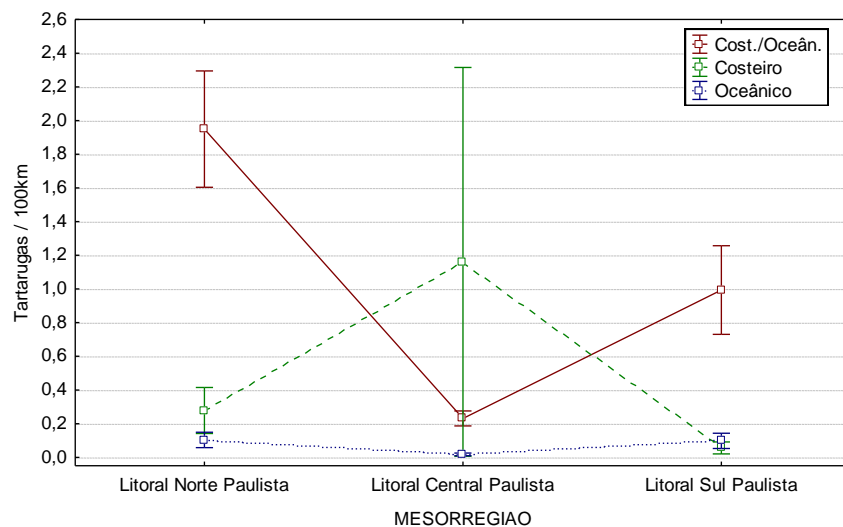
Os valores de EPUE de pinguins obtidos nesse período investigado foram muito acima da média registrada para os três anos iniciais do PMP-BS, em todas as mesorregiões do litoral paulista (Tabela III.4-12). Para os demais grupos na maior parte dos casos os valores foram menores do que a média do período anterior.



(A)



(B)



(C)

**Figura III.4-17** - Média e erro padrão do número de registros de animais por 100 quilômetros de praia monitorados no PMP-BS Área SP para o período de 01/09/2018 a 31/08/2019, em praias com monitoramento ativo diário, para cada mesorregião de acordo com o habitat (costeiro, costeiro/oceânico e oceânico) e a classe: (A) Aves, (B) Mammalia e (C) Reptilia. Para aves costeiro/oceânicas não foram incluídos pinguins.

**Tabela III.4-12 - Comparação dos valores de EPUE (animais/100km) obtidos no período deste relatório com a média para o período 2015-2018 registradas durante monitoramento ativo diário pelo PMP-BS Área SP de acordo com o habitat: “C” - costeiro; “C/O” - costeiro/oceânico; “O” – oceânico; “Ping.” – pinguins. Valores em negrito indicam serem maiores para este relatório**

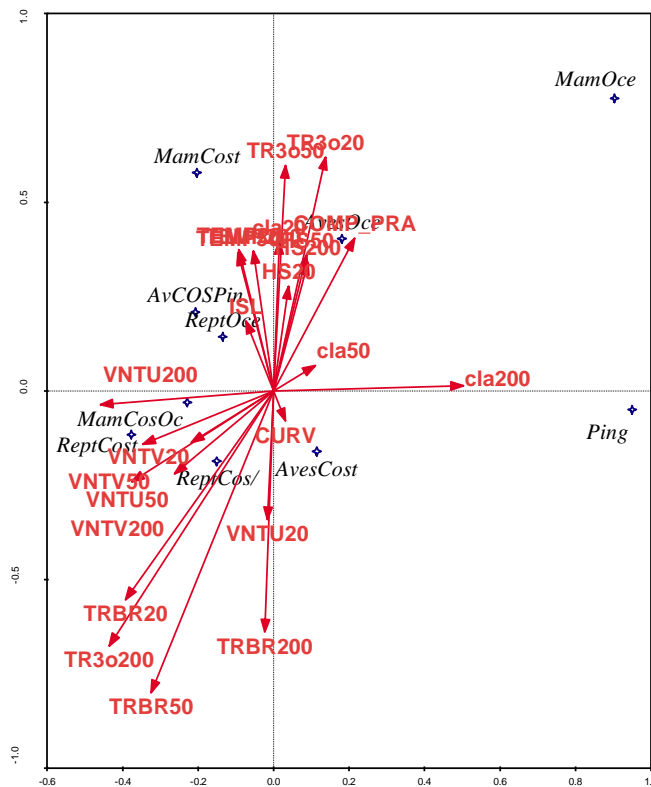
Mesorregião	Período	Aves				Mammalia		Reptilia		
		Cost.	C/O	Ping.	Ocean.	Cost.	C/O	Cost.	C/O	Ocean.
Litoral Norte Paulista	2015-2018	0,093	0,199	0,143	0,296	0,117	0,001	0,129	1,386	0,118
	2018-2019	0,163	0,256	0,986	0,252	0,155	0,020	0,278	1,949	0,104
Litoral Central Paulista	2015-2018	0,089	0,387	0,122	0,628	0,274	0,046	0,101	0,767	0,095
	2018-2019	0,082	0,200	0,224	0,155	0,089	0,007	1,161	0,231	0,017
Litoral Sul Paulista	2015-2018	0,162	0,119	0,296	0,714	0,218	0,004	0,147	1,495	0,124
	2018-2019	0,048	0,151	0,578	0,187	0,094	0,005	0,056	0,993	0,098

### III.4.7 Avaliação dos efeitos de variáveis antrópicas e ambientais

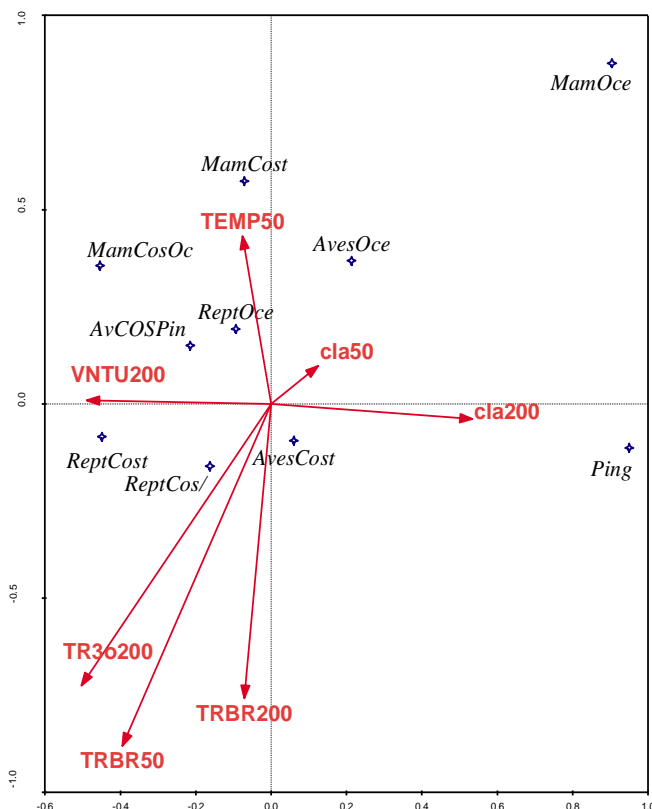
Para a realização da análise de correspondência canônica (ACC), inicialmente foi necessário avaliar a colinearidade das variáveis, tanto ambientais como antrópicas (apresentadas no item III.3.4 - Avaliação dos efeitos de variáveis antrópicas e ambientais). Colinearidade é quando um conjunto de variáveis, sob o tratamento multivariado, fatorial ou canônico, apresenta coordenadas (cargas ou escores) numericamente muito semelhantes nos eixos fatoriais analisados. Esta pode ser em mesma direção (positiva), ou na direção oposta (negativa). O efeito da colinearidade é a sobrecarga no(s) eixo(s) no qual é verificada a ocorrência, mascarando a distribuição real das percentagens de explicação da variação de cada eixo em relação as variáveis analisadas (Legendre e Legendre, 1998; Clarke e Warwick, 1994; Valentin, 2000; Anderson, 2005; Ter Braak, 1986).

Inicialmente foi feita uma análise com todas as variáveis e identificadas as colinearidades entre as mesmas (Figura III.4-18a). Nos grupos de variáveis colineares foram selecionadas para permanecer nas análises aquelas que apresentavam as maiores cargas sobre os eixos canônicos. Em seguida foi efetuada uma nova análise, testando a significância tanto dos eixos canônicos como das variáveis (Figura III.4-18b).

A ACC, depois de retirada as colinearidades e consideradas as variáveis significativas, extraiu dois eixos canônicos significativos que explicaram 6,5% da variação das EPUEs, dos quais 83,1% explicados pelas variáveis abióticas consideradas (Figura III.4-18b e Tabela III.4-13). O eixo canônico 1 explicou 4,7% das EPUEs representando 0,597 de correlação entre fauna e variáveis abióticas. Os grupos faunísticos com maior contribuição para a formação deste eixo foram pinguins correlacionados positivamente à Clorofila-a em 200m (cla200), e negativamente a Velocidade de Vento (componente zonal) em 200m (VNTU200), que demonstrou correlação positiva com aves costeiras e répteis costeiros e costeiro/oceânico. O eixo 2 representou a correlação positiva dos mamíferos costeiros com a Temperatura em 50m (TEMP50) com correlação negativa aos tráfegos de embarcações da PETROBRAS em 50m e 200m (TRBR50 E TRBR200) e de Terceiros em 20m (TR3o20).



(A)



(B)

**Figura III.4-18 - Resultados da Análise de Correspondência Canônica, representando os eixos canônicos 1 e 2, utilizando (A) todas as variáveis e (B) apenas as variáveis significativas e mantendo apenas uma das variáveis colineares. Ambos os eixos foram significativos (teste de Monte Carlo,  $p < 0,002$ ).**

**Tabela III.4-13 - Resultado da ACC entre as taxas de encalhe das três classes de tetrápodes estratificadas de acordo com o habitat e variáveis ambientais, e do teste de Monte Carlo para a significância dos eixos canônicos.**

Axes	1	2	3	4	Total inertia
Eigenvalues :	0.222	0.089	0.044	0.014	4.770
Species-environment correlations :	0.597	0.386	0.280	0.165	
Cumulative percentage variance of species data :	4.7	6.5	7.4	7.7	
of species-environment relation:	59.4	83.1	94.8	98.4	
Sum of all eigenvalues					4.770
Sum of all canonical eigenvalues					0.375
**** Summary of Monte Carlo test ****					
Test of significance of first canonical axis: eigenvalue = 0.233					
F-ratio = 25.207					
P-value = 0.0020					
Test of significance of all canonical axes : Trace = 0.466					
F-ratio = 3.541					
P-value = 0.0020					

A diferença das cargas no eixo 1 entre pinguins e demais aves demonstra a necessidade de se separar estes grupos nas análises, apesar de ambas serem “aves”. As aves voadoras, utilizam o ambiente aéreo e não subaquático como os pinguins, estando portanto mais sujeitas a eventos meteorológicos. Frentes frias, devido aos fortes ventos associadas a estas, geram ondas de maior altura (Pianca et al., 2010). Os resultados obtidos nesta análise reforçam os resultados obtidos no ano anterior para todo o PMP-BS Fase 1, indicando o efeito que as condições meteorológicas têm nas taxas de ocorrência dos tetrápodes marinhos nas praias.

Ao se analisar as variáveis de origem antrópica (tráfego de embarcações, distância a portos e distância da área de produção), somente a intensidade do tráfego de embarcações foi significativa, com maior carga no eixo 2. Neste mesmo eixo as EPUEs de répteis costeiro/oceânicas e principalmente os costeiras também tem valores mais altos, indicando maiores taxas de encalhe em áreas/épocas onde há maiores intensidades de tráfego. Relação similar foi observada no relatório anual anterior, atribuída aos altos valores de EPUE nas mesorregiões do Litoral Central Paulista e Litoral Norte Paulista, onde havia valores de tráfego de intermediário a alto. Como a observação de répteis com interação com embarcações não é frequente (ver item V - *Necropsias de Animais Encontrados Mortos*), caso haja uma relação de causação, não deve ser através de mortalidade direta. Também não se pode descartar no momento a possibilidade de que este padrão reflita algum fator não avaliado neste momento.

Apesar desta seção tratar da “avaliação dos efeitos das variáveis antrópicas” deve-se ressaltar que não foram utilizados valores numéricos da atividade pesqueira para quantificar seu efeito relativo às demais variáveis analisadas. Como colocado anteriormente, é conhecido e notório na literatura a mortalidade causada pela pesca sobre mamíferos e tartarugas marinhas. Este não é um problema específico do Brasil, sendo identificado em todos os mares e oceanos (Lewison et al., 2014), afetando 75% de todas espécies de odontocetos (Reeves et al., 2013). Na área monitorada pelo PMP-BS existem diversas frotas pesqueiras, como apontado nos relatórios do Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira na Bacia de Santos (PMAP-BS). Seria de grande importância poder utilizar as estimativas de esforço pesqueiro geradas pelo PMAP-BS para avaliar quais das pescarias possui relação com os encalhes registrados, uma vez que para mamíferos e tartarugas essa é uma causa de morte identificada frequentemente



(ver item V - *Necropsias de Animais Encontrados Mortos*). Com os dados do esforço pesqueiro por mês em cada região seria possível correlacionar com os encalhes das diferentes espécies nas mesmas áreas e meses e avaliar se há correlação entre a quantidade de encalhes de uma ou outra espécie e uma frota pesqueira específica. Entretanto tais resultados seriam mais importantes para a gestão da fauna do que para os objetivos do PMP-BS propriamente ditos.

### **III.5 ACIONAMENTOS E RESGATES DE FAUNA**

Para o PMP-BS um “resgate” é quando a instituição executora presta atendimento a aves, quelônios e mamíferos marinhos vivos ou mortos na praia, caso venha a ser comunicada, mesmo que a praia já tenha sido monitorada no dia. Estas 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 no local de ocorrência e no tipo de fauna informado. Em seguida estes pré-acionamentos são agrupados e cadastrados no SIMBA como um “acionamento”. Um acionamento pode ou não gerar um resgate, pois 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.). Adicionalmente, após o início das atividades, houve a necessidade de registrar animais que foram recebidos de outros modos não previstos inicialmente. Deste modo, foram cadastrados como oriundos de acionamentos, animais nas seguintes condições:

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

Uma vez que o recebimento de animais por resgate não vem de atividades onde um esforço amostral possa ser medido e/ou padronizado, não é possível se fazer maiores considerações sobre os padrões observados. Apesar dos registros

de fauna terem sido utilizados para se avaliar a distribuição geral de encalhes no PMP-BS (ver ítem *III.4.4 Distribuição espacial*), serão apresentados aqui informações referentes aos padrões de acionamento em si, uma vez que indicam a inserção das instituições nas comunidades costeiras.

### **III.5.1 Coleta de Dados**

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 no momento em que recebe o comunicado de um animal na praia. A 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 coletadas informações sobre o animal que venha a ser encontrado. Estas informações são cadastradas nas fichas de fauna alvo individual (FAI) ou coletiva (FAC), do mesmo modo que os animais registrados durante o monitoramento ativo regular. O SIMBA exige que todo animal registrado tendo como origem um acionamento esteja vinculado a um cadastro de acionamento no sistema.

### **III.5.2 Metodologia de Análise**

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. Assim os acionamentos serão avaliados somente de modo descritivo, considerando sua origem e periodicidade.

### **III.5.3 Resultados e Discussão**

Ao longo desse período investigado (01/09/2018 a 31/08/2019) as instituições foram contactadas 2.388 vezes em pré-acionamentos (Tabela III.5-1), que resultaram em 2.917 acionamentos. A quantidade de acionamentos nesse período investigado, embora ainda elevado, é cerca de 20% inferior ao registrado no período anterior (2017-2018). Mesmo assim, pode-se inferir que as ações de

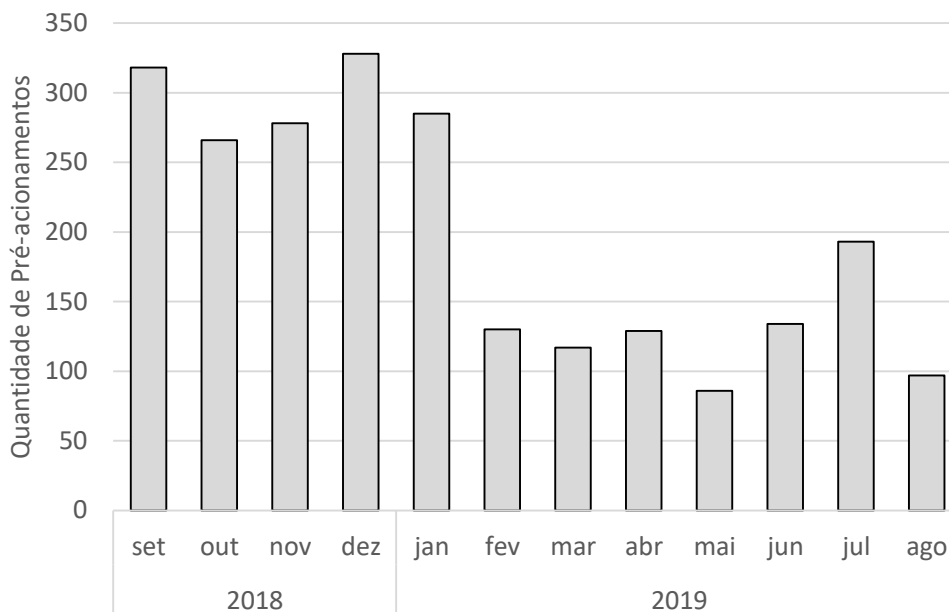
educação ambiental e de comunicação desenvolvidas pelas instituições executoras do

PMP-BS têm sido eficientes para manter o contato com a população. Atualmente as equipes do PMP-BS são a principal referência local no momento em que a população encontra um animal nas praias.

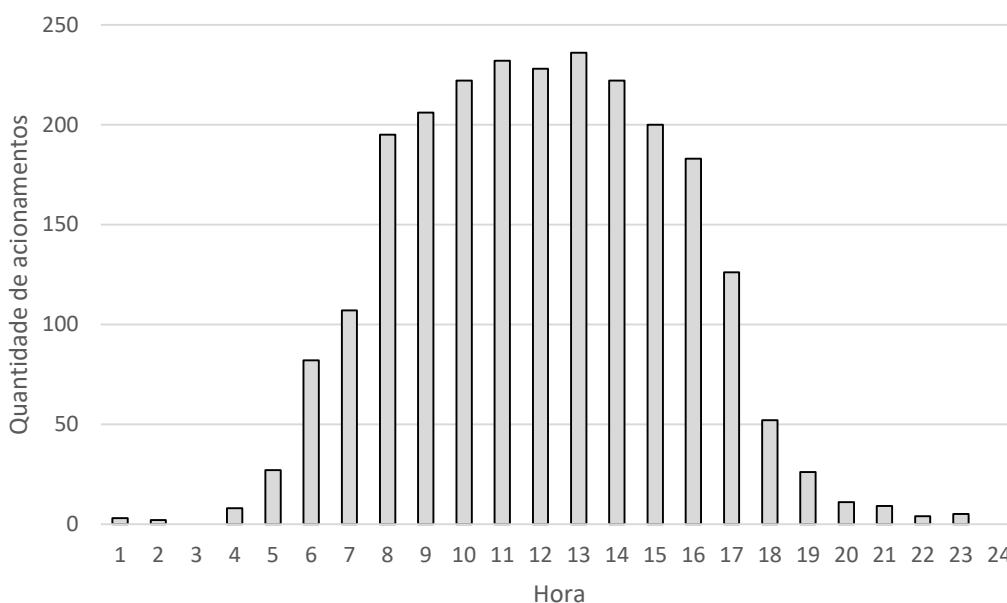
**Tabela III.5-1 - Quantidade de pré-acionamentos recebidos pelo PMP-BS Área SP no período de 01/09/2018 a 31/08/2019, separados por município de origem do acionamento.**

Município	Outros	Telefone	Total Geral
Bertioga	10	100	110
Cananéia	22	28	50
Caraguatatuba	8	86	94
Guarujá	29	159	188
Iguape	1	10	11
Ilha Comprida	40	56	96
Ilhabela	76	172	248
Itanhaém	24	132	156
Mongaguá	5	69	74
Peruíbe	23	105	128
Praia Grande	9	178	187
Santos	6	92	98
São Sebastião	43	235	278
São Vicente	3	57	60
Ubatuba	81	528	609
São Paulo		1	1
<b>Total Geral</b>	<b>380</b>	<b>2008</b>	<b>2388</b>

Pode ser observada uma variação acentuada na quantidade de registros ao longo do período (Figura III.5-1). O aumento de registros a partir setembro de 2018 e julho de 2019 refletem o aumento de ocorrências observado no monitoramento ativo, causado pela grande quantidade de pinguins-de-magalhães (ver item III.4.5 - *Distribuição espacial*). Na temporada de veraneio (novembro a janeiro), devido à maior quantidade de pessoas frequentando as praias, há um aumento da chance de um animal ser detectado, e conseqüentemente de acionamentos. Do mesmo modo, ao se analisar a hora do dia em que os acionamentos são feitos, há uma maior quantidade no final da manhã e no início da tarde (Figura III.5-2).



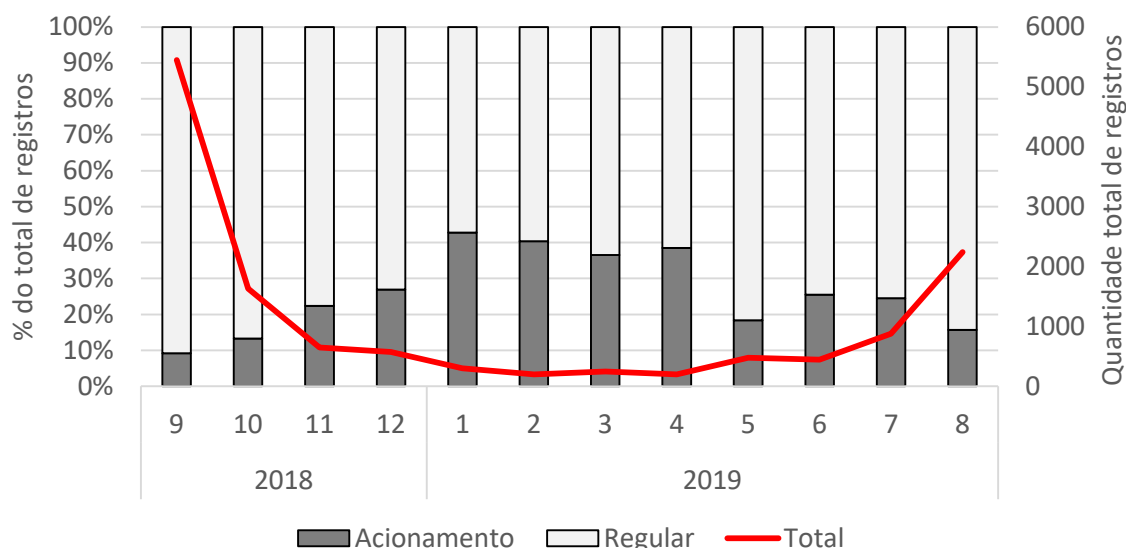
**Figura III.5-1** - Quantidade de acionamentos recebidos por mês pelo PMP-BS Área SP, no período de 01/09/2018 a 31/09/2019.



**Figura III.5-2** - Quantidade de acionamentos recebidos pelo PMP-BS Área SP, no período de 01/09/2018 a 31/09/2019, de acordo com a hora do dia que o acionamento foi recebido.

A influência da quantidade de pessoas frequentando as praias fica evidente ao se avaliar a proporção entre registros de fauna feitos através de acionamentos e do monitoramento. Considerando o total de registros de fauna feitos em cada mês, há um aumento na proporção de animais registrados por acionamentos de novembro em diante, decrescendo apenas em abril, mesmo os meses de julho a setembro os

que apresentam a maior quantidade de animais nas praias (Figura III.5-3). Possivelmente isto também é influenciado pelo padrão de haver proporcionalmente menos acionamentos para aves mortas, como relatado anteriormente (ver item III.4.3 - Diversidade e abundância), uma vez que o aumento de registros entre julho e setembro costuma ser pela ocorrência de pinguins, principalmente mortos.



**Figura III.5-3** - Relação entre frequência de registros de fauna feitos através de acionamentos ou monitoramento regular e quantidade total de registros por mês, para o PMP-BS Área SP.

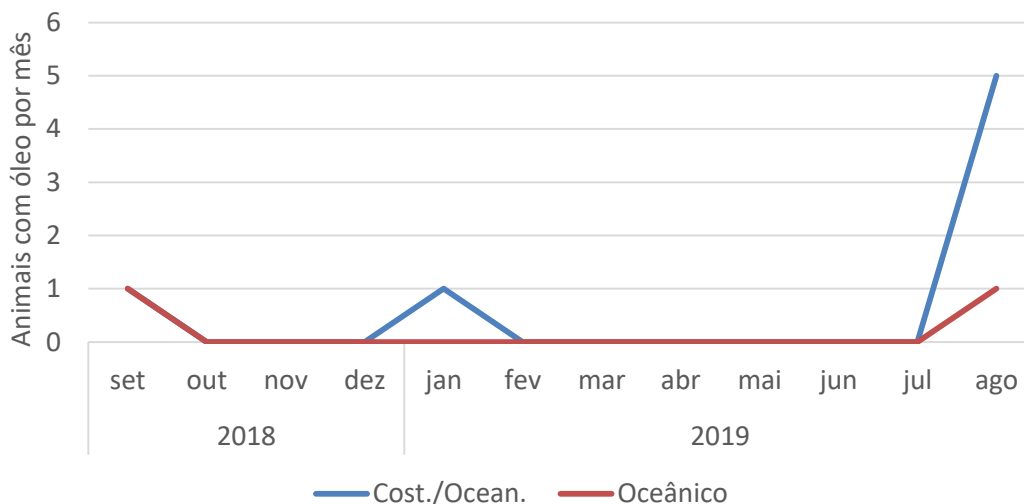
### III.6 OCORRÊNCIA DE FAUNA OLEADA

Durante esse período investigado, foram registrados nove animais com óleo em seu exterior, todas aves, sendo três vivas (Tabela III.6-1), e que foram encaminhadas para reabilitação (ver item IV.2 Reabilitação de animais vivos oleados). Houve uma maior incidência de animais oleados em agosto de 2019 (n = 6), no Litoral Sul Paulista, sendo cinco indivíduos de *Sula leucogaster*, e um de *Thalassarche melanophoris* (Figura III.6-1).

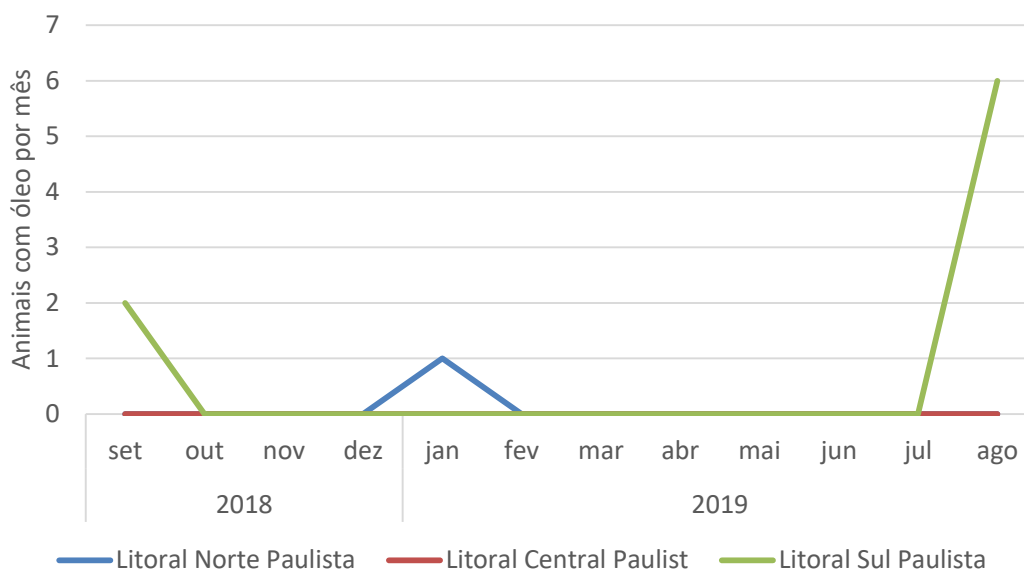
**Tabela III.6-1.** Registros de tetrápodes marinhos oleados no período de 01/09/2018 a 31/08/2019, através de acionamentos e monitoramento ativo (diário e semanal) das praias.

Classe	Espécie	Habitat	Morto	Vivo
Aves	<i>Puffinus puffinus</i>	Oceânico	1	
Aves	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Cost./Ocean.	1	

<b>Aves</b>	<b>Stercorarius longicaudus</b>	Cost./Ocean.	1	
<b>Aves</b>	<b>Sula leucogaster</b>	Cost./Ocean.	2	3
<b>Aves</b>	<b>Thalassarche melanophris</b>	Oceânico	1	



(A)



(B)

**Figura III.6-1** - Quantidade de indivíduos oleados registrados por mês durante o período de 01/09/2018 a 31/08/2019 pelo PMP-BS Área SP, separadas por (A) habitat preferencial da espécie, (B) mesorregião onde foi registrado.

Sempre que um animal é encontrado com óleo, coletam-se amostras do material para que possa ser realizada a análise de *fingerprinting* e com isto identificar a origem do óleo. Os resultados destas análises serão encaminhados em um relatório específico sobre o tema.

### III.7 OCORRÊNCIA DE FAUNA NÃO-ALVO

Durante esse período investigado, as equipes do PMP-BS Área SP realizaram 295 registros de fauna não-alvo, tanto através de acionamentos como pelo monitoramento ativo das praias (Tabela III.7-1). Foram consideradas as espécies que não constam na lista fauna-alvo do ANEXO IX Projeto Executivo Integrado do PMP-BS. Vale a pena ressaltar a necessidade de revisão da lista de fauna alvo do Anexo IX do Projeto Executivo Integrado do PMP-BS, pois *Pseudorca crassidens*, não está listada no documento de referência para as análises, e trata-se de uma espécie de cetáceo. A maior parte foi de Chondrichthyes (peixes cartilagosos; 34,0% em nove espécies identificadas), seguido de aves (31,9% em 31 espécies identificadas). Deve-se lembrar que o registro de fauna não-alvo só é feito pelas equipes de campo quando se trata de ocorrências que sejam fora do habitual para a área, diferente do que é usualmente encontrado em campo.

**Tabela III.7-1 - Registros de fauna não-alvo no PMP-BS Área SP, de 01/09/2018 a 31/08/2019.**

Táxon	Acionamento	Regular	Total Geral
<b>Actinopterygii</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>22</b>
Epinephelus itajara		7	7
Lutjanus cyanopterus		1	1
Makaira nigricans	1		1
Mola mola		1	1
Rachycentron canadum		1	1
Não identificado		11	11
<b>Aves</b>	<b>48</b>	<b>46</b>	<b>94</b>
Amaurolimnas concolor		1	1
Ardea alba	3	2	5
Asio stygius		1	1
Bubulcus ibis		1	1
Cairina moschata		1	1
Caracara plancus	1	2	3
Columbina talpacoti	1		1
Coragyps atratus		5	5
Dendrocygna bicolor	2		2
Egretta caerulea	1		1
Egretta thula	4	2	6
Eudocimus ruber	1		1
Gallinula chloropus	1	2	3
Geotrygon montana		2	2
Megaceryle torquata	1		1
Mesembrinibis cayennensis	1	1	2
Nyctanassa violacea	2		2
Nyctibius griseus		1	1
Nycticorax nycticorax	3	1	4
Passer domesticus		1	1
Phimosus infuscatus	1		1
Platalea ajaja	1	1	2

Táxon	Acionamento	Regular	Total Geral
Porphyrio martinica	3		3
Pyroderus scutatus		1	1
Ramphastos toco	1		1
Rupornis magnirostris	1		1
Syrigma sibilatrix	1		1
Thraupis palmarum		1	1
Turdus flavipes		1	1
Turdus rufiventris	1	1	2
Vanellus chilensis	5	4	9
Não identificado	13	14	27
<b>Chondrichthyes</b>	<b>27</b>	<b>73</b>	<b>100</b>
Aetobatus narinari		1	1
Dasyatis americana	1	3	4
Dasyatis guttata	10	11	21
Mobula hypostoma	1		1
Pteroplatytrygon violacea		1	1
Rhinobatos percellens		3	3
Rhinoptera bonasus	6	20	26
Rhinoptera brasiliensis	2	2	4
Sphyrna zygaena		1	1
Não identificado	7	31	38
<b>Echinoidea</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
Mellita quinquesperforata		2	2
<b>Malacostraca</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
Não identificado		1	1
<b>Mammalia</b>	<b>4</b>	<b>34</b>	<b>43</b>
Bos taurus		1	1
Dasybus novemcinctus	2	3	5
Didelphis aurita		7	7
Equus caballus		1	1
Hydrochoerus hydrochaeris		3	3
Lontra longicaudis	2	3	5
Leopardus pardalis		1	1
Pseudorca crassidens		1	1
Tamandua tetradactyla		2	2
Não identificado	2	15	17
<b>Reptilia</b>	<b>22</b>	<b>9</b>	<b>31</b>
Chelonoidis carbonaria	1		1
Chelonoidis denticulata	1		1
Hydromedusa tectifera	11	6	17
Mesoclemmys tuberculata	1		1
Trachemys dorbigni	2		2
Trachemys scripta	3		3
Não identificado	3	3	6
<b>Teleostei</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
Não identificado	3	3	6
<b>Thaliacea</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
Não identificado		1	1
<b>Total Geral</b>	<b>107</b>	<b>193</b>	<b>300</b>



## IV. ATENDIMENTO VETERINÁRIO

### IV.1 REABILITAÇÃO DE ANIMAIS VIVOS

Os animais que são encontrados vivos encalhados, e que necessitam de reabilitação, são encaminhados para as instituições da Rede de Atendimento Veterinário. Para animais de grande porte e para as espécies antárticas o atendimento e acompanhamento veterinário pode ocorrer na praia. As equipes de cada instituição são responsáveis pelos cuidados clínicos, biológicos e cadastro das informações dos animais durante o processo de reabilitação até a destinação final.

#### IV.1.1 Rede de Atendimento Veterinário

São apresentadas a seguir as informações sobre as instalações da Rede de Atendimento Veterinário utilizadas pelo PMP-BS em São Paulo, incluindo os três Centros de Reabilitação e Despetrolização (CRD), duas Unidades de Estabilização (UE) e o Centro de Reabilitação do Projeto TAMAR (CR). A Tabela IV.1-1 apresenta informações sobre os médicos veterinários responsáveis técnicos por cada instalação, bem como as licenças de operação das mesmas.

**Tabela IV.1-1 – Informações sobre médicos veterinários responsáveis técnicos pelas instalações de atendimento veterinário do PMP-BS Área SP e documentação referente ao funcionamento das mesmas.**

Treh o	Instalação	Nome	Médicos veterinários responsáveis técnicos			Licenças	
			Nº ART	Nº CRMV	Validade	Nº	Órgão
10	CRD Ubatuba	Raquel Beneton Ferioli	0918/2019	29362	24/05/2020	104133/2018	SMA/SP
10	CR Tartarugas Marinhas	Daniela Gurgel Cavalcante Costa	062/2019	28.252	20/02/2020	113430/2019	SMA/SP
10	UE São Sebastião	Fabiola da Silva Santana	0685/2019	37.652	04/04/2020	31697/2019	SMA/SP
9	CRD Guarujá	Melissa Cunha Cajueiro Marcon	1063/2019	26.627	01/07/2020	52813/2019	SMA/SP
8	UE Praia Grande	Vanessa Lanes Ribeiro	0140/2019	34292	22/02/2020	66877/2019	SMA/SP
7	CRD Cananéia	João Victor da Silveira Bertão	116/2019	38.995	03/06/2020	96208/2018	SMA/SP

#### IV.1.1.1 Centro de Reabilitação e Despetrolização de Ubatuba/SP

O CRD de Ubatuba está localizado na Av. Governador Abreu Sodré 1067, bairro do Perequê-Açu, sendo gerido pelo Instituto Argonauta. A instalação está operando sob a Autorização de Uso e Manejo para CETAS No 104133/2018 emitida pela Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

*Atividades executadas no local:* necropsias, reabilitação de aves e mamíferos marinhos, atividades de suporte ao monitoramento

Capacidade de atendimento:

	Necropsias (diárias)	Reabilitação (lotação máxima)
Aves voadoras	4	20
Aves não voadoras (pinguins)	3	120
Tartarugas marinhas*	3	-
Pinípedes	2	2
Cetáceos	1	2
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>144</b>

\*Possui capacidade de atendimento emergencial, somente quando o CR de Tartarugas Marinhas do TAMAR de Ubatuba estiver acima de sua capacidade prevista

#### IV.1.1.2 Centro de Reabilitação de Tartarugas Marinhas de Ubatuba/SP

O Centro de Reabilitação de Tartarugas Marinhas de Ubatuba está localizado na Rua Athanazio da Silva 273, Ubatuba, SP. As instalações do centro têm sido utilizadas para recebimento de tartarugas marinhas que necessitam de reabilitação, recolhidas no litoral norte de São Paulo. Esta instalação está operando sob a Autorização de Soltura de Fauna Silvestre N° 113430/2019 emitida pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

*Atividades executadas no local:* necropsias, reabilitação de tartarugas marinhas.

Capacidade de atendimento:

	Necropsias	Reabilitação (lotação máxima)
Tartarugas marinhas	3	10 (sem papiloma) + 5 (com papiloma)

#### IV.1.1.3 Centro de Reabilitação e Despetrolização de Guarujá/SP

O CRD do Guarujá está localizado na Rua João Ruiz 799, Guarujá, SP, sendo gerido pelo Instituto GREMAR. A instalação está autorizada a operar pela Autorização de Uso e Manejo de CETAS n° 52813/2019, emitida pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

*Atividades executadas no local:* necropsias, reabilitação de aves, tartarugas e mamíferos marinhos, atividades de suporte ao monitoramento.

Capacidade de atendimento:

	Necropsias (diárias)	Reabilitação (lotação máxima)
Aves voadoras	5	10
Aves não voadoras (pinguins)	5	120
Tartarugas marinhas	5	5 (sem papiloma) + 2 (com papiloma)*
Pinípedes	3	2
Cetáceos	3	1
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>183</b>

\*Apesar da ET colocar como capacidade mínima 5 tartarugas sem papiloma e 2 com papiloma, para poder dar atendimento à maior quantidade de tartarugas que são recolhidas neste trecho, a instituição adquiriu mais tanques para poder manter mais animais em reabilitação.

#### **IV.1.1.4 Centro de Reabilitação e Despetrolização de Cananéia/SP**

O Centro de Reabilitação e Despetrolização de Cananéia está localizado na Av. Luiz Rangel, nº 1167, Bairro Carijó, sendo gerido pelo Instituto de Pesquisas Cananéia (IPeC). Esta instalação está operando sob a Autorização de Uso e Manejo para CETAS Nº 96208/2018 emitida pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

*Atividades executadas no local:* necropsias, reabilitação de animais, atividades de suporte ao monitoramento.

Capacidade de atendimento:

	Necropsias (diárias)	Reabilitação (lotação máxima)
Aves voadoras	5	10
Aves não voadoras (pinguins)	5	120
Tartarugas marinhas	5	5 (sem papiloma) + 2 (com papiloma)
Pinípedes	3	2
Cetáceos	3	1
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>140</b>

#### **IV.1.1.5 Unidade de Estabilização de São Sebastião/SP**

A Unidade de Estabilização de São Sebastião está localizada na Avenida Vereador Antônio Borges, nº 1905 – Bairro Varadouro, no município de São Sebastião/SP. sendo gerida pelo Instituto Argonauta. Animais vivos estabilizados neste local são posteriormente transferidos para o Centro de Reabilitação e Despetrolização de Ubatuba. Esta instalação está operando sob a Autorização de Uso e Manejo para CETAS Nº 31697/2019 emitida pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

*Atividades executadas no local:* necropsias, estabilização de aves, tartarugas e mamíferos marinhos, atividades de suporte ao monitoramento.

**Capacidade de atendimento:**

	Necropsias (diárias)	Estabilização (lotação máxima)
Aves voadoras	4	5
Aves não voadoras (pinguins)	4	10
Tartarugas marinhas	2	3 (sem papiloma) + 1 (com papiloma)
Pinípedes	1	-
Cetáceos	1	-
Total	12	19

#### **IV.1.1.6 Unidade de Estabilização de Praia Grande/SP**

Esta unidade está localizada na Rua Carlos Eduardo C. de Castro, nº 93, sendo gerida pelo Instituto Biopesca. Esta instalação está operando sob a Autorização de Uso e Manejo para CETAS Nº 66877/2019, emitida pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

*Atividades executadas no local:* necropsias, estabilização de aves, tartarugas marinhas e mamíferos marinhos, atividades de suporte ao monitoramento.

**Capacidade de atendimento:**

	Necropsias (diárias)	Estabilização (lotação máxima)
Aves voadoras	5	5
Aves não voadoras (pinguins)	5	10
Tartarugas marinhas	5	3 (sem papiloma) + 1 (com papiloma)
Pinípedes	2	-
Cetáceos*	2	1
Total	19	20

\*Possui capacidade para estabilização de um pequeno cetáceo.

#### **IV.1.2 Coleta de Dados**

Ao receber um animal, as instituições seguem o protocolo de atividades 2 “Atendimento veterinário aos animais vivos: reabilitação, soltura e destinação de animais reabilitados”, anexo do Projeto Executivo Integrado do PMP-BS, que indica a realização de exames complementares que sejam necessários para a determinação da conduta clínica médica e/ou cirúrgica a ser adotada. Dependendo da necessidade, os exames poderão ser repetidos e análises complementares também poderão ser realizadas, de acordo com a indicação do médico veterinário. Todos os exames clínicos e laboratoriais são registrados pelos veterinários nos históricos clínicos dos pacientes.

Este acompanhamento é feito diariamente por todo o período que o paciente estiver sob cuidados da instituição, até o término do tratamento. Para a finalização do tratamento dos animais, o PMP-BS considera os seguintes destinos possíveis:

1 – Translocação ou soltura: a translocação é realizada após a avaliação veterinária e biológica minuciosa do estado do paciente, e caso o resultado seja positivo, este será destinado para retornar ao habitat natural. Todas as informações do paciente são cadastradas no SIMBA. A soltura é realizada para os animais que passaram pelo processo de reabilitação e foram aprovados quanto aos parâmetros fisiológicos, comportamentais e se enquadram como um paciente com alta médica.

2 – Tratamento em outra base: caso o animal esteja em uma unidade de estabilização e necessite ser encaminhado para um centro de reabilitação para cuidados mais prolongados, é registrado que o mesmo foi encaminhado para tratamento em outra base do PMP-BS;

3 – Óbito: Caso o paciente venha a óbito em decorrência de alguma patologia, 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 quantidade de animais que vieram a óbito por cada causa.

Em casos excepcionais, para animais que após estarem hígidos não apresentem condições de sobrevivência na natureza, as instituições podem destinar cativeiro permanente, conforme a legislação vigente. Nestes casos são seguidas as orientações do órgão ambiental competente no Estado de origem do animal, para destinação dos exemplares para cativeiro permanente. Em todos os casos são incluídos laudos veterinários justificando a impossibilidade de soltura do exemplar e a documentação é encaminhada ao IBAMA, em atendimento à condições existentes na Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACCTMB Nº 640/2015).

### **IV.1.3 Metodologia de Análise**

As informações armazenadas no SIMBA sobre os históricos clínicos dos animais foram compiladas para gerar sínteses dos resultados obtidos nas instituições da Rede de Atendimento Veterinário. É importante ter claro que não é

possível fazer uma análise integrada de todos os históricos clínicos do mesmo modo que se faz para as necropsias (ver ítem V - *Necropsias de Animais Encontrados Mortos*), uma vez que os resultados de “suspeitas clínicas” são cadastrados no SIMBA em um campo de texto aberto, não havendo uma categorização dos mesmos. Para animais reabilitados, se manteve somente a suspeita clínica, porém para aqueles que vieram à óbito durante a reabilitação foi possível se realizar a necropsia e se confirmar o diagnóstico, passando então a integrar a análise (ver ítem IV.1.4.2- *Necropsias de animais atendidos na reabilitação*).

Para o PMP-BS, foram estabelecidas as seguintes categorias de causa de morte:

- Indeterminada: quando não é possível determinar a causa da morte devido à falta de órgãos (ação de animais necrófagos) ou por autólise dos tecidos;
- Natural: quando a causa da morte não está ligada a ações humanas;
- Eutanásia: quando o animal apresenta uma condição onde não é possível a reabilitação e/ou está em sofrimento e, deste modo, é necessário levá-lo à óbito<sup>4</sup>;
- Antropogênica: quando se observam indícios de que a morte foi causada por fatores gerados pelo ser humano.

Para se definir o diagnóstico final da causa de morte, é necessário o recebimento dos resultados dos exames requisitados pelos veterinários, com tecidos coletados no momento da necropsia. Um dos exames mais frequentes e importantes para o diagnóstico final, são os de histopatologia, que têm demorado de 45 a 120 dias para serem finalizados. Portanto, na análise dos animais que vieram a óbito na reabilitação, foram utilizados os diagnósticos presuntivos cadastrados pelos necropsistas para que se pudesse analisar todos os animais do período. A definição de causa de morte seguiu os mesmos critérios apresentados no ítem V - *Necropsias de Animais Encontrados Mortos*.

Apesar de outras análises neste relatório utilizarem uma estratificação dos dados baseada em mesorregiões (ver ítem III.3.1 - Estratificação Espacial), para as

<sup>4</sup> A decisão do veterinário de eutanasiar um animal deve ser tomada considerando o descrito no “Protocolo de Atividades 3 – Eutanásia”.

análises de reabilitação, os dados foram agrupados de acordo com instalação da Rede de Atendimento Veterinário do PMP-BS que recebeu os animais. Uma vez que os procedimentos veterinários adotados em cada instalação, o perfil clínico e particularidades da casuística de cada trecho podem afetar tanto o tempo como a taxa de sucesso da reabilitação, optou-se por trabalhar os dados agrupados por instituição onde os animais foram tratados ao invés do local onde foram resgatados.

## **IV.1.4 Resultados e Discussão**

### **IV.1.4.1 Reabilitação**

Durante esse período de investigação foram cadastrados no SIMBA 727 históricos clínicos de 651 animais, sendo estes 75 cadastros adicionais são referentes aos novos históricos clínicos que os pacientes advindos de uma Unidade de Estabilização recebem quando chegam no Centro de Reabilitação. Do total de pacientes atendidos, as tartarugas marinhas (361) foram a maioria, seguidas por aves (276), e mamíferos (14). Até o fechamento da compilação dos dados para elaboração desse relatório haviam 24 animais (12 aves e 12 répteis) em tratamento na rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área SP. Uma vez que ainda se encontravam em tratamento, estes não foram considerados nas análises, perfazendo portanto, 628 animais.

O sucesso na reabilitação foi diferente entre os grupos, com 26,8% para aves, 10,0% em tartarugas marinhas, e 64,3% em mamíferos marinhos (Tabela IV.1-2). Importante considerar que o sucesso de reabilitação deve ser apenas um referencial, e não pode ser comparado entre os táxons, devido as especificidades fisiológicas de cada grupo e das particularidades da fisiopatologia dos processos que difere entre aves, répteis e mamíferos. Considerando isso, ao se comparar com os dados de reabilitação dos 4 anos anteriores, onde se tratava dos dados dos três estados, se observa que as taxas de reabilitação foram menores para aves (período 2015-2018: 33,0%) e tartarugas (período 2015-2018: 17,1%), mas maior para mamíferos (período 2015-2018: 47,7%). Essas diferenças podem ser resultado das próprias características das espécies reabilitadas, que respondem de modo diferente.

**Tabela IV.1-2 - Destino final dos animais encaminhados para reabilitação nas instalações do PMP-BS Área SP entre 01/09/2018 e 31/08/2019. Não foram considerados os históricos clínicos de animais encaminhados entre instalações da rede ou ainda em reabilitação.**

<b>Táxon</b>	<b>Óbito</b>	<b>Translocação/Soltura</b>	<b>Total</b>
<b>Aves</b>	<b>194</b>	<b>73,2%</b>	<b>71</b>
<i>Anous stolidus</i>	5	100,0%	0,0%
<i>Calonectris diomedea borealis</i>	2	100,0%	0,0%
<i>Charadrius collaris</i>	1	100,0%	0,0%
<i>Charadrius semipalmatus</i>	1	100,0%	0,0%
<i>Fregata magnificens</i>	13	65,0%	7
<i>Larus dominicanus</i>	28	59,6%	19
<i>Macronectes giganteus</i>	1	100,0%	0,0%
<i>Oceanites oceanicus</i>		0,0%	1
<i>Pachyptila desolata</i>	2	100,0%	0,0%
<i>Pachyptila sp.</i>	1	100,0%	0,0%
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	11	73,3%	4
<i>Podiceps major</i>		0,0%	1
<i>Porphyrio martinica</i>	1	100,0%	0,0%
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	5	100,0%	0,0%
<i>Pterodroma incerta</i>	1	100,0%	0,0%
<i>Pterodroma mollis</i>	2	100,0%	0,0%
<i>Pterodroma sp.</i>	1	100,0%	0,0%
<i>Puffinus gravis</i>	2	66,7%	1
<i>Puffinus puffinus</i>	34	94,4%	2
<i>Rynchops niger</i>	1	100,0%	0,0%
<i>Spheniscus magellanicus</i>	30	78,9%	8
<i>Stercorarius maccormicki</i>	1	100,0%	0,0%
<i>Stercorarius pomarinus</i>	1	100,0%	0,0%
<i>Sterna hirundinacea</i>	5	62,5%	3
<i>Sterna hirundo</i>	1	50,0%	1
<i>Sula leucogaster</i>	41	67,2%	20
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>		0,0%	1
<i>Thalassarche melanophris</i>	1	33,3%	2
<i>Thalasseus acuflavidus</i>	2	66,7%	1
<b>Mammalia</b>	<b>5</b>	<b>35,7%</b>	<b>9</b>
<i>Arctocephalus australis</i>	1	12,5%	7
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	1	50,0%	1
<i>Kogia breviceps</i>	1	100,0%	0,0%
<i>Pontoporia blainvillei</i>		0,0%	1
<i>Steno bredanensis</i>	1	100,0%	0,0%
<b>Reptilia</b>	<b>314</b>	<b>90,0%</b>	<b>35</b>
<i>Caretta caretta</i>	4	100,0%	0,0%
<i>Chelonia mydas</i>	309	89,8%	35
<i>Lepidochelys olivacea</i>	1	100,0%	0,0%
<b>Total Geral</b>	<b>513</b>	<b>81,7%</b>	<b>115</b>

No Brasil, é comum a ocorrência de encalhes de lobos marinhos que se encontram debilitados e/ou enfermos (Reisfeld, 2016). É frequente estes animais apresentarem escore corporal ruim, infecção moderada a severa por parasitas e complicações respiratórias devido, por exemplo, à inexperiência no forrageio com



dificuldade na alimentação e conseqüente depressão da imunidade, ou seja, um quadro de debilidade que precisa ser acompanhado, mas para algumas espécies, em especial as antárticas, nem sempre são encaminhados para tratamento em cativeiro e a assistência é feita no campo, conforme preconizado pelo Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR) recomendado no Projeto Executivo Integrado do PMP-BS. Muitas vezes estes animais retornam ao mar sem que haja uma recuperação adequada, e isto pode interferir na interpretação dos dados.

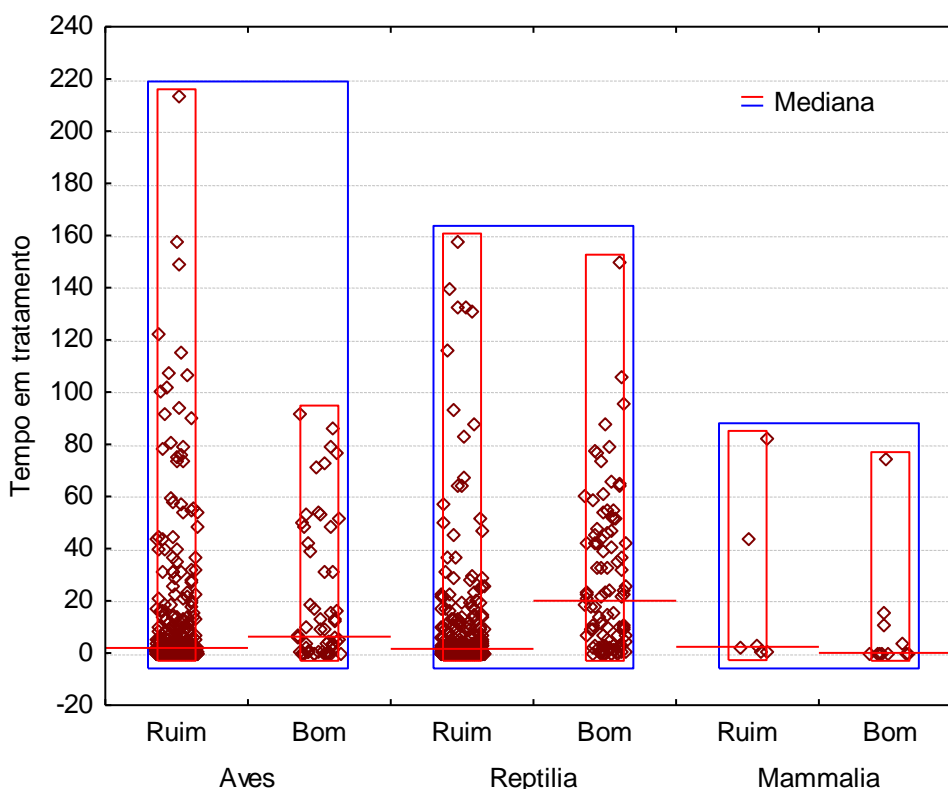
O tempo médio de permanência dos animais em reabilitação (em dias) variou (Tabela IV.1-3), sendo maior para aves ( $\bar{x}=15,65$ ), seguido por mamíferos ( $\bar{x}=13,87$ ), similar para répteis ( $\bar{x}=13,58$ ). Importante considerar as especificidades fisiológicas de cada táxon para entender que os tempos de permanência não são comparáveis entre os táxons, e devem ser avaliados com parcimônia quando analisamos entre espécies oceânicas e costeiras dentro do mesmo táxon. Entretanto, estes valores apresentaram diferenças quando considerada a condição corporal dos animais. Ao dar entrada nas instalações de reabilitação os animais são avaliados em quatro categorias de Escore Corporal (Ótimo, Bom, Magro e Caquético) de acordo com os parâmetros apresentados no *Protocolo de Atividades 1* do PMP-BS. Uma vez que há certa subjetividade na interpretação destes parâmetros, desde o relatório anual de 2017/2018 optou-se por agrupar estas em duas categorias de condição corporal: “bom” (animais com escores Ótimo e Bom) e “ruim” (escores Magro e Caquético). Apesar de serem categorias subjetivas, permitem avaliar o estado do animal no momento do resgate, porém é importante considerar que outros fatores clínicos não parametrizáveis podem influenciar na análise. Como por exemplo, dois animais da mesma espécie um escore corporal bom, um animal impactado com lixo no trato gastrointestinal pode ter um tempo de permanência na reabilitação mais elevado quando comparado com um animal com interação com pesca onde o animal pode evoluir para alta clínica ou óbito mais rapidamente que o caso anterior.

Para avaliar se havia diferenças significativas no tempo de permanência entre animais com condição corporal diferentes (Figura IV.1-1), foi utilizado o teste U de Mann-Whitney em cada classe, separados pela condição corporal. Foram observadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) para tartarugas e aves, mas não para mamíferos (Tabela IV.1-4), com animais com condição ruim ficando menos

tempo sob cuidados, padrão esse observado nos períodos anteriores. Este padrão foi causado por uma maior mortalidade dos animais com pior condição (Figura IV.1-2), principalmente nos primeiros dias, o que reduz o tempo médio de permanência. Para mamíferos marinhos, são poucos os animais que permanecem mais tempo em reabilitação, fazendo com que não se observem diferenças significativas entre as condições corporais.

**Tabela IV.1-3** - Tempo médio de permanência (em dias) dos animais recolhidos pelo PMP-BS Área SP, para animais com data de finalização entre 01/09/2018 e 31/08/2019, separados pela condição corpórea na entrada. “Bom” inclui animais com escores corporais Ótimo e Bom; “Ruim” inclui animais com escores corporais Magro e Caquético. Animais podem ser contabilizados mais de uma vez caso sejam encaminhados de uma instalação para outra da Rede e Atendimento Veterinário.

	Bom		Ruim		Total Geral	
	N	Média	N	Média	N	Média
<b>Aves</b>	56	20,78	278	14,43	<b>338</b>	<b>15,65</b>
<b>Mammalia</b>	11	9,48	6	21,91	<b>17</b>	<b>13,87</b>
<b>Reptilia</b>	94	27,71	302	9,22	<b>397</b>	<b>13,58</b>
<b>Total Geral</b>	<b>161</b>	<b>24,06</b>	<b>586</b>	<b>11,82</b>		

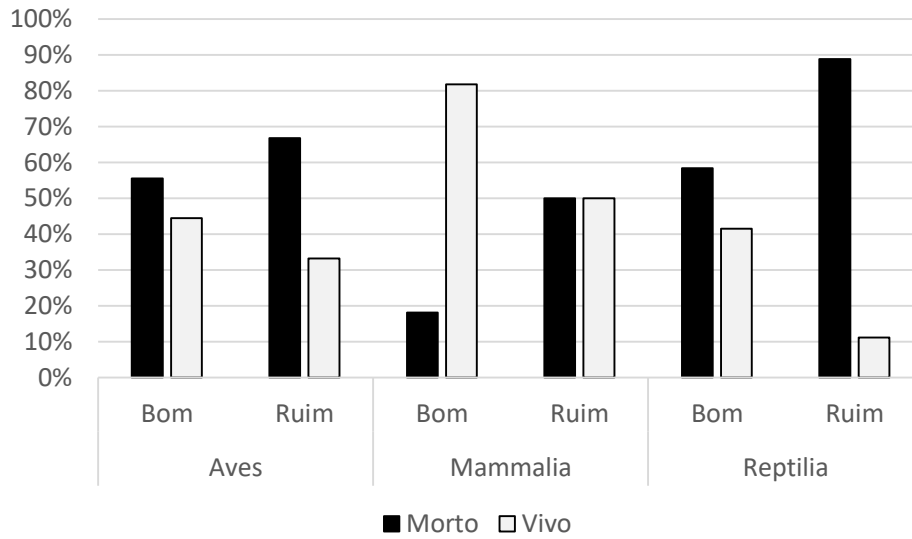


**Figura IV.1-1** - Variabilidade do tempo de permanência (em dias) dos animais recolhidos pelo PMP-BS Área SP, para animais com data de finalização entre 01/09/2018 e 31/08/2019, separados pela condição corpórea na entrada.

**Tabela IV.1-4 - Resultados do teste U de Mann-Whitney entre condições corpóreas, para os valores de tempo em reabilitação nos diferentes classes zoológicas, para animais vivos recolhidos pelo PMP-BS Área SP, com data de finalização entre 01/09/2018 e 31/08/2019.**

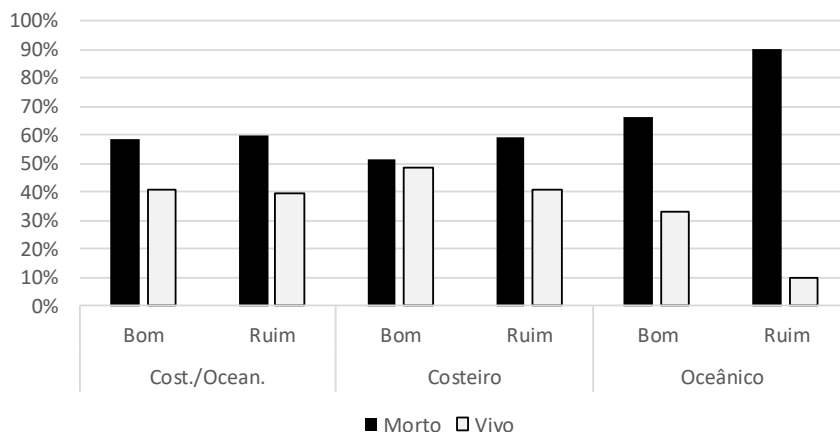
	Soma de ranks		U	Z	Z - ajustado	p	N	
	Cond. Corpórea BOA	Cond. Corpórea RUIM					BOA	RUIM
<b>Aves</b>	10785,00	45160,00	6379,00	2,13122	2,13267	0,0330	56	278
<b>Mammalia</b>	83,00000	70,00000	17,00	-1,60806	-1,62814	0,1035	11	6
<b>Reptilia</b>	26040,50	52565,50	6812,50	7,61680	7,63885	0,0000	94	302

Ao se comparar o sucesso na reabilitação dos animais, é notória a influência da condição corporal no processo de reabilitação. Em todas as classes, animais que dão entrada com boa condição corporal tem um sucesso de reabilitação maior do que aqueles com má condição, em especial mamíferos e tartarugas (Figura IV.1-2). Entretanto, ao se considerar o hábitat preferencial das espécies, se observa que animais de hábitos oceânicos têm um sucesso de recuperação mais baixo, independente da condição corporal que são encontrados (Figura IV.1-3). Alguns aspectos devem ser considerados, tais como: muitas tartarugas oceânicas apresentam interação com a pesca de espinhel, e estes animais apresentam lesões importantes no trato gastrointestinal levando a um prognóstico de reservado a ruim (Gallo et al, 2006). No caso de mamíferos, aves e tartarugas marinhas oceânicas, o prognóstico torna-se reservado independente da entrada devido ao comportamento e o impacto do componente estresse durante os manejos. O estresse é um componente não parametrizável que pode influenciar diretamente no sistema imunológico dos animais piorando o prognóstico e deve ser levado em conta como um fator que podem influenciar a análise dos dados (Gregory et al, 1996; Fair et al, 2000; Boyce, et al, 2005; Atkison et al, 2015)



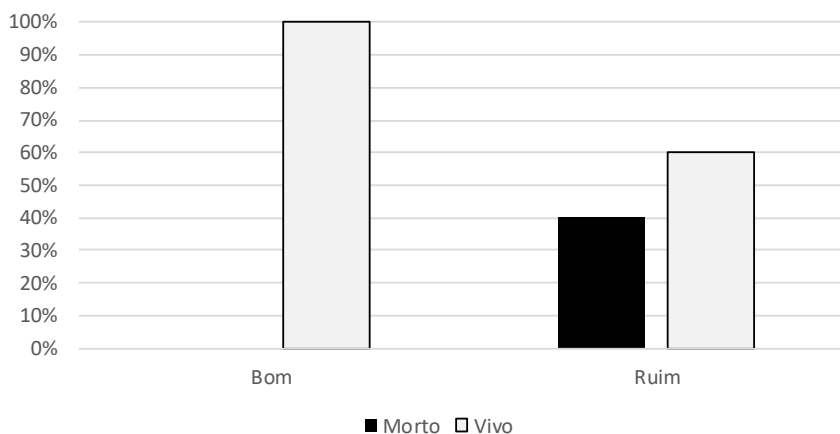
**Figura IV.1-2** - Condição final dos animais que receberam tratamento veterinário pelo PMP-BS Área SP, com data de finalização entre 01/09/2018 e 31/08/2019, de acordo com a condição corpórea de entrada (“boa” ou “ruim”).

### Aves



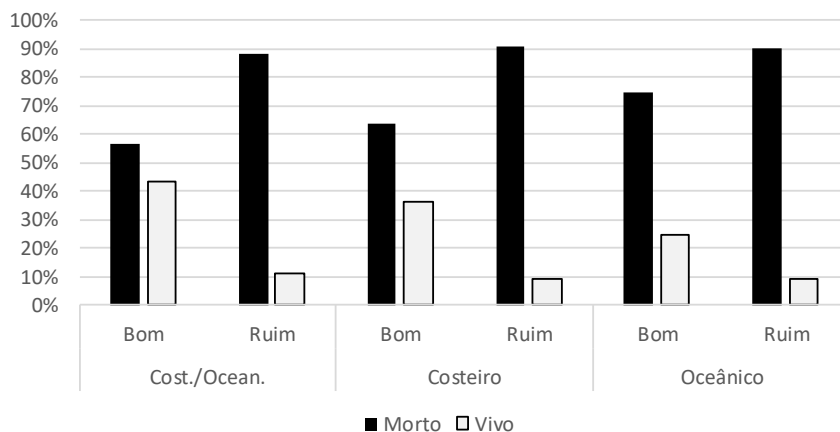
(a)

### Mamíferos



(b)

### Tartarugas



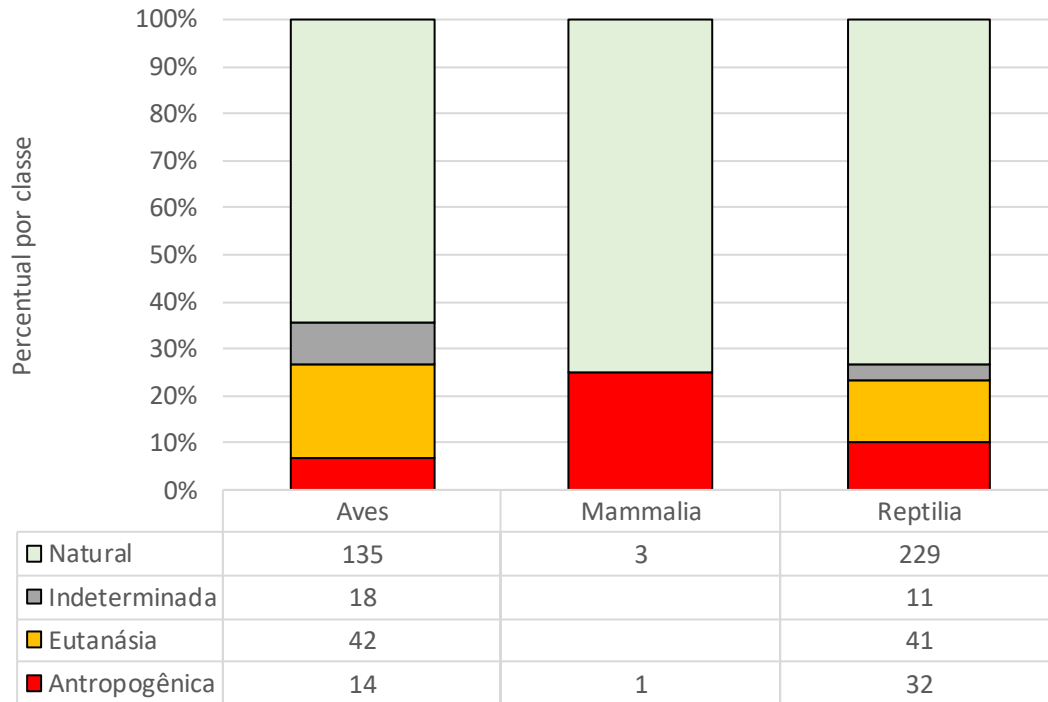
(c)

**Figura IV.1-3 - Condição final dos animais que receberam tratamento veterinário pelo PMP-BS Área SP, com data de finalização entre 01/09/2018 e 31/08/2019, de acordo com a condição corpórea de entrada (“boa” ou “ruim”) e habitat preferencial: (a) aves, (b) mamíferos e (c) répteis. Para mamíferos houve apenas animais costeiros em reabilitação.**

#### **IV.1.4.2 Necropsias de animais atendidos na reabilitação**

Nesta seção estão sendo consideradas as 526 necropsias dos animais que vieram à óbito durante o processo de reabilitação. As necropsias dos animais encontrados mortos através de monitoramento ativo ou acionamento são apresentadas no item V - *Necropsias*. As necropsias dos animais que passaram por reabilitação foram analisadas separadamente das necropsias dos animais já encontrados mortos, pois vindo à óbito após passarem por tratamento os achados necroscópicos podem não ser mais representativos das patologias existentes no ambiente natural.

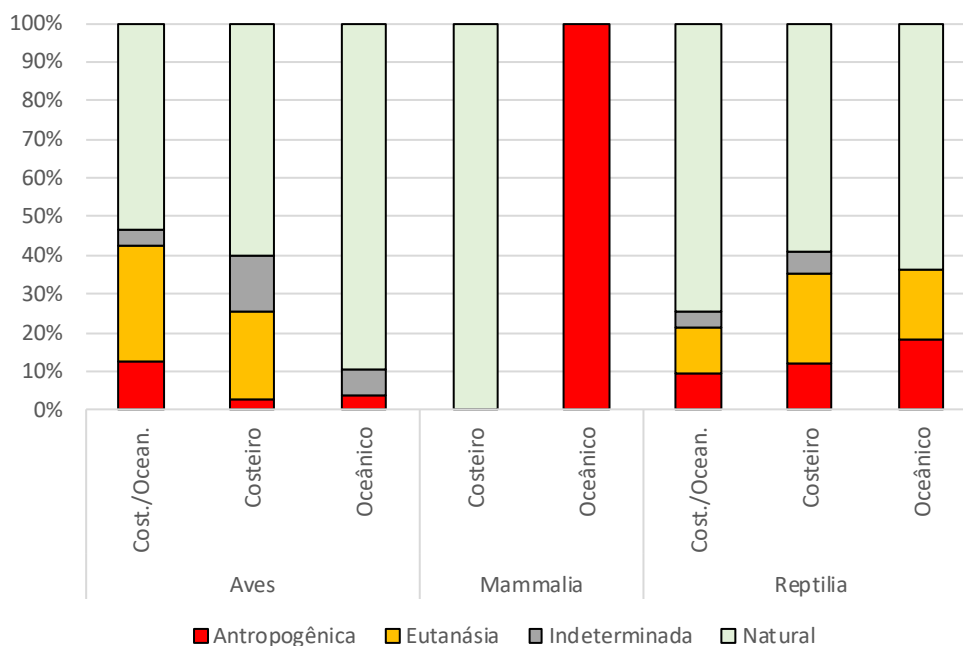
A maioria das necropsias foram de tartarugas ( $n = 313$ ), seguidas de aves ( $n = 209$ ) e, em menor quantidade, mamíferos marinhos ( $n = 4$ ) (Figura IV.1-4). Isso reflete a quantidade de animais vivos que foram encaminhados para reabilitação somada ao sucesso de reabilitação de cada classe. Apesar de em todos os grupos se observar a preponderância de causas naturais, quando se considera o habitat preferencial das espécies, o padrão se modifica ligeiramente, em especial para as espécies oceânicas. A Tabela IV.1-5 e a Figura IV.1-5 contabilizam os dados dos 513 animais em que foi possível identificar os habitats.



**Figura IV.1-4** - 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 01/09/2018 e 31/08/2019.

**Tabela IV.1-5** - Causas de morte de animais que passaram por tratamento nas instalações da rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área SP entre 01/09/2018 e 31/08/2019, separados pela classe e habitat preferencial. Não foram incluídos animais onde não foi possível identificar o habitat.

Classe/habitat	Antropogênica	Eutanásia	Indeterminada	Natural	Total Geral
<b>Aves</b>	<b>13</b>	<b>38</b>	<b>18</b>	<b>133</b>	<b>202</b>
Cost./Ocean.	9	21	3	38	71
Costeiro	2	17	11	45	75
Oceânico	2		4	50	56
<b>Mammalia</b>	<b>1</b>			<b>2</b>	<b>3</b>
Costeiro				2	2
Oceânico	1				1
<b>Reptilia</b>	<b>31</b>	<b>41</b>	<b>11</b>	<b>225</b>	<b>308</b>
Cost./Ocean.	25	33	10	201	269
Costeiro	2	4	1	10	17
Oceânico	4	4		14	22
<b>Total Geral</b>	<b>45</b>	<b>79</b>	<b>29</b>	<b>360</b>	<b>513</b>



**Figura IV.1-5** - Causas de morte de animais que passaram por tratamento nas instalações da rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área SP entre 01/09/2018 e 31/08/2019, separados pela classe e habitat preferencial.

Deve-se ter em mente que a definição de causa de morte “natural” adotada no PMP-BS é “quando a causa da morte não está ligada a ações humanas”, de forma direta e determinada pelas metodologias atualmente utilizadas e com as informações disponíveis no momento do fechamento do diagnóstico da causa da morte. Deste modo, é possível que uma fração destas seja de causa antrópica. Isto se deve ao fato, que o diagnóstico final é orientado pela microscopia, e as evidências macroscópicas das interações antropogênicas ficam restritas a macroscopia. A maioria dos animais com interação com resíduos sólidos desenvolvem infecções generalizadas evidenciadas na microscopia, e a causa é determinada como natural, e não causa antrópica. Do mesmo modo, animais que permaneceram mais tempo em reabilitação, mesmo que a causa do animal ir para a praia tenha sido antropogênica, a causa de morte após algum tempo em processo de reabilitação pode ser outra, influenciando nos resultados das causas de morte antropogênicas. Para uma avaliação mais realista das causas de morte dos animais encontrados pelo PMP-BS deve-se ver a seção V - *Necropsias de Animais Encontrados Mortos*.



As principais espécies oceânicas avaliadas são migratórias sazonais ou vagantes, sendo que a maioria das causas das mortes concluídas foram determinadas como naturais. Sinais clínicos e lesões relacionadas à síndrome caquexia foram identificadas nesses indivíduos e sugerem um quadro crônico multifatorial pertinente à inabilidade ou inexperiência de indivíduos juvenis em conseguir alimento. Soma-se ainda afecções secundárias, como complicações respiratórias, infecções parasitárias e alterações metabólicas. Além disso, fatores ambientais e ecológicos podem contribuir com a debilidade dos indivíduos, como intempéries do clima, ação das correntes oceânicas e a depleção dos estoques alimentares, sendo necessárias avaliações mais aprofundadas desses eventos (principalmente quando envolve mortalidade em massa). As lesões decorrentes desse quadro podem acometer diversos sistemas, causando afecções secundárias naturais, como traumas, infecções, distúrbios metabólicos e falência de órgãos ou predispondo os animais ao malhe em redes de pesca e conseqüente complicações respiratórias.

Foi realizada eutanásia em 18,8% das aves e em 16,5% das tartarugas, em reabilitação. Para as aves a necessidade de eutanásia foi causada em 50,0% dos casos por lesões no sistema músculo esquelético (Tabela IV.1-6). Isto já havia sido detectado em anos anteriores por estar ligado possivelmente aos quadros de fratura principalmente na asa (úmero, escápula, coracoide, rádio e ulna), fazendo com que os veterinários acabem por decidir pela eutanásia dos animais. Após a ocorrência de fratura, luxação ou outras afecções musculoesqueléticas nas aves, há dificuldade na completa reestruturação funcional principalmente dos membros anteriores, pois há redução da mobilidade, flexibilidade, força, equilíbrio, essenciais para o reestabelecimento pleno do vôo nas aves voadoras. Em muitos casos temos a formação de calo ósseo exuberante, que impacta na fisiologia do vôo das aves. O prognóstico em aves com traumas ortopédicos é reservado a ruim, refletindo na taxa de soltura. É importante que os procedimentos de fisioterapia nos indivíduos acometidos sejam instaurados para otimizar o processo de reabilitação, reduzindo o tempo de internação e contribuindo para aumentar a probabilidade de reestruturação funcional plena do membro acometido. Deste modo, nas aves que utilizam essencialmente o vôo para o forrageamento, como por exemplo o *Sula leucogaster*, após um traumatismo tem a redução da aptidão ou até mesmo incapacidade de vôo e caça, fazendo com que a eutanásia seja realizada visto que

compromete sua plena reabilitação e seu bem-estar. Para os espécimes oportunistas, como a *Larus dominicanus*, há uma plasticidade ecológica maior e portanto uma pequena perda da reestruturação funcional pode resultar numa soltura de sucesso. Na maioria desses casos não foi possível determinar a causa dos traumas, porém, deve-se considerar a possibilidade de interações negativas dos pescadores locais e trauma contra estruturas e edificações.

Entretanto também merecem destaque alterações nos sistemas cardiovascular e respiratório, que juntos foram responsáveis por 28,8% das afecções que necessitaram de eutanásia.

Nos répteis, se mantém o padrão observado no ano anterior, com maior frequência de causas de morte ligadas aos sistemas digestório (38,6%) e respiratório (22,4%). Este padrão é composto principalmente de organismos de habitat costeiro/oceânico, representados por *Chelonia mydas*, que são particularmente susceptíveis a ingestão de plásticos e outros detritos flutuantes, especialmente os juvenis neríticos, pois usam águas próximas da costa (Bjorndal et al., 1994), onde são encontradas grandes quantidades de detritos marinhos (Goldberg et al., 2018). Infelizmente, como já apontado em relatórios anteriores, é bem conhecido na literatura o problema deste grupo com a ingestão de plástico (Bugoni et al., 2001; Vélez-Rubio et al., 2013; Santos et al., 2015; Jerdy et al., 2017), bem como por causa de afogamento em redes de pesca (Gallo et al., 2006; Marcovaldi et al., 2006; Marcovaldi et al., 2011; Reis e Goldberg, 2017) corroborando não apenas o que foi observado nos animais encaminhados para reabilitação, mas também para o PMP-BS Área SP como um todo (ver item V - *Necropsias de Animais Encontrados Mortos*).

**Tabela IV.1-6** - Lesão principal identificada no diagnóstico de causa de morte (presuntivo ou final) dos animais que passaram por tratamento na rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área SP, no período de 01/09/2018 e 31/08/2019, de acordo com os habitat das espécies: “C” – costeiro; “C/O” – costeiro/oceânico; “O” – oceânico. Não foram incluídos animais onde não foi possível identificar o habitat.

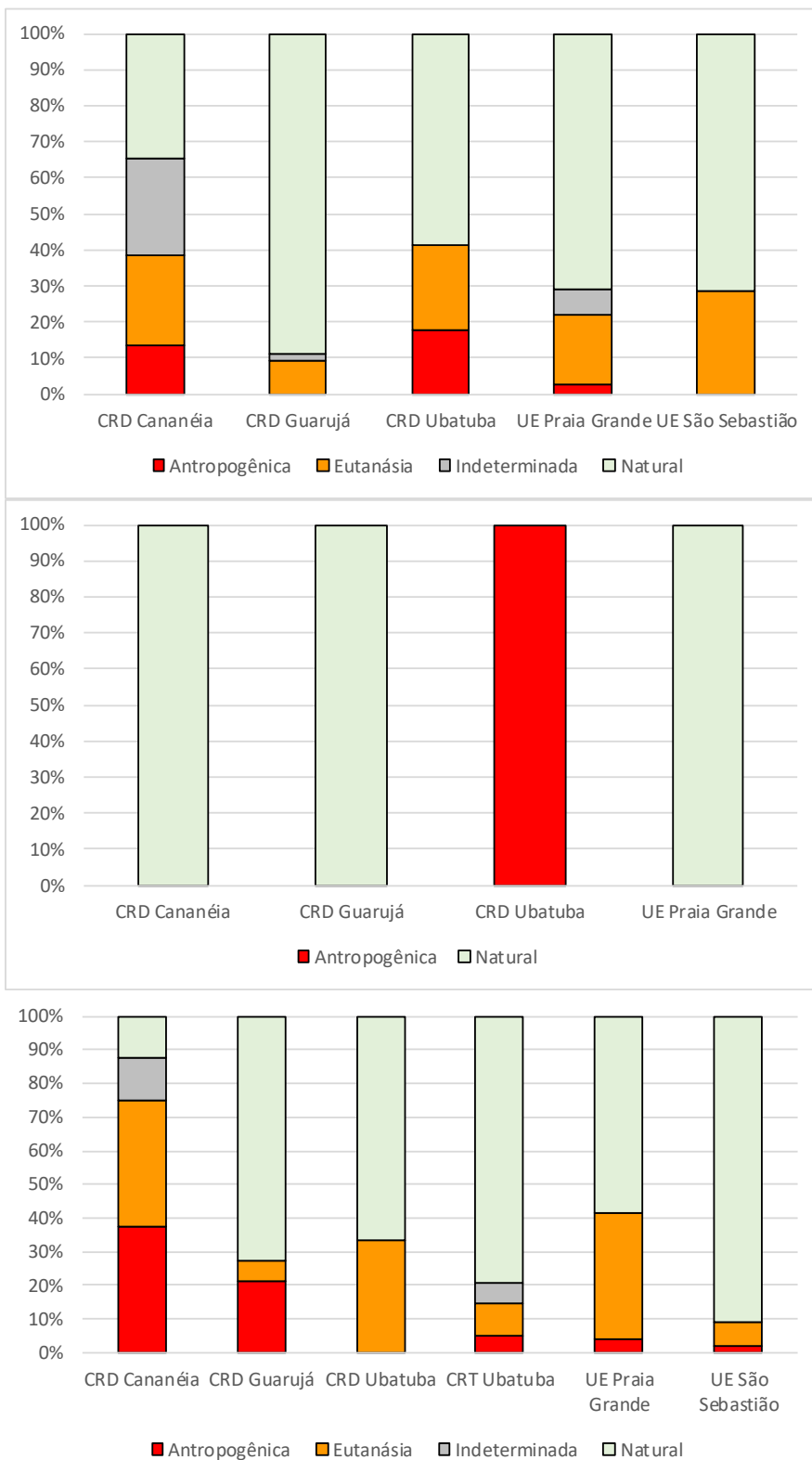
Causa / Sistema	Aves			Mammalia		Reptilia			Total Geral
	C/O	C	O	C	O	C/O	C	O	
<b>Antropogênica</b>									
Cardiovascular						1			1
Circulatório	1	1				1		2	5
Cutâneo	1								1

Causa / Sistema	Aves			Mammalia		Reptilia			Total Geral
	C/O	C	O	C	O	C/O	C	O	
Digestivo		1	2			13	2	1	19
Respiratório	4				1	5		1	11
Sistema músculo esquelético	3					4			7
Sistema nervoso central						1			1
<b>Eutanásia</b>									
Cardiovascular	2	4				8	1		15
Circulatório		1				8		2	11
Digestivo	2					10	1	1	14
Hematopoiético	1								1
Respiratório	3	2				2		1	8
Sistema músculo esquelético	13	6				4	2		25
Sistema nervoso central		4				1			5
<b>Indeterminada</b>	3	11	4			10	1		29
<b>Natural</b>									
Cardiovascular	3	2	3			8	1		17
Circulatório	7	8	18			42	1	3	79
Cutâneo						2			2
Digestivo	10	14	6			83	1	7	121
Endócrino						2			2
Hematopoiético			1			2	2		5
Respiratório	13	17	13	2		52	4	4	105
Sensitivo		1							1
Sistema músculo esquelético	5	2	7			7	1		22
Sistema nervoso central						3			3
Sistema urinário		1	2						3
<b>Total Geral</b>	<b>71</b>	<b>75</b>	<b>56</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>269</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>513</b>

As frequências de categoria de causa de morte são relativamente similares entre os animais atendidos nas instalações da Rede de Atendimento veterinário do PMP-BS Área SP, com pouca variação entre classes (Figura IV.1 6), diferenciando o CRD Cananéia. Apesar de nos mamíferos parecer haver muita diferença, como foi somente um animal por instalação (Tabela IV.1-7), não é possível fazer interpretações mais aprofundadas. A maior diferença que pode ser observada é nas tartarugas marinhas que vieram a óbito no CR do TAMAR, em Ubatuba, onde há uma proporção maior de animais com causa de morte natural. Como anteriormente discutido, as interações com resíduos sólidos, levam a lesões no trato digestório dos animais, conseqüentemente desencadeando o quadro de infecção e deste modo subestimando os valores relacionados a interação com resíduos sólidos.

Nas aves há uma grande diversidade de sistemas que foram identificados como causa de morte nos animais que passaram por reabilitação. Em todos os locais as causas naturais são as mais frequentes (Figura IV.1-6), e é possível se

observar uma grande proporção de animais com os sistemas respiratório, músculo-esquelético, digestivo e circulatório afetados (Tabela IV.1-7).



**Figura IV.1-6 - Causas de morte de animais que passaram por tratamento nas instalações da rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área SP entre 01/09/2018 e 31/08/2019, separados pela instituição da rede onde foram atendidos e classe: (A) Aves, (B) Mammalia e (C) Reptilia.**

**Tabela IV.1-7 - Lesão principal identificada no diagnóstico de causa de morte (presuntivo ou final) dos animais que passaram por tratamento na rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área SP no período de 01/09/2018 e 31/08/2019, de acordo com a instalação onde foi atendido.**

Táxon/Sistema	CRD Cananéia	CRD Guarujá	CRD Ubatuba	CRT Ubatuba	UE Praia Grande	UE São Sebastião	Total Geral
<b>Aves</b>							
Cardiovascular	6	6				3	15
Circulatório	1	6	7		18	4	36
Cutâneo			3				3
Digestivo	2	15	7		6	6	36
Hematopoiético		2					2
Respiratório	10	18	10		9	5	52
Sensitivo		1					1
Sistema músculo esquelético	12	5	7		4	9	37
Sistema nervoso central	6						6
Sistema urinário	1				1	1	3
Indeterminado	14	1			3		18
<b>Mammalia</b>							
Cardiovascular		1					1
Respiratório	1		1		1		3
<b>Reptilia</b>							
Cardiovascular	10	5	1	3			19
Circulatório	3	4	1	30	14	11	63
Cutâneo		1				1	2
Digestivo		18		61	6	34	119
Endócrino		2					2
Hematopoiético		3		1			4
Respiratório	5	22	1	33	2	6	69
Sistema músculo esquelético	2	11		1	2	3	19
Sistema nervoso central	1			4			5
Indeterminado	3			8			11
<b>Total Geral</b>	<b>77</b>	<b>121</b>	<b>38</b>	<b>141</b>	<b>66</b>	<b>83</b>	<b>526</b>

## IV.2 REABILITAÇÃO DE ANIMAIS VIVOS OLEADOS

Durante o período deste relatório, o PMP-BS Área SP registrou nove animais com óleo (ver ítem III.6 *Ocorrência de fauna oleada*), dos quais três estavam vivos. Destes animais, 1 foi reabilitado e devolvido à natureza, enquanto que os demais ainda se encontravam em reabilitação na data de elaboração deste relatório (Tabela IV.2-1). Todas as aves com óleo estavam com condição corporal boa, o que deve ter contribuído na reabilitação dos mesmos. Nas suspeitas clínicas registradas pelos veterinários, em nenhum dos casos foi relatada alguma lesão exceto da perda de impermeabilidade causada pela presença de óleo nas penas.

O detalhamento das análises de *fingerprint* das amostras coletadas nos animais e seus resultados serão enviados em relatório anexo.

**Tabela IV.2-1** - Animais vivos com presença de óleo, registrados pelo PMP-BS Área SP, com data de registro entre 01/09/2018 e 31/08/2019.

Identificador do indivíduo	Trecho	Cidade	Data de registro	Espécie	Condição corpórea	Quant. de óleo	Condição Final	Data de finalização
163805	7	Ilha Comprida	24/08/2019	<i>Sula leucogaster</i>	Boa	até 50%	Em reabilitação	
163800	7	Ilha Comprida	23/08/2019	<i>Sula leucogaster</i>	Boa	até 25%	Em reabilitação	
142654	7	Ilha Comprida	07/08/2019	<i>Sula leucogaster</i>	Boa	até 25%	Vivo	13/08/2019

\*Condição final em 01/09/2019, data de coleta dos dados para o relatório.

## V. NECROPSIAS DE ANIMAIS ENCONTRADOS MORTOS

A análise das necropsias realizadas nos animais que foram encontrados mortos durante o monitoramento ou recebidos através de acionamentos é apresentada a seguir. Necropsias de animais que morreram durante a reabilitação são apresentadas no item *IV.1.4.2 - Necropsias de animais atendidos na reabilitação*.

Para os animais encontrados mortos nas praias, são realizadas necropsias nas carcaças para tentar identificar a causa da morte. Entretanto, nem todas as carcaças são necropsiadas, uma vez que em alguns casos o estado de decomposição e/ou a predação das mesmas impede que se consiga obter dados confiáveis. Para espécies muito comuns, não há necessidade de realizar o procedimento em todos os indivíduos, sendo dada prioridade para aqueles em melhor estado de conservação. De acordo com o Projeto Executivo Integrado do PMP-BS devem ser feitas necropsias em todas as carcaças estágio 2 (“carcaça em boas condições”) e 3 (“decomposição moderada”) e, excepcionalmente, em estágio 4 (“decomposição avançada”), caso haja a presença de patologias dignas de nota, no caso de eventos de mortalidade atípicas ou a presença de interações antrópicas.

### V.1 COLETA DE DADOS

No momento da necropsia, o veterinário responsável deve indicar um diagnóstico quanto à causa da morte. Este diagnóstico pode ser presuntivo, quando ainda for necessário o recebimento de resultados de exames para chegar a um diagnóstico final, uma vez que além da análise macroscópica durante a necropsia, diferentes tecidos são encaminhados para análises histopatológicas (detecção de lesões existentes nos tecidos), e análises complementares podem ser necessárias, tais como exames moleculares, para auxiliar na elucidação dos diagnósticos e avaliação da saúde dos animais. Após o recebimento dos resultados da análise histopatológica, bem como de análises complementares, é gerado o diagnóstico final de causa de morte, integrando todos os resultados dos exames



recebidos. Para este relatório, estão sendo considerados os diagnósticos finais e, nos casos onde estes ainda não foram preenchidos, os diagnósticos presuntivos.

As categorias de causa de morte utilizadas nesta seção são as mesmas apresentadas no item *IV. Atendimento veterinário*, que são: eutanásia, indeterminada, natural e antropogênica. Os animais eutanasiados foram aqueles que ao serem encontrados houve uma avaliação dos veterinários da impossibilidade de reabilitação e por este motivo se optou pela eutanásia.

Nos casos de causa natural ou antropogênica, os veterinários devem sempre indicar um órgão/sistema, que seja o principal responsável pela morte do animal, e um tipo de lesão no mesmo, e caso houver, outros órgãos/sistemas que possam ter contribuído de forma secundária, e suas respectivas lesões.

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 05/09/2019.

## **V.2 METODOLOGIA DE ANÁLISE**

Foram utilizados os dados das análises anatomopatológicas cadastrados no SIMBA para se definir um panorama geral do observado nos animais encontrados mortos ou que vieram à óbito durante a reabilitação. Adicionalmente, os dados foram separados de acordo com a mesorregião onde os animais foram coletados, considerando que podem haver diferenças nas causas de morte entre mesorregiões. Para estas análises, também foram considerados os hábitos das espécies, separando-as em costeiras, oceânicas ou costeiro/oceânicas.

Importante destacar que os códigos de decomposição para as carcaças definidos pela equipe veterinária podem diferir daqueles estimados em campo pela equipe técnica de campo. Esta variação ocorre pela diferença de tempo entre o registro do animal e a necropsia, e em segundo lugar, porque em campo é feita apenas a avaliação externa do código de decomposição. Um animal considerado código “2” pela equipe de campo, poderá ser avaliado pela equipe veterinária como código “3”. Para estas análises estão sendo consideradas as avaliações feitas durante o exame anatomopatológico. Deste modo em alguns casos são apresentadas necropsias de animais em código 5 de decomposição, mesmo que não apresentem interações com óleo (único caso previsto para necropsias de

animais código 5), pois podem haver carcaças que chegam do campo identificadas como código 4 e ao se fazer a abertura da carcaça o veterinário identifica um estágio mais avançado de decomposição.

### V.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período investigado, o PMP-BS Área SP realizou 2.311 necropsias, sendo 526 de animais que passaram por reabilitação e seus resultados estão descritos no item IV.1.4, não sendo incluídos nos resultados a seguir. Nas 1.785 necropsias de indivíduos das espécies alvo registrados mortos no período, 53,9% foram tartarugas, 29,2% aves, e 16,9% mamíferos marinhos (Tabela V.3-1).

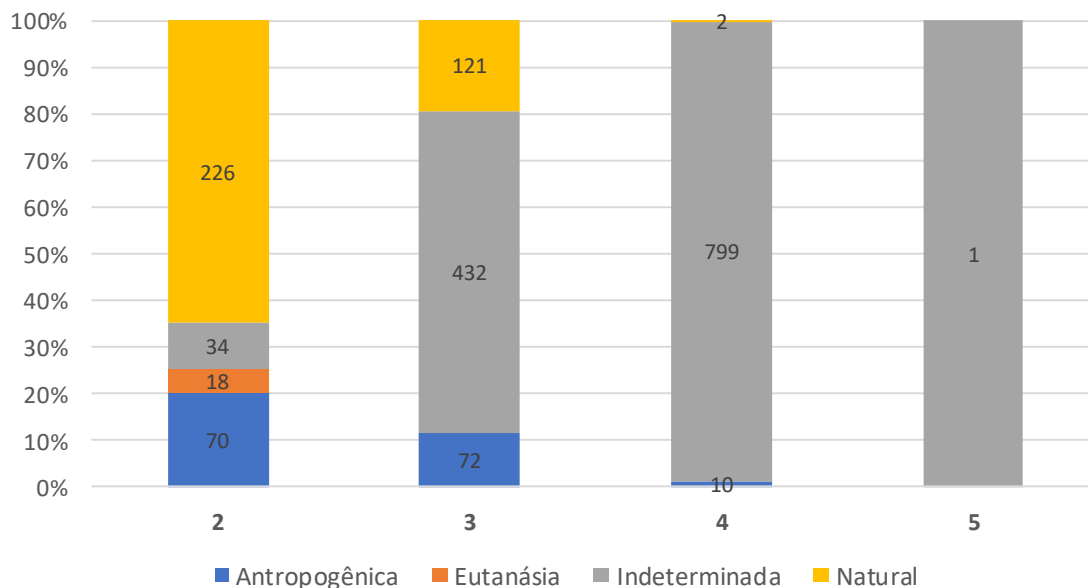
**Tabela V.3-1 - Quantidade de necropsias realizadas pelo do PMP-BS Área SP, com data de finalização entre 01/09/2018 e 31/08/2019, separadas por espécie e grau de decomposição da carcaça.**

Táxon	2	3	4	5	Total Geral
<b>Aves</b>					
<i>Ardea alba</i>	1				1
<i>Ardea cocoi</i>		1			1
<i>Calonectris diomedea</i>		3			3
<i>Calonectris diomedea borealis</i>	15	20	4		39
<i>Calonectris sp.</i>			1		1
<i>Daption capense</i>			1		1
<i>Egretta thula</i>		1			1
<i>Fregata magnificens</i>	11	10	3		24
<i>Fulmarus glacialis</i>	1	1			2
<i>Larus dominicanus</i>	5	6	3		14
<i>Macronectes giganteus</i>			1		1
<i>Macronectes sp.</i>		1	1		2
<i>Nycticorax nycticorax</i>	1	1			2
<i>Oceanites oceanicus</i>	1				1
<i>Pachyptila desolata</i>	1				1
<i>Pachyptila sp.</i>	1				1
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	1	6	2		9
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	6	6	17		29
<i>Procellaria sp.</i>			4		4
<i>Pterodroma arminjoniana</i>			1		1
<i>Pterodroma sp.</i>	1		2		3
<i>Puffinus gravis</i>	10	2	1		13
<i>Puffinus griseus</i>		1	4		5
<i>Puffinus puffinus</i>	30	32	39		101
<i>Puffinus sp.</i>			3		3
<i>Spheniscus magellanicus</i>	27	43	27		97
<i>Stercorarius longicaudus</i>		1			1
<i>Stercorarius parasiticus</i>			1		1
<i>Stercorarius pomarinus</i>		1			1
<i>Stercorarius sp.</i>			1		1

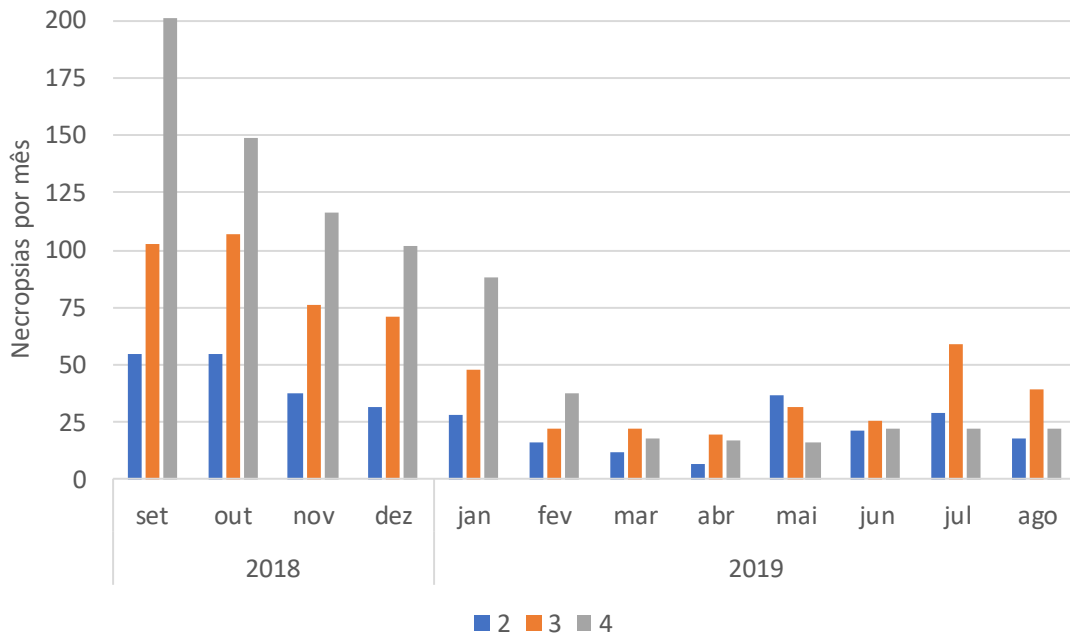
Táxon	2	3	4	5	Total Geral
<i>Sterna hirundinacea</i>	1	4	1		6
<i>Sterna sp.</i>		1			1
<i>Sula leucogaster</i>	18	48	16		82
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	1	3	36		40
<i>Thalassarche melanophris</i>	3	1	5		9
<i>Thalassarche sp.</i>			10		10
<i>Thalasseus acutiflavus</i>		1			1
Não identificada			8		8
<b>Mammalia</b>					
<i>Arctocephalus australis</i>			4		4
<i>Arctocephalus tropicalis</i>		1	1		2
<i>Arctocephalus sp.</i>			2		2
<i>Lobodon carcinophaga</i>	1				1
<i>Lontra longicaudis</i>	1	1	2		4
<i>Balaenoptera sp.</i>			1		1
<i>Megaptera novaeangliae</i>	1	1	1		3
<i>Delphinus delphis</i>		1			1
<i>Pontoporia blainvillei</i>	19	41	138		198
<i>Sotalia guianensis</i>	9	18	21		48
<i>Stenella attenuata</i>	1				1
<i>Stenella frontalis</i>	3	1	4		8
<i>Stenella longirostris</i>		1			1
<i>Stenella sp.</i>		1	9		10
<i>Steno bredanensis</i>	1		4		5
Não identificada			12		12
<b>Reptilia</b>					
<i>Caretta caretta</i>	5	20	144		169
<i>Chelonia mydas</i>	170	338	214	1	723
<i>Dermochelys coriacea</i>		1	7		8
<i>Eretmochelys imbricata</i>		3	6		9
<i>Lepidochelys olivacea</i>	2	3	47		52
Não identificada			2		2
<b>Total Geral</b>	<b>348</b>	<b>625</b>	<b>811</b>	<b>1</b>	<b>1785</b>

Do total das 1.785 carcaças necropsiadas, foi possível estabelecer um indicativo de causa da morte em 519 (29,1%) animais, mas para os demais a causa ficou como indeterminada. Assim como em anos anteriores a impossibilidade de se estabelecer uma causa de morte variou de acordo com o estágio de decomposição da carcaça, sendo de apenas 9,8% em carcaças estágio 2 mas chegando a 98,5% para estágio 4 (Figura V.3-1). Esta impossibilidade de se estabelecer a causa de morte em carcaças em decomposição avançada foi o motivo de se solicitar a modificação no Projeto Executivo do PMP-BS Fase 1, para remover a obrigatoriedade da realização da necropsia em alguns animais em código 4 de decomposição, tais como mamíferos marinhos, uma vez que tal atividade não contribuía para os objetivos do PMP-BS. Em maio de 2019 o Projeto Executivo Integrado do PMP-BS foi aprovado pelo IBAMA, autorizando esta modificação,

permitindo que a necropsia de animais em decomposição avançada (código 4) fosse uma atividade facultativa, levando em consideração a raridade da espécie, a presença de epatologias dignas de nota, eventos de mortalidades atípicas ou a presença de interações antrópicas. Esta alteração fica evidente ao se observar a redução na quantidade de necropsias de carcaças código 4 realizadas mês a mês ao longo do desse período investigado (Figura V.3-2).






**Figura V.3-1** – Categorias de causa de morte identificadas nas carcaças necropsiadas pelo PMP-BS rea SP entre 01/09/2018 e 31/08/2019, de acordo com o grau de decomposição da carcaça. Valores indicam a quantidade absoluta de animais em uma categoria.



**Figura V.3-2** - Comparação da quantidade mensal de necropsias de carcaças em diferentes estágios de decomposição realizadas pelo PMP-BS Área SP entre 01/09/2018 e 31/08/2019.

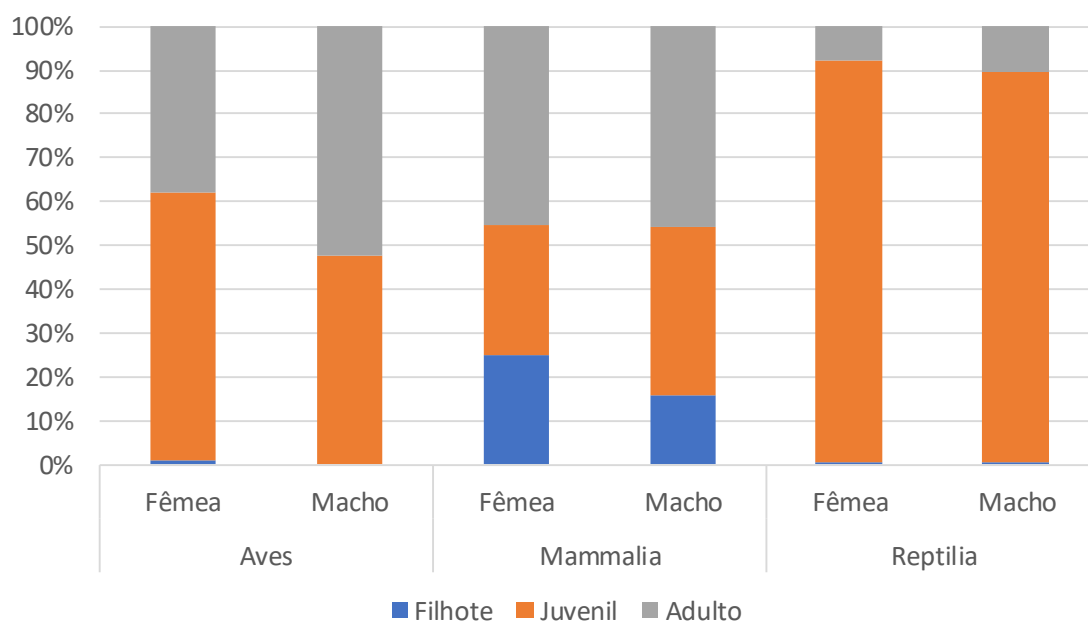
Mesmo nos casos onde não se consegue determinar a causa de morte, as necropsias foram importantes para se definir tanto o sexo quanto a maturidade dos animais coletados, pois em diversas espécies não há dimorfismo sexual externo, o que dificulta esta análise em campo. De todas as necropsias realizadas, foi possível definir o sexo de 75,1% indivíduos e destes 63,7% eram fêmeas e 36,3% machos (Tabela V.3-2), similar ao observado nos relatórios anuais anteriores. Tartarugas marinhas apresentaram maiores quantidade de fêmeas, diferentemente de mamíferos, enquanto aves apresentaram praticamente a mesma proporção entre machos e fêmeas. Vários trabalhos sugerem uma tendência populacional em tartarugas para maior ocorrência de fêmeas (e.g. Limpus et al., 2005; Allen et al., 2015; Pilcher, 2010), e provavelmente os resultados observados refletem o padrão natural do grupo. Por outro lado, para aves os padrões são mais complexos, variando entre espécies e com possíveis influências ambientais (Barros et al., 2013) e estratégias de forrageamento de cada sexo (Phillips et al., 2011).

**Tabela V.3-2** - Sexo dos animais necropsiados no PMP-BS Área SP no período de 01/09/2018 e 31/08/2019, de acordo com a classe zoológica.

	Fêmea	Macho	Total Sexado	Indefinido
			Relatório Anual Dez/19	Revisão 00
Coordenador da Equipe	Técnico Responsável			

	Fêmea	Macho	Total Sexado	Indefinido
Aves	50,7%	49,3%	402	119
Mammalia	44,8%	55,2%	221	81
Reptilia	76,7%	23,3%	717	245
<b>Total Geral</b>	<b>63,7%</b>	<b>36,3%</b>	<b>1340</b>	<b>445</b>

Ao se considerar o estágio de desenvolvimento, observa-se que a maioria era de juvenis, para répteis e aves fêmeas, e adultos para mamíferos e aves machos, sendo que apenas para mamíferos foram registrados filhotes (Figura V.3-3). Apesar das proporções entre juvenis e adultos serem similares entre os sexos, a maior quantidade de fêmeas juvenis em tartarugas e aves encontradas mortas pelo PMP-BS em São Paulo, mostra a necessidade de se tomar ações de conservação para as espécies que estejam ameaçadas.

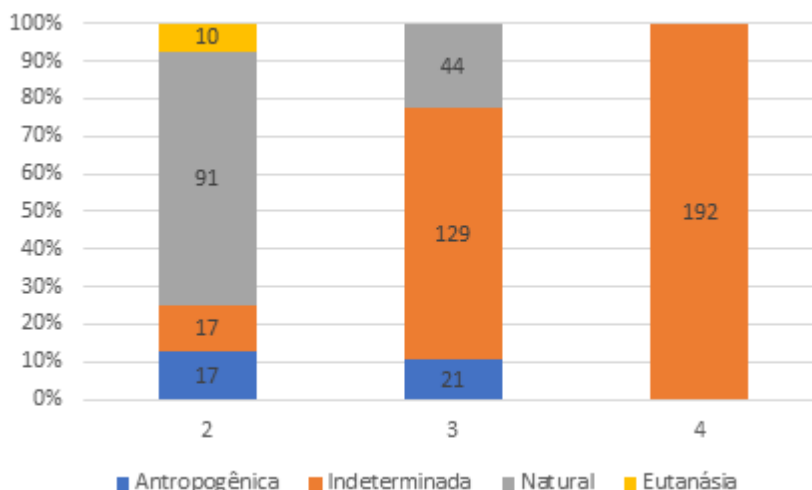


**Figura V.3-3** - Estágio de desenvolvimento dos animais necropsiados no PMP-BS Área SP, no período de 01/09/2018 e 31/08/2019, de acordo com a classe zoológica e sexo.

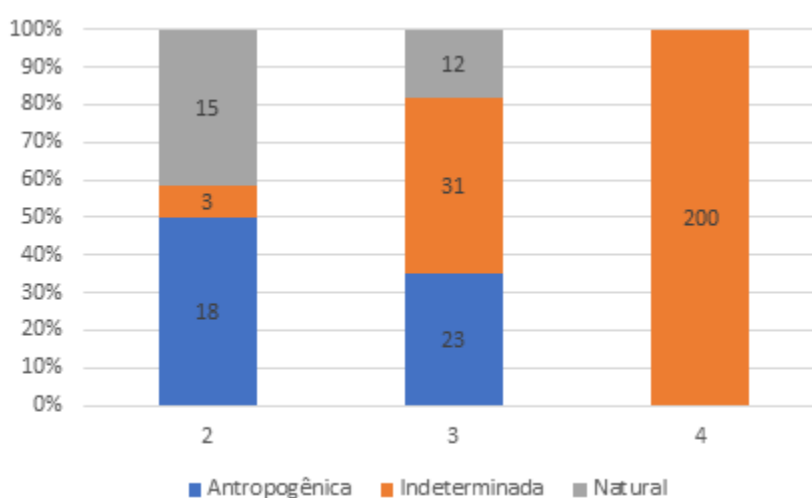
Comparando as causas de morte nas três classes, somente em carcaças em estágio 2 e 3, se observa um padrão similar para aves e tartarugas, onde a morte por causas naturais foi a mais frequente (Figura V.3-4). Entretanto, nos mamíferos para carcaças estágio 2, as causas antrópicas chegam a 50%, com o sistema respiratório sendo o mais frequentemente afetado, em especial devido ao afogamento (Tabela V.3-3, Figura V.3-5), similar ao identificado no relatório anual

anterior. Esta grande incidência de animais com mortes ligadas ao sistema respiratório está ligada ao fato de serem todas espécies com respiração aérea, que vivem no ambiente aquático. Assim há animais que apesar de saudáveis acabaram por se afogar ao ficarem presos em redes de pesca, bem como aqueles que estão acometidos por enfermidades e não conseguem subir à superfície para respirar. Nas tartarugas há 20,3% dos animais que tiveram causa de morte ligada ao sistema digestório, um valor consideravelmente maior do que nas aves (6,9%). Isto está ligado em alguns casos à ingestão de lixo, que como relatado anteriormente, é um problema conhecido para o grupo. Mas em quase 10% foram identificadas lesões associadas a infecções e parasitismo. Apesar de serem classificadas na categoria de óbitos naturais, o desenvolvimento dessas enfermidades é comumente relacionado a um estado de imunodeficiência dos indivíduos, o que pode ocorrer devido a diversos fatores naturais e antrópicos. Além disso, mudanças ambientais, principalmente alterações na temperatura da água e na disponibilidade de recursos, podem estar contribuindo para novos, e cada vez mais frequentes, relatos de doenças emergentes e de alterações na epidemiologia de enfermidades conhecidas.

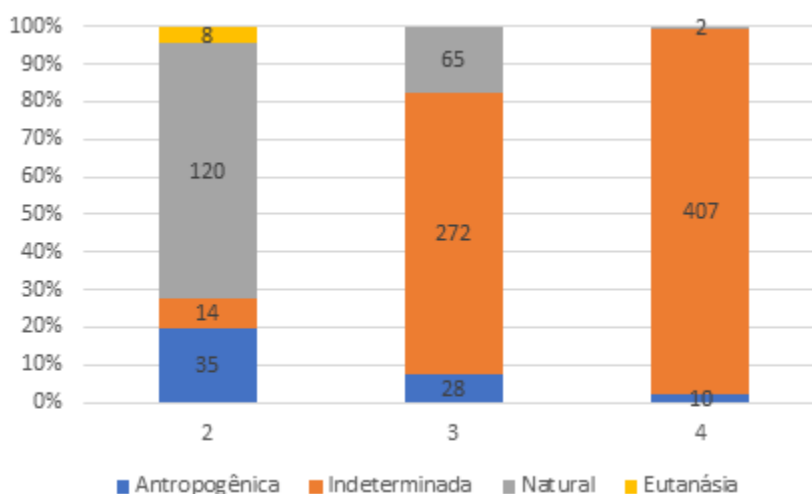
É importante destacar que os valores de causas de morte atribuídas a atividades humanas é mínimo, pois a causa de morte só é classificada como antrópica quando existem claros indícios de interação com atividades humanas, com indicativos na histopatologia. Deste modo é muito possível que existam animais que tenham morrido devido a atividades humanas, mas que por não apresentarem evidências claras a causa foi colocada como “natural”. Do mesmo modo, para as carcaças em decomposição mais avançada, onde a autólise dos tecidos não permite se verificar a presença de marcas de rede ou sinais de colisão com embarcações, deve haver animais com morte causada por atividades humanas em percentuais similares ao registrado nas carcaças menos decompostas.



(A)



(B)



(C)

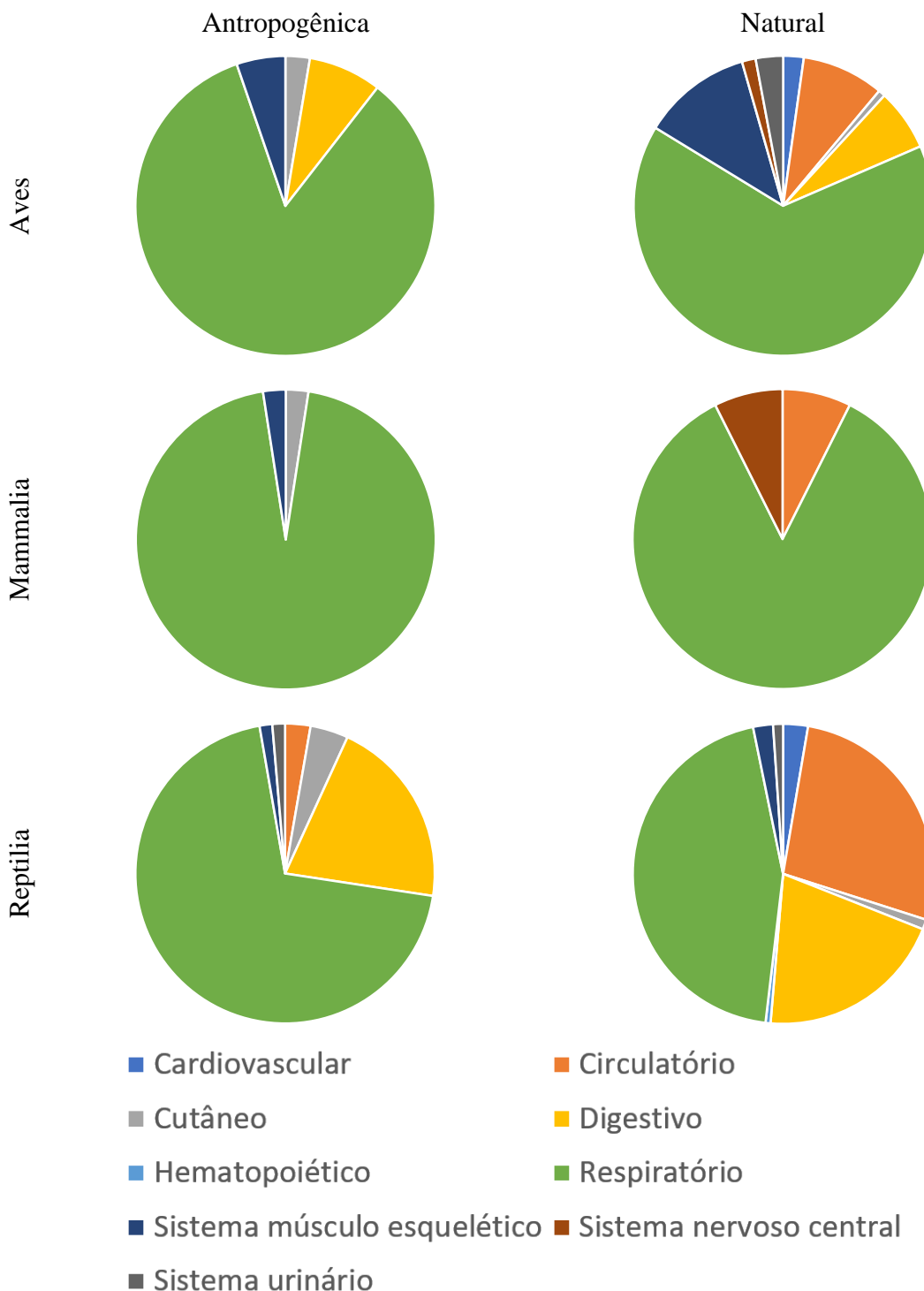
**Figura V.3-4 -** *Categorias de causa mortis identificadas nas carcaças de (A) aves, (B) mamíferos e (C) répteis, necropsiadas pelo PMP-BS Área SP entre 01/09/2018 e 31/08/2019, separadas pelo grau de decomposição da carcaça. Números representam quantidade de necropsias. “Eutanásia” representa animais que foram eutanasiados mas não passaram por tratamento.*



**Tabela V.3-3 - Diagnósticos de causa mortis identificados no PMP-BS Área SP entre 01/09/2018 e 31/08/2019, separados por categoria de causa de morte: “Antr.” – antrópica; “Nat.” – natural. Foram consideradas apenas as carcaças em estágio 2 e 3 de decomposição e excluídos animais com causa de morte indeterminada ou que foram eutanasiados. Cores indicam valores mais baixos (verde) aos mais altos (vermelho), por coluna.**

Sistema / Causa	Aves		Mammalia		Reptilia		Total Geral
	Antr.	Nat.	Antr.	Nat.	Antr.	Nat.	
<b>Cardiovascular</b>							
Agente físico		1					1
Metabólico		1					1
Outros						1	1
Parasitismo						3	3
Síndrome		1					1
Trauma, auto traumatismo						1	1
<b>Circulatório</b>							
Infeccioso, bacteriano		1			1	9	11
Metabólico		1				3	4
Não evidente					1	7	8
Nutricional						2	2
Outros						1	1
Parasitismo						18	18
Perinatal				2			2
Síndrome		10				11	21
<b>Cutâneo</b>							
Agente físico			1		1		2
Infeccioso, vírus						1	1
Neoplasia						1	1
Toxicidade	1						1
Trauma		1			2		3
<b>Digestivo (Incluindo fígado, vesícula biliar e pâncreas)</b>							
Afogamento (Asfixia)					1		1
Agente físico	3	1			10	1	15
Infeccioso, agente indeterminado						7	7
Infeccioso, bacteriano		1				14	15
Metabólico		1					1
Não evidente		1				3	4
Nutricional		3				1	4
Outros					4	2	6
Parasitismo		1				10	11
Síndrome		1					1
<b>Hematopoiético (Incluindo baço, linfonodo, medula óssea)</b>							
Metabólico						1	1
<b>Respiratório</b>							
Afogamento (Asfixia)	32	67	37	14	45	69	264
Agente físico				1			1
Infeccioso, agente indeterminado						1	1
Infeccioso, bacteriano				3		5	8
Infeccioso, fúngico		1					1
Infeccioso, vírus				1			1
Metabólico		1		1		2	4
Não evidente	11	2	1	1	1	3	18
Outros		1			3	2	6

Sistema / Causa	Aves		Mammalia		Reptilia		Total Geral
	Antr.	Nat.	Antr.	Nat.	Antr.	Nat.	
Parasitismo				1		1	1
Perinatal				1			1
Síndrome		7		1	1		9
Trauma					1		1
Trauma, auto traumatismo						1	1
<b>Sistema músculo esquelético</b>							
Metabólico						1	1
Não evidente						1	1
Nutricional		1				1	2
Outros			1				1
Síndrome	1	10				1	12
Trauma	1	5			1		7
<b>Sistema nervoso central</b>							
Infeccioso, vírus				2			2
Não evidente		1					1
Trauma		1					1
<b>Sistema urinário</b>							
Infeccioso, bacteriano					1	1	2
Metabólico		1					1
Não evidente						1	1
Parasitismo		3					3
<b>Total Geral</b>	<b>38</b>	<b>135</b>	<b>41</b>	<b>27</b>	<b>73</b>	<b>187</b>	<b>501</b>



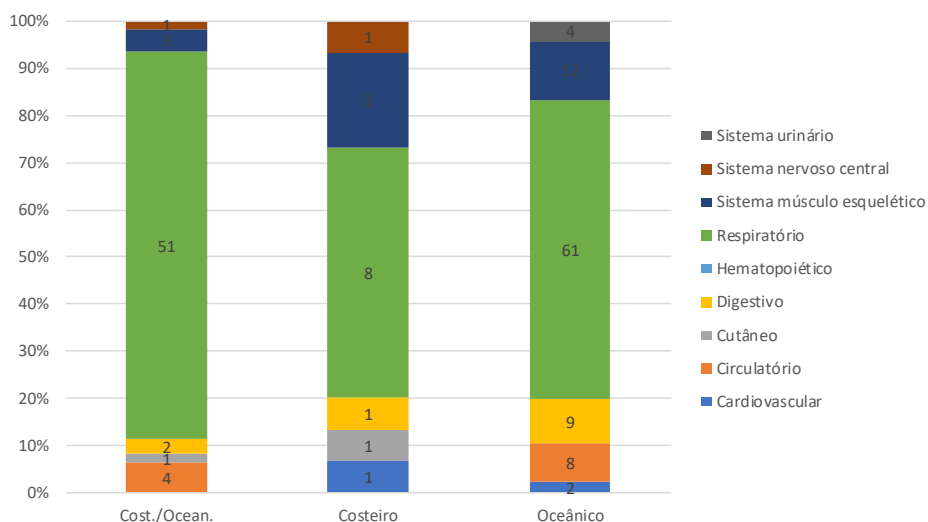
**Figura V.3-5** - Sistemas identificados como causa de morte primária, de acordo com a categoria de causa morte (antropogênica ou natural) e a classe do organismo, nos animais necropsiados no PMP-BS Área SP entre 01/09/2018 e 31/08/2019. Foram excluídos animais com causa de morte indeterminada ou que foram eutanasiados.

A análise das causas de morte considerando os habitat preferenciais também evidencia diferenças entre os grupos (Figura V.3-6). A baixa quantidade de

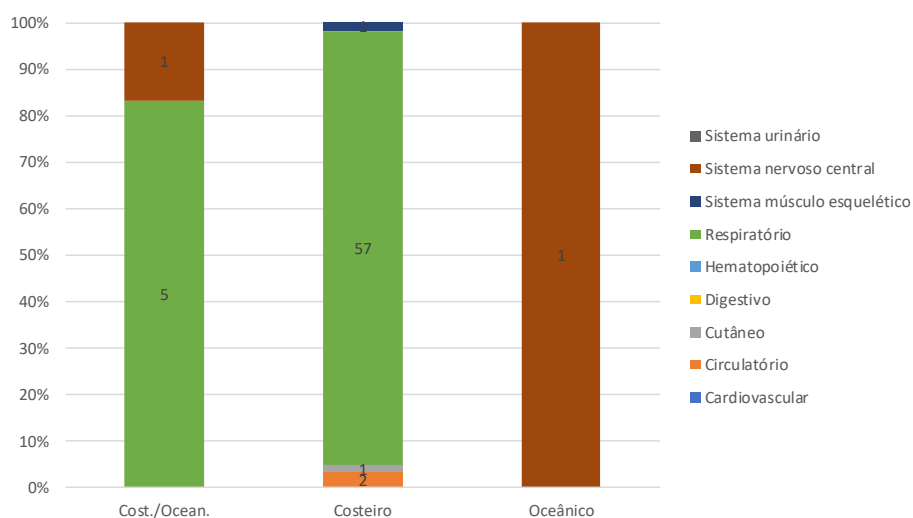
mamíferos oceânicos e costeiro/oceânicos impede de se avaliar qualquer padrão entre habitats para esse grupo. Para tartarugas costeiro/oceânicas, que são a maioria da amostra, o padrão é basicamente o apresentado para a classe como um todo, com a causa mais frequente associada ao sistema respiratório, mas com contribuição considerável dos sistemas circulatório e digestivo. Nos exemplares dos outros dois habitat, a quantidade de animais é menor, mas mesmo assim se observa mais casos ligados ao sistema circulatório em tartarugas marinhas costeiras e maior frequência do sistema respiratório nas oceânicas. O emalhe em artefato pesqueiro pode levar à morte imediata por afogamento/asfixia, além de contribuir para o desenvolvimento de complicações cardiorrespiratórias e metabólicas ou predispor o animal à interação com fatores externos que podem acarretar na amputação de um ou mais membros (Gallo, 2006). Nos casos de ingestão de resíduos sólidos, podem haver efeitos diretos como perfuração, ruptura ou impactação de segmentos gastrointestinais, levando o animal a um quadro de infecção generalizada e, subsequente, choque séptico. Pode ainda acarretar efeitos indiretos, como a redução do ganho nutricional e da locomoção, acúmulo de gases no intestino afetando a flutuabilidade, diminuição da procura por alimento e a absorção de toxinas, que podem predispor o indivíduo a afecções secundárias, contribuindo para o desenvolvimento de infecções sistêmicas ou para o emalhe em redes de pesca. Tais fatores explicam o número de animais com acometimento de sistema respiratório, circulatório e digestivo. Além disso, mudanças ambientais, principalmente alterações na temperatura da água e na disponibilidade de recursos, podem estar contribuindo para novos e cada vez mais frequentes relatos de doenças emergentes e de alterações na epidemiologia de enfermidades conhecidas, como a fibropapilomatose e a espiroquidíase. Para a categoria óbitos naturais, o desenvolvimento dessas enfermidades é comumente relacionado a um estado de imunodeficiência dos indivíduos, o que pode ocorrer devido a diversos fatores naturais e antrópicos, portanto indiretos e muitas vezes subestimados.

Para as aves o sistema respiratório é indubitavelmente o mais importante como causa de morte para espécies dos três habitat, mas nas oceânicas a proporção de

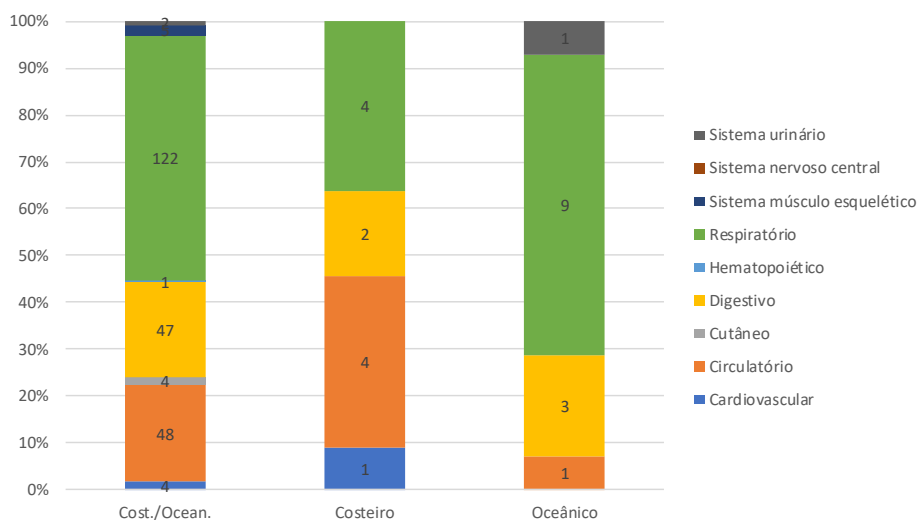
problemas nos sistemas digestivo e circulatório é maior do que nas costeiras/oceânicas. Em vários dos casos se observou a presença de resíduos sólidos nos tratos gastrointestinais, indicando que a ingestão de material antropogênico pode ser um problema neste grupo. As aves oceânicas, geralmente são migratórias sazonais ou vagantes e os indivíduos resgatados durante o período deste relatório, como os *Puffinus puffinus*, apresentaram como causas das mortes concluídas como naturais em sua maioria. Os achados clínicos relacionavam-se a síndrome caquexia como associado a afecções secundárias como explicado anteriormente.



(A)



(B)



(C)

**Figura V.3-6 - 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, em carcaças coletadas pelo PMP-BS Área SP.**

### V.3.1 Necropsias de Animais Oleados

São apresentados aqui as necropsias dos animais encontrados mortos com óleo, recolhidos durante os monitoramentos ou através de acionamentos, pois os animais vivos que foram para reabilitação estão detalhados na seção IV.2 - *Reabilitação de animais vivos oleados*. Em 3 casos (50%), a causa de morte foi indeterminada, principalmente devido ao avançado estado de decomposição da carcaça (Tabela V.3-4). Nos três casos onde foi possível identificar a causa de morte, houve duas ligadas ao sistema cutâneo (toxicidade) em espécies oceânicas (*Stercorarius longicaudus* e *Thalassarche melanophris*). Um pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) cujo material oleoso foi identificado no trato gastrointestinal teve como causa da morte choque séptico decorrente de lesões no pró-ventrículo.

**Tabela V.3-4 - Causas de morte identificadas nas diferentes espécies registradas com óleo pelo PMP-BS Área SP, entre 01/09/2018 e 31/08/2019.**

Causa	Antropogênica		Indeterminada	Total Geral
	Sistema Cutâneo	Músculo esquelético		
<b>Aves</b>				
<i>Puffinus puffinus</i>			1	1
<i>Spheniscus magellanicus</i>		1		1
<i>Stercorarius longicaudus</i>	1			1
<i>Sula leucogaster</i>			2	2
<i>Thalassarche melanophris</i>	1			1
<b>Total Geral</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>

### V.3.2 Análises da Causa de Morte com Interação Antrópica

A partir dos dados de necropsias foram conduzidas análises para avaliar os efeitos espaciais, temporais e comportamentais (em termos de habitat preferencial das espécies) dos organismos aos diferentes tipos de interações antrópicas (e.g. Interação com atividade de petróleo e gás, interação com óleo, interação com agressão/vandalismo/caça, interação com resíduo (lixo), interação com pesca, interação com embarcações e interação com dragagens).

Em geral, para este período de investigação, as interações que apresentaram um número mínimo passíveis de análise para cada grupo foram: (a) para o grupo das Aves: Interação com Agressão/Vandalismo/Caça, Interação com Resíduos (lixo) e Interação com Pesca; (b) para o grupo dos Répteis: Interação com Lixo e Interação com Pesca, e; (c) para o grupo dos Mamíferos: Interação com Pesca.

Para o grupo das Aves, em termos de interação com Agressão, os efeitos espaciais, temporais e de habitat preferencial, mesmo com baixíssima probabilidade de ocorrer, foram todos significativos (Tabela V.3-5). Em geral, este tipo de interação possuiu as maiores incidências na mesorregião Sul Paulista. Com maior tendência sobre os organismos, preferencialmente, Costeiros. Já no caso das interações Lixo, observou-se efeitos significativos somente com o Habitat dos organismos, tendo os Oceânicos apresentados as maiores incidências. Analisando mensalmente, houve predominante os efeitos de maiores probabilidades nos meses de Maio à Agosto. As interações com Pesca tiveram efeitos significativos nos três fatores avaliados (Mesorregião, Habitat e Mês), tendo os organismos de Habitat misto (Costeiro/Oceânico) apresentados as maiores probabilidades. Excluindo os casos com interação com Lixo, nos demais casos para o grupo das Aves, todas as interações tiveram probabilidades relativamente bem baixas de ocorrer (e.g. < 10%).

Já no caso do grupo dos Répteis, as interações avaliadas foram Lixo e Pesca e, em ambos os casos, apenas os fatores espaciais foram significativos nos modelos. No caso das interações com Lixo, é possível notar um gradiente de aumento das probabilidades no sentido Norte-Sul. Já na interação com Pesca, as maiores incidências são observadas na mesorregião Litoral Sul Paulista (Tabela V.3-5). Ainda quanto aos Répteis, é possível observar que as probabilidades de interação, tanto com Lixo quanto com Pesca, foram relativamente maiores do que as observadas no grupo das Aves.

Por fim, no grupo dos Mamíferos foi possível avaliar somente as interações com Pesca. Para esta interação, apenas o fator espaço foi significativo no modelo final, tendo as probabilidades de interação estimadas relativamente altas, porém, também apresentado as maiores variabilidades da série (Tabela V.3-5).

Importante considerar que na área do PMP-BS existem outros programas de pesquisa, e isto pode influenciar significativamente com a interpretação dos dados. Para ilustrar esta situação, em Ubatuba, parte das atividades do Projeto TAMAR que não entram no escopo do PMP-BS registrou 85 ocorrências, entre tartarugas marinhas mortas ou doentes oriundas do monitoramento da captura acidental com a pesca artesanal (Comunicação pessoal, Tamar Ubatuba; Gallo et al, 2006). O mesmo ocorre com outros projetos que trabalham com captura acidental, como o Instituto Biopesca que trabalha desde 1998 com as comunidades de pesca



artesanal, monitorando a captura acidental principalmente de cetáceos e tartarugas marinhas (Comunicação pessoal, Instituto Biopesca). Os outros projetos integrantes do PMP-BS também possuem atividades similares. Não obstante, não pode-se ignorar que existam outros projetos com licença SISBIO com autorização de coleta de material biológico nas praias, que não integram o PMP-BS e realizam a coleta destes animais nas praias podendo influenciar na interpretação dos dados.

**Tabela V.3-5 – Resultados de todos os modelos e variáveis utilizadas na análise, apresentando valores de probabilidade e erro padrão. Probabilidade: verde – valores baixos, Vermelho – valores altos; Erro padrão: branco – valores baixos, azul escuro, valores altos. Apresentados somente interações significativas.**

Grupo	Tipo de Interação	Variável	Nível da variável	Probabilidade	Erro Padrão
Aves	Agressão	Habitat	Cost./Ocean.	0.000003794	0.003551201
Aves	Agressão	Habitat	Costeiro	0.000019373	0.018132329
Aves	Agressão	Habitat	Oceânico	0.000000000	0.000000000
Aves	Agressão	Mesorregião	Litoral Central Paulista	0.000000000	0.000000000
Aves	Agressão	Mesorregião	Litoral Norte Paulista	0.000005933	0.005567323
Aves	Agressão	Mesorregião	Litoral Sul Paulista	0.000009761	0.009159049
Aves	Agressão	Mês	1	0.000000186	0.000178561
Aves	Agressão	Mês	2	0.000000176	0.000169238
Aves	Agressão	Mês	3	0.000000148	0.000141935
Aves	Agressão	Mês	4	0.000000000	0.000000000
Aves	Agressão	Mês	5	0.000000000	0.000000000
Aves	Agressão	Mês	6	0.000000311	0.000298196
Aves	Agressão	Mês	7	0.000000324	0.000310839
Aves	Agressão	Mês	8	0.000000637	0.000611146
Aves	Agressão	Mês	9	0.000000039	0.000037293
Aves	Agressão	Mês	10	0.000000718	0.000689392
Aves	Agressão	Mês	11	0.000001487	0.001427177
Aves	Agressão	Mês	12	0.000000071	0.000067771
Aves	Lixo	Habitat	Cost./Ocean.	0.087292567	0.024386313
Aves	Lixo	Habitat	Costeiro	0.054855105	0.020300108
Aves	Lixo	Habitat	Oceânico	0.228052307	0.048874658
Aves	Lixo	Mês	1	0.061520550	0.060085427
Aves	Lixo	Mês	2	0.052068939	0.052499934
Aves	Lixo	Mês	3	0.034392232	0.034401837
Aves	Lixo	Mês	4	0.081108921	0.079355475
Aves	Lixo	Mês	5	0.333146869	0.096179377
Aves	Lixo	Mês	6	0.215045688	0.134637438
Aves	Lixo	Mês	7	0.287395174	0.068244383
Aves	Lixo	Mês	8	0.211458170	0.081434987
Aves	Lixo	Mês	9	0.065562261	0.027209612
Aves	Lixo	Mês	10	0.076225577	0.024036335
Aves	Lixo	Mês	11	0.056308213	0.026919046
Aves	Lixo	Mês	12	0.111058781	0.054523248
Aves	Pesca	Habitat	Cost./Ocean.	0.017327803	2.421363944
Aves	Pesca	Habitat	Costeiro	0.001634601	0.232065772

Grupo	Tipo de Interação	Variável	Nível da variável	Probabilidade	Erro Padrão
Aves	Pesca	Habitat	Oceânico	0.000086668	0.012323770
Aves	Pesca	Mês	1	0.014610907	0.015983982
Aves	Pesca	Mês	2	0.000000001	0.000001381
Aves	Pesca	Mês	3	0.000000002	0.000002480
Aves	Pesca	Mês	4	0.018181751	0.024083515
Aves	Pesca	Mês	5	0.055176236	0.049470769
Aves	Pesca	Mês	6	0.008803398	0.011558961
Aves	Pesca	Mês	7	0.014087794	0.009514488
Aves	Pesca	Mês	8	0.079110861	0.045435498
Aves	Pesca	Mês	9	0.012918135	0.007503287
Aves	Pesca	Mês	10	0.026139053	0.014292591
Aves	Pesca	Mês	11	0.046616239	0.026862807
Aves	Pesca	Mês	12	0.005326000	0.006023868
Aves	Pesca	Mesorregião	Litoral Central Paulista	0.000404268	0.057465343
Aves	Pesca	Mesorregião	Litoral Norte Paulista	0.000769522	0.109344521
Aves	Pesca	Mesorregião	Litoral Sul Paulista	0.007970389	1.124379678
Répteis	Lixo	Mesorregião	Litoral Central Paulista	0.383797698	0.052247045
Répteis	Lixo	Mesorregião	Litoral Norte Paulista	0.208389969	0.030525743
Répteis	Lixo	Mesorregião	Litoral Sul Paulista	0.600178784	0.054326386
Répteis	Pesca	Mesorregião	Litoral Central Paulista	0.116661759	0.031380239
Répteis	Pesca	Mesorregião	Litoral Norte Paulista	0.102633422	0.021853893
Répteis	Pesca	Mesorregião	Litoral Sul Paulista	0.511543743	0.062041698
Mamíferos	Pesca	Mesorregião	Litoral Central Paulista	0.987922816	5.307754633
Mamíferos	Pesca	Mesorregião	Litoral Norte Paulista	0.985317827	6.435594100
Mamíferos	Pesca	Mesorregião	Litoral Sul Paulista	0.992384574	3.361987992

No relatório anual anterior (2017/2018) também houve poucos registros de interação das demais categorias. No presente relatório, por termos uma segregação do PMP-BS em duas áreas, em comparação a estrutura do mesmo no passado, tivemos um reflexo direto nos quantitativos de organismos disponíveis para análises. Deve ficar claro que esta redução não está vinculada a um menor número de encalhes, mas sim a uma redução geral na área de estudo - segregação da nova etapa do PMP em SC/PR e SP. Pode ser interessante em relatórios futuros fazer uma análise plurianual dos dados da Área SP, para melhor compreender as interações antrópicas na região.

## VI. ÍNDICE DE SAÚDE

### VI.1 DESCRIÇÃO DO ÍNDICE

Como parte da estratégia de avaliar a saúde dos animais recolhidos de um modo mais amplo e não apenas a causa de morte (ver item □ - A avaliação do Índice de Saúde (utilizado para indicar o estado geral de saúde dos exemplares necropsiados), utilizando dados de todo o período do PMP-BS (2015 a 2019), apesar de não mostrar padrões espaciais claros, evidenciou tendência de piora da condição de saúde de mamíferos marinhos, que apesar de não apresentar uma diferença estatística entre anos, mostra um padrão de aumento dos valores ao longo dos anos;

- As ações de divulgação no período alcançaram 339.042 pessoas com 108 textos publicados nas redes sociais e páginas das instituições. Somando-se a 119 pautas nas mídias locais, estaduais e nacionais, relacionadas aos trabalhos desenvolvidos pelo PMP-BS Área SP;
- No período deste relatório as instituições vinculadas ao PMP-BS Área SP foram autorizadas a desenvolver 15 trabalhos técnico-científicos, sendo 1 tese de doutorado, 2 trabalhos de conclusão de curso, 8 resumos para congressos, 1 artigo científico e 3 trabalhos de iniciação científica.

Introdução), se buscou 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”, que foi testado inicialmente no Relatório Anual 2016/2017 e novamente no Relatório 2017/2018. Este índice é calculado em função das seguintes observações:

**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 (répteis).

**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 também a importância de cada sistema para a saúde do animal. Foram considerados os 9 sistemas que já fazem parte da ficha do exame anátomo-patológico utilizado no PMP-BS: cardiovascular, nervoso, respiratório, digestivo, urinário, hemolinfático, endócrino, osteomuscular, reprodutor. O sistema tegumentar já foi 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. 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

No caso de haver sistemas afetados que estão classificados com diferentes pesos, deve-se considerar o maior fator multiplicador. Por exemplo, se um animal tem lesões no sistema respiratório, digestivo e nervoso, serão 3 sistemas (score 1 - 1 a 3 sistemas afetados). Como o sistema nervoso é um dos que tem lesão, esse score será multiplicado por 3. Score final  $1 \times 3 = 3$ .

**4. Afecções sistêmicas (histopatológico)** – critério relacionado ao número de sistemas afetados e também a importância de cada sistema para a saúde do animal, que tenham sido identificados através das análises histopatológicas dos tecidos. Serão considerados os mesmos 9 sistemas que já fazem parte da ficha do exame anátomo-patológico utilizado no PMP-BS: cardiovascular, nervoso, respiratório, digestivo, urinário, hemolinfático, endócrino, osteomuscular, reprodutor. O sistema tegumentar já foi 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. 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

No caso de haver sistemas afetados que estão classificados com diferentes pesos, deve-se considerar o maior fator multiplicador. Por exemplo, se um animal tem lesões no sistema respiratório, digestivo e nervoso, serão 3 sistemas (escore 1 - 1 a 3 sistemas afetados). Como o sistema nervoso é um dos que tem lesão, esse escore será multiplicado por 3. Escore final  $1 \times 3 = 3$ .

**5. Lesões organizadas** – critério relacionado à presença de lesões antigas e já resolvidas (ex. fraturas consolidadas, áreas de fibrose). Serão utilizados os mesmos escores do critério afecções sistêmicas.

**6. Parasitoses associadas a alterações histopatológicas** – critério relacionado à presença de parasitas associados a lesões teciduais no exame histopatológico. Pontuação: 0 - sem parasitas, 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 a 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 tireóide** – 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.

Considerando os fatores apresentados, o Índice de Saúde pode variar de 0 (animal completamente hígido, sem nenhuma alteração) a 45 para aves e mamíferos e 51 para tartarugas (todos os sistemas comprometidos em máximo grau).

Durante discussões ao longo de 2018, com a participação das instituições executoras do PMP-BS e do IBAMA/CGMAC, se avaliou importância diferenciada do escore corporal para mamíferos, aves e répteis. O metabolismo mais rápido de aves e mamíferos faz com que o escore corporal possa variar muito mais rapidamente do que em répteis. Deste modo para este grupo a importância do escore corporal ao se avaliar a saúde deveria ser maior. Assim, decidiu-se que para a classe Reptilia o critério 1-Escore Corporal deveria ter peso 2, sendo utilizado deste modo desde então.

Devido à necessidade de se avaliar diversos aspectos ligados às análises histopatológicas, animais em decomposição mais avançada não permitem que se calcule o Índice de Saúde. Para o presente relatório, foram utilizadas as necropsias realizadas em carcaças com código 2 e 3 de decomposição de todas as espécies, uma vez que estes exemplares são aqueles com melhor chance de se obter informações completas. De um modo geral, as carcaças mais frescas (código 2) apresentam melhores condições de se identificar os parâmetros necessários para o Índice de Saúde, mas carcaças em código 3 são encontradas em maior quantidade, permitindo aumentar o tamanho da amostra.

## VI.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o fechamento dos dados para a elaboração deste relatório, os veterinários do PMP-BS Área SP avaliaram o Índice de Saúde em 350 animais (287 código 2; 63 código 3), sendo possível calculá-lo em 294 exemplares (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Deve-se lembrar que o IS só pode ser calculado caso todos os parâmetros sejam avaliados, portanto caso algum órgão não pudesse ser avaliado na necropsia ou na histopatologia, aquele animal não terá o IS calculado. Para as carcaças código 2 foi possível calcular o IS em 246 delas (85,7%), enquanto que para carcaças código 3 o IS só pode ser calculado em 63 (75,0%), mostrando que apesar do menor aproveitamento destas, ainda podem contribuir para o aumento do número amostral para estas análises. Infelizmente para o Litoral Sul Paulista houve problemas no cadastro dos dados por parte da instituição executora da área e os mesmos não puderam ser utilizados neste relatório.

Em diversos animais oriundos de acionamentos não se têm a localização do mesmo, portanto estes não foram utilizados quando não era possível identificar a mesorregião de origem. Do mesmo modo, tartarugas-verdes, *C. mydas*, que não tenham biometria (por motivo de dano à carapaça, entre outros), não podem ser classificadas quanto ao seu habitat, sendo também eliminadas das análises. Deste modo, foram utilizados 290 animais para as análises do índice de Saúde (Tabela VI.2-1). O Litoral Sul Paulista possui uma baixa quantidade de animais com cálculo de Índice de Saúde devido a uma falha metodológica. Entretanto já foi realizado um

alinhamento com as equipes para que os valores retroativos sejam calculados e possam ser incorporados em revisões futuras.

Os valores do índice variaram de 5 a 40 para o período deste relatório, com uma média de 14,0 para aves, 12,2 para mamíferos e 21,3 para tartarugas marinhas. Entretanto estes valores não foram homogêneos, havendo considerável variação nos valores médios do IS médio entre espécies e entre os habitat (Tabela VI.2-2).

**Tabela VI.2-1 - Quantidade de animais nos quais foi calculado o Índice de Saúde, separados por táxon, habitat e mesorregião, para animais necropsiados no PMP-BS Área SP de 01/09/2018 a 31/08/2019.**

<b>Táxon / Habitat</b>	<b>Litoral Norte Paulista</b>	<b>Litoral Central Paulista</b>	<b>Litoral Sul Paulista</b>	<b>Total Geral</b>
<b>Aves</b>	<b>49</b>	<b>39</b>	<b>1</b>	<b>89</b>
<b>Cost./Ocean.</b>	22	11		33
<i>Spheniscus magellanicus</i>	4	5		9
<i>Stercorarius longicaudus</i>	1			1
<i>Sula leucogaster</i>	17	6		23
<b>Costeiro</b>	11	18	1	30
<i>Ardea alba</i>		2		2
<i>Egretta thula</i>				
<i>Fregata magnificens</i>	1	1		2
<i>Larus dominicanus</i>	5	9	1	15
<i>Nycticorax nycticorax</i>		2		2
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	2	1		3
<i>Stercorarius pomarinus</i>		1		1
<i>Sterna hirundinacea</i>	3	2		5
<b>Oceânico</b>	16	10		26
<i>Anous stolidus</i>	1			1
<i>Calonectris diomedea</i>				
<i>borealis</i>	1			1
<i>Fulmarus glacialisoides</i>	1			1
<i>Pachyptila desolata</i>				
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	1			1
<i>Pterodroma incerta</i>		1		1
<i>Pterodroma mollis</i>		1		1
<i>Puffinus gravis</i>		1		1
<i>Puffinus puffinus</i>	12	7		19
<b>Mammalia</b>	<b>15</b>	<b>3</b>		<b>18</b>
<b>Costeiro</b>	14	3		17
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	1			1
<i>Lontra longicaudis</i>	1			1
<i>Pontoporia blainvillei</i>	5	3		8
<i>Sotalia guianensis</i>	7			7
<b>Oceânico</b>	1			1
<i>Kogia breviceps</i>	1			1
<b>Reptilia</b>	<b>134</b>	<b>48</b>	<b>3</b>	<b>185</b>
<b>Cost./Ocean.</b>	122	45	3	168
<i>Caretta caretta</i>	4			4
<i>Chelonia mydas</i>	118	45	3	164
<b>Costeiro</b>	5	1		6
<i>Chelonia mydas</i>	5	1		6
<b>Oceânico</b>	7	2		9

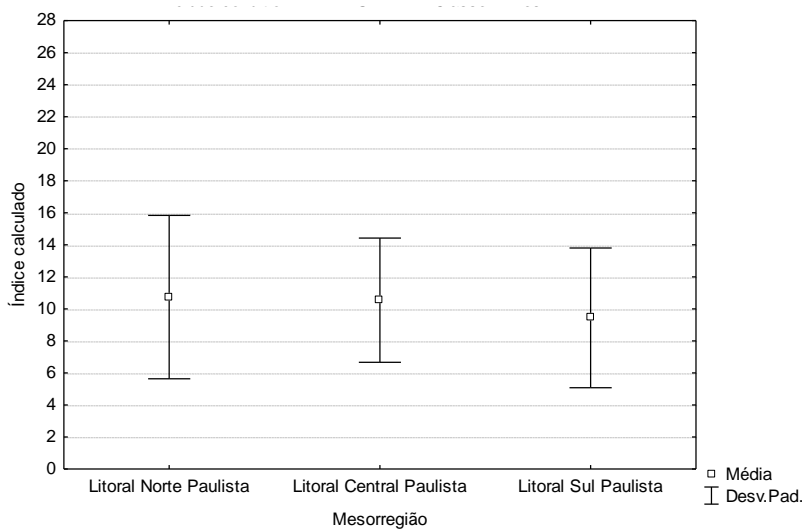
Táxon / Habitat	Litoral Norte Paulista	Litoral Central Paulista	Litoral Sul Paulista	Total Geral
<i>Chelonia mydas</i>	5	2		7
<i>Lepidochelys olivacea</i>	2			2
<b>Total Geral</b>	<b>198</b>	<b>90</b>	<b>4</b>	<b>292</b>

**Tabela VI.2-2 - Valores médios do Índice de Saúde, separados por táxon, habitat e mesorregião, para animais necropsiados no PMP-BS Área SP de 01/09/2018 a 31/08/2019.**

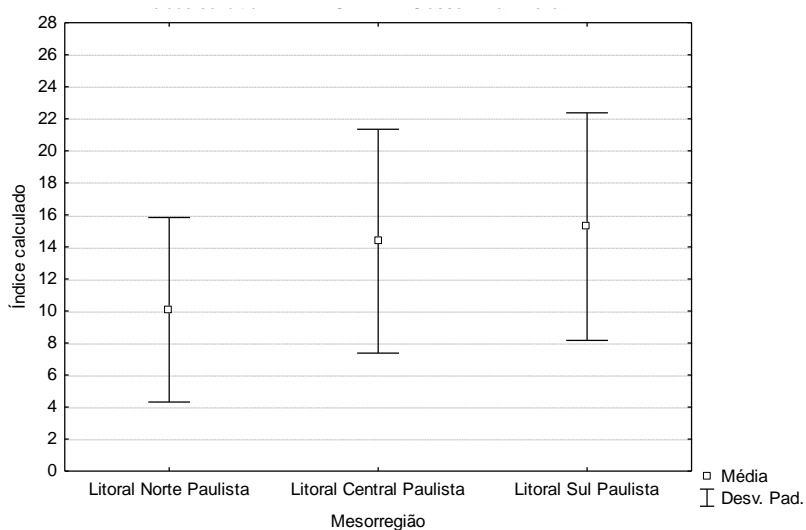
Táxon / Habitat	Litoral Central Paulista	Litoral Norte Paulista	Litoral Sul Paulista	Total Geral
<b>Aves</b>	<b>13,0</b>	<b>14,6</b>	<b>26,0</b>	<b>14,0</b>
<b>Cost./Ocean.</b>	14,5	13,8		14,1
<i>Spheniscus magellanicus</i>	14,8	14,5		14,7
<i>Stercorarius longicaudus</i>		17,0		17,0
<i>Sula leucogaster</i>	14,3	13,5		13,7
<b>Costeiro</b>	12,9	15,1	26,0	14,1
<i>Ardea alba</i>	11,0			11,0
<i>Egretta thula</i>				
<i>Fregata magnificens</i>	16,0	12,0		14,0
<i>Larus dominicanus</i>	13,0	15,6	26,0	14,7
<i>Nycticorax nycticorax</i>	11,5			11,5
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	18,0	17,0		17,3
<i>Stercorarius pomarinus</i>	16,0			16,0
<i>Sterna hirundinacea</i>	10,0	14,0		12,4
<b>Oceânico</b>	11,6	15,3		13,8
<i>Anous stolidus</i>		11,0		11,0
<i>Calonectris diomedea borealis</i>		19,0		19,0
<i>Fulmarus glacialis</i>		18,0		18,0
<i>Pachyptila desolata</i>				
<i>Procellaria aequinoctialis</i>		10,0		10,0
<i>Pterodroma incerta</i>	5,0			5,0
<i>Pterodroma mollis</i>	7,0			7,0
<i>Puffinus gravis</i>	13,0			13,0
<i>Puffinus puffinus</i>	13,0	15,5		14,6
<b>Mammalia</b>	<b>18,3</b>	<b>10,9</b>		<b>12,2</b>
<b>Costeiro</b>	18,3	10,9		12,2
<i>Arctocephalus tropicalis</i>		17,0		17,0
<i>Lontra longicaudis</i>		11,0		11,0
<i>Pontoporia blainvillei</i>	18,3	11,6		14,1
<i>Sotalia guianensis</i>		9,4		9,4
<b>Oceânico</b>		12,0		12,0
<i>Kogia breviceps</i>		12,0		12,0
<b>Reptilia</b>	<b>19,6</b>	<b>21,9</b>	<b>21,0</b>	<b>21,3</b>
<b>Cost./Ocean.</b>	19,7	21,8	21,0	21,2
<i>Caretta caretta</i>		16,3		16,3
<i>Chelonia mydas</i>	19,7	22,0	21,0	21,4
<b>Costeiro</b>	29,0	24,8		25,5
<i>Chelonia mydas</i>	29,0	24,8		25,5
<b>Oceânico</b>	13,5	20,6		19,0
<i>Chelonia mydas</i>	13,5	23,6		20,7
<i>Lepidochelys olivacea</i>		13,0		13,0
<b>Total Geral</b>	<b>16,7</b>	<b>19,2</b>	<b>23,5</b>	<b>18,5</b>



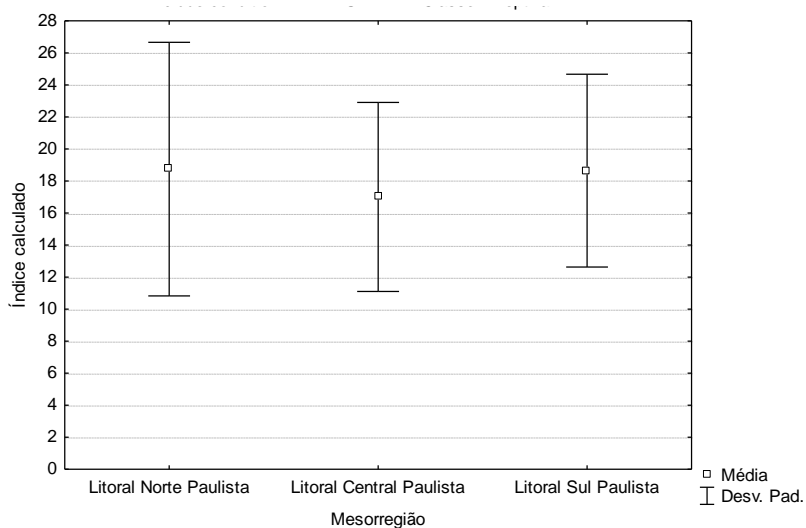
Uma vez que um dos objetivos do PMP-BS é avaliar a variação da saúde dos organismos ao longo do tempo, foram comparados os valores obtidos no período deste relatório com os valores médios do índice de saúde (IS) para todo o período do PMP-BS (2015 a 2019). Não se observa uma variação clara entre mesorregiões, exceto para mamíferos, onde há uma tendência de piora da saúde (aumento dos valores) de norte para sul, apesar de haver muita sobreposição dos desvios padrões (Figura VI.2-1). Por outro lado, a comparação dos valores de IS ao longo do tempo mostra um padrão claro de piora da saúde dos animais ao longo dos anos, em todas as classes (Figura VIII.2-2). Para se avaliar a significância destas variações, foi realizada uma Análise de variância (ANOVA), considerando como fatores as mesorregiões e os anos, sendo encontradas diferenças significativas entre os fatores (Tabela VIII.2-3).



(A)

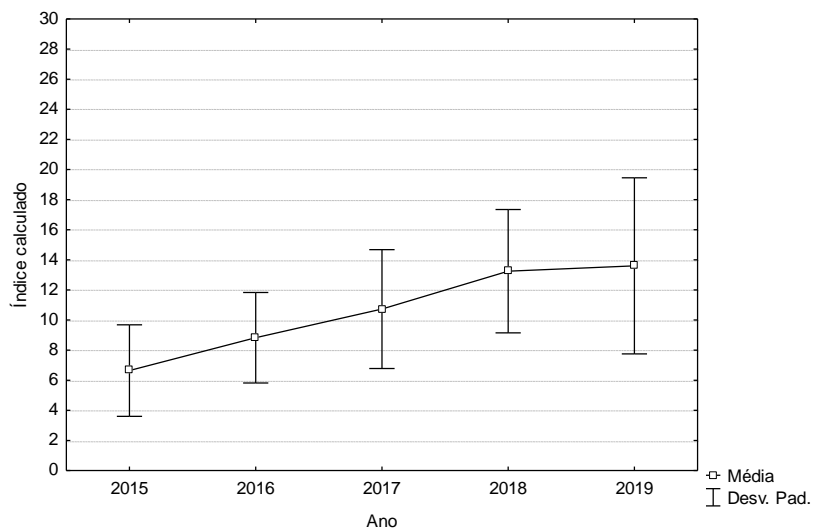


(B)

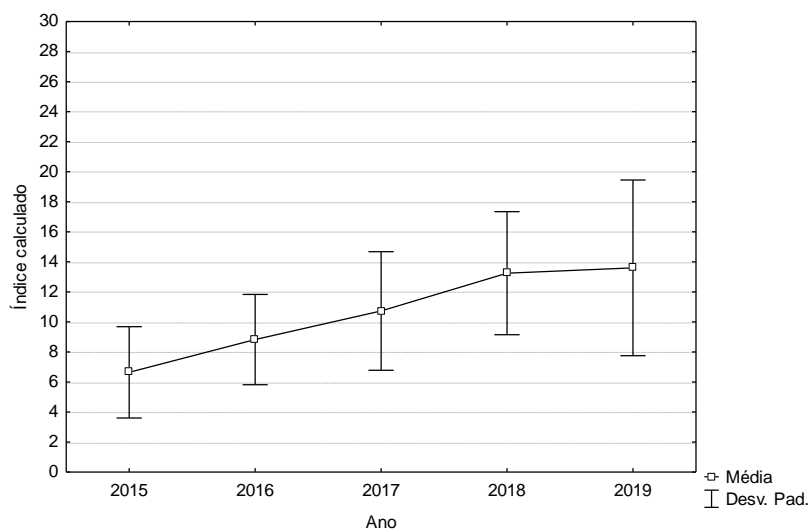


(C)

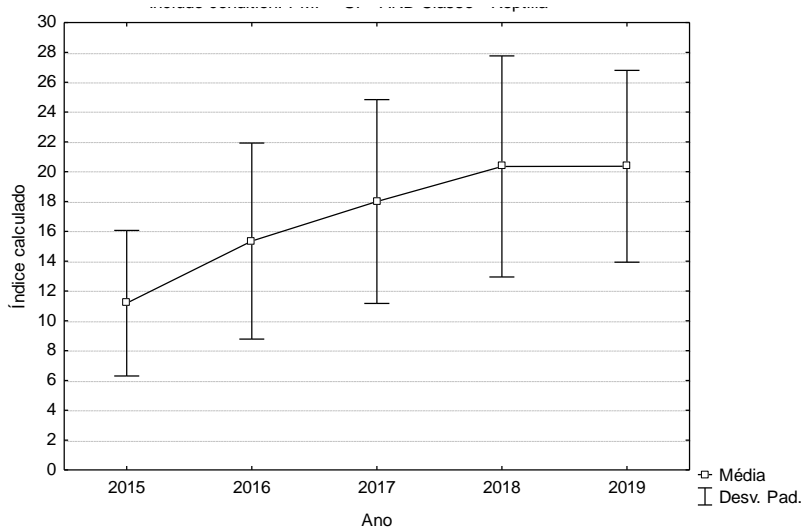
**Figura VI.2-1 - Variação do índice de saúde nas diferentes mesorregiões do PMP-BS Área SP em (A) aves, (B) mamíferos e (C) répteis.**



(A)



(B)



(C)

**Figura VI.2-2 – Variabilidade interanual do Índice de Saúde para exemplares de (A) aves, (B) mamíferos e (C) répteis coletados no estado de São Paulo, entre 2015 e 2019.**

**Tabela VI.2-3 - Resultados da Análise de Variância (ANOVA) do Índice de Saúde para aves, mamíferos e tartugas marinhas coletados no estado de São Paulo, considerando os anos e as mesorregiões como fatores.**

	SS	GL	MS	F	p
<b>Aves</b>					
Intercept	44736,38	1	44736,38	3147,826	0,000000
Ano	3301,55	4	825,39	58,077	0,000000
Mesorregião	27,49	2	13,75	0,967	0,380802
Erro	7574,91	533	14,21		
<b>Reptilia</b>					
Intercept	113560,4	1	113560,4	2379,444	0,000000
Ano	5802,1	4	1450,5	30,393	0,000000
Mesorregião	673,8	2	336,9	7,060	0,000894
Erro	59991,1	1257	47,7		
<b>Mammalia</b>					
Intercept	8347,111	1	8347,111	267,9310	0,000000
Ano	999,723	4	249,931	8,0224	0,000012
Mesorregião	594,180	2	297,090	9,5362	0,000163
Erro	3084,242	99	31,154		

Um ponto de atenção nas análises do IS é o número amostral extremamente reduzido de algumas espécies, principalmente das oceânicas, quando comparadas com as espécies costeiras. Por exemplo: para *Chelonia mydas*, que tem representação nos três ambientes, nota-se uma piora no estado de saúde médio (Oceânico: 20,7; Oceanico/costeiro: 21,4; Costeiro: 25,5). Entretanto, o resultado deve ser olhado com cautela, pois a quantidade de indivíduos oceânicos amostrados é muito pequena. E esta comparação fica prejudicada quando consideramos *Lepidochelys olivacea* ou *Caretta caretta*, pois estas espécies não possuem fase totalmente costeira, como as *Chelonia mydas*.

Deste modo, como qualquer metodologia, o IS deve ser aprimorado considerando estes componentes que podem influenciar as análises e as interpretações dos resultados.

## VII. REGISTROS DE RESÍDUOS OLEOSOS

### VII.1 COLETA DE DADOS

Como parte das atividades de monitoramento das praias, as equipes de campo do PMP-BS fazem o registro da ocorrência de resíduos oleosos no ambiente. No caso de ser observado um resíduo oleoso em campo, a equipe além de fazer o registro do mesmo em formulário específico, deve tentar coletar uma amostra para análise de *fingerprint*, seguindo os mesmos procedimentos descritos para coleta de amostras de animais. Todos os dados referentes ao resíduo são registrados ou no tablet ou em papel, sendo estes dados enviados para o SIMBA no retorno da equipe para à base.

Os dados aqui apresentados se referem às informações cadastradas no SIMBA, de resíduos observados entre 01/09/2018 e 31/08/2019 para o estado de São Paulo.

### VII.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

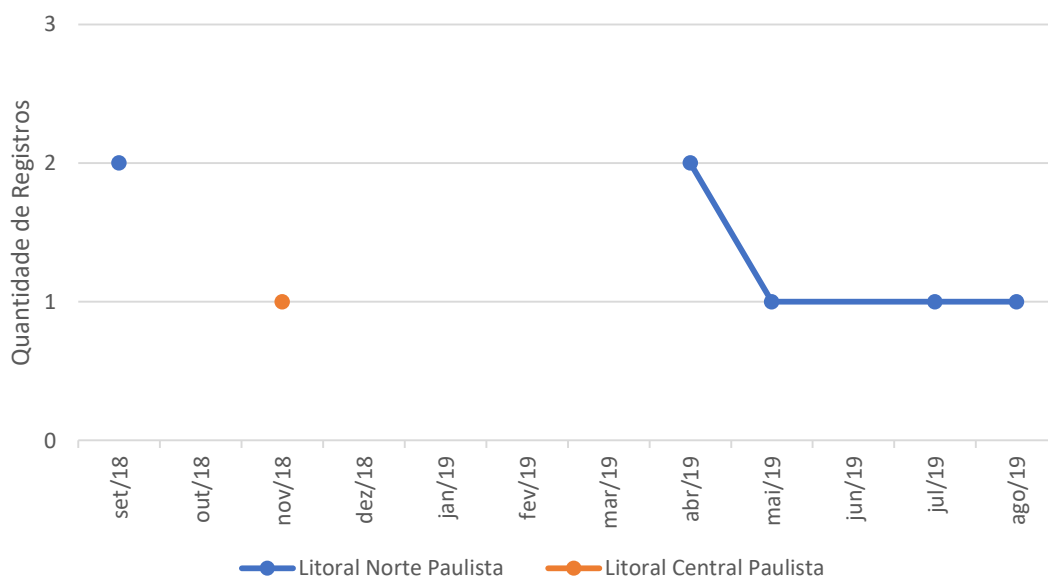
No período deste relatório, as equipes do PMP-BS Área SP realizaram 8 registros de resíduos oleosos (Tabela VII.2-1), 5 deles foram durante o monitoramento ativo das praias e os outros 3 através de acionamento. A maior parte dos registros (87,5%, n=7) foi realizada no Litoral Norte Paulista (Tabela VII.2-2). A maior parte dos resíduos oleosos foram registrados no ano de 2019 (Figura VII.2-1). O Litoral Norte Paulista apresentou a maior quantidade de resíduos oleosos também no relatório anual anterior, sugerindo que seja uma área com recorrência neste tipo de resíduo, em especial o município de Ubatuba. Os resíduos foram registrados em 8 praias diferentes (sendo uma delas categorizada como “não identificada”), cada uma evidenciando um único registro.

**Tabela VII.2-1** - Registros de resíduos oleosos no PMP-BS Área SP, de 01/09/2018 a 31/08/2019, separados por mesorregião e modo de registro.

Mesorregião	Acionamento	Regular	Total Geral
Litoral Norte Paulista	3	4	7
Litoral Central Paulista		1	1
<b>Total Geral</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>8</b>

**Tabela VII.2-2 - Quantidade de ocorrências de resíduos oleosos por município, registrados no PMP-BS SP, de 01/09/2018 a 31/08/2019.**

Mesorregião/Município/Praia	Óleo	Piche	Total Geral
<b>Litoral Norte Paulista</b>			
<b>Ilhabela</b>			
Praia não identificada		1	1
<b>São Sebastião</b>			
Barequeçaba		1	1
Guaecá		1	1
<b>Ubatuba</b>			
Brava da Fortaleza		1	1
Iperoig		1	1
Praia do Engenho		1	1
Prainha da Enseada		1	1
<b>Litoral Central Paulista</b>			
<b>Itanhaém, Peruíbe</b>			
Peruíbe - Itanhaém	1		1
<b>Total Geral</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>8</b>



**Figura VII.2-1 - Quantidade de registros de resíduos oleosos por mês registrados no PMP-BS Área SP, de 01/09/2018 a 31/08/2019.**

Uma vez que a maior parte dos resíduos foi caracterizada como “piche”, é possível que sejam resíduos que estejam no ambiente há mais tempo, já tendo sido intemperizados. Sempre que há dúvida sobre a origem dos resíduos oleosos encontrados, são coletadas amostras e enviadas para análise de *fingerprint*. Em um caso se tratava de óleo refinado (BIO20181108o000001), portanto não foi enviado para análise. Das sete amostras enviadas para análise, todas aguardam a disponibilização do resultado por parte do laboratório (Tabela VII.2-3).

**Tabela VII.2-3 - Resultados das análises de fingerprint para amostras de resíduos oleosos encontrados no ambiente pelo PMP-BS Área SP de 01/09/2018 a 31/08/2019.**

<b>Identificador da ocorrência</b>	<b>Situação</b>	<b>Resultado das análises</b>	<b>Caracterização</b>
ARG20180905o000001	Solicitado	Aguardando resultado	Piche
ARG20180928o080072	Solicitado	Aguardando resultado	Piche
ARG20190417o000001	Solicitado	Aguardando resultado	Piche
ARG20190426o000003	Solicitado	Aguardando resultado	Piche
ARG20190515o000001	Solicitado	Aguardando resultado	Piche
ARG20190724o000003	Solicitado	Aguardando resultado	Piche
ARG20190807o062076	Solicitado	Aguardando resultado	Piche
BIO20181108o000001	-	-	Não identificado

## VIII. REGISTROS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### VIII.1 COLETA DE DADOS

Como parte das atividades de monitoramento das praias, as equipes de campo do PMP-BS fazem o registro da ocorrência de resíduos sólidos, principalmente aqueles que possam estar relacionados às atividades licenciadas (exploração, produção e escoamento de óleo e gás). No caso de ser observado um resíduo em campo, a equipe faz o registro do mesmo em formulário específico, ou no tablet ou em papel, sendo estes dados enviados para o SIMBA ao retorno da equipe para a base.

Os dados aqui apresentados se referem às informações cadastradas no SIMBA, de resíduos observados entre 01/09/2018 e 31/08/2019 para o estado de São Paulo.

### VIII.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período deste relatório, as equipes do PMP-BS Área SP realizaram 76 registros de resíduos sólidos (Tabela VIII.2-1), tanto através de acionamentos como pelo monitoramento ativo das praias. Houve registros em praticamente toda a área monitorada, com uma grande diversidade de objetos registrados nas praias, com ênfase nos barris e galões (Tabela VIII.2-2). Devido à grande variedade de objetos registrados, que incluem desde galões plásticos, bóias de pesca, cabos, flutuadores, televisores e até móveis (**Figura VIII.2-1**), não é possível definir padrões de ocorrência para os resíduos sólidos. Entretanto pode-se destacar um volume expressivo nas ocorrências na mesorregião do Litoral Central Paulista nos meses de setembro e outubro de 2018 (Figura VIII.2-2). Nestes dois meses, em específico, foi registrado 39,5% (n=30) de todo o resíduo sólido encontrado para o período deste relatório.

**Tabela VIII.2-1** - Resíduos sólidos registrados nas diferentes mesorregiões monitoradas no PMP-BS Área SP, de 01/09/2018 a 31/08/2019.

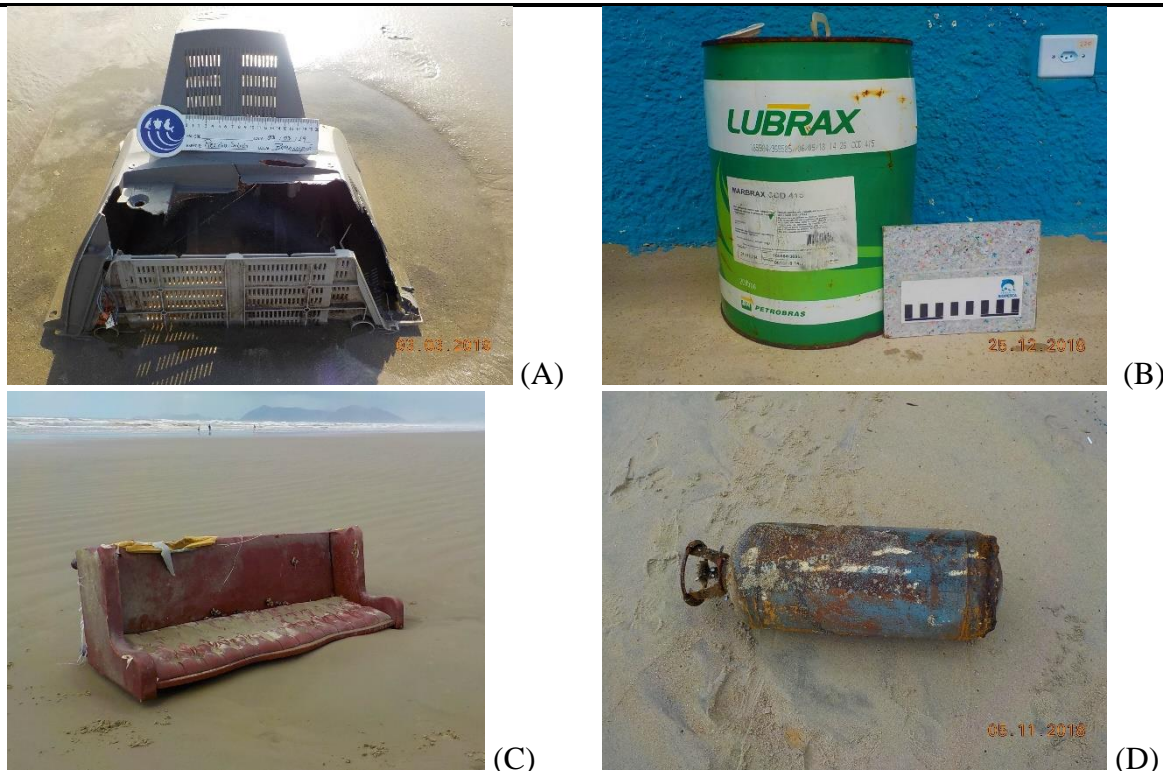
Mesorregião	Acionamento	Regular	Total Geral
Litoral Norte Paulista	4	3	7
Litoral Central Paulista		53	53
Litoral Sul Paulista		16	16



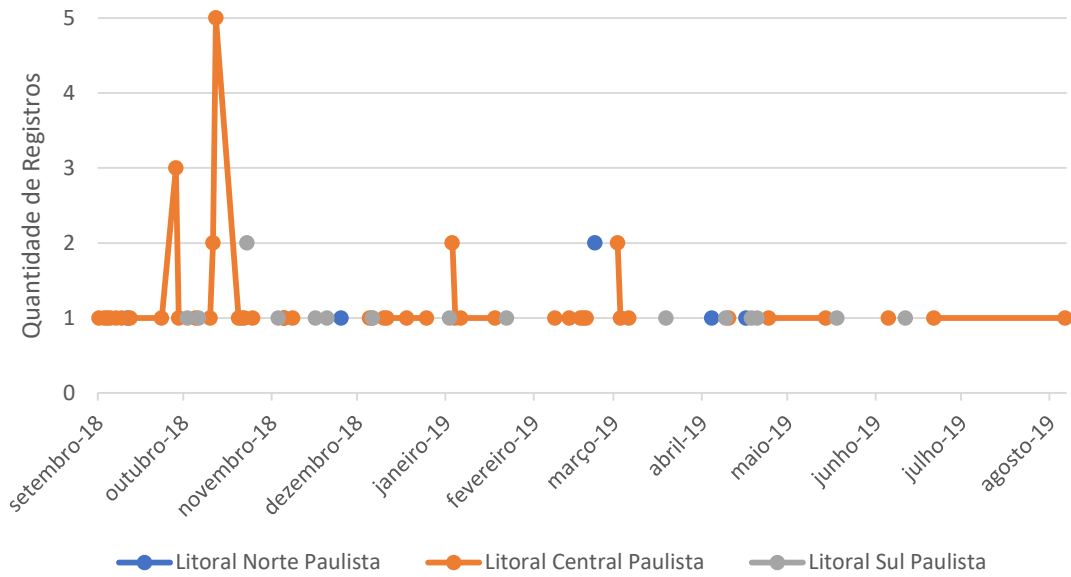
<b>Total Geral</b>	<b>4</b>	<b>72</b>	<b>76</b>
--------------------	----------	-----------	-----------

**Tabela VIII.2-2** - Quantidade de ocorrências de resíduos sólidos por município, nas diferentes mesorregiões monitoradas no PMP-BS Área SP, de 01/09/2018 a 31/08/2019.

Mesorregião / Município	Barril/Galão	Diversos	Flutuador/boia	Rede/Cabo	Total Geral
<b>Litoral Norte Paulista</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
Caraguatatuba	1				1
Guarujá		1		1	2
Ilhabela			4		4
<b>Litoral Central Paulista</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>53</b>
Bertioga		6	3	1	10
Guarujá		1			1
Itanhaém, Peruíbe	6	7	3	2	18
Mongaguá, Praia Grande	4		1		5
Peruíbe	1			1	2
Praia Grande	4	2	5	1	12
São Vicente	1	4			5
<b>Litoral Sul Paulista</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>16</b>
Cananéia	1				1
Iguape	1	2			3
Iguape, Ilha Comprida	5	1	2		8
Mongaguá	2	1		1	4
<b>Total Geral</b>	<b>26</b>	<b>25</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>76</b>



**Figura VIII.2-1** - Exemplos de resíduos sólidos registrados no período deste relatório: (A) GRE20190303s046098; (B) BIO20181225s045470; (C) GRE20181105s042258 ; (D) GRE20181105s043073.



**Figura VIII.2-2** - Quantidade de de resíduos sólidos por mês, de acordo com a mesorregião registrados nas diferentes mesorregiões monitoradas no PMP-BS Área SP, de 01/09/2018 a 31/08/2019.

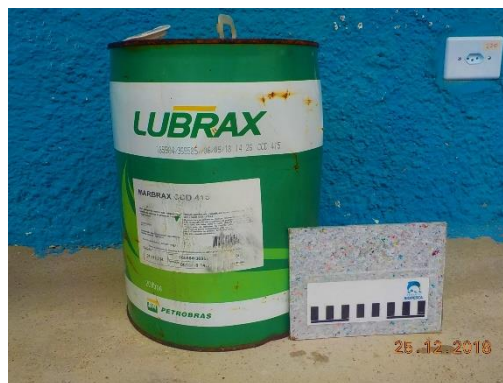
Ao se analisar os registros identificados como “Barril/galão” (26 ocorrências), a grande maioria eram galões usados de diesel e lubrificantes (



**Figura VIII.2-1b e**



(A)



(B)




(C)






(D)

Figura VIII.2-1d) ou galões sem identificação, não sendo possível identificar a origem. Já na categoria “Flutuador/bóia” foram encontrados 18 casos de flutuadores de grande porte que podem estar ligados com atividades de exploração e produção de óleo e gás (Tabela VIII.2-3). Na categoria “Rede/Cabo” foram registrados 7 itens comumente utilizados nas atividades de pesca e naval. E na categoria “Diversos” houve uma ampla diversidade de materiais, desde mobílias, utensílios domésticos, latas de tinta, até veículo abandonado na faixa de areia e carregado pela maré.

**Tabela VIII.2-3 - Registros de resíduos sólidos nas diferentes mesorregiões monitoradas no PMP-BS Área SP, de 01/09/2018 a 31/08/2019, com potencial de estarem ligados à indústria de E&P.**

Código	Identificador da ocorrência	Mesorregião	Cidade	Data	Imagem do objeto
21974	ARG20190222s000001	Litoral Norte Paulista	Ilhabela	22/02/2019	

Código	Identificador da ocorrência	Mesorregião	Cidade	Data	Imagem do objeto
22618	ARG20190416s000001	Litoral Norte Paulista	Ilhabela	16/04/2019	
58571 2	BIO20190424s057041	Litoral Central Paulista	Canto do Forte - Caiçara	24/04/2019	
57745 2	IPC20190409s138007	Litoral Sul Paulista	Ilha Comprida	09/04/2019	

## IX. AÇÕES DE COMUNICAÇÃO

### IX.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Dentro do escopo do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) estão previstas ações que amplifiquem o conhecimento relacionado à preservação do ambiente marinho das comunidades nas áreas atendidas pelo projeto. As instituições que executam o projeto realizam palestras em escolas, projetos sociais, participam de eventos locais, além de estipularem uma agenda de aproximação do poder público das ações realizadas pelo PMP-BS.

Ao longo do período deste relatório, as ações de educação ambiental atingiram 7.172 pessoas (Tabela IX.1-1) de diversas faixas etárias e sociais. O detalhamento das ações realizadas mês a mês, estão apresentados no *Apêndice 5 – Ações de Educação Ambiental*.

**Tabela IX.1-1** - Quantidade de pessoas atingidas pelas ações de divulgação e educação ambiental desenvolvidas pelo PMP-BS Área SP no período de 01/09/2018 a 31/08/2019

Instituição	Com lista de presença	Quantidade de participantes		Total
		Sem lista de presença (estimado)		
Trecho 7	0	1035	1035	
Trecho 8	1618	673	2291	
Trecho 9	810	380	1190	
Trecho 10	100	2556	2656	
<b>Total Geral</b>	<b>2528</b>	<b>4644</b>	<b>7172</b>	

### IX.2 DIVULGAÇÃO

Além das ações de educação ambiental, as instituições executoras também desenvolvem estratégias de divulgação projeto através da mídia e de redes sociais. O objetivo é expandir o acesso às ações realizadas e informar sobre questões relacionadas às diretrizes trabalhadas pelo projeto. Durante o período deste relatório houve a publicação de 108 textos elaborados pelos assistentes de comunicação do PMP-BS e publicados nas redes sociais e sites das instituições. A partir destas publicações foi registrado um total de 339.042 pessoas alcançadas (Tabela IX.2-1). Além destas, somam-se ainda 119 pautas nas mídias locais, estaduais e nacionais, relacionadas aos trabalhos desenvolvidos pelo PMP-BS Área SP.

**Tabela IX.2-1 - Quantidade de reações em redes sociais relacionadas a publicações feitas pelas instituições do PMP-BS Área SP, no período de 01/09/2018 e 31/08/2019.**

Instituição	Curtidas	Compartilhamentos	Visualizações
Trecho 7	5.777	631	118.060
Trecho 8	5.645	2.405	123.478
Trecho 9	1.736	256	38.889
Trecho 10	2.984	428	58.615
<b>Total Geral</b>	<b>16.142</b>	<b>3.720</b>	<b>339.042</b>

### IX.3 DIVULGAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Durante o período de setembro de 2018 a agosto de 2019, as instituições vinculadas ao PMP-BS Área SP encaminharam para a coordenação do projeto diversos pedidos para utilização de dados gerados no âmbito do PMP-BS para serem utilizados em trabalhos acadêmico-científicos. No total foram autorizados 15 trabalhos técnico-científicos, sendo 1 tese de doutorado, 2 trabalhos de conclusão de curso, 8 resumos para congressos e 1 artigo científico e 3 trabalhos de iniciação científica (um mesmo tema pode ter sido autorizado para diferentes formatos).

Estão listados abaixo todos os trabalhos aprovados para desenvolvimento no período deste relatório. Os trabalhos finalizados no período deste relatório estão inclusos no Apêndice 6.

**Título:** Uso de plasma rico em plaquetas para tratamento de úlcera de córnea em Lobo-marinho-sul-americano (*Arctocephalus australis*) – Relato de Caso

**Tipo:** Artigo Científico

**Instituição:** GREMAR

**Local de publicação:** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia

**Data do pedido do uso de dados:** 7/25/2019

**Situação:** Aprovado

**Título:** Tartarugas marinhas e a interação antrópica – ocorrência e consequências

**Tipo:** Trabalho de Conclusão de Curso

**Instituição:** BIOCENSA

**Local de publicação:** Universidade Paulista

**Data do pedido do uso de dados:** 8/23/2019

**Situação:** Aprovado

**Título:** Sinais clínicos e anatomopatológicos de gaivotas (*Larus dominicanus*) com suspeita de intoxicação pela toxina do clostridium botulinum no litoral centro- sul de São Paulo

**Tipo:** Resumo de Congresso

**Instituição:** BIOPESCA

**Local de publicação:** ENAPAVE - Encontro Nacional de Patologia Veterinária

**Data do pedido do uso de dados:** 4/25/2019

**Situação:** Aprovado

**Título:** Relato de caso de *Sula leucogaster* com suspeita de traumatismo no litoral centro-sul de São Paulo

**Tipo:** Resumo de Congresso

**Instituição:** BIOPESCA

**Local de publicação:** ENAPAVE - Encontro Nacional de Patologia Veterinária

**Data do pedido do uso de dados:** 4/25/2019

**Situação:** Aprovado

**Título:** Registro de ocorrência de piolhos da espécie *Austrogoniodes bifasciatus* Piaget, 1885 coletados de *Spheniscus magellanicus* Foster, 1781 em Cananéia e Ilha Comprida.

**Tipo:** Tese de Doutorado

**Instituição:** IPEC

**Local de publicação:** A definir

**Data do pedido do uso de dados:** 4/25/2019

**Situação:** Aprovado

**Título:** Principais alterações patológicas em atobá-pardo (*Sula leucogaster*) no litoral centro-sul de São Paulo, Brasil.

**Tipo:** Resumo de Congresso

**Instituição:** BIOPESCA

**Local de publicação:** ENAPAVE - Encontro Nacional de Patologia Veterinária

**Data do pedido do uso de dados:** 4/25/2019

**Situação:** Aprovado

**Título:** Pesquisa de *Salmonella* spp em tartarugas (*Chelonia mydas*) provenientes de praias da Baixada Santista

**Tipo:** Iniciação Científica

**Instituição:** BIOPESCA

**Local de publicação:** Universidade Paulista

**Data do pedido do uso de dados:** 8/23/2019

**Situação:** Aprovado

**Título:** Morfometria de corações de *Chelonia mydas* juvenis

**Tipo:** Resumo de Congresso

**Instituição:** IPEC

**Local de publicação:** A definir

**Data do pedido do uso de dados:** 5/23/2019

**Situação:** Aprovado

**Título:** Measurement of sex steroid hormones in the blubber of the Franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei* (Cetartiodactyla; Pontoporiidae), off the coast of São Paulo, Brazil

**Tipo:** Resumo de Congresso

**Instituição:** BIOPESCA

**Local de publicação:** World Marine Mammal Conference 2019

**Data do pedido do uso de dados:** 6/25/2019

**Situação:** Aprovado

**Título:** Isolamento e perfil de resistência de *Salmonella* spp. em Gaiivotão (*Larus dominicanus*) da região costeira da Baixada Santista

**Tipo:** Iniciação Científica

**Instituição:** BIOPESCA

**Local de publicação:** Universidade Paulista

**Data do pedido do uso de dados:** 8/23/2019

**Situação:** Aprovado

**Título:** Infecção por *Renicola* sp. (Digenea: Trematoda) em bobo-pequeno (*Puffinus puffinus*).

**Tipo:** Resumo de Congresso

**Instituição:** BIOPESCA

**Local de publicação:** ENAPAVE - Encontro Nacional de Patologia Veterinária

**Data do pedido do uso de dados:** 4/25/2019

**Situação:** Aprovado

**Título:** Descrição histológica e análise de maturidade gonadal de aves marinhas originadas de encalhe no litoral centro-sul de São Paulo

**Tipo:** Iniciação Científica

**Instituição:** BIOPESCA

**Local de publicação:** Universidade Paulista

**Data do pedido do uso de dados:** 8/23/2019

**Situação:** Aprovado

**Título:** Cetacean Morbillivirus infection in a Guiana dolphin (*Sotalia guianensis*) off the coast of São Paulo, Brazil: a case report

**Tipo:** Resumo de Congresso

**Instituição:** BIOPESCA

**Local de publicação:** World Marine Mammal Conference 2019

**Data do pedido do uso de dados:** 6/25/2019

**Situação:** Aprovado

**Título:** Análise retrospectiva da prevalência de fibropapilomatose em tartarugas marinhas do litoral centro-sul do estado de São Paulo



**Tipo:** Trabalho de Conclusão de Curso

**Instituição:** BIOCESCA

**Local de publicação:** Universidade Paulista

**Data do pedido do uso de dados:** 8/23/2019

**Situação:** Aprovado

**Título:** Análise de maturidade gonadal de aves marinhas originadas de encalhe no litoral centro-sul de São Paulo

**Tipo:** Resumo de Congresso

**Instituição:** BIOCESCA

**Local de publicação:** XXII Congresso ABRAVAS

**Data do pedido do uso de dados:** 8/23/2019

**Situação:** Aprovado

## X. REFERÊNCIAS

- Allen, C. D., Robbins, M. N., Eguchi, T., Owens, D. W., Meylan, A. B., Meylan, P. A., ... Seminoff, J. A. (2015). First Assessment of the Sex Ratio for an East Pacific Green Sea Turtle Foraging Aggregation: Validation and Application of a Testosterone ELISA. **PLOS ONE**, 10, e0138861. DOI: 10.1371/journal.pone.0138861
- Arthur, K. E.; Boyle, M. C.; Limpus, C. J. (2008). Ontogenetic changes in diet and habitat use in green sea turtle (*Chelonia mydas*) life history. **Marine Ecology Progress Series**, 362, 303–311. DOI: 10.3354/meps07440
- Atkinson, S.; Crocker, D.; Houser, D.; Mashburn, K. (2015). Stress physiology in marine mammals: how well do they fit the terrestrial model? **J Comp Physiol B. Review**. DOI: 10.1007/s00360-015-0901-0
- Ballance, L. T.; Pitman, R. L.; Fiedler, P. C. (2006). Oceanographic influences on seabirds and cetaceans of the eastern tropical Pacific: A review. **Progress in Oceanography**, 69(2), 360–390. DOI: 10.1016/j.pocean.2006.03.013
- Barletta, M.; Cysneiros, F. J. A.; & Lima, A. R. A. (2016). Effects of dredging operations on the demersal fish fauna of a South American tropical–subtropical transition estuary. **Journal of Fish Biology**, 89(1), 890–920. DOI:10.1111/jfb.12999
- Barros, Á., Álvarez, D., & Velando, A. (2013). Climate Influences Fledgling Sex Ratio and Sex-Specific Dispersal in a Seabird. **PLOS ONE**, 8, e71358. DOI: 10.1371/journal.pone.0071358
- Bezerra, D. P & Bondioli, A. C. V. (2011) Ingestão de resíduos inorgânicos por *Chelonia mydas* na área de alimentação do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia – São Paulo, Brasil. In **V Jornada sobre Tartarugas Marinhas do Atlântico Sul Ocidental**. Florianópolis, Brasil. Resumos... p. 51-54.
- BirdLife International (2004). **Tracking ocean wanderers**: the global distribution of albatrosses and petrels. Results from the Global Procellariiform Tracking Workshop, 1–5 September, 2003, Gordon's Bay, South Africa. Cambridge, UK: BirdLife International.
- Bjorndal, K.A. et al. Ingestion of marine debris by juvenile sea turtles in coastal Florida habitats. **Marine Pollution Bulletin**, v.28, n.3, p.154-158, 1994. DOI: 10.1016/0025-326X(94)90391-3.
- Block, B. A.; Jonsen, I. D.; Jorgensen, S. J.; Winship, A. J.; Shaffer, S. A.; Bograd, S. J.; ... Costa, D. P. (2011). Tracking apex marine predator movements in a dynamic ocean. **Nature**, 475(7354), 86–90. DOI: 10.1038/nature10082
- Boyce, W.T; Ellis, B.J. (2005). Biological sensitivity to context: I. Na evolutionary - developmental theory of origins and functions of stress reactivity. . **Development Psycopathology**, 17(2), 271–301. DOI: 10.1017/S0954579405050145

- Branco, J. O. (2001). Sea-bob-shrimp fishery's by-catch as a feeding source for seabirds. **Revista Brasileira de Zoologia**, 18(1), 293–300. DOI: 10.1590/S0101-81752001000100033
- Branco, J.O. (2004) Aves marinhas das Ilhas de Santa Catarina. p.15-36 In Branco, J. O. (org.) **Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação**. Itajaí: Editora da UNIVALI.
- Broom, D. M. (1996). Animal welfare defined in terms of attempts to cope with the environment. **Acta Agric. Scand. Sec. A. Anim. Sci. Suppl**, 27, 22–28.
- Bugoni, L., Krause, L., & Virgínia Petry, M. (2001). Marine Debris and Human Impacts on Sea Turtles in Southern Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, 42(12), 1330–1334. DOI: 10.1016/S0025-326X(01)00147-3
- Campana, I.; Crosti, R.; Angeletti, D.; Carosso, L.; David, L.; Di-Méglio, N.; ... Arcangeli, A. (2015). Cetacean response to summer maritime traffic in the Western Mediterranean Sea. **Marine Environmental Research**, 109, 1–8. DOI: 10.1016/j.marenvres.2015.05.009
- Camphuysen, C. J. (2010). Declines in Oil-Rates of Stranded Birds in the North Sea Highlight Spatial Patterns in Reductions of Chronic Oil Pollution. **Marine Pollution Bulletin** 60(8): 1299–1306.
- Camphuysen, C. J.; Heubeck, M. (2001). Marine oil pollution and beached bird surveys: the development of a sensitive monitoring instrument. **Environmental Pollution**, 112(3), 443–461. DOI:10.1016/S0269-7491(00)00138-X
- Cardoso, L. G.; Bugoni, L.; Mancini, P. L.; Haimovici, M. (2011). Gillnet fisheries as a major mortality factor of Magellanic penguins in wintering areas. **Marine Pollution Bulletin**, 62(4), 840–844. DOI:10.1016/j.marpolbul.2011.01.033
- Castelao, R. M.; Campos, E. J. D.; Miller, J. L. (2004). A Modelling Study of Coastal Upwelling Driven by Wind and Meanders of the Brazil Current. **Journal of Coastal Research**, 2004(203), 662–672. DOI: 10.2112/1551-5036(2004)20[662:AMSOCU]2.0.CO;2
- Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2014) **Listas das aves do Brasil**. 12ª Edição. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 20/12/2018.
- Costa, A. P. B.; Rosel, P. E.; Daura-Jorge, F. G.; Simões-Lopes, P. C. (2016). Offshore and coastal common bottlenose dolphins of the western South Atlantic face-to-face: What the skull and the spine can tell us. **Marine Mammal Science**, 32(4), 1433–1457. DOI: 10.1111/mms.12342
- Cremer, M. J.; Sartori, C. M.; Holz, A. C.; Schulze, B.; Santos, N. Z.; Alves, A. K. M.; Paitach, R. L. (2013). Franciscana strandings on the north coast of Santa Catarina State and insights into birth period. **Biotemas**, 26(4), 133–139. DOI:10.5007/2175-7925.2013v26n4p133
- Culloch, R. M.; Anderwald, P.; Brandecker, A.; Haberlin, D.; McGovern, B.; Pinfield, R.; ... Cronin, M. (2016). Effect of construction-related activities and vessel traffic on marine mammals. **Marine Ecology Progress Series**, 549, 231–242. DOI:10.3354/meps11686

- Das, K.; Beans, C.; Holsbeek, L.; Mauger, G.; Berrow, S. D.; Rogan, E.; Bouqueneau, J. M. (2003). Marine mammals from northeast atlantic: relationship between their trophic status as determined by  $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{15}\text{N}$  measurements and their trace metal concentrations. **Marine Environmental Research**, 56(3), 349–365. DOI:10.1016/S0141-1136(02)00308-2
- David, L. (2002). Disturbance to Mediterranean cetaceans caused by vessel traffic. In G. N. Di Sciara, **Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: state of knowledge and conservation strategies** (p. 21). Monaco: ACCOBAMS.
- Denuncio, P.; Mandiola, M. A.; Pérez Salles, S. B.; Machado, R.; Ott, P. H.; De Oliveira, L. R.; Rodriguez, D. (2017). Marine debris ingestion by the South American Fur Seal from the Southwest Atlantic Ocean. **Marine Pollution Bulletin**, 122(1), 420–425. DOI:10.1016/j.marpolbul.2017.07.013
- Di Sciara, G. N.; Aguilar, A.; Bearzi, G.; Birkun Jr.; A.; Frantzis, A. (2002). Overview of Known or Presumed Impacts on the Different Species of Cetaceans in the Mediterranean and Black Seas. In G. N. Di Sciara, **Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: state of knowledge and conservation strategies** (p. 4). Monaco: ACCOBAMS.
- Dias, M. P., Granadeiro, J. P., Phillips, R. A., Alonso, H., & Catry, P. (2011). Breaking the routine: individual Cory's shearwaters shift winter destinations between hemispheres and across ocean basins. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, 278, 1786–1793. DOI: 10.1098/rspb.2010.2114
- do Amaral, K. B.; Alvares, D. J.; Heinzemann, L.; Borges-Martins, M.; Siciliano, S.; Moreno, I. B. (2015). Ecological niche modeling of *Stenella* dolphins (Cetartiodactyla: Delphinidae) in the southwestern Atlantic Ocean. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 472, 166–179. DOI: 10.1016/j.jembe.2015.07.013
- Domiciano, I.G.; Domit, C.; Broadhurst, M.K.; Koch, M.S.; Bracarense, A.P.F.R.L. (2016). Assessing Disease and Mortality among Small Cetaceans Stranded at a World Heritage Site in Southern Brazil. **PLoS ONE** 11, e0149295. DOI: 10.1371/journal.pone.0149295
- Dorneles, P. R.; Sanz, P.; Eppe, G.; Azevedo, A. F.; Bertozzi, C. P.; Martínez, M. A.; ... Das, K. (2013). High accumulation of PCDD, PCDF, and PCB congeners in marine mammals from Brazil: A serious PCB problem. **Science of The Total Environment**, 463–464, 309–318. DOI:10.1016/j.scitotenv.2013.06.015
- Dyndo, M.; Wiśniewska, D. M.; Rojano-Doñate, L.; Madsen, P. T. (2015). Harbour porpoises react to low levels of high frequency vessel noise. **Scientific Reports**, 5. DOI:10.1038/srep11083
- Ebert, L. A.; Branco, J. O. (2009). Variação sazonal na abundância de *Larus dominicanus* (Aves, Laridae) no Saco da Fazenda, Itajaí, Santa Catarina. **Iheringia. Série Zoologia**, 99(4), 437-441. DOI:10.1590/S0073-47212009000400015
- Enticott, J.; Tipling, D. (1997) **Seabirds of the world: the complete reference**. 1st ed. Mechanicsburg, PA: Stackpole Books.

Fair, M.P.; Becker, P. R. (2000). Review os stress in marine mammals. **Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery**, 7(4), 335-354. DOI: 10.1023/A:10099681

Fernandez, M.; Yesson, C.; Gannier, A.; Miller, P. I.; Azevedo, J. M. (2017). The importance of temporal resolution for niche modelling in dynamic marine environments. **Journal of Biogeography**, 44(12), 2816–2827. DOI: 10.1111/jbi.13080

Ferreira, E. C., Muelbert, M. M. C., & Secchi, E. R. (2010). Distribuição espaço-temporal das capturas acidentais de toninhas (*Pontoporia blainvillei*) em redes de emalhe e dos encalhes ao longo da costa sul do Rio Grande de Sul, Brasil. **Atlântica**, 32(2), 183–197. DOI: 10.5088/atl.2010.32.2.183

Forney, K.; Southall, B.; Slooten, E.; Dawson, S.; Read, A.; Baird, R.; Brownell, R. (2017). Nowhere to go: noise impact assessments for marine mammal populations with high site fidelity. **Endangered Species Research**, 32, 391–413. DOI:10.3354/esr00820

Fox, C. H.; O'Hara, P. D.; Bertazzon, S.; Morgan, K.; Underwood, F. E.; Paquet, P. C. (2016). A preliminary spatial assessment of risk: Marine birds and chronic oil pollution on Canada's Pacific coast. **Science of The Total Environment**, 573, 799–809. DOI:10.1016/j.scitotenv.2016.08.145

Freeman, R.; Dean, B.; Kirk, H.; Leonard, K.; Phillips, R. A.; Perrins, C. M.; Guilford, T. (2013). Predictive ethoinformatics reveals the complex migratory behaviour of a pelagic seabird, the Manx Shearwater. **Journal of The Royal Society Interface**, 10(84), 20130279. DOI:10.1098/rsif.2013.0279

Gallo, B. M. G.; Macedo, S.; Giffoni, B. de B.; Becker, J. H.; Barata, P. C. R. (2006). Sea Turtle Conservation in Ubatuba, Southeastern Brazil, a Feeding Area with Incidental Capture in Coastal Fisheries. **Chelonian Conservation and Biology**, 5(1), 93–101. DOI:10.2744/1071-8443(2006)5[93:STCIUS]2.0.CO;2

Garrott, R. A.; Eberhardt, L. L.; Burn, D. M. (1993). Mortality of Sea Otters in Prince William Sound Following the Exxon Valdez Oil Spill. **Marine Mammal Science**, 9(4), 343–359. DOI:10.1111/j.1748-7692.1993.tb00468.x

Gende, S. M.; Hendrix, A. N.; Harris, K. R.; Eichenlaub, B.; Nielsen, J.; Pyare, S. (2011). A Bayesian approach for understanding the role of ship speed in whale–ship encounters. **Ecological Applications**, 21(6), 2232–2240. DOI:10.1890/10-1965.1

Geraci, J. R.; Ridgway, S. H. (1991). On Disease Transmission Between Cetaceans and Humans. **Marine Mammal Science**, 7(2), 191–194. DOI:10.1111/j.1748-7692.1991.tb00565.x

Geraci, J.R.; Lounsbury, V.J. (2005) **Marine Mammals Ashore: A Field Guide for Strandings**. 2nd ed.; National Aquarium in Baltimore, Baltimore, EUA.

Goldberg, D.W., Jerdy, H., Rogerio, D.W., Wanderlinde, J. Impacts of marine debris on sea turtles in Southern Brazil. 4o Congresso Latino-Americano de Reabilitação de Fauna Marinha. 3 a 6 de setembro de 2018 - Florianópolis-SC.

- González-Carman, V.; Falabella, V.; Maxwell, S.; Albareda, D.; Campagna, C.; Mianzan, H. (2012). Revisiting the ontogenetic shift paradigm: The case of juvenile green turtles in the SW Atlantic. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 429, 64–72. DOI:10.1016/j.jembe.2012.06.007
- Gregory, L. F.; Gross, T.; Bolten, A. B.; Bjorndal, A.; Guillet, J. (1996). Plasma corticosterone associated with acute captivity stress in wild Longerhead Sea Turtle (*Caretta caretta*). **General Comparative Endocrinology**, 104(3), 312-320. DOI:10.1006/gcen.1996.0176
- Guilford, T.; Meade, J.; Willis, J.; Phillips, R. A.; Boyle, D.; Roberts, S.; ... Perrins, C. M. (2009). Migration and stopover in a small pelagic seabird, the Manx shearwater *Puffinus puffinus*: insights from machine learning. **Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, rspb.2008.1577. DOI:10.1098/rspb.2008.1577
- Gunnarsson, S. (2006). The conceptualisation of health and disease in veterinary medicine. **Acta Veterinaria Scandinavica**, 48, 20. DOI:10.1186/1751-0147-48-20
- Haney, J. C.; Jodice, P. G. R.; Montevecchi, W. A.; Evers, D. C. (2017). Challenges to Oil Spill Assessment for Seabirds in the Deep Ocean. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, 73(1), 33–39. DOI:10.1007/s00244-016-0355-8
- Hastie, G. D.; Wilson, B.; Tufft, L. H.; & Thompson, P. M. (2003). Bottlenose Dolphins Increase Breathing Synchrony in Response to Boat Traffic. **Marine Mammal Science**, 19(1), 74–084. DOI: 10.1111/j.1748-7692.2003.tb01093.x
- Hawkes, L. A., Broderick, A. C., Godfrey, M. H., & Godley, B. J. (2007). Investigating the potential impacts of climate change on a marine turtle population. **Global Change Biology**, 13(5), 923–932. DOI: 10.1111/j.1365-2486.2007.01320.x
- Hoinville, L. J.; Alban, L.; Drewe, J. A.; Gibbens, J. C.; Gustafson, L.; Häslér, B.; ... Stärk, K. D. C. (2013). Proposed terms and concepts for describing and evaluating animal-health surveillance systems. **Preventive Veterinary Medicine**, 112(1), 1–12. DOI:10.1016/j.prevetmed.2013.06.006
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017) **Divisão Regional do Brasil**. Disponível em [https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/default\\_div\\_int.shtm](https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/default_div_int.shtm). Acessado em 15/10/2017.
- Jefferson, T. A.; Webber, M. A. and Pitman, R. L. (2007) **Marine Mammals of the World: A Comprehensive Guide to Their Identification**. Academic Press.
- Jerdy, H., Werneck, M. R., da Silva, M. A., Ribeiro, R. B., Bianchi, M., Shimoda, E., & de Carvalho, E. C. Q. (2017). Pathologies of the digestive system caused by marine debris in *Chelonia mydas*. **Marine Pollution Bulletin**, 116(1), 192–195. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2017.01.009
- Kakuschke, A.; Prange, A. (2007). The Influence of Metal Pollution on the Immune System A Potential Stressor for Marine Mammals in the North Sea. **International Journal of Comparative Psychology**, 20(2), 179-193.

[Kovacs, K. M., Aguilar, A., Auriolos, D., Burkanov, V., Campagna, C., Gales, N., ... Trillmich, F. \(2012\). Global threats to pinnipeds. \*Marine Mammal Science\*, 28 \(2\), 414–436. DOI: 10.1111/j.1748-7692.2011.00479.x](#)

Laist, D. W.; Knowlton, A. R.; Mead, J. G.; Collet, A. S.; Podesta, M. (2001). Collisions Between Ships and Whales. *Marine Mammal Science*, 17(1), 35–75. DOI:10.1111/j.1748-7692.2001.tb00980.x

Lane, S. M.; Smith, C. R.; Mitchell, J.; Balmer, B. C.; Barry, K. P.; McDonald, T.; ... Schwacke, L. H. (2015). Reproductive outcome and survival of common bottlenose dolphins sampled in Barataria Bay, Louisiana, USA, following the Deepwater Horizon oil spill. *Proc. R. Soc. B*, 282(1818), 20151944. DOI:10.1098/rspb.2015.1944

Lerner, H.; Berg, C. (2015). The concept of health in One Health and some practical implications for research and education: what is One Health? *Infection Ecology & Epidemiology*, 5(1), 25300. DOI:10.3402/iee.v5.25300

Limpus, C. J., Limpus, D. J., Arthur, K. E., Parmenter, C. J. (2005). **Monitoring green turtle population dynamics in Shoalwater Bay 2000-2004** [Relatório]. Great Barrier Reef Marine Park Authority. Disponível em <http://hdl.handle.net/11017/386>

López-Barrera, E. A.; Longo, G. O.; Monteiro-Filho, E. L. A. (2012). Incidental capture of green turtle (*Chelonia mydas*) in gillnets of small-scale fisheries in the Paranaguá Bay, Southern Brazil. *Ocean & Coastal Management*, 60, 11–18. DOI:10.1016/j.ocecoaman.2011.12.023

Macedo, G. R., Pires, T. T., Rostán, G., Goldberg, D. W., Leal, D. C., Neto, G., ... Franke, C. R. (2011). Anthropogenic debris ingestion by sea turtles in the northern coast of Bahia, Brazil. *Ciência Rural*, 41(11), 1938–1941. DOI: 10.1590/S0103-84782011001100015

Marcovaldi, M. Â., Sales, G., Thomé, J. C. A., Silva, A. C. C. D. da, Gallo, B. M. G., Lima, E. H. S. M., ... Bellini, C. (2006). Sea Turtles and Fishery Interactions in Brazil: Identifying and Mitigating Potential Conflicts. *Marine Turtle Newsletter*, 112, 4–8.

Marcovaldi, M. Â.; Santos, A. S. dos, & Sales, G. (2011). **Plano de ação nacional para a conservação das tartarugas marinhas**. Série Espécies Ameaçadas, 25. Brasília: ICMBio.

Marinao, C. J., & Yorio, P. (2011). Fishery Discards and Incidental Mortality of Seabirds Attending Coastal Shrimp Trawlers at Isla Escondida, Patagonia, Argentina. *The Wilson Journal of Ornithology*, 123(4), 709–719. DOI: 10.1676/11-023.1

Matano, R. P.; Palma, E. D.; Piola, A. R. (2010). The influence of the Brazil and Malvinas Currents on the Southwestern Atlantic Shelf circulation. *Ocean Science*, 6(4), 983–995. DOI: 10.5194/os-6-983-2010

McClellan, C. M.; Brereton, T.; Dell'Amico, F.; Johns, D. G.; Cucknell, A.-C.; Patrick, S. C.; ... Godley, B. J. (2014). Understanding the Distribution of Marine Megafauna in the English Channel Region: Identifying Key Habitats for

- Conservation within the Busiest Seaway on Earth. **PLOS ONE**, 9(2), e89720.  
DOI: 10.1371/journal.pone.0089720
- McCulagh, P.; Nelder, J. A. (1989) **Generalized Linear Models**. Chapman & Hall, London. 513 p.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente (2007) **Cartas de Sensibilidade ao Óleo – Bacia de Santos**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/cartas-de-sensibilidade-ao-oleo.html>. Acessado em 10/08/2018.
- Morrison, K. W., Hipfner, J. M., Blackburn, G. S., & Green, D. J. (2011). Effects of Extreme Climate Events on Adult Survival of Three Pacific Auks. **The Auk**, 128(4), 707–716. DOI: 10.1525/auk.2011.10198
- Moulton, V. D.; Richardson, W. J.; Elliott, R. E.; McDonald, T. L.; Nations, C.; Williams, M. T. (2005). Effects of an Offshore Oil Development on Local Abundance and Distribution of Ringed Seals (*Phoca hispida*) of the Alaskan Beaufort Sea. **Marine Mammal Science**, 21(2), 217–242. DOI:10.1111/j.1748-7692.2005.tb01225.x
- Muxika, I.; Borja, Á.; Bonne, W. (2005). The suitability of the marine biotic index (AMBI) to new impact sources along European coasts. **Ecological Indicators**, 5(1), 19–31. DOI:10.1016/j.ecolind.2004.08.004
- Neff, J. M.; Rabalais, N. N.; Boesch, D. F. (1987) Offshore oil and gas development activities potentially causing long-term environmental effects. In: Boesch, D. F.; Rabalais, N. N. (eds.) **Long-term environmental effects of offshore oil and gas development**. Londres (UK): Elsevier. p, 149-173.
- Nelder, J. A.; Wedderburn, R. W. M. (1972) Generalized linear models. **Journal of the Royal Statistical Society A** 135, 370-384.
- Neves, T.; Olmos, F.; Peppes, F.; Mohr, L. V. (2006) **Plano de ação nacional para conservação de albatrozes e petréis**. Brasília: IBAMA.
- Nichol, L. M.; Wright, B. M.; O'Hara, P.; Ford, J. K. B. (2017). Risk of lethal vessel strikes to humpback and fin whales off the west coast of Vancouver Island, Canada. **Endangered Species Research**, 32, 373–390. DOI:10.3354/esr00813
- Norberto, G. O.; Marcondes, M. C. C.; Maia-Nogueira, R. (2005) Odontocetos, p. 41-63 In: Vergara Parente, J. E.; Rosas, F.C.W.; Meirelles, A.C.O. (Org.). **Protocolo de conduta para encalhes de mamíferos aquáticos**. 1ª ed. Recife: IBAMA.
- Norton, B. G. (1992) A new paradigm for environmental management, p. 23-41 In: Costanza, R.; Norton, B. G.; Haskell, B. D. (eds.). **Ecosystem Health: New Goals for Environmental Management**. Island Press.
- O'hara, P. D.; Morgan, K. H. (2006). Do low rates of oiled carcass recovery in beached bird surveys indicate low rates of ship-source oil spills? **Marine Ornithology**, 34, 133–140.
- Olmos, F. (1997). Seabirds attending bottom long-line fishing off southeastern Brazil. **Ibis**, 139(4), 685–691. DOI: 10.1111/j.1474-919X.1997.tb04692.x
- Oppel, S.; Meirinho, A.; Ramírez, I.; Gardner, B.; O'Connell, A. F.; Miller, P. I.; Louzao, M. (2012). Comparison of five modelling techniques to predict the spatial



distribution and abundance of seabirds. **Biological Conservation**, 156, 94–104. DOI: 10.1016/j.biocon.2011.11.013

- Palma, E. D.; Matano, R. P.; Piola, A. R. (2008). A numerical study of the Southwestern Atlantic Shelf circulation: Stratified ocean response to local and offshore forcing. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 113(C11). DOI: 10.1029/2007JC004720
- Panigada, S.; Pesante, G.; Zanardelli, M.; Capoulade, F.; Gannier, A.; Weinrich, M. T. (2006). Mediterranean fin whales at risk from fatal ship strikes. **Marine Pollution Bulletin**, 52(10), 1287–1298. DOI:10.1016/j.marpolbul.2006.03.014
- Parrish, J. K.; Bond, N.; Nevins, H.; Mantua, N.; Loeffel, R.; Peterson, W. T.; Harvey, J. T. (2007). Beached birds and physical forcing in the California Current System. **Marine Ecology Progress Series**, 352, 275–288. DOI: 10.3354/meps07077
- PCSPA - **Projeto de Caracterização Socioeconômica da Atividade de Pesca e Aquicultura na Baía de Santos – PCSPA-BS** Relatório Final (Processo IBAMA nº 02022,001735/2013-51). 2014. Disponível em <http://www.comunicabaciadesantos.com.br/programa-ambiental/projeto-de-caracterizacao-socioeconomica-da-pesca-e-aquicultura-pcspa-bs.html>
- Peltier, H.; Dabin, W.; Daniel, P.; Van Canneyt, O.; Dorémus, G.; Huon, M.; Ridoux, V. (2012). The significance of stranding data as indicators of cetacean populations at sea: Modelling the drift of cetacean carcasses. **Ecological Indicators**, 18, 278–290. DOI:10.1016/j.ecolind.2011.11.014
- Perrin, W. F.; Würsig, B. G. and Thewissen, J. G. M. (2009) **Encyclopedia of marine mammals**. Londres: Academic Press.
- PETROBRAS (2013). **Programa de Monitoramento de Encalhes e Anormalidades na Área de Abrangência da Baía de Sergipe/Alagoas** (4º Relatório de Acompanhamento Anual). ITP-FMA/PETROBRAS.
- PETROBRAS (2015a). **Projeto de Monitoramento Ambiental de Praias do Litoral do Rio Grande do Norte e Ceará** (Relatórios dos Programas e Projetos Ambientais). UERN-FGD/PETROBRAS.
- PETROBRAS (2015b). **Projeto de Monitoramento de Praias das Bacias de Campos e Espírito Santo** (4º Relatório Anual). CTA/PETROBRAS.
- PETROBRAS (2016). **Projeto de Monitoramento de Praias da Baía de Santos – Fase 1**: Relatório Técnico Anual (2015-2016) PMP-BS Fase 1 (Gerenciamento e Execução do Projeto de Monitoramento de Praias da Baía de Santos – Fase 1). Versão 00. (p. 136). Itajaí, SC: UNIVALI/PETROBRAS.
- PETROBRAS (2017a). **Relatório Técnico Anual** (2016-2017) PMP-BS Fase 1 (Gerenciamento e Execução do Projeto de Monitoramento de Praias da Baía de Santos – Fase 1). Versão 01 (p. 350). Itajaí, SC: UNIVALI/PETROBRAS.
- PETROBRAS (2017b). **Relatório Técnico Semestral** (agosto a dezembro de 2016) Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira na Baía de Santos PMAP-BS (p. 769).

- PETROBRAS (2017c). **Relatório Técnico Semestral** (janeiro a junho de 2017) Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira na Bacia de Santos PMAP-BS (p. 731).
- PETROBRAS (2018a). **1º Relatório Anual da Quantificação, Avaliação e Interpretação de Resultados de Elementos Traços em Amostras Biológicas de Tetrápodes Marinhos Provenientes do PMP-BS** (p. 90). UNESP/PETROBRAS.
- PETROBRAS (2018b). **Relatório Técnico Semestral** (julho a dezembro de 2017) Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira na Bacia de Santos PMAP-BS (p. 1009).
- PETROBRAS (2018c). **Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos – Fase 2: 1º Relatório Técnico Anual. Revisão 00.** (p. 202). CTA Ambiental/PETROBRAS.
- PETROBRAS (2019a). **Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos – Fase 2: 2º Relatório Técnico Anual. Revisão 00.** (p. 270). CTA Ambiental/PETROBRAS.
- PETROBRAS (2019b). **2º Relatório Anual da Quantificação, Avaliação e Interpretação de Resultados de Elementos Traços em Amostras Biológicas de Tetrápodes Marinhos Provenientes do PMP-BS** (p. 185). UNESP/PETROBRAS.
- PETROBRAS (2019c). **Relatório Técnico Anual (2017-2018) PMP-BS Fase 1** (Gerenciamento e Execução do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos – Fase 1). Versão 01. (p. 401). Itajaí, SC: UNIVALI/PETROBRAS.
- PETROBRAS (2019d). **3º Relatório Anual – Ciclos 1 a 6.** Projeto de Monitoramento de Cetáceos na Bacia de Santos PMC-BS. Revisão 00. (p. 1298). Florianópolis, SC: Socioambiental/PETROBRAS.
- Phillips, R. A., McGill, R. A. R., Dawson, D. A., & Bearhop, S. (2011). Sexual segregation in distribution, diet and trophic level of seabirds: insights from stable isotope analysis. **Marine Biology**, 158, 2199–2208. DOI: 10.1007/s00227-011-1725-4
- Pilcher, N. (2010). Population Structure and Growth of Immature Green Turtles at Mantanani, Sabah, Malaysia. **Journal of Herpetology**, 44, 168–171. DOI: 10.1670/08-115.1
- Pinedo, M. C., & Polacheck, T. (1999). Trends in franciscana (*Pontoporia blainvillei*) stranding rates in Rio Grande do Sul, Southern Brazil (1979-1998). **Journal Cetacean Res. Manage**, 1(2), 179–189.
- Pinedo, M. C.; Barreto, A. S.; Lammardo, M. P.; Andrade, A. L.; Geracitano, L. (2002). Northernmost records of the spectacled porpoise, Layard's beaked whale, Commerson's dolphin, and Peale's dolphin in the southwestern Atlantic Ocean. **Aquatic Mammals**, 28(1), 32-37.
- Prado, J. H. F.; Mattos, P. H.; Silva, K. G.; Secchi, E. R. (2016). Long-Term Seasonal and Interannual Patterns of Marine Mammal Strandings in Subtropical Western South Atlantic. **PLoS ONE**, 11(1), e0146339. DOI: 10.1371/journal.pone.0146339

- Prado, J.H.F.; E.R. Secchi, P.G. Kinas. (2013). Mark-recapture of the endangered franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) killed in gillnet fisheries to estimate past bycatch from time series of stranded carcasses in southern Brazil. **Ecological Indicators** 32: 35–41. DOI:10.1016/j.ecolind.2013.03.005.
- Queiroz-Galvão (2015) **Relatório final do projeto de monitoramento de praias e encalhes, incluindo ações de resgate e reabilitação de biota marinha, em particularidade os mamíferos, aves e quelônios marinhos** (Área de Influência da atividade de perfuração no bloco bmj-2/Queiroz Galvão Exploração e Produção S.A.). IMA/Queiroz-Galvão.
- Quirós, Y. B. de, Hartwick, M.; Rotstein, D. S.; Garner, M. M.; Bogomolni, A.; Greer, W.; ... Moore, M. (2018). Discrimination between bycatch and other causes of cetacean and pinniped stranding. **Diseases of Aquatic Organisms**, 127(2), 83–95. DOI:10.3354/dao03189
- R Core Team (2017). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em <https://www.R-project.org/>.
- Reisfeld, L. C. Alterações anatomopatológicas em lobos-marinhos (Otariide) encontrados na costa do Brasil (2016). Dissertação de Mestrado. FMVZ-USP, 112p.
- Reis, E. C., & Goldberg, D. W. (2017). 4 - Biologia, ecologia e conservação de tartarugas marinhas. In **Mamíferos, Quelônios e Aves** (pp. 63–89). Rio de Janeiro: Elsevier Editora. DOI: 10.1016/B978-85-352-7661-9.50004-X
- Rice, D. W. (1998) **Marine mammals of the world: Systematics and distribution**. Lawrence, KS: Society for Marine Mammalogy.
- Rocha-Campos, C. C.; Câmara, I. G.; Pretto, D. J. (Org.). (2011) **Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Mamíferos Aquáticos - Pequenos Cetáceos**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.
- Rocha-Campos, C. C.; Danilewicz, D. S.; Siciliano, S.; Di Benedetto, A. P. M. (Eds.). (2010). **Toninha *Pontoporia blainvillei*: plano de ação nacional para a conservação do pequeno cetáceo**. Brasília: ICMBio-Instituto Chico Mendes, MMA.
- Sales, G.; Giffoni, B. B.; Barata, P. C. R. (2008) Incidental catch of sea turtles by the Brazilian pelagic longline fishery. **Journal of the Marine Biological Association, United Kingdom**, 88(4): 853–864.
- Sanches, T. C. (2008). **Causas de morte em Passeriformes: comparação entre aves de vida livre residentes na Região Metropolitana de São Paulo e aves oriundas do tráfico**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo. /
- Santos, R. G., Andrades, R., Boldrini, M. A., & Martins, A. S. (2015). Debris ingestion by juvenile marine turtles: An underestimated problem. **Marine Pollution Bulletin**, 93(1), 37–43. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2015.02.022
- Savoca, M. S., Wohlfeil, M. E., Ebeler, S. E., Nevitt, G. A. (2016). Marine plastic debris emits a keystone infochemical for olfactory foraging seabirds. **Science Advances**, 2(11), e1600395. DOI: 10.1126/sciadv.1600395

- Silva, L. M. (2014) **Mudanças ontogenéticas na dieta e no uso de habitat e estimativa de idade e crescimento da tartaruga-de-pente, *Eretmochelys imbricata***. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Oceanografia Biológica), Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Disponível em <https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/bdtd/0000010622.pdf>
- Silverman, B. W. (1986) **Density Estimation for Statistics and Data Analysis**. Nova York: Chapman and Hall.
- Smith, C. R.; Rowles, T. K.; Hart, L. B.; Townsend, F. I.; Wells, R. S.; Zolman, E. S.; ... Schwacke, L. H. (2017). Slow recovery of Barataria Bay dolphin health following the Deepwater Horizon oil spill (2013-2014), with evidence of persistent lung disease and impaired stress response. **Endangered Species Research**, 33, 127–142. DOI:10.3354/esr00778
- Smits, J. E. G.; Fernie, K. J. (2013). Avian wildlife as sentinels of ecosystem health. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**, 36(3), 333–342. DOI:10.1016/j.cimid.2012.11.007
- Stienen, E. W. M.; Courtens, W.; Van de walle, M.; Vanermen, N.; Verstraete, H. (2017). Long-term monitoring study of beached seabirds shows that chronic oil pollution in the southern North Sea has almost halted. **Marine Pollution Bulletin**, 115(1), 194–200. DOI:10.1016/j.marpolbul.2016.12.019
- Strub, P.T., James, C., Combes, V., Matano, R.P., Piola, A.R., Palma, E.D., Saraceno, M., Guerrero, R.A., Fenco, H., Ruiz-Etcheverry, L.A., 2015. Altimeter-derived seasonal circulation on the southwest Atlantic shelf: 27°–43°S. **Journal of Geophysical Research: Oceans** 120, 3391–3418. DOI: 10.1002/2015JC010769
- Taylor, L. H., Latham, S. M., & Woolhouse, M. E. J. (2001). Risk factors for human disease emergence. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, 356(1411), 983–989. DOI: 10.1098/rstb.2001.0888
- Ter Braak, C. J. F. (1986) Canonical Correspondence Analysis: A New Eigenvector Technique for Multivariate Direct Gradient Analysis. **Ecology**, 67(5), 1167-1179.
- Tremblay, Y.; Bertrand, S.; Henry, R. W.; Kappes, M. A.; Costa, D. P.; Shaffer, S. A. (2009). Analytical approaches to investigating seabird–environment interactions: a review. **Marine Ecology Progress Series**, 391, 153–163. DOI: 10.3354/meps08146
- Vanstreels, R.E.T.; Adornes, A.C.; Cabana, A.L.; Niemeyer, C.; Kolesnikovas, C.K.M.; Dantas, G.P.M.; Araújo, J.; Catão-Dias, J.L.; Groch, K.R.; Silva, L.A.; Reifeld, L.C.; Brandão, M.L.; Xavier, M.O.; Gonzalez-Viera, O.; Serafini, P.P.; Baldassin, P.; Canabarro, P.L.; Hurtado, R.F.; Silva-Filho, R.P.; Campos, S.D.E.; Ruoppolo, V. **Manual de campo para a colheita e armazenamento de informações e amostras biológicas provenientes de pinguins-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*)**. 2ª. Edição. São Paulo, Brasil: Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres, 2012. 62 p.

- Vélez-Rubio, G. M., Estrades, A., Fallabrino, A., & Tomás, J. (2013). Marine turtle threats in Uruguayan waters: insights from 12 years of stranding data. **Marine Biology**, 160(11), 2797–2811. DOI: 10.1007/s00227-013-2272-y
- Venables, W. N.; Ripley, B. D. (2002) **Modern applied statistics with S**. Springer, Nova Iorque, 495 p.
- Votier, S. C.; Hatchwell, B. J.; Beckerman, A.; McCleery, R. H.; Hunter, F. M.; Pellatt, J.; Trinder, M. and Birkhead, T. R. (2005) Oil pollution and climate have wide-scale impacts on seabird demographics. **Ecology Letters**, 8: 1157–1164. DOI:10.1111/j.1461-0248.2005.00818.x
- Waerebeek, K. V.; Baker, A. N.; Félix, F.; Gedamke, J.; Iñiguez, M.; Sanino, G. P.; ... Wang, Y. (2007). Vessel collisions with small cetaceans worldwide and with large whales in the Southern Hemisphere, an initial assessment. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, 6(1), 43–69. DOI:10.5597/lajam00109
- Weilgart, L. S. (2007). The impacts of anthropogenic ocean noise on cetaceans and implications for management. **Canadian Journal of Zoology**, 85(11), 1091–1116. DOI:10.1139/Z07-101
- Wells, R. S.; Allen, J. B.; Lovewell, G.; Gorzelany, J.; Delynn, R. E.; Fauquier, D. A.; & Barros, N. B. (2015). Carcass-recovery rates for resident bottlenose dolphins in Sarasota Bay, Florida. **Marine Mammal Science**, 31(1), 355–368. DOI:10.1111/mms.12142
- Werneck, M. R.; Leite, T. C.; Oliveira, L.; Becker, J. H. (2003). Resíduos antropogênicos ingeridos por tartarugas marinhas atendidas na Base do Projeto TAMAR-IBAMA de Ubatuba. In 7º **Congresso e Encontro da ABRAVAS, Resumos...** p. 110.
- Wickert, J. C.; Eye, S. M. von, Oliveira, L. R.; Moreno, I. B. (2016). Revalidation of *Tursiops gephyreus* Lahille, 1908 (Cetartiodactyla: Delphinidae) from the southwestern Atlantic Ocean. **Journal of Mammalogy**, 97(6), 1728–1737. DOI: 10.1093/jmammal/gyw139
- Wiese, F. K.; Ryan, P. C. (2003). The extent of chronic marine oil pollution in southeastern Newfoundland waters assessed through beached bird surveys 1984–1999. **Marine Pollution Bulletin**, 46(9), 1090–1101. DOI: 10.1016/S0025-326X(03)00250-9
- Williams, R.; Gero, S.; Bejder, L.; Calambokidis, J.; Kraus, S. D.; Lusseau, D.; ... Robbins, J. (2011). Underestimating the damage: interpreting cetacean carcass recoveries in the context of the Deepwater Horizon/BP incident. **Conservation Letters**, 4(3), 228–233. DOI:10.1111/j.1755-263X.2011.00168.x
- Wisniewska, D. M.; Johnson, M.; Teilmann, J.; Siebert, U.; Galatius, A.; Dietz, R.; & Madsen, P. T. (2018). High rates of vessel noise disrupt foraging in wild harbour porpoises (*Phocoena phocoena*). **Proc. R. Soc. B**, 285(1872), 20172314. DOI: 10.1098/rspb.2017.2314
- Zar, J. H. (2010) **Biostatistical analysis**. 5th ed. Upper Saddle River, N.J: Prentice-Hall/Pearson, 2010.

## XI. APÊNDICES

### XI.1 APÊNDICE 1 – ESPÉCIES-ALVO DO PMP-BS ÁREA SP E RESPECTIVOS HABITAT

A lista de espécies-alvo é definida no Anexo 9 do Projeto Executivo Integrado do PMP-BS e replicada aqui para fins de facilidade de consulta.

Classe	Espécie	Habitat
Aves	<i>Anous stolidus</i>	Oceânico
Aves	<i>Ardea alba</i>	Costeiro
Aves	<i>Ardea cocoi</i>	Costeiro
Aves	<i>Botaurus pinnatus</i>	Costeiro
Aves	<i>Bubulcus ibis</i>	Costeiro
Aves	<i>Butorides striata</i>	Costeiro
Aves	<i>Calidris alba</i>	Costeiro
Aves	<i>Calidris canutus</i>	Costeiro
Aves	<i>Calidris fuscicollis</i>	Costeiro
Aves	<i>Calonectris edwardsii</i>	Oceânico
Aves	<i>Calonectris diomedea</i>	Oceânico
Aves	<i>Charadrius collaris</i>	Costeiro
Aves	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Costeiro
Aves	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Costeiro
Aves	<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Costeiro
Aves	<i>Daption capense</i>	Oceânico
Aves	<i>Diomedea epomophora</i>	Oceânico
Aves	<i>Egretta caerulea</i>	Costeiro
Aves	<i>Egretta thula</i>	Costeiro
Aves	<i>Fregata magnificens</i>	Costeiro
Aves	<i>Fulmarus glacialis</i>	Oceânico
Aves	<i>Gallinago paraguaiensis</i>	Costeiro
Aves	<i>Haematopus palliatus</i>	Costeiro
Aves	<i>Halobaena caerulea</i>	Oceânico
Aves	<i>Himantopus melanurus</i>	Costeiro
Aves	<i>Ixobrychus exilis</i>	Costeiro
Aves	<i>Larus atlanticus</i>	Costeiro
Aves	<i>Larus dominicanus</i>	Costeiro
Aves	<i>Larus fuscus</i>	Costeiro
Aves	<i>Macronectes giganteus</i>	Oceânico
Aves	<i>Macronectes halli</i>	Oceânico
Aves	<i>Nyctanassa violacea</i>	Costeiro
Aves	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Costeiro
Aves	<i>Oceanites oceanicus</i>	Oceânico
Aves	<i>Pachyptila belcheri</i>	Oceânico
Aves	<i>Pachyptila desolata</i>	Oceânico

Classe	Espécie	Habitat
Aves	<i>Pachyptila vittata</i>	Oceânico
Aves	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Costeiro
Aves	<i>Phimosus infuscatus</i>	Costeiro
Aves	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Oceânico
Aves	<i>Pterodroma incerta</i>	Oceânico
Aves	<i>Pterodroma mollis</i>	Oceânico
Aves	<i>Puffinus gravis</i>	Oceânico
Aves	<i>Puffinus griseus</i>	Oceânico
Aves	<i>Puffinus puffinus</i>	Oceânico
Aves	<i>Rynchops niger</i>	Costeiro
Aves	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Cost./Ocean.
Aves	<i>Stercorarius antarcticus</i>	Cost./Ocean.
Aves	<i>Stercorarius chilensis</i>	Cost./Ocean.
Aves	<i>Stercorarius longicaudus</i>	Cost./Ocean.
Aves	<i>Stercorarius maccormicki</i>	Cost./Ocean.
Aves	<i>Stercorarius parasiticus</i>	Costeiro
Aves	<i>Stercorarius pomarinus</i>	Costeiro
Aves	<i>Sterna hirundinacea</i>	Costeiro
Aves	<i>Sterna hirundo</i>	Costeiro
Aves	<i>Sterna trudeaui</i>	Costeiro
Aves	<i>Sula dactylatra</i>	Oceânico
Aves	<i>Sula leucogaster</i>	Cost./Ocean.
Aves	<i>Syrigma sibilatrix</i>	Costeiro
Aves	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Oceânico
Aves	<i>Thalassarche melanophris</i>	Oceânico
Aves	<i>Thalasseus acufavidus</i>	Costeiro
Aves	<i>Thalasseus maximus</i>	Costeiro
Aves	<i>Tringa melanoleuca</i>	Costeiro
Aves	<i>Tringa solitaria</i>	Costeiro
Aves	<i>Xema sabini</i>	Oceânico
Mammalia	<i>Arctocephalus australis</i>	Costeiro
Mammalia	<i>Arctocephalus gazella</i>	Costeiro
Mammalia	<i>Arctocephalus tropicalis</i>	Costeiro
Mammalia	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Oceânico
Mammalia	<i>Balaenoptera edeni</i>	Cost./Ocean.
Mammalia	<i>Delphinus delphis</i>	Cost./Ocean.
Mammalia	<i>Eubalaena australis</i>	Costeiro
Mammalia	<i>Feresa attenuata</i>	Oceânico
Mammalia	<i>Kogia breviceps</i>	Oceânico
Mammalia	<i>Lagenodelphis hosei</i>	Oceânico
Mammalia	<i>Lobodon carcinophaga</i>	Cost./Ocean.
Mammalia	<i>Lontra longicaudis</i>	Costeiro
Mammalia	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Cost./Ocean.
Mammalia	<i>Mirounga leonina</i>	Cost./Ocean.
Mammalia	<i>Otaria flavescens</i>	Costeiro
Mammalia	<i>Peponocephala electra</i>	Oceânico
Mammalia	<i>Physeter macrocephalus</i>	Oceânico
Mammalia	<i>Pontoporia blainvillei</i>	Costeiro
Mammalia	<i>Sotalia guianensis</i>	Costeiro

Classe	Espécie	Habitat
Mammalia	<i>Stenella attenuata</i>	Cost./Ocean.
Mammalia	<i>Stenella frontalis</i>	Cost./Ocean.
Mammalia	<i>Stenella longirostris</i>	Oceânico
Mammalia	<i>Steno bredanensis</i>	Cost./Ocean.
Mammalia	<i>Tursiops truncatus</i>	Cost./Ocean.
Reptilia	<i>Chelonia mydas</i> <30cm CCC	Oceânico
Reptilia	<i>C. mydas</i> >30cm e <50cm CCC	Cost./Ocean.
Reptilia	<i>C. mydas</i> >50cm CCC	Costeiro
Reptilia	<i>Caretta caretta</i>	Cost./Ocean.
Reptilia	<i>Dermochelys coriacea</i>	Oceânico
Reptilia	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Costeiro
Reptilia	<i>Eretmochelys imbricata</i> <30cm CCC	Oceânico
Reptilia	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Oceânico

## **XI.2 APÊNDICE 2 – REGISTROS DE FAUNA**

(disponível em formato eletrônico)

## **XI.3 APÊNDICE 3 – HISTÓRICOS CLÍNICOS**

(disponível em formato eletrônico)

## **XI.4 APÊNDICE 4 – NECROPSIAS**

(disponível em formato eletrônico)

## **XI.5 APÊNDICE 5 – AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

(disponível em formato eletrônico)

## **XI.6 APÊNDICE 6 – TRABALHOS ACADÊMICO-CIENTÍFICOS**

(disponível em formato eletrônico)



## ***XI.7 APÊNDICE 7 – DADOS DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS E ANTRÓPICAS***

## ***XI.8 APÊNDICE 8 – VALORES DO ÍNDICE DE SAÚDE***

(disponível em formato eletrônico)

## **XII. ANEXOS**

### **XII.1 ANEXO 1 – AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO**



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS  
RENOVÁVEIS

**AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO - ABIO**  
**Nº 1169/2019 (5820094)**

VALIDADE : 18/08/2022



Documento assinado eletronicamente por **JONATAS SOUZA DA TRINDADE**, Diretor, em 29/08/2019, às 08:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ibama.gov.br/autenticidade>, informando o código verificador **5820094** e o código CRC **FA3B1900**.

**A DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**, no uso das atribuições que lhe conferem o art. 77 do Anexo I da Portaria 14 de 29 de junho de 2017, que aprovou a Estrutura Regimental do IBAMA, publicado no Diário Oficial da União de 30 de junho de 2017, e o Art. 1º da Portaria Nº 12, de 05 de agosto 2011, que atribui à DILIC a competência para emitir autorizações de captura, coleta e transporte de material biológico, **RESOLVE**:

Expedir a presente Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico à/ao:

**EMPREENDEDOR:** Petróleo Brasileiro S.A. - Unidade de Operações de Exploração e Produção da Bacia de Santos

**CNPJ:** 33.000.167/0895-01

**ENDEREÇO:** Rua Marquês de Herval, 90

**BAIRRO:** Valongo **CIDADE:** Santos **UF:** SP **CEP:**11010-310

**TELEFONE:** (13) 3249-7700

**Número do Processo:** 02001.114275/2017-00

Referente aos empreendimentos desenvolvidos pela empresa na Bacia de Santos, como **Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 2** (Processo nº 02022.002141/2011-03), **Teste de Longa Duração (TLD) e Sistemas de Produção Antecipada de Libra - Bacia de Santos** (Processo nº 02022.000330/2014-86) e **Atividade de perfuração e completação de poços dentro da Área Geográfica da Bacia de Santos** (Processo

nº 02022.003032/2005-57).

**RESPONSÁVEL TÉCNICO:** Marcos Vinícius de Mello

**CTF:** 4948486

Relativa às atividades de *Monitoramento e Resgate/Soltura de fauna aquática* do **Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), trechos 07 a 10**, necessárias aos processos de licenciamento ambiental em epígrafe.

Esta Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico é vinculada aos processos de licenciamento ambiental federal supracitados e ao Processo nº 02001.114275/2017-00, observadas as condições discriminadas neste documento e nos demais anexos constantes do processo que, embora aqui não transcritos, são partes integrantes deste licenciamento.

A validade desta autorização está condicionada ao fiel cumprimento de suas condicionantes e da apresentação da Relação de Equipe Técnica (RET) válida.

## 1. CONDIÇÕES GERAIS

1.1. Esta autorização não permite:

- a) Captura/coleta/transporte/soltura de material biológico sem a presença de um dos técnicos listados na relação da equipe técnica (RET).
- b) Captura/coleta/transporte/soltura de espécies em unidades de conservação federais, estaduais, distritais ou municipais, salvo quando acompanhadas da anuência do órgão administrador competente;
- c) Captura/coleta/transporte/soltura de espécies em área particular sem o consentimento do proprietário;
- d) Exportação de material biológico;
- e) Acesso ao patrimônio genético, nos termos da regulamentação constante na Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015;
- f) Captura/coleta no interior de cavidades naturais, salvo se previsto nesta autorização.

1.2. Esta autorização é válida somente sem emendas e/ou rasuras.

1.3. O Ibama, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização.

1.4. A ocorrência de violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, bem como omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a emissão da autorização sujeita os responsáveis, incluindo a equipe técnica, à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente.

1.5. O pedido de renovação deverá ser protocolado no mínimo 60 (sessenta) dias antes de expirar o prazo de validade desta autorização.

1.6. O início das atividades e/ou de cada campanha deverá ser informado previamente à Dilic, de modo a possibilitar o acompanhamento destas por técnicos do Ibama.

1.7. A equipe técnica deve portar esta autorização (incluindo a Relação da Equipe Técnica) em todos os procedimentos de captura/coleta/transporte/soltura.

1.8. Quaisquer alterações necessárias nesta Autorização e/ou referentes ao Plano de Trabalho (equipes, pontos amostrais, metodologias, etc) devem ser solicitadas e aprovadas previamente pelo Ibama;

1.9. Espécime de fauna silvestre exó+ca não poderá, sob hipótese alguma, ser des+nado para retorno imediato à natureza ou à soltura.

1.10. Deverão ser apresentadas as cartas de recebimento das ins+tuições depositárias contendo a lista das espécies e a quan+dade dos animais recebidos. Tão logo seja feito o tombamento destes espécimes, o número de tombo deverá ser informado.

1.11. Todos os envolvidos nas a+vidades devem manter o Cadastro Técnico Federal – CTF regular durante o tempo de vigência desta Autorização.

1.12. O Ibama deverá ser comunicado do término da a+vidade, com a apresentação, no prazo máximo de 30 (trinta) dias após a conclusão das a+vidades, do Relatório de Atendimento de Condicionantes, seguindo modelo estabelecido em norma+va vigente.

1.13. Todos os produtos gerados com os dados oriundos das a+vidades aqui descritas – ar+gos, teses e dissertações, dentre outras formas de divulgação – deverão contextualizar sua origem como exigência do processo de licenciamento ambiental federal ao qual se referem.

**2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS:**

2.1. As a+vidades deverão ser executadas pelas Consultorias cujos dados constam abaixo:

**CONSULTORIA OU CONSULTOR AUTÔNOMO RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE:**

MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

**CNPJ/CPF:** 02.761.715/0001-92

**COORDENADOR GERAL DA ATIVIDADE:**

MARCOS EDUARDO ZABINI

**CPF:** 022.527.638-29

**TELEFONE DE CONTATO/ E-MAIL:**

11 30874420 / [mezabini@mineral.eng.br](mailto:mezabini@mineral.eng.br)

2.2. A captura/coleta/soltura de material biológico deverá ocorrer nas *Áreas Amostrais* relacionadas na lista abaixo, de acordo com o Projeto Execu+vo aprovado pelo Ibama:

Área, Módulo ou Ponto Amostral	Coordenadas Geográficas – Datum SIRGAS	Município/Estado
Início no litoral sul de São Paulo, no município de Cananéia, até o litoral norte, no município de Ubatuba, praia do Camburi	Início: 25°28'24,5"S; 48°12'59,7"O Final: 23°45'24,046"S; 45°50'23,335"O	Cananeia/SP a Ubatuba/SP

2.3. As a+vidades permi+dadas por esta autorização são:

**GRUPOS TAXONÔMICOS:** Répteis, aves e mamíferos marinhos

**DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE:** Registro e coleta de animais marinhos encontrados mortos na área amostral; registro e atendimento veterinário de animais marinhos encontrados vivos na área amostral; transporte dos animais vivos e carcaças para as ins+tuições listadas no item 2.6 desta Autorização; demais a+vidades conforme aprovadas no Projeto Execu+vo Integrado do PMP-BS.

**PETRECHOS:** O monitoramento será realizado u+lizando diversos +pos de veículos (caminhonetes, quadriciclos, motocicletas, bicicletas, embarcações) ou a pé, de acordo com a natureza da praia. Dependendo da natureza do material encontrado, serão u+lizados petrechos diferentes para lidar com os organismos. Animais mortos: EPI para a equipe (luvas descartáveis, máscaras, calçado fechado, óculos de proteção). Animais vivos: Puçás, redes, malhas, gaiolas, caixas de transporte adequadas ao grupo taxonômico, cambão (para pinípedes de maior porte), EPI (luvas de raspa de couro, óculos de

proteção, máscaras, calçado fechado) e outros equipamentos de proteção e para a captura dos animais, conforme Projeto Executivo aprovado.

**MARCAÇÃO:** Anilhas do Centro Tamar/ICMBio para quelônios marinhos; anilhas do SNA/Cemave para aves marinhas; materiais recomendados pelo CMA/ICMBio para mamíferos marinhos.

2.4. Deverão ser utilizadas as metodologias aprovadas pelo Parecer Técnico nº 180/2019-COPROD /CGMAC/DILIC (SEI nº 5188360).

2.5. Não são autorizadas coletas de quaisquer indivíduos apenas para identificação.

2.6. Os indivíduos resgatados com vida serão transferidos para tratamento e reabilitação em uma das Instituições abaixo mencionadas, que poderão realizar necrópsias e outros exames em animais encontrados mortos, ou que venham a óbito durante o tratamento, e para as quais fica permitido o transporte e o depósito de Material Biológico:

**INSTITUIÇÃO DESTINATÁRIA:** Instituto Argonauta

**ENDEREÇO:** Rua Guaicurus, 192, Itaguá, Ubatuba/SP. CEP 11680-000

**TELEFONE DE CONTATO/ E-MAIL:** (12) 3833-4863 / (12) 3833-5729 / [carlabeatrizb@uol.com.br](mailto:carlabeatrizb@uol.com.br)

**INSTITUIÇÃO DESTINATÁRIA:** Biopesca

**ENDEREÇO:** Rua Carlos Eduardo C. de Castro, 93, Canto do Forte, Praia Grande/SP. CEP 11700-570

**TELEFONE DE CONTATO/ E-MAIL:** (13) 3356-6141 / (13) 99734-1191 / [rodrigo.valle@biopesca.org.br](mailto:rodrigo.valle@biopesca.org.br)

**INSTITUIÇÃO DESTINATÁRIA:** Greomar

**ENDEREÇO:** Rua Avedis Simonian, 654, Jardim Guaiuba, Guarujá/SP. CEP 11421-060

**TELEFONE DE CONTATO/ E-MAIL:** (13) 99702-4787 / (13) 3386-3110 / [andrea.maranh@greomar.org.br](mailto:andrea.maranh@greomar.org.br)

**INSTITUIÇÃO DESTINATÁRIA:** Instituto de Pesquisa de Cananéia - IPeC

**ENDEREÇO:** Av. Luiz Rangel, 1121, Carijó, Cananéia/SP. CEP 11990-000

**TELEFONE DE CONTATO/ E-MAIL:** (13) 3851-1683 / (13) 3851-1779 / [danyfgodoy@yahoo.com.br](mailto:danyfgodoy@yahoo.com.br)

**INSTITUIÇÃO DESTINATÁRIA:** Tamar São Paulo

**ENDEREÇO:** Rua Antonio Athanasio da Silva, 273, Itaguá, Ubatuba/SP. CEP 11680-000

**TELEFONE DE CONTATO/ E-MAIL:** (12) 3832-6202 / (13) 99714-3179 / [bere@tamar.org.br](mailto:bere@tamar.org.br) / [curupira@tamar.org.br](mailto:curupira@tamar.org.br)

**INSTITUIÇÃO DESTINATÁRIA:** Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres - Cemave

**ENDEREÇO:** BR 230, km 10, Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo, Cabedelo/PB. CEP 58108-012

**TELEFONE DE CONTATO/ E-MAIL:** (48) 3282-2617 / [patricia.serafini@icmbio.gov.br](mailto:patricia.serafini@icmbio.gov.br)

2.7. Após a necrópsia e definição de *causa mortis*, o material biológico que não for de interesse das Instituições referidas no item 2.6 deverá ser descartado conforme as normas sanitárias específicas vigentes.

2.8. Carcaças maiores de três metros de comprimento, ou pesando mais de 100 kg, poderão ser necropsiadas na praia e a carcaça posteriormente enterrada, de acordo com procedimentos aprovados pelo Ibama e pelo órgão ambiental estadual e autorizados pelo poder público local.

2.9. Para as atividades executadas na Região de Iguape, Ilha Comprida, Cananéia e Ilha do Cardoso, será dada a preferência a realização de necrópsias na praia, conforme documentação constante no Processo de Licenciamento Ambiental. Sempre que levadas à base para necrópsia, as carcaças deverão ser posteriormente retornadas à região de retirada para que não seja alterado o ciclo e

dinâmica natural de cadeia trófica das praias da região.

2.10. Procedimentos de eutanásia devem ser indicados e realizados por Médico Veterinário em conformidade com os métodos recomendados e demais exigências do Conselho Federal de Medicina Veterinária.

2.11. A prioridade de destinação dos animais resgatados deve ser a soltura. Animais reabilitados, porém não aptos a serem soltos, inclusive o disposto na condicionante 1.9 desta Autorização, deverão ser destinados conforme orientação do órgão ambiental competente no Estado de origem do animal, após emissão de laudo veterinário justificando a impossibilidade de soltura do exemplar. Toda documentação deverá ser encaminhada ao Ibama, que dará ciência e apresentará manifestação, quando pertinente.

2.12. A contenção química dos animais será realizada apenas em último caso e por Médico Veterinário devidamente qualificado. Nas situações em que esta contenção for necessária, todas as providências tomadas deverão ser informadas no âmbito dos relatórios a serem encaminhados ao Ibama.


2.13. No caso de animais encontrados contaminados por óleo deverão ser observados os procedimentos previstos no "Manual de boas práticas - Manejo de fauna atingida por óleo", disponível em [https://www.ibama.gov.br/phocadownload/emergenciasambientais/2018/2018-12-27 Manual boas praticas Manejo fauna atingida oleo.pdf](https://www.ibama.gov.br/phocadownload/emergenciasambientais/2018/2018-12-27%20Manual%20boas%20praticas%20Manejo%20fauna%20atingida%20oleo.pdf).

2.14. Os espécimes coletados ou capturados sob esta Autorização não poderão ser comercializados.

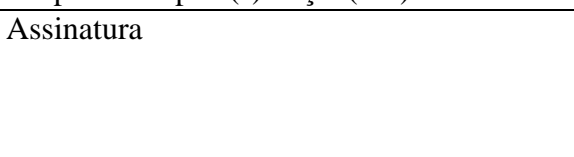
2.15. Esta Autorização é válida somente para o atendimento dos objetivos e desenvolvimento das atividades previstas no Projeto aprovado no âmbito do Processo indicado neste documento, sendo vedado seu uso para outras atividades.


### XIII. EQUIPE TÉCNICA

#### XIII.1.1.1 Responsável Técnico

Profissional	Marcos Eduardo Zabini
Empresa	Mineral Engenharia e Meio Ambiente
Registro no conselho de Classe	CREA – SP - 0600994492
Cadastro Técnico Federal de Atividade de Defesa Ambiental	52857
Responsável pela(s) Seção(ões)	I a XIII
Assinatura	 Mineral Engenharia e Meio Ambiente Preposto projeto PMPBS – Área SP.

#### XIII.1.1.2 Colaboradores

Profissional	Claudio de Souza Vieira Júnior
Empresa	Mineral Engenharia e Meio Ambiente
Registro no conselho de Classe	CRQ – SP - 0467931
Cadastro Técnico Federal de Atividade de Defesa Ambiental	7352533
Responsável pela(s) Seção(ões)	I a III
Assinatura	 Mineral Engenharia e Meio Ambiente Coordenação PMPBS – Área SP.

Profissional	Claudia Carvalho do Nascimento
Empresa	Mineral Engenharia e Meio Ambiente
Registro no conselho de Classe	CRMV-SP: 13.350/ CRMV-RJ: 11295
Cadastro Técnico Federal de Atividade de Defesa Ambiental	2018536
Responsável pela(s) Seção(ões)	I a XIII
Assinatura	 Coordenação Veterinária do PMPBS – Área SP



Profissional	Renata Maria Taufer
Empresa	Mineral Engenharia e Meio Ambiente - Consultor Externo
Registro no conselho de Classe	Não se aplica (Oceanógrafo)
Cadastro Técnico Federal de Atividade de Defesa Ambiental	--
Responsável pela(s) Seção(ões)	II a VI
Assinatura	Mineral Engenharia e Meio Ambiente - Consultor Externo

Profissional	Antônio Carlos Beaumord
Empresa	Mineral Engenharia e Meio Ambiente Consultor Externo.
Registro no conselho de Classe	Não se aplica (Oceanógrafo)
Cadastro Técnico Federal de Atividade de Defesa Ambiental	303905
Responsável pela(s) Seção(ões)	III - VI
Assinatura	Mineral Engenharia e Meio Ambiente - Consultor Externo

Profissional	Rodrigo Sant'anna
Empresa	Mineral Engenharia e Meio Ambiente - Consultor Externo
Registro no conselho de Classe	Não se aplica (Oceanógrafo)
Cadastro Técnico Federal de Atividade de Defesa Ambiental	
Responsável pela(s) Seção(ões)	III - VI
Assinatura	Mineral Engenharia e Meio Ambiente - Consultor Externo



Profissional	Tito Cesar Marques de Almeida
Empresa	Mineral Engenharia e Meio Ambiente - Consultor Externo
Registro no conselho de Classe	
Cadastro Técnico Federal de Atividade de Defesa Ambiental	
Responsável pela(s) Seção(ões)	III - VI
Assinatura	Mineral Engenharia e Meio Ambiente - Consultor Externo

