

Serviço de avaliação da interferência da atividade de E&P sobre a fauna e atendimento a fauna marinha em caso de vazamento de óleo

**PMP-BS Área RJ
1º Relatório Técnico Anual**

Versão 00

março/2021

Período de Referência: setembro/2019 a dezembro/2020

CONTROLE DE REVISÕES

REGISTRO DE REVISÕES				
Revisão	Data	Itens atingidos/ Descrição	Elaboração	Aprovação
00	12/03/21	Relatório Técnico Anual	AP, PRJ, JYS, MMC, RMM e RMT	AP
Aprovações do documento original:				
Assinatura:		Data:	Cargo:	
Assinatura:		Data:	Cargo:	
Arquivo Eletrônico:				
Número de páginas: 131				

ÍNDICE GERAL

CONTROLE DE REVISÕES.....	2
ÍNDICE GERAL	3
TABELAS.....	5
FIGURAS.....	9
I. RESUMO EXECUTIVO	12
II. INTRODUÇÃO	15
III. METODOLOGIA DO MONITORAMENTO	20
III.1 Monitoramento e acionamentos.....	20
III.1 Coleta de dados.....	21
III.2 Registro dos organismos	22
III.3 Metodologia de análise	23
III.4 Estratificação espacial	25
III.5 Estratificação pelo habitat preferencial das espécies	26
III.6 Seleção de variáveis abióticas e Ambientais	27
III.7 ANÁLISES	34
IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO DO MONITORAMENTO	37
IV.1 Análise Da Distribuição Do Esforço	37
IV.2 Monitoramento Terrestre	38
IV.2.1 Diário	38
IV.2.2 Semanal	40
IV.3 Monitoramento Embarcado.....	40
IV.4 Acionamentos	41
IV.5 Riqueza e abundância - Composição dos encalhes	44
IV.6 Variação espaço-temporal nos padrões de encalhes dos tetrápodes marinhos registrados pelo PMP-BS Área RJ	51
IV.7 Relação da variabilidade espacial e temporal dos encalhes e da saúde de tetrápodes marinhos registrados pelo PMP-BS, com as variações ambientais e as variáveis antrópicas relacionadas às atividades de E&P;.....	62
IV.7.1 Variáveis abióticas e antrópicas	63
IV.7.2 Efeito das variáveis abióticas e antrópicas no padrão de encalhes.....	64
IV.8 Ocorrência de fauna oleada.....	67
IV.9 Ocorrência de fauna não-alvo.....	69
V. RESULTADOS E DISCUSSÃO DO ATENDIMENTO VETERINÁRIO	70
V.1 Rede de atendimento veterinário	70
V.1.1 Unidade de Estabilização Do Rio de Janeiro.....	70
V.1.2 Centro de Reabilitação e Despetrolização de Araruama/RJ.....	71
V.1.3 Centro de Reabilitação e Despetrolização de Angra Dos Reis/RJ	71
V.1.4 Unidade Necropsia de Mamíferos Marinhos do Rio de Janeiro.....	71
V.2 Coleta de dados veterinários	72
V.3 Metodologia de análise	73
V.4 Reabilitação	73
V.4.1 Reabilitação com soltura	79
V.4.2 Necropsias de animais atendidos na reabilitação.....	80

V.5	Necropsias de animais encontrados mortos no monitoramento	86
V.5.1	Metodologia de Análise	87
V.5.2	Resultados e Discussão	88
V.5.3	Análise da causa de morte relacionada com interação Antrópica	97
V.5.4	Avaliação da condição de saúde geral das espécies de tetrápodes marinhos registradas pelo PMP-BS;	99
VI.	REGISTROS DE RESÍDUOS OLEOSOS	106
VI.1	Resultados e discussão	106
VII.	REGISTROS DE RESÍDUOS SÓLIDOS	108
VII.1	Resultados e discussão	108
VIII.	AÇÕES DE COMUNICAÇÃO	110
VIII.1	Divulgação	110
VIII.2	Divulgação via parceiros	111
VIII.3	Divulgação técnico-científica	112
IX.	REFERÊNCIAS	116
X.	APÊNDICES	119
X.1	Apêndice 1 – Espécies-Alvo do PMP-BS Área RJ e Respectivos habitat.....	119
XI.	Apêndice 2 – RELAÇÃO DA VARIABILIDADE ESPACIAL E TEMPORAL DOS ENCALHES MARINHOS REGISTRADOS PELO PMP-BS RJ, COM AS VARIAÇÕES AMBIENTAIS, AS VARIÁVEIS ANTRÓPICAS RELACIONADAS ÀS ATIVIDADES DE E&P, INCLUINDO DADOS DA PESCA (PMAP).....	122
XI.1	Apêndice 3 – Registros de Fauna	122
XI.2	Apêndice 4 – Históricos Clínicos	122
XI.3	Apêndice 5 – Necropsias	122
XI.4	Apêndice 6– Ações de Educação Ambiental	122
XI.5	Apêndice 7 –Trabalhos Acadêmico-científicos	122
XI.6	Apêndice 8 – Dados das variáveis ambientais e antrópicas	122
XI.7	Apêndice 9 – Valores do Índice de Saúde	123
XII.	ANEXOS.....	124
XII.1	Anexo 1 – Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico	124
XII.2	Anexo 2 Atestados de serviços essenciais	128
XIII.	EQUIPE TÉCNICA	129

TABELAS

TABELA III.1-1 DISTÂNCIA MONITORADA EM CADA TRECHO, EM QUILOMETROS, INDICANDO UNIDADE EXECUTORA E MODO DE MONITORAMENTO.	21
TABELA III.4-1 ESTRATIFICAÇÃO ESPACIAL EM CINCO REGIÕES E DUAS REGIÕES UTILIZADA NAS ANÁLISES DE DADOS DO PMP-BS ÁREA RJ.	25
TABELA III.6-1. VARIÁVEIS SELECIONADAS, COM RESPECTIVAS CATEGORIAS, E JUSTIFICATIVA PARA A INCLUSÃO NA ANÁLISE DOS DADOS DO PMP-BS ÁREA RJ. C = COSTEIRO E OC = OCEÂNICO.	31
TABELA IV.2-1. 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 RJ NO PERÍODO DE 20/09/2019 A 31/12/2020.	38
TABELA IV.2.1-1. RESULTADO DA PERMANOVA UTILIZANDO A MATRIZ DE DISTÂNCIA DE BRAY-CURTIS COM 9.999 PERMUTAÇÕES PARA ANÁLISE DO EFEITO DA REGIÃO (11, 12, 13, 14 E 15) E DO MÊS (16 MESES) NO ESFORÇO DE MONITORAMENTO DIÁRIO ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020, DO PMP-BS ÁREA RJ. VALORES SIGNIFICANTES ESTÃO EM RESSALTADOS EM NEGRITO.	39
TABELA IV.2.1-2 - QUANTIDADE DE QUILOMETROS DE PRAIA COM ESTRATÉGIA TERRESTRE DIÁRIO MONITORADOS MENSALMENTE EM CADA TRECHO, PELO PMP-BS ÁREA RJ NO PERÍODO DE 20/09/2019 A 31/12/2020.	39
TABELA IV.4-1 - QUANTIDADE DE PRÉ-ACIONAMENTO RECEBIDOS PELO PMP-BS ÁREA RJ NO PERÍODO DE 20/09/2019 A 31/12/2020, SEPARADOS POR MUNICÍPIO DE ORIGEM DO ACIONAMENTO.	42
TABELA IV.4-2. RESULTADO DA PERMANOVA UTILIZANDO A MATRIZ DE DISTÂNCIA DE BRAY-CURTIS COM 9.999 PERMUTAÇÕES PARA ANÁLISE DO EFEITO DA REGIÃO (11, 12, 13, 14 E 15) E MÊS (16 MESES) NO NÚMERO ACIONAMENTOS ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020, DO PMP-BS ÁREA RJ. VALORES SIGNIFICANTES ESTÃO EM RESSALTADOS EM NEGRITO.	43
TABELA IV.5-1. LISTA TAXONÔMICA, STATUS DE CONSERVAÇÃO E O NÚMERO TOTAL DE INDIVÍDUOS POR REGIÃO DOS ANIMAIS ENCALHADOS ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020 DETECTADOS PELO PMP-BS ÁREA RJ.	49
TABELA IV.5-2 – FAIXA ETÁRIA, EM ANOS, DE 187 INDIVÍDUOS ENCALHADOS PERTENCENTES A OITO ESPÉCIES DO PERÍODO ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020 DETECTADOS PELO PMP-BS ÁREA RJ. O NÚMERO DE INDIVÍDUOS, IDADE MÍNIMA E MÁXIMA, MÉDIA, DESVIO PADRÃO, IDADE MÁXIMA EM LITERATURA E REFERÊNCIA SÃO APRESENTADOS.	51
TABELA IV.6-1. RESULTADO DA PERMANOVA UTILIZANDO A MATRIZ DE DISTÂNCIA DE BRAY-CURTIS COM 9.999 PERMUTAÇÕES PARA ANÁLISE DO EFEITO DA REGIÃO (11, 12, 13, 14 E 15) E MÊS (16 MESES) NO NÚMERO TOTAL DE ENCALHES POR 100 KM ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020, DO PMP-BS ÁREA RJ. VALORES SIGNIFICANTES ESTÃO EM RESSALTADOS EM NEGRITO.	51
TABELA IV.6-2. MÉDIA (\pm DESVIO PADRÃO) DO EPUE POR TRECHO DOS 41 TAXA DE ANIMAIS ENCALHADOS ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020 DETECTADOS PELO PMP-BS ÁREA RJ E IDENTIFICADO ATÉ AO MENOR NÍVEL TAXONÔMICO POSSÍVEL, APRESENTADOS EM ORDEM ALFABÉTICA.	52
TABELA IV.6-2. RESULTADO DA PERMANOVA UTILIZANDO A MATRIZ DE DISTÂNCIA DE BRAY-CURTIS COM 9.999 PERMUTAÇÕES PARA ANÁLISE DO EFEITO DA REGIÃO (11, 12, 13, 14 E 15) E MÊS (16 MESES) NO NÚMERO ENCALHES POR 100 KM DOS 41 TAXA ENTRE	

20/09/2019 e 31/12/2020, DO PMP-BS ÁREA RJ. VALORES SIGNIFICANTES ESTÃO EM RESSALTADOS EM NEGRITO.....	55
TABELA IV.6-3 – RESULTADO DA ANÁLISE DE CONTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES NA PORCENTAGEM DE SIMILARIDADE (SIMPER) ELABORADA ATRAVÉS DO NÚMERO ENCALHES POR 100 KM DOS 41 TAXON ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020, DO PMP-BS ÁREA RJ.....	58
TABELA IV.6-4. RESULTADO DA PERMANOVA (UNIVARIADA) UTILIZANDO A MATRIZ DE DISTÂNCIA DE BRAY-CURTIS COM 9.999 PERMUTAÇÕES PARA ANÁLISE DO EFEITO DA REGIÃO (11, 12, 13, 14 e 15) E MÊS (16 MESES) NO NÚMERO ENCALHES POR 100 KM DAS 10 ESPÉCIES MAIS NUMERICAMENTE ENCONTRADAS ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020, DO PMP-BS ÁREA RJ. VALORES SIGNIFICANTES ESTÃO EM RESSALTADOS EM NEGRITO.....	60
TABELA IV.11.1-1 - RESULTADO DA PERMANOVA UTILIZANDO A MATRIZ DE DISTÂNCIA DE EUCLIDIANA COM 9.999 PERMUTAÇÕES PARA ANÁLISE DO EFEITO DA REGIÃO (11, 12, 13, 14 e 15) E MÊS (16 MESES) NAS VARIÁVEIS ABIÓTICAS E ANTRÓPICAS ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020, DO PMP-BS ÁREA RJ. VALORES SIGNIFICANTES ESTÃO EM RESSALTADOS EM NEGRITO.....	64
TABELA IV.11.2-1 – RESULTADO DO TESTE MARGINAL PERMUTACIONAL DE MODELO LINEAR BASEADO NA DISTÂNCIA (DISTLM) PARA A SELEÇÃO DE VARIÁVEIS, ABIÓTICAS E ANTRÓPICAS, EXPLICATIVAS DO MODELO PARA O PMP-BS ÁREA RJ. AS VARIÁVEIS SELECIONADAS PELO TESTE (VER TABELA IV.8.2-2) ESTÃO EM NEGRITO. PROPORÇÃO = PROPORÇÃO DA VARIABILIDADE EXPLICADA PELA VARIÁVEL.....	66
TABELA IV.11.2-2 - RESULTADO DO TESTE PERMUTACIONAL DE MODELO LINEAR BASEADO NA DISTÂNCIA (DISTLM) PARA A SELEÇÃO DE VARIÁVEIS, ABIÓTICAS E ANTRÓPICAS, EXPLICATIVAS DOS ENCALHES NO PMP-BS ÁREA RJ. O MELHOR MODELO PARA EXPLICAR O PADRÃO DE ENCALHES ESTÁ SINALIZADO EM NEGRITO. PROPORÇÃO = PROPORÇÃO DA VARIABILIDADE EXPLICADA PELA VARIÁVEL.....	67
TABELA IV.12-1. REGISTROS DE TETRÁPODES MARINHOS OLEADOS NO PERÍODO DE 20/09/2019 A 31/12/2020, ATRAVÉS DE ACIONAMENTOS E MONITORAMENTO ATIVO (DIÁRIO E SEMANAL) DAS PRAIAS.	67
TABELA IV.13-1 - REGISTROS DE FAUNA NÃO-ALVO NO PMP-BS ÁREA RJ, DE 20/09/2019 A 31/12/2020.....	69
TABELA V.1-1 – INFORMAÇÕES SOBRE MÉDICOS VETERINÁRIOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELAS INSTALAÇÕES DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA RJ E DOCUMENTAÇÃO REFERENTE AO FUNCIONAMENTO.....	70
TABELA V.1.1-1 CAPACIDADE DE ATENDIMENTO DA UNIDADE DE ESTABILIZAÇÃO RIO DE JANEIRO	70
TABELA V.1.2-1 CAPACIDADE DE ATENDIMENTO DO CRD ARARUAMA	71
TABELA V.1.3-1 CAPACIDADE DE ATENDIMENTO DO CRD ANGRA DOS REIS	71
TABELA V.1.4-1 CAPACIDADE DE ATENDIMENTO DA UNMM.....	72
TABELA V.4-1 - DESTINO FINAL DOS ANIMAIS ENCAMINHADOS PARA REABILITAÇÃO NAS INSTALAÇÕES DO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020. NÃO FORAM CONSIDERADOS OS HISTÓRICOS CLÍNICOS DE ANIMAIS ENCAMINHADOS ENTRE INSTALAÇÕES DA REDE OU AINDA EM REABILITAÇÃO.	74
TABELA V.4-2 – DESCRIÇÃO, ENTRE CLASSES DE ANIMAIS, DO TEMPO DE INTERNAÇÃO DO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020.	76
TABELA V.4-3 – TEMPO MÉDIO (\pm DESVIO PADRÃO) DE INTERNAÇÃO DOS ANIMAIS POR CONDIÇÃO CORPÓREA NO MOMENTO DO RESGATE DE CADA CLASSE DO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020. “BOM” INCLUI “ÓTIMO E BOM” E “RUIM” INCLUI “MAGRO” E “CAQUÉTICO”.....	77

TABELA V.4-4 – QUANTIDADE DE CADA TIPO DE SUSPEITAS INICIAIS NO MOMENTO DO RESGATE PARA ANIMAIS MORTOS E VIVOS NO PROCESSO DE REABILITAÇÃO DO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020.....	78
TABELA V.4.1-1 – DESCRIÇÃO, ENTRE CLASSES DE ANIMAIS, DO TEMPO DE INTERNAÇÃO DE ANIMAIS VIVOS DO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020.	79
TABELA V.4.1-2 – TEMPO MÉDIO (± DESVIO PADRÃO) DE INTERNAÇÃO DOS ANIMAIS POR CONDIÇÃO CORPÓREA NO MOMENTO DO RESGATE DE CADA CLASSE DO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020. “BOM” INCLUI “ÓTIMO E BOM” E “RUIM” INCLUI “MAGRO” E “CAQUÉTICO”.....	79
TABELA V.4.2-1 - CAUSAS DE MORTE DE ANIMAIS QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NAS INSTALAÇÕES DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA RJ E FASE 2 ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020, SEPARADOS PELA CLASSE E HABITAT PREFERENCIAL...	81
TABELA V.4.2-2 - 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 RJ E FASE 2 ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020, DE ACORDO COM OS HABITATS DAS ESPÉCIES: COSTEIRO; COSTEIRO/OCEÂNICO; OCEÂNICO.	83
TABELA V.4.2-3 - 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 RJ E FASE 2 ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020, DE ACORDO COM A INSTALAÇÃO ONDE FOI ATENDIDO.	85
TABELA V.5.2-1 - QUANTIDADE DE NECROPSIAS REALIZADAS PELO DO PMP-BS ÁREA RJ, COM DATA DE FINALIZAÇÃO ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020, SEPARADAS POR ESPÉCIE E GRAU DE DECOMPOSIÇÃO DA CARÇAÇA.	88
TABELA V.5.2-2 - DIAGNÓSTICOS DE CAUSA MORTIS IDENTIFICADOS NO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020, 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.	93
TABELA V.5.3-1 – NÚMERO DE INTERAÇÕES COM ATIVIDADES ANTRÓPICAS DETECTADAS DURANTE AS NECROPSIAS NO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020.....	98
TABELA IV-13 – LISTA DE ESPÉCIES POR CLASSE COM O NÚMERO DE INDIVÍDUOS, VALOR MÉDIO DO ÍNDICE DE SAÚDE (IS) E DESVIO PADRÃO PARA 496 INDIVÍDUOS PERTENCENTES A 22 ESPÉCIES PROVENIENTES DOS ENCALHES ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020, DO PMP-BS ÁREA RJ. VALOR DE REFERÊNCIA: AVES E MAMMALIA (0 - 48) E REPTILIA (0-51).....	104
TABELA VI.1-1 - QUANTIDADE DE OCORRÊNCIAS DE RESÍDUOS OLEOSOS POR MUNICÍPIO, REGISTRADOS NO PMP-BS ÁREA RJ, DE 20/09/2019 A 31/12/2020.....	106
TABELA VII.1-2 - QUANTIDADE DE OCORRÊNCIAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR MUNICÍPIO, NAS DIFERENTES ÁREAS MONITORADAS NO PMP-BS ÁREA RJ, DE 20/09/2019 A 31/12/2020.	108
TABELA VII.1-3 – EXEMPLOS DE REGISTROS DE RESÍDUOS SÓLIDOS NAS ÁREAS MONITORADAS NO PMP-BS ÁREA RJ, DE 20/09/2019 A 31/12/2020, COM POTENCIAL DE ESTAREM LIGADOS À INDÚSTRIA DE E&P.....	109
TABELA VIII-1 - QUANTIDADE DE PESSOAS ATINGIDAS PELAS AÇÕES DE DIVULGAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL DESENVOLVIDAS PELO PMP-BS ÁREA RJ NO PERÍODO DE 20/09/2019 A 31/12/2020.	110

TABELA VIII.1-1 - QUANTIDADE DE REAÇÕES EM REDES SOCIAIS RELACIONADAS A PUBLICAÇÕES FEITAS PELA INSTITUIÇÃO EXECUTORA DO PMP-BS ÁREA RJ, NO PERÍODO DE 20/09/2019 A 31/12/2020.....111

FIGURAS

FIGURA II-1 ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO PMP-BS ÁREA RJ, COM DESTAQUE PARA A REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO.....	19
FIGURA III.4-1 ÁREA DE ESTUDO DO PMP-BS ÁREA RJ COM AS CINCO REGIÕES DELIMITADAS E EXTENSÕES DOS LIMITES DAS MESMAS NA PLATAFORMA ADJACENTE. 26	26
FIGURA III.6-1 – UNIDADES DE PRODUÇÃO DA PETROBRAS NA ÁREA DO PMP-BS, CONSIDERADAS PARA CÁLCULO DAS DISTÂNCIAS DE CADA TRECHO. 2 – POLO MERLUZA; 3 – POLO MEXILHÃO; 4 – POLO URUGUÁ; 5 – POLO PRÉ-SAL.....	32
FIGURA III.6-2 - INTENSIDADE DO TRÁFEGO DE EMBARCAÇÕES NA BACIA DE SANTOS: MÉDIA POR BLOCO PARA O PERÍODO DE 20/09/2019 E 31/12/2020. A ESCALA DE CORES REPRESENTA A QUANTIDADE MÉDIA DE QUILOMETROS NAVEGADOS EM CADA QUADRANTE. (A) EMBARCAÇÕES DA PETROBRAS. (B) EMBARCAÇÕES DE TERCEIROS, OS QUADRANTES EM PRETO INDICAM VALORES EXTREMAMENTE ALTOS (ACIMA DE DEZ VEZES O MAIOR VALOR DA ESCALA). DADOS OBTIDOS A PARTIR DO PMTE - PROJETO DE MONITORAMENTO DO TRÁFEGO DE EMBARCAÇÕES.	33
FIGURA IV.1-1. CONTRIBUIÇÃO DOS MÉTODOS DE MONITORAMENTO NA DETECÇÃO DE ANIMAIS MORTOS E VIVOS DE CADA CLASSE. O VALOR ENTRE PARÊNTESE DE CATEGORIA INDICA O NÚMERO DE ANIMAIS ENCALHADOS DETECTADOS, E CONTRIBUIÇÃO EM PORCENTAGEM.	38
FIGURA IV.2.1-1. DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DO ESFORÇO DE MONITORAMENTO DIÁRIO NAS CINCO REGIÕES (11, 12, 13, 14 E 15) DO PMP-BS ÁREA RJ NO PERÍODO DE 20/09/2019 E 31/12/2020.....	39
FIGURA IV.3-1. DISTÂNCIA MENSAL MONITORADA POR EMBARCAÇÃO NO PMP-BS ÁREA RJ NO PERÍODO DE 20/09/2019 E 31/12/2020.	41
FIGURA IV.4-1. NÚMERO DE ACIONAMENTOS MENSAL ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020, DO PMP-BS ÁREA RJ.	43
FIGURA IV.4-2 - QUANTIDADE DE ACIONAMENTOS RECEBIDOS PELO PMP-BS ÁREA RJ, NO PERÍODO DE 20/09/2019 A 31/12/2020, DE ACORDO COM A HORA DO DIA QUE O ACIONAMENTO FOI RECEBIDO.	43
FIGURA IV.5-1. REPRESENTAÇÃO DA DIVERSIDADE TAXONÔMICA DOS ANIMAIS ENCALHADOS ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020, DO PMP-BS ÁREA RJ.....	46
FIGURA IV.5-2. NÚMERO DE ESPÉCIES E DE INDIVÍDUOS POR HABITAT PREFERENCIAL DOS ANIMAIS ENCALHADOS ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020, DO PMP-BS ÁREA RJ. O NÚMERO ACIMA DE CADA BARRA INDICA O VALOR DA CATEGORIA.	47
FIGURA IV.5-3. NÚMERO DE INDIVÍDUOS DAS QUATROS ESPÉCIES NUMERICAMENTE MAIS REPRESENTATIVAS DE CADA CATEGORIA DE HÁBITAT PREFERENCIAL DOS ANIMAIS ENCALHADOS ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020, DO PMP-BS ÁREA RJ. O NÚMERO ACIMA DE CADA BARRA INDICA O VALOR DA CATEGORIA.	48
FIGURA IV.6-1. MÉDIA (+ ERRO PADRÃO) DO TOTAL DE ENCALHES POR 100 KM ENTRE OS TRECHOS MONITORADOS ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020 PELO PMP-BS ÁREA RJ. O NÚMERO EM CADA BARRA INDICA A MÉDIA PARA CADA CATEGORIA.	52
FIGURA IV.6-2. MÉDIA (\pm ERRO PADRÃO) DO NÚMERO TOTAL DE ENCALHES POR 100 KM POR MÊS NAS REGIÕES MONITORADORAS ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020 PELO PMP-BS ÁREA RJ. AS ESCALAS DO EIXO “Y” SÃO DISTINTAS ENTRE REGIÕES. No	

TRECHO 14 É APRESENTADO O VALOR BRUTO, POIS HÁ UM ÚNICO SUBTRECHO COM MONITORAMENTO TERRESTRE DIÁRIO.	54
FIGURA IV.6-2. PADRÃO TEMPORAL DO TOTAL DE ENCALHES POR 100 KM ENTRE AS REGIÕES MONITORADORAS ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020 PELO PMP-BS ÁREA RJ. AS CORES INDICAM A CONTRIBUIÇÃO, REPRESENTADA PELA ESPESSURA DA FAIXA, DE CADA REGIÃO AO LONGO DO TEMPO. A “REGIÃO 14” NÃO É VISUALIZÁVEL NA FIGURA DEVIDO A PEQUENA CONTRIBUIÇÃO. NA FIGURA IV.3-3 ESTÃO EXPLÍCITOS OS VALORES DE ENCALHES PARA CADA REGIÃO.	55
FIGURA IV.6-4 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (NMDS) NÚMERO ENCALHES POR 100 KM DOS 41 TÁXONS DE CADA PRAIA POR MÊS DOS TRECHOS, ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020, DO PMP-BS ÁREA RJ. O NMDS, ABAIXO, FOI ELABORADO A PARTIR DOS CENTROIDES.	57
FIGURA IV.6-5 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL, MÉDIA DE ENCALHES POR 100 KM (+ ERRO PADRÃO), DOS ENCALHES DAS 10 ESPÉCIES MAIS NUMERICAMENTE ENCONTRADAS ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020, DO PMP-BS ÁREA RJ. AS ESCALAS DO EIXO “Y” SÃO DISTINTAS ENTRE AS ESPÉCIES.	59
FIGURA IV.6-6 - MÉDIA (± ERRO PADRÃO) DO NÚMERO ENCALHES POR 100 KM POR MÊS ENCALHES DAS 10 ESPÉCIES MAIS NUMERICAMENTE ABUNDANTES ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020, DO PMP-BS ÁREA RJ. AS ESCALAS DO EIXO “Y” SÃO DISTINTAS ENTRE AS ESPÉCIES.	62
FIGURA IV.11.1-1 – ORDENAÇÃO DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS FEITA A PARTIR DAS VARIÁVEIS ABIÓTICAS (EIXOS EM AMARELO E VERDE) E AMBIENTAIS (EIXOS EM LARANJA) DOS CINCO TRECHOS AO LONGO DOS 16 MESES. O COMPRIMENTO E A DIREÇÃO DE CADA VETOR INDICA A INFLUÊNCIA NA ORDENAÇÃO.	64
FIGURA IV.11.2-1 – BIPLLOT DOS RESULTADOS DA ANÁLISE DE REDUNDÂNCIA DOS DADOS ABIÓTICOS (EIXOS EM AMARELO E VERDE)/AMBIENTAL (EIXOS EM LARANJA) E BIÓTICOS DE 20/09/2019 E 31/12/2020, DO PMP-BS .ÁREA RJ.....	66
FIGURA IV.12-1 - EXEMPLAR DE CHELONIA MYDAS (245816) APRESENTANDO RESÍDUO ENEGRECIDO ADERIDO EM CARAPAÇA SUGESTIVO DE RESÍDUO OLEOSO.	68
FIGURA V.4-1 – RESULTADO DAS INTERNAÇÕES DOS INDIVÍDUOS DE CADA CLASSE CONSIDERANDO A CONDIÇÃO INICIAL. OS VALORES EM CADA CATEGORIA INDICAM O NÚMERO DE ANIMAIS E A PORCENTAGEM DENTRO DO GRUPO.	74
FIGURA V.4-2 – REGISTRO E SOLTURA DA TARTARUGA MARINHA CARETTA CARETTA, QUE APÓS PROVÁVEL COLISÃO COM EMBARCAÇÃO PERMANECEU 299 DIAS EM REABILITAÇÃO NO PMP-BS ÁREA RJ.	76
FIGURA V.4-3 – BOXPLOT DO TEMPO DE INTERNAÇÃO DOS ANIMAIS POR CONDIÇÃO CORPÓREA NO MOMENTO DO RESGATE DE CADA CLASSE DO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020. “BOM” INCLUI “ÓTIMO E BOM” E “RUIM” INCLUI “MAGRO” E “CAQUÉTICO”.	77
FIGURA V.4-4 – PORCENTAGEM DE SUCESSO, ANIMAIS VIVOS, ENTRE CENTROS NO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020.	79
FIGURA V.4.1-1 – BOXPLOT DO TEMPO DE INTERNAÇÃO DOS ANIMAIS VIVOS POR CONDIÇÃO CORPÓREA NO MOMENTO DO RESGATE DE CADA CLASSE DO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020. “BOM” INCLUI “ÓTIMO E BOM” E “RUIM” INCLUI “MAGRO” E “CAQUÉTICO”.	80
FIGURA V.4.2-1 PROPORÇÃO DAS DIFERENTES CATEGORIAS DE CAUSA DE MORTE IDENTIFICADAS NOS ANIMAIS QUE PASSARAM POR REABILITAÇÃO E VIERAM A ÓBITO NAS INSTALAÇÕES DO PMP-BS ÁREA RJ E FASE 2 ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020. ..	81

FIGURA V.4.2-2 CAUSAS DE MORTE DE ANIMAIS QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NAS INSTALAÇÕES DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA RJ E FASE 2 ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020, SEPARADOS PELA CLASSE E HABITAT PREFERENCIAL.	81
FIGURA V.4.2-3 - CAUSAS DE MORTE DE ANIMAIS QUE PASSARAM POR TRATAMENTO NAS INSTALAÇÕES DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020, SEPARADOS PELA INSTITUIÇÃO DA REDE ONDE FORAM ATENDIDOS E CLASSE: AVES E REPTILIA.....	84
FIGURA V.5.2-1 – CATEGORIAS DE CAUSA DE MORTE IDENTIFICADAS NAS CARÇAÇAS NECROPSIADAS PELO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020, DE ACORDO COM O GRAU DE DECOMPOSIÇÃO DA CARÇAÇA. VALORES INDICAM A QUANTIDADE ABSOLUTA DE ANIMAIS EM UMA CATEGORIA.	90
FIGURA V.5.2-2 - COMPARAÇÃO DA QUANTIDADE MENSAL DE NECROPSIAS DE CARÇAÇAS EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE DECOMPOSIÇÃO REALIZADAS PELO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020.	90
FIGURA V.5.2-3 - CATEGORIAS DE CAUSA MORTIS IDENTIFICADAS NAS CARÇAÇAS DE AVES, MAMÍFEROS E RÉPTEIS, NECROPSIADAS PELO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020, SEPARADAS PELO GRAU DE DECOMPOSIÇÃO DA CARÇAÇA.....	92
FIGURA V.5.2-4 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 RJ ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020. FORAM EXCLUÍDOS ANIMAIS COM CAUSA DE MORTE INDETERMINADA OU QUE FORAM EUTANASIADOS.	95
FIGURA V.5.2-5 - COMPARAÇÃO DOS SISTEMAS IDENTIFICADOS COMO LESÃO PRINCIPAL PARA CAUSA DE MORTE, ENTRE ESPÉCIES COM HÁBITOS COSTEIROS, OCEÂNICOS OU MISTOS: NECROPSIAS DE ANIMAIS OLEADOS.....	96
FIGURA V.5.3-1 – NÚMERO DE INTERAÇÕES ANTRÓPICAS DE CADA CLASSE POR TRECHO NO PMP-BS ÁREA RJ ENTRE 20/09/2019 E 31/12/2020.....	98
FIGURA VI.1-1 - QUANTIDADE DE REGISTROS DE RESÍDUOS OLEOSOS POR MÊS REGISTRADOS NO PMP-BS ÁREA RJ, DE 20/09/2019 A 31/12/2020	107
FIGURA VII.1-1 - EXEMPLOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS REGISTRADOS NO PERÍODO DESTES RELATÓRIO: (A) GALÃO DE ÓLEO COMBUSTÍVEL; (B) GALÃO DE ÓLEO LUBRIFICANTE.	109

I. RESUMO EXECUTIVO

O Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) – Área Rio de Janeiro, é realizado entre os municípios de Paraty e Saquarema do estado do Rio de Janeiro, para o registro de tetrápodes marinhos (aves, répteis e mamíferos) vivos ou mortos, bem como a ocorrência de resíduos sólidos / oleosos, e mortalidades atípica de peixes e invertebrados. O PMP-BS é executado nesta área desde 19 de setembro de 2016, e o presente relatório se refere ao período de 20/09/2019 até 31/12/2020. Os principais resultados obtidos no período foram:

- A distância total de praias monitorada foi de 51.510,29 km através de monitoramento terrestre (diário e semanal), e 47.361,59 km por monitoramento embarcado (pg. 38);
- Foram registrados 2.265 exemplares das espécies alvo, sendo 1.221 (53,91 %) por acionamentos e 1.044 (46,09 %) através do monitoramento ativo (terrestre e embarcado) (pg. 44);
- Ao se considerar todas as estratégias (acionamentos e monitoramentos) foram registros 68,92 % (n = 1.561) de animais mortos e 31,08 % (n = 704) de animais vivos. A estratégia de acionamento foi a que mais registrou ocorrências no PMP-BS RJ 53,91 % (n = 1.221) (pg.37-Figura IV.1-1);
- Foram registrados animais em todos os trechos, com ocorrência heterogênea, dos 468 dias do presente relatório foram registrados animais em 447 dias, resultando em animais em 95% dos dias. O trecho 15 apresentou o maior número de registro de aves, devido principalmente à presença de Pinguins-de-Magalhães, com 231 registros. Já para tartarugas marinhas o trecho 13 apresentou o maior número de registros com 398 exemplares. Entretanto, considerando o número de Encalhes Por Unidade de Esforço (EPUE), a região 13 apresentou o maior valor médio (pag.51-seção IV.6);
- Foram cadastrados 811 históricos clínicos de 615 animais. A maioria dos indivíduos tratados foram aves (526; 85,53 %), seguido de répteis (88; 14,31 %) e mamíferos (1; 0,16 %) (pag. 73 - Figura V.4-1);

- O sucesso na reabilitação foi diferente entre os grupos, com 26,05 % para aves, 27,27 % em tartarugas marinhas e zero em mamíferos marinhos (Tabela V.4-1);

- Ao chegarem vivos nas instalações veterinárias, os animais são avaliados em duas categorias de condição corporal: “bom” e “ruim”, levando isso em consideração, os testes estatísticos não indicaram diferença significativa no tempo de internação entre as classes Aves e Reptilia. Para os Mamíferos, apenas dois indivíduos foram internados, um filhote de *Pontoporia blainvillei* resgatado ainda com parte do cordão umbilical, porém não aguentou e veio a óbito após dois dias de reabilitação, e em agosto de 2020 um lobo-marinho-sulamericano (*Arctocephalus australis*), ingressou no centro de reabilitação e despetrolização de Araruama e ficou em tratamento até março de 2021, onde foi transferido e solto em Santa Catarina. (pg. 73 -Tabela V.4.1-1 /Figura V.4.1-1).

- As equipes do PMP-BS Área RJ realizaram 12 registros de resíduos oleosos, sendo sete registros realizados no trecho 12 (Angra dos Reis) e cinco no trecho 15 (Maricá e Niterói). A maioria dos registros foram caracterizados como Piche;

- Entre os animais atendidos nas instalações da Rede de Atendimento veterinário do PMP-BS Área RJ, houve uma similaridade entre as causas mortes encontradas, O destaque foi dos óbitos registrados na Unidade de estabilização do Rio de Janeiro, onde há uma proporção maior de animais com causa de morte antropogênica, devido serem resgatados na região metropolitana do Rio de Janeiro (ver item V).

- Considerando as classes separadamente, se observa que para as necropsias realizadas em carcaças estágio 2 e 3, a morte por causas naturais foi a mais frequente para as aves, já para tartarugas e mamíferos, a proporção de animais com causas de morte antropogênicas ultrapassa 30% (ver item V.5).

- Foi determinado o índice de saúde (IS) para 496 indivíduos pertencentes a 22 espécies entre 20/09/2019 e 31/12/2020. As aves variaram o IS de 2 até 25 com média de 11,29 ($\pm 4,60$ desvios padrão) e para os mamíferos a média foi 15,38 ($\pm 4,87$), e variou de 9 até 23. Já para as tartarugas a média foi 24,13 ($\pm 8,95$), e variou de 6 até 45;

- No período a instituição executora realizou divulgações das atividades através de reportagens e redes sociais (*Facebook, Instagram e LinkedIn*). As ações de

divulgação no período alcançaram 235.392 pessoas através das métricas de interação (curtidas, compartilhamentos e visualizações) com 648 postagens realizadas. Somando-se a 23 pautas nas mídias locais, estaduais e nacionais, relacionadas aos trabalhos desenvolvidos pelo PMP-BS Área RJ;

- No período deste relatório a instituição executora do PMP-BS Área RJ desenvolveu 10 trabalhos técnico-científicos, sendo duas dissertações de mestrado e oito artigos científicos;

II. INTRODUÇÃO

O Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) é executado de Laguna/SC a Saquarema/RJ, compreendendo 2.013,4 km de costa monitorada por diferentes estratégias. O PMP-BS é dividido em três (3) áreas de execução, área SC e PR (626,6 km de costa), área SP (406,04 km), e a Área RJ (980,78 km), desta última são coletadas as informações para o presente relatório. Portanto, este documento tem como finalidade apresentar os resultados obtidos no quarto ano de atividades do PMP-BS Área Rio de Janeiro, que engloba o período de 20/09/2019 a 31/12/2020.

A execução do PMP-BS Área Rio de Janeiro é desenvolvida pela empresa Econservation Estudos e Projetos Ambientais, as atividades desenvolvidas estão baseadas no “Projeto Executivo Integrado do Monitoramento de Praias da Bacia de Santos”, de março de 2019. As atividades estão ligadas à Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico Nº 755/2016 - 1ª Renovação - 2ª Retificação (8536518), Anexo 1 – Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico).

O PMP-BS Área RJ tem início a partir da Praia do Caixa d’Aço, município de Paraty, e finaliza na Praia da Vila no município de Saquarema (Figura II-1). A área de abrangência está dividida (em cinco trechos e possui quatro unidades de atendimento veterinário, os quais são apresentados abaixo:

- **Trecho 11**
 - Abrangência: Paraty;
 - Distância monitorada: 241,85 km;
- **Trecho 12**
 - Abrangência: Angra dos Reis (incluindo a Ilha Grande);
 - Distância monitorada: 276,57 km;
- **Trecho 13**
 - Abrangência: Mangaratiba, Itaguaí e Rio de Janeiro (a partir da Restinga da Marambaia e Baía de Sepetiba);
 - Distância monitorada: 264,83 km;

- **Trecho 14**

- Abrangência: Rio de Janeiro (a partir de Barra de Guaratiba), Duque de Caxias, Magé, Guapimirim, Itaboraí e São Gonçalo (margeando a Baía de Guanabara);
- Distância monitorada: 120,79 km;

- **Trecho 15**

- Abrangência: Niterói, Maricá e Saquarema (até praia da Vila);
- Distância monitorada: 76,74 km;

- **Centros de Reabilitação e Despetrolização**

- Os dois CRDs, um em Araruama (Trecho 15) e outro em Angra dos Reis (Trecho 12), são administrados pela Empresa CTA Meio Ambiente. Esses CRDs são designados para reabilitação, condicionamento e preparo para soltura de fauna marinha, realização de necropsia dos animais que vierem a óbito ou das carcaças que forem coletadas e de armazenar os materiais e equipamentos necessários para o monitoramento de praias, incluindo o armazenamento temporário de amostras biológicas;

- **Unidade de Estabilização**

- A UE - Unidade de Estabilização no Rio de Janeiro (Trecho 14) é administrada pela empresa ISBIO e possui a função de realizar estabilização de fauna marinha para posterior encaminhamento ao CRD mais próximo e com capacidade disponível de atendimento, realizar necropsia dos animais que vierem a óbito ou das carcaças que forem coletadas e de armazenar os materiais e equipamentos necessários para o monitoramento de praias;

- **Unidade de Necropsia de Mamíferos Marinhos**

- A UNMM - Unidade de Necropsia de Mamíferos Marinhos no Rio de Janeiro (Trecho 14) é administrada pelo MAQUA - Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores da UERJ, Laboratório este que faz parte da REMASE. A UNMM tem a função de realizar necropsia das carcaças de mamíferos marinhos que forem coletadas e armazenar os materiais e equipamentos necessários para o seu recolhimento (incluindo o armazenamento temporário de amostras biológicas). Também serve como base de apoio para as instituições da REMASE, as quais realizam

atividades de educação ambiental divulgação das ações e resultados obtidos no PMP-BS. A Unidade de Necropsia abriga equipe que realiza a coleta das carcaças quando acionada.

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, através do monitoramento das praias entre Laguna/SC e Saquarema/RJ e do atendimento veterinário aos animais registrados (necropsia e reabilitação). O presente relatório irá abordar 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 condição de saúde geral das espécies de tetrápodes marinhos registradas pelo PMP-BS;
3. Verificar a existência de relação entre a concentração de HPA e elementos traços e a saúde das espécies de tetrápodes marinhos registradas pelo PMP-BS, de acordo com seus habitats;
4. 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 produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos.

Para cumprir o seu objetivo geral e os objetivos específicos, são realizadas as seguintes atividades:

- a. Registro da ocorrência de encalhes de tetrápodes marinhos vivos e mortos nas praias entre os municípios de Paraty (RJ) até Saquarema (RJ);
- b. Registro da ocorrência de resíduos sólidos que possam estar relacionados às atividades licenciadas (*i.e.*, exploração, produção e escoamento de óleo e gás), e mortalidades atípica de peixes e invertebrados na área monitorada;
- c. Identificação, sempre que possível, da *causa mortis* dos tetrápodes marinhos, através de análises laboratoriais e/ou análises necroscópicas;

- d. Caracterização dos parâmetros biológicos básicos dos animais (e.g., espécie, sexo, fase de desenvolvimento, maturidade sexual, idade), assim como parâmetros sanitários;
- e. atendimento veterinário aos tetrápodes marinhos vivos que encontrados debilitados na área monitorada, buscando a reabilitação e reintrodução, sempre que possível;
- f. Estabelecimento de canais de comunicação com a população e os órgãos governamentais na área, para que possam colaborar com o monitoramento;
- g. Realização das análises de HPA, elementos traço e biomarcadores nos tetrápodes marinhos encalhados e recolhidos nas praias monitoradas, avaliando a biodisponibilidade desses compostos ao longo de seus percursos migratórios, verificando se há indícios de contaminação por óleo e seus derivados, avaliando os potenciais efeitos dos contaminantes.

O objetivo geral será abordado, para a Área RJ, ao longo do presente relatório, e os objetivos específicos da seguinte forma:

Objetivo específico 01. → Abordado no tópico “IV.6, esse objetivo foi atendido analisando os dados do monitoramento terrestre diário padronizado pelo esforço (EPUE) através de uma rotina de análises estatísticas univariadas e multivariadas, com os meses e as regiões como fatores (*i.e.*, fontes de variação);

Objetivo específico 02. → Abordado no tópico “V.5.4”, esse objetivo será atendido descrevendo, através do Índice de Saúde, condição de saúde geral das espécies de tetrápodes marinhos registradas pelo PMP-BS Área RJ.

Objetivo específico 03. → Este não será abordado no atual documento pois já foi abordado em um documento separado, Relatório de Integração do índice de saúde, Elementos traço e HPA protocolado no IBAMA em janeiro/2021.;

Objetivo específico 04. → Abordado no tópico “IV.7”, esse objetivo será atendido analisando os dados de EPUE e o Índice de Saúde através de uma rotina de análises multivariadas, utilizando as variáveis abióticas e ambiental como explicação do padrão de encalhes;

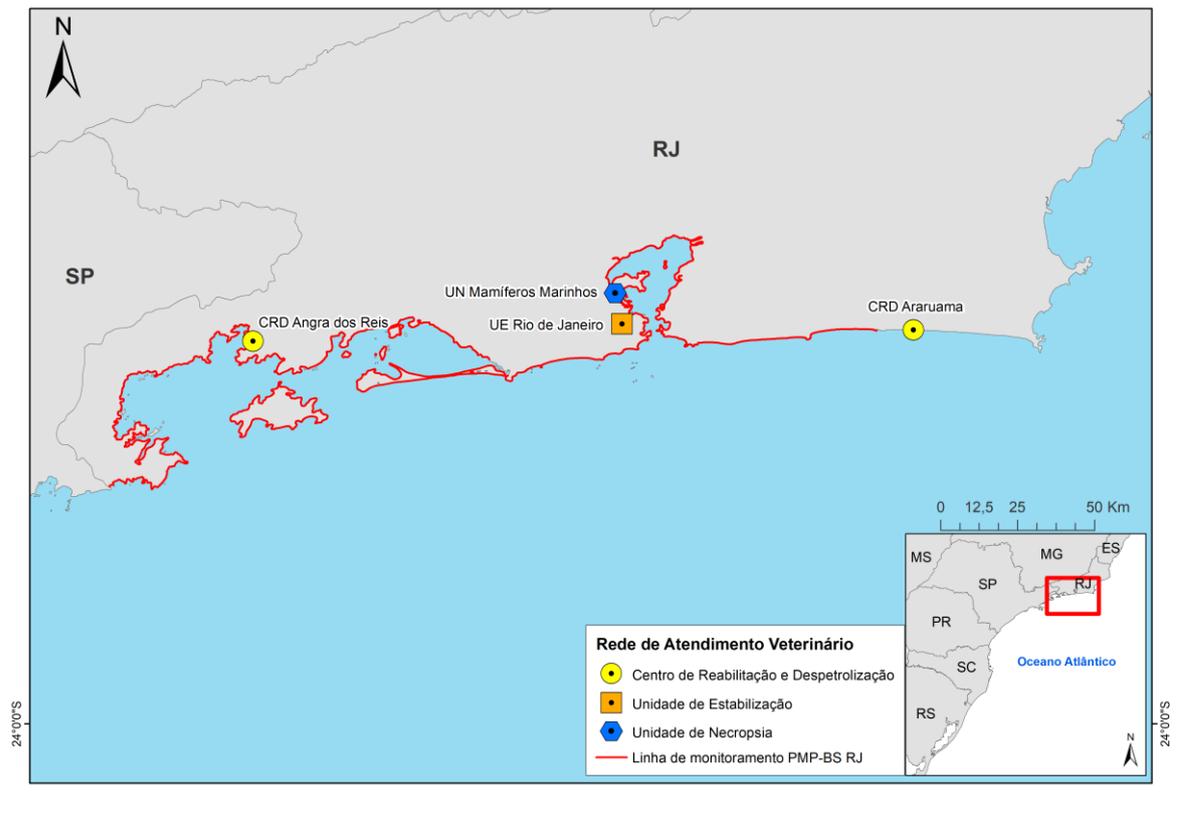


Figura II-1 Área de abrangência do PMP-BS Área RJ, com destaque para a rede de atendimento veterinário.

III. METODOLOGIA DO MONITORAMENTO

Para atender os objetivos do PMP-BS Área RJ, foram implementadas cinco bases de apoio operacional, uma em cada trecho, estrategicamente dispostas, de forma atender à equipe de coordenação de trecho, técnicos e monitores nas tarefas diárias.

Para melhor compreensão as atividades foram separadas por tipo de monitoramento terrestre (diário e semanal), monitoramento embarcado (quinzenal e semanal) e acionamentos.

III.1 Monitoramento e acionamentos

Para atender os objetivos do PMP-BS Área RJ, realiza-se o monitoramento de praias em períodos diários e semanais, por via terrestre e aquática, além do atendimento via acionamentos. Registrando tetrápodes marinhos (aves, quelônios e mamíferos marinhos) do município de Paraty até Saquarema, RJ. O monitoramento embarcado em específico é realizado em Paraty e nas baías da Ilha Grande, Sepetiba e Guanabara que são partes dos trechos 11, 12, 13 e 14.

Este monitoramento é executado através de diferentes estratégias, previstas no Projeto Executivo Integrado:

Ativo por terra: Monitoramento realizado diariamente ou semanal, onde as condições de acesso à praia são restritas, no PMP-BS RJ os monitoramentos foram realizados de quadriciclo, motocicleta, bicicleta ou a pé;

Ativo embarcado: Monitoramento realizado com periodicidade semanal nas praias com acesso terrestre inexistente, nos costões rochosos e em ilhas. Nas baías, as áreas de espelho de água são monitoradas em busca de animais à deriva nas proximidades da costa e em ilhas;

Acionamento: Atendimento realizado mediante demanda de atores sociais que utilizam a região litorânea, ao observar um animal na praia ou flutuando próximo as praias. Após comunicação com a unidade executora responsável pela área, é feito um deslocamento da equipe para coleta da carcaça ou atendimento;

Monitoramento via parceiros: Acionamentos realizados por instituições parceiras ao projeto que são visitados regularmente e tem como objetivo a busca de informações sobre a ocorrência de encalhes de tetrápodes marinhos e a distribuição de material de divulgação do projeto, visando reforçar as ações do PMP-BS junto às instituições.

III.1 COLETA DE DADOS

Para registro do esforço amostral, no início e 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).

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

Trecho	Municípios	Distância Monitorada (km)					
		Ativo Diário	Ativo Semanal	Rede de Colaboradores	Ativo Via Parceiros	Ativo Embarcado	Total
11	Paraty	18,77	-	0,16	-	222,92	241,85
12	Angra dos Reis e Ilha Grande	12,96	3,07	35,96	4,83	219,75	276,57
13	Mangaratiba, Itaguaí e Rio de Janeiro até Sepetiba	18,13	-	1,90	10,16	234,64	264,83
14	Rio de Janeiro, Magé, São Gonçalo, Guapimirim, Duque de Caxias	6,65	-	0,90	51,24	62,00	120,79
15	Niterói, Maricá e Saquarema	52,30	-	9,70	14,74	-	76,74
Total (km)		108,81	3,07	48,62	80,97	739,31	980,78
Total (%)		11,09%	0,31%	4,96%	8,26%	75,38%	100%

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 considerada como “alvo” das atividades de monitoramento. A listagem das espécies alvo e seus respectivos habitat pode ser consultada no Anexo 9 do Projeto Executivo Integrado do PMP-BS. 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: 1 - animal vivo, 2 - morte recente, 3 - decomposição moderada, 4 – decomposição avançada, 5 - carcaça mumificada ou ossos);
- Fase de desenvolvimento (*i.e.*, 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 o registro de 100% dos tetrápodes marinhos encontrados mortos nas praias, mas o recolhimento para necropsia será realizado principalmente nas carcaças em códigos (*i.e.*, estágios) 2 e 3 de decomposição. Dados dos primeiros 3 anos de atividade do PMP-BS indicaram que as carcaças em decomposição avançada (código 4), raramente se obtém informações que auxiliem na determinação da causa de morte. Mesmo assim, conforme definido no Projeto

Executivo Integrado, algumas carcaças em código 4 de decomposição poderão ser necropsiadas a partir de justificativas como, espécies raras, presença de patologias dignas de nota, em eventos de mortalidade atípicas ou na presença de interações antrópicas. Todas as carcaças dos animais oleados deverão ser recolhidas e necropsiadas, independente do seu estágio de decomposição, já as carcaças não oleadas em estágio de decomposição 4 e 5 podem ser recolhidas caso seja justificado. 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.

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

Uma base de dados foi obtida a partir das atividades de monitoramento e de registro dos organismos encalhados para detectar padrões de ocorrência no litoral fluminense, e buscar compreender a relação com os fatores ambientais e as atividades antrópicas desenvolvidas na região. Os dados podem ser abióticos (e.g., georreferenciamento e fatores ambientais) e bióticos (e.g., identidade taxonômica, condição corporal), e obtidos por monitoramento “ativo por terra”, “ativo embarcado” ou “acionamento”, com diferentes níveis de esforço (i.e., diário ou semanal) e de capacidade de detecção de organismos. Portanto, os dados serão analisados em conjunto inicialmente, porém considerando as características exclusivas de cada tipo de monitoramento os dados serão separados por tipo de monitoramento para as análises espaciais, temporais e multivariadas. Considerando as diferenças de esforço de monitoramento (i.e., tamanho das praias) entre locais faz-se necessária a padronização dos dados por unidade de esforço. Neste sentido, utilizaremos o número de registros por quilômetro de praia monitorado (Encalhes por Unidade de Esforço – EPUE; (ver CPUE em King 2007), seguindo a proposta de outras instituições participantes do PMP.

Para facilitar a visualização dos dados o EPUE foi ajustado para 100 km de praia:

$$EPUE = \left(\frac{\text{Número de encalhes}}{\text{Esforço}} \right) \times 100$$

- Número de encalhes = número de registros por local ou praia;
- Esforço = esforço de monitoramento (*i.e.*, distância) por local ou praia.

Dessa forma, as seguintes condições foram estabelecidas para as análises espaciais, temporais e multivariadas (i) não são considerados os encalhes detectados por acionamento, (ii) as comparações serão feitas apenas na mesma estratégia (*i.e.*, terrestres ou embarcada) e (iii) na mesma periodicidade de monitoramento (*i.e.*, diário ou semanal). Entretanto, para o presente relatório o número de encalhes registrados pelas metodologias de monitoramento embarcado e terrestre semanal não é suficiente para as análises espaciais, temporais e multivariadas.

Na costa ocorrem inúmeros processos oceanográficos e atmosféricos, em diferentes escalas geográficas e de magnitude, que estão diretas ou indiretamente relacionados a distribuição espaço-temporal dos organismos (Garrison, 2007.). Esses processos atuam de forma sinérgica e interagem com a geomorfologia e, no Antropoceno, vários são fortemente influenciados por atividades humanas (Halpern *et. al*/2008). Os organismos são uma fonte adicional de variabilidade nos padrões de distribuição, pois cada espécie possui uma história natural (*e.g.*, habitat, dieta, reprodução) única. Portanto, torna-se um desafio para a oceanografia compreender a contribuição de cada fator, antrópico ou não, nos padrões de distribuição espaço-temporal (*e.g.*, encalhes). Analisar os dados de cada praia separadamente seria pouco eficiente e não atenderia adequadamente aos objetivos do PMP. Neste sentido, a análise dos dados exige a aplicação de métodos estatísticos para reduzir a variabilidade dos dados e permitir a detecção de padrões. Uma análise com estratificação dos dados permite avaliar a costa em compartimentos definidos a partir características ambientais (*e.g.*, geomorfologia) da área de estudo. Portanto, os locais serão agrupados de duas formas (i) em cinco trechos como no projeto executivo. O primeiro agrupamento será feito para permitir comparações gerais com anos anteriores, e o segundo agrupamento será utilizado nas análises do Índice de Saúde.

III.4 ESTRATIFICAÇÃO ESPACIAL

Seguindo o agrupamento previsto no Projeto Executivo Integrado do Monitoramento de Praias da Bacia de Santos do PMP-BS Área RJ, as praias serão agrupadas em cinco trechos (11 até 15) (Tabela III.4-1/Figura III.4-1). Dessa forma, será possível, no futuro, fazer comparações anuais conforme o projeto executivo.

Tabela III.4-1 Estratificação espacial em cinco regiões e duas regiões utilizada nas análises de dados do PMP-BS Área RJ.

Região	Município
11	Paraty
12	Angra dos Reis (incluindo a Ilha Grande)
	Mangaratiba
13	Itaguaí
	Rio de Janeiro (da restinga da Marambaia e Baía de Sepetiba até a barra de Guaratiba)
	Rio de Janeiro (a partir de Barra de Guaratiba)
	Duque de Caxias
14	Magé
	Guapimirim
	Itaboraí
	São Gonçalo (margeando a Baía de Guanabara)
15	Niterói
	Maricá
	Saquarema (até praia da Vila)

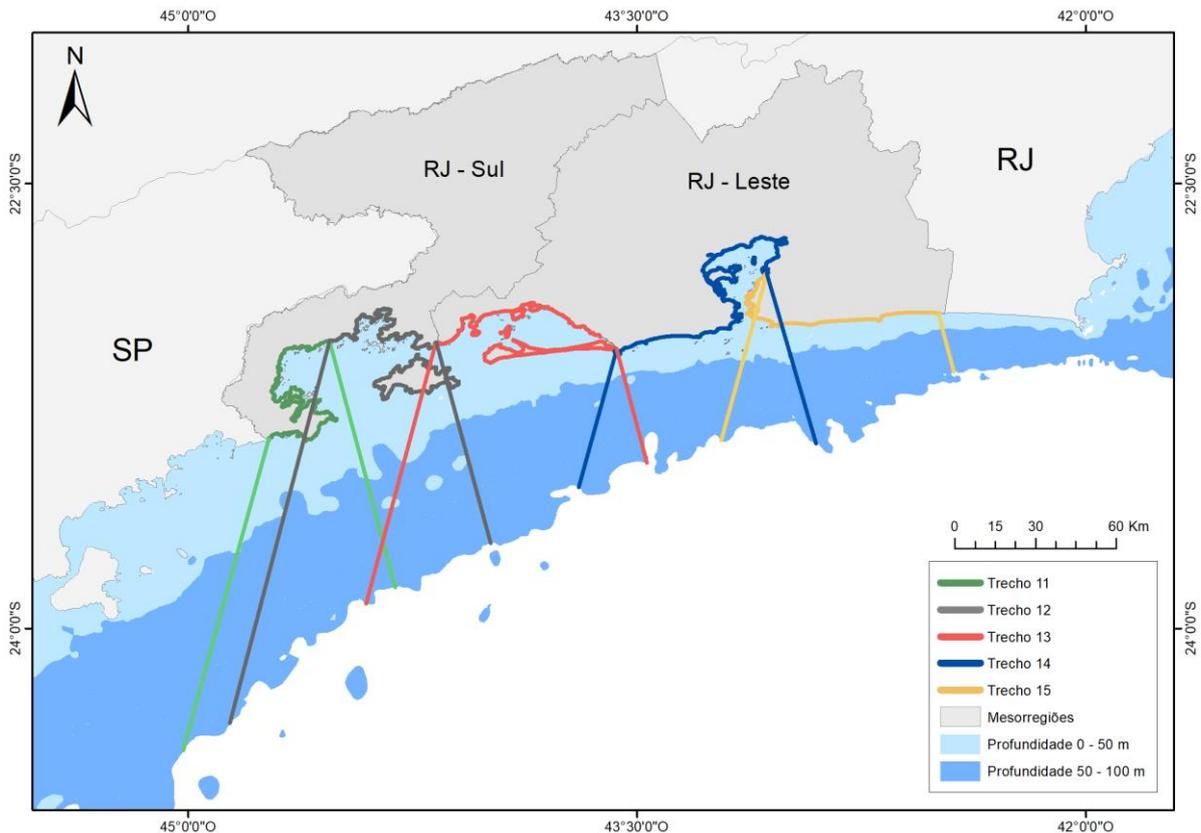


Figura III.4-1 Área de estudo do PMP-BS Área RJ com as cinco regiões delimitadas e extensões dos limites das mesmas na plataforma adjacente.

III.5 ESTRATIFICAÇÃO PELO HABITAT PREFERENCIAL DAS ESPÉCIES

Os organismos foram classificados como costeiro, oceânico ou costeiro/oceânico, de acordo com seu habitat preferencial (ver seção X.1). Na costa, as atividades antrópicas são diversificadas e espacialmente distribuídas de acordo com a sua dinâmica de funcionamento. Por exemplo, a produção e o transporte de petróleo e de gás natural possuem atividades que atuam na região costeira (e.g., tráfego de embarcações) e na região oceânica (e.g., tráfego de embarcações, produção de petróleo e gás natural). Portanto, o habitat preferencial de cada espécie indicará quais impactos antrópicos podem afetar a espécie, e a sua intensidade e probabilidade de ocorrência. Entretanto, espécies migratórias, como por exemplo *Puffinus puffinus* e *Spheniscus magellanicus*, ocorrem no PMP-BS Área RJ, mas não utilizam a área na maior parte do seu ciclo de vida. Nesse caso, alguns resultados relacionados a estas espécies devem ser analisados com cautela, pois podem

representar impactos antrópicos de regiões distantes sem relação direta com as atividades humanas na Bacia de Santos.

III.6 SELEÇÃO DE VARIÁVEIS ABIÓTICAS E AMBIENTAIS

O encalhe de um animal em uma praia é o resultado de um somatório de eventos aleatórios relacionados com fatores (variáveis) abióticos, bióticos e ambientais (Hastie *et al.* 2003; Muxika *et al.* 2005; Panigada *et al.* 2006; Campana *et al.* 2015; Wisniewska *et al.* 2018; Barletta *et al.* 2016). Portanto, há uma infinidade de variáveis que compõem a explicação do padrão de encalhe, e uma parte pode ser de difícil detecção/mensuração ou ainda desconhecida pela ciência. Outro aspecto importante é a contribuição de cada fator na explicação dos padrões detectados. Utopicamente, seria ideal inserir todas as variáveis no modelo de explicação dos padrões. Contudo, pelos motivos anteriormente citados e pelo fato de que muitas variáveis estão correlacionadas (*i.e.*, colinearidade entre variáveis), torna-se impossível criar um modelo com todas. Portanto, a seleção de variáveis torna-se uma tarefa difícil e importante considerando os aspectos anteriormente citados. Neste sentido, a escolha deve ser feita baseada na literatura, na experiência da equipe, na qualidade dos dados disponíveis e nas exigências do modelo estatístico. Para o presente relatório selecionamos um conjunto de variáveis meteoceanográficas, de morfologia de praia e antrópicas (Figura III.6-1 e Figura III.6-2), que podem ajudar a compreender os padrões de encalhes no PMP-BS Área RJ.

Os seguintes procedimentos foram realizados para a obtenção da matriz de dados. Para cada trecho foram estimados polígonos delimitados pelas isóbatas 0 – 50 m (*i.e.*, costeiro - C) e 50 – 100 m (oceânico - OC), e pelas linhas divisórias dos trechos (Figura III.4-1). Esses polígonos foram utilizados para calcular o valor médio em variáveis (*e.g.*, vento e altura de onda) que são modificadas pelo fator distância da costa. As seguintes variáveis foram selecionadas para o presente relatório (Tabela III.6-1):

- Altura de onda – C → Média mensal da altura significativa de onda na isóbata de 0 a 50 m no trecho;

- Altura de onda – OC → Média mensal da altura significativa de onda na isóbata de 50 a 100 m no trecho;
 - Unidade: metros;
 - Origem do dado: Os dados de altura significativa de onda foram obtidos através do modelo ERA5 disponibilizados pelo ECMWF (*European Centre for Medium-Range Weather Forecasts*). As imagens possuem resolução espacial de 0,5° de latitude/longitude e resolução temporal com estimativas de hora em hora. Para esta metodologia foi utilizado os dados de reanálise da média mensal a partir das medições dos dados diários.

- Comprimento da praia → Soma do comprimento das praias de cada trecho;
 - Unidade: quilômetros;
 - Origem do dado: PMP-BS Área RJ.

- Direção do vento – C → Média mensal da direção do vento na isóbata de 0 a 50 m no trecho;
- Direção do vento – OC → Média mensal da direção do vento na isóbata de 50 a 100 m no trecho;
 - Unidade: A direção do vento é dada a partir da decomposição dos vetores U e V. e é expressa em graus;
 - Origem do dado: Os dados de direção (graus) do vento foram obtidos do modelo ERA5 disponibilizados pelo ECMWF (*European Centre for Medium-Range Weather Forecasts*). Os dados do modelo consideram a direção 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 0,25° de latitude/longitude e resolução temporal com estimativas de hora em hora. Para esta metodologia foi utilizado os dados de reanálise da média mensal a partir das medições dos dados diários.

- Distância do porto → Distância do centroide do trecho até o porto organizado mais próximo de cada trecho;
 - Unidade: quilômetros;

- Origem do dado: A distância foi calculada através de Sistema de Informação Geográfica pelo software ArcGis 10.2.2.
- Distância da produção 2 → Distância do centroide do trecho até a Unidade de Produção 2 (Merluza);
- Distância da produção 3 → Distância do centroide do trecho até a Unidade de Produção 3 (Mexilhão);
- Distância da produção 4 → Distância do centroide do trecho até a Unidade de Produção 3 (Uruguá);
- Distância da produção 5 → Distância do centroide do trecho até a Área de Produção 5 (Diversas Plataformas);
 - Unidade: quilômetros;
 - Origem do dado: A distância foi calculada através de Sistema de Informação Geográfica pelo software *ArcGis 10.2.2*.
- Temperatura – C → Média mensal da temperatura superficial do mar na isóbata de 0 a 50 m no trecho;
- Temperatura – OC → Média mensal da temperatura superficial do mar na isóbata de 50 a 100 m no trecho;
 - Unidade: grau Celsius;
 - Origem do dado: Foram obtidas imagens representando os valores mensais de temperatura superficial do mar produzidas em observações diurnas pelo satélite TERRA, 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*).
- Tráfego – Petrobras – C → Média mensal do tráfego de embarcações da Petrobras na isóbata de 0 a 50 m do trecho;
- Tráfego – Petrobras – OC → Média mensal do tráfego de embarcações da Petrobras na isóbata de 50 a 100 m do trecho;
- Tráfego – Terceiros – C → Média mensal do tráfego de embarcações terceiros na isóbata de 0 a 50 m do trecho;

- Tráfego – Terceiros – OC → Média mensal do tráfego de embarcações terceiros na isóbata de 50 a 100 m do trecho;
 - Unidade: quilômetros;
 - Origem do dado: Foram utilizados os resultados fornecidos pelo Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações (PMTE) que estimou o tráfego de embarcações de Terceiros que atuaram na região marinha adjacente à área monitorada pelo PMP-BS Área Rio de Janeiro. Foram utilizados os valores mensais de tráfego, quantificando a distância percorrida pelas embarcações dentro de quadrantes de 10’.

- Velocidade do vento – C → Média mensal da velocidade do vento na isóbata de 0 a 50 m no trecho;
- Velocidade do vento – OC → Média mensal da velocidade do vento na isóbata de 50 a 100 m no trecho;
 - Unidade: metros por segundo;
 - Origem do dado: Os dados de velocidade (m/s) do vento foram obtidos do modelo ERA5 disponibilizados pelo ECMWF (*European Centre for Medium-Range Weather Forecasts*). Os dados do modelo consideram a velocidade do vento a uma altura padrão de 10 metros acima do nível de superfície do mar. As imagens possuem resolução espacial de 0,25° de latitude/longitude e resolução temporal com estimativas de hora em hora. Para esta metodologia foi utilizado os dados de reanálise da média mensal a partir das medições dos dados diários.

- Vento Meridional – C → Média mensal do vetor V na isóbata de 0 a 50 m no trecho;
- Vento Meridional – OC → Média mensal do vetor V na isóbata de 50 a 100 m no trecho;
 - O vetor V é o componente norte do vento. É a velocidade horizontal do ar que se move para o norte, acima da superfície do mar;
 - Unidade: metros por segundo;
 - Origem do dado: Os dados da componente vento meridional (m/s) foram obtidos do modelo ERA5 disponibilizados pelo ECMWF (*European Centre*

for Medium-Range Weather Forecasts). As imagens possuem resolução espacial de 0,25° de latitude/longitude e resolução temporal com estimativas de hora em hora.

- Vento Zonal – C → Média mensal do vetor U na isóbata de 0 a 50 m no trecho;
- Vento Zonal – OC → Média mensal do Vetor U na isóbata de 0 a 50 m no trecho;
 - O vetor U é o componente leste do vento. É a velocidade horizontal do ar que se move para o leste acima da superfície do mar;
 - Unidade: metros por segundo;
 - Origem do dado: Os dados da componente vento zonal (m/s) foram obtidos do modelo ERA5 disponibilizados pelo ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts). As imagens possuem resolução espacial de 0,25° de latitude/longitude e resolução temporal com estimativas de hora em hora.

Tabela III.6-1. Variáveis selecionadas, com respectivas categorias, e justificativa para a inclusão na análise dos dados do PMP-BS Área RJ. C = costeiro e OC = oceânico.

Categoria	Variável	Justificativa
Abiótico - Meteoceanográfico	Altura de onda - C	
	Altura de onda - OC	Estão relacionadas com condições e/ou processos oceanográficos que podem interferir no transporte de animais debilitados ou carcaças.
	Direção do vento - C	
	Direção do vento - OC	
	Temperatura - C	
	Temperatura - OC	
	Velocidade do vento - C	
	Velocidade do vento - OC	
	Vento Meridional - C	
	Vento Meridional - OC	
	Vento Zonal - C	
	Vento Zonal - OC	
Abiótico - Praia	Comprimento da praia	Influência do tamanho da praia nos encalhes
Ambiental	Distância da produção 2	

Distância da produção 3 Estão relacionadas com o impacto das atividades antrópicas
 Distância da produção 4 no ecossistema marinha, em especial, na fauna alvo.
 Distância da produção 5
 Distância do porto
 Tráfego – Petrobras - C
 Tráfego – Petrobras - OC
 Tráfego – Terceiros - C
 Tráfego – Terceiros - OC

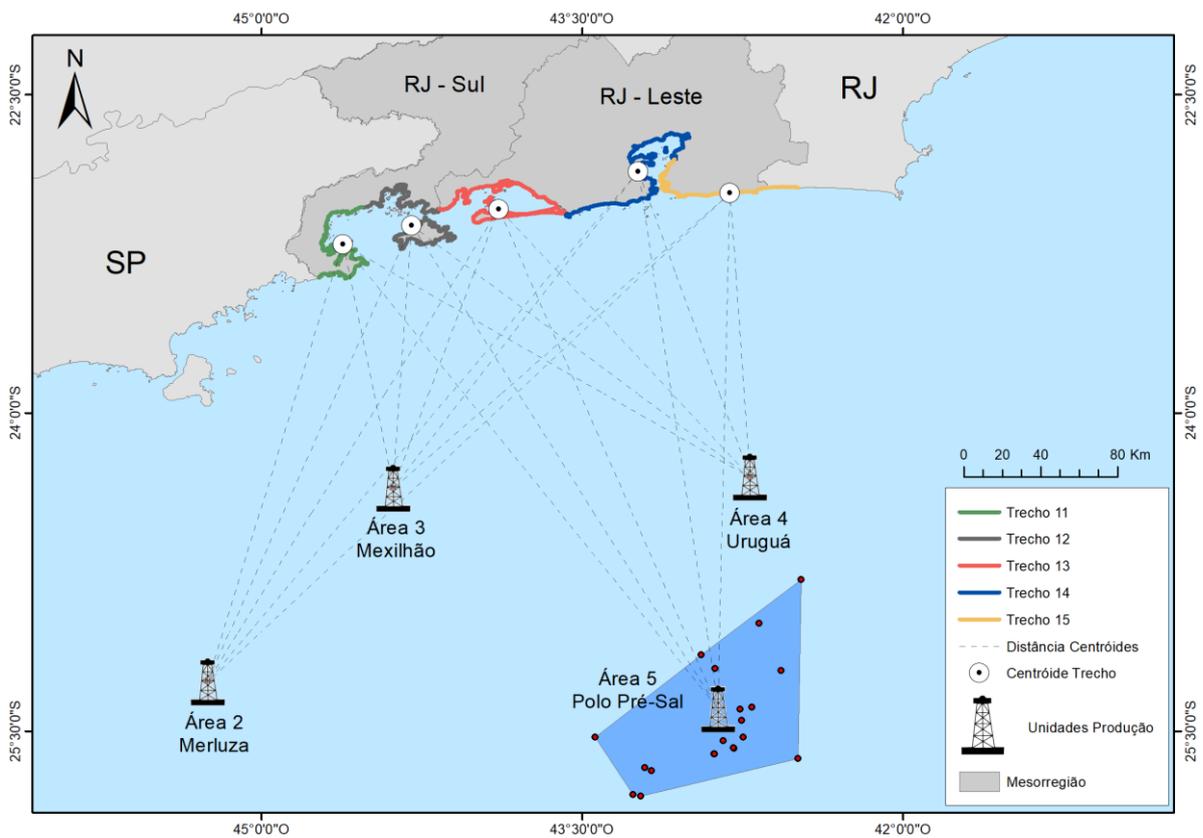
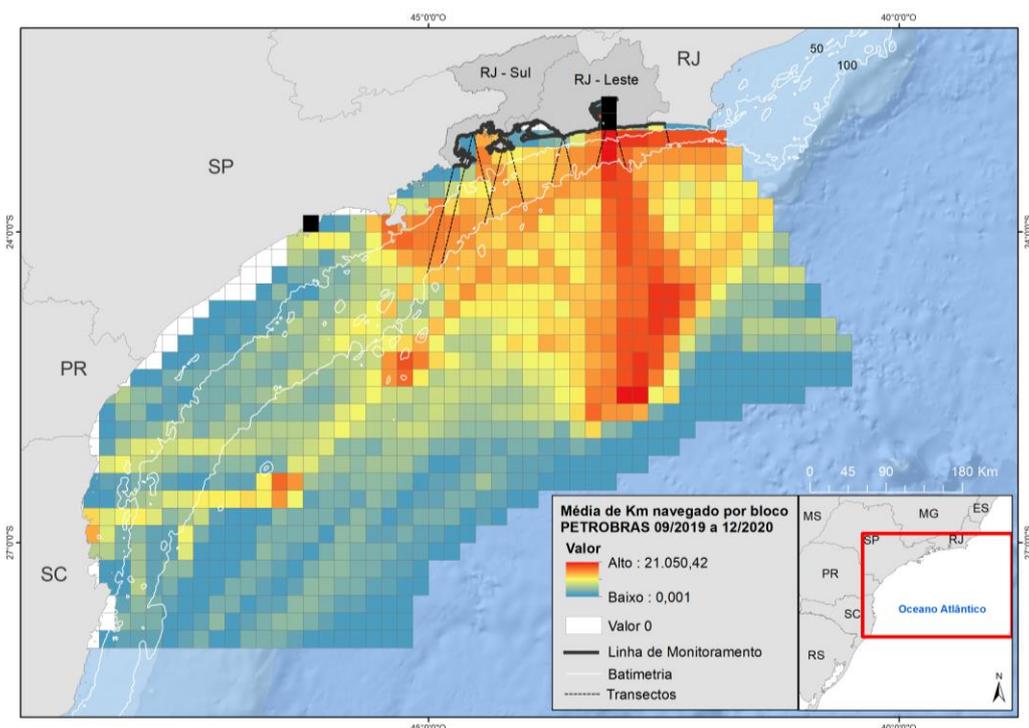
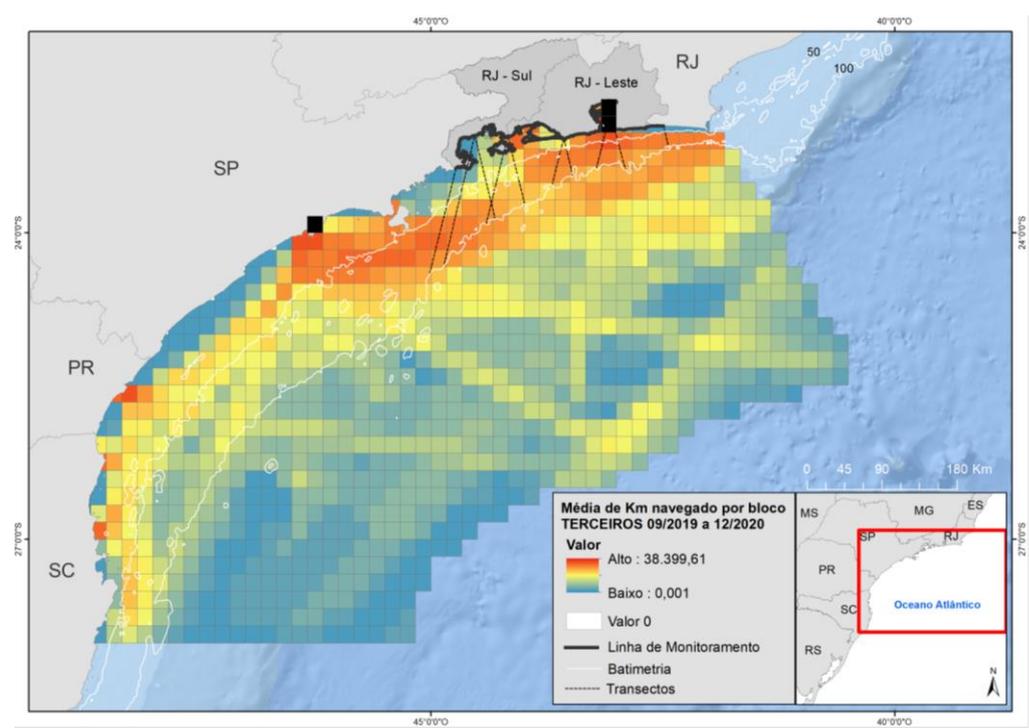


Figura III.6-1 – Unidades de produção da PETROBRAS na área do PMP-BS, consideradas para cálculo das distâncias de cada trecho. 2 – Polo Merluza; 3 – Polo Mexilhão; 4 – Polo Uruguá; 5 – Polo Pré-sal.



(A)



(B)

Figura III.6-2 - Intensidade do tráfego de embarcações na Bacia de Santos: média por bloco para o período de 20/09/2019 e 31/12/2020. A escala de cores representa a quantidade média de quilômetros navegados em cada quadrante. (A) Embarcações da Petrobras. (B) Embarcações de terceiros, os quadrantes em preto indicam valores extremamente altos (acima de dez vezes o maior valor da escala). Dados obtidos a partir do PMTE - Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações.

III.7 ANÁLISES

Os dados foram analisados através dos descritores: esforço de monitoramento terrestre diário, acionamentos e encalhes por unidade de esforço (EPUE) do monitoramento terrestre diário. Devido à natureza dos dados, sem distribuição normal e heterocedásticos, optou-se por análises não paramétricas para as quais esses atributos não são pré-requisitos (ver Zar, 2010). Para a análise do esforço de monitoramento terrestre diário uma matriz foi construída somando o esforço mensal de cada trecho de cada região. Para reduzir o peso de valores extremos, as matrizes de dados foram transformadas usando a função raiz quarta (ver Anderson *et al.* 2008; Clarke e Warwick, 2001). As diferenças espaciais (cinco níveis fixos: região 11, 12, 13, 14 e 15) e temporais (16 níveis fixos: 16 meses) do esforço foram testadas, de forma univariada (Ver Anderson, 2001), usando uma análise multivariada permutacional de variância (PERMANOVA) através da matriz de similaridade de Bray-Curtis (ver Anderson *et al.* 2008; Anderson, 2001; Anderson, 2001b.), com permutação dos resíduos no modelo reduzido (de acordo com Freedman e Lane, 1983) e o tipo III (parcial) com a soma dos quadrados (ver Anderson *et al.* 2008). As diferenças, entre regiões e meses, no número de acionamentos também foram testadas por uma PERMANOVA univariada, seguindo a mesma rotina acima descrita. Entretanto, a matriz de dados foi construída somando os acionamentos de cada região em cada mês.

O padrão de encalhes foi analisado utilizando o número encalhes por unidade de esforço (EPUE). As diferenças, temporais e espaciais, no número total de encalhes (*i.e.*, encalhes somados) foram testadas por uma PERMANOVA univariada (cinco níveis fixos para região e 16 níveis fixos para os meses), com permutação dos resíduos no modelo reduzido (de acordo com Freedman e Lane, 1983) e o tipo III (parcial) com a soma dos quadrados (ver Anderson *et al.* 2008). Esse mesmo teste foi aplicado em uma matriz contendo o EPUE de cada trecho em cada mês para cada *taxon* (matriz retangular: 1.312 trechos x 42 *taxas*). Uma representação gráfica dessa matriz foi construída através de um escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) (Clarke, 1993 e 1999; Clarke e Warwick, 2001). Para uma representação simplificada dos 1.312 pontos (praias) no espaço bidimensional, a distância entre os centroides de cada região foi calculada (ver Chambers e Kleiner,

1982). Os padrões de distribuição espacial e temporal dos encalhes das 10 espécies mais numericamente encontradas foram testados através de PERMANOVA univariada (cinco níveis fixos para região e 16 níveis fixos para os meses).

A contribuição dos táxons dentro do grupo (região) foi determinada pela análise contribuição das espécies na porcentagem de similaridade (SIMPER; ver Clarke e Warwick, 2001). Utilizamos 90% com valor limite para contribuição no padrão detectado.

Para buscar compreender a relação das variáveis abióticas e ambientais com o padrão de encalhes, a seguinte rotina de análise de dados foi seguida. A matriz de dados completa, contendo 22 variáveis, abióticas e ambientais, foi testada através da correlação de Spearman e visualmente analisada através de um *Draftsman plot*. Nos casos em que duas variáveis tiveram 0,9 ou mais de correlação, uma das variáveis foi excluída ou modificada (Clarke, 1993). Esse procedimento necessário para remover a colinearidade entre variáveis. Portanto, a “Distância da produção 2”, “Distância da produção 3”, “Distância da produção 4” e “Distância da produção 5” foi transformada em “Distância da produção” obtida com a média das quatro variáveis. As variáveis “Tráfego – Petrobras – C” e “Tráfego – Petrobras – OC” foram somadas, e o mesmo procedimento foi adotado com “Tráfego – Terceiros – C” e “Tráfego – Terceiros – OC”. Para “Vento Meridional – C” e “Vento Meridional – OC” foi excluída “Vento Meridional – OC”. Desta foram, 16 variáveis foram selecionadas para as análises posteriores. Essas variáveis possuem escalas de grandeza distintas e, portanto, foram padronizadas subtraindo os valores de cada variável da média da variável e o resultado dividido pelo desvio padrão da variável. Desta forma, obtendo uma média = 0 para todas as variáveis e o desvio padrão entre ± 1 .

Uma análise de componentes principais (PCA) foi feita a partir da matriz de dados abióticos e antrópicos para avaliar a variabilidade nas praias em cada trecho. Uma PERMANOVA (cinco níveis fixos para região e 16 níveis fixos para os meses) foi utilizada para testar a diferença espacial e temporal entre os trechos usando a mesma matriz transformada em distância Euclidiana (ver Anderson *et al.* 2008).

O padrão ocorrência de encalhes foi determinado para cada trecho usando um teste permutacional de modelo linear baseado na distância (similaridade de Bray-Curtis) (DistLM; Anderson *et al.* 2008) para identificar as variáveis preditoras que melhor descrevem a ocorrência espacial dos encalhes. Para isso, utilizou-se a matriz

contendo o EPUE de cada trecho em cada mês para cada taxa e a matriz de dados abióticos e ambientais para cada trecho em cada mês. As variáveis preditoras foram usadas em um DistLM usando critério de informação de Akaike (AIC, ver Kuha, 2004) para gerar modelos parcimoniosos com a melhor combinação de predição de encaixes. Uma análise de redundância baseada na distância (similaridade de Bray-Curtis) foi utilizada como técnica de ordenação (dbRDA) restrita para visualização dos resultados do DistLM (ver Anderson *et al.* 2008).

As diferenças no tempo de internação de entre as condições, bom vs. ruim, de cada classe foram testadas pelo teste não-paramétrico “U” de Mann-Whitney para dados não-pareados (ver Zar, 2010).

Para todas as análises estatísticas foi considerado um nível de significância de $\alpha = 0,05$, e em todas as análises permutacionais o valor de p foi determinado a partir de 9.999 permutações.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO DO MONITORAMENTO

IV.1 Análise Da Distribuição Do Esforço

O esforço de campo do PMP-BS Área RJ para o monitoramento de encalhes foi dividido em quatro frentes de trabalho o monitoramento terrestre diário, o monitoramento terrestre semanal, o monitoramento embarcado e os acionamentos, para possibilitar a detecção do maior número de animais considerando as dificuldades operacionais (e.g., acessibilidade a praia), história natural dos organismos monitorados (e.g., habitat) e comportamento do cadáver ou do indivíduo doente. Entretanto, cada metodologia de monitoramento tem suas características exclusivas (e.g., periodicidade, probabilidade de detecção) e, portanto, contribuem de forma diferente no número de animais recolhidos. O esforço em conjunto das quatro frentes detectou 2.265 animais, entre 20/09/2019 e 31/12/2020, a partir de 37.866 eventos (i.e., monitoramento e acionamento) (Figura IV.1-1). O acionamento e o monitoramento terrestre diário contribuíram com 97,96% dos animais detectados, e 68,92% do total animais estavam mortos. Houve registro de animais na maioria dos dias monitorados, variando de 0 a 33 registros por dia, mas com um valor médio de 4,83 ($\pm 4,0$) animais/dia;

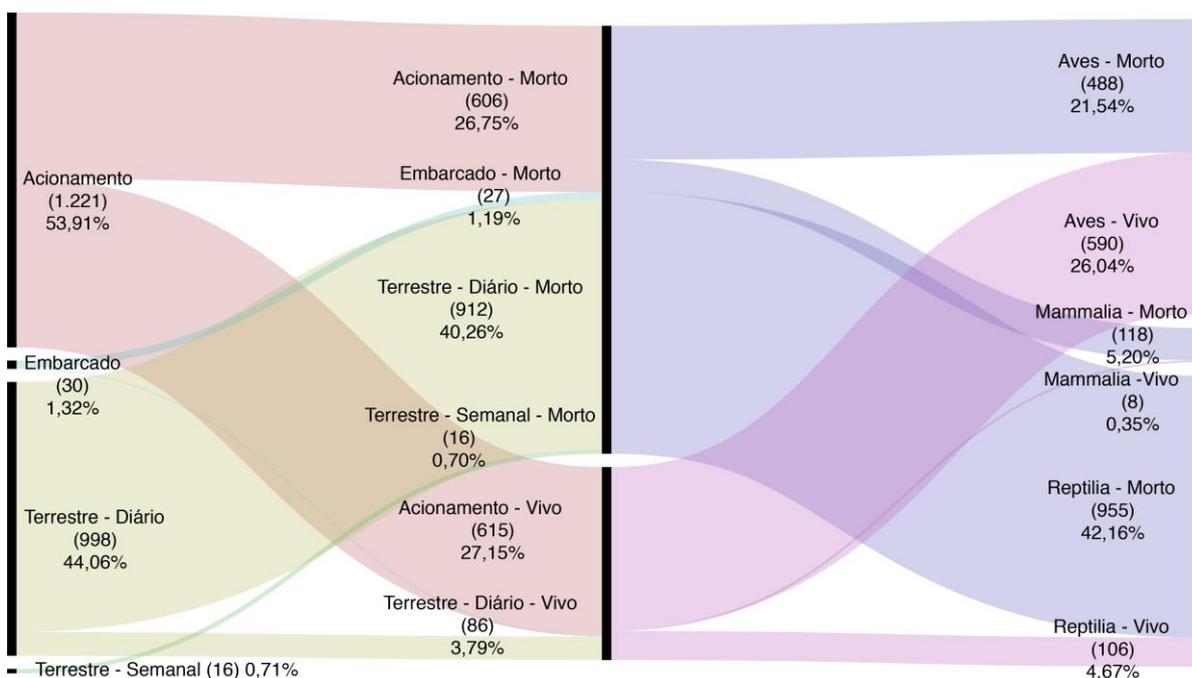


Figura IV.1-1. Contribuição dos métodos de monitoramento na detecção de animais mortos e vivos de cada classe. O valor entre parêntese de categoria indica o número de animais encalhados detectados, e contribuição em porcentagem.

IV.2 Monitoramento Terrestre

Para o período deste relatório, foram monitorados 51.510,29 km de praias, através da realização de 36.159 esforços de monitoramento diários e semanais (Tabela IV.2-1). No escopo deste projeto, um “esforço de monitoramento” é considerado o monitoramento de uma praia dentro do período previsto (diário ou semanal).

Tabela IV.2-1. 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 RJ no período de 20/09/2019 a 31/12/2020.

Trecho	Diário		Semanal		Total	
	N	km	N	km	N	km
11	10.452	8.556,31			10.452	8.556,31
12	15.749	7.212,352	130	198,995	15.879	7.411,347
13	7.977	8.500,575			7.977	8.500,575
14	469	3.021,167			469	3.021,167
15	1.382	24.020,9			1.382	24.020,9
Total	36.029	51.311,30	130	198,995	36.159	51,510,294

IV.2.1 Diário

Entre 20/09/2019 e 31/12/2020, foram monitorados 51.311,30 km de praias, em 36.029 eventos diários de monitoramento. Um total 998 animais foram detectados através dessa metodologia. Conforme esperado houve diferença significativa do esforço entre as regiões, mas não ao longo dos meses em cada região (Figura IV.2.1-1 / Tabela IV.2.1-1) e, portanto, o esforço de monitoramento foi homogêneo ao longo dos meses. As pequenas variações de esforço entre os meses estão relacionadas, principalmente, as medidas de controle da Pandemia COVID-19, onde restrições de acesso as praias foram impostas por Decretos Municipais, e impossibilitaram a realização do monitoramento regular em alguns trechos (11, 12 e 15) no período de 25/03/2020 até 13/04/2020. O reestabelecimento do monitoramento só foi possível mediante autorizações das autoridades locais feitas através de ofícios, que reconheceram a atividade realizada pelo PMP-BS Área Rio de Janeiro como essencial para saúde e bem-estar dos animais e,

consequentemente da população (XII.2). Importante ressaltar que nos trechos 13 e 14 não houve suspensão, pois os decretos municipais não restringiram o uso ou a permanência nas praias. Outras variações no esforço estão relacionadas com pequenos problemas operacionais ou de caráter ambiental.

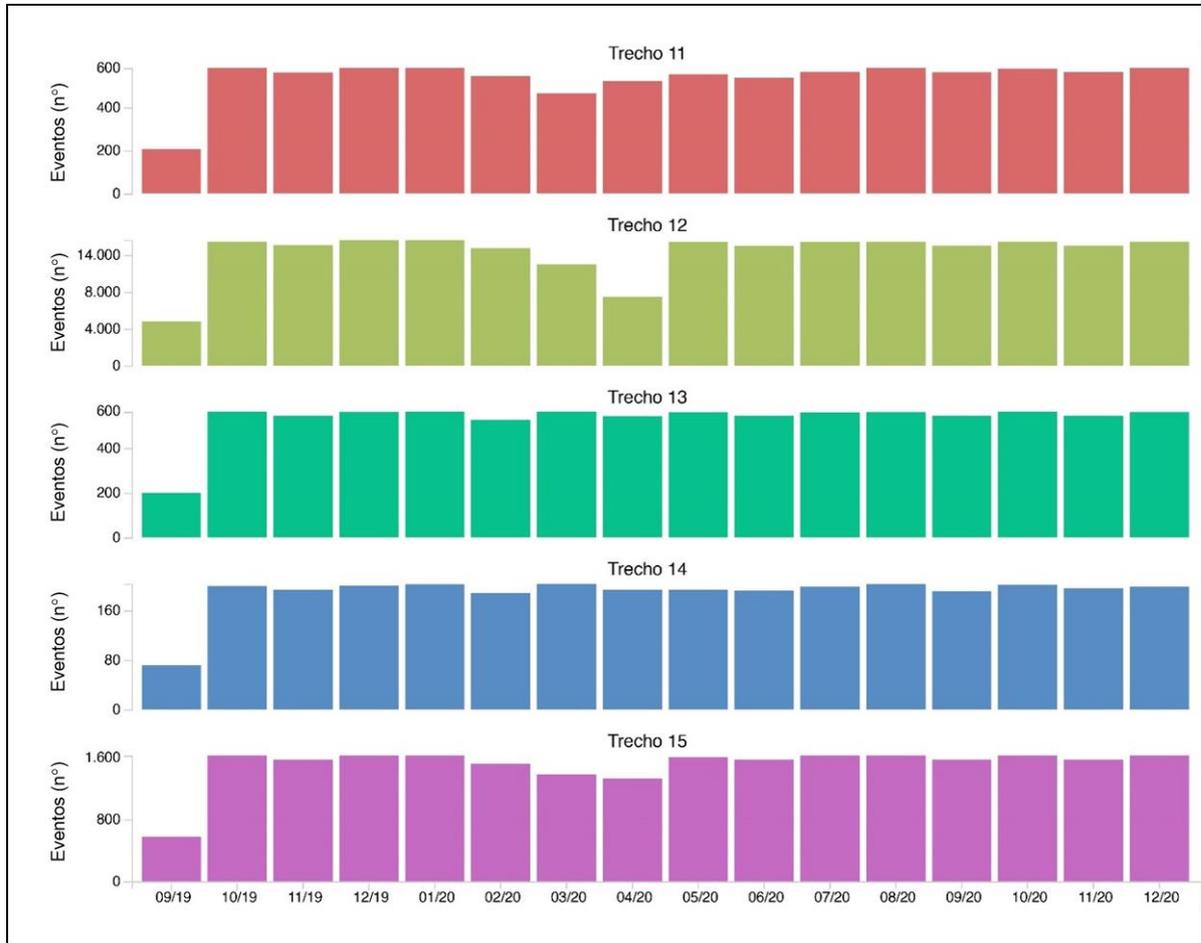


Figura IV.2.1-1. Distribuição temporal do esforço de monitoramento diário nas cinco regiões (11, 12, 13, 14 e 15) do PMP-BS Área RJ no período de 20/09/2019 e 31/12/2020.

Tabela IV.2.1-1. Resultado da PERMANOVA utilizando a matriz de distância de Bray-Curtis com 9.999 permutações para análise do efeito da região (11, 12, 13, 14 e 15) e do mês (16 meses) no esforço de monitoramento diário entre 20/09/2019 e 31/12/2020, do PMP-BS Área RJ. Valores significantes estão em ressaltados em negrito.

Fonte de variação	Graus de liberdade	SS	MS	Pseudo-F	P (perm)
Região	4	1,19 X 10 ⁵	29.962	143,09	0,0001
Mês	15	1.844,6	122,97	0,5872	0,8250
Região X Mês	60	1.569,3	26,15	0,1249	1,0000
Resíduo	1.191	2,49 X 10 ⁵	209,39		
Total	1.270	3,81 X 10 ⁵			

Tabela IV.2.1-2 - Quantidade de quilômetros de praia com estratégia terrestre diário monitorados mensalmente em cada trecho, pelo PMP-BS Área RJ no período de 20/09/2019 a 31/12/2020.

	Trecho 11	Trecho 12	Trecho 13	Trecho 14	Trecho 15	Total Geral
2019						
Set	206,27	160,32	199,76	71,11	575,30	1212,76

	Trecho 11	Trecho 12	Trecho 13	Trecho 14	Trecho 15	Total Geral
Out	581,00	450,95	566,04	199,29	1621,30	3418,57
Nov	560,44	496,26	543,90	193,47	1569,00	3363,07
Dez	581,70	620,28	561,53	199,79	1621,30	3584,60
2020						
Jan	581,52	618,17	561,85	201,97	1621,30	3584,81
Fev	544,15	575,88	525,54	187,92	1516,70	3350,19
Mar	463,13	494,83	561,88	202,92	1377,70	3100,46
Abr	520,11	323,21	543,05	193,24	1325,40	2905,01
Mai	552,70	424,25	561,14	192,87	1600,70	3331,66
Jun	536,70	415,22	543,44	191,81	1569,00	3256,17
Jul	563,73	423,48	560,51	198,16	1621,30	3367,18
Ago	581,38	442,37	561,38	202,29	1621,30	3408,72
Set	561,39	434,96	543,38	191,18	1569,00	3299,90
Out	577,41	449,12	562,03	201,51	1621,30	3411,37
Nov	562,81	433,78	543,90	195,52	1569,00	3305,01
Dez	581,87	449,28	561,28	198,13	1621,30	3411,85
Total	8.556,31	7.212,352	8.500,575	3.021,167	24.020,9	51.311,30

IV.2.2 Semanal

O monitoramento terrestre semanal foi realizado em 130 eventos, e resultou em 198,99 km de praia monitorados pelo PMP-BS Área RJ, entre 20/09/2019 e 31/12/2020. Esse esforço recolheu 14 animais da classe Reptilia e dois de Aves, totalizando 16 ocorrências.

IV.3 Monitoramento Embarcado

Entre 20/09/2019 e 31/12/2020 foram feitos 466 embarques no PMP-BS Área RJ, que resultaram 47.361,59 km de praias e costões monitorados (Figura IV.3-1). Um total de 30 animais foi recolhido nesse período através dessa metodologia, distribuídos nas classes Reptilia (23 indivíduos), Mammalia (03 indivíduos) e Aves (04 indivíduos). A linha de costa do Estado do Rio de Janeiro, em parte de sua extensão, é bastante recortada pela presença de baías e de enseadas, e há diversas ilhas costeiras. Essas características resultam em diversos locais que só podem ser monitorados pelo PMP-BS Área RJ de barco.

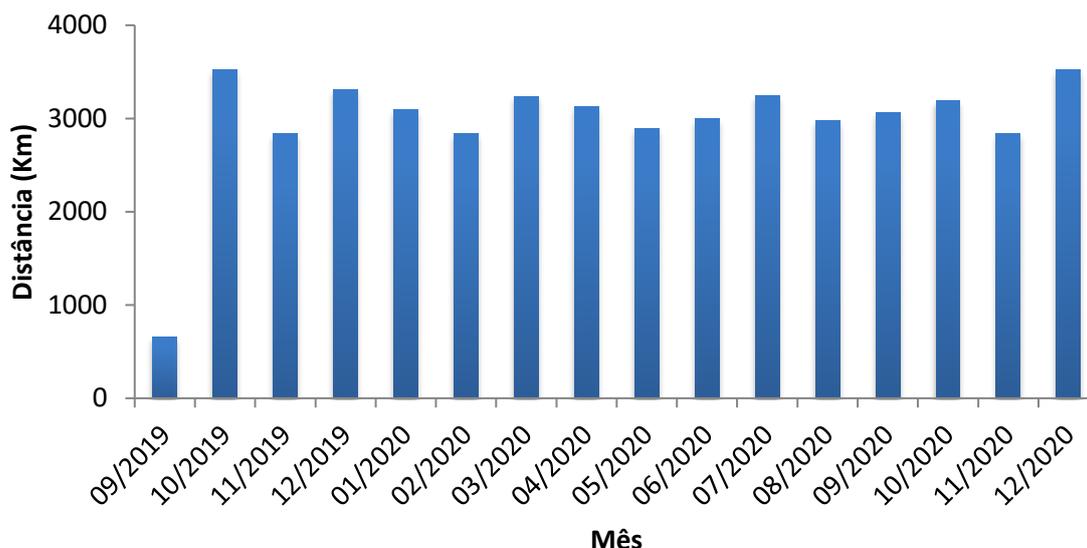


Figura IV.3-1. Distância mensal monitorada por embarcação no PMP-BS Área RJ no período de 20/09/2019 e 31/12/2020.

IV.4 Acionamentos

Ao longo do período deste relatório (20/09/2019 a 31/12/2020) foram cadastrados pelas equipes do PMP-BS Área RJ 1.639 pré-acionamentos (momento em que um ou mais relatores informam ter avistado um determinado animal na praia) (Tabela IV.4-1), que resultaram em 1.241 acionamentos (momento em que a equipe do PMP-BS RJ se direciona até o local para resgatar o animal). Apesar de em alguns casos haver mais de um pré-acionamento para um único acionamento, em 72,61% dos casos os acionamentos foram originados de um único pré-acionamento. Um total 1.221 resgates de animais foram realizados através dessa metodologia, dos quais 614 registros foram do grupo das Aves, seguido de Reptilia com 501 e Mammalia com 106. Do total de registros, 606 referem-se a animais vivos e 615 a animais mortos. Aves contribuíram com 82,8 % dos acionamentos para animais vivos (n = 502) e a Reptilia contribuíram com 65,7 dos acionamentos para animais mortos (n = 404). Padrão observado no relatório anterior.

A quantidade de acionamentos neste relatório é menor em relação ao registrado no período anterior (2018-2019) onde foram cadastrados 2.003 acionamentos e 1.559 animais. O ano de 2020 foi um ano atípico devido a Pandemia da COVID-19, onde houve a proibição do acesso à praia na maioria das cidades litorâneas abrangidas pelo PMP-BS Área RJ, pois elas foram interditadas por decretos

estaduais ou municipais que proíbem o acesso e permanência da população nas praias. É provável que por este motivo o número de acionamentos diminuiu comparado ao ano anterior. Somando a isto, a mudança da responsabilidade técnica pela execução do PMP-BS Área RJ culminou na alteração do número da central de acionamentos (0800), sendo necessário realizar a divulgação de novo número.

Tabela IV.4-1 - Quantidade de pré-acionamento recebidos pelo PMP-BS Área RJ no período de 20/09/2019 a 31/12/2020, separados por município de origem do acionamento.

Estado/Município	Outros	Telefone	Total
Rio de Janeiro			
Angra dos Reis	13	202	215
Duque de Caxias		2	2
Itaboraí		1	1
Itaguaí	2	37	39
Magé		6	6
Mangaratiba	26	235	261
Maricá	6	154	160
Niterói	4	248	252
Paraty	2	110	112
Rio de Janeiro		580	580
São Gonçalo	1	7	8
Saquarema		3	3
Total	54	1.585	1.639

Pode ser observada pequena variação na quantidade de registros ao longo do período (Figura IV.4-1). O número de acionamentos variou significativamente ao longo dos meses e das regiões (Tabela IV.4-2). O aumento de registros em junho, julho e agosto de 2020 refletem o aumento de ocorrências, causado principalmente pelo aumento no número de encalhes de Pinguins-de-Magalhães (ver seção IV.5). Este aumento inclusive mascarou o usual aumento de acionamentos que há na temporada de veraneio (novembro a janeiro). Nesta época, 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 meio da manhã e no meio da tarde (Figura IV.4-2), similar ao encontrado em anos anteriores. Nestes horários por haver mais pessoas nas praias, conseqüentemente também há uma maior chance de um animal ser observado e relatado ao PMP-BS.

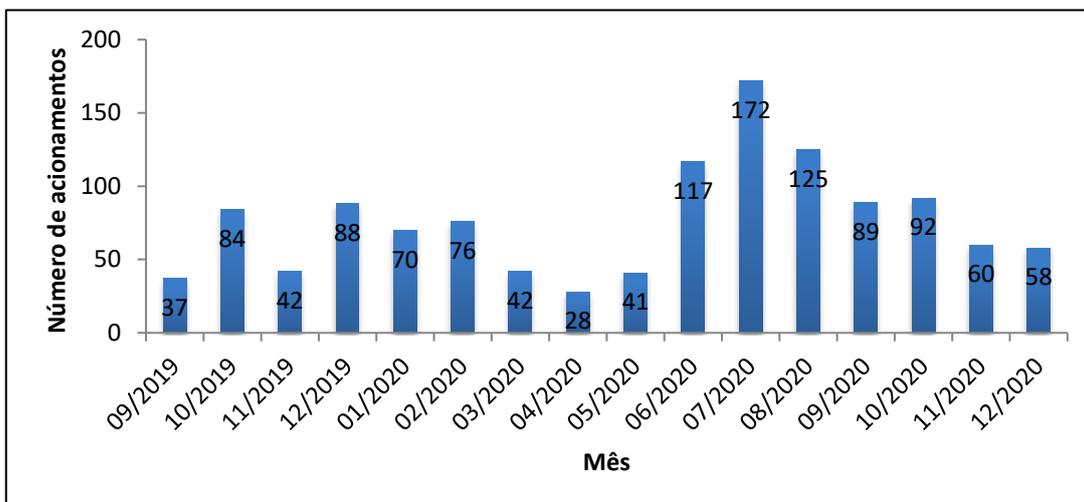


Figura IV.4-1. Número de acionamentos mensal entre 20/09/2019 e 31/12/2020, do PMP-BS Área RJ.

Tabela IV.4-2. Resultado da PERMANOVA utilizando a matriz de distância de Bray-Curtis com 9.999 permutações para análise do efeito da região (11, 12, 13, 14 e 15) e mês (16 meses) no número acionamentos entre 20/09/2019 e 31/12/2020, do PMP-BS Área RJ. Valores significantes estão em ressaltados em **negrito**.

Fonte de variação	Graus de liberdade	SS	MS	Pseudo-F	P (perm)
Mês	15	11.191	746,07	1,9387	0,0248
Região	4	10.027	2506,70	6,5137	0,0002
Resíduo	60	23.090	384,83		
Total	79	44.307			

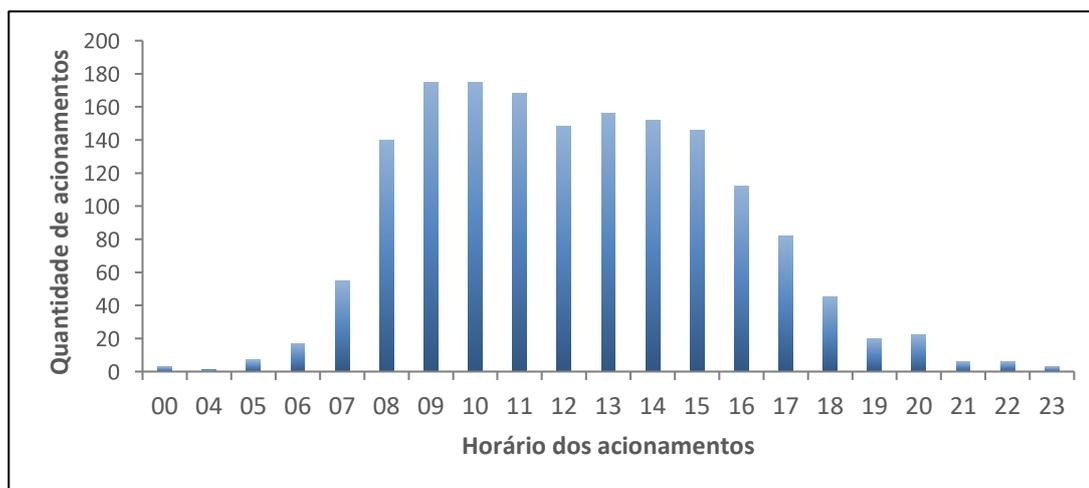


Figura IV.4-2 - Quantidade de acionamentos recebidos pelo PMP-BS Área RJ, no período de 20/09/2019 a 31/12/2020, de acordo com a hora do dia que o acionamento foi recebido.

A quantidade de pessoas frequentando as praias pode influenciar a proporção de registros de fauna 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.

IV.5 Riqueza e abundância - Composição dos encalhes

Um total de 2.265 animais, distribuídos em três classes, sete ordens, 19 famílias e 39 espécies, foi detectado entre 20/09/2019 e 31/12/2020 (Figura IV.5-1). Dentre esses animais, 37 não foram identificados ao nível de espécie devido ao estágio avançado de decomposição. O maior número de espécies pertence a classe Aves com 24 espécies distribuídas em 11 famílias e quatro ordens. Por outro lado, a classe Reptilia foi representada por cinco espécies distribuídas em duas famílias e uma ordem. A classe Mammalia foi representada por duas ordens, cinco famílias e 10 espécies. Contudo, essa informação deve ser analisada considerando a diversidade taxonômica regional para cada classe, dessa forma é possível estimar a porcentagem da diversidade taxonômica presente nos encalhes. Por exemplo, a classe Aves é representada no PMP por diversas espécies, porém sem o número total de espécies que ocorrem na área de estudo é difícil avaliar a contribuição do grupo nos encalhes. Na ordem Testudines, por exemplo, é possível afirmar que a contribuição nos encalhes é de 100% das espécies marinhas que ocorrem na região.

De forma geral, a maioria das espécies foi categorizada, quanto ao hábitat, como “costeiro” e “costeiro/oceânico”, com 14 espécies em cada categoria (Figura IV.5-2). E 11 espécies foram consideradas como oceânicas. Esse resultado indica que a composição da fauna de encalhes é composta por espécies de hábitos costeiro e/ou oceânico. Contudo, esse dado deve ser analisado com cautela, pois a preferência por um hábitat não exclui a possibilidade de uso de outros habitats por menor tempo. E algumas podem usar múltiplos habitats ao longo do ciclo de vida. Por exemplo, algumas espécies da ordem Testudines mudam de hábitat ao longo de sua ontogenia (Bolten, 2003), a presença de espécies dos dois habitats demonstra que a metodologia utilizada também detecta animais de regiões mais afastadas da costa. Entretanto, para avaliar o efeito das atividades antrópicas no encalhe das espécies desses dois habitats é necessário considerar os resultados das necropsias e da provável causa do encalhe. O padrão de encalhes, considerando apenas o número de indivíduos por hábitat, é diferente do padrão para o número de espécies (Figura IV.5-3). A categoria “costeiro/oceânico” domina com 1.681 animais, seguido por “costeiro” com 473 e “oceânico” com 74 animais. Portanto, apesar de haver uma proximidade no número de espécies das três categorias, o número de indivíduos

sugere que os encalhes são mais comuns para animais que usam os dois habitats ou somente o costeiro. Algumas espécies, como *Chelonia mydas* e *Spheniscus magellanicus*, pertencentes a categoria “costeiro/oceânico” são muito numerosas entre os animais encalhados, e explicam o padrão observado.

As 10 espécies mais numerosas foram *Chelonia mydas* (896 indivíduos / 39,56% do total), *Spheniscus magellanicus* (391 / 17,26%), *Sula leucogaster* (242 / 10,68%), *Fregata magnificens* (226 / 9,98%), *Caretta caretta* (104 / 4,59%), *Sotalia guianensis* (90 / 3,97%), *Phalacrocorax brasilianus* (63 / 2,78%), *Larus dominicanus* (54 / 2,38%), *Puffinus puffinus* (34 / 1,50%) e *Lepidochelys olivacea* (20 / 0,88%).

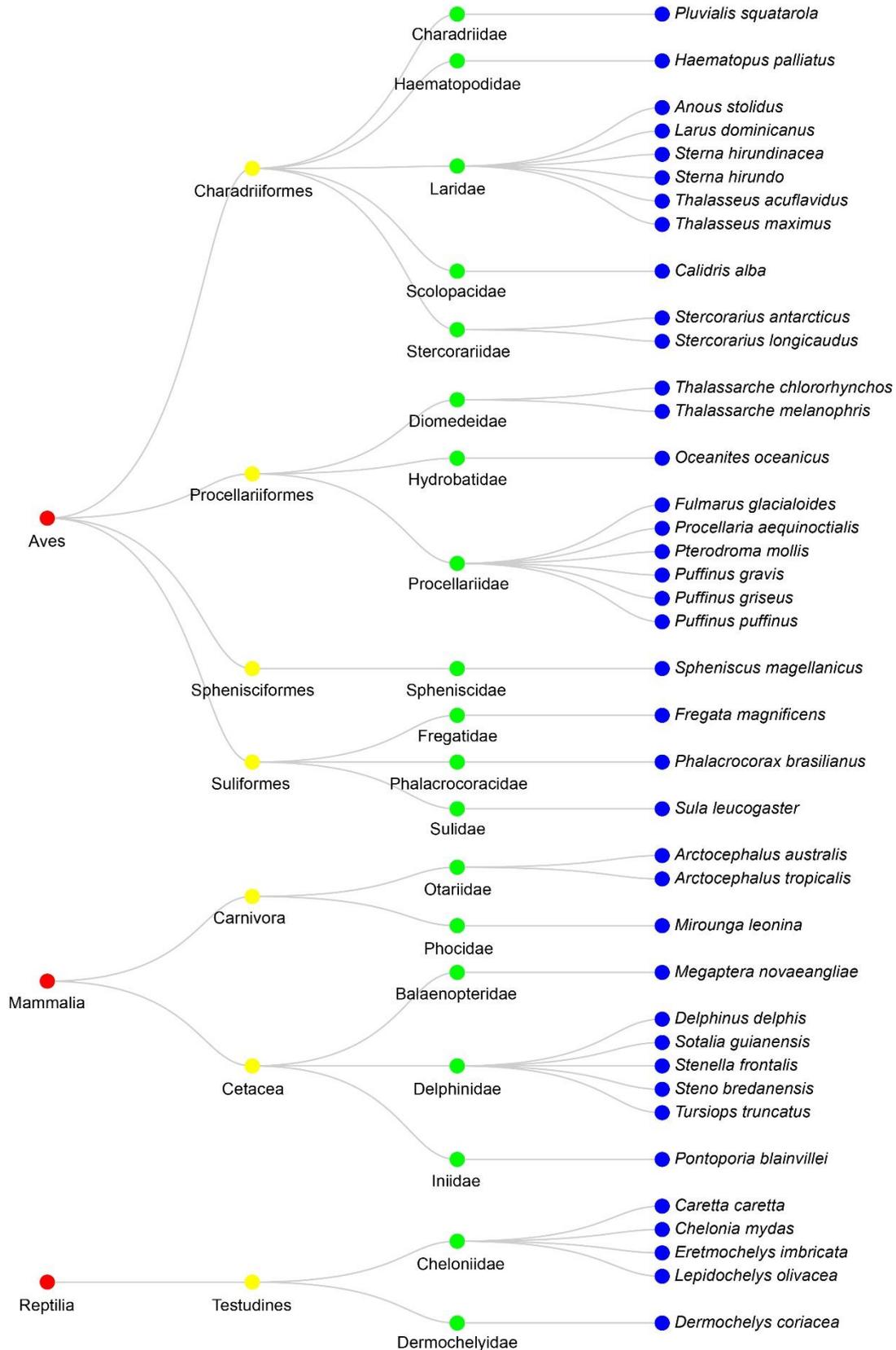


Figura IV.5-1. Representação da diversidade taxonômica dos animais encalhados entre 20/09/2019 e 31/12/2020, do PMP-BS Área RJ.

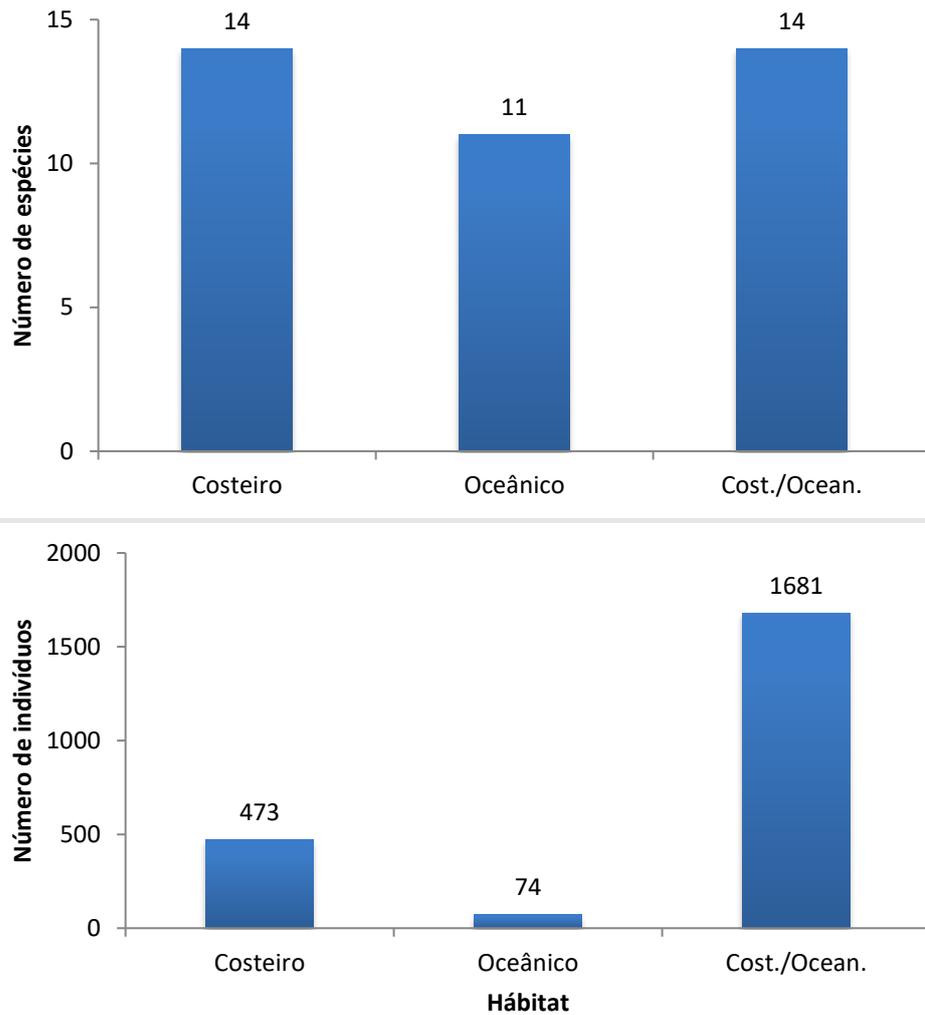


Figura IV.5-2. Número de espécies e de indivíduos por habitat preferencial dos animais encalhados entre 20/09/2019 e 31/12/2020, do PMP-BS Área RJ. O número acima de cada barra indica o valor da categoria.

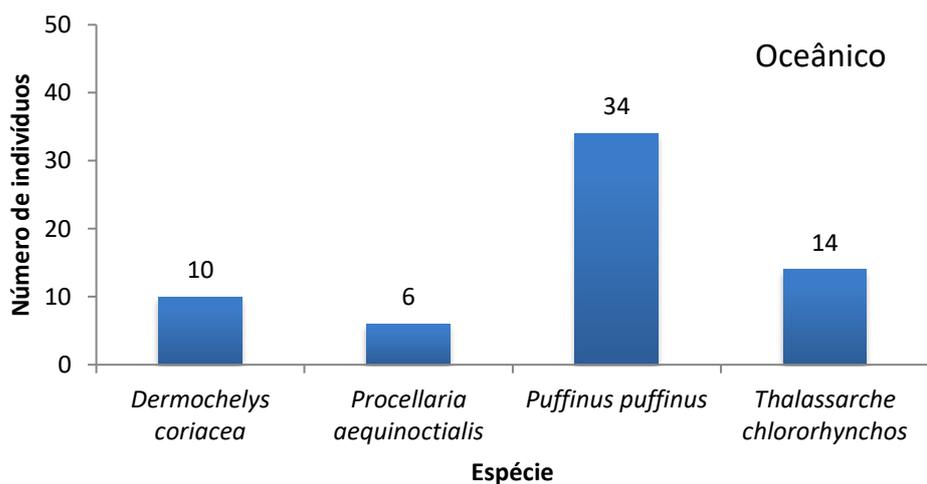
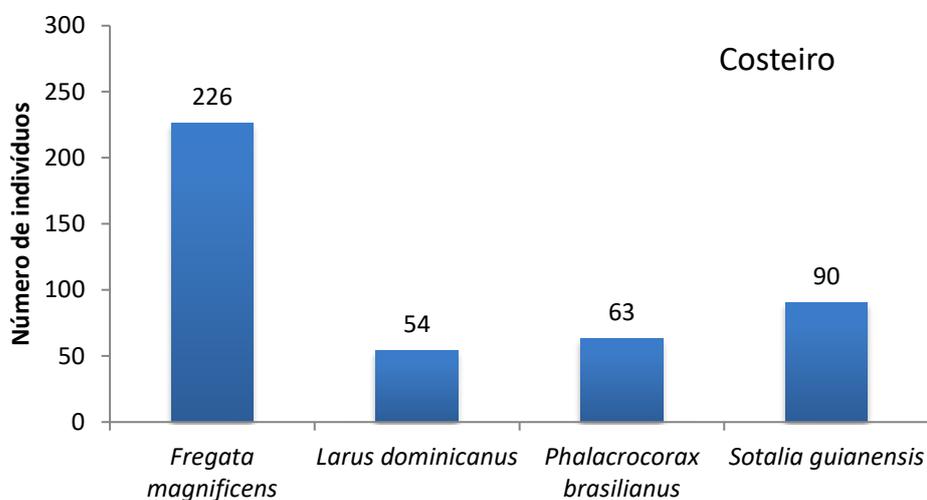
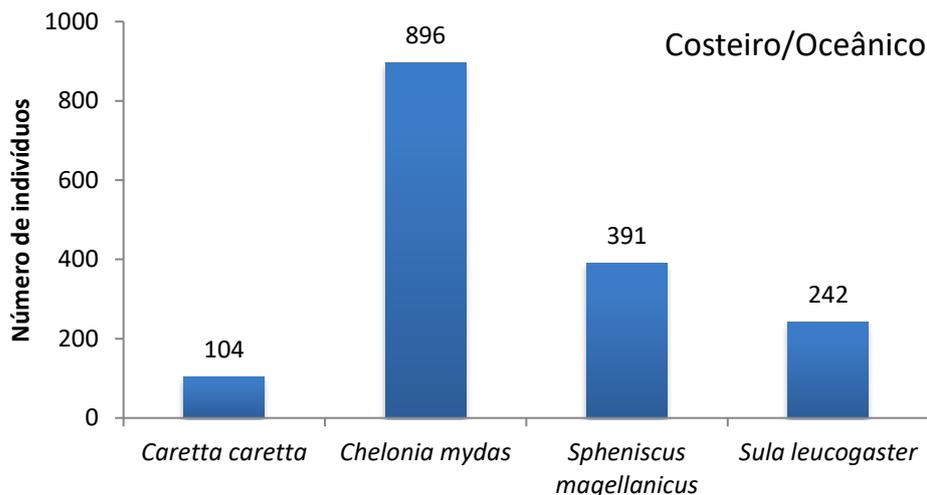


Figura IV.5-3. Número de indivíduos das quatro espécies numericamente mais representativas de cada categoria de hábitat preferencial dos animais encalhados entre 20/09/2019 e 31/12/2020, do PMP-BS Área RJ. O número acima de cada barra indica o valor da categoria.

Tabela IV.5-1. Lista taxonômica, status de conservação e o número total de indivíduos por região dos animais encalhados entre 20/09/2019 e 31/12/2020 detectados pelo PMP-BS Área RJ.

Taxa	Trecho				
	11	12	13	14	15
Aves					
<u>Charadriidae</u>					
<i>Pluvialis squatarola</i>			1		
<u>Diomedidae</u>					
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>				1	13
<i>Thalassarche melanophris</i>					1
<u>Fregatidae</u>					
<i>Fregata magnificens</i>	8	14	21	95	88
<u>Haematopodidae</u>					
<i>Haematopus palliatus</i>					1
<u>Hydrobatidae</u>					
<i>Oceanites oceanicus</i>				1	1
<u>Laridae</u>					
<i>Anous stolidus</i>		1			1
<i>Larus dominicanus</i>	4	2	10	7	31
<i>Sterna</i> sp.			1		
<i>Sterna hirundinacea</i>		1	1		1
<i>Sterna hirundo</i>	1	1			1
<i>Thalasseus</i> sp.					1
<i>Thalasseus acufavidus</i>	2	2	3		2
<i>Thalasseus maximus</i>			1	1	3
<u>Phalacrocoracidae</u>					
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	2	2	9	37	13
<u>Procellariidae</u>					
<i>Fulmarus glacialis</i>			1		
<i>Procellaria aequinoctialis</i>					6
<i>Pterodroma mollis</i>					1
<i>Puffinus gravis</i>					2
<i>Puffinus griseus</i>				1	
<i>Puffinus puffinus</i>	1	2	1	3	27
<i>Puffinus</i> sp.	1				
<u>Scolopaciidae</u>					
<i>Calidris alba</i>					4
<u>Spheniscidae</u>					
<i>Spheniscus magellanicus</i>	27	28	33	74	229
<u>Stercorariidae</u>					
<i>Stercorarius antarcticus</i>	1				
<i>Stercorarius longicaudus</i>					1
<u>Sulidae</u>					
<i>Sula leucogaster</i>	12	12	21	62	135

Continua.

Taxa	Trecho				
	11	12	13	14	15

Mammalia					
<i>Otariidae</i>					
<i>Arctocephalus australis</i>			1	1	
<i>Arctocephalus tropicalis</i>					3
<i>Phocidae</i>					
<i>Mirounga leonina</i>				1	1
<i>Balaenopteridae</i>					
<i>Megaptera novaeangliae</i>	2			4	1
<i>Delphinidae</i>					
<i>Delphinus delphis</i>		1			1
<i>Sotalia guianensis</i>	14	17	51	6	2
<i>Stenella sp.</i>				1	
<i>Stenella frontalis</i>	1			1	
<i>Steno bredanensis</i>		2		1	
<i>Tursiops truncatus</i>	1	1		1	1
<i>Iniidae</i>					
<i>Pontoporia blainvillei</i>	8			1	
Reptilia					
<i>Cheloniidae</i>					
<i>Caretta caretta</i>	3	5	9	1	2
<i>Chelonia sp.</i>					57
<i>Chelonia mydas</i>	64	65	373	107	287
<i>Eretmochelys imbricata</i>	1		2	1	2
<i>Lepidochelys olivacea</i>		8		3	9
<i>Dermochelyidae</i>					
<i>Dermochelys sp.</i>			1	1	1
<i>Dermochelys coriacea</i>			2		8

Cont. Tabela IV 5. Lista taxonômica, status de conservação e o número total de indivíduos por região dos animais enalchados entre 20/09/2019 e 31/12/2020 detectados pelo PMP-BS Área RJ.

A faixa etária dos enalches de oito espécies foi determinada para possibilitar avaliar se há uma prevalência por idade (Tabela IV.5-2). Em média os indivíduos tinham 9,08 anos ($\pm 4,76$), com a idade virando de 0 até 26 anos.

As espécies *Chelonia mydas* e *Sotalia guianensis* apresentaram maior quantidade de registros com a possibilidade de obtenção de idade, no período deste relatório, como já vem sendo relatado nos outros anos do PMP-BS, as tartarugas marinhas *C. mydas* prevalecem com a ocorrência de animais juvenis tendo no PMP-BR RJ a média de 8,98 anos ($\pm 3,09$). Já para os golfinhos *S. guianensis* que apresentam populações residentes nas grandes baías do Rio de Janeiro, (Ilha Grande, Sepetiba e Guanabara), a média de idade foi de 9,44 anos ($\pm 7,05$), o que

pode ser considerado um valor elevado quando considerado que a expectativa da espécie gira em torno de 30 anos (Lima et al. 2017) (Tabela IV.5-2).

Tabela IV.5-2 – Faixa etária, em anos, de 187 indivíduos encalhados pertencentes a oito espécies do período entre 20/09/2019 e 31/12/2020 detectados pelo PMP-BS Área RJ. O número de indivíduos, idade mínima e máxima, média, desvio padrão, idade máxima em literatura e referência são apresentados.

Espécie	Número de indivíduos	Mínima	Máxima	Média	Desvio Padrão	Idade máxima	Referência
<i>Caretta caretta</i>	5	9	20	13,40	4,04	46	Klinger et al. 1992
<i>Chelonia mydas</i>	129	3	21	8,98	3,09	61	Goshe, et al 2010
<i>Eretmochelys imbricata</i>	2	7	11	9,00	2,83	26	Snover et al. 2013
<i>Lepidochelys olivacea</i>	2	19	21	20,00	1,41	38	Zug et al. 2006
<i>Pontoporia blainvillei</i>	6	0	13	6,33	5,75	21	Pinedo & Hohn 2000
<i>Sotalia guianensis</i>	48	0	26	9,44	7,05	33	Lima et al. 2017
<i>Steno bredanensis</i>	2	1	4	2,50	2,12	36	Perrin et al. 2018
<i>Tursiops truncatus</i>	3	0	9	3,00	5,20	50	Jefferson et al. 2015

IV.6 Variação espaço-temporal nos padrões de encalhes dos tetrápodes marinhos registrados pelo PMP-BS Área RJ

Conforme explicado no tópico “III.3 Metodologia de análise”, a análise dos padrões espaciais e temporais foi baseada apenas nos dados do monitoramento terrestre diário, e os valores foram ajustados para 100 km para permitir a comparação entre as diferentes partes da costa onde o PMP é desenvolvido.

De forma geral, o número total de encalhes foi diferente entre os trechos (PERMANOVA, pseudo-F = 22,33, P = 0,0001) e entre os meses (pseudo-F = 2,20, P = 0,0133) (Tabela IV.6-1). O maior valor médio do total de encalhes ($74,48 \pm 8,31$ erro padrão) ocorreu no trecho 13, seguido dos trechos 15 ($29,67 \pm 2,14$), 11 com $23,47 (\pm 4,85)$, 12 com $19,19 (\pm 5,40)$ e 14 com $5,78 (\pm 2,39)$ (Figura IV.6-1).

Tabela IV.6-1. Resultado da PERMANOVA utilizando a matriz de distância de Bray-Curtis com 9.999 permutações para análise do efeito da região (11, 12, 13, 14 e 15) e mês (16 meses) no número total de encalhes por 100 km entre 20/09/2019 e 31/12/2020, do PMP-BS Área RJ. Valores significantes estão em ressaltados em negrito.

Fonte de variação	Graus de liberdade	SS	MS	Pseudo-F	P (perm)
Mês	15	13.861	924,08	2,2028	0,0133

Trecho	4	37.469	9.367,30	22,329	0,0001
Resíduo	60	25.171	419,51		
Total	79	76.501			

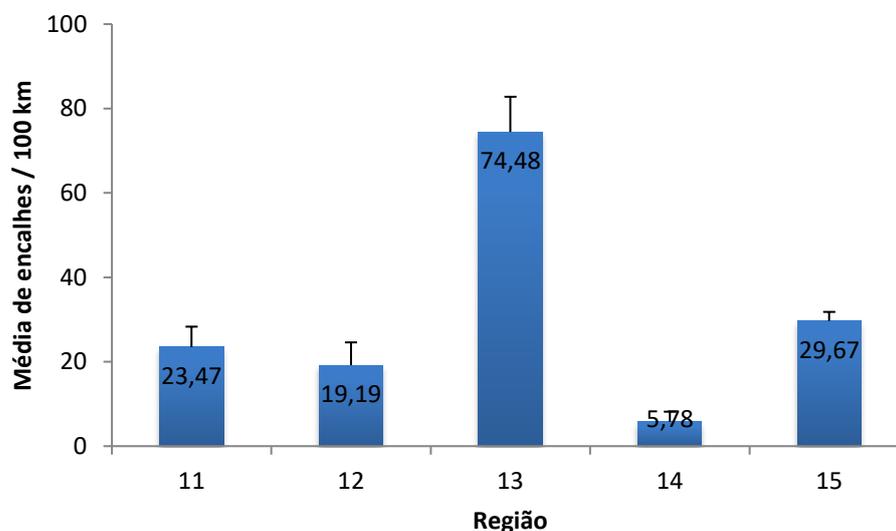


Figura IV.6-1. Média (+ erro padrão) do total de encalhes por 100 km entre os trechos monitorados entre 20/09/2019 e 31/12/2020 pelo PMP-BS Área RJ. O número em cada barra indica a média para cada categoria.

Tabela IV.6-2. Média (\pm desvio padrão) do EPUE por trecho dos 41 taxa de animais encalhados entre 20/09/2019 e 31/12/2020 detectados pelo PMP-BS Área RJ e identificado até ao menor nível taxonômico possível, apresentados em ordem alfabética.

Taxa	Trecho				
	T11	T12	T13	T14	T15
<i>Anous stolidus</i>	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0,106 \pm 0,733
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0,106 \pm 0,733
Aves*	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0,101 \pm 0,701
<i>Calidris alba</i>	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0,275 \pm 1,379
<i>Caretta caretta</i>	0,611 \pm 8,469	0,215 \pm 3,823	1,06 \pm 9,023	0 \pm 0	3,535 \pm 3,252
Chelonia	0 \pm 0	0 \pm 0	0,594 \pm 5,963	0 \pm 0	0 \pm 0
<i>Chelonia mydas</i>	14,56 \pm 80,49	11,06 \pm 89,99	46,58 \pm 109,1	0,94 \pm 3,759	5,606 \pm 2,310
Cheloniidae	0 \pm 0	0 \pm 0	1,262 \pm 8,113	0,947 \pm 3,788	0,101 \pm 0,701
Cryptodira	0 \pm 0	0 \pm 0	0,294 \pm 4,851	0 \pm 0	0 \pm 0
Delphinidae	0 \pm 0	0 \pm 0	0,875 \pm 14,43	0 \pm 0	0 \pm 0
<i>Delphinus delphis</i>	0 \pm 0	0,085 \pm 2,103	0 \pm 0	0 \pm 0	0,101 \pm 0,701
<i>Dermochelys coriacea</i>	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0,448 \pm 1,803
<i>Eretmochelys imbricata</i>	0,175 \pm 3,363	0 \pm 0	0,735 \pm 12,12	0 \pm 0	0,207 \pm 1,003
<i>Fregata magnificens</i>	0,894 \pm 11,27	0,822 \pm 20,29	1,335 \pm 15,37	0,957 \pm 3,828	2,870 \pm 3,213
<i>Haematopus palliatus</i>	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0,101 \pm 0,701
<i>Larus dominicanus</i>	0,075 \pm 1,448	0 \pm 0	2,919 \pm 19,02	0 \pm 0	2,144 \pm 3,222
<i>Lepidochelys olivacea</i>	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0,554 \pm 1,921
<i>Megaptera novaeangliae</i>	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0,101 \pm 0,701
<i>Oceanites oceanicus</i>	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0,101 \pm 0,701
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	0,801 \pm 11,87	0,127 \pm 3,122	4,311 \pm 31,21	0,94 \pm 3,759	0,418 \pm 1,403
<i>Pluvialis squatarola</i>	0 \pm 0	0 \pm 0	0,263 \pm 4,331	0 \pm 0	0 \pm 0
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0,486 \pm 1,683
Procellariidae	0,075 \pm 1,448	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0
<i>Puffinus gravis</i>	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0,279 \pm 1,395
<i>Puffinus puffinus</i>	0,075 \pm 1,448	0,967 \pm 23,87	0,142 \pm 2,35	0 \pm 0	2,042 \pm 2,915
Reptilia	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0,101 \pm 0,701
<i>Sotalia guianensis</i>	0,964 \pm 8,349	0 \pm 0	1,605 \pm 21,13	0 \pm 0	0,279 \pm 1,395
<i>Spheniscus magellanicus</i>	1,357 \pm 22,90	5,166 \pm 73,77	3,021 \pm 32,53	0 \pm 0	1,797 \pm 2,965

Taxa	Trecho				
	T11	T12	T13	T14	T15
<i>Steno bredanensis</i>	0±0	0,392±9,664	0±0	0±0	0±0
<i>Stercorarius longicaudus</i>	0±0	0±0	0±0	0±0	0,174±1,203
<i>Sterna hirundo</i>	0±0	0±0	0±0	0±0	0,106±0,733
<i>Sterna</i> sp.	0±0	0±0	1,751±28,87	0±0	0±0
<i>Sula leucogaster</i>	2,967±34,22	0,351±4,549	7,002±46,18	1,999±5,464	5,230±2,647
<i>Sula</i> sp.	0±0	0±0	0±0	0±0	0,174±1,203
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	0±0	0±0	0±0	0±0	0,972±2,277
<i>Thalassarche melanophris</i>	0±0	0±0	0±0	0±0	0,174±1,203
<i>Thalassarche</i> sp.	0±0	0±0	0±0	0±0	0,317±1,242
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	0,906±17,37	0±0	0,460±5,349	0±0	0±0
<i>Thalasseus maximus</i>	0±0	0±0	0,263±4,331	0±0	0,347±1,683
<i>Thalasseus</i> sp.	0±0	0±0	0±0	0±0	0,106±0,733
<i>Tursiops truncatus</i>	0±0	0±0	0±0	0±0	0,106±0,733
Total	23,47±93,08	19,19±133,2	74,48±137,1	5,783±9,562	29,67±14,83

A análise do padrão temporal dos encalhes sugere uma maior ocorrência em novembro/2019, julho/2020 e outubro/2020 (Figura IV.6-3). A região 13 e a 12 são as principais contribuintes no padrão observado (Figura IV.6-2), observa-se na região 13 uma maior ocorrência em novembro/2019, julho/2020 e outubro/2020, e na região 12 em novembro/2019 e julho/2020.

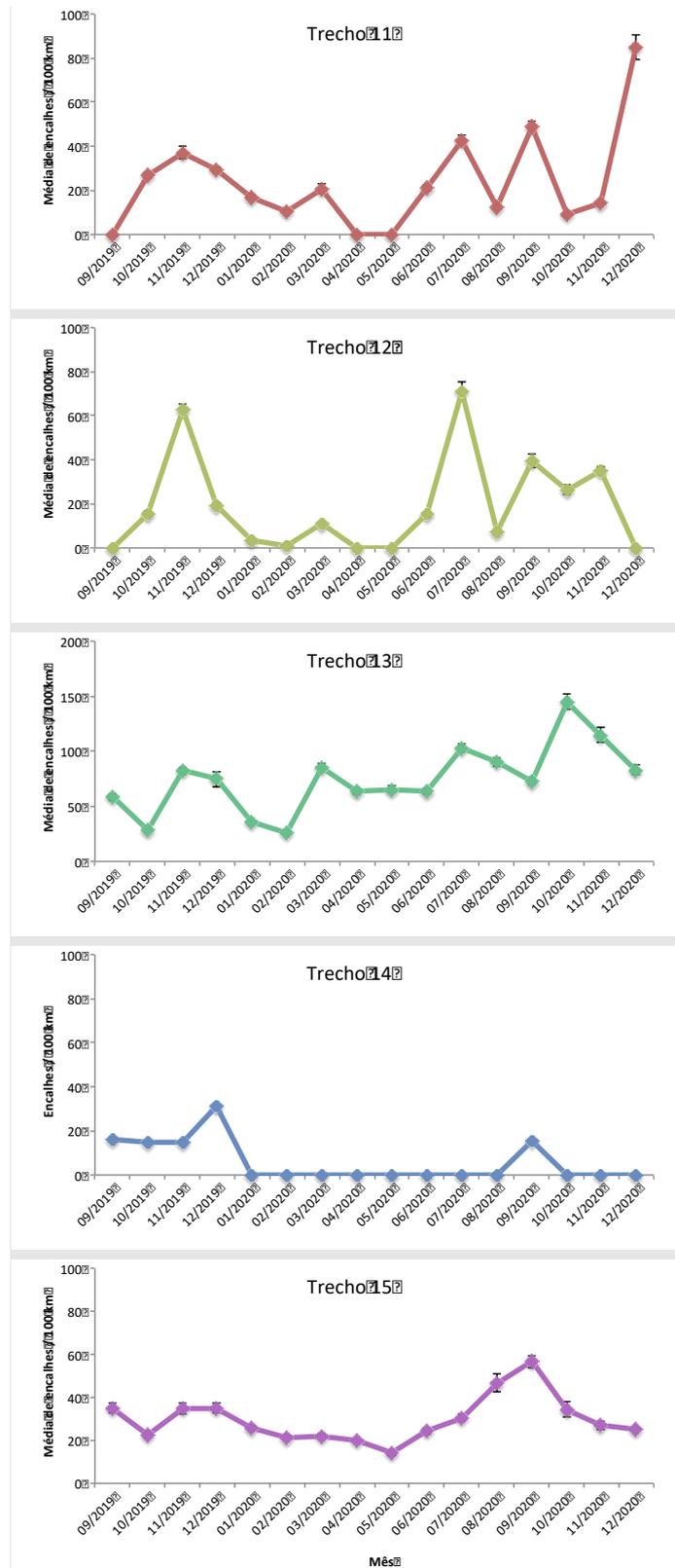


Figura IV.6-2. Média (\pm erro padrão) do número total de encalhes por 100 km por mês nas regiões monitoradoras entre 20/09/2019 e 31/12/2020 pelo PMP-BS Área RJ. As escalas do eixo "y" são distintas entre regiões. No trecho 14 é apresentado o valor bruto, pois há um único subtrecho com monitoramento terrestre diário.

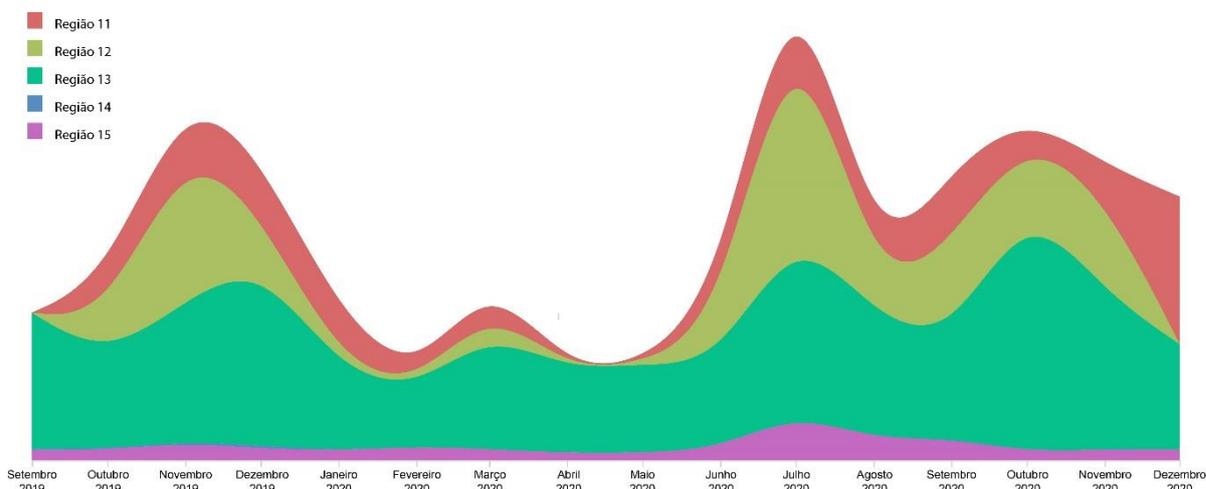


Figura IV.6-3. Padrão temporal do total de encalhes por 100 km entre as regiões monitoradoras entre 20/09/2019 e 31/12/2020 pelo PMP-BS Área RJ. As cores indicam a contribuição, representada pela espessura da faixa, de cada região ao longo do tempo. A “região 14” não é visualizável na figura devido a pequena contribuição.

A análise de PERMANOVA baseada nos 41 taxa também detectou diferenças entre as regiões (PERMANOVA, pseudo-F = 132,83, P = 0,0001) e entre os meses (pseudo-F = 2,15, P = 0,0050) no número encalhes por 100 km (Tabela IV.6-3). Não houve um padrão claro de agrupamento entre os subtrechos de cada trecho na análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS), porém o NMDS baseado nos centroides sugere uma maior similaridade na composição dos encalhes dos trechos 11, 12 e 14 (Figura IV.6-4).

Tabela IV.6-3. Resultado da PERMANOVA utilizando a matriz de distância de Bray-Curtis com 9.999 permutações para análise do efeito da região (11, 12, 13, 14 e 15) e mês (16 meses) no número encalhes por 100 km dos 41 taxa entre 20/09/2019 e 31/12/2020, do PMP-BS Área RJ. Valores significantes estão em **negrito**.

Fonte de variação	Graus de liberdade	SS	MS	Pseudo-F	P (perm)
Mês	15	17.956	1197,10	2,1543	0,0050
Região	4	2,95 X 10 ⁵	73.805	132,82	0,0001
Mês x Região	60	61.572	1026,20	1,8468	0,0002
Resíduo	1.232	6,84 X 10 ⁵	555,67		
Total	1.311	1,05 X 10 ⁶			

A análise de contribuição das espécies na porcentagem de similaridade (SIMPER) indica que os encalhes de *Chelonia mydas* são mais importantes nos trechos 11, 12, 13 e 15 (Tabela IV.6-4). A espécie *Spheniscus magellanicus* no trecho 12, e *S. leucogaster* nos trechos 14 e 15. A composição no padrão de encalhes foi diversificada no trecho 15, com a contribuição de *C. mydas*, *S. leucogaster*, *Caretta caretta*, *Fregata magnificens* e *Puffinus puffinus*. A similaridade, no NMDS, entre os trechos 11 e 12 pode ser explicada pelos encalhes de *C. mydas*.

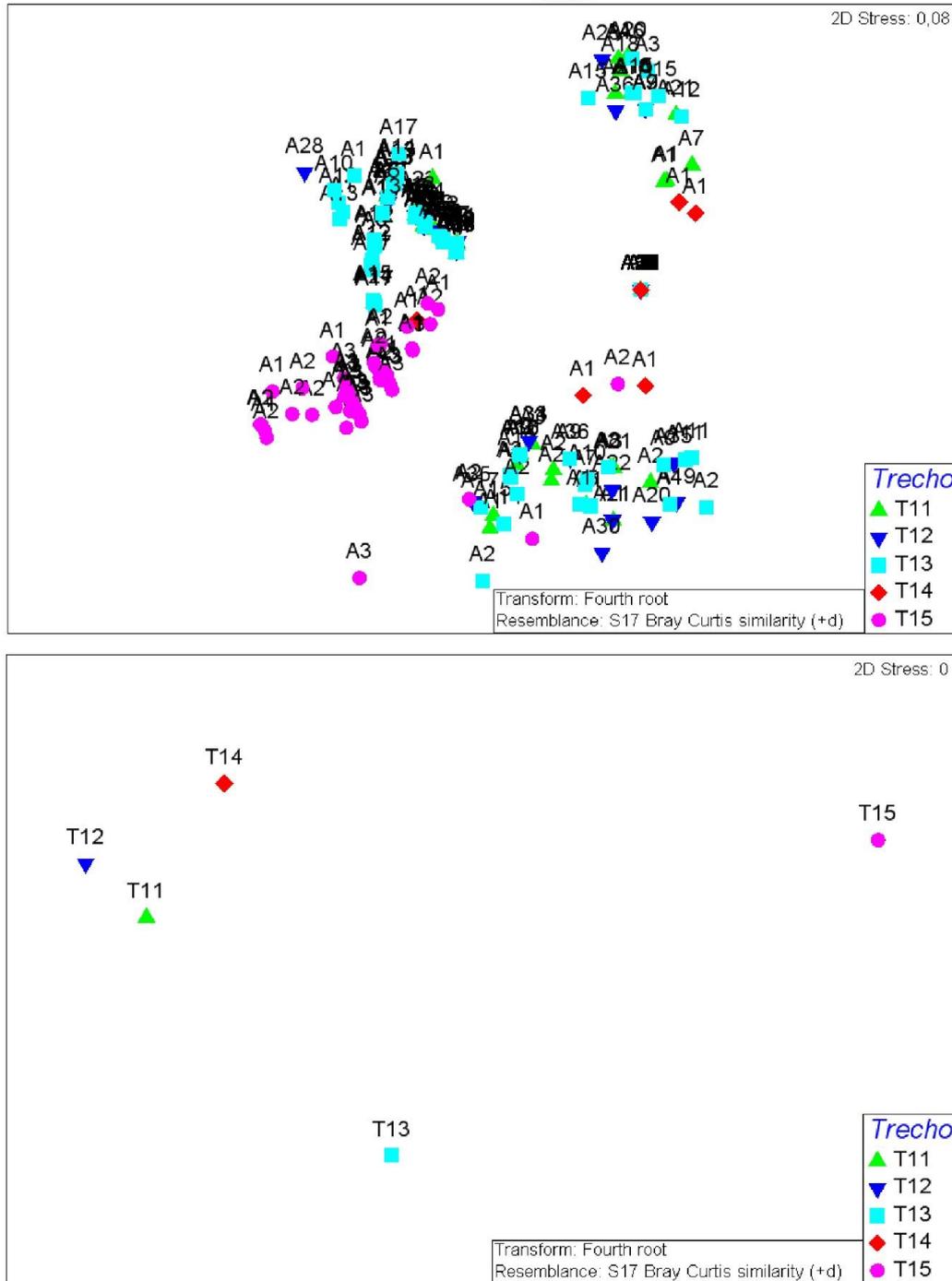


Figura IV.6-4 – Representação gráfica do escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) número encalhes por 100 km dos 41 táxons de cada praia por mês dos trechos, entre 20/09/2019 e 31/12/2020, do PMP-BS Área RJ. O NMDS, abaixo, foi elaborado a partir dos centroides.

Tabela IV.6-4 – Resultado da análise de contribuição das espécies na porcentagem de similaridade (SIMPER) elaborada através do número encalhes por 100 km dos 41 taxon entre 20/09/2019 e 31/12/2020, do PMP-BS Área RJ.

Grupo / Taxa	Abundância média	Similaridade média	Contribuição (%)	Acumulado (%)
Região 11				
<i>Chelonia mydas</i>	0,27	2,02	92,09	92,09
Região 12				
<i>Chelonia mydas</i>	0,11	0,59	89,81	89,81
<i>Spheniscus magellanicus</i>	0,04	0,04	5,73	95,54
Região 13				
<i>Chelonia mydas</i>	1,20	15,17	97,77	97,77
Região 14				
<i>Sula leucogaster</i>	0,25	1,03	100,00	100,00
Região 15				
<i>Chelonia mydas</i>	1,43	17,61	35,85	35,85
<i>Sula leucogaster</i>	1,34	14,61	29,75	65,61
<i>Caretta caretta</i>	0,91	6,67	13,58	79,19
<i>Fregata magnificens</i>	0,75	4,14	8,42	87,61
<i>Puffinus puffinus</i>	0,55	2,22	4,52	92,13

De forma geral, o padrão de distribuição espacial dos encalhes por 100 km das 10 espécies mais frequentes foi distinto (Figura IV.6-5). O número de encalhes de *C. mydas* foi significativamente diferente entre os trechos, e mais representativos no trecho 13 (Tabela IV.6-5). Os trechos 12 e 13 tiveram o maior número médio de encalhes de *S. magellanicus*, e houve diferença significativa entre os trechos. Houve variação espacial significativa nos encalhes de *S. leucogaster*, com maior número nos trechos 13 e 15. A fragata *F. magnificens* encalhou, em média, mais no trecho 15, porém os números de ocorrências nos outros trechos foram próximos, apesar da diferença significativa entre os trechos. A média de encalhes de *C. caretta* foi maior no trecho 15. Os encalhes das espécies *S. guianensis* e *P. brasilianus* também foram significativamente diferentes entre os trechos, em média mais encontradas no trecho 13. *Larus dominicanus* encalhou mais nos trechos 13 e 15, e teve diferença significativa entre trechos. Para a espécie *P. puffinus* nos trechos 12 e 15 ocorreram, em média, a maioria dos encalhes, e houve diferença significativa entre os trechos. E *L. olivacea* encalhou apenas no trecho 15.

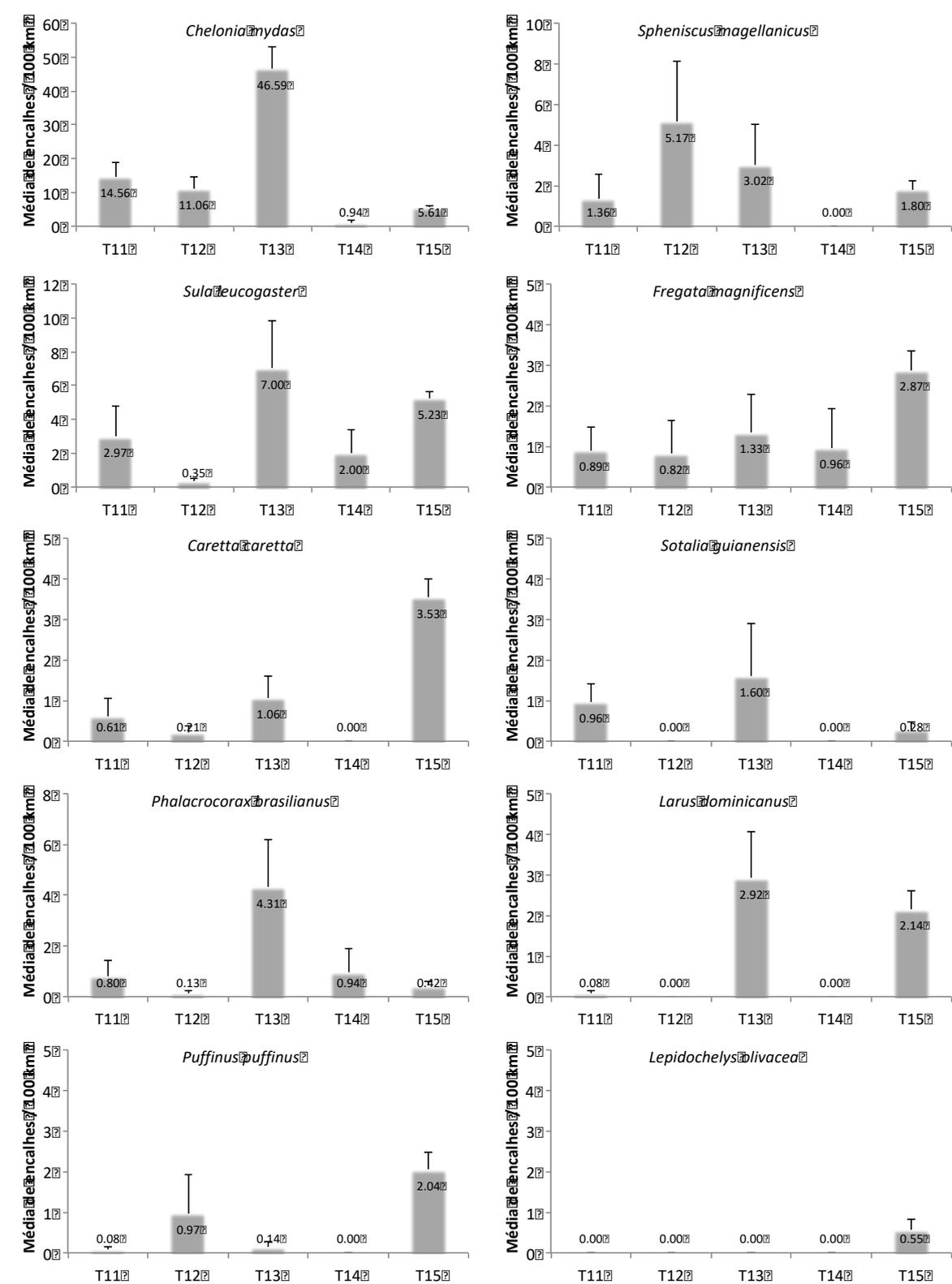


Figura IV.6-5 – Distribuição espacial, média de encalhes por 100 km (+ erro padrão), dos encalhes das 10 espécies mais numericamente encontradas entre 20/09/2019 e 31/12/2020, do PMP-BS Área RJ. As escalas do eixo “y” são distintas entre as espécies.

Tabela IV.6-5. Resultado da PERMANOVA (univariada) utilizando a matriz de distância de Bray-Curtis com 9.999 permutações para análise do efeito da região (11, 12, 13, 14 e 15) e mês (16 meses) no número enalhes por 100 km das 10 espécies mais numericamente encontradas entre 20/09/2019 e 31/12/2020, do PMP-BS Área RJ. Valores significantes estão em ressaltados em negrito.

Fonte de variação	Graus de liberdade	SS	MS	Pseudo-F	P (perm)
<i>Chelonia mydas</i>					
Mês	15	8.380	558,67	0,73136	0,6766
Trecho	4	4,48 X 10 ⁵	1,12 X 10 ⁵	146,94	0,0001
Mês x Trecho	60	46.497	774,94	1,0145	0,4529
Resíduo	1.232	9,41 X 10 ⁵	763,88		
Total	1.311	1,44 X 10 ⁶			
<i>Spheniscus magellanicus</i>					
Mês	15	19.626	1308,4	16,299	0,0001
Trecho	4	29.268	7316,9	91,148	0,0001
Mês x Trecho	60	67.561	1126	14,027	0,0001
Resíduo	1.232	98.899	80.275		
Total	1.311	2,05 X 10 ⁵			
<i>Sula leucogaster</i>					
Mês	15	17.268	1.151,20	6,888	0,0010
Trecho	4	2,56 X 10 ⁵	64.148	383,82	0,0001
Mês x Trecho	60	39.442	657,36	3,9333	0,0001
Resíduo	1.232	2,05 X 10 ⁵	167,13		
Total	1.311	5,06 X 10 ⁵			
<i>Fregata magnificens</i>					
Mês	15	19.697	1313,1	12,977	0,0001
Trecho	4	81.426	20.357	201,17	0,0001
Mês x Trecho	60	44.255	737,59	7,2891	0,0001
Resíduo	1.232	1,24 X 10 ⁵	101,19		
Total	1.311	2,52 X 10 ⁵			
<i>Caretta caretta</i>					
Mês	15	8464,9	564,33	5,8244	0,0112
Trecho	4	1,20 X 10 ⁵	30.242	312,13	0,0001
Mês x Trecho	60	40.735	678,92	7,007	0,0001
Resíduo	1.232	1,19 X 10 ⁵	96,891		
Total	1.311	2,82 X 10 ⁵			
<i>Sotalia guianensis</i>					
Mês	15	1.118,2	74.548	1,2029	0,1496
Trecho	4	992,37	248,09	4,0032	0,0152
Mês x Trecho	60	46.497	114,66	1,8501	0,1292
Resíduo	1.232	6879,4	61,947		
Total	1.311	76.352			
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>					
Mês	15	7.572,4	504,82	5,9272	0,0145
Trecho	4	3.681,3	920,31	10,806	0,0004
Mês x Trecho	60	24.691	411,51	4,8316	0,0004
Resíduo	1.232	1,04 X 10 ⁵	85,17		
Total	1.311	1,35 X 10 ⁵			
<i>Larus dominicanus</i>					
Mês	15	6201,2	406,81	3,603	0,0657
Trecho	4	40.447	10.112	89,556	0,0001
Mês x Trecho	60	28.053	467,56	4,141	0,0003
Resíduo	1.232	1,39 X 10 ⁵	112,91		
Total	1.311	2,09 X 10 ⁵			
<i>Puffinus puffinus</i>					
Mês	15	9.180,9	612,06	10,458	0,0014
Trecho	4	44.795	11.199	191,35	0,0001
Mês x Trecho	60	38.252	637,54	10,893	0,0001
Resíduo	1.232	72.103	58,525		
Total	1.311	1,57 X 10 ⁵			
<i>Lepidochelys olivacea</i>					
Mês	15	2997,4	199,83	15,592	0,0165
Trecho	4	2531	632,74	49,372	0,0001
Mês x Trecho	60	12.665	211,09	16,471	0,0003
Resíduo	1.232	15.789	12,816		
Total	1.311	31.466			

As 10 espécies mais frequentes também tiveram padrões temporais de encalhes distintos (Figura IV.6-6). As espécies *C. mydas*, *S. guianensis* e *L. dominicanus* não apresentaram uma variação significativa na média do número de encalhes ao longo do tempo (Tabela IV.6-5). Os encalhes do pinguim-de-magalhães, *S. magellanicus*, variaram significativamente ao longo do período, com maior média em 07/2020 e 09/2020. Para a espécie *S. leucogaster* também houve variação significativa dos encalhes, com um maior número em 11/2019 e 11-12/2020. A média de encalhes para *F. magnificens* foi maior em 07/2020, com diferença significativa entre os meses. Os encalhes das outras espécies, apesar da diferença significativa entre meses, não teve padrão claro.

Como pode ser observado, na atual temporada as espécies *F. magnificens* e *S. magellanicus* obtiveram um destaque diferenciado dos três primeiros anos do PMP-BS no estado do Rio de Janeiro (Relatório anual 2019 PMP-BS Fase 2). Na Tabela IV.5-1 é possível observar que foram registrados 226 Fragatas (*Fregata magnificens*) nesta temporada, sendo que nos três primeiros anos do projeto no Rio de Janeiro foram 406 indivíduos, ou seja, das 632 fragatas registradas no Rio de Janeiro 36% foi de 20/09/2019 e 31/12/2020. O provável motivo observado é a interação antrópica com linhas de pipa, que tiveram um aumento significativo a partir das recomendações de distanciamento social realizadas em 2020, tais informações já foram apresentadas para as autoridades competentes e não serão aprofundadas neste atual relatório. Já para os pinguins (*Spheniscus magellanicus*), ocorreu um número recorde de registros na atual temporada, nos três primeiros anos foram registrados 125 animais, contudo só entre 20/09/2019 e 31/12/2020 foram registrados 391 animais, ou seja, dos 516 animais já registrados no Rio de Janeiro 76% foi no atual período. Como já é de conhecimento da comunidade científica, o encalhe de pinguins no litoral brasileiro é sazonal e pode variar entre as temporadas, sendo no ano de 2020 o ano com maior número de registros para o PMP-BS Área RJ.

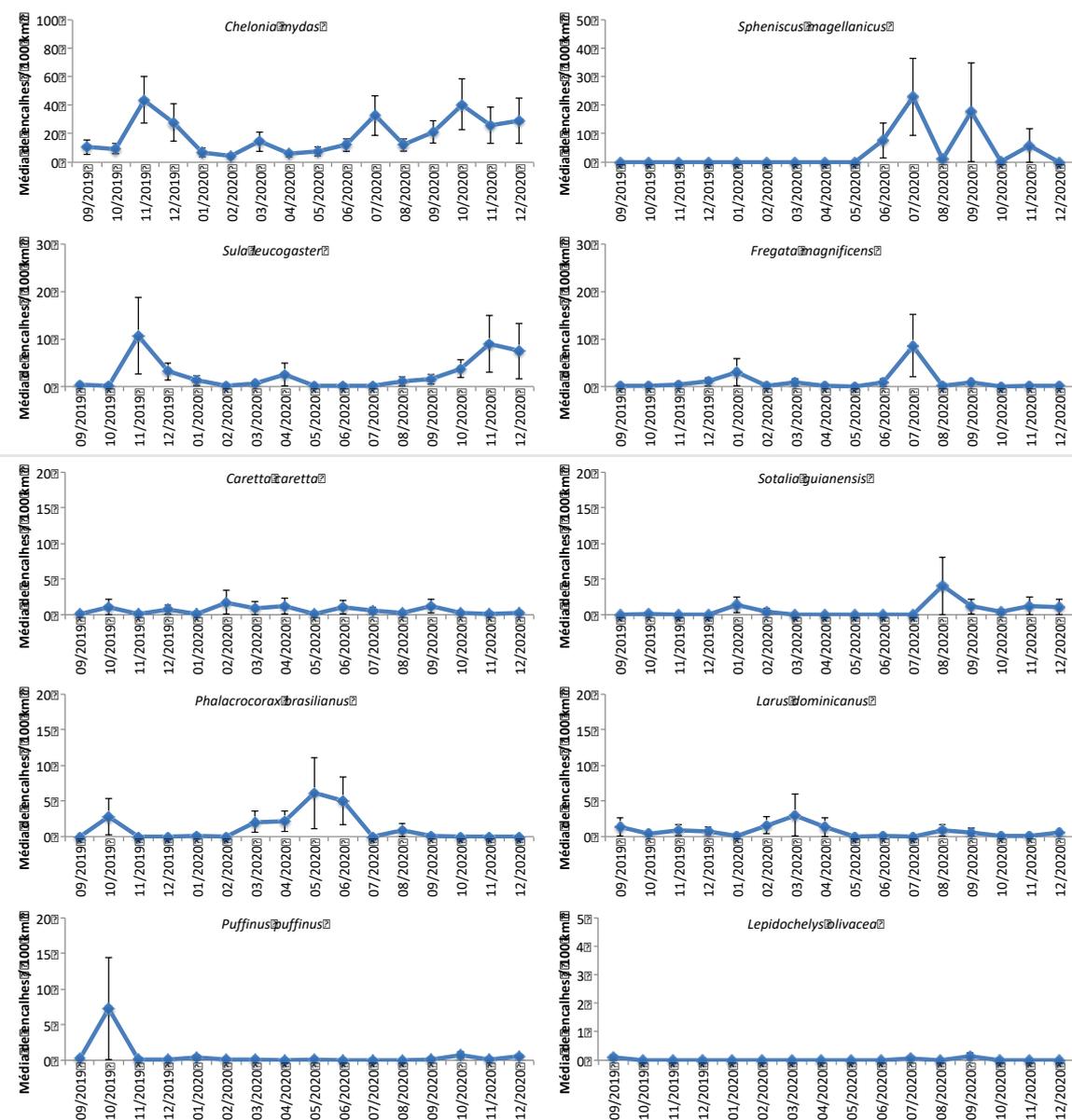


Figura IV.6-6 - Média (\pm erro padrão) do número encalhes por 100 km por mês encalhes das 10 espécies mais numericamente abundantes entre 20/09/2019 e 31/12/2020, do PMP-BS Área RJ. As escalas do eixo “y” são distintas entre as espécies.

IV.7 Relação da variabilidade espacial e temporal dos encalhes e da saúde de tetrápodes marinhos registrados pelo PMP-BS,

com as variações ambientais e as variáveis antrópicas relacionadas às atividades de E&P;

IV.7.1 Variáveis abióticas e antrópicas

A análise de componentes principais (PCA) revelou uma segregação em dois grupos (Figura IV.7.1-1), o primeiro formado pelo trecho 15 e o segundo pelo restante dos trechos. Os três primeiros componentes são responsáveis por explicar 68,5% da variação. O primeiro componente principal explica 33,5% da variabilidade, e claramente separa o trecho 15 dos outros, baseado na Distância da Produção, Distância do Porto, Tráfego – Petrobras, Altura de Onda – C, Temperatura – C, Comprimento da Praia e Temperatura – OC. O segundo componente explica 20,1% da variabilidade, e a Velocidade do Vento – OC relaciona-se negativamente com o trecho 15 e o Vento Zonal – OC positivamente, contribuindo para o padrão detectado. Apesar de visualmente agrupados, os trechos 11, 12, 13 e 14 apresentaram diferenças significativas nas características abióticas e antrópicas (Tabela IV.7.1-1).

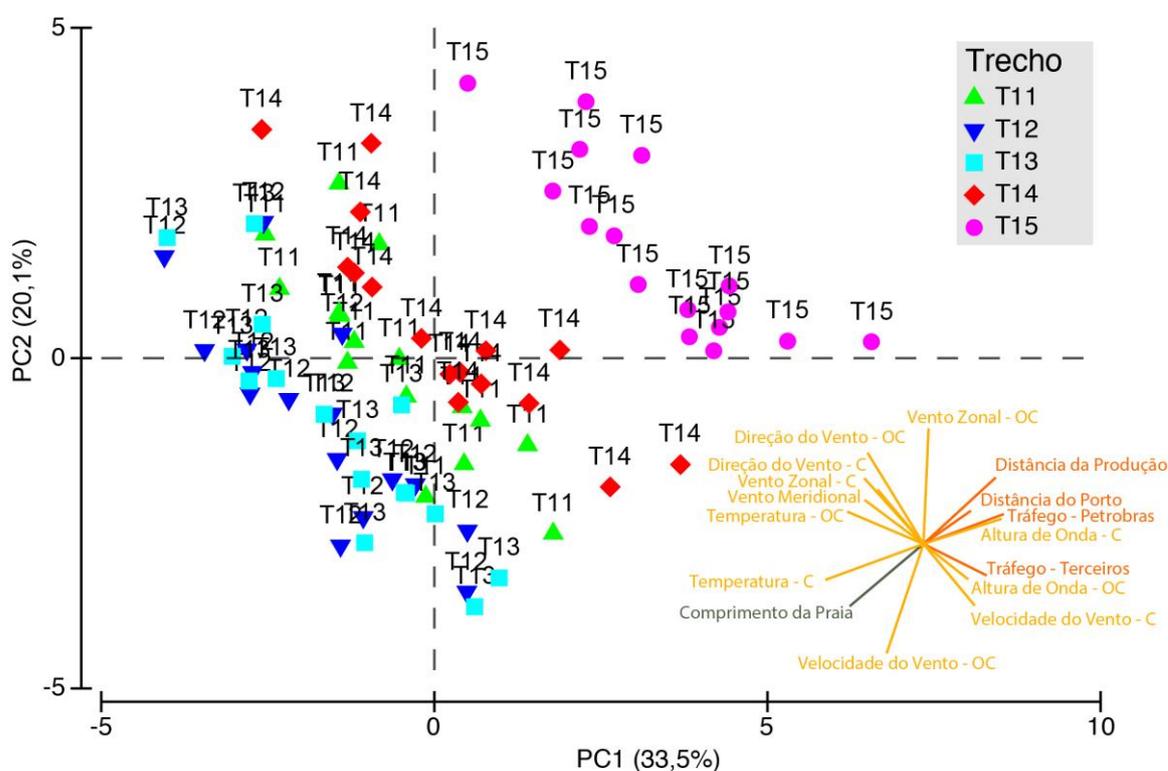


Figura IV.7.1-1 – Ordenação da análise de componentes principais feita a partir das variáveis abióticas (eixos em amarelo e verde) e ambientais (eixos em laranja) dos cinco trechos ao longo dos 16 meses. O comprimento e a direção de cada vetor indicam a influência na ordenação.

Tabela IV.7.1-1 - Resultado da PERMANOVA utilizando a matriz de distância de euclidiana com 9.999 permutações para análise do efeito da região (11, 12, 13, 14 e 15) e mês (16 meses) nas variáveis abióticas e antrópicas entre 20/09/2019 e 31/12/2020, do PMP-BS Área RJ. Valores significantes estão em ressaltados em negrito.

Fonte de variação	Graus de liberdade	SS	MS	Pseudo-F	P (perm)
Mês	15	645,78	43,052	27,187	0,0001
Trecho	4	523,21	130,8	82,599	0,0001
Resíduo	60	95,015	1,5836		
Total	79	1264			

IV.7.2 Efeito das variáveis abióticas e antrópicas no padrão de encalhes

O teste permutacional de modelo linear baseado na distância (similaridade de Bray-Curtis) (DistLM) identificou as variáveis Vento Zonal – C, Comprimento da Praia e Distância do Porto (11,58% da explicação, 10,89 e 10,07, respectivamente) com a maior proporção da explicação da variação nos encalhes do PMP-BS Área RJ (Tabela IV.7.2-1). Outras 12 variáveis preditivas foram significativas no teste marginal, e apenas Altura de onda – OC, Vento Meridional e Direção do Vento – C não foram significantes ($p \geq 0.05$). A solução de modelo ideal é a combinação de oito variáveis (Tabela IV.7.2-2):

- Distância do Porto;
- Tráfego – Terceiros;
- Comprimento da Praia;
- Temperatura – C;
- Vento Zonal – C;
- Vento Zonal – OC;
- Velocidade do Vento – C;
- Velocidade do Vento – OC.

Os resultados estão graficamente representados na ordenação da análise de redundância (dbRDA; e Tabela IV.7.2-2), e indicam uma segregação do trecho 15 (T15?), trecho 14 e trechos 11-13, em termos de similaridade no padrão de encalhes. As variáveis Velocidade do Vento – C, Velocidade do Vento – OC e Vento Zonal – OC contribuíram de forma mais expressiva na explicação de 65,4% da variação no primeiro eixo da dbRDA, e Distância do Porto e Comprimento da Praia contribuíram

de forma mais expressiva na explicação de 17,6% da variação no segundo eixo. Portanto, sim a variabilidade espacial e temporal dos encalhes de tetrápodes marinhos registrados pelo PMP-BS Área RJ, pode estar relacionada a variações ambientais e a variáveis antrópicas (Distância do Porto e tráfego de embarcações terceirizadas), sendo importante ressaltar que os portos do Rio de Janeiro não são utilizados exclusivamente para atividades ligadas à exploração e produção de petróleo. Desta forma, todas as atividades portuárias podem estar relacionadas ao padrão encontrado.

Os encalhes do T15 estão relacionados com a velocidade do vento na costa (Velocidade do Vento – C) e inversamente relacionados com a velocidade do vento no fora da costa (Velocidade do Vento – OC), vento zonal costeiro e comprimento da praia.

No T14, os encalhes estão relacionados com o vento zonal oceânico, tráfego de embarcações terceirizadas e proximidade com áreas portuárias. Por outro lado, a distância de portos, a temperatura superficial do mar na costa e a velocidade do vento na costa estão relacionadas aos padrões de encalhes nos trechos 11-13.

De forma geral, as variáveis explicativas selecionadas pelo modelo contribuem para a compreensão da variabilidade temporal e espacial dos encalhes no PMP-BS na área RJ. Contudo, esse modelo explicativo relaciona-se apenas ao evento de encalhe, podendo ter, ou não, relação com a causa da morte ou debilidade dos organismos encalhados.

Figura IV.7.2-1 – Biplot dos resultados da análise de redundância dos dados abióticos (eixos em amarelo e verde) /ambiental

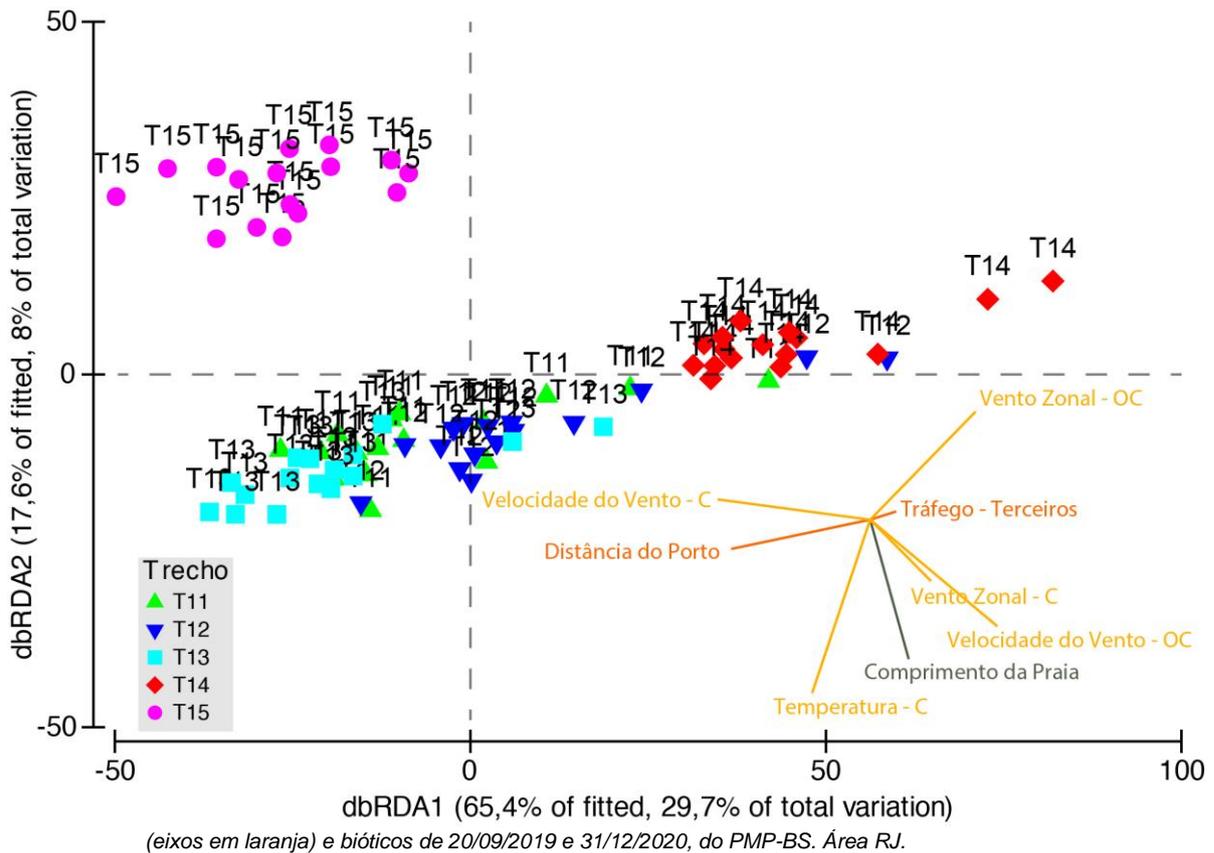


Tabela IV.7.2-1 – Resultado do teste marginal permutacional de modelo linear baseado na distância (DistLM) para a seleção de variáveis, abióticas e antrópicas, explicativas do modelo para o PMP-BS Área RJ. As variáveis selecionadas pelo teste (ver Tabela IV.7.2-2) estão em **negrito**. Proporção = proporção da variabilidade explicada pela variável.

Número	Variável	SS (trace)	Pseudo-F	Proporção (%)	P (perm)
1	Distância da produção	17322	6,2426	7,41	0,0007
2	Distância do Porto	23547	8,7372	10,07	0,0001
3	Tráfego - Terceiros	7917,3	2,7345	3,38	0,0231
4	Tráfego - Petrobrás	11365	3,986	4,86	0,0052
5	Comprimento da Praia	25465	9,5361	10,89	0,0001
6	Temperatura - C	14385	5,1146	6,15	0,0018
7	Temperatura - OC	7932	2,7397	3,39	0,0302
8	Altura de onda - C	9361,1	3,2539	4,00	0,0166
9	Altura de onda - OC	2619,3	0,88393	1,12	0,4512
10	Vento Zonal - C	27066	10,214	11,58	0,0001
11	Vento Zonal - OC	10800	3,7783	4,62	0,0099
12	Vento Meridional	6259,5	2,1461	2,67	0,0643
13	Velocidade do Vento - C	20799	7,618	8,89	0,0002
14	Velocidade do Vento - OC	13426	4,7532	5,74	0,0016

15	Direção do Vento - C	3362,9	1,1385	1,43	0,3171
16	Direção do Vento - OC	8828,1	3,0614	3,77	0,0203

Tabela IV.7.2-2 - Resultado do teste permutacional de modelo linear baseado na distância (DistLM) para a seleção de variáveis, abióticas e antrópicas, explicativas dos encalhes no PMP-BS Área RJ. O melhor modelo para explicar o padrão de encalhes está sinalizado em negrito. Proporção = proporção da variabilidade explicada pela variável.

Número de variáveis	AIC	r ²	RSS	Seleção de variáveis
Melhor resultado para cada número de variáveis				
1	632,56	0,11579	2,06 x 10 ⁵	10
2	626,33	0,20223	1,86 x 10 ⁵	1; 5
3	619,01	0,28992	1,65 x 10 ⁵	1; 13; 14
4	615,18	0,33979	1,54 x 10 ⁵	1; 11; 13; 14
5	613,28	0,37128	1,46 x 10 ⁵	1; 10; 11; 13; 14
6	611,27	0,40198	1,39 x 10 ⁵	2; 6; 10; 11; 13; 14
7	609,06	0,43261	1,32 x 10 ⁵	2; 5; 6; 10; 11; 13; 14
8	607,97	0,45416	1,27 x 10⁵	2; 3; 5; 6; 10; 11; 13; 14
9	608,06	0,46698	1,24 x 10 ⁵	2; 3; 5; 6; 10; 11; 13; 14; 16
10	608,43	0,47777	1,22 x 10 ⁵	2; 3; 5; 6; 9-11; 13; 14; 16
11	608,96	0,48728	1,19 x 10 ⁵	2-6; 9-11; 13; 14; 16
12	609,95	0,49374	1,18 x 10 ⁵	2-6; 9-14; 16
13	611,05	0,49939	1,17 x 10 ⁵	1-6; 9-14; 16
14	612,42	0,50327	1,16 x 10 ⁵	1-5; 7-14; 16
15	613,68	0,50789	1,15 x 10 ⁵	1-14; 16
16	615,33	0,51002	1,14 x 10 ⁵	Todas
Melhor solução global				
8	607,97	0,45416	1,27 x 10⁵	2;3;5;6;10;11;13;14
9	608,06	0,46698	1,24 x 10 ⁵	2;3;5;6;10;11;13;14;16
8	608,38	0,45131	1,28 x 10 ⁵	1-3;5;10;11;13;14
8	608,39	0,45125	1,28 x 10 ⁵	2;5;6;10-14
9	608,40	0,46474	1,25 x 10 ⁵	2;5;6;10-14;16

IV.8 Ocorrência de fauna oleada

Do total de 2.265 animais registrados no período deste relatório, apenas 03 animais foram registrados com óleo em seu exterior (aproximadamente 0,1%), sendo duas tartarugas e uma ave. Os registros ocorreram em novembro de 2019 e julho e dezembro de 2020, todos através de acionamento. Duas ocorrências foram registradas no trecho 15 (ambas tartarugas marinhas, da espécie *C. mydas*, sendo uma viva e outra morta) e uma ocorrência no trecho 14 (uma ave da espécie *P. brasilianus*), (Tabela IV.8-1), já no período anterior (2018-2019) foram registrados 4 animais oleados pelo PMP-BS Área RJ, sendo três Aves e um Quelônio.

Tabela IV.8-1. Registros de tetrápodes marinhos oleados no período de 20/09/2019 a 31/12/2020, através de acionamentos e monitoramento ativo (diário e semanal) das praias.

Classe	Espécie	Habitat	Acionamento	Regular	Total
Aves	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Costeiro	1	—	1
Reptilia	<i>Chelonia mydas</i>	Cost./Ocean.	1	—	1

Reptília	<i>Chelonia mydas</i>	Cost./Ocean.	1	—	1
Total			3	—	3

Em novembro de 2019 foi registrado no trecho 15 um indivíduo de *C. mydas* vivo, que no momento do resgate foi observado pequena quantidade de óleo combustível no corpo do animal. O animal foi encaminhado para reabilitação e durante a avaliação clínica externa a suposta presença de óleo combustível não foi detectada, sendo assim nenhuma coleta de amostra foi realizada. O animal foi reabilitado e, posteriormente, realizada a soltura.

O indivíduo de *Chelonia mydas* (245816) registrado no trecho 15 em dezembro de 2020, se tratava de uma carcaça código 4 com presença de resíduo enegrecido aderido em carapaça sugestivo de resíduo oleoso (Figura IV.8-1). A amostra do material foi coletada e enviada para o CENPES – Centro de Pesquisas da PETROBRAS, para análise de *finger print*, porém até o fechamento deste relatório o resultado não havia sido emitido. Já o resultado do exame de necropsia indicou que a causa da morte foi indeterminada.



Figura IV.8-1 - Exemplar de *Chelonia mydas* (245816) apresentando resíduo enegrecido aderido em carapaça sugestivo de resíduo oleoso.

IV.9 Ocorrência de fauna não-alvo

No período deste relatório, as equipes do PMP-BS Área RJ realizaram 64 registros de fauna não-alvo, tanto através de acionamentos como pelo monitoramento ativo das praias (Tabela IV.9-1). A maior parte dos registros foi de aves terrestres ou limícolas (34,37%), sendo muitas espécies não identificadas. Este resultado difere do ano anterior onde foram registrados 29% de Mammalia seguido por Aves e Chondrichthyes ambos com 27%. 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 IV.9-1 - Registros de fauna não-alvo no PMP-BS Área RJ, de 20/09/2019 a 31/12/2020.

Taxa	Acionamento	Regular	Total Geral
Actinopterygii	—	3	3
Não identificado	—	3	3
Aves			
<i>Aramides saracura</i>	—	1	1
<i>Ardea alba</i>	—	3	3
<i>Ardea cocoi</i>	—	3	3
<i>Nycticorax nycticorax</i>	2	3	5
Não identificado	1	9	10
Chondrichthyes			
Não identificado	—	14	14
Gastropoda			
Não identificado	—	3	3
Mammalia			
<i>Didelphis marsupialis</i>	—	2	2
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	1	4	5
Não identificado	—	9	9
Reptilia			
<i>Caiman latirostris</i>	—	1	1
Não identificado	—	2	2
Teleostei			
Não identificado	—	3	3
Total Geral	4	60	64

V. RESULTADOS E DISCUSSÃO DO ATENDIMENTO VETERINÁRIO

Os animais debilitados e as carcaças com possibilidade da identificação da cauda morte são encaminhados para as instalações da Rede de Atendimento Veterinário, estas possuem equipes responsáveis por cadastrar as informações dos animais durante o processo de manutenção deles, até sua soltura ou óbito.

V.1 Rede de atendimento veterinário

São apresentadas a seguir informações complementares aos dados informados na INTRODUÇÃO, sobre as instalações da Rede de Atendimento Veterinário utilizada pelo PMP-BS Área RJ. A Tabela V.1-1 apresenta informações sobre os médicos veterinários responsáveis técnicos por cada instalação.

Tabela V.1-1 – Informações sobre médicos veterinários responsáveis técnicos pelas instalações de atendimento veterinário do PMP-BS Área RJ.

Trecho	Instalação	Médicos veterinários responsáveis técnicos			Validade
		Nome	Nº ART	Nº CRMV	
15	CRD Araruama	Carlos Eduardo da Silva Verona	735464	RJ-05288-VP	30/12/2021
14	UE Rio	Marina Molinas Alcalá	709215	16146/RJ	17/08/2021
12	CRD Angra dos Reis	Anneliese Cardosi Killar	747168	RJ-14630-VP	08/01/2022
Todos	UNMM	Joana Midori Penalva Ikeda	711916	RJ-14814-VS	31/07/2021

V.1.1 Unidade de Estabilização Do Rio de Janeiro

A Unidade de Estabilização do Rio de Janeiro opera dentro da universidade Santa Úrsula, situada à rua Fernando Ferrari, 75, bairro Botafogo, no município do Rio de Janeiro – RJ. Esta instalação é utilizada para necropsia e estabilização de animais encontrados no Trecho 14, porém dependendo das condições também pode receber animais provenientes do Trecho 13 e 15.

Animais vivos são estabilizados neste local e posteriormente transferidos para o Centro de Reabilitação e Despetrolização de Angra dos Reis ou CRD Araruama.

Tabela V.1.1-1 Capacidade de atendimento da unidade de estabilização Rio de Janeiro

Categoria	Necropsias (diárias)	Estabilização (lotação máxima)
Aves voadoras	38	5

 PMP-BS PROJETO DE MONITORAMENTO DE PRAIAS – BACIA DE SANTOS	 Alexandre Pasolini Coordenador de Equipe		 Paulo R. J. Filho Técnico Responsável	Relatório Anual 105 março/2021	Revisão 00
---	--	---	--	--	-------------------

Aves não voadoras (pinguins)	38	10
Tartarugas	50	5 s/ papiloma + 2 c/ papiloma
Pinípedes	0	0
Cetáceos	0	0
Total	126	22

V.1.2 Centro de Reabilitação e Despetrolização de Araruama/RJ

O CRD de Araruama está localizado à rua Primeira de Araruama, 526, Praia Seca, em Araruama, Rio de Janeiro. Estas instalações são utilizadas para tratamento veterinário e reabilitação de animais resgatados principalmente nos Trecho 14 e 15, incluindo animais estabilizados pela UE Rio.

Tabela V.1.2-1 Capacidade de atendimento do CRD Araruama

Categoria	Necropsias (diárias)	Reabilitação (lotação máxima)
Aves voadoras	60	20
Aves não voadoras (pinguins)	60	50
Tartarugas	100	10 s/ papiloma + 8 c/ papiloma
Pinípedes	0	2
Cetáceos	0	1 < 3 m
Total	220	91

V.1.3 Centro de Reabilitação e Despetrolização de Angra Dos Reis/RJ

Está localizado na Rodovia Governador Mario Covas (BR101 sul), km 493, bairro Pontal, Angra dos Reis, Rio de Janeiro. Recebe animais dos Trechos 11, 12, 13, bem como os animais estabilizados na UE Rio.

Tabela V.1.3-1 Capacidade de atendimento do CRD Angra dos Reis

Categoria	Necropsias (diárias)	Reabilitação (lotação máxima)
Aves voadoras	60	20
Aves não voadoras (pinguins)	60	80
Tartarugas	100	10 s/ papiloma + 8 c/ papiloma
Pinípedes	0	2
Cetáceos	0	0
Total	220	121

V.1.4 Unidade Necropsia de Mamíferos Marinhos do Rio de Janeiro

A Unidade de Necropsia de Mamíferos Marinhos no Rio de Janeiro, está localizada na Rua São Francisco Xavier. No 524, Maracanã, Rio de Janeiro RJ. É

utilizada para realização de necropsias de todas as carcaças de mamíferos marinhos recolhidas pelo monitoramento no Estado do Rio de Janeiro (Trechos 11 a 15). A REMASE também presta auxílio no atendimento veterinário aos mamíferos marinhos encontrados vivos.

Atividades executadas no local: necropsias, exames osteológicos de mamíferos marinhos.

Tabela V.1.4-1 Capacidade de atendimento da UNMM

Categoria	Necropsias	Estabilização
Mamíferos Marinhos	75	0
Total	75	0

V.2 Coleta de dados veterinários

Ao receber um animal, as instalações seguem o protocolo de atividades 2 do Projeto Executivo Integrado do PMP-BS, que indica a colheita de material para a realização de exames que sejam necessários para a determinação da conduta clínica 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 animais.

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

1 – Translocação ou soltura: a translocação é feita quando o animal não é mantido na instituição, sendo direcionado para cativeiro ou devolvido para a natureza;

2 – Tratamento em outra base: Após a estabilização do animal em uma UE, é necessário que o animal seja encaminhado para um centro de reabilitação e assim receber cuidados mais prolongados;

3 – Óbito: caso o animal morra naturalmente, em decorrência de alguma patologia, ou quando é eutanasiado, devido à impossibilidade de recuperação e soltura. Apesar de haver uma única opção na finalização do histórico clínico, a causa da morte é registrada em campo específico, permitindo identificar a quantidade de animais que vieram a óbito por cada causa.

Em casos excepcionais, para animais que após estarem hígidos não apresentem condições de sobrevivência na natureza, as instituições podem destinar estes animais para cativeiro permanente (1 – Translocação). Nestes casos são seguidas as orientações do órgão ambiental competente no Estado de origem do animal, para destinação dos exemplares para cativeiro permanente. Em todos os casos são incluídos laudos veterinários justificando a impossibilidade de soltura do exemplar e a documentação é encaminhada ao IBAMA, em atendimento às condições existentes na Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACCTMB Nº 755/2016).

V.3 Metodologia de análise

As informações armazenadas no SIMBA sobre os históricos clínicos dos animais foram compiladas para gerar sínteses dos resultados obtidos nas instalações da Rede de Atendimento Veterinário. Para ser possível fazer uma análise integrada de todos os históricos clínicos foram reclassificados em grandes grupos os resultados de “suspeitas clínicas” cadastrados no SIMBA, em um campo de texto aberto. Os pontos relevantes a serem discutidos para os animais vieram à óbito durante a reabilitação estão integrados na análise sobre as necropsias (ver seção V.5).

Para as análises de reabilitação, os dados foram agrupados de acordo com instalação da Rede de Atendimento Veterinário do PMP-BS que recebeu os animais. Esta decisão foi tomada uma vez os CRD Angra dos Reis e Araruama recebem animais oriundos de vários trechos. Uma vez que os procedimentos veterinários adotados em cada instalação 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.

V.4 Reabilitação

Foram cadastrados 811 históricos clínicos de 615 animais, pois quando há uma transferência entre unidades veterinárias (UE para um CRD), inicia-se um novo histórico clínico. A maioria dos indivíduos tratados foram aves (526; 85,53%), seguido de répteis (88; 14,31%) e mamíferos (1; 0,16%) (Figura V.4-1). No momento

da compilação destes dados, havia 45 animais (37 aves, 7 tartarugas e 1 mamífero) em tratamento, estes animais não foram considerados nas análises.

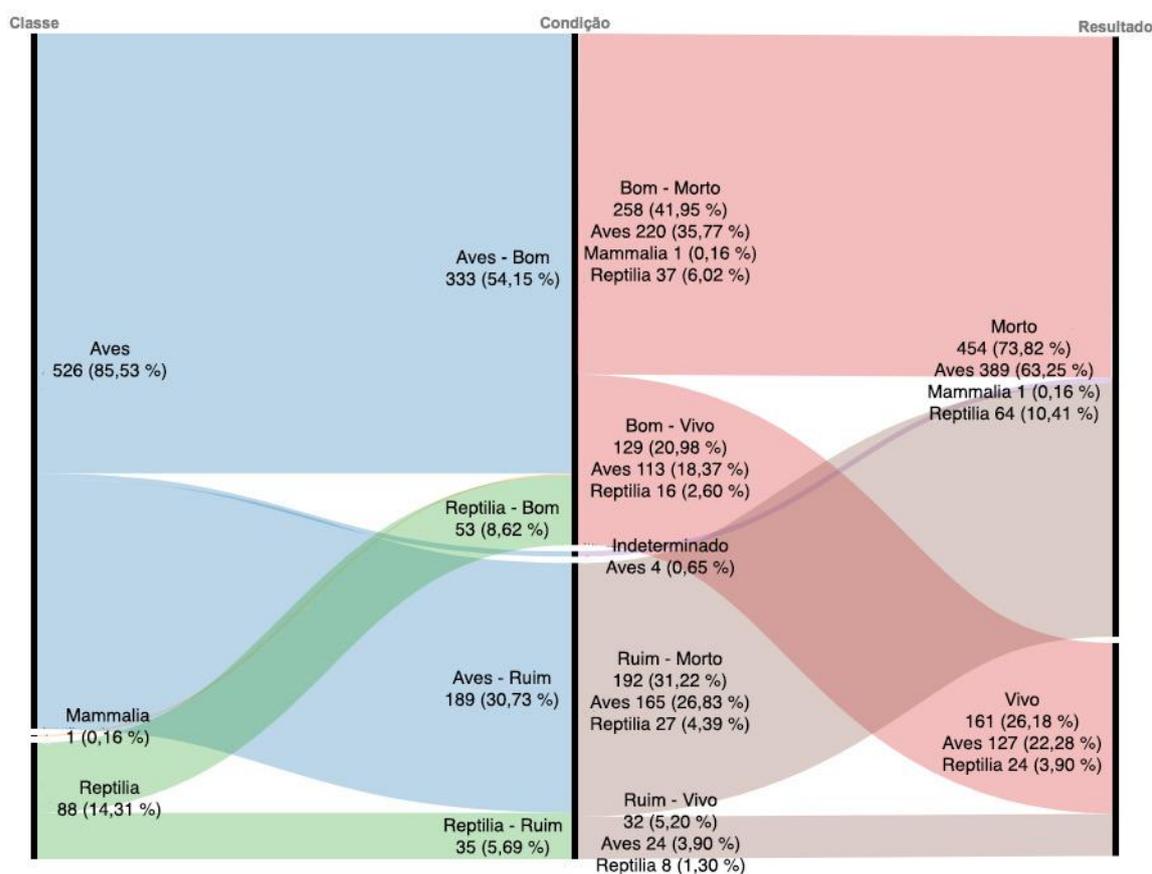


Figura V.4-1 – Resultado das internações dos indivíduos de cada classe considerando a condição inicial. Os valores em cada categoria indicam o número de animais e a porcentagem dentro do grupo.

Tabela V.4-1 - Destino final dos animais encaminhados para reabilitação nas instalações do PMP-BS Área RJ entre 20/09/2019 e 31/12/2020. Não foram considerados os históricos clínicos de animais encaminhados entre instalações da rede ou ainda em reabilitação.

Taxa	Óbito	Translocação/Soltura	Total
Aves	390	144	534
<i>Anous stolidus</i>	1		1
<i>Calidris alba</i>	1	2	3
<i>Fregata magnificens</i>	159	23	182
<i>Fulmarus glacialis</i>	1		1
<i>Larus dominicanus</i>	14	15	29
<i>Oceanites oceanicus</i>	1		1
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	24	9	33
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	2		2
<i>Pterodroma mollis</i>	1		1
<i>Puffinus griseus</i>	1		1
<i>Puffinus puffinus</i>	2		2
<i>Spheniscus magellanicus</i>	125	35	160

Taxa	Óbito	Translocação/Soltura	Total
<i>Stercorarius antarcticus</i>	1		1
<i>Stercorarius longicaudus</i>	1		1
<i>Sterna hirundinacea</i>	2	1	3
<i>Sterna hirundo</i>	2	1	3
<i>Sula leucogaster</i>	44	54	98
<i>Thalasseus acufflavus</i>	6	2	8
<i>Thalasseus maximus</i>	2	2	4
Mammalia	1		1
<i>Pontoporia blainvillei</i>	1		1
Reptilia	66	40	106
<i>Caretta caretta</i>		2	2
<i>Chelonia mydas</i>	65	37	102
<i>Lepidochelys olivacea</i>	1	1	2
Total	457	184	641

O sucesso na reabilitação foi diferente entre os grupos, com 22,28% para aves, 3,90% em tartarugas marinhas e 0% em mamíferos marinhos (Tabela V.4-1). Dentre os 615 indivíduos atendidos, o menor tempo de permanência foi 1 dia e o maior 299 dias, e média foi de 22,44 ($\pm 34,20$) dias de internação.

Para os Mamíferos, apenas dois indivíduos foram internados, um filhote de *Pontoporia blainvillei* resgatado ainda com parte do cordão umbilical, porém não aguentou e veio a óbito após dois dias de reabilitação, e em agosto de 2020 um lobo-marinho-sulamericano (*Arctocephalus australis*), ingressou no CRD Araruama, permanecendo em tratamento até março de 2021, onde foi transferido e solto em Santa Catarina.

As Aves tiveram em média 22,47 ($\pm 31,01$) dias de internação, destaque para dois indivíduos de maçarico-branco (*Calidris alba*). Ambos os indivíduos chegaram em dezembro de 2020, exaustos e debilitados, pesando cerca de 100g cada um, responderam bem à estabilização, passando a se alimentando espontaneamente em 3 dias, e assim foram encaminhados à soltura em apenas 7 dias.

Já para os Répteis 34,44 ($\pm 47,74$) sendo que a que esteve maior tempo em cativeiro foi um indivíduo de tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*). Este animal chegou em outubro de 2019 apresentando uma fratura em porção final de carapaça e anemia. Após 229 dias em tratamento foi liberada em maio de 2020 à natureza (Figura V.4-2 e Tabela V.4-2).



Figura V.4-2 – Registro e soltura da tartaruga marinha *Caretta caretta*, que após provável colisão com embarcação permaneceu 299 dias em reabilitação no PMP-BS Área RJ.

Contudo, a condição corporal de cada indivíduo está relacionada com o tempo de internação e mortalidade. Portanto, ao chegar nas instalações de reabilitação os animais são avaliados em quatro categorias de escore corporal (Ótimo, Bom, Magro e Caquético). Devido à dificuldade de delimitação das categorias, optou-se por agrupar em duas categorias de condição corporal: “bom” (animais com escores “Ótimo” e “Bom”) e “ruim” (escores “Magro” e “Caquético”).

Tabela V.4-2 – Descrição, entre classes de animais, do tempo de internação do PMP-BS Área RJ entre 20/09/2019 e 31/12/2020.

Classe	Número de indivíduos	Internação			
		Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Aves	526	1	299	20,47	31,01
Mammalia	1	2	2	2*	—
Reptilia	88	1	221	34,44	47,74
Total	615	1	299	22,44	34,20

* Valor bruto.

O teste não-paramétrico “U” de Mann-Whitney indicou uma diferença significativa no tempo de internação entre categorias, “Bom” e “Ruim”, para Aves ($p = 0,021$), mas não houve diferença para Reptilia ($p > 0,05$). Portanto, Aves em condição “Ruim” ficaram significativamente menos tempo internadas (Tabela V.4-2/ Figura V.4-3). Vale ressaltar que neste calculo são levados em consideração o tempo de permanência de animais que morreram durante o atendimento, isso pode ter influenciado este resultado, na seção V.4.1 serão considerados apenas os animais que tiveram sucesso de reabilitação. O número de indivíduos da classe Mammalia não permite comparações.

Tabela V.4-3 – Tempo médio (\pm desvio padrão) de internação dos animais por condição corpórea no momento do resgate de cada classe do PMP-BS Área RJ entre 20/09/2019 e 31/12/2020. “Bom” inclui “Ótimo e Bom” e “Ruim” inclui “Magro” e “Caquético”.

Classe / Condição	Internação		
	Número de indivíduos	Média	Desvio Padrão
Aves			
Bom	333	21,74	32,28
Indeterminado	4	26,75	47,55
Ruim	189	18,10	28,27
Mammalia			
Bom	1	2	—
Reptilia			
Bom	53	29,47	33,71
Ruim	35	41,97	63,22

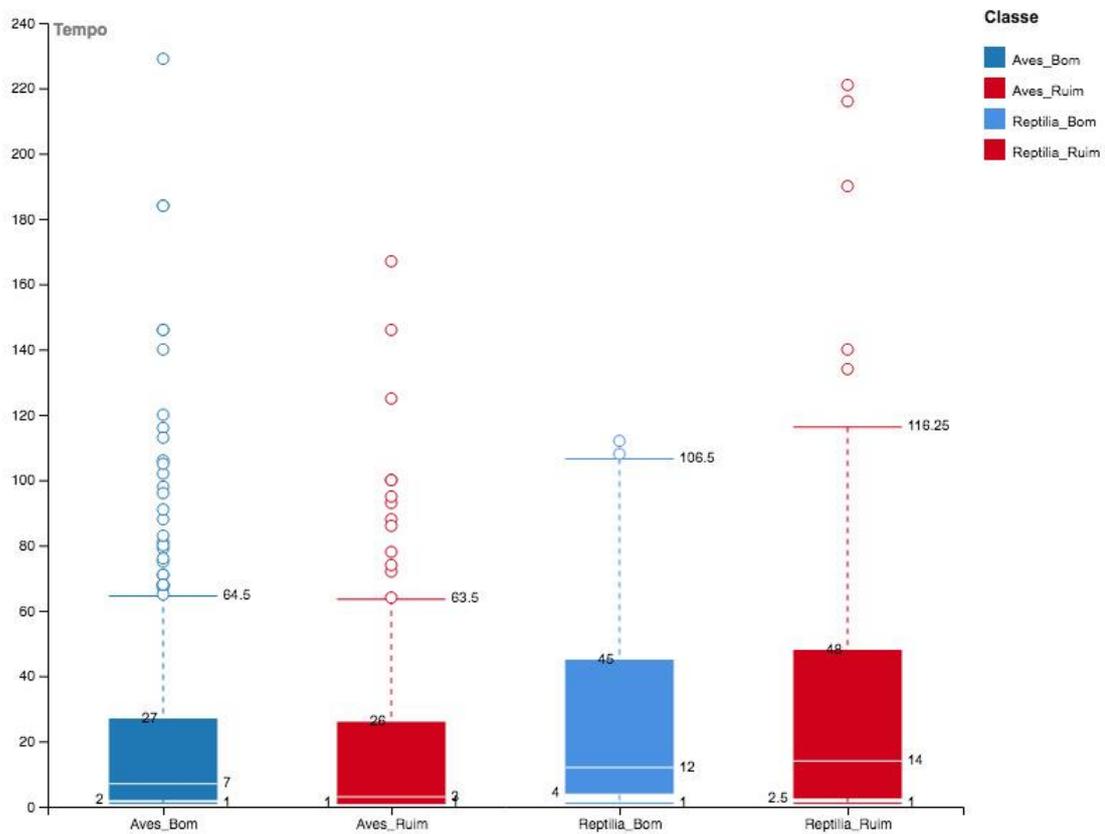


Figura V.4-3 – Boxplot do tempo de internação dos animais por condição corpórea no momento do resgate de cada classe do PMP-BS Área RJ entre 20/09/2019 e 31/12/2020. “Bom” inclui “Ótimo e Bom” e “Ruim” inclui “Magro” e “Caquético”.

Tabela V.4-4 – Quantidade de cada tipo de suspeitas iniciais no momento do resgate para animais mortos e vivos no processo de reabilitação do PMP-BS Área RJ entre 20/09/2019 e 31/12/2020.

Suspeita inicial	Aves	Mammalia	Reptilia	Total
Morto				
Afecção local	16	—	2	18
Afogamento	—	—	10	10
Animal oleado (óleo diesel)	1	—	—	1
Desnutrição	2	—	—	2
Fadiga muscular	88	—	—	88
Fibropapilomatose	—	—	1	1
Hipotermia	1	—	—	1
Indeterminado	11	—	—	11
Interação antrópica	2	—	3	5
Intoxicação	6	—	—	6
Muda	1	—	—	1
Multifatorial	74	1	15	90
Predação	1	—	—	1
Processo Infecioso	10	—	10	20
Síndrome metabólica	17	—	13	30
Traumatismo	159	—	10	169
Vivo				
Afecção local	7	—	1	8
Afogamento	1	—	13	14
Anemia profunda	1	—	—	1
Desnutrição	2	—	—	2
Fadiga muscular	72	—	2	74
Indeterminado	4	—	—	4
Interação antrópica	2	—	2	4
Intoxicação	8	—	—	8
Multifatorial	8	—	1	9
Parasitismo	1	—	—	1
Processo Infecioso	11	—	2	13
Síndrome metabólica	4	—	—	4
Traumatismo	16	—	3	19
Total	526	1	88	615

O sucesso de reabilitação entre os centros de reabilitação foi bastante similar (Figura V.4-4).

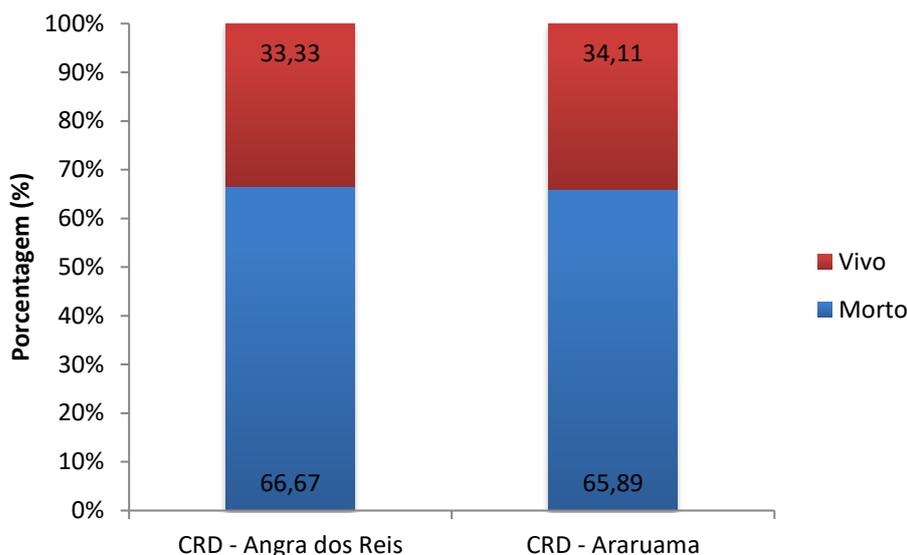


Figura V.4-4 – Porcentagem de sucesso, animais vivos, entre centros no PMP-BS Área RJ entre 20/09/2019 e 31/12/2020.

V.4.1 Reabilitação com soltura

De forma geral, os animais internados podem vir a óbito nos primeiros dias por diversos motivos. Assim, o tempo médio de internação pode não refletir a realidade dos animais que permanecem vivos. Portanto, nesse tópico utilizaremos apenas os dados de animais vivos.

Tabela V.4.1-1 – Descrição, entre classes de animais, do tempo de internação de animais vivos do PMP-BS Área RJ entre 20/09/2019 e 31/12/2020.

Classe	Número de indivíduos	Internação			
		Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Aves	137	2	299	42,85	38,86
Reptília	24	19	221	82,96	52,46
Total	161	2	299	48,83	43,41

O teste não-paramétrico “U” de Mann-Whitney não indicou uma diferença significativa no tempo de internação entre categorias, “Bom” e “Ruim”, para Aves ($p > 0,05$) e para Reptília ($p > 0,05$) (Tabela V.4.1-1 /Figura V.4.1-1).

Tabela V.4.1-2 – Tempo médio (\pm desvio padrão) de internação dos animais por condição corpórea no momento do resgate de cada classe do PMP-BS Área RJ entre 20/09/2019 e 31/12/2020. “Bom” inclui “Ótimo e Bom” e “Ruim” inclui “Magro” e “Caquético”.

Classe / Condição	Internação		
	Número de indivíduos	Média	Desvio Padrão
Aves			

Bom	333	21,74	32,28
Indeterminado	4	26,75	47,55
Ruim	189	18,10	28,27
Mammalia			
Bom	1	2	—
Reptilia			
Bom	53	29,47	33,71
Ruim	35	41,97	63,22

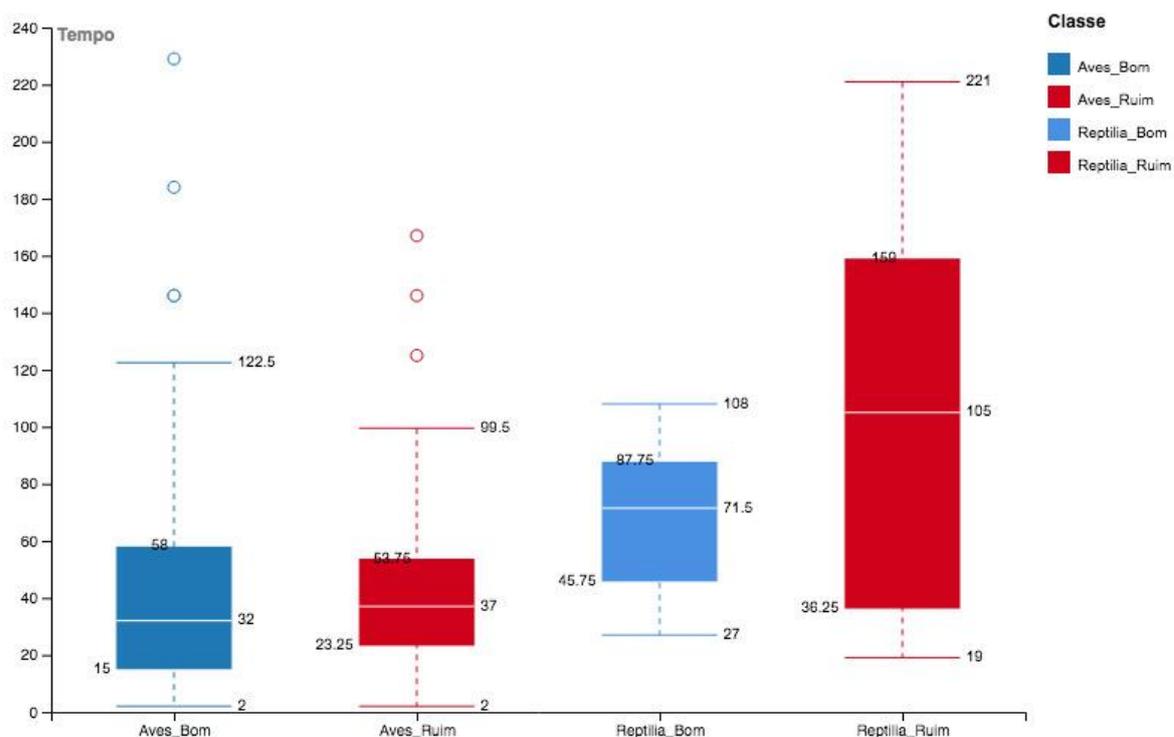


Figura V.4.1-1 – Boxplot do tempo de internação dos animais vivos por condição corpórea no momento do resgate de cada classe do PMP-BS Área RJ entre 20/09/2019 e 31/12/2020. “Bom” inclui “Ótimo e Bom” e “Ruim” inclui “Magro” e “Caquético”.

V.4.2 Necropsias de animais atendidos na reabilitação

Nesta seção estão sendo consideradas as 454 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 na seção V.5. As necropsias dos animais que passaram por reabilitação foram analisadas separadamente das 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 aves marinhas (n = 387), seguidas de tartarugas (n = 66) e, em menor quantidade, mamíferos marinhos (n = 1) (Figura V.4.2-1). Isso reflete a quantidade de animais vivos que foram encaminhados para

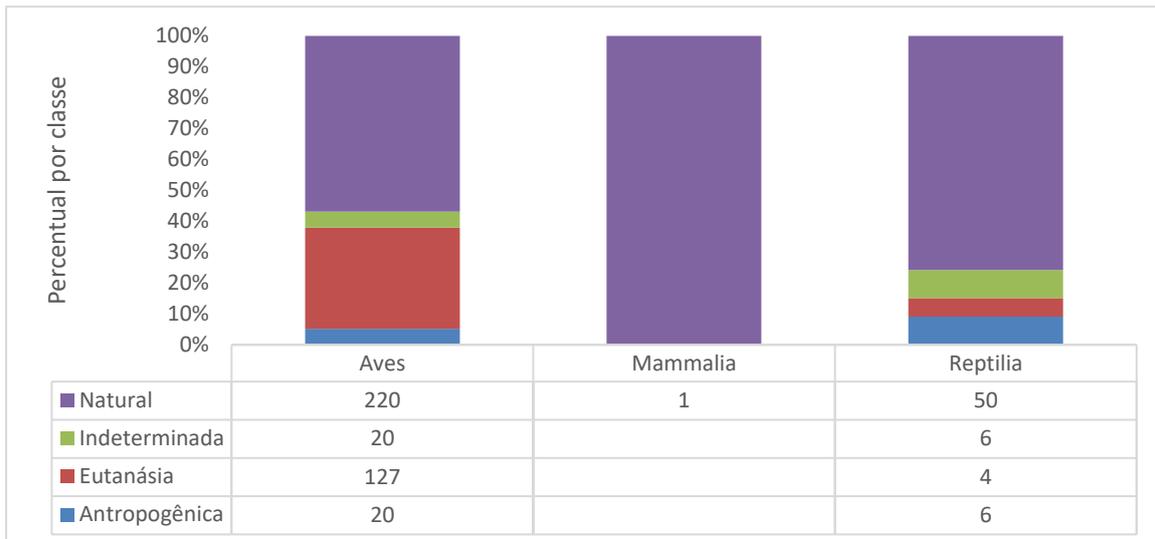
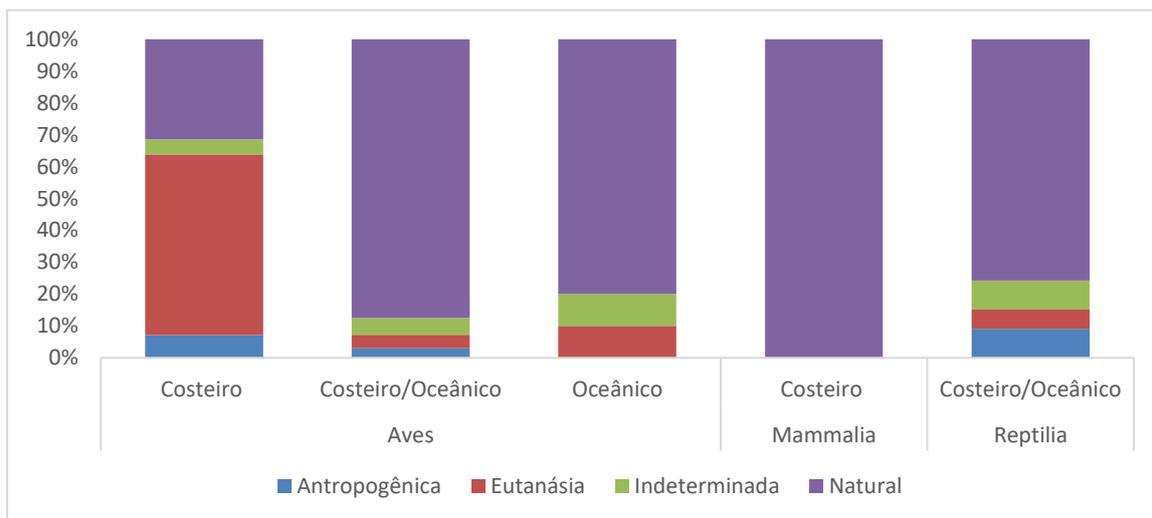


Figura V.4.2-1 Proporção das diferentes categorias de causa de morte identificadas nos animais que passaram por reabilitação e vieram a óbito nas instalações do PMP-BS Área RJ e Fase 2 entre 20/09/2019 e 31/12/2020.

reabilitação somada ao sucesso de reabilitação de cada classe. Apesar de que em todos os grupos se observa a preponderância de causas naturais, quando se considera o habitat preferencial das espécies, o padrão se modifica ligeiramente, em especial para as espécies costeiras (Figura V.4.2-2 e Tabela V.4.2-1).

Tabela V.4.2-1 - Causas de morte de animais que passaram por tratamento nas instalações da rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área RJ e Fase 2 entre 20/09/2019 e 31/12/2020, separados pela classe e habitat preferencial.



Táxon/Habitat	Antropogênica	Eutanásia	Indeterminada	Natural	Total Geral
---------------	---------------	-----------	---------------	---------	-------------

Figura V.4.2-2 Causas de morte de animais que passaram por tratamento nas instalações da rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área RJ e Fase 2 entre 20/09/2019 e 31/12/2020, separados pela classe e habitat preferencial.

Aves	20	127	20	220	387
Costeiro	15	119	10	66	210
Costeiro/Oceânico	5	7	9	146	167
Oceânico		1	1	8	10
Mammalia				1	1
Costeiro				1	1
Reptilia	6	4	6	50	66
Costeiro/Oceânico	6	4	6	50	66
Total	26	131	26	271	454

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”. Deste modo, é possível que uma fração destas seja de causa antrópica, mas pela ausência de evidências não pode ser identificada. 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 no cativeiro pode ter sido outra. Para uma avaliação mais realista das causas de morte dos animais encontrados pelo PMP-BS deve-se ver a seção V.5.

Houve uma quantidade considerável de aves, por isso foi necessário realizar a eutanásia, principalmente em espécies costeiras e costeiro/oceânicas. Em 81% destes animais a lesão que levou à necessidade de eutanásia estava no sistema músculo esquelético Tabela V.4.2-2 - 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 RJ e Fase 2 entre 20/09/2019 e 31/12/2020, de acordo com os habitats das espécies: Costeiro; Costeiro/Oceânico; Oceânico. Tabela V.4.2-2 . Esse padrão está ligado à impossibilidade de cicatrização de fraturas nas asas, fazendo com que os veterinários acabem por decidir pela eutanásia dos animais. Para os mamíferos foi diagnosticada a causa morte para 1 animal, causa natural (Afogamento /Asfixia), já nos répteis, com maior frequência de causas ligadas aos sistemas circulatório (7%) e respiratório (5%), principalmente em organismos de habitat costeiro/oceânico, representados em grande maioria por juvenis de *Chelonia mydas*. Dos 13 animais onde o diagnóstico de causa de morte foi relacionado ao sistema digestivo, em 8 foram encontrados resíduos de origem antrópica (lixo). Infelizmente, a ingestão de plástico já é bem conhecida na literatura (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).

Tabela V.4.2-2 - 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 RJ e Fase 2 entre 20/09/2019 e 31/12/2020, de acordo com os habitats das espécies: Costeiro; Costeiro/Oceânico; Oceânico.

Causa/Sistema	Aves			Mammalia	Reptilia		Total
	Costeiro	Costeiro/Oceânico	Oceânico	Costeiro	Costeiro/Oceânico		
Antropogênica	15	5			6	26	
Afogamento (Asfixia)					1	1	
Agente físico	1	2			3	6	
Infeccioso, agente indeterminado					1	1	
Infeccioso, bacteriano	1	1				2	
Metabólico	1				1	2	
Outros	1					1	
Síndrome		1				1	
Toxicidade		1				1	
Trauma	11					11	
Eutanásia	119	7	1		4	131	
Iatrogênico, procedimentos	18	1				19	
Metabólico	1					1	
Síndrome					1	1	
Trauma	99	6	1		3	109	
Trauma, auto traumatismo	1					1	
Indeterminada	10	9	1		6	26	
Indeterminado	10	9	1		6	26	
Natural	66	146	8	1	50	271	
Afogamento (Asfixia)	1	12		1	12	26	
Agente físico	1					1	
Congênito	1					1	
Estresse		1	1			2	
Iatrogênico, procedimentos	1					1	
Indeterminado, autólise		1				1	
Infeccioso, agente indeterminado	14	23	2		9	48	
Infeccioso, bacteriano	16	18	2		13	49	
Infeccioso, fúngico	3	8	1			12	
Infeccioso, vírus	2					2	
Metabólico	2	23			3	28	
Não evidente	5	7	1		2	15	
Nutricional		25			4	29	
Outros	1	1			1	3	
Parasitismo		2			4	6	
Síndrome	12	22	1		1	36	
Toxicidade	1					1	
Trauma	6	3			1	10	
Total	210	167	10	1	66	454	

As frequências de categorias de causa de morte são similares entre os animais atendidos nas instalações da Rede de Atendimento veterinário do PMP-BS Área RJ, com pouca variação entre classes (Figura V.4.2-3). A maior diferença que pode ser observada é nos animais que vieram a óbito no UE, no Rio de Janeiro, onde há uma proporção maior de animais com causa de morte antropogênica. Isto acontece porque este centro recebe principalmente animais que foram resgatados na região metropolitana do Rio de Janeiro, devendo ser estabilizados e após transferidos aos CRDs.

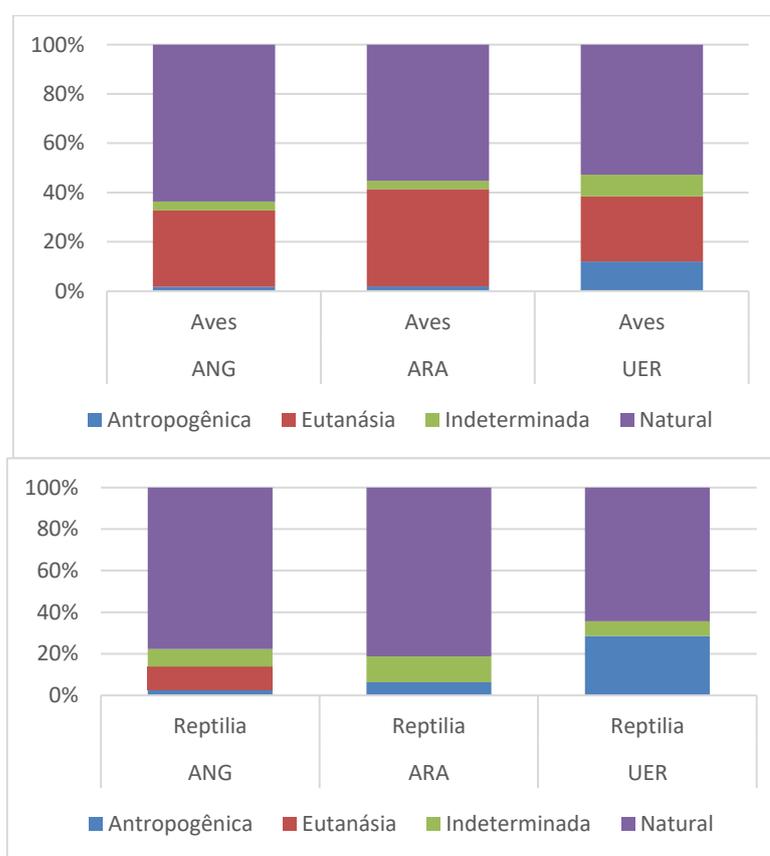


Figura V.4.2-3 - Causas de morte de animais que passaram por tratamento nas instalações da rede de atendimento veterinário do PMP-BS Área RJ entre 20/09/2019 e 31/12/2020, separados pela instituição da rede onde foram atendidos e classe: Aves e Reptília.

O CRD de Angra foi a única instituição que atendeu um único mamífero, um filhote de toninha que veio à óbito pouco tempo depois de ingressar no tratamento, por causa natural.

Nas aves os sistemas que foram identificados como causa de morte nos animais que passaram por reabilitação são principalmente músculo esquelético, circulatório, digestivo, sensitivo e sistema nervoso central. Em todos os locais as causas naturais são as mais frequentes (Figura V.4.2-3), e é possível se observar uma grande proporção de animais com os sistemas digestivo, respiratório e músculo-esquelético afetados (Tabela V.4.2-3) Os traumas deste último são os principais responsáveis pela necessidade de realização de eutanásia, em todas as instalações.

Tabela V.4.2-3 - 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 RJ e Fase 2 entre 20/09/2019 e 31/12/2020, de acordo com a instalação onde foi atendido.

Táxon/Sistema	ANG	ARA	UER	Total
Aves	110	152	125	387
Afogamento (Asfixia)	9	1	3	13
Agente físico			4	4
Congênito			1	1
Estresse			2	2
Iatrogênico, procedimentos	1	15	4	20
Indeterminado	4	5	11	20
Indeterminado, autólise	1			1
Infeccioso, agente indeterminado	19	11	9	39
Infeccioso, bacteriano	7	14	17	38
Infeccioso, fúngico	1	7	4	12
Infeccioso, vírus			2	2
Metabólico	4	20	3	27
Não evidente	6	6	1	13
Nutricional		25		25
Outros	1		2	3
Parasitismo	1		1	2
Síndrome	17		19	36
Toxicidade	1	1		2
Trauma	37	47	42	126
Trauma, auto traumatismo	1			1
Mammalia	1			1
Afogamento (Asfixia)	1			1
Reptilia	36	16	14	66
Afogamento (Asfixia)	8		5	13
Agente físico	1		2	3
Indeterminado	3	2	1	6
Infeccioso, agente indeterminado	6	3	1	10
Infeccioso, bacteriano	6	4	3	13
Metabólico		3	1	4
Não evidente		2		2
Nutricional	4			4
Outros			1	1
Parasitismo	2	2		4
Síndrome	2			2
Trauma	4			4
Total	147	168	139	454

V.5 Necropsias de animais encontrados mortos no monitoramento

É apresentada nesta seção a análise das necropsias realizadas nos animais que foram encontrados mortos durante o monitoramento ou recebidos através de acionamentos. Necropsias de animais que morreram durante a reabilitação são apresentadas na seção V.4.2.

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 delas 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.

No momento da necropsia, o veterinário responsável pela mesma 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 em que estes ainda não foram preenchidos, os diagnósticos presuntivos.

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 em que não é possível a reabilitação e/ou está em sofrimento e, deste modo, é necessário levá-lo a óbito.
- Antropogênica: quando se observam indícios de que a morte foi causada por fatores gerados pelo ser humano.

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

Os dados das necropsias são registrados em fichas de campo específicas para tal, que posteriormente são inseridas no SIMBA. Os dados apresentados neste relatório foram coletados no SIMBA em 05/02/2021.

V.5.1 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. Para as análises 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 há carcaças que chegaram do campo identificadas como código 4 e ao se fazer a abertura da carcaça o veterinário identifica um estágio mais avançado de decomposição.

V.5.2 Resultados e Discussão

Durante o período deste relatório, o PMP-BS Área RJ realizou 928 necropsias, sendo 454 de animais que passaram por reabilitação e seus resultados estão descritos na seção V.4.2, não sendo incluídos nos resultados a seguir. Nas 474 necropsias de indivíduos das espécies alvo registrados mortos no período, 45,4% foram de aves, 47,7% de tartarugas e 7% de mamíferos marinhos (Tabela V.5.2-1). Ao se considerar somente as instalações do Rio de Janeiro, as tartarugas foram o grupo mais necropsiado (226 – 47,7%).

Tabela V.5.2-1 - Quantidade de necropsias realizadas pelo do PMP-BS Área RJ, com data de finalização entre 20/09/2019 e 31/12/2020, separadas por espécie e grau de decomposição da carcaça.

Taxa	2	3	4	5	Total
Aves	102	93	18	2	215
<i>Calidris alba</i>	1				1
<i>Fregata magnificens</i>	9	4			13
<i>Haematopus palliatus</i>		1			1
<i>Larus dominicanus</i>	3	2	1		6
<i>Oceanites oceanicus</i>	1				1
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	6	6	2		14
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	1				1
<i>Puffinus puffinus</i>	7	8	1		16
<i>Spheniscus magellanicus</i>	63	56	2		121
<i>Sula leucogaster</i>	11	13	6	2	32
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>		2	6		8
Não identificadas		1			1
Mammalia	9	17	5	2	33
<i>Arctocephalus australis</i>		1			1
<i>Pontoporia blainvillei</i>	1		3	2	6
<i>Sotalia guianensis</i>	7	14	1		22
<i>Stenella frontalis</i>	1				1
<i>Steno bredanensis</i>		1	1		2
<i>Tursiops truncatus</i>		1			1

<i>Taxa</i>	2	3	4	5	Total
Reptilia	29	154	42	1	226
<i>Caretta caretta</i>		4	8		12
<i>Chelonia mydas</i>	28	143	27	1	199
<i>Dermochelys coriacea</i>		5	3		8
<i>Eretmochelys imbricata</i>	1	1	3		5
<i>Lepidochelys olivacea</i>		1	1		2
Total	140	264	65	5	474

Do total das 474 carcaças necropsiadas, foi possível estabelecer um indicativo de causa da morte em 360 animais (75,9%) mas, para os demais a causa ficou como indeterminada. A impossibilidade de se estabelecer uma causa de morte variou de acordo com o estágio de decomposição da carcaça, sendo de apenas 2,6% em carcaças estágio 2, mas chegando a 49,1% para carcaças em estágio 4 (Figura V.5.2-1). 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, para remover a obrigatoriedade da realização da necropsia em alguns animais em código 4 de decomposição, uma vez que tal atividade não contribuiu 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, dependendo de uma avaliação de cada caso (Figura V.5.2-2).

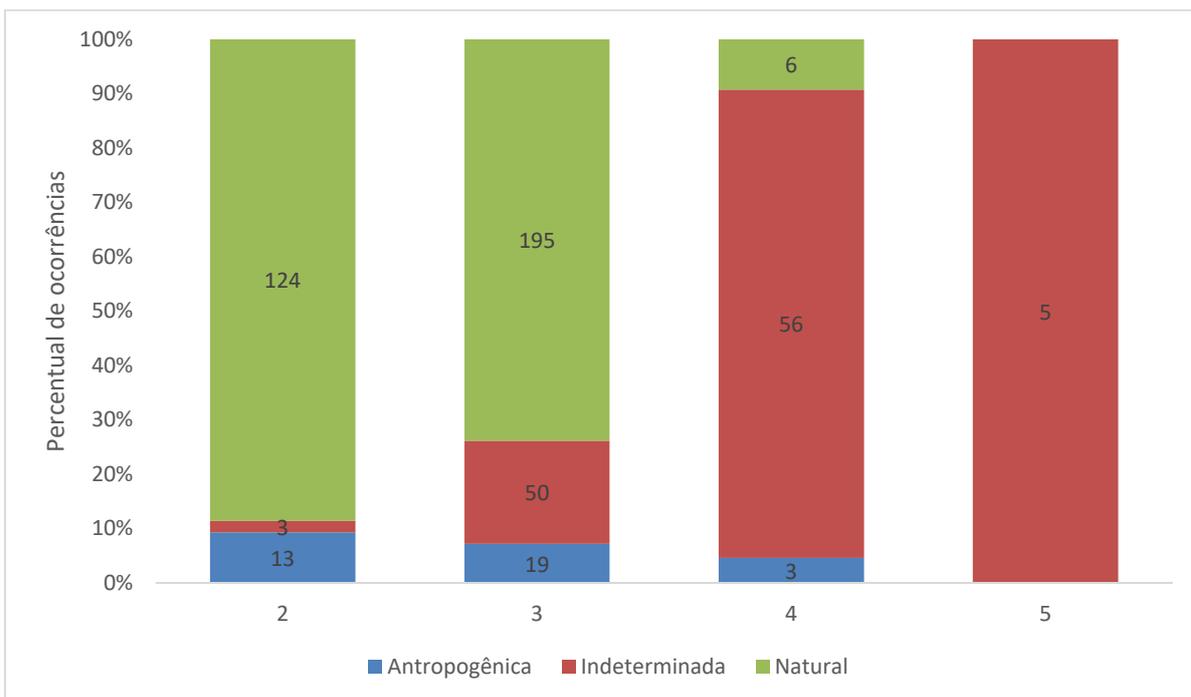


Figura V.5.2-1 – Categorias de causa de morte identificadas nas carcaças necropsiadas pelo PMP-BS Área RJ entre 20/09/2019 e 31/12/2020, de acordo com o grau de decomposição da carcaça. Valores indicam a quantidade absoluta de animais em uma categoria.

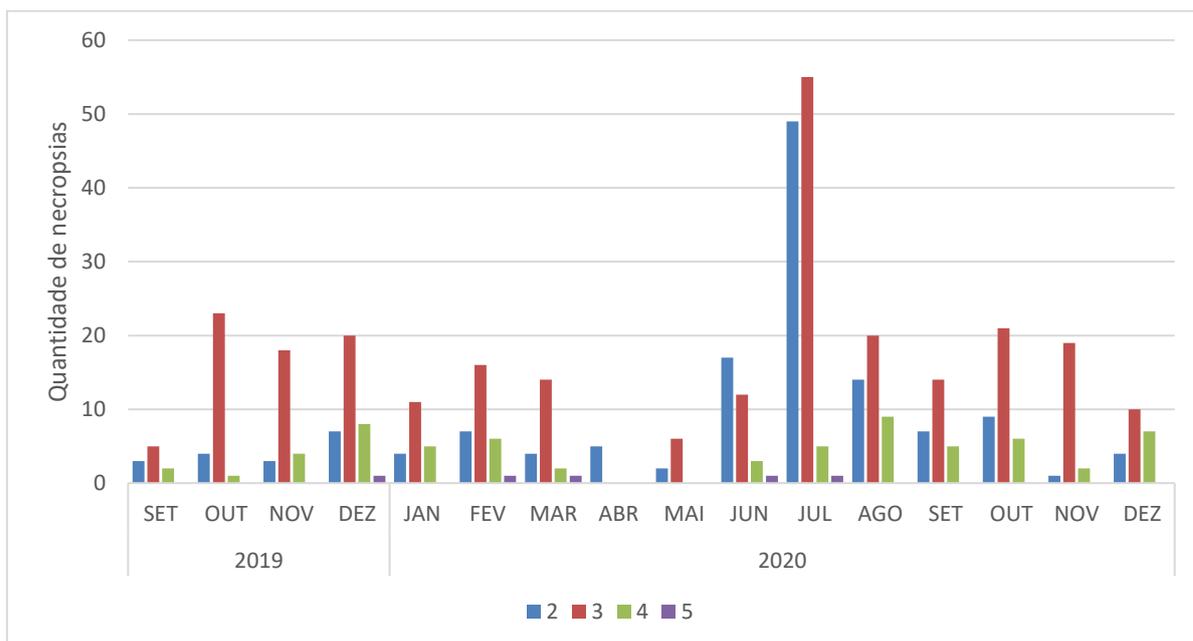


Figura V.5.2-2 - Comparação da quantidade mensal de necropsias de carcaças em diferentes estágios de decomposição realizadas pelo PMP-BS Área RJ entre 20/09/2019 e 31/12/2020.

Considerando as classes separadamente, se observa que para as necropsias realizadas em carcaças estágio 2 e 3, a morte por causas naturais foi a mais frequente para as aves, já para tartarugas e mamíferos, a proporção de animais com causas de morte antropogênicas ultrapassa 30% (Figura V.5.2-3). Ao se analisar os

sistemas identificados como responsáveis pela causa da morte, se observa que o respiratório é o mais frequente, em especial devido ao afogamento (Tabela V.5.2-2, Figura V.5.2-4), similar ao identificado no relatório anual de 2017/2018. Deve ficar claro que a causa de morte só é classificada como antrópica quando existem claros indícios de interação com atividades humanas, tais como marcas de rede, ferimentos causados por instrumentos cortantes ou por hélices. Deste modo deve-se ter em mente que 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 que não apresentam tais evidências. Enquanto cetáceos facilmente exibem marcas ao ficarem presos em redes, a presença de escamas na pele das tartarugas dificulta a identificação destas marcas.

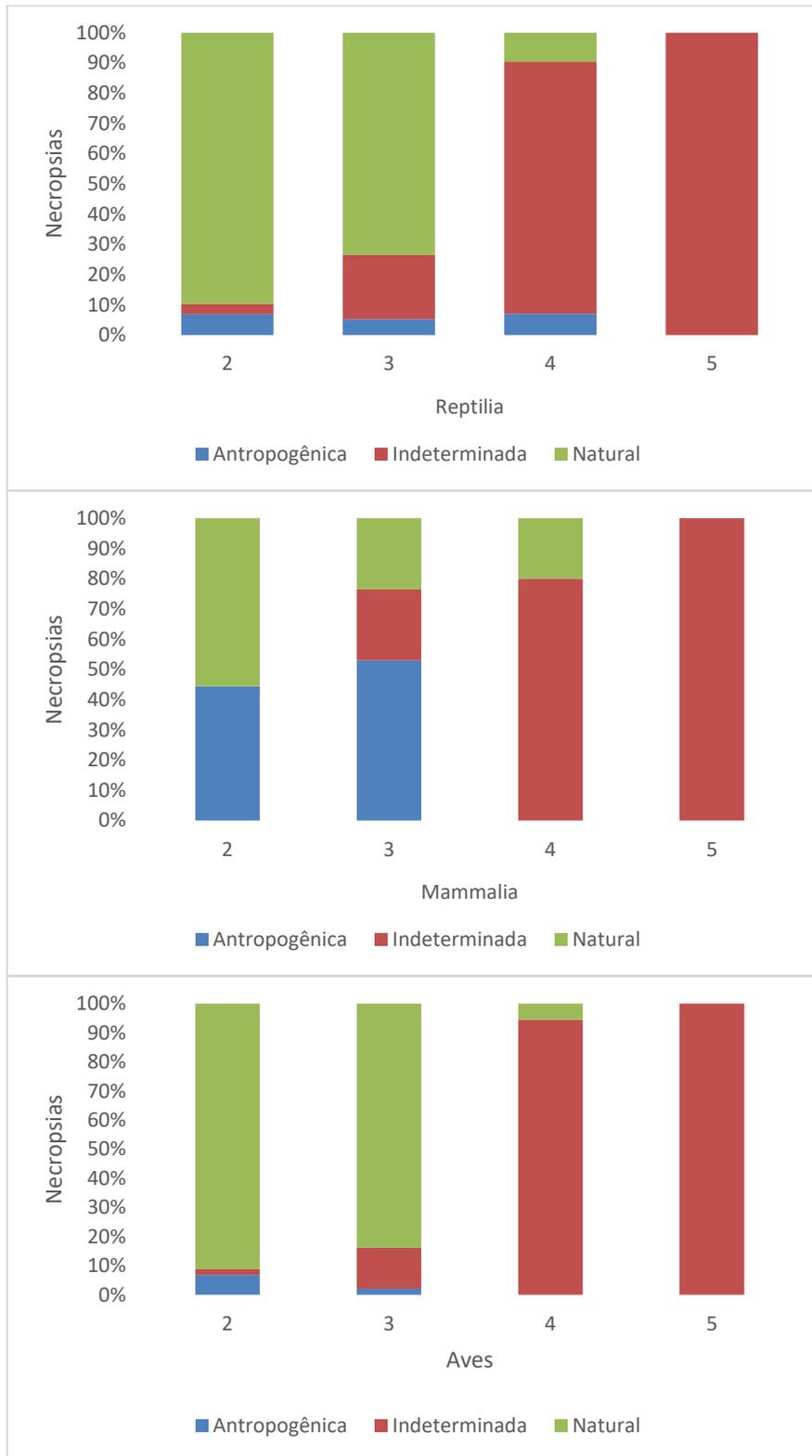


Figura V.5.2-3 - Categorias de causa mortis identificadas nas carcaças de aves, mamíferos e répteis, necropsiadas pelo PMP-BS Área RJ entre 20/09/2019 e 31/12/2020, separadas pelo grau de decomposição da carcaça.

Tanto para animais que morreram por causas naturais como antrópicas, o principal sistema envolvido foi o respiratório, devido à asfixia (Tabela V.5.2-2). Devido à necessidade destes animais de respirarem na superfície, a asfixia acaba sendo a causa mais provável, quer seja para animais saudáveis, que morrem afogados presos em redes de pesca, quer para animais com outras patologias debilitantes, que os impedem de vir à superfície para respirar. Nos casos de mortes identificadas como sendo naturais em aves e tartarugas se observa uma maior variedade de sistemas atingidos (Figura V.5.2-4). Foram excluídos animais com causa de morte indeterminada ou que foram eutanasiados.

Nas tartarugas marinhas há um aumento de causas ligadas aos sistemas digestivos e circulatórios, chamando a atenção neste último diversos casos de parasitismo. Nestes casos a maior parte apresentava condição corporal ruim, indicando haver problemas crônicos com os animais.

Tabela V.5.2-2 - Diagnósticos de causa mortis identificados no PMP-BS Área RJ entre 20/09/2019 e 31/12/2020, 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.

Sistema/Causa	Aves		Mammalia		Reptilia		Total
	Antr.	Nat.	Antr.	Nat.	Antr.	Nat.	
Cardiovascular		4	1	2	1	6	14
Afogamento (Asfixia)			1				1
Infeccioso, agente indeterminado		2				5	7
Não evidente				1			1
Outros					1		1
Perinatal				1			1
Síndrome		2				1	3
Circulatório	2	46		1	2	27	78
Afogamento (Asfixia)					1	7	8
Indeterminado, autólise						1	1
Infeccioso, agente indeterminado		2				4	6
Infeccioso, bacteriano		1			1	4	6
Infeccioso, vírus						1	1
Metabólico		24				1	25
Não evidente		1		1			2
Nutricional		6					6
Outros		2				2	4
Parasitismo		1				6	7
Síndrome	2	9				1	12
Cutâneo	1				1	2	4

Sistema/Causa	Aves		Mammalia		Reptília		Total
	Antr.	Nat.	Antr.	Nat.	Antr.	Nat.	
Outros						1	1
Trauma	1				1	1	3
Digestivo (Incluindo fígado, vesícula biliar e pâncreas)	2	10		1	1	19	33
Agente físico		1			1	1	3
Indeterminado, autólise						1	1
Infeccioso, agente indeterminado		1				4	5
Infeccioso, bacteriano	1					1	2
Metabólico		2				3	5
Não evidente		1		1		1	3
Nutricional		1					1
Outros		1				4	5
Parasitismo		1				3	4
Toxicidade	1	1				1	3
Trauma		1					1
Respiratório		46	12	5	2	80	145
Afogamento (Asfixia)		21	12	1	2	77	113
Agente físico		2					2
Indeterminado, autólise						1	1
Infeccioso, agente indeterminado		1		1		1	3
Infeccioso, bacteriano		2					2
Infeccioso, fúngico		1					1
Não evidente		10				1	11
Outros		1					1
Parasitismo				2			2
Síndrome		6		1			7
Trauma		2					2
Sistema músculo esquelético	4	63			3	5	75
Estresse					1		1
Infeccioso, agente indeterminado		1					1
Metabólico		1					1
Neoplasia		1					1
Nutricional		58				2	60
Trauma	4	2			1	3	10
Trauma, auto traumatismo					1		1
Sistema nervoso central		1					1
Não evidente		1					1
Sistema urinário		1					1
Outros		1					1
Total	9	171	13	9	10	139	351

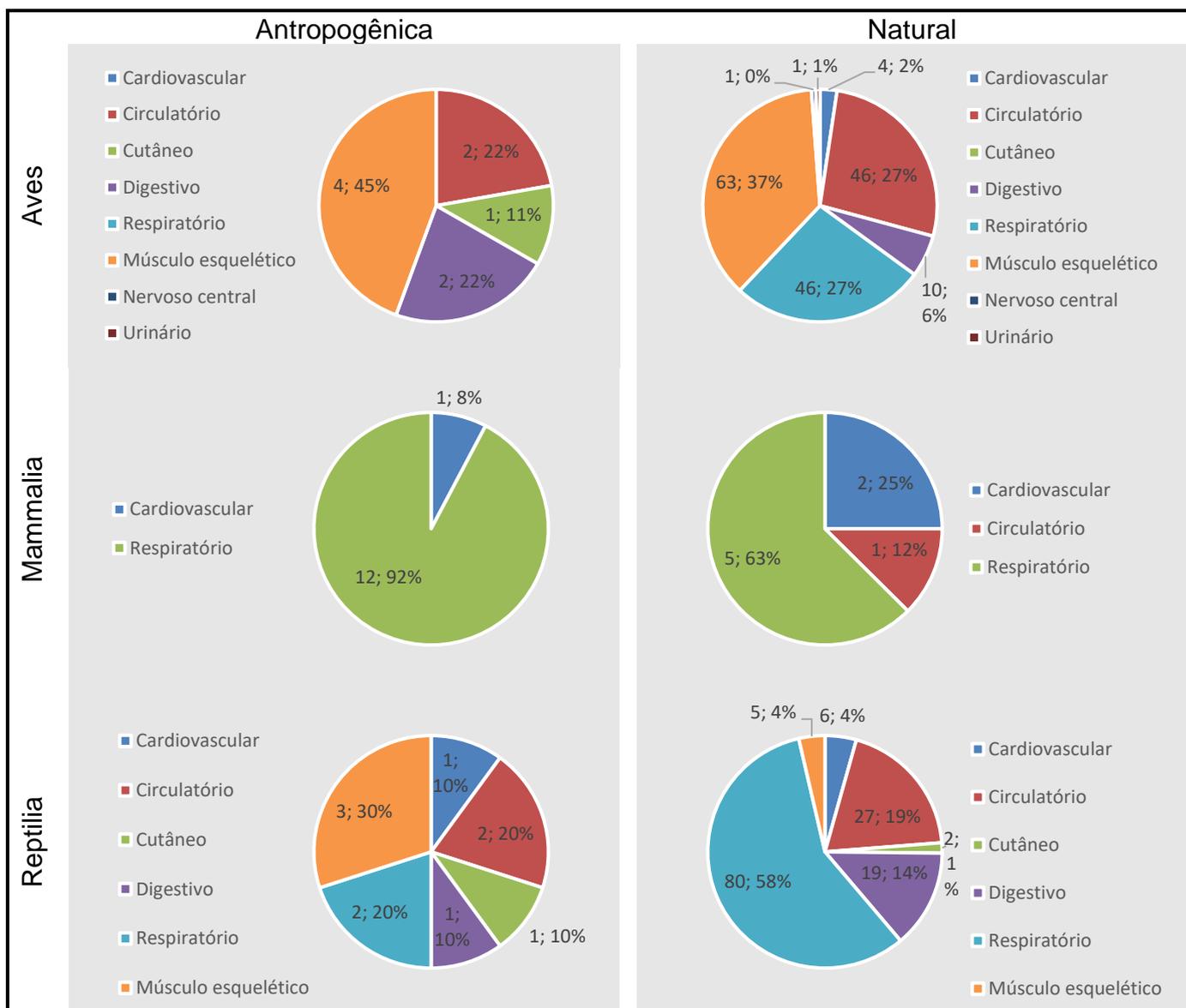


Figura V.5.2-4 Sistemas identificados como causa de morte primária, de acordo com a categoria de causa morte (antropogênica ou natural) e a classe do organismo, nos animais necropsiados no PMP-BS Área RJ entre 20/09/2019 e 31/12/2020. Foram excluídos animais com causa de morte indeterminada ou que foram eutanasiados.

Ao se separar os animais de acordo com seus habitats, também se observam diferenças na frequência nos sistemas ligados às causas de morte (Figura V.5.2-5). Para animais oceânicos existe uma certa relevância de acometimento do sistema respiratório. As aves, especialmente em espécies costeiras, mostram uma maior diversidade de sistemas acometidos (Figura V.5.2-5). Entretanto, ao se detalhar estes casos, se observa que 15 dos 19 indivíduos oceânicos são *Puffinus puffinus* (espécie migratória), sendo identificada causa nutricional.

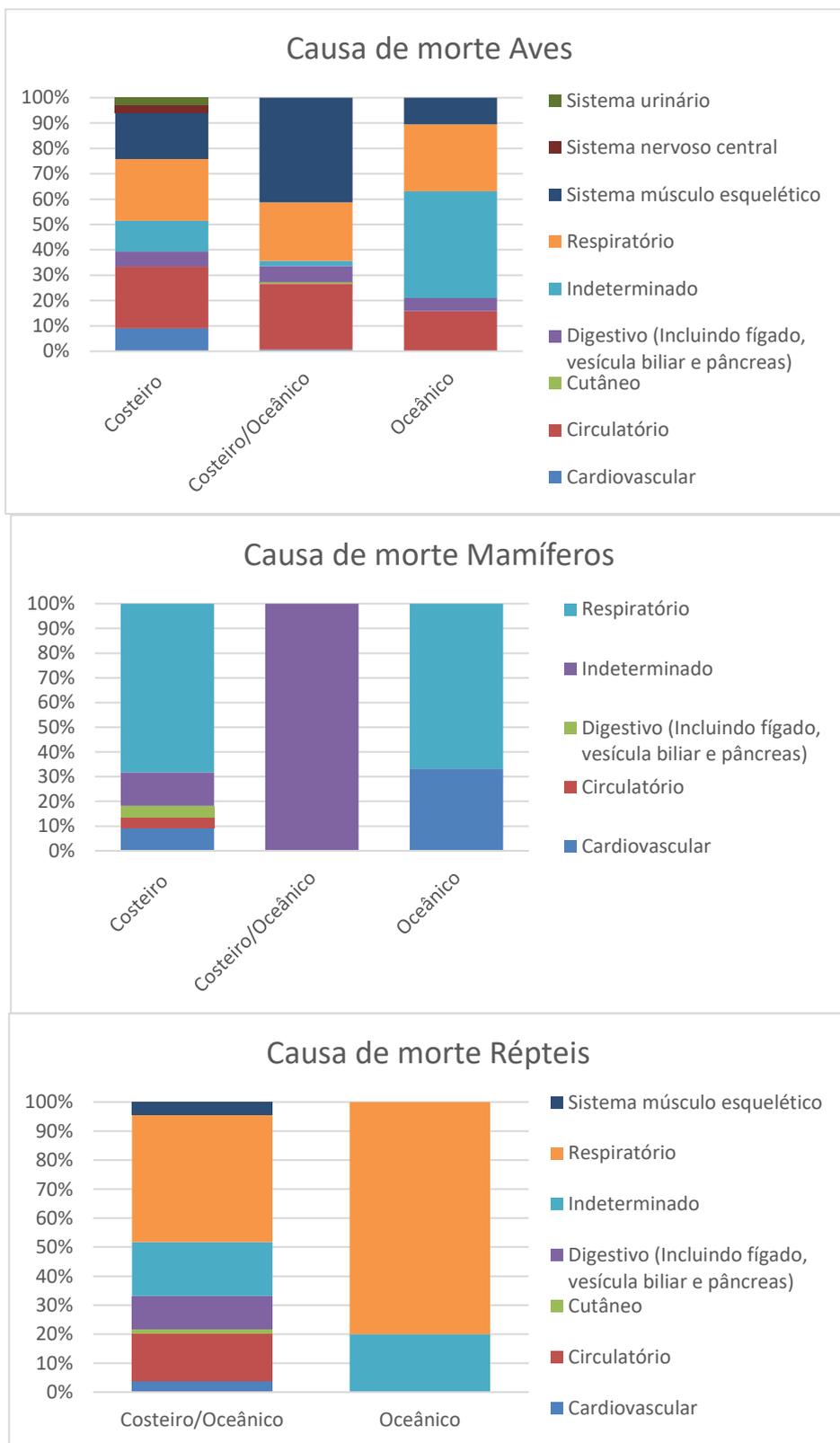


Figura V.5.2-5 - Comparação dos sistemas identificados como lesão principal para causa de morte, entre espécies com hábitos costeiros, oceânicos ou mistos: Necropsias de Animais Oleados

Como descrito na seção IV.8 foram registrados 3 indivíduos com suspeita de óleo combustível, porém nenhum com confirmação de óleo cru. Uma tartaruga obteve sucesso na reabilitação e foi solta. Os dois restantes foram necropsiados, um deles não foi possível identificar a causa de morte e o outro apresentou alterações sugestivas de infecção prévia por coccidiose, culminando com sepse.

V.5.3 Análise da causa de morte relacionada com interação Antrópica

Do total de 919 animais necropsiados, em 40 foi determinado que a causa da morte está relacionada com interações com humanos ou atividades antrópicas. Dentro do universo amostral estão animais encontrados mortos ou vivos, e que vieram à óbito durante a reabilitação. As interações com humanos ou atividades antrópicas registradas pelo PMP-BS RJ foram categorizadas em:

- Agressão / Vandalismo / Caça;
- Interação com navegação;
- Interação com óleo;
- Interação com pesca;
- Interação com resíduo (lixo) e
- Múltiplas.

A interação antrópica mais comum foi a “Agressão / Vandalismo / Caça” com 16 animais mortos, seguida da interação com a atividade de pesca com 9 animais, interação com resíduos e causas múltiplas com 6 animais em cada e as outras categorias com três animais (Tabela V.5.3-1). A classe Aves teve o maior número de interações (21), seguida de Reptilia (14) e Mammalia (5), a maioria das interações (28) aconteceram no trecho 14 (Tabela V.5.3-1/ Figura V.5.3-1).

Tabela V.5.3-1 – Número de interações com atividades antrópicas detectadas durante as necropsias no PMP-BS Área RJ entre 20/09/2019 e 31/12/2020.

Classe / Trecho	Agressão / Vandalismo / Caça	Navegação	Óleo	Pesca	Resíduo (lixo)	Múltiplas
Aves						
Trecho 14	12	—	1	2	1	2
Trecho 15	3	—	—	—	—	—
Mammalia						
Trecho 11	—	1	—	—	—	—
Trecho 13	—	—	—	3	—	—
Trecho 14	—	—	—	1	—	—
Reptilia						
Trecho 13	—	—	—	—	1	—
Trecho 14	1	1	—	1	3	3
Trecho 15	—	—	—	2	1	1
Total	16	2	1	9	6	6

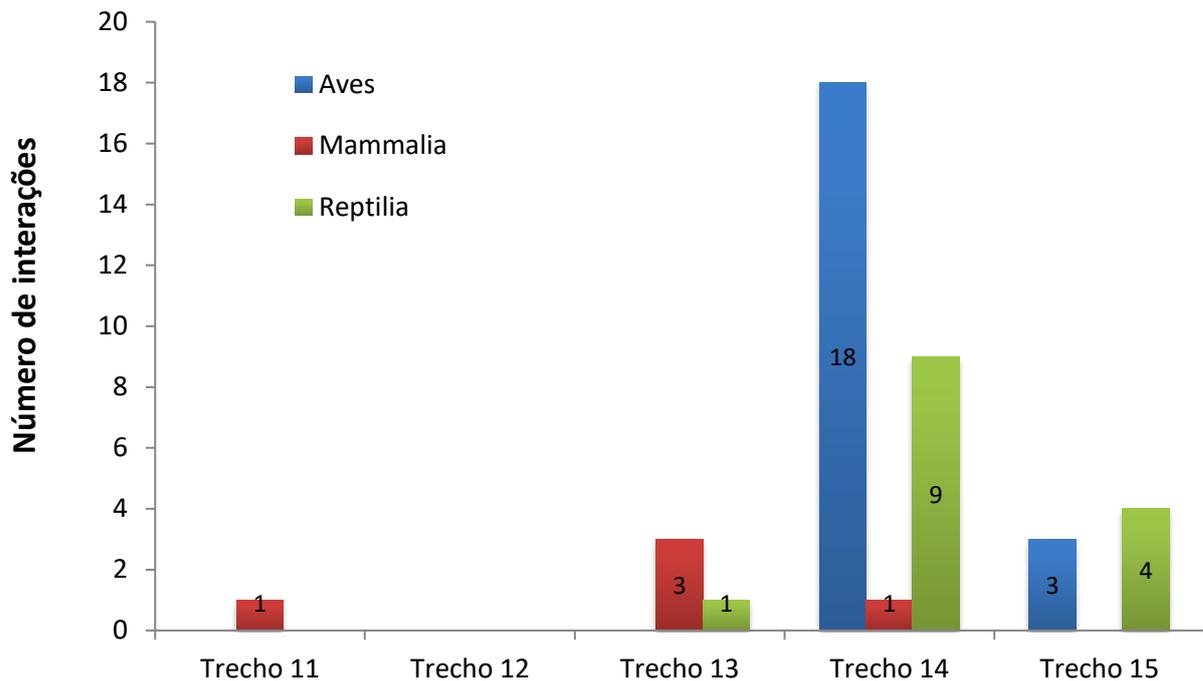


Figura V.5.3-1 – Número de interações antrópicas de cada classe por trecho no PMP-BS Área RJ entre 20/09/2019 e 31/12/2020.

V.5.4 Avaliação da condição de saúde geral das espécies de tetrápodes marinhos registradas pelo PMP-BS;

O Índice de Saúde (IS) foi criado para abranger diferentes aspectos das análises realizadas nas carcaças, incorporando aspectos observados durante as necropsias (Macroscópico: Escore corporal, Lesões tegumentares e Afecções sistêmicas) e os resultados complementares dos exames anatomopatológicos (Microscópico: Afecções sistêmicas, Lesões organizadas, Parasitoses associadas a alterações histopatológicas, Depleção Linfóide e Alterações na tireoide), descritos a seguir:

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

Pontuação: 0 - Condição ótima,
1 - Boa,
2 - Magro,
3 - Caquético.

Peso do critério: 1 (aves e mamíferos) / 2 (répteis). Este é o único critério que apresenta pesos diferenciados entre as classes zoológicas. Esta diferença foi fruto de discussões ao longo de 2018, com a participação das instituições executoras do PMP-BS, TAMAR, CEMAVE, CMA e do IBAMA/CGMAC, onde se avaliou a importância diferenciada do escore corporal para animais endotérmicos (mamíferos e aves) e ectotérmicos (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 estes últimos a importância do escore corporal ao se avaliar a saúde deveria ser maior.

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 à importância de cada sistema para a saúde do animal. Foram considerados os 9 sistemas que já fazem parte da ficha do exame anatomopatológico utilizado no PMP-BS: cardiovascular, nervoso, respiratório, digestivo, urinário, hemolinfático, endócrino, osteomuscular e reprodutor. Como o sistema tegumentar já foi considerado em critério específico (lesões tegumentares), não é incluído neste critério.

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

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

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

4. Afecções sistêmicas (histopatológico) – critério relacionado ao número de sistemas afetados e também a importância de cada sistema para a saúde do animal, que tenham sido identificados por meio das análises histopatológicas dos tecidos. São considerados os mesmos 9 sistemas que já fazem parte da ficha do exame anatomopatológico utilizado no PMP-BS: cardiovascular, nervoso, respiratório, digestivo, urinário, hemolinfático, endócrino, osteomuscular e reprodutor. O sistema tegumentar não é utilizado por já ser considerado em critério específico (lesões tegumentares).

Pontuação: 0 - nenhum sistema afetado,
1 - 1 a 3 sistemas afetados,
2 - 4 a 6 sistemas afetados,
3 - Mais de 6 sistemas afetados.

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

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

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

Pontuação: 0 - nenhum sistema afetado,
1 - 1 a 3 sistemas afetados,
2 - 4 a 6 sistemas afetados,
3 - Mais de 6 sistemas afetados.

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

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

6. Parasitoses associadas a alterações histopatológicas – critério relacionado à presença de 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 à diminuição do número de linfócitos nos órgãos linfóides.

Pontuação: 0 - sem depleção,
1 - Depleção discreta,
2 - Depleção moderada,
3 - Depleção acentuada.

Peso do critério: 2.

8. Alterações na 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.

O cálculo do IS é relativamente simples, sendo um somatório de todos os oito parâmetros:

$$IS = \sum_{i=1}^8 Parâmetro_i$$

Sendo que para cada parâmetro o valor é calculado pela multiplicação da pontuação observada pelo peso do parâmetro:

$$Parâmetro_i = Pontuação_i \times Peso_i$$

Para os parâmetros onde o peso é variável, pode haver mais de um sistema afetado e estes terem diferentes pesos. Nestes casos, deve-se utilizar o maior fator multiplicador, uma vez que deve-se considerar aquele que causa maior prejuízo à saúde do animal.

Considerando os fatores apresentados, O Índice de Saúde pode variar de 0 (animal considerado saudável, sem nenhuma alteração evidente) a 48 para aves e mamíferos e 51 para tartarugas (todos os sistemas comprometidos em máximo grau). Esta diferença entre as classes é causada pelo peso utilizado para o escore corporal das tartarugas (peso 2) e de aves e mamíferos (peso 1), como apresentado anteriormente.

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.

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 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, este índice é calculado em função das seguintes observações:

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

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).

3. Afecções sistêmicas (exame macroscópico) – critério relacionado ao número de sistemas afetados e também à importância de cada sistema para a saúde do animal. Foram considerados os 9 sistemas que já fazem parte da ficha do exame anatomopatológico utilizado no PMP-BS: cardiovascular, nervoso, respiratório, digestivo, urinário, hemolinfático, endócrino, osteomuscular e reprodutor. Como o sistema tegumentar já foi considerado em critério específico (lesões tegumentares), não é incluído neste critério. No caso de haver sistemas afetados que estão classificados com diferentes pesos, deve-se considerar o maior fator multiplicador.

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.

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

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

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

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

Foi determinado o índice de saúde (IS) para 496 indivíduos pertencentes a 22 espécies, 20/09/2019 e 31/12/2020, a classe Aves variou de 2 até 25 com média de 11,29 ($\pm 4,60$ desvios padrão). As espécies (com $n > 2$) com maior média foram *S. leucogaster* ($14,60 \pm 5,33$) e *L. dominicanus* ($13,27 \pm 4,61$). A menor média ocorreu em *P. puffinus* ($7,40 \pm 1,82$). O maior valor ocorreu em *S. leucogaster* (25). Na classe Mammalia, a média foi 15,38 ($\pm 4,87$), e variou de 9 até 23. A espécie *S. guianensis* teve a maior média 16,80 ($\pm 5,31$), com o maior valor de 23. Para Reptilia, a média foi 24,13 ($\pm 8,95$), e variou de 6 até 45. O IS para a tartaruga-verde *C. mydas* teve um média de 24,51 ($\pm 8,89$), com valor máximo de 45.

Tabela V-2 – Lista de espécies por classe com o número de indivíduos, valor médio do Índice de saúde (IS) e desvio padrão para 496 indivíduos pertencentes a 22 espécies provenientes dos enalhes entre 20/09/2019 e 31/12/2020, do PMP-BS Área RJ. Valor de referência: Aves e Mammalia (0 - 48) e Reptilia (0-51)

Classe / Espécie	Número de Indivíduos	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Aves	390	2	25	11,29	4,60
<i>Anous stolidus</i>	1	15	15	15,00 *	—
<i>Fregata magnificens</i>	127	2	23	10,60	4,29
<i>Fulmarus glacialis</i>	1	20	20	20,00 *	—
<i>Haematopus palliatus</i>	1	9	9	9,00 *	—
<i>Larus dominicanus</i>	15	4	21	13,27	4,61
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	26	7	22	12,35	4,89
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	2	5	5	5,00	0,00
<i>Puffinus puffinus</i>	5	5	10	7,40	1,82
<i>Spheniscus magellanicus</i>	159	4	23	10,67	4,18
<i>Stercorarius antarcticus</i>	1	9	9	9,00 *	—
<i>Sterna hirundinacea</i>	1	12	12	12,00 *	—

<i>Sterna hirundo</i>	2	9	14	11,50	3,54
<i>Sula leucogaster</i>	43	5	25	14,60	5,33
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	5	9	17	12,00	3,32
<i>Thalasseus maximus</i>	1	18	18	18,00 *	—
Mammalia	8	9	23	15,38	4,87
<i>Pontoporia blainvillei</i>	2	10	12	11,00	1,41
<i>Sotalia guianensis</i>	5	9	23	16,80	5,31
<i>Steno bredanensis</i>	1	17	17	17,00 *	—
Reptilia	98	6	45	24,13	8,95
<i>Chelonia mydas</i>	94	6	45	24,51	8,89
<i>Dermochelys coriacea</i>	1	16	16	16,00 *	—
<i>Eretmochelys imbricata</i>	1	22	22	22,00 *	—
<i>Lepidochelys olivacea</i>	2	10	13	11,50	2,12

* Valor bruto.

VI. REGISTROS DE RESÍDUOS OLEOSOS

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 ao retorno da equipe para a base.

Os dados aqui apresentados se referem às informações cadastradas no SIMBA, de resíduos observados entre 20/09/2019 e 31/12/2020.

VI.1 Resultados e discussão

No período deste relatório, as equipes do PMP-BS Área RJ realizaram 12 registros de resíduos oleosos (Tabela VI.1-1), 10 registros feitos através de monitoramento ativo das praias e 02 por acionamentos. Os registros foram realizados nos trechos 12 (7 registros) e no trecho 15 (05 registros).

Tabela VI.1-1 - Quantidade de ocorrências de resíduos oleosos por município, registrados no PMP-BS Área RJ, de 20/09/2019 a 31/12/2020.

Município/Praia	Óleo	Piche	Total Geral
Angra dos Reis – Trecho 12			
Aventureiro		1	1
Dois Rios		3	3
Lopes Mendes		2	2
Embarcado Semanal Trecho 12	1		1
Maricá – Trecho 15			
Barra de Maricá	1		1
Jaconé		4	4
Total	2	10	12

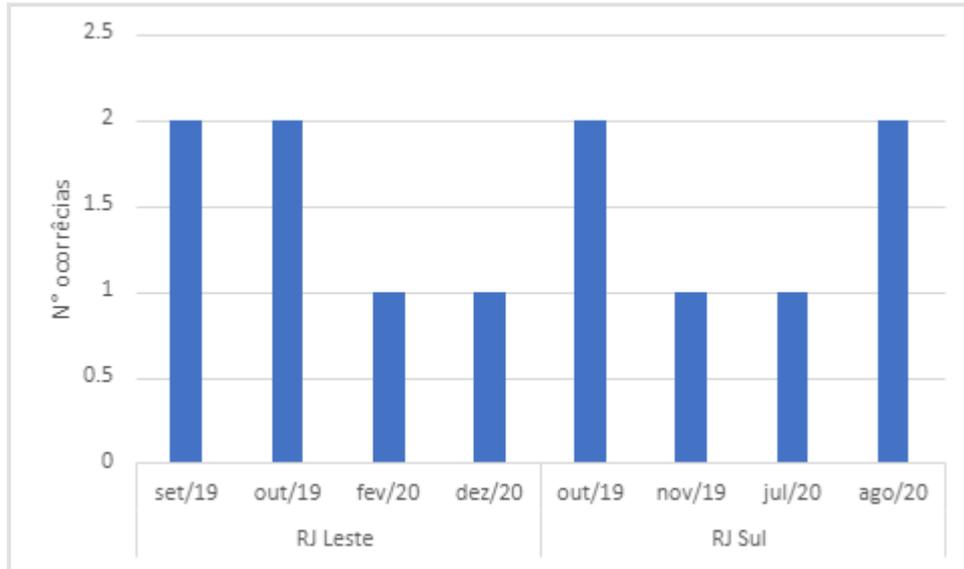


Figura VI.1-1 - Quantidade de registros de resíduos oleosos por mês registrados no PMP-BS Área RJ, de 20/09/2019 a 31/12/2020

Das 12 ocorrências de resíduos oleosos, 2 delas foram caracterizados como óleo e 10 como “piche”. Este segundo é considerado na maior parte das vezes como um resíduo que está no ambiente há mais tempo, já tendo sido intemperizado. Sempre que há dúvida sobre a origem dos resíduos oleosos encontrados, são coletadas amostras e enviadas para análise de *fingerprint*. Os resultados destas análises serão encaminhados em relatório específico pela PETROBRAS.

VII. REGISTROS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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 no retorno da equipe à base. Os dados aqui apresentados se referem às informações cadastradas no SIMBA, de resíduos observados entre 20/09/2018 e 31/12/2020.

VII.1 Resultados e discussão

Foram registradas 09 ocorrências de resíduo sólido, em sua totalidade, registradas durante o monitoramento regular (terrestre e aquático), prevalecendo as ocorrências no trecho 15 (n=8; 88,9%) e trecho 12 (n=1; 11,1%). Não houve registros nos trechos 11, 13 e 14 durante o período de referência. A Tabela VII.1-1 apresenta a quantidade de resíduos registrados por região monitorada. Na sequência a Tabela VII.1-1 apresenta os tipos de resíduos encontrados por região/município/praias. Os resíduos foram classificados em dois grupos, um que inclui galões, tambores e barris e outros as boias de diversos tipos (sinalização/defensa/pesca), não é possível definir padrões de ocorrência para os resíduos sólidos, entretanto pode-se destacar uma maior ocorrência de resíduos no trecho 15 – Maricá (Figura VII.1-1). Este padrão foi observado no relatório anual anterior.

Tabela VII.1-1 - Quantidade de ocorrências de resíduos sólidos por município, nas diferentes áreas monitoradas no PMP-BS Área RJ, de 20/09/2019 a 31/12/2020.

Município / Praia	Barril/Galão/Tambor	Boias	Total Geral
Trecho 12			
Angra dos Reis			
Embarcado Semanal	1		1
Trecho 15			
Maricá			
Barra de Maricá	1	3	4
Itaipuaçu	1		1
Jaconé	1	2	3
Total Geral	4	5	9



(A)



(B)

Figura VII.1-1 - Exemplos de resíduos sólidos registrados no período deste relatório: (A) Galão de óleo combustível; (B) Galão de óleo lubrificante.

Ao se analisar os registros identificados como “Barril/galão/Tambor” (4 ocorrências), a maioria eram galões usados de diesel/lubrificantes ou sem identificação do conteúdo (Figura VII.1-1) sendo que um deles foi possível constatar apenas como sendo um produto comercial fabricado pela PETROBRAS. (Tabela VII.1-2 Código 111605). Já na categoria “boia” foram registradas 03 boias marítima de sinalização e uma defesa de embarcação de grande porte que pode estar ligada com atividades de exploração e produção de óleo e gás (Tabela VII.1-2), estes não foi possível identificar o fabricante.

Tabela VII.1-2 – Exemplos de registros de resíduos sólidos nas áreas monitoradas no PMP-BS Área RJ, de 20/09/2019 a 31/12/2020, com potencial de estarem ligados à indústria de E&P.

Código	Identificador da ocorrência	Cidade	Data	Imagem do objeto
115068	T1520191219s000001	Maricá	19/12/19	
111605	T1220191109s000001	Angra dos Reis	09/11/19	

VIII. AÇÕES DE COMUNICAÇÃO

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 junto as comunidades localizadas dentro da área de abrangência do projeto. As equipes que executam o projeto realizam diversas ações, dentre elas: palestras em escolas públicas e privadas e projetos sociais; ações de limpeza de praia; participam de feiras e eventos locais; reuniões com associações de moradores e colônias de pesca; ações com unidades de conservação; além de estipularem uma agenda de aproximação do poder público das ações realizadas pelo PMP-BS.

Devido as medidas de combate ao coronavírus, que buscam o distanciamento social as ações que envolviam contato direto com a população foram suspensas a partir de 16 de março de 2020. Por este motivo as ações realizadas dentro do período que compreende este relatório (20/09/2019 a 31/12/2020) foram as realizadas antes da Pandemia. Dentre os meses de setembro/2019 a março/2020 as ações de educação ambiental atingiram 14.700 pessoas (Tabela VIII-1) de diversas faixas etárias e sociais.

Tabela VIII-1 - Quantidade de pessoas atingidas pelas ações de divulgação e educação ambiental desenvolvidas pelo PMP-BS Área RJ no período de 20/09/2019 a 31/12/2020.

Instituição	Quantidade estimada de participantes	Total
Trecho 11	1.163	1.163
Trecho 12	2.459	2.459
Trecho 13	2.279	2.279
Trecho 14	2.615	2.615
Trecho 15	4.397	4.397
REMASE	1.787	1.787
Total	14.700	14.700

VIII.1 Divulgação

Além das ações de educação ambiental, a instituição executora também desenvolve estratégias de divulgação do projeto através da mídia e de redes sociais (*Facebook, Instagram e LinkedIn*). O objetivo é expandir o acesso às ações

realizadas e informar sobre questões relacionadas às atividades desenvolvidas pelo projeto. Durante o período deste relatório foram realizadas 638 publicações em redes sociais, sendo 216 textos informativos elaborados pelos assistentes de comunicação do PMP-BS Área RJ e publicados no feed do Instagram e páginas do *Facebook* e *LinkedIn* além de 422 stories postados no *Instagram*. A partir destas publicações foi registrado um total de 235.392 pessoas alcançadas (Tabela VIII.1-1). Já nas mídias locais, estaduais e nacionais, podemos contabilizar mais de 23 pautas relacionadas aos trabalhos desenvolvidos pelo PMP-BS no estado do Rio de Janeiro. A Tabela VIII.1-1 apresenta a quantidade de postagens realizadas e as métricas de interação (curtidas, compartilhamentos e visualizações) contabilizadas no período.

Tabela VIII.1-1 - Quantidade de reações em redes sociais relacionadas a publicações feitas pela instituição executora do PMP-BS Área RJ, no período de 20/09/2019 a 31/12/2020.

Instituição	Nº de Publicações	Curtidas	Compartilhamentos	Visualizações
Econservation	638	19.241	1.175	214.976

VIII.2 Divulgação via parceiros

A divulgação via parceiros é realizada nas instituições parceiras do projeto que são visitados regularmente e tem como objetivo a busca de informações sobre a ocorrência de encalhes de tetrápodes marinhos e a distribuição de material de divulgação do projeto, visando reforçar as ações do PMP-BS junto às instituições. Executado nas praias urbanizadas do Rio de Janeiro, Niterói, Mangaratiba e Angra dos Reis que contam com limpeza diária e/ou com postos do Grupamento Marítimo do Corpo de Bombeiros (GMAR). Também é realizado nas áreas de condomínios residenciais e resorts que não possuem servidão pública, ou empreendimento costeiros que contam com atividade diária na faixa de areia e a limpeza é realizada por meio de equipes particulares em Mangaratiba e Angra dos Reis.

Todos os parceiros identificados e apresentados no Projeto Executivo Integrado são visitados mensalmente promovendo a divulgação permanente do Projeto e reforçando o caráter institucional das atividades realizadas. Apenas no trecho 11 este monitoramento não é realizado.

Devido as medidas de combate ao COVID-19 adotadas pela equipe do PMP-BS Área RJ, a partir de março de 2020 as atividades que envolviam contato direto

com a população foram suspensas, por este motivo as visitas realizadas no monitoramento via parceiros não foram realizadas conforme o previsto. Com intuito de manter o contato e buscar informações sobre o encalhe de animais nos locais, as equipes realizam constantemente contato via telefone e com o objetivo de fazer a substituição dos cartazes de divulgação da central 0800, duas campanhas foram realizadas nos meses de outubro e novembro. As visitas foram realizadas seguindo todos os protocolos exigidos. Após o aumento do número de casos registrados no estado do Rio de Janeiro e outras partes do país, o monitoramento via parceiros foi novamente suspendo, visto que para realizar esta atividade é necessário abordar e conversar com os funcionários das instituições. Até o fechamento deste relatório a suspensão vigora.

No período deste relatório (20/09/2019 a 31/12/2021) as equipes do PMP-BS Área RJ registraram 434 acionamentos das instituições parceiras, isso representa 34,9% do total de acionamentos atendidos no período (1.241), destes acionamentos foram realizados 409 registros de fauna alvo individual, sendo o Grupamento Marítimo do Corpo de Bombeiros do Rio de Janeiro e Niterói responsáveis por mais de 83% dos registros, seguido pelas empresas de limpeza pública do Rio de Janeiro (COMLURB) e Niterói (CLIN) com 12% dos registros de acionamentos.

VIII.3 Divulgação técnico-científica

Durante o período de setembro de 2019 a dezembro de 2020, as instituições vinculadas ao PMP-BS Área RJ desenvolveram trabalhos acadêmico-científicos. No total foram desenvolvidos 10 trabalhos técnico-científicos, sendo 2 dissertações de mestrado e 8 artigos científicos.

Estão listados abaixo todos os trabalhos aprovados para desenvolvimento no período deste relatório. Até a finalização deste relatório nenhum dos trabalhos técnicos-científicos foram finalizados.

Título: Impacto da ingestão de lixo por tartarugas marinhas no litoral centro-sul do Estado do Rio de Janeiro

Tipo: Dissertação

Instituição: Universidade Federal Fluminense – Projeto Aruanã

Data de envio para aprovação: 23/12/2019

Situação: Em andamento

Título: New records of the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) prompt revision of a distribution gap

Tipo: Artigo Científico

Local de publicação: A definir

Instituição: Maqua

Data de envio para aprovação: 11/02/2020

Situação: Em andamento

Título: Ocorrência de pinípedes na área do PMP-RJ (Paraty a Saquarema) entre os anos de 2016 e 2020.

Tipo: Artigo Científico

Local de publicação: A definir

Instituição: Econservation Trecho 15

Data de envio para aprovação: 29/07/2020

Situação: Em andamento

Título: Avaliação dos fatores meteorológicos na influência dos encalhes de animais marinhos na região de Maricá a Saquarema.

Tipo: Artigo Científico

Local de publicação: A definir

Instituição: Econservation Trecho 15

Data de envio para aprovação: 29/07/2020

Situação: Em andamento

Título: Unforeseen consequences of the COVID-19 pandemic: increased frequency of kite-string injuries in magnificent frigatebirds in Rio de Janeiro, Brazil

Tipo: Artigo Científico

Local de publicação: A definir

Instituição: Econservation Trecho 14

Data de envio para aprovação: 29/07/2020

Situação: Em andamento

Título: Stranding of marine tetrapods in Paraty, Rio de Janeiro, Brazil

Tipo: Artigo Científico

Local de publicação: A definir

Instituição: Econservation e UFRJ

Data de envio para aprovação: 12/10/2020

Situação: Em andamento

Título: Emergence of mcr-9.1 in a colistin-resistant CTX-M-15-positive *Enterobacter kobei* isolated from the critically endangered *Pontoporia blainvillei*, in South America.

Tipo: Artigo Científico

Local de publicação: A definir

Instituição: Econservation

Data de envio para aprovação: 12/10/2020

Situação: Em andamento

Título: Detecção de Micoplasmas, *Escherichia coli* e *Enterococcus* spp. em aves marinhas de vida livre e de cativeiro no litoral do Brasil.

Tipo: Dissertação

Local de publicação: Não informado

Instituição: Econservation e UFF

Data de envio para aprovação: 12/10/2020

Situação: Em andamento

Título: Fotoidentificação do pinguim-de-magalhães *Spheniscus magellanicus*

Tipo: Artigo Científico

Local de publicação: A definir

Instituição: UERio e USU

Data de envio para aprovação: 12/10/2020

Situação: Em andamento

Título: Preferência alimentar de aves marinhas em cativeiro durante estabilização.

Tipo: Artigo Científico

Local de publicação: A definir

Instituição: UERio e USU

Data de envio para aprovação: 12/10/2020

Situação: Em andamento

IX. REFERÊNCIAS

- Anderson, M.J., 2001. Permutation tests for univariate or multivariate analysis of variance and regression. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 58, 626-639.
- Anderson, M.J., 2001b. A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology* 26, 32-46.
- Anderson, M.J., Gorley, R.N., Clarke, K.R., 2008. PERMANOVA+ for PRIMER: Guide to software and statistical methods. PRIMER-E, Plymouth, UK.
- 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
- Bolten, A.B., 2003. Variation in sea turtle life history patterns: neritic vs. oceanic developmental stages, in: Lutz, P.L., Musick, J.A., Wyneken, J. (Eds.), *The biology of sea turtles*. Volume II. CRC Press, Boca Raton, pp. 243-257.
- 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
- Chambers, J.M., Kleiner, B., 1982. Graphical techniques for multivariate data and for clustering, in: Krishnaiah, P.R., Kanal, L.N. (Eds.), *Handbook of Statistics*, pp. 209-244.
- Clarke, K.R., 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology* 18, 117-143.
- Clarke, K.R., 1999. Nonmetric multivariate analysis in community-level ecotoxicology. *Environmental Toxicology and Chemistry* 18, 118-127.
- Clarke, K.R., Warwick, R.M., 2001. *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*, 2nd ed. PRIMER-E, Plymouth, UK.
- Freedman, D., Lane, D., 1983. A nonstochastic interpretation of reported significance levels. *Journal of Business & Economic Statistics* 1, 292-298.
- 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
- Garrison, T., 2007. *Oceanography: An invitation to marine science*, 6th ed. Thomson Brooks/Cole, Belmont, CA.

- GOSHE, L.R.; AVENS, L.; SCHARF, F.S.; SOUTHWOOD, A.L. Estimation of age at maturation and growth of Atlantic green turtles (*Chelonia mydas*) using skeletochronology. *Marine Biology*, n.157, p. 1725–1740, 2010.
- Gunnarsson, S. (2006). The conceptualisation of health and disease in veterinary medicine. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 48, 20. DOI:10.1186/1751-0147-48-20
- Halpern, B.S., Walbridge, S., Selkoe, K.A., Kappel, C.V., Micheli, F., D'Agrosa, C., Bruno, J.F., Casey, K.S., Ebert, C., Fox, H.E., Fujita, R., Heinemann, D., Lenihan, H.S., Madin, E.M.P., Perry, M.T., Selig, E.R., Spalding, M., Steneck, R., Watson, R., 2008. A global map of human impact on marine ecosystems. *Science* 319, 948-952.
- 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
- ICMBio, 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I. Brasília, DF, ICMBio/MMA.
- ICMBio, 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos. ICMBio, Brasília.
- ICMBio, 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume III - Aves. ICMBio, Brasília.
- ICMBio, 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume IV - Répteis. ICMBio, Brasília.
- Jefferson, T. A., Pitman, R. L., & Weber, M. A. (2015). *Marine Mammals of the World - A Comprehensive Guide to their Identification* (2nd ed.). 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
- King, M., 2007. *Fisheries biology, assessment, and management*, 2nd ed. Blackwell Publishing Ltd, Oxford.
- Klinger, R.E.C.; Musick, J.A. Annular growth layers in juvenile loggerhead turtles (*Caretta caretta*). *Bulletin of marine science*, n. 51, v. 2, p. 224-230, 1992.
- Kuha, J., 2004. AIC and BIC: Comparisons of Assumptions and Performance. *Sociological Methods & Research* 33, 188-229.
- Lima, J. Y., Carvalho, A. P. M., Azevedo, C. T., Barbosa, L. A., & Silveira, L. S. (2017). Variation of age and total length in *Sotalia guianensis* (Van Bénédén , 1864) (Cetacea , Delphinidae), on the coast of Espírito Santo state , Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 77, 437–443.
- 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

- 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.
- 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
- 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.
- 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
- Perrin, W. F., Würsig, B., & Thewissen, J. G. M. (2018). *Encyclopedia of Marine Mammals* (3 ed.; W. F. Perrin, B. Würsig, and J. G. M. Thewissen, eds.). Academic Press.
- Pinedo, M.C. 7 Hohn, A.A. 2000 Growth layer patterns in teeth from the franciscana *Pontoporia blainvillei*. Developing a model for precision in age estimation. *Marine Mammal Science*. 16(1):1 -27
- 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
- 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
- Snover, M.L., Balazs, G.H., Murakawa, S.K.K. et al. Age and growth rates of Hawaiian hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) using skeletochronology. *Marine Biology*, n. 160, p. 37–46, 2013.
- 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
- 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. Prentice Hall, Inc, New Jersey.
- Zug, G.R.; Chaloupka, M.; Balazrs, G.H. Age and growth in olive ridley seaturtles (*Lepidochelys olivacea*) from the North-central Pacific: a skeletochronological analysis. *Marine Ecology*, n.27, p. 263–270, 2006.

X. APÊNDICES

X.1 APÊNDICE 1 – ESPÉCIES-ALVO DO PMP-BS ÁREA RJ 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>Butorides striata</i>	Costeiro
Aves	<i>Calidris alba</i>	Costeiro
Aves	<i>Calidris fuscicollis</i>	Costeiro
Aves	<i>Calonectris diomedea</i>	Oceânico
Aves	<i>Calonectris diomedea borealis</i>	Oceânico
Aves	<i>Charadrius collaris</i>	Costeiro
Aves	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Costeiro
Aves	<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Costeiro
Aves	<i>Daption capense</i>	Oceânico
Aves	<i>Egretta thula</i>	Costeiro
Aves	<i>Fregata magnificens</i>	Costeiro
Aves	<i>Fulmarus glacialis</i>	Oceânico
Aves	<i>Haematopus palliatus</i>	Costeiro
Aves	<i>Himantopus melanurus</i>	Costeiro
Aves	<i>Ixobrychus exilis</i>	Costeiro
Aves	<i>Larus dominicanus</i>	Costeiro
Aves	<i>Larus fuscus</i>	Costeiro
Aves	<i>Macronectes giganteus</i>	Oceânico
Aves	<i>Nyctanassa violacea</i>	Costeiro
Aves	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Costeiro
Aves	<i>Oceanites oceanicus</i>	Oceânico
Aves	<i>Pachyptila desolata</i>	Oceânico
Aves	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Costeiro
Aves	<i>Phimosus infuscatus</i>	Costeiro
Aves	<i>Podiceps major</i>	Costeiro
Aves	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Oceânico
Aves	<i>Pterodroma arminjoniana</i>	Oceânico

Classe	Espécie	Habitat
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 leucogaster</i>	Cost./Ocean.
Aves	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Oceânico
Aves	<i>Thalassarche melanophris</i>	Oceânico
Aves	<i>Thalasseus acufavidus</i>	Costeiro
Aves	<i>Thalasseus maximus</i>	Costeiro
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 borealis</i>	Oceânico
Mammalia	<i>Balaenoptera brydei</i>	Oceânico
Mammalia	<i>Balaenoptera edeni</i>	Cost./Ocean.
Mammalia	<i>Balaenoptera physalus</i>	Oceânico
Mammalia	<i>Delphinus delphis</i>	Cost./Ocean.
Mammalia	<i>Eubalaena australis</i>	Costeiro
Mammalia	<i>Feresa attenuata</i>	Oceânico
Mammalia	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Oceânico
Mammalia	<i>Globicephala melas</i>	Oceânico
Mammalia	<i>Kogia breviceps</i>	Oceânico
Mammalia	<i>Kogia sima</i>	Oceânico
Mammalia	<i>Lagenodelphis hosei</i>	Oceânico
Mammalia	<i>Lobodon carcinophaga</i>	Cost./Ocean.
Mammalia	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Cost./Ocean.
Mammalia	<i>Mirounga leonina</i>	Cost./Ocean.
Mammalia	<i>Orcinus orca</i>	Cost./Ocean.

Classe	Espécie	Habitat
Mammalia	<i>Otaria flavescens</i>	Costeiro
Mammalia	<i>Peponocephala electra</i>	Oceânico
Mammalia	<i>Phocoena dioptrica</i>	Oceânico
Mammalia	<i>Physeter macrocephalus</i>	Oceânico
Mammalia	<i>Pontoporia blainvillei</i>	Costeiro
Mammalia	<i>Pseudorca crassidens</i>	Oceânico
Mammalia	<i>Sotalia guianensis</i>	Costeiro
Mammalia	<i>Stenella attenuata</i>	Cost./Ocean.
Mammalia	<i>Stenella clymene</i>	Oceânico
Mammalia	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Oceânico
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.
Mammalia	<i>Ziphius cavirostris</i>	Oceânico
Reptilia	<i>Caretta caretta</i>	Cost./Ocean.
Reptilia	<i>Chelonia mydas</i>	Cost./Ocean.
Reptilia	<i>Dermochelys coriacea</i>	Oceânico
Reptilia	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Cost./Ocean.
Reptilia	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Cost./Ocean.

XI. APÊNDICE 2 – RELAÇÃO DA VARIABILIDADE ESPACIAL E TEMPORAL DOS ENCALHES MARINHOS REGISTRADOS PELO PMP-BS RJ, COM AS VARIAÇÕES AMBIENTAIS, AS VARIÁVEIS ANTRÓPICAS RELACIONADAS ÀS ATIVIDADES DE E&P, INCLUINDO DADOS DA PESCA (PMAP).

(disponível em formato eletrônico)

XI.1 APÊNDICE 3 – REGISTROS DE FAUNA

(disponível em formato eletrônico)

XI.2 APÊNDICE 4 – HISTÓRICOS CLÍNICOS

(disponível em formato eletrônico)

XI.3 APÊNDICE 5 – NECROPSIAS

(disponível em formato eletrônico)

XI.4 APÊNDICE 6 – AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

(disponível em formato eletrônico)

XI.5 APÊNDICE 7 – TRABALHOS ACADÊMICO-CIENTÍFICOS

(disponível em formato eletrônico)

XI.6 APÊNDICE 8 – DADOS DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS E ANTRÓPICAS

(disponível em formato eletrônico)

XI.7 APÊNDICE 9 – VALORES DO ÍNDICE DE SAÚDE

(disponível em formato eletrônico)

XII. ANEXOS

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

1ª Renovação 2ª Retificação

SE/IBAMA - 8536518 - Abio (Retificação)	file:///C:/Users/ntcf/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/Cont...
 INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS	
AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO - Abio (Retificação) Nº 755/2016 - 1ª Renovação - 2ª Retificação (8536518)	
VALIDADE : 18/09/2022	
	Documento assinado eletronicamente por JONATAS SOUZA DA TRINDADE, Diretor, em 09/10/2020, às 17:35, 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 8536518 e o código CRC 3C2AA5DC.
<p>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:</p> <p>Expedir a presente Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico à/ao:</p> <p>EMPREENDEDOR: Petróleo Brasileiro S.A. - Unidade de Negócios de Exploração e Produção da Bacia de Santos (UN-BS)</p> <p>CNPJ: 33.000.167/0895-01</p> <p>ENDEREÇO: Rua Marquês de Herval, 90</p> <p>BAIRRO: Valongo CIDADE: Santos UF: SP CEP:11010-310</p> <p>TELEFONE: (13) 3249-7700</p> <p>Número do Processo: 02001.114275/2017-00</p> <p>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).</p> <p>RESPONSÁVEL TÉCNICO: Fernando Gonçalves de Almeida</p> <p>CTF: 1522510</p>	

Relativa às atividades de *Monitoramento e Resgate/Soltura de fauna aquática* do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), trechos 11 a 15 (RJ), necessárias aos processos de licenciamento ambiental em epígrafe.

Esta Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico é vinculada ao processo de licenciamento ambiental federal supracitado 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 exótica não poderá, sob hipótese alguma, ser destinado para retorno imediato à natureza ou à soltura.

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

1.11. Todos os envolvidos nas atividades 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 atividade, com a apresentação, no prazo máximo de 30 (trinta) dias após a conclusão das atividades, do Relatório de Atendimento de Condicionantes, seguindo modelo estabelecido em normativa vigente.

1.13. Todos os produtos gerados com os dados oriundos das atividades aqui descritas – artigos, 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 atividades deverão ser executadas pelas Consultorias cujos dados constam abaixo:

CONSULTORIA OU CONSULTOR AUTÔNOMO RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE: Econservation Estudos e Projetos Ambientais Ltda

CNPJ/CPF: 14.328.147/0001-10

COORDENADOR GERAL DA ATIVIDADE: Alexandre Pasolini

CPF: 088.974.497-19

TELEFONE DE CONTATO/ E-MAIL: (27) 3025-3185 / alexandre.pasolini@econservation.com.br

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

Área, Módulo ou Ponto Amostral	Coordenadas Geográficas – Datum SIRGAS	Município/Estado
Litoral do estado do Rio de Janeiro, da Praia da Vila (Saquarema) à Praia do Cachadaço (Paraty).	Início: 22.335560; -42.495424 Fim: 43.359027; -44.332208	Saquarema/RJ a Paraty/RJ

2.3. As atividades permitidas por esta autorização são:

GRUPOS TAXONÔMICOS: Quelônios, 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 instituições listadas no item 2.6 desta Autorização; demais atividades conforme aprovadas no Projeto Executivo Integrado PMP-BS.

PETRECHOS: O monitoramento será realizado utilizando diversos tipos de veículos (caminhonetes, quadriciclos, motocicletas, bicicletas, embarcações) ou a pé, de acordo com a natureza da praia. Dependendo da natureza do material encontrado, serão utilizados 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 apresentadas no Projeto Executivo Integrado do PMP-BS (SEI nº 4720859), aprovadas no 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 espécimes eventualmente coletados deverão ser depositados nas Instituições abaixo mencionadas, para as quais fica permitido o Transporte de Material Biológico.

INSTITUIÇÃO DESTINATÁRIA: Econservation Estudos e Projetos Ambientais Ltda

ENDEREÇOS:

- Base de Apoio Angra dos Reis - Rua Piratini nº 61, Bairro Jacuacanga, Angra dos Reis/RJ. CEP 23.914-365;
- Base de Apoio Paraty - Rua Saíras nº14 casa 02, bairro Caborê, Cidade Paraty/RJ. CEP 23.970.000;
- Base de Apoio Maricá - Rua Cento e Cinquenta e Seis, Lote vinte e cinco, quadra duzentos e vinte e seis, no Bairro de Ponta Negra, Maricá/RJ. CEP 24.922-120;
- Base de Apoio Mangaratiba - Rua Existente nº 14, Brasilinha, Distrito de Itacuruça, Mangaratiba/RJ. CEP 23.880-000;
- Base de Apoio Parque Estadual da Ilha Grande (PEIG - Abraão) - Av. Nacib Monteiro de Queiroz, s/n - Vila do Abraão - Ilha Grande - Angra dos Reis/RJ. CEP 23.968-000.

TELEFONE DE CONTATO/ E-MAIL: Contato: (27) 3025 3180 / (27) 99222 5288 / paulo.marrom@econservation.com.br

INSTITUIÇÃO DESTINATÁRIA: CTA – Serviços em Meio Ambiente Ltda

ENDEREÇOS:

- Centro de Reabilitação e Despetrolização de Araruama/RJ - Rua Primeira de Araruama, Quadra 5, Lote 2, Pernambuco – Praia Seca, Araruama/RJ. CEP 28.970-000.
- Centro de Reabilitação e Despetrolização de Angra dos Reis/RJ - Rod. Proc. Haroldo Fernandes Duarte, S/N, km 493. Pontal, Angra dos Reis/RJ. CEP 23.942-300.

TELEFONE DE CONTATO/ E-MAIL: (27) 3345 4222 / cta@cta-es.com.br

INSTITUIÇÃO DESTINATÁRIA: ISBio - Soluções e Serviços Ambientais

ENDEREÇO: Rua Fernando Ferrari, 75 Botafogo Rio de Janeiro/RJ. CEP 22.231-040

TELEFONE DE CONTATO/ E-MAIL: (21) 2554-8036 / central.caa@usu.edu.br

INSTITUIÇÃO DESTINATÁRIA: Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores (Maqua), Faculdade de Oceanografia, Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ).

ENDEREÇO: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 4002 E. Maracanã, Rio de Janeiro/RJ. CEP 20.550-013

TELEFONE DE CONTATO/ E-MAIL: (21) 2334-0795 / maqua.uerj@gmail.com

INSTITUIÇÃO DESTINATÁRIA: Instituto Boto Cinza (IBC)

ENDEREÇO: Avenida do Canal, 141, Brasilinha, Itacuruçá, Mangaratiba/RJ. CEP 23.880-000

TELEFONE DE CONTATO/ E-MAIL: (21) 2334-0795 / maqua.uerj@gmail.com

INSTITUIÇÃO DESTINATÁRIA: Projeto Aruanã, Laboratório Ecodesca, Departamento de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense (UFF)

ENDEREÇO: Rua Outeiro São João Batista, s/n, Campus Valonguinho, Niterói/RJ. CEP 24.020-141

TELEFONE DE CONTATO/ E-MAIL: (21) 2629-2298 / projetoaruanari@gmail.com

INSTITUIÇÃO DESTINATÁRIA: Universidade Santa Úrsula

ENDEREÇO: Rua Fernando Ferrari, 75 - Botafogo, Rio de Janeiro/RJ. CEP 22.231-040

TELEFONE DE CONTATO/ E-MAIL: (21) 2554-8036 / central.caa@usu.edu.br

INSTITUIÇÃO DESTINATÁRIA: Programa Tartaruga Viva / Laboratório de Monitoração Ambiental

ENDEREÇO: Rua Natal, s/n, Vila Residência de Mambucaba, Paraty/RJ. CEP: 23.970-000

TELEFONE DE CONTATO/ E-MAIL: 0800-204-4041 / coordenacao.tartaruga.viva@gmail.com

2.7. Todas as ocorrências de mamíferos marinhos deverão ser adequadamente registradas e imediatamente reportadas às instituições da Remase integrantes do Projeto.

a) No caso de animais vivos, a equipe especializada da empresa deverá avaliar a condição do indivíduo e prestar o devido atendimento veterinário, sempre que necessário.

b) No caso de animais mortos, a equipe deverá registrar a ocorrência e imediatamente comunicar à Remase, que procederá a coleta e manejo das carcaças de interesse.

2.8. 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.

2.9. 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.

2.10. 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 no portal www.gov.br/ibama.

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.

SEI nº 8536518

XII.2 ANEXO 2 ATESTADOS DE SERVIÇOS ESSENCIAIS

(disponível em formato eletrônico)

 <p>PMP-BS PROJETO DE MONITORAMENTO DE PRAIAS - BACIA DE SANTOS</p>	 Alexandre Pasolini Coordenador de Equipe		 Paulo R. J. Filho Técnico Responsável	Relatório Anual 105 março/2021	Revisão 00
---	--	---	--	--------------------------------------	------------

XIII. EQUIPE TÉCNICA

XIII.1.1.1 Responsável Técnico

Profissional	Alexandre Pasolini
Empresa	Econservation
Registro no conselho de Classe	AOCEANO 1880
Cadastro Técnico Federal de Atividade de Defesa Ambiental	976582
Assinatura	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR					
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:		
976582	02/03/2021	02/03/2021	02/06/2021		
Dados básicos:					
CPF: 088.974.497-19					
Nome: ALEXANDRE PASOLINI					
Endereço:					
logradouro: RUA MARAJÓ					
N.º: 44		Complemento: ED SOLAR DOS IPES			
Bairro: PRAIA DA COSTA		Município: VILA VELHA			
CEP: 29101-250		UF: ES			
Chave de autenticação			M1FCECKW7KDYKITG		

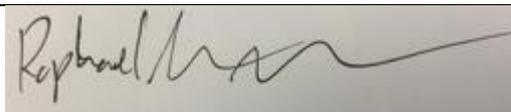
XIII.1.1.2 Colaboradores

Profissional	Juliana Yuri Saviolli
Empresa	Econservation
Registro no conselho de Classe	4149
Cadastro Técnico Federal de Atividade de Defesa Ambiental	458250
Responsável pela(s) Seção(ões)	V
Assinatura	

Profissional	Marta Mônica Coser
Empresa	Econservation
Registro no conselho de Classe	CRBio 02 – 84938/02
Cadastro Técnico Federal de Atividade de Defesa Ambiental	5705941

Responsável pela(s) Seção(ões)	I a IV e VI A VIII
Assinatura	

Profissional	Paulo Roberto de Jesus Filho
Empresa	Econservation
Registro no conselho de Classe	CRBio 296540
Cadastro Técnico Federal de Atividade de Defesa Ambiental	5705941
Responsável pela(s) Seção(ões)	I e XIII
Assinatura	

Profissional	Raphael M. Macieira
Empresa	<i>Econservation</i>
Registro no conselho de Classe	Não se aplica (Oceanógrafo)
Cadastro Técnico Federal de Atividade de Defesa Ambiental	617317
Responsável pela(s) Seção(ões)	I a V
Assinatura	

Profissional	Renata Maria Taufer
Empresa	<i>Econservation</i>
Registro no conselho de Classe	Não se aplica (Oceanógrafa)
Cadastro Técnico Federal de Atividade de Defesa Ambiental	-XXXXX-
Responsável pela(s) Seção(ões)	Serviços de Geoprocessamento
Assinatura	

XIII.1.1.3 Responsáveis técnicos das instituições veterinárias

Nome	CTF	Instituição
Marina Molinas Alcalá	6889348	UE RIO
Monica Iveth Mendoza Moncada	7112400	CRD Angra dos Reis
Carlos Eduardo da Silva Verona	552246	CRD Araruama
Joana Midori Penalva Ikeda	5232203	UNMMRJ