

RELATÓRIO TÉCNICO

Nº 171 161-205

SMMA

08 dezembro de 2023

**Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata
Atlântica (PMMA) de Bertioga, SP: Diagnóstico Socioambiental do
município.**

CLIENTE

**Secretaria Municipal de Meio Ambiente- SMMA
Prefeitura Municipal de Bertioga**

UNIDADES RESPONSÁVEIS

**Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente - CIMA
Seção de Planejamento Territorial, Recursos Hídricos, Saneamento e
Florestas – SPRSF**

RESUMO

Em atendimento aos termos do Contrato nº 105/2022, firmado entre a Prefeitura do município de Bertioga e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), por meio da Seção de Planejamento Territorial, Recursos Hídricos, Saneamento e Florestas (SPRSF), da Unidade de Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente (CIMA), é apresentado o Relatório Parcial 2 (RP2) referente ao Diagnóstico Socioambiental do município de Bertioga, segunda etapa do projeto intitulado “Plano Municipal de Conservação e Restauração da Mata Atlântica do município de Bertioga, SP”. Este projeto tem como objetivo elaborar o Plano Municipal de Conservação e Restauração da Mata Atlântica (PMMA) de Bertioga, com vistas a orientar a proteção, conservação e recuperação da vegetação desse bioma.

Palavras-Chave: Áreas protegidas, Biodiversidade, Fauna, Flora, Parque Estadual Restingas de Bertioga, Parque Estadual da Serra do Mar.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	OBJETIVOS.....	2
2.1.	Objetivo Geral.....	2
2.2.	Objetivos Específicos.....	2
3.	ÁREA DE ESTUDO	3
4.	MATERIAIS E MÉTODOS	5
4.1.	Meio Antrópico	5
4.2.	Meio Físico	7
4.3.	Meio Biótico	8
4.4.	Diagnóstico Rápido Participativo	9
4.5.	Planos e Programas incidentes no município	10
4.6.	Capacidade de Gestão Ambiental	10
5.	CARACTERIZAÇÃO DO MEIO ANTRÓPICO	12
5.1.	Breve histórico	12
5.2.	Caracterização demográfica	13
5.3.	Caracterização econômica	15
5.4.	Condições de Vida.....	20
5.5.	Infraestrutura	22
5.6.	Estrutura fundiária	25
5.7.	Destaques do Meio Antrópico.....	27
6.	CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	29
6.1.	Geologia, geomorfologia e pedologia	29
6.1.1.	Arcabouço Geológico.....	29
6.1.2.	Geomorfologia	36

6.1.3.	Evolução da Geomorfologia da Planície Costeira	45
6.1.4.	Pedologia	47
6.2.	Recursos hídricos	52
6.2.1.	Recursos hídricos superficiais	54
6.2.1.1.	Rio Itapanhaú	56
6.2.1.2.	Rio Itaguaré	58
6.2.1.3.	Rio Guaratuba	59
6.2.2.	Recursos hídricos subterrâneos – caracterização hidrogeológica	61
6.3.	Clima	64
6.3.1.	Pluviometria – Distribuição espacial	65
6.3.2.	Pluviometria – Distribuição temporal	71
6.3.3.	Pluviometria – Tendência a impactos decorrentes de eventos extremos	73
6.3.4.	Análise climática – cenários futuros	74
6.4.	Áreas de fragilidade ambiental	78
6.4.1.	Suscetibilidade a Movimentos gravitacionais de massa e inundações	78
6.5.	Áreas de risco	86
6.5.1.	Áreas de Risco Geológico	86
6.5.2.	Carta Geotécnica	92
6.6.	Geossítios	96
6.7.	Destaques do Meio Físico	101
7.	CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO	104
7.1.	Vegetação Nativa	104
7.1.1.	Mapeamento dos remanescentes de Mata Atlântica	108
7.2.	Biodiversidade	118
7.2.1.	Fauna	119
7.2.1.1.	Avifauna	120

7.2.1.2.	Mastofauna	123
7.2.1.3.	Herpetofauna	125
7.2.1.4.	Ictiofauna	128
7.2.2.	Flora.....	129
7.3.	Áreas especialmente protegidas.....	135
7.3.1.	Unidades de Conservação.....	136
7.3.2.	Terra Indígena	142
7.3.3.	Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal.....	142
7.4.	Áreas prioritárias para conservação e preservação.....	143
7.4.1.	Ecologia da Paisagem em Bertioga.....	151
7.5.	Áreas verdes urbanas e arborização urbana	159
7.6.	Análise temporal da cobertura vegetal – desmatamento	162
7.7.	Vetores de pressão identificados na leitura técnica.....	165
7.7.1.	Vetor de Pressão 1 - Ocupação irregular.....	173
7.7.2.	Vetor de pressão 2 – Infraestrutura de saneamento (esgoto e entulho).....	174
7.7.3.	Outros vetores	174
7.8.	Destaques do Meio Biótico	175
8.	PLANOS E PROGRAMAS INCIDENTES NO MUNICÍPIO.....	180
8.1.	Plano Diretor Municipal.....	181
8.2.	Programa Município Verde Azul (PMVA).....	184
8.3.	Plano de bacia hidrográfica 2016-2027 do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista.....	186
8.4.	Plano de Manejo do Parque Estadual Restinga de Bertioga	188
8.5.	PMMA de cidades contíguas a Bertioga	189
9.	CAPACIDADE DE GESTÃO AMBIENTAL	193
9.1.	Destaques da Capacidade de Gestão Ambiental	202
10.	DIAGNÓSTICO RÁPIDO PARTICIPATIVO.....	207

10.1.	Destaques do Diagnóstico Rápido Participativo	265
11.	<i>WORKSHOP</i>	268
12.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	269
EQUIPE TÉCNICA		271
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		273
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO ONLINE - DIAGNÓSTICO RÁPIDO PARTICIPATIVO		290
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO <i>ONLINE</i> - CAPACIDADE DE GESTÃO AMBIENTAL		298
APÊNDICE C – LISTAS DE PRESENÇA DAS OFICINAS PARTICIPATIVAS - DIAGNÓSTICO RÁPIDO PARTICIPATIVO		320
APÊNDICE D – APRESENTAÇÃO DO PROJETO DE ELABORAÇÃO DO PMMA DE BERTIOGA		329
APÊNDICE E – ATA DO WORKSHOP ONLINE – PMMA: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DE BERTIOGA, SP.....		331
APÊNDICE F – LISTA DE PRESENÇA DO WORKSHOP ONLINE – PMMA: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DE BERTIOGA, SP.....		335
APÊNDICE G – APRESENTAÇÃO REALIZADA NO WORKSHOP ONLINE – PMMA: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DE BERTIOGA, SP.....		337
ANEXO A – LISTA DE IMÓVEIS SITUADOS EM BERTIOGA INSCRITOS NO CAR		353

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas e Atividades a serem desenvolvidas.	2
Figura 2 – Área de estudo do projeto.	4
Figura 3 – Evolução da população (total, urbana e rural) e TGCA no município de Bertioiga no período de 2000 a 2020, e estimativa até o ano de 2050.	14
Figura 4 – Taxa de fecundidade no município de Bertioiga no período de 2000 a 2021.	14
Figura 5 – Pessoas ocupadas por setores da economia no município de Bertioiga.	16
Figura 6 – Títulos minerários em Bertioiga e respectivos estágios de tramitação.	19
Figura 7 – Valores arrecadados com ICMS Ecológico no município de Bertioiga no período de 2019 a 2021 (valores em R\$).	20
Figura 8 - IDHM de Bertioiga em 1991, 2000 e 2010, por dimensões.	21
Figura 9 – IPRS e suas dimensões para o município de Bertioiga.	22
Figura 10 – Infraestrutura sanitária de Bertioiga – Ano base 2010.	23
Figura 11 – Captações de água e sistemas de abastecimento em Bertioiga.	23
Figura 12 – Localização dos imóveis inscritos no CAR em Bertioiga.	26
Figura 13 – Pontos vistoriados pela equipe técnica IPT em conjunto com técnicos da prefeitura municipal de Bertioiga.	29
Figura 14 – Unidades litológicas no município de Bertioiga.	30
Figura 15 – Afloramento de migmatito de estrutura gnáissica. Local: Mirante do Morro São João. UTM 23 381951 E; 7363396 S.	31
Figura 16 – Afloramento de rocha gnáissica apresentando bandamento de níveis máficos (biotita) e níveis leucocráticos (quartzo). UTM 23 381951 E; 7363396 S.	32
Figura 17 – Mapa de Unidades Quaternárias de planície costeira e baixa a média encostas em Bertioiga (Souza 2007; Souza <i>et al.</i> 2007 e 2008, Souza 2015).	34
Figura 18 – Mapa geomorfológico ampliado do município de Bertioiga.	37
Figura 19 – Mapa hipsométrico do município de Bertioiga.	40
Figura 20 – Relevo sombreado do município de Bertioiga.	41

Figura 21 – Carta de declividade do município de Bertioga.	42
Figura 22 – Mapa de padrões de relevo de semi detalhe, escala 1:25.000, no município de Bertioga.	43
Figura 23 – Aspecto da Serra do Mar junto ao Canal de Bertioga.....	44
Figura 24 – Cicatrizes de deslizamentos pretéritos em encosta da Serra do Mar.	44
Figura 25 – Aspecto geral da fisiografia da Serra do Mar.....	44
Figura 26 – Vista das principais feições geomorfológicas de Bertioga, a Serra do Mar e a Planície Costeira.	44
Figura 27 - Sedimentos pleistocênicos formação Cananeia.....	46
Figura 28 – Afloramento de sedimentos com bioturbação.....	46
Figura 29 – Mapa pedológico ampliado do município de Bertioga.	49
Figura 30 – Mapa detalhado de solos da Planície Costeira de Bertioga.	50
Figura 31 – Municípios integrantes da UGRHI 7 e seus limites com as outras unidades de gestão de recursos hídricos.	53
Figura 32 – Sub-bacias hidrográficas da UGRHI 7 e seus limites com as outras unidades de gestão de recursos hídricos.....	54
Figura 33 – Rede hidrográfica de Bertioga com destaque para as bacias hidrográficas dos três rios principais do município.	55
Figura 34 – Foz do rio Itapanhaú junto a praia da enseada – Bertioga - SP.	56
Figura 35 – Foz do rio Itaguapé e sistema estuarino de seu entorno, praia de Itaguapé – Bertioga - SP.....	59
Figura 36 – Foz do rio Guaratuba, entre o condomínio Costa do Sol e Morada da Praia (Boraceia) – Bertioga - SP.....	60
Figura 37 – Mapa dos Aquíferos Litorâneos e Pré-Cambriano no município de Bertioga.	62
Figura 38 – Isolinhas de precipitação média anual para o município de Bertioga e região.	67
Figura 39 - Isolinhas de concentração da chuva média anual em um único evento extremo de chuva diária	68

Figura 40 - Isolinhas de precipitação máxima diária para um período de retorno de 25 anos.....	69
Figura 41 - Isolinhas de precipitação máxima diária para um período de retorno de 50 anos.....	70
Figura 42 - Isolinhas de precipitação máxima diária para um período de retorno de 100 anos.....	70
Figura 43 – Distribuição média anual das chuvas mensais no posto E3-040.....	71
Figura 44 – Média de dias de chuva mensais no posto E3-040.	72
Figura 45 – Precipitação anual observada no posto E3-040. A linha vermelha tracejada representa a tendência dos totais de chuva anuais.	72
Figura 46 – Áreas onde o impacto de eventos extremos pode vir a ser mais significativo no município de Bertioga.	74
Figura 47 – Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações para o município de Bertioga.	79
Figura 48 – Deslizamento de 19 de fevereiro de 2023 com pluviometria na ordem de 600 mm condomínio Caiubura – Bertioga.	81
Figura 49 – Solapamento do terreno, induzido também pela condução precária de drenagem e supressão vegetal no sopé do morro. Área do PESM.....	81
Figura 50 – Aspecto da matriz da massa do escorregamento, solo saprolítico com cristais de feldspatos friáveis.....	81
Figura 51 – Bloco de rocha gnáissica rolado em evento de deslizamento de encosta.	81
Figura 52 – Deslizamento de terra – ocupação Carvalho Pinto II.....	82
Figura 53 – Localização das bacias hidrográficas favoráveis à eventos de corridas de massa e enxurradas.....	83
Figura 54 – Áreas de alto risco a processos de inundação mapeadas por IPT (2014).	87
Figura 55 – Mapa de perigo de escorregamento – Parque Estadual Restinga de Bertioga. Notar que as classes de perigo muito alto, alto e moderado à escorregamento ocorrem associadas às escarpas da Serra do Mar.	89
Figura 56 – Mapa de perigo de inundação – Parque Estadual Restinga de Bertioga...	90

Figura 57 – Mapa de vulnerabilidade de áreas de uso residencial / comercial / serviço à eventos geodinâmicos Parque Estadual Restinga de Bertiooga.....	91
Figura 58 – Mapa de risco de inundação – Parque Estadual Restinga de Bertiooga.....	92
Figura 59 – Carta Geotécnica do município de Bertiooga – SP.....	93
Figura 60 - Mapa de localização dos geossítios e sítios de geodiversidade em Bertiooga, com a localização das Unidades de Conservação do Parque Estadual da Serra do Mar, Parque Estadual Restinga de Bertiooga, Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro, Área de Relevante Interesse Ecológico Itaguapé e das Reservas Particulares do Patrimônio Natural.....	98
Figura 61 – Pontos visitados para checagem das classes de fitofisionomias existentes no município de Bertiooga.....	110
Figura 62 – Mapeamento das fitofisionomias e outros usos do solo no território de Bertiooga.....	117
Figura 63 – Status de conservação – número de espécies de aves por família extintas ou ameaçadas de extinção para o estado de São Paulo. Fonte: elaborado pelos autores.	122
Figura 64 – Status de conservação – número de espécies de mamíferos por família extintas ou ameaçadas de extinção para o estado de São Paulo.....	125
Figura 65 – Status de conservação – número de espécies de répteis por família extintas ou ameaçadas de extinção para o estado de São Paulo. Fonte: elaborado pelos autores.....	127
Figura 66 - Localização de áreas especialmente protegidas no território do município de Bertiooga.....	136
Figura 67 – Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal declaradas no Cadastro Ambiental Rural (CAR) no município de Bertiooga.....	143
Figura 68 – Áreas indicadas para incremento da conectividade	145
Figura 69 – Distribuição das zonas e subzonas do Zoneamento Ecológico Econômico da Baixada Santista, da porção terrestre do município de Bertiooga.....	150

Figura 70 – Distribuição das classes de vegetação natural consideradas na análise ecológica da paisagem: mangue; mosaico de vegetação de restinga; floresta ombrófila densa.....	152
Figura 71 – Distribuição dos fragmentos de vegetação natural segundo as classes de tamanho dos fragmentos.....	154
Figura 72 – Distribuição dos fragmentos de vegetação natural segundo as classes de isolamento dos fragmentos na paisagem.....	156
Figura 73 – Distribuição dos fragmentos de vegetação natural segundo o índice de importância na paisagem.	157
Figura 74 – Distribuição dos fragmentos de vegetação natural segundo o índice de importância na paisagem e a presença de áreas especialmente protegidas no município de Bertioga.....	158
Figura 75 – Exemplo de mapeamento de “maciços arbóreos” no interior das quadras em Bertioga, SP.	160
Figura 76 – Percentual de cobertura vegetal por áreas urbana.....	160
Figura 77 – Arborização Urbana de Bertioga, SP.....	162
Figura 78 – Evolução da cobertura do solo no município de Bertioga no período de 1985 a 2022.	163
Figura 79 – Distribuição das áreas desmatadas no município de Bertioga no período de 1986 a 2021.	164
Figura 80 – Área acumulada desmatada no município de Bertioga no período de 1986 a 2021.	165
Figura 81 – Locais de visitação para levantamento dos vetores de pressão.....	166
Figura 82 - Deslizamento.....	167
Figura 83 - Captação de água	167
Figura 84 - Manguezal.....	168
Figura 85 - Manguezal – Canal.....	168
Figura 86 - Manguezal e disposição de resíduos (poda).....	168
Figura 87 - Restinga e Serra do Mar	169

Figura 88 - Ocupação irregular	169
Figura 89 - Canal delimitador.....	169
Figura 90 - Ocupação irregular	170
Figura 91 - Ocupação irregular (Loteamento ilegal)	170
Figura 92 - Floresta de Restinga	170
Figura 93 - Comunidade	171
Figura 94 - Ocupação irregular	171
Figura 95 - Ocupação irregular	171
Figura 96 - Floresta de Restinga	172
Figura 97 - Incêndio em antiga barraca de alimentos.....	172
Figura 98 - Ocupação irregular	172
Figura 99 : Macrozoneamento vigente no município de Bertioga.....	181
Figura 100 – Vista aérea das APAs do Guarujá, SP.	190
Figura 101 – Mapa de mudança de uso e cobertura da terra, indicando o bairro Caruara.	192
Figura 102 – Nota de efetividade de gestão (%) para cada módulo avaliado. Barras verdes indicam (alta efetividade de gestão) e barras amarelas indicam (média efetividade de gestão).	198
Figura 103 - 1ª oficina participativa, realizada no Parque Caiubura, em 08/08/2023.	208
Figura 104 - Segunda oficina participativa, realizada no SESC Bertioga, em 09/08/2023.	208
Figura 105 - 3ª oficina participativa, realizada em Boraceia, em 10/08/2023.	209
Figura 106 - Nuvem de palavras gerada pelas manchetes de 2023 obtidas nas oficinas e questionários online.....	214
Figura 107 - Mosaico resultante da sobreposição dos mapas das três oficinas para o grupo de discussão: Vegetação.	217
Figura 108 – Nuvem de palavras obtida pelas melhorias necessárias para a arborização urbana, indicadas nas respostas dos questionários online.....	221

Figura 109 - Figura resultante da sobreposição dos mapas das três oficinas para o grupo de discussão: Uso sustentável da Mata Atlântica (parte 1).....	222
Figura 110 - Atividades produtivas associadas à Mata Atlântica indicadas pelos respondentes do questionário online.....	224
Figura 111 – Nuvem de palavras com base nos locais com atividades produtivas associadas à Mata Atlântica, indicados pelos respondentes do questionário online.	225
Figura 112 - Figura resultante da sobreposição dos mapas das três oficinas para o grupo de discussão: Uso sustentável da Mata Atlântica (parte 2).....	225
Figura 113 – Nuvem de palavras com base nos locais usados pela população local para fins de lazer, indicados pelos respondentes do questionário online.....	227
Figura 114 – Nuvem de palavras com base nos locais usados pelos turistas que visitam Bertioga para fins de lazer, indicados pelos respondentes do questionário online.	228
Figura 115 – Nuvem de palavras sobre a observação de animais em Bertioga, com base na análise conjunta de resultados das oficinas e do questionário online.....	229
Figura 116 – Nuvem de palavras com base nas informações sobre projetos de educação ambiental, indicadas pelos respondentes do questionário online.	230
Figura 117 - Figura resultante da sobreposição dos mapas das três oficinas para o grupo de discussão: Ação humana e seus efeitos no meio ambiente (Parte 1)...	233
Figura 118 – Vetores de pressão citados pelos respondentes do questionário online.	236
Figura 119 - Figura resultante da sobreposição dos mapas das três oficinas para o grupo de discussão: Ação humana e seus efeitos no meio ambiente (Parte 2)...	237
Figura 120 – Atividades econômicas observadas em Bertioga, citadas pelos respondentes do questionário online.....	239
Figura 121 - Figura resultante da sobreposição dos mapas das três oficinas para o grupo de discussão: Ação humana e seus efeitos no meio ambiente (Parte 3)...	241

Figura 122 - Eventos ambientais observados em Bertioga, citados pelos respondentes do questionário online.	244
Figura 123 - Nuvem de palavras formada pelas respostas obtidas nas oficinas e no questionário online para os pontos positivos da Mata Atlântica para o desenvolvimento atual de Bertioga.	252
Figura 124 - Nuvem de palavras formada pelas respostas obtidas nas oficinas os pontos negativos da Mata Atlântica para o desenvolvimento atual de Bertioga...255	
Figura 125 - Nuvem de palavras formada pelas manchetes de 2033 elaboradas nas oficinas e nos questionários online.....	260
Figura 126 – Avaliação dos participantes de cada oficina sobre o local e condições gerais de cada oficina.....	261
Figura 127 – Avaliação dos participantes de cada oficina sobre a moderação de cada oficina.	261
Figura 128 – Autoavaliação dos participantes de cada oficina.	261
Figura 129 - Nuvem de palavras formada pelos comentários e sugestões indicados pelos participantes das oficinas.....	265

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação do PNUD (2013).....	20
Quadro 2 – Destaques do Meio Antrópico.....	28
Quadro 3 – Unidades Quaternárias de planície costeira e baixa a média encostas em Bertioga (Souza 2007; Souza <i>et al.</i> 2007 e 2008, Souza 2015).....	35
Quadro 4 – Unidades de mapeamento de solos identificadas na planície costeira de Bertioga, associadas as unidades geomorfológicas quaternárias presentes.	51
Quadro 5 – Área das sub-bacias hidrográficas dos três rios principais do município de Bertioga.	55
Quadro 6 – Síntese suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa.....	84
Quadro 7 – Síntese suscetibilidade a inundação.....	85
Quadro 8 – Síntese das unidades geotécnicas – Bertioga.	94

Quadro 9 – Descrição e localização dos geossítios e sítios de geodiversidade no município de Bertiooga.....	99
Quadro 10 – Síntese do enquadramento legal do patrimônio geológico do município de Bertiooga e os riscos associados.	100
Quadro 11 – Cavernas registradas nos cadastros da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE) e do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) no município de Bertiooga, localizadas no Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) e na Zona de Amortecimento do Parque Estadual Restinga de Bertiooga (PERB).	100
Quadro 12 – Destaques identificados para os subitens apresentados para o diagnóstico do Meio Físico de Bertiooga.	102
Quadro 13 – Caracterização das classes de fisionomia vegetal consideradas no mapeamento dos remanescentes de Mata Atlântica do município de Bertiooga. ...	111
Quadro 14 - Unidades de Conservação incidentes no município de Bertiooga.....	139
Quadro 15 – Caracterização das localidades e vetores de pressão sobre os remanescentes de Mata Atlântica.	167
Quadro 16 – Destaques do Meio Biótico.	176
Quadro 17 – Planos e Programas importantes para o PMMA de Bertiooga.....	180
Quadro 18 – Instrumentos legais em vigor no município de Bertiooga e sua relação com o PMMA.....	193
Quadro 19 – Relação direta com as secretarias na gestão ambiental.....	195
Quadro 20 - Manchetes de 2023 elaboradas na 1ª oficina participativa, realizada no Parque Caiubura.	210
Quadro 21 - Manchetes de 2023 elaboradas na 2ª oficina participativa, realizada no SESC Bertiooga.	211
Quadro 22 - Manchetes de 2023 elaboradas na 3ª oficina participativa, realizada em Boraceia.	212
Quadro 23 - Manchetes de 2023 elaboradas nos questionários online.....	213
Quadro 24 – Comentários dos questionários online.....	219

Quadro 25 – Principais problemas para a conservação da Mata Atlântica em Bertioga, citados pelos respondentes do questionário online, classificados por tipo de problema.	247
Quadro 26 – Pontos positivos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga atualmente, listados na 1ª oficina participativa, realizada no Parque Caiubura, por tema relacionado.	250
Quadro 27 – Pontos positivos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga atualmente, listados na 2ª oficina participativa, realizada no SESC, por tema relacionado.	250
Quadro 28 – Pontos positivos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga atualmente, listados na 3ª oficina participativa, realizada em Boraceia, por tema relacionado.	251
Quadro 29 – Pontos positivos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga atualmente, citados no questionário online, por tema relacionado.	251
Quadro 30 – Pontos negativos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga atualmente, listados na 1ª oficina participativa, realizada no Parque Caiubura, por tema relacionado.	253
Quadro 31 – Pontos negativos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga atualmente, listados na 2ª oficina participativa, realizada no SESC, por tema relacionado.	253
Quadro 32 – Pontos negativos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga atualmente, listados na 3ª oficina participativa, realizada em Boraceia, por tema relacionado.	253
Quadro 33 – Manchetes de 2033 elaboradas na 1ª oficina participativa, realizada no Parque Caiubura.	255
Quadro 34 – Manchetes de 2033 elaboradas na 2ª oficina participativa, realizada no SESC.	256
Quadro 35 – Manchetes de 2033 elaboradas na 3ª oficina participativa, realizada em Boraceia.	258

Quadro 36 – Manchetes de 2033 elaboradas nos questionários online.	259
Quadro 37 - Comentários e sugestões obtidos na avaliação da 1ª oficina realizada no Parque Caiubura, por tema.	262
Quadro 38 - Comentários e sugestões obtidos na avaliação da 2ª oficina realizada no SESC, por tema.	263
Quadro 39 - Comentários e sugestões obtidos na avaliação da 3ª oficina realizada em Boraceia, por tema.	264

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados demográficos de Bertioga, RA de Santos e estado de São Paulo – ano base 2020.....	13
Tabela 2- PIB total, PIB <i>per capita</i> e empregos formais em Bertioga, RA de Santos e estado de São Paulo (ESP), em 2020.....	15
Tabela 3 - Títulos minerários em Bertioga e respectivos estágios de tramitação.	17
Tabela 4 – IDHM de Bertioga e posição no <i>ranking</i> paulista.	21
Tabela 5 – Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS para Bertioga.	22
Tabela 6 - Número de consumidores de energia – ano base 2020.....	25
Tabela 7 - Postos pluviométricos operados pelo DAEE utilizados na construção das isoietas. Em verde está indicado o posto pluviométrico escolhido para a análise temporal das precipitações no município.	66
Tabela 8 - Lista de áreas de risco alto mapeadas no município de Bertioga.	87
Tabela 9 – Representatividade das fisionomias de vegetação e outros usos do solo no território de Bertioga.	116
Tabela 10 - Síntese dos dados numéricos relacionados à riqueza da fauna.	120
Tabela 11 – Número de espécies observadas por família de aves no município de Bertioga, SP	121
Tabela 12 – Número de espécies observadas por família de mamíferos no município de Bertioga, SP	124

Tabela 13 – Número de espécies observadas por família de répteis no município de Bertioga, SP	126
Tabela 14 – Número de espécies observadas por família de anfíbios no município de Bertioga, SP	128
Tabela 15 – Lista de espécies de peixes no município de Bertioga, SP	129
Tabela 16 – Número de espécies de plantas vasculares por família no município de Bertioga, SP.	133
Tabela 17 – Representatividade das fitofisionomias em unidades de conservação incidentes no município de Bertioga.....	141
Tabela 18 – Critérios e metas das Zonas incidentes no município de Bertioga, de acordo com o Zoneamento Ecológico-Econômico da Baixada Santista.	147
Tabela 19 – Quantidade e área dos fragmentos de vegetação natural localizados na área de estudo, por classe de área e de fitofisionomia.	155
Tabela 20 – Espécies na arborização urbana de Bertioga, SP	161

LISTA DE SIGLAS, ACRÔNIMOS E ABREVIATURAS

a.a. – Ao ano

APA - Área de Proteção Ambiental

APP - Área de Preservação Permanente

AS - Avanço na Sustentabilidade

ASM - Áreas de Soltura e Monitoramento de Fauna Silvestre

AU - Arborização Urbana

Aut. Pesq. – Autorização de pesquisa

BHBS - Bacia Hidrográfica da Baixada Santista

BIO - Biodiversidade

CAR - Cadastro Ambiental Rural

CECAV - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas

CETAS - Centro de Triagem de Animais Silvestres

Cetesb - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CIMA - Unidade de Negócios Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente

cm/s – Centímetros por segundo

Compl. - Complementar

COMSAIB - Conselho Municipal de Saneamento Ambiental e de Infraestrutura

Condema - Conselho Comunitário de Defesa do Meio Ambiente

CPRM - Serviço Geológico do Brasil

CRAS - Centro de Reabilitação de Animais Silvestres

DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica

DDA - Diretoria de Desenvolvimento Ambiental

DOA - Diretoria de Operações Ambientais

DP – Dano potencial

DRP - Diagnóstico Rápido Participativo

E – Este ou leste

EA - Educação Ambiental

EMEIF - Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental

ESP - Estado de São Paulo

ESRI - Environmental Systems Research Institute

ETEs - Estações de tratamento de esgoto

ex. - Exemplo

GCAM - Global Change Assessment Model

GEEs - Gases do Efeito Estufa

°C – Graus Celsius

GT - Grupo de Trabalho

h – Hora

hab. - Habitante

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS - Imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual, intermunicipal e de comunicação

IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas

IPRS - Índice Paulista de Responsabilidade Social

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

IQA - Índice de Qualidade das Águas

km – Quilometro

km² – Quilometro quadrado

Lat – Latitude

Long - Longitude

m – Metros

m³/h – Metros cúbicos por hora

m³/h/m – Metros cúbicos por hora por metro de rebaixamento

m³/s – Metros cúbicos por segundo

mg/L – Miligramas por litro

mm - Milímetros

N - Norte

NE - Nordeste

ONU - Organização das Nações Unidas

P - Perigo

PERB - Parque Estadual Restinga Bertiooga

PESM - Parque Estadual da Serra do Mar

% - Porcentagem

PIB - Produto Interno Bruto

PMMA - Plano Municipal de Conservação e Restauração da Mata Atlântica

PMVA - Programa Município Verde Azul

PNPDEC - Política Nacional de Proteção e Defesa Civil

Pnud - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PPDC - Planos preventivos de Defesa Civil

PRAD - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

Proc. Adm. Cad/Nul – Processo administrativo para declaração de caducidade

PSA - pagamento por serviços ambientais

QA - Qualidade do Ar

R\$ - Reais

R - Risco

RA - Região Administrativa

Rappam - Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management

RCPs - Representative Concentration Pathways

Reg. Ext. – Registro de extração

Req. Ext. – Requerimento de registro de extração

Req. Licen. – Requerimento de licenciamento

Req. Pesq – Requerimento de pesquisa

RIMA - Relatório de Impacto Ambiental

RL - Reservas Legais

RMBS - Região Metropolitana da Baixada Santista

RP2 - Relatório Parcial 2

S - Sul

Sabesp - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SBE - Sociedade Brasileira de Espeleologia

SCOFA - Setor de colaboração aos Órgãos de Fiscalização Ambiental

Seade – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

SEAN - Seção de Educação Ambiental

SEDEF - Setor de Destinação Final

SEEF - Seção de Fauna e Flora

SEEXP - Setor de Expediente

SEFA - Seção de Fiscalização Ambiental

SELA - Seção de Licenciamento Ambiental

SELUP - Setor de Limpeza Urbana e das Praias

Semil - Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo

SERS - Seção de Resíduos Sólidos

SESC - Serviço Social do Comércio

SETFA - Setor de Fauna Silvestre

SETFL - Setor de Flora

SIG - Sistema de Informação Geográfica

Sigmine - Sistema de Informação Geográfica da Mineração

SM - Secretaria do Meio Ambiente

SMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Estado de São Paulo

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SPAN - Seção de Planejamento Ambiental e Normatização

SPRSF - Seção de Planejamento Territorial, Recursos Hídricos, Saneamento e Florestas

SRES - Special Report on Emissions Scenarios

SW (e SO) - Sudoeste

TGCA - Taxa Geométrica de Crescimento Anual

UC - Unidade de Conservação

UGRHI - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UTB - Unidades Territoriais Básicas

UTM - Universal Transverse Mercator

V - Vulnerabilidade

W - Oeste

Wm² – Watts por metro quadrado

WWF - World Wide Fund for Nature Inc.

1. INTRODUÇÃO

O presente Relatório Técnico atende aos termos do Contrato nº 105/2022, firmado entre a Prefeitura do município de Bertioga e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, por meio da Seção de Planejamento Territorial, Recursos Hídricos, Saneamento e Florestas – SPRSF, da Unidade de Negócios Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente – CIMA. Trata-se do Relatório Parcial 2 (RP2), referente ao Diagnóstico Socioambiental do município de Bertioga, segunda etapa do projeto intitulado “Plano Municipal de Conservação e Restauração da Mata Atlântica do município de Bertioga, SP” (**Figura 1**) que envolveu a aquisição, compilação e análise de dados secundários e primários necessários para embasar estratégias de proteção, conservação e recuperação da vegetação nativa e de biodiversidade.

Essa etapa do projeto também inclui: i) o Diagnóstico Rápido Participativo para agregar o conhecimento local ao técnico sobre a situação ambiental do município e indicar desafios e potencialidades, bem como a visão de futuro da população local para a Mata Atlântica; ii) a análise da capacidade de gestão ambiental do município para possibilitar a execução do PMMA; e iii) a análise de planos e programas incidentes no município que tenham relação com a proteção, conservação, restauração e uso sustentável da Mata Atlântica de Bertioga.

Por fim, a presente etapa se encerrou com a realização do *Workshop* de apresentação dos resultados obtidos ao Grupo de Trabalho (GT) local. Este *Workshop* online foi importante para agregar as impressões e sugestões dos integrantes do GT de forma a indicar ajustes no diagnóstico socioambiental para embasar a fase de planejamento do projeto de elaboração do PMMA de Bertioga, próxima etapa do trabalho (**Figura 1**). Dessa forma, o diagnóstico socioambiental final incorporará tais ajustes indicados no *Workshop* e será apresentado no item Diagnóstico do PMMA, no Relatório Final.

Figura 1 – Etapas e Atividades a serem desenvolvidas.



Fonte: Elaborado pelos autores

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

O objetivo geral do projeto é elaborar o Plano Municipal de Conservação e Restauração da Mata Atlântica (PMMA) de Bertioga, SP. Esse plano está previsto na Lei da Mata Atlântica – Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 (BRASIL, 2006) e abrange o diagnóstico da vegetação e demais informações necessárias para embasar estratégias de proteção, conservação e recuperação da vegetação nativa e da biodiversidade da Mata Atlântica.

2.2. Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral do projeto serão cumpridos os seguintes objetivos específicos:

1. Caracterizar os meios físico, biótico e socioeconômico de Bertioga, por meio de levantamentos secundários;

2. Levantar dados primários para complementar a caracterização dos meios físico, biótico e socioeconômico, que sejam relevantes;
3. Atualizar o mapeamento da vegetação de Mata Atlântica em Bertioga;
4. Identificar os vetores de pressão que ameaçam a Mata Atlântica em Bertioga;
5. Analisar a capacidade de gestão do município para proteger, conservar e recuperar a vegetação nativa, de modo a orientar ações para compatibilizá-la à implementação do Plano de Ação do PMMA;
6. Assegurar o ambiente participativo nas etapas de diagnóstico e de planejamento, agregando a leitura comunitária sobre a condição atual da Mata Atlântica de Bertioga e sobre as ações estratégicas prioritárias para proteger, conservar e recuperar a vegetação nativa no município; e
7. Formular o Plano de Ação de proteção, conservação e recuperação da vegetação nativa de Bertioga, com base nos resultados do diagnóstico socioambiental e nos objetivos específicos e áreas prioritárias definidos.

3. ÁREA DE ESTUDO

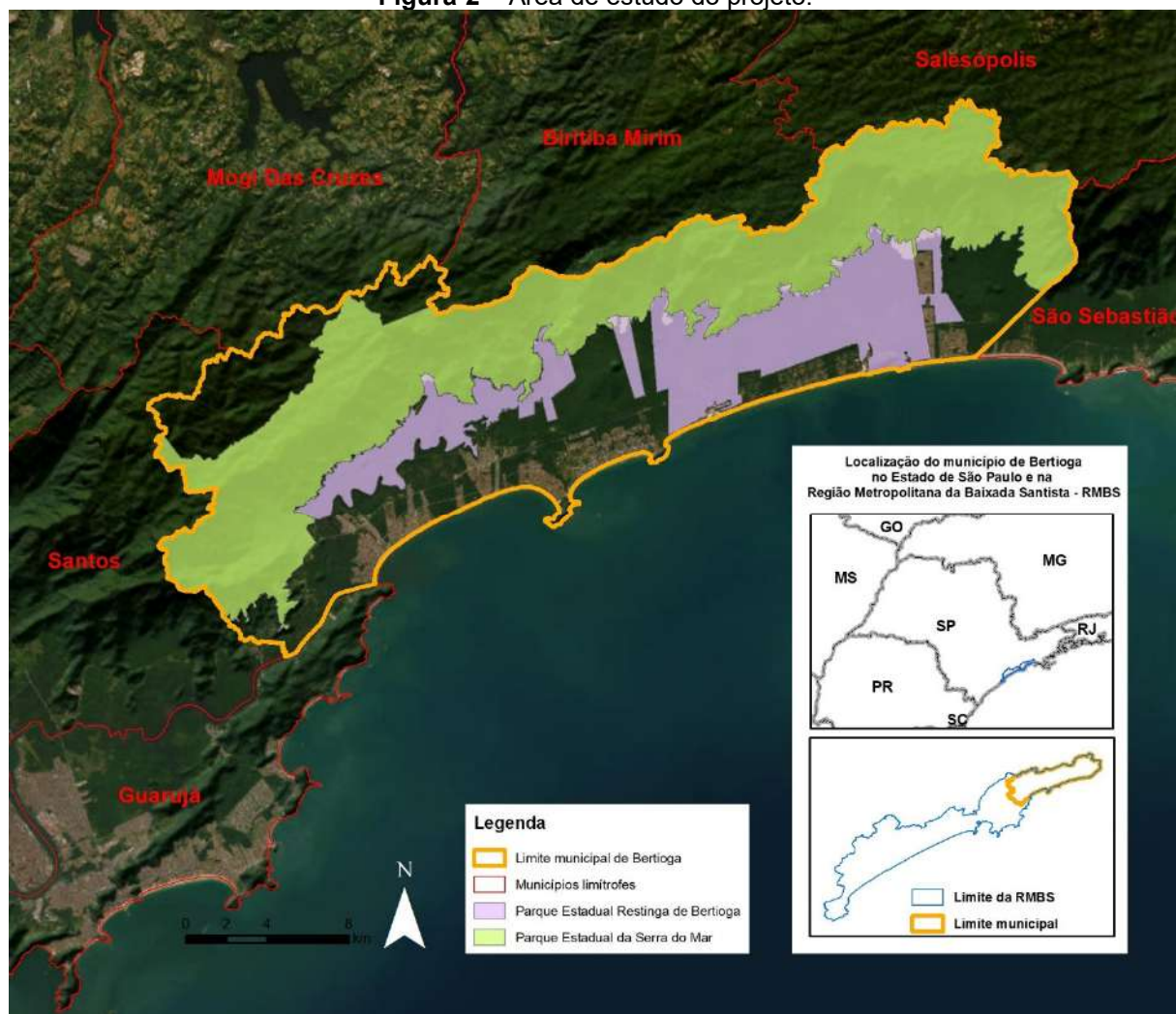
A área de estudo do projeto compreende o território do município de Bertioga, SP correspondente a 491,546 km², localizado na Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), estado de São Paulo (**Figura 2**). Bertioga faz divisa com os municípios de Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim, Salesópolis, São Sebastião, Guarujá e Santos – com parte de seus territórios inseridos no Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), assim como Bertioga. Dessa forma, sua relação com o entorno também é analisada para ressaltar questões de conectividade da vegetação nativa na paisagem.

Além do PESM ocupar 237,91 km² do município, outra importante Unidade de Conservação (UC) está presente no território de Bertioga: o Parque Estadual Restinga de Bertioga - PERB (SÃO PAULO, 2010), ocupando 93,11 km². Assim, aproximadamente 68 % da área do município é ocupada por estas duas UCs que se

enquadram na categoria Proteção Integral, conforme classificação estabelecida pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instituído pela Lei Federal nº 9.985/ 2000 (BRASIL, 2000).

Dessa forma, o contexto ambiental em que se insere o município de Bertioga é relevante para a elaboração não só de seu PMMA – por apresentar grande parte de sua área total ocupada por UCs – como também para a elaboração dos PMMAs ou integração aos PMMAs já existentes nos municípios vizinhos – considerando que sua vegetação nativa se conecta com às dos municípios do entorno.

Figura 2 – Área de estudo do projeto.



Fonte: Elaborado pelos autores.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O “Roteiro para a elaboração e implementação dos Planos Municipais de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica” (BRASIL, 2017) serviu de base para identificar as informações relevantes para serem levantadas no diagnóstico socioambiental, considerando o meio antrópico, físico e biótico, apresentadas a seguir.

Com base nas informações e resultados obtidos sobre o meio antrópico, físico, biótico e de gestão, será feita a sistematização do diagnóstico socioambiental de forma a destacar pontos positivos e negativos identificados para conservação, restauração e preservação da Mata Atlântica em Bertioga. Essa sistematização embasará as discussões entre as equipes do IPT e o GT, preparando-as para a etapa de Planejamento do projeto.

O diagnóstico socioambiental do município de Bertioga apresentado neste Relatório Parcial considerou informações já disponíveis sobre o município em relatórios elaborados anteriormente pelo IPT, sistematizadas na sua base de dados. A essas informações foram agregadas as disponíveis em sites oficiais de órgãos estaduais, federais e do município, além das repassadas diretamente pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Bertioga.

4.1. Meio Antrópico

O diagnóstico do Meio Antrópico incluiu o levantamento e análise de dados secundários (e primários, quando necessários) a partir de fontes oficiais de dados (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - Seade, Prefeitura Municipal de Bertioga, Cadastro Ambiental Rural – CAR, entre outros) referentes aos seguintes aspectos:

- **Características gerais do município:** localização do município de Bertioga no estado de São Paulo, sua inserção regional e um breve histórico da ocupação;

- **Demografia:** dinâmica da população total, urbana e rural; densidade demográfica; grau de urbanização; Taxa Geométrica de Crescimento Anual –TGCA, entre outros, comparando-os com os dados da Região Administrativa de Santos e com o estado de São Paulo;
- **Condições de vida:** dados referentes ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM, em suas dimensões longevidade, educação e renda, bem como a posição do município no ranking paulista; e ao Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS, em suas dimensões renda, longevidade e escolaridade;
- **Estrutura fundiária:** dados sobre imóveis rurais (tamanho do lote, tipo de posse e situação no CAR); presença de assentamentos de reforma agrária; e situação e tendência de parcelamento do solo urbano e rural;
- **Uso do solo:** Elaboração do mapa de uso e ocupação do solo, com a delimitação das diversas categorias de uso do solo;
- **Aspectos econômicos:** levantamento das principais atividades econômicas presentes no município (indústria, agropecuária, turismo, comércio e serviços); oferta de empregos e Produto Interno Bruto - PIB per capita;
- **Infraestrutura:** levantamento de dados relativos ao abastecimento e tratamento de água e esgoto; distribuição de energia elétrica; disposição de resíduos (aterro sanitário, lixo); e transporte (rodoviário, ferroviário, aeroviário).

Os dados e informações levantados foram analisados no sentido de identificar destaques positivos e negativos das características do meio antrópico que se relacionem com a proteção, conservação, restauração e uso sustentável da Mata Atlântica.

4.2. Meio Físico

O diagnóstico do Meio Físico consistiu no levantamento secundário dos principais dados e informações disponíveis em mapas e bases cartográficas oficiais existentes, dos diferentes atributos, a saber:

- **Geologia, geomorfologia e pedologia:** caracterização das formações geológicas, com a descrição de sua evolução geológica regional, litologias, aspectos tectônicos e sua distribuição estratigráfica no município; aspectos referentes à classificação do relevo, seus sistemas, padrões e suas classes de declividade, bem como a caracterização e distribuição dos tipos de solos existentes;
- **Recursos hídricos:** identificação e caracterização das bacias hidrográficas (unidade física básica para o planejamento e o gerenciamento dos recursos hídricos), seus principais cursos d'água, suas nascentes, bem como as áreas de mananciais e tipos de aquíferos presentes no município;
- **Clima:** caracterização dos fatores climáticos regionais e locais do município, com descrição das unidades climáticas presentes;
- **Áreas de fragilidade ambiental:** compilação dos dados referentes à suscetibilidade natural a movimentos de massa e inundações, na escala 1:25.000;
- **Áreas de risco:** levantamento dos setores de risco nas áreas já ocupadas no município; e
- **Geossítios:** levantamento de registros da existência desses locais e sua localização no município.

Os dados e informações levantados foram analisados no sentido de identificar destaques positivos e negativos das características do meio físico que se relacionem com a conservação, restauração e uso sustentável da Mata Atlântica.

4.3. Meio Biótico

O diagnóstico do Meio Biótico abrangeu, primeiramente, o levantamento secundário dos principais dados e informações disponíveis em páginas oficiais de instituições governamentais, de pesquisa na *internet* e na literatura científica, sobre os seguintes aspectos relevantes para a conservação da biodiversidade no bioma Mata Atlântica:

- **Vegetação nativa:** descrição das principais formações vegetais (fitofisionomias originais) do município, destacando os remanescentes de vegetação nativa;
- **Biodiversidade:** levantamento da biodiversidade da fauna (conjunto de animais) e da flora (conjunto de plantas), existentes no município de Bertioga, com base em estudos, planos de manejo, relatórios e listagens de fauna e flora de Unidades de Conservação (UCs) e áreas de relevante interesse ecológico do município;
- **Áreas prioritárias para proteção, conservação e restauração:** levantamento de áreas estratégicas para conectividade dos remanescentes de Mata Atlântica da região já indicadas por estudos e pela literatura científica;
- **Áreas especialmente protegidas:** levantamento das áreas especialmente protegidas (públicas ou privadas), tendo restrições de uso por regime jurídico específico, por apresentarem atributos ambientais de interesse público, com vistas à preservação e proteção dos recursos naturais. Incluem-se nessa classificação as UCs, as Área de Preservação Permanente (APP) e as Reservas Legais (RL); e
- **Áreas verdes urbanas:** levantamento de espaços livres de construção, nos quais a vegetação e solo permeável devem ocupar pelo menos 70% da área, devendo propiciar à população condições para a recreação (CAVALHEIRO *et al.*, 1999).

Com base nos dados secundários levantados foi realizada a análise da **Situação atual da Mata Atlântica no município**, que incluiu o levantamento primário de dados, atividade descrita a seguir:

- **Mapeamento dos Remanescentes de Mata Atlântica:** atualização do mapeamento da vegetação natural, com base nos materiais e informações técnicas de referência sobre a vegetação do município, complementado com trabalho de campo para coleta de informações sobre o estado de conservação de remanescentes de vegetação nativa e sobre os vetores que os pressionam, além da checagem das fitofisionomias mapeadas preliminarmente. O mapeamento dos remanescentes de vegetação nativa será realizado em escala de 1:50.000 ou maior, em atendimento ao Decreto nº 6.660/2008, que define o conteúdo mínimo para o PMMA (BRASIL, 2008).

O conjunto de dados e informações levantados foi analisado de forma a identificar destaques positivos e negativos das características do meio biótico voltados à proteção, conservação, restauração e uso sustentável da Mata Atlântica.

4.4. Diagnóstico Rápido Participativo

O Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), metodologia que abrange técnicas participativas que permitem levantar informações de interesse, junto à população, em pouco tempo, obtendo a percepção comunitária sobre sua própria realidade e proporcionando maior eficiência no diagnóstico (MELO *et al.*, 2004; OLIVEIRA, ROSOT; GARRASTAZÚ, 2008; SOUZA, 2009; SOUZA; LINS; ACCIOLY, 2009; MATTOS *et al.*, 2011; FREITAS; FREITAS; DIAS, 2012; ANTUNES *et al.*, 2018), foi realizado para agregar o conhecimento local ao conhecimento técnico sobre a Mata Atlântica de Bertioga.

O DRP incluiu a realização de três oficinas participativas para se obter a percepção de diversos atores sociais sobre a situação ambiental da Mata Atlântica na área de estudo, por meio do levantamento das informações da comunidade sobre as lacunas do conhecimento e uso atual do território da área de estudo; a leitura

comunitária sobre principais problemas e potencialidades existentes na área de estudo para a conservação, restauração e uso sustentável da Mata Atlântica de Bertioga; e a visão de futuro da comunidade para a Mata Atlântica de Bertioga.

Complementarmente, foi disponibilizado, no período de 08 a 24/08/2023, um questionário *online* (**APÊNDICE A** – Questionário online - Diagnóstico Rápido Participativo) para coletar informações de pessoas que não puderam participar das oficinas participativas e, com isso, aumentar os esforços para ampliar a participação popular ao DRP.

A análise dos resultados das oficinas e dos questionários foi realizada de forma a apontar os destaques positivos e negativos do DRP para conservação, restauração e uso sustentável da Mata Atlântica.

4.5. Planos e Programas incidentes no município

A análise dos planos e programas que incidem sobre o território do município e que se relacionam de alguma forma com a Mata Atlântica local foi feita para estabelecer possibilidades criativas e viabilizar as ações a serem propostas no PMMA. Assim, englobou as seguintes atividades:

- **Leis municipais:** levantamento de leis municipais que tenham relação com a conservação, restauração e uso sustentável da Mata Atlântica de Bertioga; e
- **Planos e Programas:** levantamento de planos e programas municipais e regionais que tenham relação com a conservação, restauração e uso sustentável da Mata Atlântica de Bertioga, tais como o Plano Diretor Municipal, o Programa Município Verde e Azul e planos de manejo de UCs.

4.6. Capacidade de Gestão Ambiental

Para analisar a capacidade de gestão ambiental em Bertioga foram realizadas as seguintes atividades:

- **Aplicação de questionário:** levantamento de dados junto a atores-chave do ponto de visto técnico e político da equipe da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e outras secretarias importantes para a gestão ambiental, por meio de questionário online (**APÊNDICE B – Questionário *online* - Capacidade de Gestão Ambiental**); e
- **Análise da capacidade de gestão ambiental:** análise da estrutura organizacional, recursos humanos e financeiros específicos para área ambiental e instrumentos legais voltados à gestão ambiental de Bertioga a partir dos resultados dos questionários aplicados e dos dados levantados no Diagnóstico Socioambiental.

5. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO ANTRÓPICO

A caracterização do meio antrópico congrega os fatores econômicos, sociais e culturais que interagem em um determinado território e decorre das transformações que o homem impõe aos meios físico e biótico. Na ótica dos municípios, os indicadores socioeconômicos buscam refletir o grau de desenvolvimento e a qualidade de vida de suas populações, dando suporte para o estabelecimento de políticas e ações que visam promover a melhoria das condições gerais de seus habitantes (saúde, educação, moradia, renda, etc.) e, em situações mais específicas, prevenir eventuais conflitos socioambientais entre as populações e os empreendimentos que venham a se instalar no seu território (IPT, 2018). A caracterização foi feita a partir de dados secundários, bibliográficos e censitários, esses últimos tendo com fontes de referência o portal da Fundação Seade (2022 e 2023).

5.1. Breve histórico

O território onde hoje se encontra o município de Bertioga era habitado pelas tribos indígenas tupi, sendo chamado originalmente de Buriquioca – que significava morada dos macacos grandes. Em 1532, os portugueses aportam às águas da antiga Buriquioca e ali fundam um pequeno vilarejo e é construído o Forte de São Tiago De Bertioga (atualmente Forte São João). A construção desse Forte teve como objetivo proteger a Barra da Bertioga da entrada de indígenas e das investidas francesas. Durante muito tempo Bertioga permaneceu como um pequeno núcleo de pescadores com cerca de duas dúzias de casas defronte do porto da barca e três pequenas casas de comércio.

A partir da década de 1940, Bertioga desperta para sua função de estância balneária. Com a melhoria das vias de acesso na região. Na década de 1950, a construção de estradas e cobertura de asfalto da estrada que corta o Guarujá em direção ao *ferry-boat* (que faz a travessia que liga a Ilha de Santo Amaro a Bertioga) proporcionou como Estância Balneária e seu crescimento demográfico.

Bertioga tornou-se oficialmente distrito do município de Santos em 1944 e foi emancipado como município em 19 de maio de 1991, passando a integrar a Região Metropolitana da Baixada Santista, em 1996 (PMB, 2023).

5.2. Caracterização demográfica

O município de Bertioga integra a Região Administrativa (RA) de Santos, que é constituída por nove municípios, possui área de 2.428,74 km², com densidade demográfica de 768,6 hab./km², taxa de urbanização de 99,8% e abriga 1.831.884 habitantes, segundo os dados da Fundação Seade, de 2022.

No ano de 2020, a população total estimada em Bertioga foi de 63.290 habitantes, a maioria concentrada na zona urbana (62.695 habitantes) e apenas 0,9% das pessoas (595 habitantes) na zona rural. Esses dados refletem a alta taxa de urbanização em Bertioga (99,1%), que é próxima à da RA de Santos, como mostra o

Tabela 1.

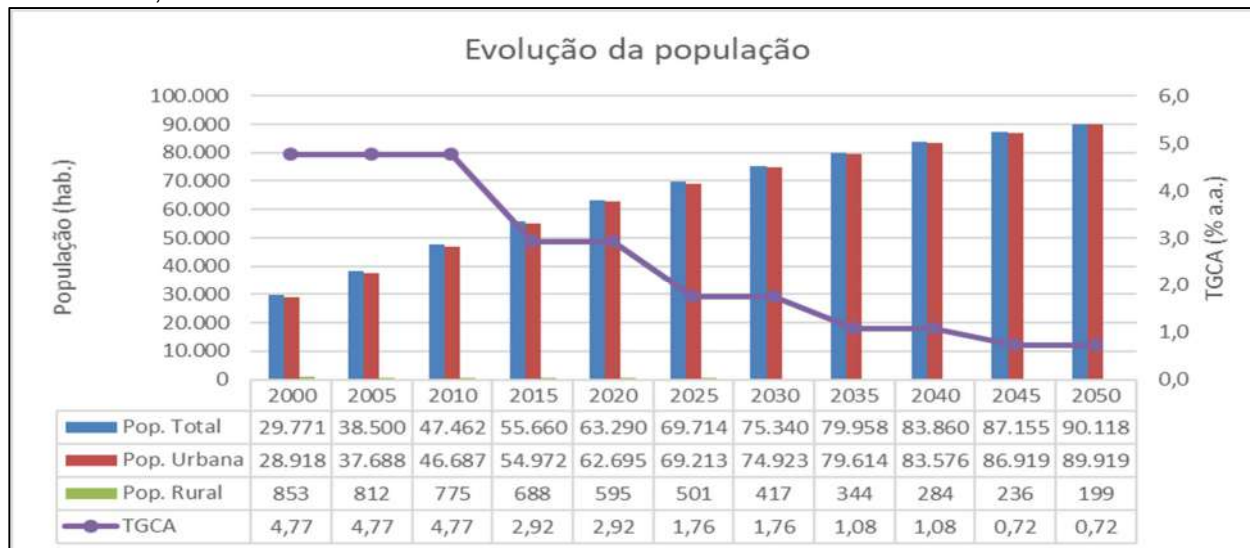
Tabela 1 – Dados demográficos de Bertioga, RA de Santos e estado de São Paulo – ano base 2020.

Unidade Territorial	Área (km ²)	População Total	População Urbana	População Rural	Densidade Demográfica (Hab./km ²)	Grau de Urbanização
Bertioga	491,55	63.290	62.695	595	128,75	99,1
RA de Santos	2.428,74	1.831.884	1.828.851	3.033	754,25	99,8
Estado de São Paulo	248.219,94	44.084.899	43.084.889	1.555.000	179,84	96,5

Fonte: Seade (2023).

A **Figura 3** mostra os dados de crescimento populacional de Bertioga no período de 2000 a 2020 e estimativas até 2050. Entre 2000 e 2010 sua taxa geométrica de crescimento anual (TGCA) foi de 4,77 % a.a., caindo para 2,92 % a.a., entre 2010 e 2020. Analisando-se a estimativa de crescimento da população até 2050 verifica-se que essa tendência de queda da TGCA torna-se mais acentuada nas próximas décadas. Estima-se que a TGCA em Bertioga para o ano de 2050 será de -0,72 % a.a. (SEADE, 2023).

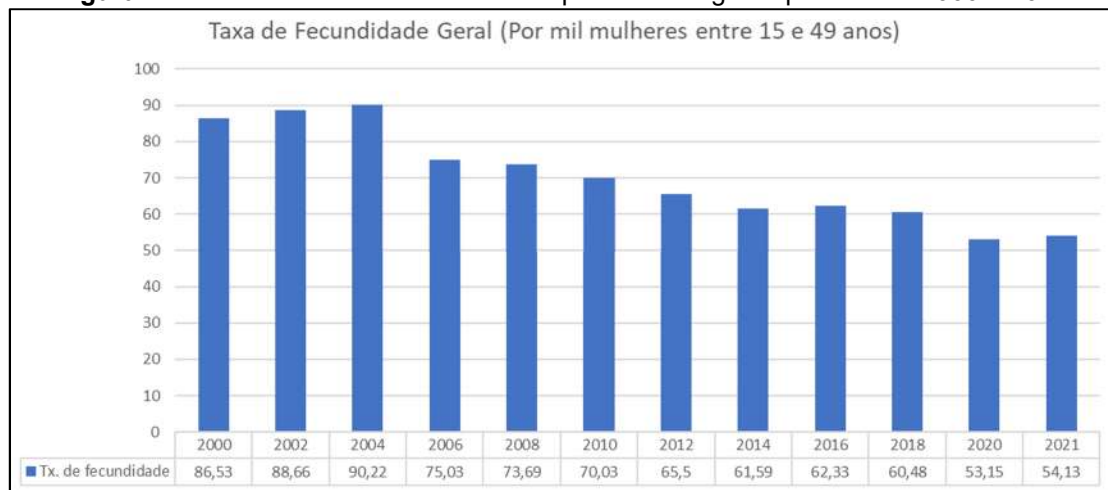
Figura 3 – Evolução da população (total, urbana e rural) e TGCA no município de Bertioga no período de 2000 a 2020, e estimativa até o ano de 2050.



Fonte: Seade (2023).

Um dos aspectos que explicam o comportamento do ritmo de crescimento da população é a taxa de fecundidade. A **Figura 4** ilustra a taxa de fecundidade para o município de Bertioga no período de 2000 a 2021. Observa-se que entre os anos de 2000 e 2004 houve uma leve alta na taxa de fecundidade no município, porém, o número de nascimento de crianças vivas em relação à população feminina em idade fértil diminuiu gradativamente entre 2004 e 2021.

Figura 4 – Taxa de fecundidade no município de Bertioga no período de 2000 a 2021.



Fonte: Seade (2023).

Outro aspecto importante na análise demográfica dos municípios turísticos, principalmente os municípios litorâneos é a população flutuante, que, por vezes, chega a representar quase o dobro da população residente na localidade. Geralmente os dados dessa população são estimados por meio do aumento do consumo de água do município. Conforme estudo do Instituto Pólis (2012), a população flutuante de Bertioga estimada em 2010 foi de 80.992 veranistas. Já o Plano de Bacia da Baixada Santista (VM ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS, 2016) apresenta uma população flutuante de 123.269 pessoas em Bertioga, no ano de 2010, com base em dados da Sabesp.

5.3. Caracterização econômica

Os dados do Produto Interno Bruto – PIB (em mil reais correntes e *per capita*) e do número de empregos formais por setores mostrados na **Tabela 2** indicam que a participação municipal no PIB do estado é baixa, o que se traduz também na baixa arrecadação de impostos. Em termos de PIB *per capita*, em 2020, Bertioga ocupava a 145ª posição em relação ao conjunto dos municípios paulistas.

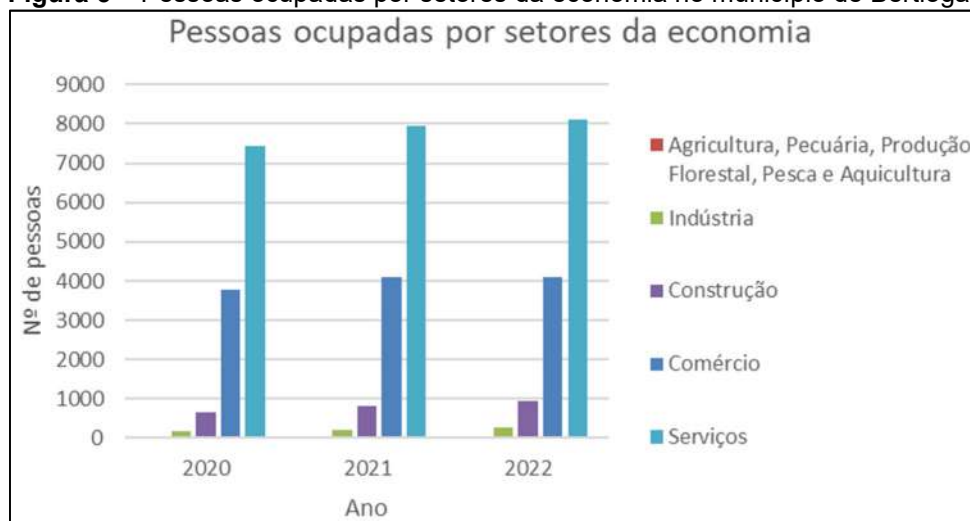
Tabela 2- PIB total, PIB *per capita* e empregos formais em Bertioga, RA de Santos e estado de São Paulo (ESP), em 2020.

Dado		Bertioga	RA de Santos	ESP
PIB	PIB total (em mil reais correntes)	1.905.000	68.057.761	2.377.638.979
	PIB <i>per capita</i> Valor (em reais)	30.100	34.505	53.263
	PIB <i>per capita</i> - Posição em Relação aos municípios do estado	145ª	-	-
	Participação no PIB do estado (%)	0,08	2,9	-
	Impostos sobre Produtos Valor (em mil reais correntes)	107.941.219	7.884.076	362.788.671
EMPREGOS FORMAIS	Total	13.386	369.751	13.250.355
	Agricultura, Pecuária, Prod. Florestal, Pesca e Aquicultura.	17	622	304.901
	Indústria	652	24.141	232.729
	Construção	479	15.458	572.648
	Comércio Atacadista e Varejista	3.920	82.669	2.581.336
	Serviços	8.797	246.679	7.463.859
	Taxa de Emprego	21	20	30
Valor Adicionado	Valor Adicionado Total (Em mil reais correntes)	1.797.058	60.173.685	2.014.850.308.305
	Valor Adicionado da Agropecuária (Em mil reais correntes)	74.883	157.173	44.391.205
	Valor Adicionado na Indústria (Em mil reais correntes)	141.339	13.244.649	416.873.007
	Valor Adicionado dos Serviços (Em mil reais correntes)	1.220.164	37.203.484	1.356.311.969
	Valor Adicionado da Administração Pública (Em mil reais correntes)	428.066	9.568.379	197.274.127

Fonte: Seade (2023).

Verifica-se, ainda, que o número de empregos formais no município corresponde a aproximadamente 4 % dos empregos da RA de Santos e é inexpressivo em relação ao do estado, sendo grande parte em atividades de Comércio e Serviços. A taxa de emprego é significativamente inferior à média do estado. O maior valor adicionado é representado pelo setor de serviços, conforme **Figura 5**.

Figura 5 – Pessoas ocupadas por setores da economia no município de Bertioga.



Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego, Novo Caged (2023).

Apesar de pouco expressiva a participação da indústria, o trabalho “Ordenamento Territorial Geomineiro da Região Metropolitana da Baixada Santista, estado de São Paulo” (IPT, 2015) identificou 28 processos de direitos minerários em Bertioga.

Além disso, existem áreas na Agência Nacional de Mineração e no Sistema de Informação Geográfica da Mineração – SIGMINE que apontam registros relativos a processos de direitos minerários no município. Conforme pesquisa realizada em 2023, existem 29 registros, sendo 8 para autorização de pesquisa, 1 para concessão de lavra, 2 para registro de extração, 6 para requerimento de licenciamento, 5 para requerimento de pesquisa e 7 para requerimento de extração. Em sua grande maioria, os títulos minerários se referem à extração de areia para construção civil (23), seguido de poucos requerimentos para extração de saibro, turfa e caulim. A **Tabela 3** e a **Figura 6** ilustram, respectivamente, os títulos minerários em Bertioga e os estágios de tramitação na Agência Nacional de Mineração.

Tabela 3 - Títulos minerários em Bertiooga e respectivos estágios de tramitação.

Nº do Processo	Ano	Área	Fase	Último evento	Empresa	Substância	Uso
844	1942	68,76	CONCESSÃO DE LAVRA	490 - CONC LAV/INSTAURADO PROC ADM CAD/NUL PUBLICADO EM 08/07/2016	EMPRESA DE MINERAÇÃO LOPES FAURY LTDA	CAULIM	Não informado
820729	2004	4,46	REGISTRO DE EXTRAÇÃO	943 - REG EXT/CANCELAMENTO REGISTRO EXTRAÇÃO PUBLICADO EM 21/11/2018	Prefeitura do Município de Bertiooga	SAIBRO	Construção civil
820730	2004	2,13	REGISTRO DE EXTRAÇÃO	943 - REG EXT/CANCELAMENTO REGISTRO EXTRAÇÃO PUBLICADO EM 21/11/2018	Prefeitura do Município de Bertiooga	SAIBRO	Construção civil
820697	2005	3,39	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	1154 - REQ LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 13/07/2009	MINERAÇÃO RIO VERMELHO LTDA	AREIA	Construção civil
820293	2008	4,1	REQUERIMENTO DE REGISTRO DE EXTRAÇÃO	826 - REQ EXT/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA PROTOCOLIZADO EM 27/11/2008	Prefeitura do Município de Bertiooga	AREIA	Construção civil
820295	2008	5	REQUERIMENTO DE REGISTRO DE EXTRAÇÃO	826 - REQ EXT/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA PROTOCOLIZADO EM 27/11/2008	Prefeitura do Município de Bertiooga	AREIA	Construção civil
820296	2008	4,93	REQUERIMENTO DE REGISTRO DE EXTRAÇÃO	826 - REQ EXT/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA PROTOCOLIZADO EM 27/11/2008	Prefeitura do Município de Bertiooga	AREIA	Construção civil
820297	2008	4,87	REQUERIMENTO DE REGISTRO DE EXTRAÇÃO	1881 - REQ EXT/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 02/01/2012	Prefeitura do Município de Bertiooga	AREIA	Construção civil
820298	2008	3,83	REQUERIMENTO DE REGISTRO DE EXTRAÇÃO	826 - REQ EXT/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA PROTOCOLIZADO EM 27/11/2008	Prefeitura do Município de Bertiooga	AREIA	Construção civil
820299	2008	4,86	REQUERIMENTO DE REGISTRO DE EXTRAÇÃO	826 - REQ EXT/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA PROTOCOLIZADO EM 27/11/2008	Prefeitura do Município de Bertiooga	AREIA	Construção civil
820294	2008	4,69	REQUERIMENTO DE REGISTRO DE EXTRAÇÃO	826 - REQ EXT/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA PROTOCOLIZADO EM 27/11/2008	Prefeitura do Município de Bertiooga	AREIA	Construção civil
821527	2000	17,48	REQUERIMENTO DE PESQUISA	122 - REQ PESQ/INDEFERIMENTO P/ NAO CUMPRIMENTO EXIGÊNCIA EM 13/01/2017	EMPRESA DE MINERAÇÃO CARAVELAS LTDA	TURFA	Artesanato mineral
821527	2000	625,04	REQUERIMENTO DE PESQUISA	122 - REQ PESQ/INDEFERIMENTO P/ NAO CUMPRIMENTO EXIGÊNCIA EM 13/01/2017	EMPRESA DE MINERAÇÃO CARAVELAS LTDA	TURFA	Artesanato mineral
821223	2012	110,51	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	290 - AUT PESQ/RELATORIO PESQ FINAL APRESENTADO EM 22/10/2015	EXTRAMINER COMERCIO E INDUSTRIA DE MINERIOS E SERVICOS LTDA	AREIA	Construção civil

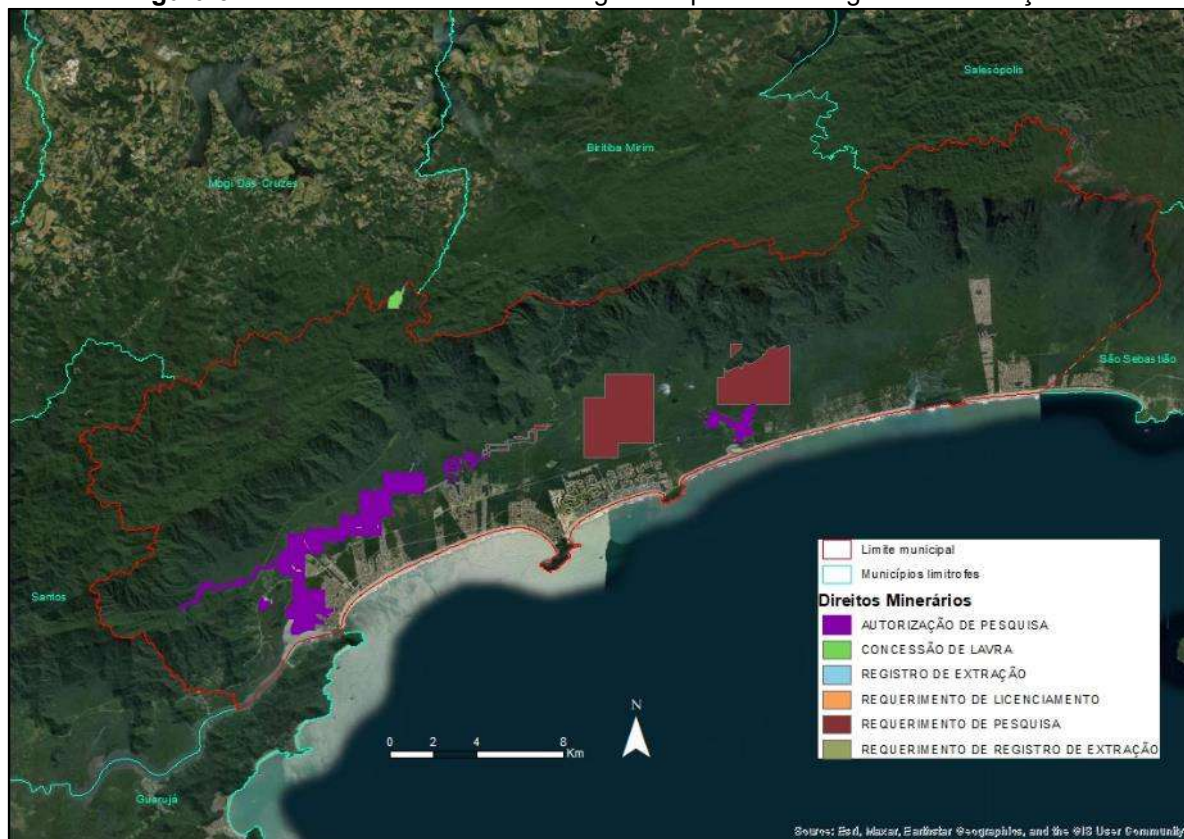
(Continua)

Relatório Técnico N° 171 161-205 - 18/363
(Continuação)

N° do Processo	Ano	Área	Fase	Último evento	Empresa	Substância	Uso
821224	2012	901,95	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	290 - AUT PESQ/RELATORIO PESQ FINAL APRESENTADO EM 22/10/2015	VINICIUS TEIXEIRA PAVONE	AREIA	Construção civil
821237	2013	956,47	REQUERIMENTO DE PESQUISA	122 - REQ PESQ/INDEFERIMENTO P/ NAO CUMPRIMENTO EXIGÊNCIA EM 27/09/2017	PEDREIRA PEDRA NEGRA LTDA	AREIA	Construção civil
821202	2013	24,2	REQUERIMENTO DE PESQUISA	157 - REQ PESQ/DESISTÊNCIA REQ PESQ HOMOLOGADA PUB EM 14/07/2020	PEDREIRA MARIA TERESA LTDA	AREIA	Construção civil
821202	2013	23,75	REQUERIMENTO DE PESQUISA	157 - REQ PESQ/DESISTÊNCIA REQ PESQ HOMOLOGADA PUB EM 14/07/2020	PEDREIRA MARIA TERESA LTDA	AREIA	Construção civil
820529	2015	14,35	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	2481 - AUT PESQ/VENCIMENTO ALVARÁ ALTERADO RESOLUÇÃO 76/2021- COVID EM 01/10/2021	CONSTRUTORA E DRAGAGEM PARAOPÉBA LTDA	SAIBRO	Construção civil
820609	2015	19,7	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	290 - AUT PESQ/RELATORIO PESQ FINAL APRESENTADO EM 28/03/2018	VINICIUS TEIXEIRA PAVONE	AREIA	Construção civil
820811	2015	45,02	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	644 - AUT PESQ/MULTA APLICADA-RELATÓRIO PESQUISA EM 06/12/2022	Emerson Rossi de Matos	AREIA	Construção civil
820366	2016	46,11	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	794 - AUT PESQ/RELATORIO PESQ POSITIVO APRESENTADO EM 28/09/2018	Eldorado Transportes e Consórcio de Areia Ltda Me	AREIA	Construção civil
820778	2017	8,07	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	1172 - REQ LICEN/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA SOLICITADO EM 29/01/2019	EXTRAMINER COMERCIO E INDUSTRIA DE MINERIOS E SERVICOS LTDA	AREIA	Construção civil
820778	2017	1,7	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	1172 - REQ LICEN/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA SOLICITADO EM 29/01/2019	EXTRAMINER COMERCIO E INDUSTRIA DE MINERIOS E SERVICOS LTDA	AREIA	Construção civil
820778	2017	0,19	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	1172 - REQ LICEN/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA SOLICITADO EM 29/01/2019	EXTRAMINER COMERCIO E INDUSTRIA DE MINERIOS E SERVICOS LTDA	AREIA	Construção civil
820778	2017	0	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	1172 - REQ LICEN/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA SOLICITADO EM 29/01/2019	EXTRAMINER COMERCIO E INDUSTRIA DE MINERIOS E SERVICOS LTDA	AREIA	Construção civil
820778	2017	0,06	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	1172 - REQ LICEN/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA SOLICITADO EM 29/01/2019	EXTRAMINER COMERCIO E INDUSTRIA DE MINERIOS E SERVICOS LTDA	AREIA	Construção civil
820112	2018	27,5	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 01/02/2023	TROIA MINERAÇÃO LTDA.	AREIA	Construção civil
820135	2022	93,72	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	236 - AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 12/01/2023	MARCIA ALVES DA SILVA	AREIA	Industrial

Fonte: Agência Nacional de Mineração, 2023

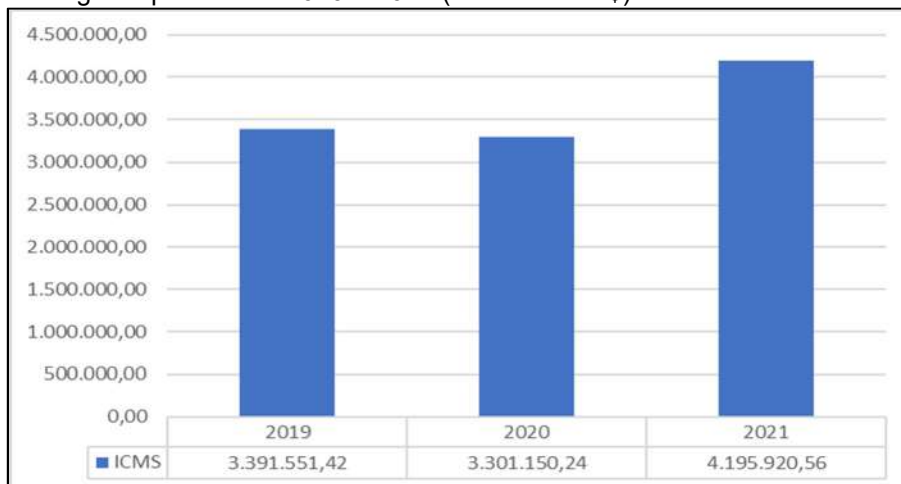
Figura 6 – Títulos minerários em Bertioga e respectivos estágios de tramitação.



Fonte: Elaborado pelos autores

O ICMS Ecológico corresponde a um repasse obrigatório de parte dos valores arrecadados pelo estado, a título de ICMS (Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação). É calculado em função da existência de espaços territoriais especialmente protegidos nos municípios, conforme estabelecido na Lei Estadual nº. 8.510/93, alterada pela Lei Estadual nº. 12.810/08. Atua também como uma ferramenta para recompensar os municípios que possuem em seus territórios áreas protegidas, tais como Unidades de Conservação e Áreas de Proteção de Mananciais, além de incentivar o desenvolvimento de atividades que atendem a critérios ambientais estabelecidos. A **Figura 7** apresenta os valores arrecadados, no período de 2019 a 2021 por meio desse imposto para o município de Bertioga.

Figura 7 – Valores arrecadados com ICMS Ecológico no município de Bertioga no período de 2019 a 2021 (valores em R\$).



Fonte: Datageo (2023)

5.4. Condições de Vida

Em relação às condições de vida foram utilizados os indicadores Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM e o Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS. Esses índices atendem recomendações internacionais e contribuem para a compreensão dos perfis demográfico, social e econômico da população.

O IDHM é um indicador formulado a partir das dimensões longevidade, educação e renda. O IDHM situa-se entre 0 (zero) e 1 (um) e os valores mais próximos de 1 indicam níveis superiores de desenvolvimento humano. Segundo classificação do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD (PNUD, 2013), os valores se distribuem em cinco categorias (**Quadro 1**):

Quadro 1 - Classificação do PNUD (2013)

- Muito Baixo Desenvolvimento Humano: IDHM de 0 a 0,499; - Baixo Desenvolvimento Humano: IDHM de 0,500 a 0,599; - Médio Desenvolvimento Humano: IDHM de 0,600 a 0,699; - Alto Desenvolvimento Humano: IDHM de 0,700 a 0,799; e - Muito Alto Desenvolvimento Humano: IDHM acima de 0,800.
--

Fonte: Elaborado pelos autores

O IDHM é definido pelo Seade como a “posição ocupada pelo município em relação aos outros municípios do estado de São Paulo no que se refere ao desenvolvimento humano”. O município que apresenta melhor desempenho é

considerado o número 1. Assim, quanto mais distante do “número 1” no *ranking* entre os municípios, pior é o posicionamento da localidade em relação ao IDHM.

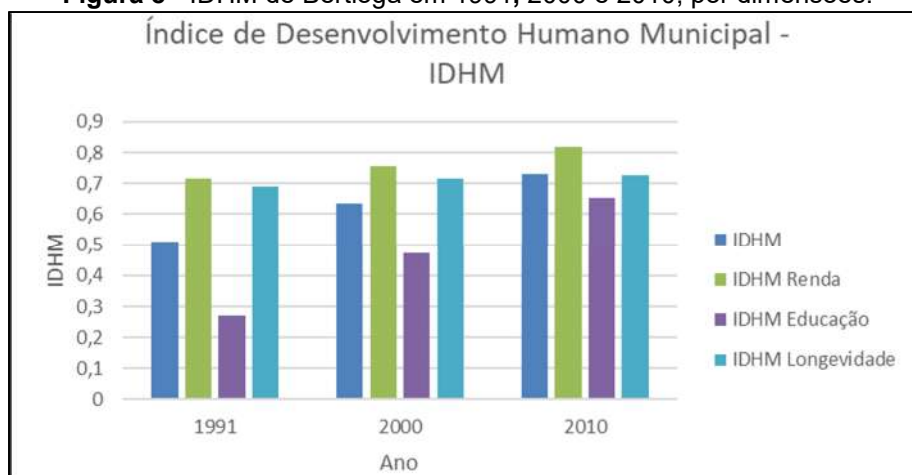
A **Tabela 4** e a **Figura 8** apresentam os dados relativos ao IDHM de Bertioga. Mesmo apresentando melhora no IDHM e suas três dimensões, observa-se que o município perdeu posições em relação ao *ranking* paulista ao longo do período analisado, indicando a necessidade de ações no PMMA para alcançar melhores condições, principalmente quanto à dimensão educação.

Tabela 4 – IDHM de Bertioga e posição no *ranking* paulista.

Período	IDHM Municipal – categoria desenvolvimento	IDHM - <i>Ranking</i>	IDHM - Dimensões		
			<i>IDHM Longevidade</i>	<i>IDHM Educação</i>	<i>IDHM Renda</i>
1991	0,510 (baixo)	267 ^a	0,716 (alto)	0,269 (muito baixo)	0,689 (médio)
2000	0,634 (médio)	377 ^a	0,756 (alto)	0,473 (muito baixo)	0,714 (alto)
2010	0,730 (alto)	388 ^a	0,817 (muito alto)	0,654 (médio)	0,727 (alto)

Fonte: Seade, 2023.

Figura 8 - IDHM de Bertioga em 1991, 2000 e 2010, por dimensões.



Fonte: Seade, 2023.

Outro indicador importante é o Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS que é semelhante ao IDHM utilizando as dimensões riqueza, longevidade e escolaridade, porém considera variáveis distintas e períodos mais curtos. O município de Bertioga está inserido no grupo “Desiguais”, que tem como característica elevada riqueza, porém

apresenta valores insatisfatórios na dimensão longevidade ou escolaridade. A **Tabela 5** e a **Figura 9** ilustram o IPRS para Bertioga no período de 2014 a 2018.

Tabela 5 – Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS para Bertioga.

Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS				
Ano	IPRS - Grupo	IPRS - Dimensão Riqueza	IPRS - Dimensão Longevidade	IPRS - Dimensão Escolaridade
2014	Desiguais	57	61	36
2016	Desiguais	56	64	44
2018	Desiguais	56	62	48

Fonte: Seade, 2023.

Figura 9 – IPRS e suas dimensões para o município de Bertioga.

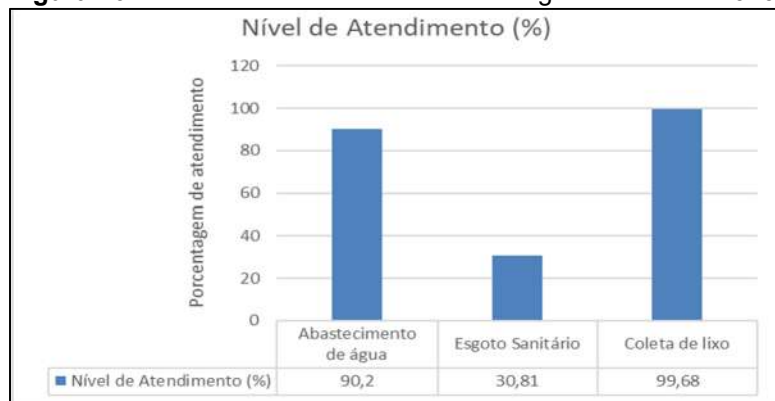


Fonte: Seade, 2023.

5.5. Infraestrutura

Os dados do ano de 2010 (SEADE, 2023) mostraram que o município apresentou elevado nível de atendimento de abastecimento de água (90,2 %) e de coleta de lixo (99,68 %). No entanto, o nível de atendimento no que tange ao esgotamento sanitário foi de apenas 30,81 %, como mostra a **Figura 10**.

Figura 10 – Infraestrutura sanitária de Bertiooga – Ano base 2010.



Fonte: Seade (2023).

O município é atendido por nove sistemas de abastecimento de água, cinco são operados pela Sabesp (Furnas/Pelaes, Itapanhaú, São Lourenço, Boracéia e Costa do Sol), três por serviços autônomos (Itapanhaú – Riviera de São Lourenço, Guaratuba e Morada da Praia) e um privado (Sesc) (PMB, 2017), conforme mostra a **Figura 11**.

Figura 11 – Captações de água e sistemas de abastecimento em Bertioiga.



Fonte: CBH-BS (2023).

O município de Bertioga apresenta atualmente 3 (três) estações de tratamento de esgoto (ETEs) com cobertura de serviços de coleta de esgoto em domicílios regulares de 53 %. O sistema de esgotamento sanitário do município de Bertioga é dividido em dois subsistemas, a saber: Público e Isolado (autônomo). O Subsistema Público é operado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), sendo composto por duas estações: ETE Bertioga I e ETE Vista Linda; e o Subsistema Isolado é operado pela Associação dos Amigos da Riviera de São Lourenço (ETE Riviera de São Lourenço). Há, ainda, a Unidade Sesc Bertioga, que possui um sistema privado de tratamento de esgoto. Os resíduos gerados pelas ETEs são encaminhados para o Aterro Sanitário do Sítio das Neves, situado em Santos.

O Aterro Sanitário do Sítio das Neves está localizado no Centro de Gerenciamento de Resíduos Terrestre Ambiental do município de Santos, que atende 7 municípios da Baixada Santista.

A gestão dos resíduos sólidos domiciliares é realizada pela empresa TERRACOM Construções Ltda., que coleta e transporta os materiais de natureza domiciliar, adequadamente acondicionados, que estejam em vias públicas oficiais abertas e acessíveis aos veículos de coleta em marcha reduzida.

A geração de resíduos tem aumentado a cada ano como resultado do crescimento populacional e do maior acesso aos bens de consumo. Além da crescente população flutuante que se hospeda no município em alta temporada (dezembro a fevereiro).

Os resíduos são acondicionados em sacos plásticos pretos e/ou em sacolinhas oferecidas pelo comércio. Há locais que possuem lixeiras próprias, já em outros os resíduos são deixados nas calçadas. Na área urbana central, pedestres e comerciantes contam com coletores oferecidos pela prefeitura. A empresa terceirizada mantém 12 caçambas na praia, cinco em áreas de difícil acesso que são diariamente substituídas por outras vazias, seis em bairros diversos. Também há cinco caçambas particulares: três em estabelecimentos comerciais e duas em condomínios residenciais.

A cobertura de coleta é de 100 %. Os resíduos coletados são encaminhados para o transbordo localizado dentro do Centro de Gerenciamento e Beneficiamento de Resíduos Sólidos, sendo operada pela empresa TERRACOM Construções Ltda., com supervisão da Secretaria de Serviços Urbanos e apoio da Secretaria de Meio Ambiente. Os resíduos são posteriormente transportados para tratamento final no Aterro Sanitário Sítio das Neves (PMB, 2017).

Em relação à energia elétrica, é o setor residencial que detém o maior número de consumidores, seguido pelo setor de comércio e serviços; nos demais setores os consumidores são pouco expressivos, onde se destaca o setor rural com a menor participação (**Tabela 6**).

Tabela 6 - Número de consumidores de energia – ano base 2020.

Localidade	Comércio e Serviços	Industrial	Residencial	Rural	Iluminação e Serviços Públicos e Outros	Total
Bertioga	3.982	440	51.809	12	365	56.608
RA de Santos	8.211	751	108.771	3.307	1.194	122.234
ESP	26.187.882	38.960.602	42.047.251	3.314.167	125.668	121.707.264

Fonte: SEMIL (2023).

5.6. Estrutura fundiária

O Cadastro Ambiental Rural – CAR é um registro eletrônico público e nacional que foi criado pela Lei nº 12.651/2012, no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente - SINIMA, e regulamentado pela Instrução Normativa MMA nº 2, de 5 de maio de 2014, sendo obrigatório para todos os imóveis rurais.

O cadastro reúne as informações ambientais das propriedades e posses rurais relativas às condições das Áreas de Preservação Permanente - APPs, das áreas de Reserva Legal e das Áreas de Uso Restrito, com o objetivo de compor uma base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento. O imóvel deve ser cadastrado no Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural – SICAR, que gera o Recibo de Inscrição do Imóvel Rural no CAR.

A **Figura 12** apresenta a localização dos imóveis inscritos no CAR para Bertioga. De acordo com o SICAR, o município possui 244 imóveis cadastrados, sendo 243 imóveis rurais e somente um assentamento, conforme **ANEXO A**.

Figura 12 – Localização dos imóveis inscritos no CAR em Bertioga.



Fonte: SICAR, 2023.

Foi possível observar nas visitas técnicas em Bertioga, que o município apresenta áreas verdes públicas e privadas na área urbanizada, com grandes glebas com cobertura vegetal. O levantamento de tais áreas é fundamental para o planejamento de ações relacionadas à conectividade de fragmentos de vegetação nativa. Dessa forma será possível, por exemplo, definir as áreas destinadas à conservação e as que poderão ser ocupadas. É importante ressaltar, ainda, que o município também apresenta ocupações irregulares, conforme mostram os resultados da visita técnica realizada em conjunto com a equipe da Prefeitura de Bertioga.

5.7. Destaques do Meio Antrópico

O **Quadro 2** mostra uma descrição sucinta dos destaques identificados para os subitens apresentados para o diagnóstico do Meio Antrópico de Bertioga, tendo em vista as futuras ações que serão desenvolvidas durante a elaboração do PMMA do município.

Quadro 2 – Destaques do Meio Antrópico.

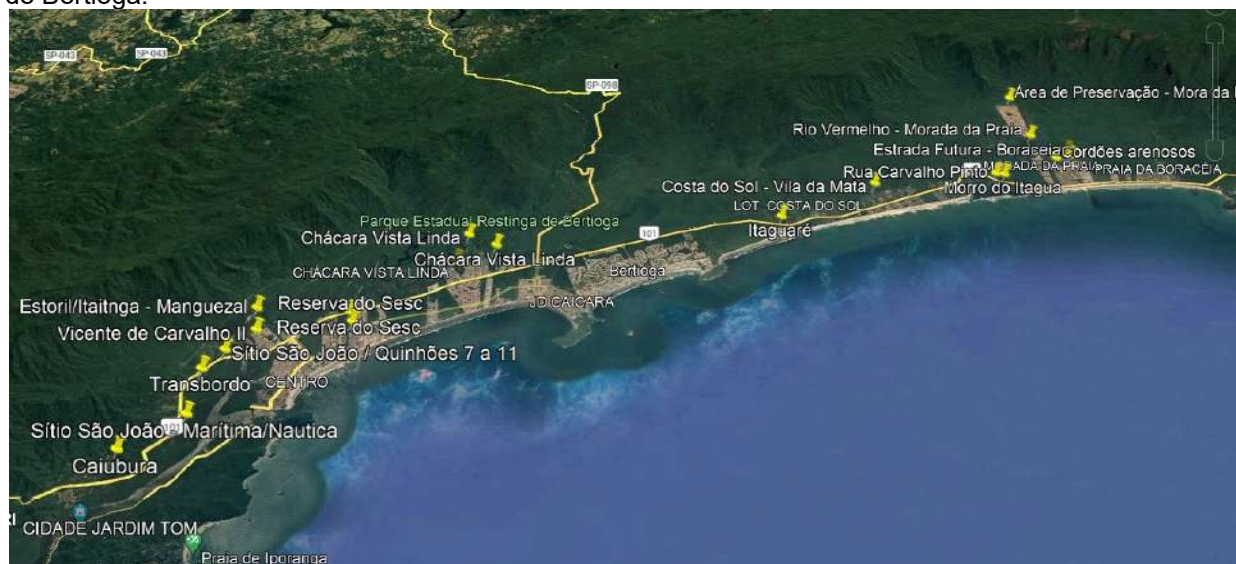
MÓDULO	SUB-MÓDULO	DESTAQUES
MEIO ANTRÓPICO	Demografia	- A grande maioria da população do município vive na área urbana (99,1 %). - O crescimento populacional de Bertioga mostra tendência de queda, conforme TGCA de 2000 a 2020 e estimativas para 2050 e dados da taxa de fecundidade. - População flutuante: aumento na demanda relacionada ao abastecimento de água e energia elétrica; disposição de resíduos sólidos; impactos no meio ambiente. Estudo do Instituto Pólis (2012): 80.992; Plano de Bacia da Baixada Santista: 123.269 (dados de 2010).
	Caracterização Econômica	- O número de empregos formais corresponde a apenas 4 % dos empregos da RA de Santos e é inexpressivo em relação ao ESP. A maior parte dos empregos formais e o maior valor adicionado estão no setor de serviços, seguido pelas atividades de comércio. - A ANM registra 29 processos de direitos minerários em Bertioga, em diferentes estágios de tramitação. Principal substância extraída é areia para construção civil. - Por ter em seu território áreas legalmente protegidas, Bertioga arrecadou com o ICMS Ecológico os valores de R\$ 3.391.551,42 (2019); R\$ 3.301.150,24 (2020) e R\$ 4.195.920,56 (2021).
	Condições de vida	- Apesar de registrar melhora no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM, Bertioga vem perdendo em relação ao ranking paulista (388ª posição em 2010), indicando a necessidade de ações no PMMA para alcançar melhores condições, principalmente na dimensão educação. - Quanto ao Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS, Bertioga está inserido no grupo “Desiguais”, que tem como característica elevada riqueza, porém apresenta valores insatisfatórios na dimensão longevidade ou escolaridade.
	Infraestrutura	- Considerando dados de 2010, o município apresentou elevado nível de atendimento de abastecimento de água (90,2 %) e de coleta de lixo (99,68 %); e nível baixo de atendimento no que tange ao esgotamento sanitário (30,81 %). - A cobertura de coleta dos resíduos sólidos é de 100 %, cuja gestão é realizada pela empresa TERRACOM Construções Ltda. - O setor residencial é aquele que detém o maior número de consumidores de energia elétrica, seguido pelo setor de comércio e serviços.
	Estrutura Fundiária	De acordo com o SICAR, o município de Bertioga possui 244 imóveis cadastrados, sendo 243 imóveis rurais e somente 1 assentamento.

Fonte: elaborado pelos autores.

6. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

O diagnóstico do Meio Físico do município de Bertiooga consistiu em levantamento bibliográfico, visita técnica de campo nos dias 17 e 18 de abril de 2023, para reconhecimento geral de áreas prioritárias apontadas pela prefeitura para o PMMA de Bertiooga, com ênfase em fatores de pressão como áreas indevidamente ocupadas (**Figura 13**), além de levantamento de dados secundários e informações disponíveis em mapas e bases cartográficas oficiais existentes.

Figura 13 – Pontos vistoriados pela equipe técnica IPT em conjunto com técnicos da prefeitura municipal de Bertiooga.



Fonte: imagem Google Earth, 2023.

6.1. Geologia, geomorfologia e pedologia

6.1.1. Arcabouço Geológico

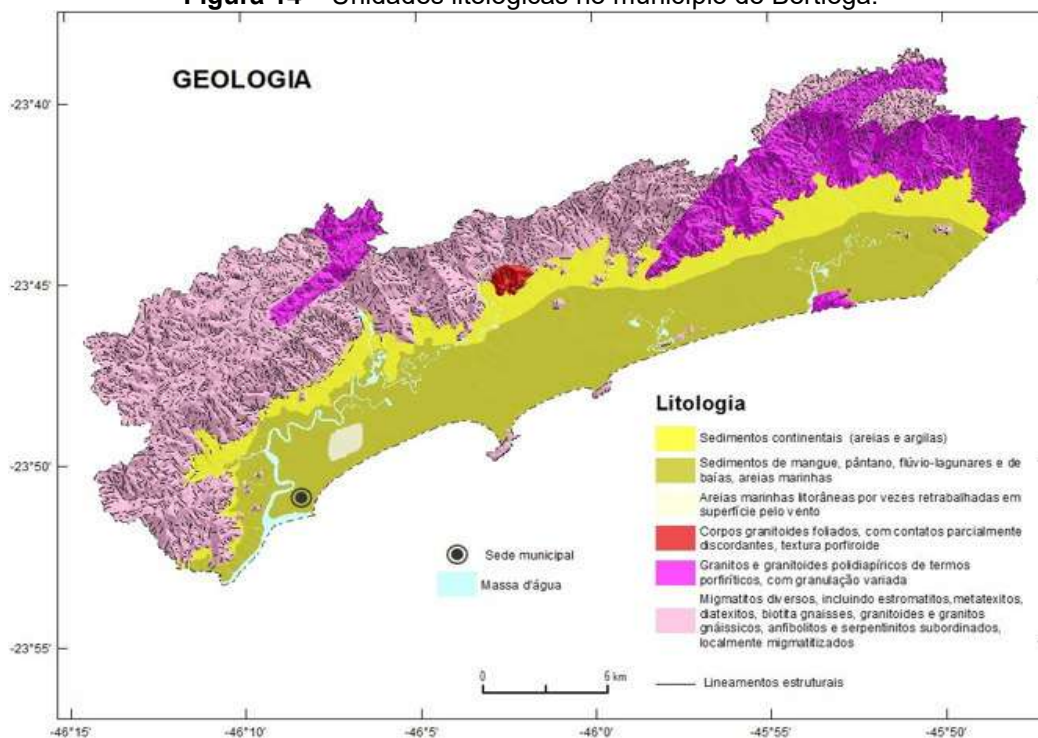
Bertiooga está no contexto geológico do riftiamento continental sul-americano, onde o processo de separação dos continentes culminou na formação da Serra do Mar, formada por rochas do Embasamento Cristalino do Pré Cambriano, com suítes graníticas, rochas gnáissicas e migmatítica, além dos depósitos coluvionares bordejando o sopé da Serra, e na sequência depósitos sedimentares litorâneos e coberturas detríticas continentais do Quaternário.

De acordo com mapeamento IPT 2015, (**Figura 14**) o embasamento rochoso no município é representado por rochas cristalinas do pré-cambriano como migmatitos diversos incluindo estromatitos, metatexitos, diatexitos, biotita gnaisses, granitóides e granitos gnáissicos, anfibolitos e serpentinitos subordinados localmente migmatizados, além de em sua porção norte do município Granitos e granitoides polidiapíricos.

Segundo Matos-Fierz (2001), o embasamento cristalino da Serra do Mar na região de Bertioga é formado principalmente por “rochas de médio e alto graus metamórficos (gnaiesses, migmatitos e oftalmitos), denominados por Sadowski e Motidome (1985) de oftalmitos Bertioga – Jurubatuba.” As rochas graníticas mais resistentes sustentam as proeminências da frente serrana, que se aproxima do canal de Bertioga, assim como relevos mais ou menos isolados na planície, como os morros de São Vicente e da ilha de Santo Amaro (Almeida, 1964).

Almeida (1964) também afirma que na área de Bertioga e da alta bacia do Rio Itapanhaú os granitos e rochas intensamente granitizadas desempenham um papel de relevo na sustentação das grandes escarpas da Serra do Mar.

Figura 14 – Unidades litológicas no município de Bertioga.



Fonte: IPT (2017).

Dentre os litotipos do pré-cambriano que ocorrem em Bertioga, destacam-se migmatitos localizados como os que ocorrem no mirante da gleba 9, no Mirante do Morro São João (**Figura 15**).

Em outro ponto do Morro São João observa-se em detalhe afloramento de rocha gnáissica apresentando franco bandamento de níveis máficos (biotita) e níveis leucocráticos (quartzo). UTM 23 381951 E; 7363396 S (**Figura 16**).

Figura 15 – Afloramento de migmatito de estrutura gnáissica.
Local: Mirante do Morro São João. UTM 23 381951 E; 7363396 S.



Fonte: Acervo IPT.

Figura 16 – Afloramento de rocha gnáissica apresentando bandamento de níveis máficos (biotita) e níveis leucocráticos (quartzo). UTM 23 381951 E; 7363396 S.



Fonte: Acervo IPT.

No município de Bertioga há a ocorrência de dois grandes domínios geológicos e geomorfológicos, caracterizados por rochas metamórficas e ígneas em relevos escarpados da Serra do Mar e por sedimentos inconsolidados da planície costeira (IPT, 1981a).

A Serra do Mar está localizada na porção norte-noroeste do município, com presença de rochas metamórficas e ígneas, encostas íngremes com alta suscetibilidade a processos erosivos, que constitui a principal fonte de sedimentos que compõem os depósitos continentais coluviais e colúvio-aluvionares indiferenciados. Os depósitos continentais coluvionares são formados pela combinação de processos fluviais e gravitacionais, ocorrendo na forma de rampas de colúvio e leques aluviais no sopé das escarpas da serra, constituídos por sedimentos de matriz arenosa e/ou pelítica, com predominância de areia grossa.

Os depósitos colúvio-aluviais indiferenciados são constituídos por sedimentos heterogêneos, com sucessão de camadas de sedimentos arenosos e camadas de material orgânico, e dão origem a diferentes formas de relevo, como terraços fluviais

posicionados em diferentes níveis altimétricos, planícies de inundação atuais e abandonadas e leques aluviais de baixa inclinação.

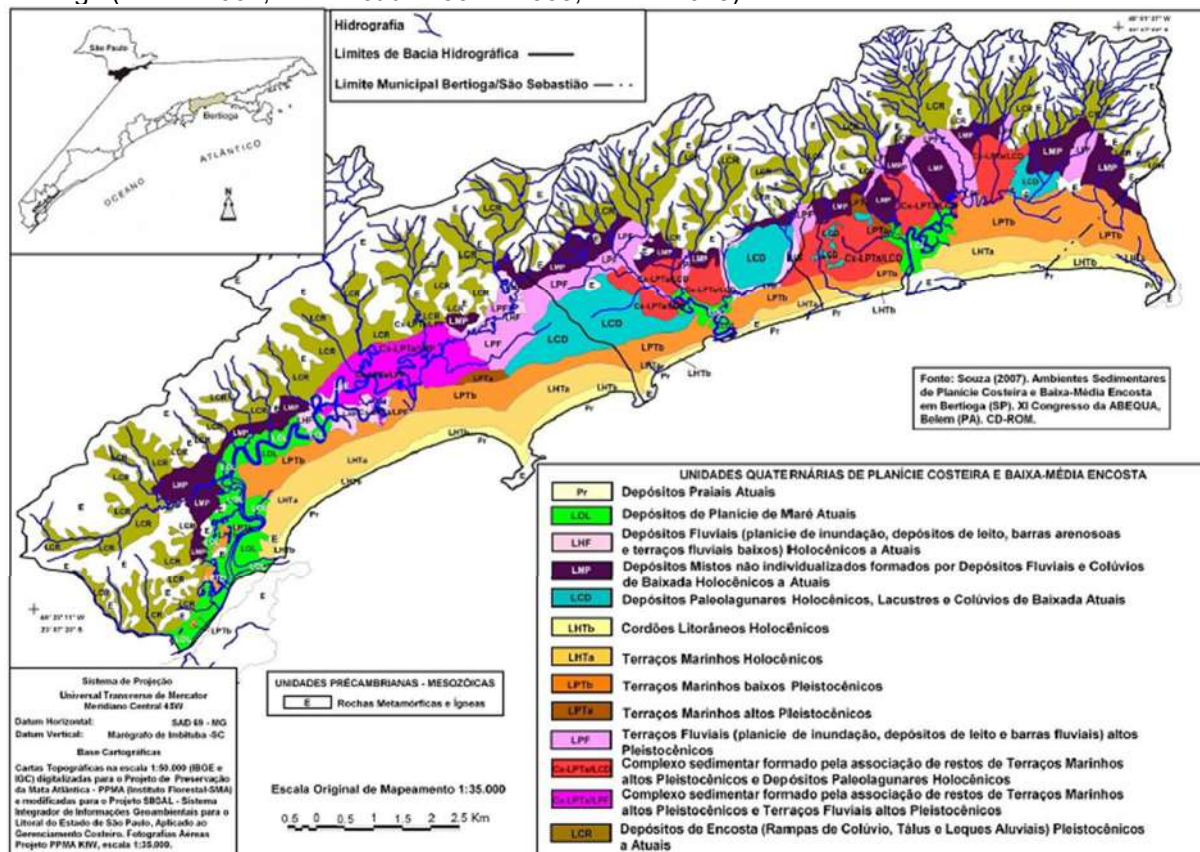
Na planície costeira são encontrados depósitos fluviomarinhos e depósitos marinhos. Os primeiros são constituídos por areia fina e muito fina, material lamoso e grandes quantidades de material orgânico. Os depósitos marinhos são constituídos por sedimentos bem selecionados, com predomínio de areia fina a muito fina. Estão dispostos em faixas paralelas à linha de costa e se diferenciam pela posição topográfica e distanciamento da linha de costa atual.

Os depósitos marinhos pleistocênicos ocorrem em uma faixa mais distante da linha de costa atual, recobrando e intercalando-se a depósitos continentais. Estes depósitos sustentam níveis de terraços marinhos altos na ordem de aproximadamente oito metros de espessura, que invariavelmente estão recortados por planícies fluviais atuais e terraços marinhos baixos na dimensão aproximada de cinco metros.

Depósitos marinhos holocênicos ocorrem em níveis topográficos mais baixos em cerca de um metro abaixo do primeiro. Na região da Reserva Natural do Serviço Social do Comércio (SESC) em Bertioga os depósitos marinhos são pleistocênicos. A ocupação de depósitos com sedimentos fofos ou moles deve ser evitada, pois estes são colapsáveis, ocorrendo em áreas constantemente alagadas, não permitindo a implantação de estruturas sem intervenções na drenagem e melhoramento geotécnico do substrato.

Souza (2007); Souza *et al.* (2007 e 2008) e Souza (2015) realizaram diferentes estudos geológicos e geomorfológicos nas áreas de média-baixa encostas e na planície costeira do litoral paulista, os quais resultaram num detalhamento das unidades quaternárias presentes nesses locais. A **Figura 17** e o **Quadro 3** apresentam o mapa e a descrição das unidades quaternárias de planície costeira e baixa a média encostas em Bertioga, respectivamente.

Figura 17 – Mapa de Unidades Quaternárias de planície costeira e baixa a média encostas em Bertioja (Souza 2007; Souza *et al.* 2007 e 2008, Souza 2015).



Fonte: FF (2018).

Quadro 3 – Unidades Quaternárias de planície costeira e baixa a média encostas em Bertioga (Souza 2007; Souza *et al.* 2007 e 2008, Souza 2015).

UNIDADE QUATERNÁRIA MAPEADA		CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS
Depósitos Continentais		
LHF		Depósitos fluviais de idade holocênica a atual (sedimentos arenosos, siltico-arenosos e cascalhos)
LMP		Depósitos mistos indiferenciados de idade holocênica a atual (sedimentos aluviais e colúvios de baixada)
LCR		Depósitos de encosta representados por depósitos coluviais, tálus e leques aluviais, de idade pleistocênica a atual (sedimentos areno-siltico-argilosos até matacões)
LPF		Depósitos fluviais de idade pleistocênica (sedimentos arenosos, siltico-arenosos e cascalhos)
Depósitos Fluviomarinhos, Paludiais e Lacustres		
LCD		Depósitos fluviomarinhos, lacustres e paludiais (sedimentos pelítico-orgânicos a areno-siltico-argilosos) de idade holocênica a atual, podendo estar associados a colúvios de baixada e depósitos aluviais
Cx-LCD		Complexo formado por depressões paleolagunares restritas que entremeiam terraços marinhos pleistocênicos mais altos e muito erodidos (Cx- LPTa)
Depósitos Marinhos		
LHTb		Depósitos marinhos de idade holocênica mais jovem (areias muito finas a finas), às vezes recobertos por depósitos eólicos holocênicos a atuais
LHTa		Depósitos marinhos de idade holocênica mais antiga (areias muito finas a finas), às vezes recobertos por depósitos eólicos holocênicos
LPTb		Depósitos marinhos de idade pleistocênica mais jovem (areias muito finas a finas), podendo estar recobertos por depósitos eólicos holocênicos
LPTa		Depósitos marinhos de idade pleistocênica mais antiga (areias muito finas a finas), podendo estar recobertos por depósitos eólicos pleistocênicos
Cx-LPTa		Complexo formado por LPTa erodido e entremeado por depósitos pelíticos paleolagunares/lacustres holocênicos a atuais (Cx-LCD)
Pr		Depósitos de praias atuais
LOL		Depósitos de planícies de maré atuais

Fonte: Modificado de FF, 2018.

Nomenclatura utilizada conforme estrutura utilizada no sistema de informações geoambientais desenvolvido para o mapeamento do litoral norte de São Paulo e estendido para o município de Bertioga, coordenado por Souza (2007). Primeira letra está associada ao compartimento geológico-geomorfológico regional (planície costeira e a baixa encosta), a segunda indica alguma informação geológica, como idade principal (H= holocênica, P = pleistocênica) ou o tipo litológico (ex: M= mistos; C = colúvios); e a terceira letra está associada a uma informação geomorfológica (ex: T= terraço; P= planície; R = rampa).

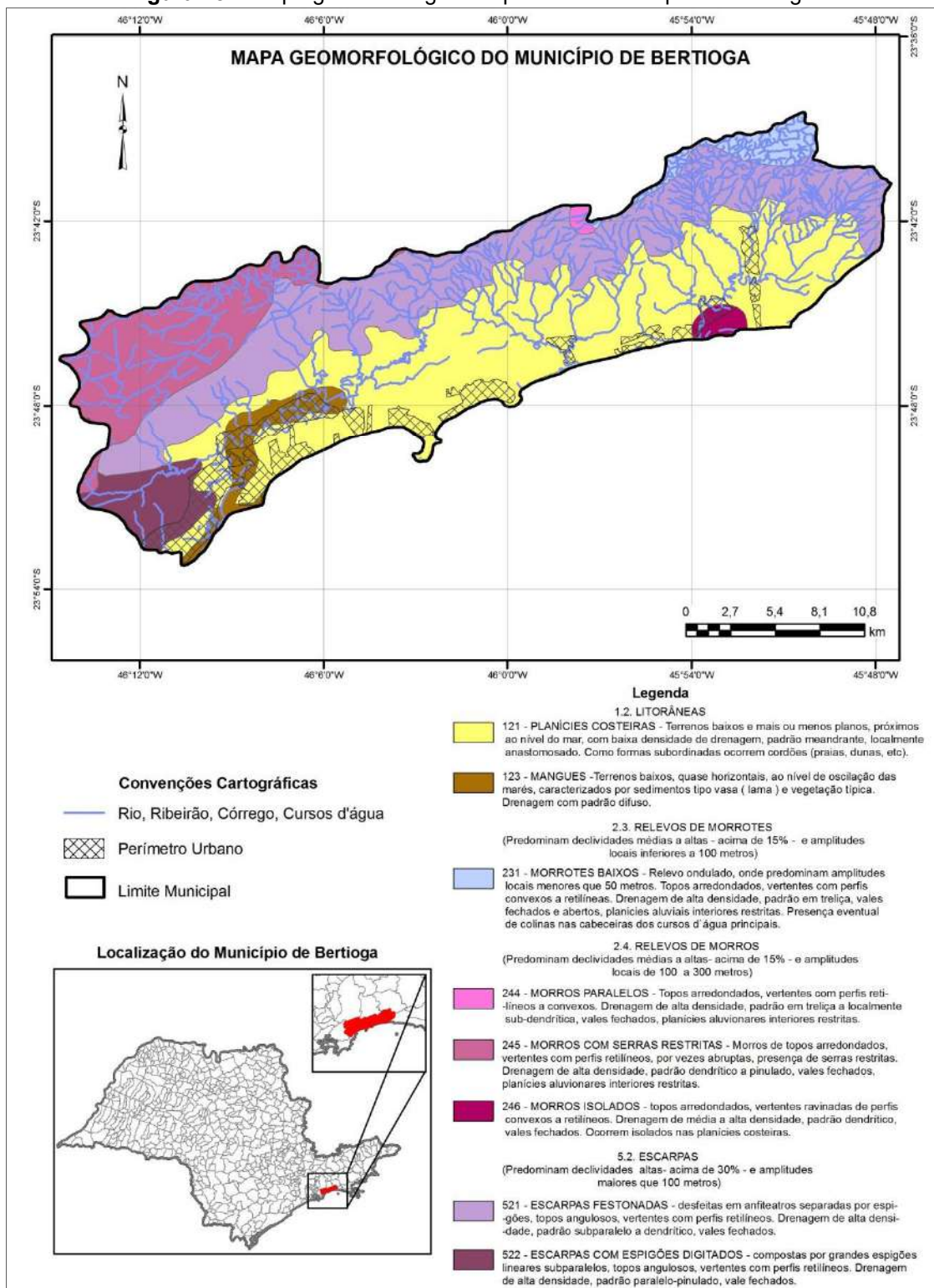
6.1.2. Geomorfologia

Considerando a geomorfologia como área do conhecimento integradora dos diversos processos que envolvem a dinâmica da paisagem, com um destaque para as formas de relevo, entende-se que essa é fundamental no contexto da análise da atuação antrópica nos diversos tipos de ambientes da superfície terrestre.

De acordo com Almeida (1964), a primeira subdivisão do relevo do estado de São Paulo registrada cartograficamente foi realizada por Moraes Rego (1932, citado por Almeida, 1964). Segundo Almeida (1964), esta divisão realizada por Moraes Rego (1932) apresentou “uma análise do relevo paulista baseada em sua constituição geológica, nos movimentos epirogênicos e ciclos geomórficos que o afetaram.” De acordo com Almeida (1964), o trabalho de Moraes Rego (1932), assim como o trabalho de Deffontaines (1935), estabeleceram “três grandes províncias geomórficas do estado de São Paulo: a Costeira, a Depressão Periférica e o Planalto Ocidental.”

De acordo com a divisão geomorfológica do estado de São Paulo (IPT 1981b), o município situa-se parte na Província Costeira, abrangendo principalmente a zona da Baixadas Litorâneas, e parte na subzona Serra do Mar. A **Figura 18** mostra a representação cartográfica das principais formas de relevo que ocorrem no município, de acordo com IPT (1981b).

Figura 18 – Mapa geomorfológico ampliado do município de Bertioga.



Fonte: IPT (1981b; IPT (2014)).

Conforme IPT (2014), a maior parte do município está inserida em relevo de Planícies Costeiras (121), especificamente, a Planície Costeira de Bertioga, predominando terrenos baixos e mais ou menos planos, próximos ao nível do mar, de natureza sedimentar marinha e fluvial quaternária, onde ocorrem processos de agradiação. Apresenta altimetrias entre zero e 20 metros, declividades dominantes inferiores a 2%, baixa densidade de drenagem de padrão meandrante e anastomosado. Possuem potencial de fragilidade muito alto, por serem áreas sujeitas a inundações periódicas, com lençol freático pouco profundo e sedimentos inconsolidados sujeitos a acomodações constantes. Ocorre também uma estreita faixa na porção sudoeste do município, caracterizando o relevo de Mangue (123), predominando terrenos baixos, quase horizontais, ao nível de oscilação das marés, caracterizados por sedimentos tipo vasa (lama) e vegetação típica. Drenagem com padrão difuso.

A porção norte do município está inserida em uma faixa de direção NE/SW, caracterizando um relevo de Escarpas Festonadas (521), cujo modelado se constitui basicamente em escarpas e cristas com topos aguçados e topos convexos, desfeitas em anfiteatros separados por espigões, topos angulosos, vertentes com perfis retilíneos. A drenagem de alta densidade, com padrão subparalelo a dentrítico e vales fechados. As declividades predominantes são de 20 a 30%, sendo por vezes superiores a 30% e atingindo os 60% em setores localizados das vertentes. Por ser uma unidade com formas de dissecação muito intensas, com vales de grande entalhamento associados a vales pouco entalhados, com alta densidade de drenagem e vertentes muito inclinadas, esta área apresenta um nível de fragilidade potencial muito alto, estando sujeita a processos erosivos plúvio-fluviais agressivos e movimentos de massa espontâneos e induzidos. Na porção sudoeste ocorre um relevo escarpado, formado por Escarpas com Espigões Digitados (522), predominando declividades altas (acima de 30%) e amplitudes acima de 100 metros. Composto por grandes espigões lineares subparalelos, topos angulosos, vertentes com perfis

retilíneos, drenagem de alta densidade, com padrão paralelo-pinulado e vales fechados.

A porção noroeste do município está inserida em relevo de Morros com Serras Restritas (245), com declividades médias a altas (acima de 15%) e amplitudes locais de 100 a 300 metros, morros de topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos, por vezes abruptos, presença de serras restritas. A drenagem de alta densidade, padrão dendrítico a pinulado, vales fechados, com planícies aluvionares interiores restritas.

Na porção norte/nordeste, ocorre o relevo de Morros Paralelos (244), com declividades médias a altas (acima de 15%) e amplitudes locais de 100 a 300 metros, topos arredondados, e vertentes com perfis retilíneos a convexos. A drenagem de alta densidade, com padrão em treliça a localmente sub-dendrítica, vales fechados a abertos, contendo planícies aluvionares interiores restritas.

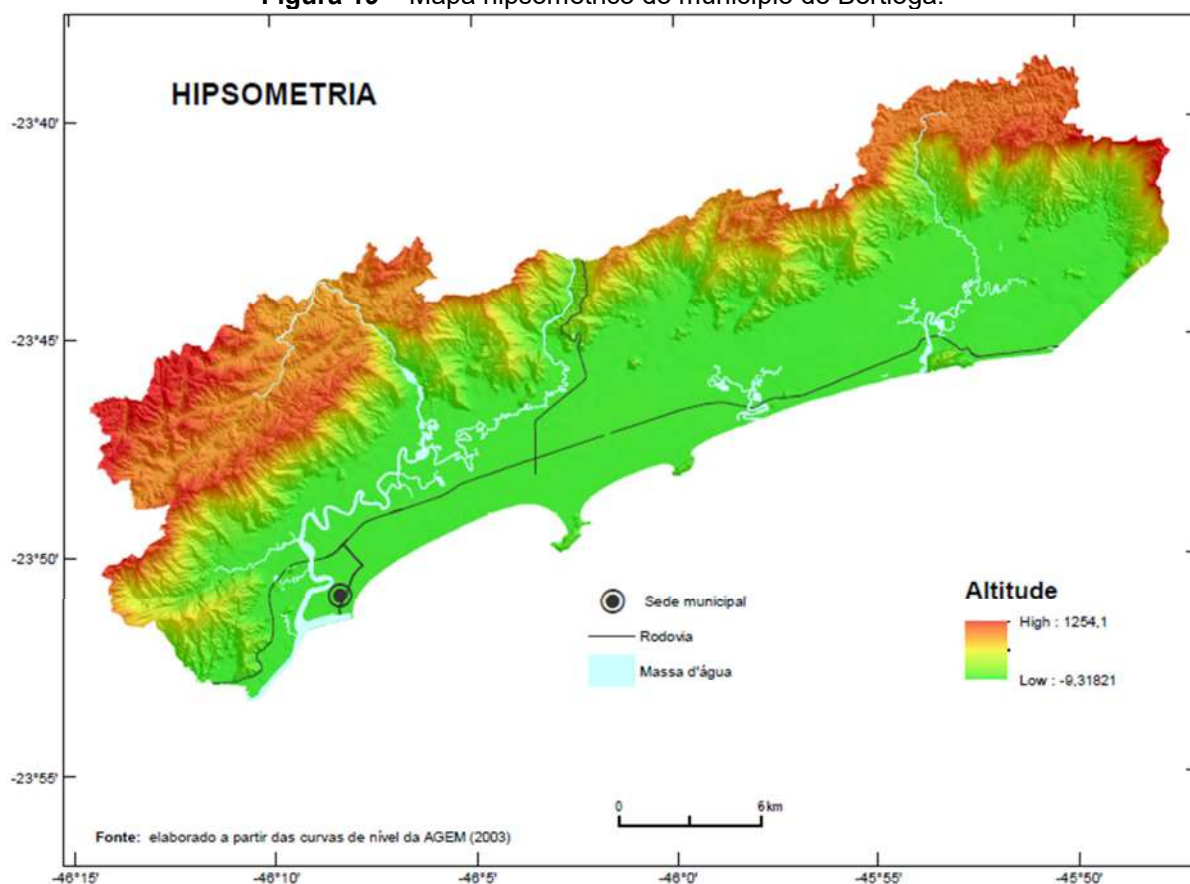
Na porção leste/sudeste ocorre o relevo de Morros Isolados (246), com declividades médias a altas (acima de 15%) e amplitudes locais de 100 a 300 metros, topos arredondados, vertentes com perfis convexos a retilíneos, drenagem de média a alta densidade, padrão dendrítico e vales fechados. Ocorrem isolados nas planícies costeiras (Morro de Itaguá). E, no extremo nordeste, uma estreita faixa de relevo de morrotes, predominando o relevo de Morrotes Baixos (231), com declividades médias a altas (acima de 15%) e amplitudes locais inferiores a 100 metros, caracterizando um relevo ondulado, onde predominam amplitudes locais menores que 50 metros, topos arredondados e vertentes com perfis convexos a retilíneos. A drenagem de alta densidade, padrão em treliça, vales fechados a abertos, com planícies aluviais interiores restritas. Presença eventual de colinas nas cabeceiras dos cursos d'água principais.

As **Figura 19 a 22** apresentam o mapa hipsométrico, o relevo sombreado e a carta de declividade elaborados por IPT (2017).

IPT (2017) elaborou um mapa de padrões de relevo, em escala 1:25.000, que subsidiou a carta de suscetibilidade a movimentos de massa e inundação para o município de Bertioga. Nesse mapa foram identificados a ocorrência de nove tipos de

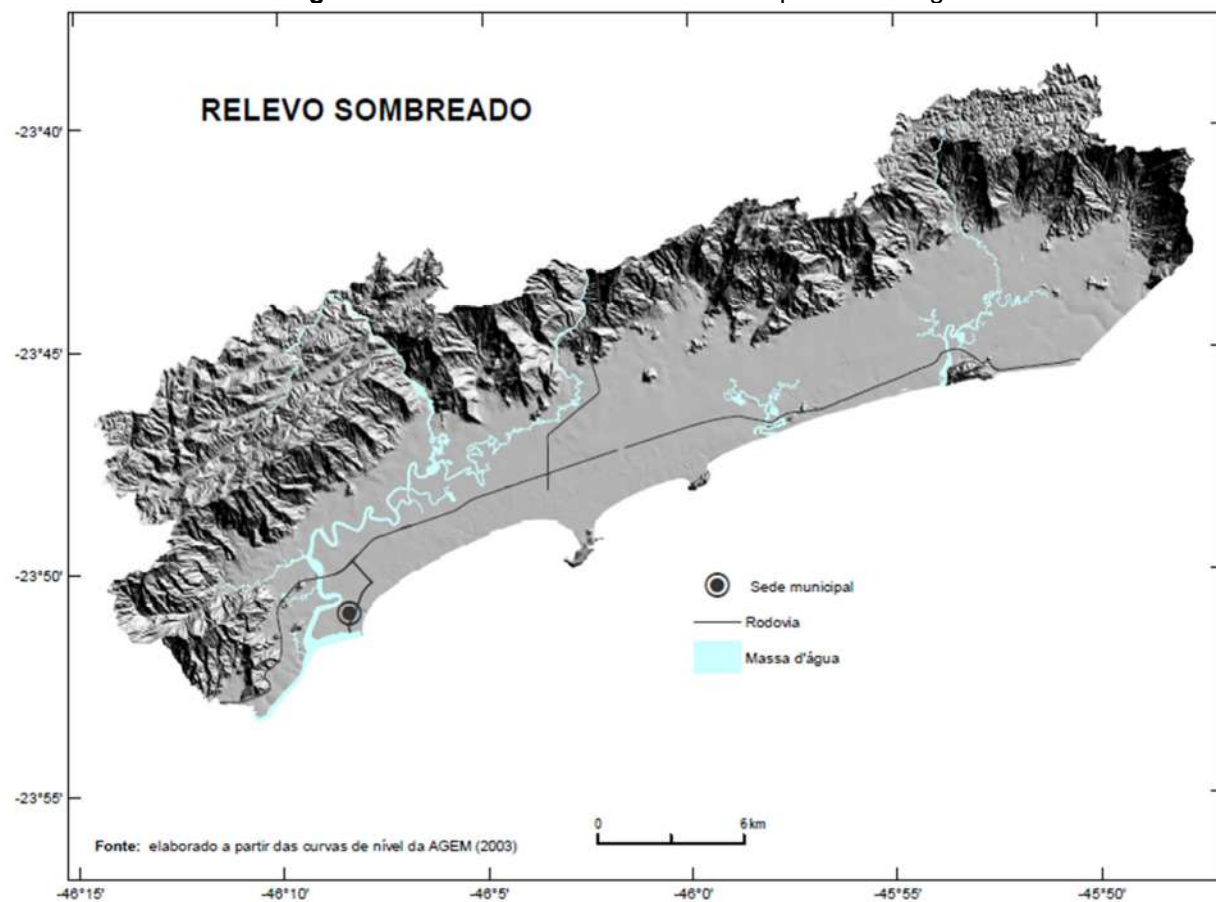
padrões de relevo, sendo possível visualizar os locais com ocorrência de rampas coluviais existentes nos sopés das escarpas, bem como a ocorrência de colinas em meio aos morros (**Figura 19 a 22**).

Figura 19 – Mapa hipsométrico do município de Bertioga.



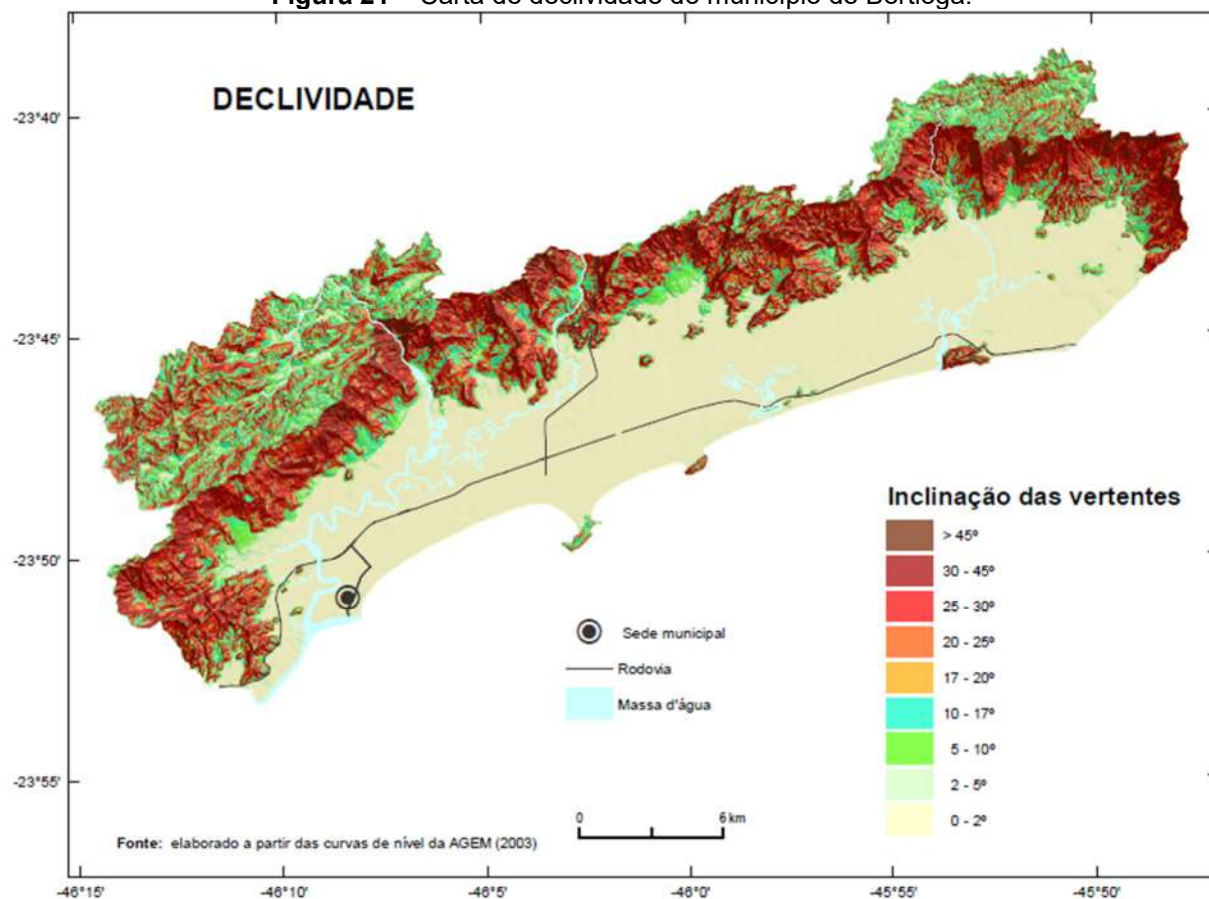
Fonte: IPT (2017).

Figura 20 – Relevo sombreado do município de Bertioga.



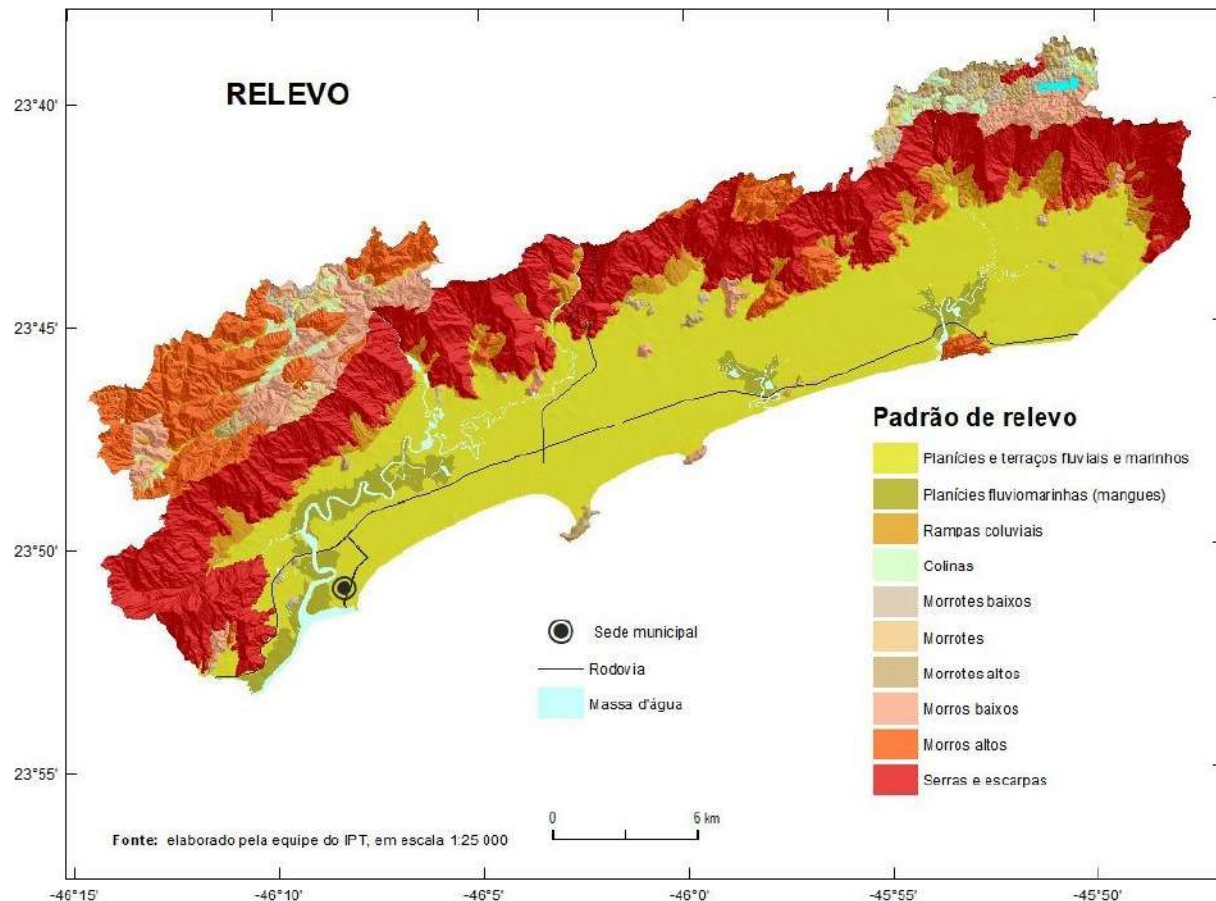
Fonte: IPT (2017).

Figura 21 – Carta de declividade do município de Bertioga.



Fonte: IPT (2017).

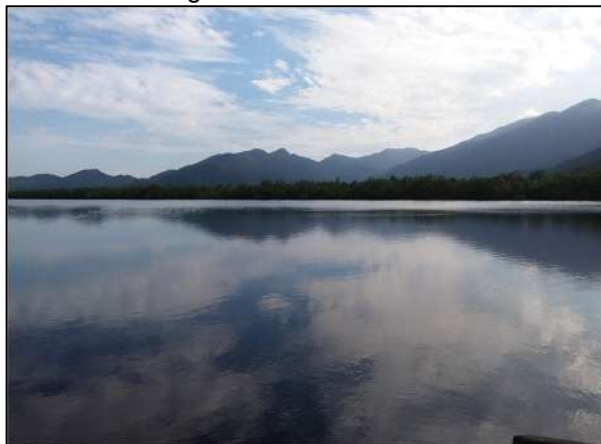
Figura 22 – Mapa de padrões de relevo de semi detalhe, escala 1:25.000, no município de Bertioga.



Fonte: IPT (2017).

Dentre as unidades geomorfológicas mapeadas no município de Bertioga (IPT 1981 e IPT 2015), destacam-se na paisagem, Serras e Escarpas suportadas por grandes complexos de rochas pré-cambrianas (**Figura 23** e **Figura 24**).

Figura 23 – Aspecto da Serra do Mar junto ao Canal de Bertioga.



Fonte: Acervo IPT

Figura 24 – Cicatrizes de deslizamentos pretéritos em encosta da Serra do Mar.



Fonte: Acervo IPT

Em outro ponto do município observam-se feições geomorfológicas de complexos migmatíticos do embasamento cristalino e da Planície Costeira (**Figura 25** e **Figura 26**).

Figura 25 – Aspecto geral da fisiografia da Serra do Mar.



Fonte: Acervo IPT

Figura 26 – Vista das principais feições geomorfológicas de Bertioga, a Serra do Mar e a Planície Costeira.



Fonte: Acervo IPT

6.1.3. Evolução da Geomorfologia da Planície Costeira

A evolução das formas de relevo da planície costeira de Bertioga está relacionada aos parâmetros geológicos, essencialmente a história sedimentológica e às variações do nível do mar (eventos transgressivos e regressivos do nível do mar durante o período quaternário). Segundo Wright e Thom (1977) existe um ajuste mútuo entre os processos e as formas de relevo costeiro a se observar de maneira sistemática que as alterações morfológicas influenciam e são influenciadas por processos naturais governantes.

Em uma análise da morfodinâmica costeira geomorfológica observa-se a importância da variabilidade espaço-temporal das condições ambientais, das interações e transformações entre relevo hidrodinâmica e aerodinâmica, além das sequências evolutivas preservadas nas morfologias e estratigrafias.

Na evolução geomorfológica dos sistemas costeiros, podem-se destacar as propriedades em quatro vertentes, a saber:

- **Processos costeiros:** Influenciados pela hidrodinâmica (ondas, correntes, marés) e aerodinâmica (ventos);
- **Transporte de sedimentos:** a dinâmica de fluidos e do ar com áreas de sedimentos inconsolidados, além de padrões de erosão e deposição;
- **Morfologia e morfodinâmica:** geometria das formas de relevo de forma estática e dinâmica frente ao transporte de sedimentos; e
- **Estratigrafia:** evolução do relevo pelas camadas sedimentares superpostas por processos dinâmicos e interpretar este arranjo.

Os sistemas de planície costeira (terraços marinhos) e estuarinos (planícies fluviomarinhas) são representados tanto por ambientes antigos, formados durante períodos em que o mar tinha níveis relativamente mais altos que o atual (Pleistoceno), como por ambientes recentes (holocênicos), tais como praias, planícies de maré, deltas de maré e dunas frontais (ÂNGULO, 1992 citado por MARTINS, 2009).

Sedimentos em planícies de restinga pleistocênicas, parcialmente cobertas por areias eólicas, e com feixes de cordões litorâneos que formam ambientes deposicionais lagunares e fluviais relacionam-se com o Sistema Laguna/ Barreira III, do terceiro grande evento transgressivo-regressivo, representado predominantemente pela Formação Cananéia. (**Figura 27 e Figura 28**).

Figura 27 - Sedimentos pleistocênicos formação Cananeia



Fonte: Acervo IPT.

Figura 28 – Afloramento de sedimentos com bioturbação



Fonte: Acervo IPT.

Em um perfil da costa em direção ao sopé da Serra do Mar, têm-se as seguintes unidades geomorfológicas:

- **Praias** – faixas estreitas de até 50 m ao longo da linha de costa, formadas por sedimentos arenosos sob influência da ação das ondas e do regime de marés, com relevo invariavelmente plano, com cotas que oscilam entre 0 m e 2 m;
- **Terraços marinhos com cordões litorâneos** – feições localmente elevadas, alongadas e paralelas com a linha de costa e entre si, formada por “cristas” e depressões, sendo o principal sítio de ocupação urbana do município;

- **Terraços marinhos baixos e altos** – faixa de cerca de 2 km no setor central da planície costeira, constituídos por areia fina a muito fina, relevo quase plano com ligeiras ondulações, declividades que raramente ultrapassam 5% e nível freático raso;

- **Planície fluviomarinha sobre influência de maré** – planície do rio Itapanhaú, constituída por sedimentos estuarinos com camadas sucessivas de sedimentos arenosos lamosos, grande quantidade de material orgânico, relevo plano, má drenagem e vegetação de mangue;

- **Baixada fluviolagunar** – ambientes de altitude mais baixa que seu entorno, relevo plano, nível freático aflorante na superfície durante grande parte do ano, acúmulo de material orgânico e desenvolvimento de espessos solos orgânicos e hidromórficos;

- **Terraço fluvial baixo e planícies fluviais não individualizadas** – com predominância de relevo suave ondulado, densa rede de canais fluviais, muitos intermitentes;

- **Terraço colúvio-aluvial alto** – próximos às encostas, ocorrem em áreas mais restritas, de relevo plano e pouco recortado por drenagens atuais; e

- **Rampas de colúvio** – também denominadas tálus, cones de dejeção, leques aluviais ou leques gravitacionais, formados a partir da erosão e deposição de sedimentos no sopé das escarpas da Serra do Mar, em relevo com rampas curtas e declives superiores a 8%, rede de drenagem densa, alta suscetibilidade a processos erosivos, com quedas de blocos e movimentos de massa.

6.1.4. Pedologia

Quanto aos tipos de solos que ocorrem no município, segundo Oliveira *et al.* (1999), predominam as seguintes associações pedológicas: **ES-1**, caracterizada por Espodosolos Órticos de horizonte A proeminente e moderado, com textura arenosa + Neossolos Quartzarênicos Órticos Distróficos, A moderado, ambos em relevo plano; **CX-**

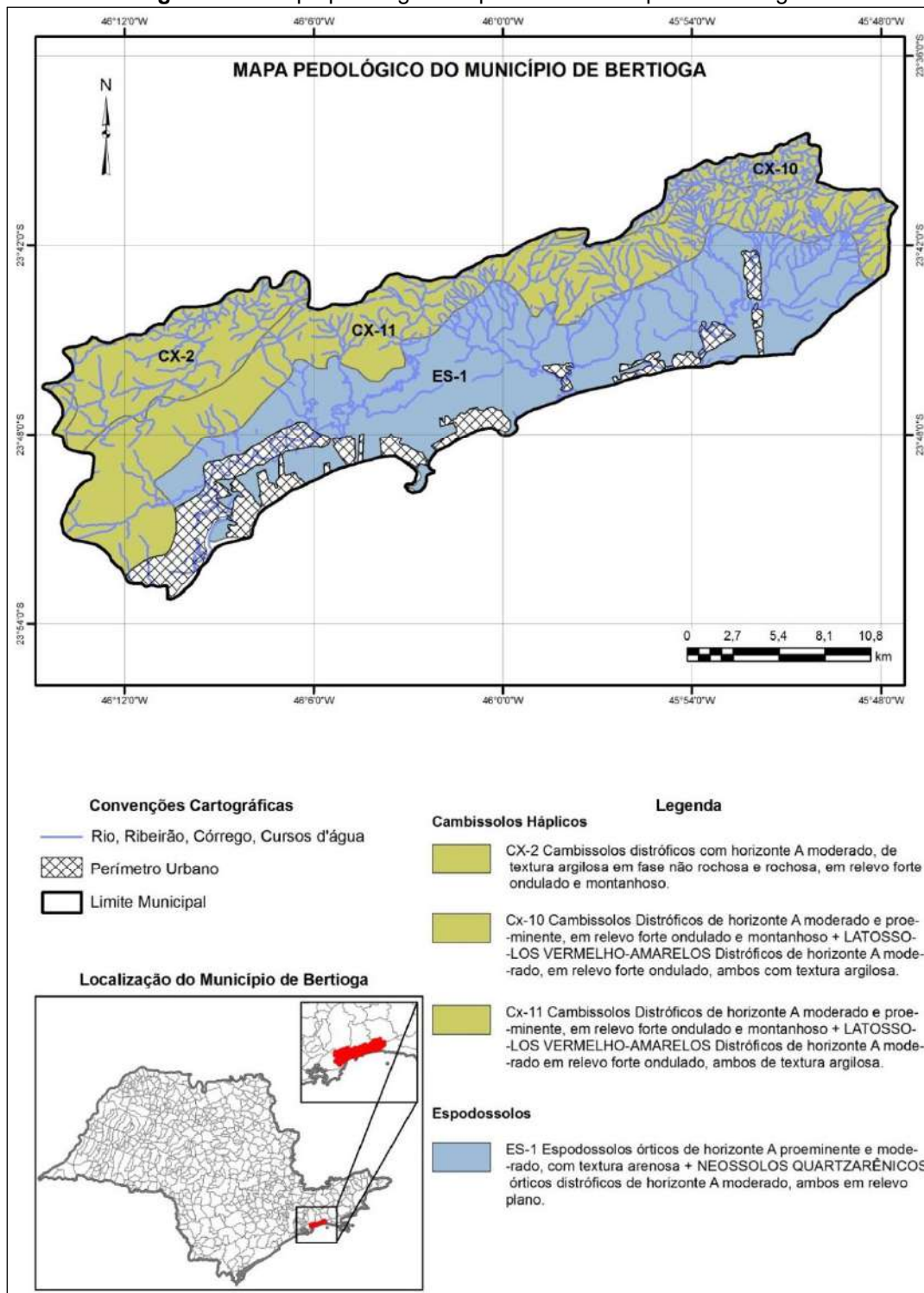
11, caracterizada por Cambissolos Háplicos Distróficos A moderado e proeminente, em relevo forte ondulado e montanhoso + Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, A moderado relevo forte ondulado, ambos de textura argilosa; **CX-2**, caracterizada por Cambissolos Háplicos Distróficos com horizonte A moderado, de textura argilosa em fase não rochosa e rochosa, em relevo forte ondulado e montanhoso e **Cx-10**, caracterizada por Cambissolos Háplicos Distróficos de horizonte A moderado e proeminente, em relevo forte ondulado e montanhoso + Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos de horizonte A moderado, em relevo forte ondulado, ambos com textura argilosa.

A **Figura 29** mostra a representação cartográfica das principais associações pedológicas que ocorrem no município (Oliveira, *et al.*, 1999).

Oliveira (1999, citado por SOUZA, 2010) afirma que os Cambissolos Háplicos ocorrem em relevo muito acidentado, mudando de forte ondulado a escarpado. Sua erodibilidade é elevada, e são frequentes os afloramentos rochosos. Quando localizados em áreas muito íngremes, apresentam severas restrições de uso agrícola e pastoril. São solos pobres em nutrientes e ácidos, e por estarem localizados em relevo acidentado, apresentam limitações quanto à construção de aterros sanitários, depósitos de efluentes e lagoas de decantação (OLIVEIRA, 1999 citado por SOUZA, 2010). Com relação à espessura do solo, Sato (2008) destaca que não há uma distribuição uniforme nas encostas da Serra do Mar. Nos setores mais elevados das encostas, o solo apresenta-se mais espesso, ao passo que vai diminuindo de espessura nas partes intermediárias e pode se apresentar mais espesso próximo aos sopés dos morros, em função do acúmulo de material coluvionar.

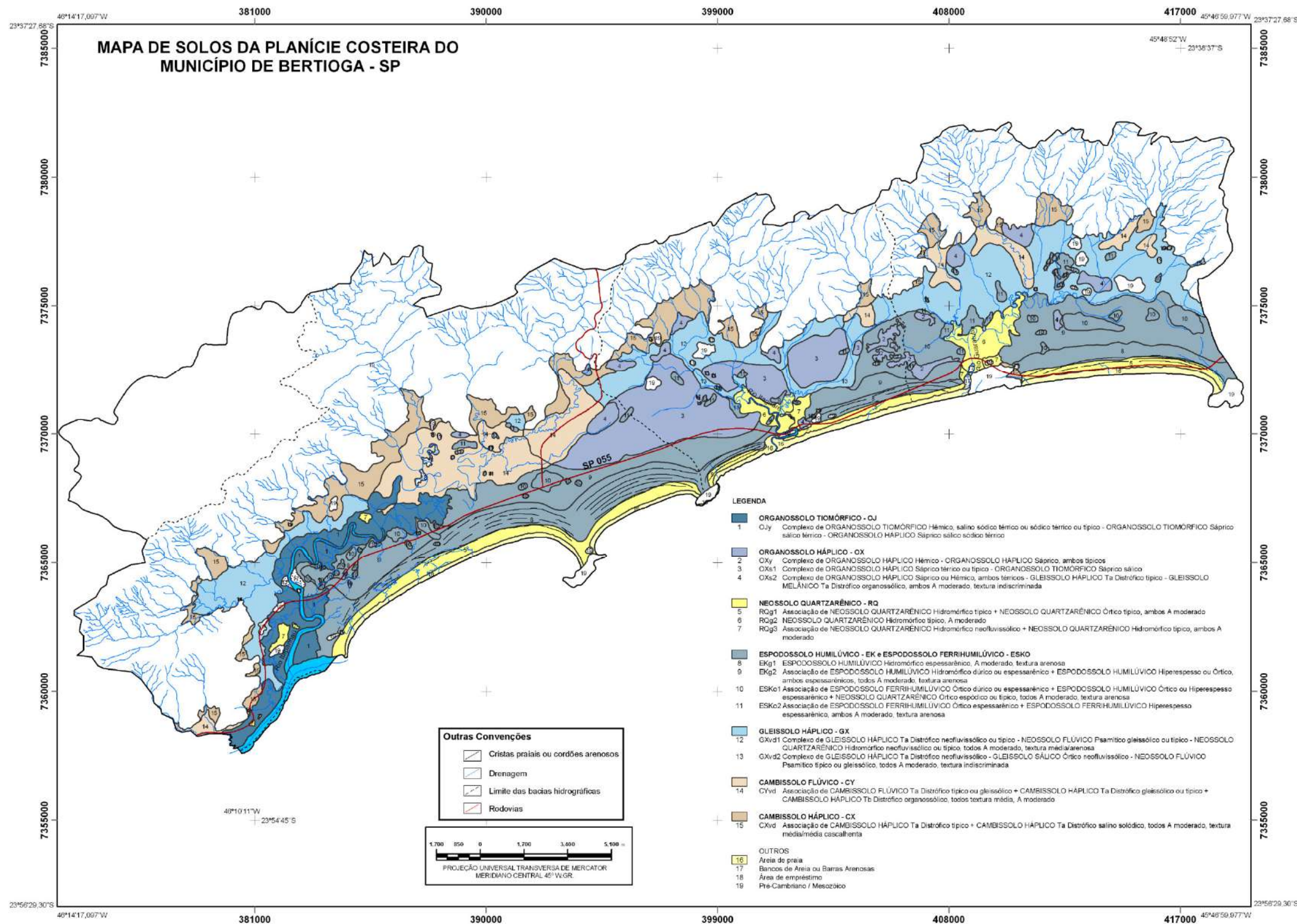
Martins (2009) realizou mapeamento de solos na Planície Costeira de Bertioga, correlacionando-os as formas de relevo e ao substrato geológico presentes na planície. Como resultado foram identificadas cinco principais unidades de mapeamento de solos na Planície Costeira de Bertioga, quais sejam: organossolos, neossolos, espodossolos, gleissolos e cambissolos (**Figura 30 e Quadro 4**).

Figura 29 – Mapa pedológico ampliado do município de Bertioga.



Fonte: Oliveira, *et al.*, 1999 citado por IPT, 2014.

Figura 30 – Mapa detalhado de solos da Planície Costeira de Bertioga.



Quadro 4 – Unidades de mapeamento de solos identificadas na planície costeira de Bertioga, associadas as unidades geomorfológicas quaternárias presentes.

Unidades Geomorfológicas Quaternárias	Unidade de Mapeamento de Solo	Área (ha)
Terraços marinhos holocênicos (Atmh)	RQg1 - Associação de NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, ambos A moderado (inclusão de NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico organossólico)	1.162
	EKg1 - ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico espessarênico, A moderado, textura arenosa (inclusão de ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico espessarênico)	2.267
Terraços marinhos pleistocênicos altos (Atmpa)	ESKo1 - Associação de ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Órtico dúrico ou espessarênico + ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Órtico ou Hiperespesso espessarênico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico espódico ou típico, todos A moderado, textura arenosa	1.062
	ESKo2 - Associação de ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Órtico espessarênico + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hiperespesso espessarênico, ambos A moderado, textura arenosa	319
Terraços marinhos pleistocênicos baixos (Atmpb)	EKg2 - Associação de ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico dúrico ou espessarênico + ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hiperespesso ou Órtico, ambos espessarênicos, todos A moderado, textura arenosa (inclusão de NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico organossólico sálico)	3.104
	RQg2 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico, A moderado (Inclusão de GLEISSOLO TIOMÓRFICO)	544
Planície fluviomarinha (Apfm)	OJy - Complexo de ORGANOSSOLO TIOMÓRFICO Hêmico, salino sódico terrico ou sódico terrico ou típico - ORGANOSSOLO TIOMÓRFICO Sáprico sálico terrico - ORGANOSSOLO HÁPLICO Sáprico sálico sódico, terrico (inclusão de NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico sálico, A moderado)	1.384
Depressões fluviolagunares preenchidas por sedimentos orgânicos (Adfl1)	OXs2 - Complexo de ORGANOSSOLO HÁPLICO Sáprico ou Hêmico, ambos terricos – GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico - GLEISSOLO MELÂNICO Ta Distrófico organossólico, ambos A moderado, textura indiscriminada	448
	OXs1 - Complexo de ORGANOSSOLO HÁPLICO Sáprico terrico ou típico – ORGANOSSOLO TIOMÓRFICO Sáprico sálico (Inclusão de GLEISSOLO HÁPLICO, A moderado, textura argilosa)	2.134
Depressões fluviolagunares preenchidas por sedimentos orgânicos (Adfl2)	OXy - Complexo de ORGANOSSOLO HÁPLICO Hêmico - ORGANOSSOLO HÁPLICO Sáprico, ambos típicos	186
Rampas de colúvio (Arc)	CXvd - Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico salino solódico, A moderado, textura média/média cascalhenta (Inclusão de NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico típico, A moderado, textura arenosa cascalhenta/arenosa muito cascalhenta)	2.091
Terraços colúvio-aluviais altos (Atca)	CYvd - Associação de CAMBISSOLO FLÚVICO Ta Distrófico, típico ou gleissólico + CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico gleissólico ou típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico organossólico, textura média, A moderado (inclusão de CAMBISSOLO FLÚVICO Sálico gleissólico e GLEISSOLO SÁLICO Órtico neofluvisólico)	2.285
Terraços fluviais baixos + planície fluvial (Atfb + Apf)	GXvd1 - Complexo de GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico neofluvisólico ou típico – NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico gleissólico ou típico e NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico neofluvisólico ou típico, todos A moderado, textura média/arenosa (Inclusão de GLEISSOLO SÁLICO Órtico típico e NEOSSOLO FLÚVICO Ta Distrófico gleissólico)	3.979
	GXvd2 - Complexo de GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico neofluvisólico - GLEISSOLO SÁLICO Órtico neofluvisólico - NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico típico ou gleissólico, todos A moderado, textura indiscriminada (Inclusão de GLEISSOLO HÁPLICO Alítico típico)	319
Planície fluvial (Apf)	RQg3 - Associação de NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico neofluvisólico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico, ambos A moderado (inclusão de GLEISSOLO HÁPLICO Alítico típico e NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico gleissólico)	153

Fonte: Modificado de Martins, 2009

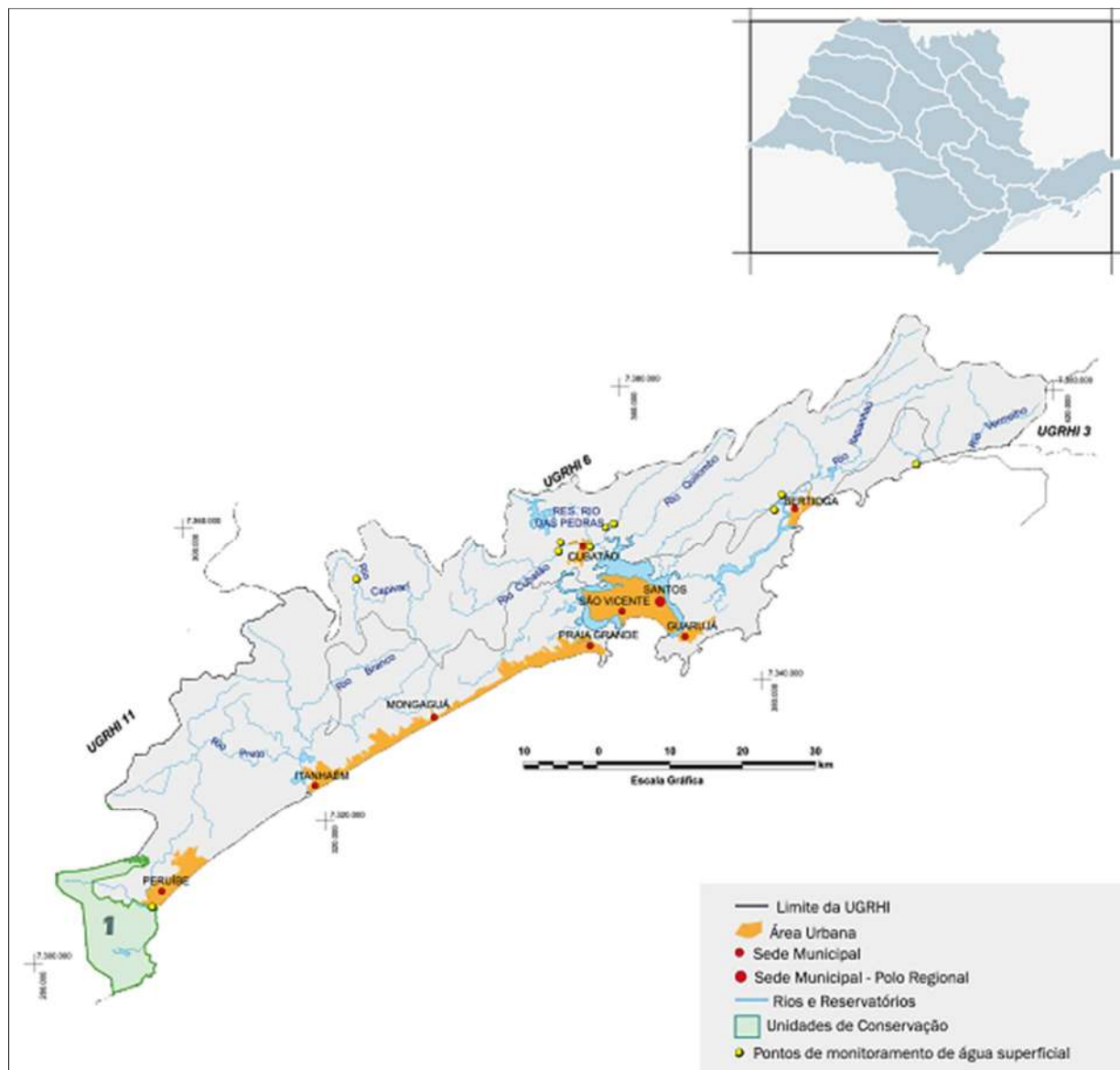
6.2. Recursos hídricos

O diagnóstico das condições dos recursos hídricos de Bertioga foi feito considerando-se os dois sistemas de circulação hídrica presentes no município: as fontes de água disponíveis em superfície e as fontes subterrâneas, representadas pelos aquíferos.

O estado de São Paulo tem seu território dividido em vinte e duas unidades hidrográficas denominadas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs), conforme estabelecido na Lei Estadual nº 9.034/1994, revogada e substituída pela Lei nº 16.337/2016, a qual dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos.

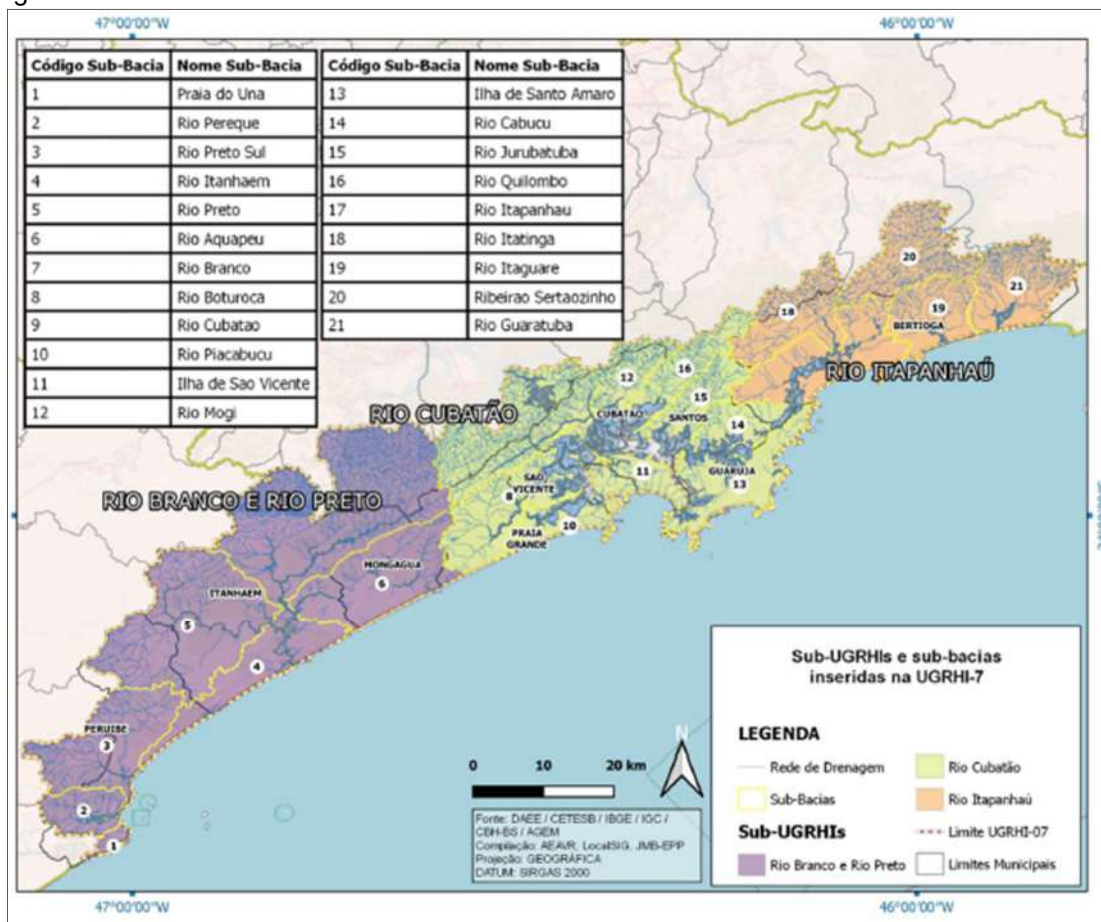
O município de Bertioga possui 98,5% de seu território inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Baixada Santista - UGRHI 7 (**Figura 31** e **Figura 32**), pertencendo à Bacia Hidrográfica da Baixada Santista – BHBS, a qual compreende a região do estuário de Santos, São Vicente e Cubatão, as bacias do litoral norte em Guarujá e Bertioga, e as bacias do litoral centro-sul e sul em Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe. Limita-se a nordeste com a UGRHI 3 (Litoral Norte), a leste e sul com o Oceano Atlântico, a sudoeste com a UGRHI 11 (Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul), e ao norte e noroeste com a UGRHI 6 (Alto Tietê) (BERTIOGA, 2017).

Figura 31 – Municípios integrantes da UGRHI 7 e seus limites com as outras unidades de gestão de recursos hídricos.



Fonte: Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (SigRH, 2023)

Figura 32 – Sub-bacias hidrográficas da UGRHI 7 e seus limites com as outras unidades de gestão de recursos hídricos.

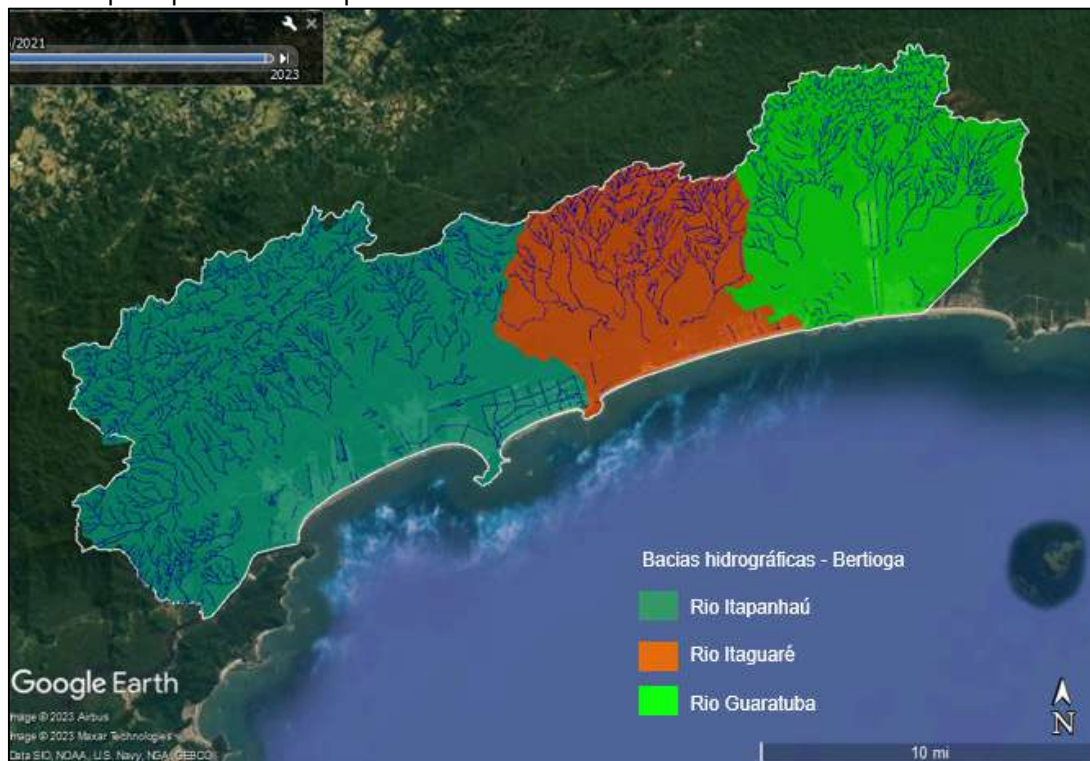


Fonte: Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBHBS, 2022)

6.2.1. Recursos hídricos superficiais

A rede hidrográfica de Bertioga está dividida em três rios principais: Itapanhaú, Itaguare e Guaratuba (**Figura 33** e **Quadro 5**). Conta também com dois rios de maior porte, o Itatinga e o Jaguareguava, que deságuam no rio Itapanhaú. De modo geral, as cabeceiras dos rios formadores de bacias hidrográficas na região litorânea paulista têm origem nas áreas das escarpas da Serra do Mar, predominantemente no embasamento ígneo e metamórfico nela presente e que lhe confere essa configuração geomorfológica.

Figura 33 – Rede hidrográfica de Bertioga com destaque para as bacias hidrográficas dos três rios principais do município.



Fonte: Dados vetoriais (AGEM, 2003) sobrepostos a imagem Google Earth.

Quadro 5 – Área das sub-bacias hidrográficas dos três rios principais do município de Bertioga.

Sub-bacia hidrográfica	Área (km ²)
Itapanhaú	149,30
Itaguaré	108,27
Guaratuba	108,78

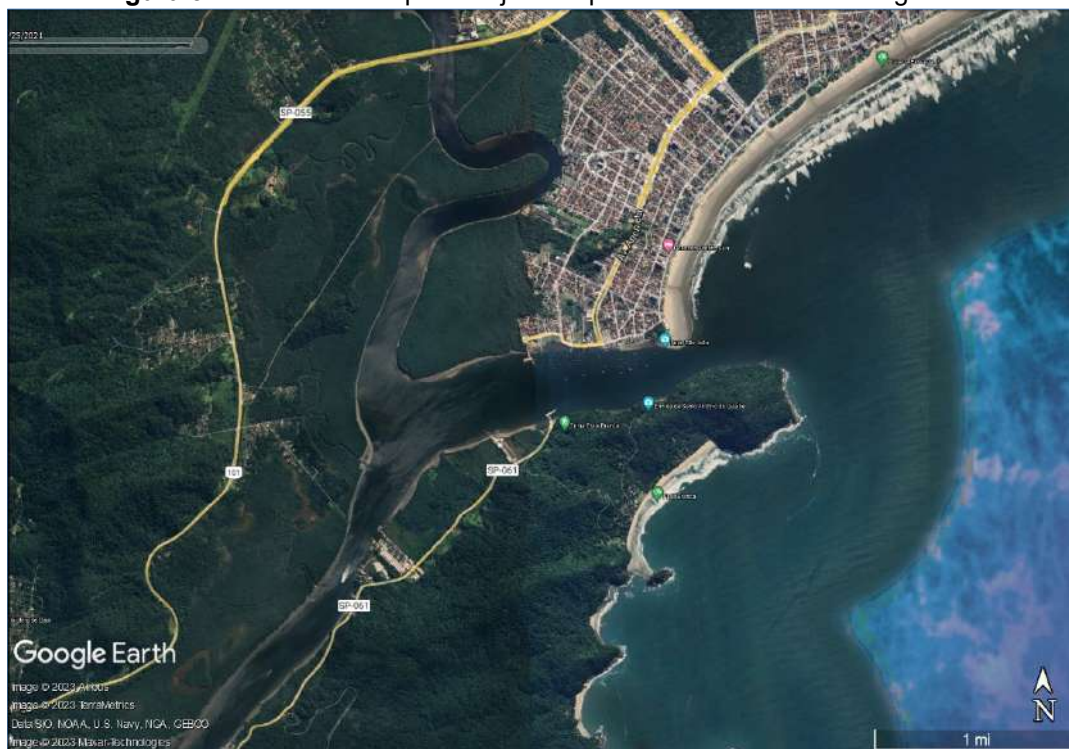
Fonte: (Bertioga, 2017).

De acordo com dados do Relatório de Qualidade das Águas Interiores no estado de São Paulo do ano de 2021, realizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - Cetesb, o Índice de Qualidade das Águas (IQA) apresentou média anual classificada na categoria Boa para o rio Itapanhaú e exibiu piora em relação ao ano anterior no Índice do Estado Trófico (IET), mas ainda assim manteve sua classificação como de baixa trofia (oligotrófico) no ponto IPAU 02600 e trofia média (mesotrófico) no ponto IPAU 02900. Para os rios Guaratuba e Itaguaré a condição de trofia é média (mesotrófico).

6.2.1.1. Rio Itapanhaú

O rio Itapanhaú, do tupi *tapuí-una*, significa estrangeiro negro, em referência aos negros africanos, é um dos principais rios da cidade d Bertiooga, com 40 km de extensão é o maior rio que desagua no estado de São Paulo. Nasce no município de Biritiba Mirim, no reverso da Serra do Mar, no setor do Planalto Paulistano. A bacia hidrográfica do rio Itapanhaú em seu trecho superior, é representada pela bacia do rio Sertãozinho, com direção principal NE-SO. Ao se aproximar da crista da serra muda de direção, com rumo N-S e segue em direção à vertente oceânica. Apresenta um desnível topográfico de mais de 1.100 metros, desde suas cabeceiras no reverso da serra da Mar até sua foz no oceano Atlântico, em ambiente estuarino no Canal de Bertiooga (**Figura 34**) (SABESP, 2015).

Figura 34 – Foz do rio Itapanhaú junto a praia da enseada – Bertiooga - SP.



Fonte: imagem Google Earth, 2023.

Tem como afluentes os rios Sertãozinho e Guacá, no alto da serra e, mais abaixo, Itatinga e Jaguareguava. Ao longo de seu percurso, recebe água de oito contribuintes, sendo que os maiores são rio Banana e córrego Guaxinduva, e os menores: rio João Pereira, rio da Praia (rio de drenagem), ribeirão Carambiú, ribeirão das Furnas, córrego Pelaes ou Fazenda e córrego Canhambura. Em Bertioga, o Itapanhaú tem uma vazão média de 20 mil litros de água por segundo, apresentando água de boa qualidade conforme o monitoramento da Cetesb (Costa Norte, 2020).

Em decorrência da facilidade de acesso e a presença de marinas, a navegação é um dos principais usos feito pela população, além da pesca, realizada por pescadores artesanais (cata do caranguejo) e pescadores amadores que usam as águas do Itapanhaú como forma de lazer. A proximidade da cidade também traz grandes problemas associados ao despejo de dejetos que comprometem a balneabilidade, além da presença de marinas e lanchas que tem como consequência o derramamento de óleo (Lanza *et. al.*, 2022).

Atualmente o rio Itapanhaú sofre intervenção em um dos seus afluentes, o rio Sertãozinho, seu principal formador, por meio da instalação de adutoras. As obras em execução têm como objetivo a captação de água no rio para fazer a transposição para a represa de Biritiba Mirim, pertencente ao Sistema Alto Tietê, como reforço no abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo. O sistema está concebido para reverter à vazão média de 2,0 m³/s, autorizada na Outorga de Implantação emitida pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE e está dimensionado para a vazão máxima instantânea de 2,5 m³/s., através de adutoras de DN 1.200 mm, com extensão de 8,7 km entre os rios Sertãozinho e Biritiba-Açu (SABESP, 2015 a).

O projeto da transposição gerou e ainda gera polêmica, protestos e ações contrárias à execução das obras, tendo sido criado um movimento popular chamado “**Salve o rio Itapanhaú**”, de cunho suprapartidário, em defesa da vida e preservação dos ecossistemas que dependem do rio Itapanhaú. O movimento aponta que a transposição pode desencadear uma série de problemas, como a redução drástica do

volume de água, alteração no ecossistema local e o comprometimento da vida de todos que dependem da preservação deste importante rio.

No Relatório de Impacto Ambiental – RIMA (SABESP, 2015 b) são apontados alguns impactos no ambiente natural durante a etapas das obras e operação, dos quais destacam-se: supressão de vegetação, interferências em APP, redução de *habitats* e efeito barreira para espécies de flora e fauna por afetação de bordas em fragmentos florestais, além da possibilidade do favorecimento / aumento da intrusão da cunha salina em 2 ou 3 km a mais para montante em relação à situação atual, que causaria um aumento da salinidade. A qualidade da água seria mais semelhante à de jusante, e haveria uma ampliação do habitat das espécies de peixes de águas salgadas e salobras, e de caranguejos e camarões.

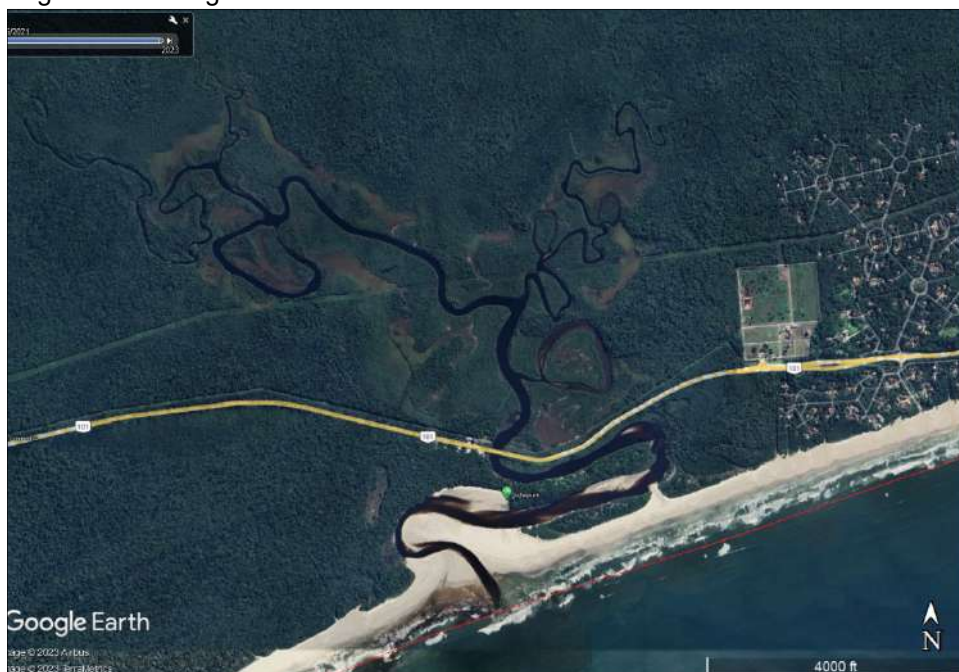
6.2.1.2. Rio Itaguapé

O rio Itaguapé (do tupi *itagua-y*, significa pedra das garças) é formado pelo rio Perequê-Mirim, que nasce na encosta da Serra do Mar, e recebe afluentes dos rios Vermelho (microbacia do Guaratuba), dos Alhos e Cachoeirinha Grande. Sua extensão é de 12,5 km até o sopé da Serra do Mar e faz parte do Parque Estadual Restinga Bertioxa - Perb (Costa Norte, 2020).

Está totalmente inserido em unidades de conservação, passa por trechos de matas (Serra do Mar), atravessa a planície costeira, entre restingas (Perb) e mangue, e deságua na praia de Itaguapé, no sistema estuarino junto ao oceano Atlântico. Essa condição faz com que o rio Itaguapé seja uma área de especial interesse em conectar corredores ecológicos entre diferentes sistemas da Mata Atlântica (Lanza *et. al.*, 2022).

A **Figura 35** apresenta a imagem da foz do rio Itaguapé e da região estuarina de seu entorno.

Figura 35 – Foz do rio Itaguapé e sistema estuarino de seu entorno, praia de Itaguapé – Bertioga - SP.



Fonte: imagem Google Earth, 2023.

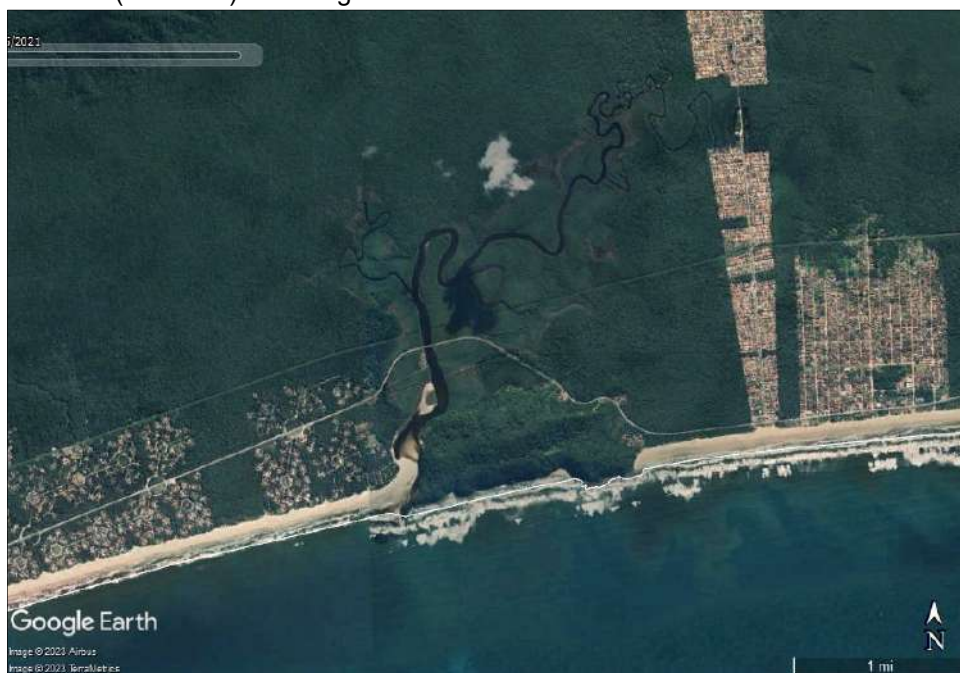
Lanza *et. al.* (2022) descreve que a foz do rio Itaguapé, na praia de mesmo nome, é muito procurada por turistas que buscam suas águas para recreação e banho, além da utilização de suas margens por parte de pescadores amadores. Esses usos trazem uma série de conflitos associados à presença de lixo e perturbação da fauna local. Antes da implementação do Parque Estadual Restinga de Bertioga (PERB) havia uma pressão de ocupação da região para ampliação dos condomínios que circundam a região, mas a implementação do parque evitou esse tipo de ameaça.

6.2.1.3. Rio Guaratuba

O rio Guaratuba (do tupi *guará-tyba*, referência a abundância de garças encontradas no lugar) nasce na fronteira entre os municípios de Salesópolis e Biritiba Mirim, na Serra do Mar e tem aproximadamente 12 km de extensão. Atravessa a planície costeira e deságua na praia de mesmo nome, formando uma lagoa, entre o morro do Itaguá e as areias da praia.

A foz do Guaratuba (**Figura 36**) é muito procurada por turista na época de alta temporada e seus atrativos são área de banho, navegação e a pesca amadora. Esses usos trazem implicações negativas relacionados a presença de lixo, derramamento de óleo das embarcações e a pesca ilegal dentro da área do Parque Estadual da Restinga de Bertioga. As águas do rio Guaratuba abastecem os moradores desta bacia hidrográfica (condomínio Costa do Sol, Vila da Mata) no município de Bertioga, sendo que parte de suas águas são captadas para abastecimento do sistema do Alto Tietê (Lanza *et. al.*, 2022).

Figura 36 – Foz do rio Guaratuba, entre o condomínio Costa do Sol e Morada da Praia (Boraceia) – Bertioga - SP.



Fonte: imagem Google Earth, 2023.

6.2.2. Recursos hídricos subterrâneos – caracterização hidrogeológica

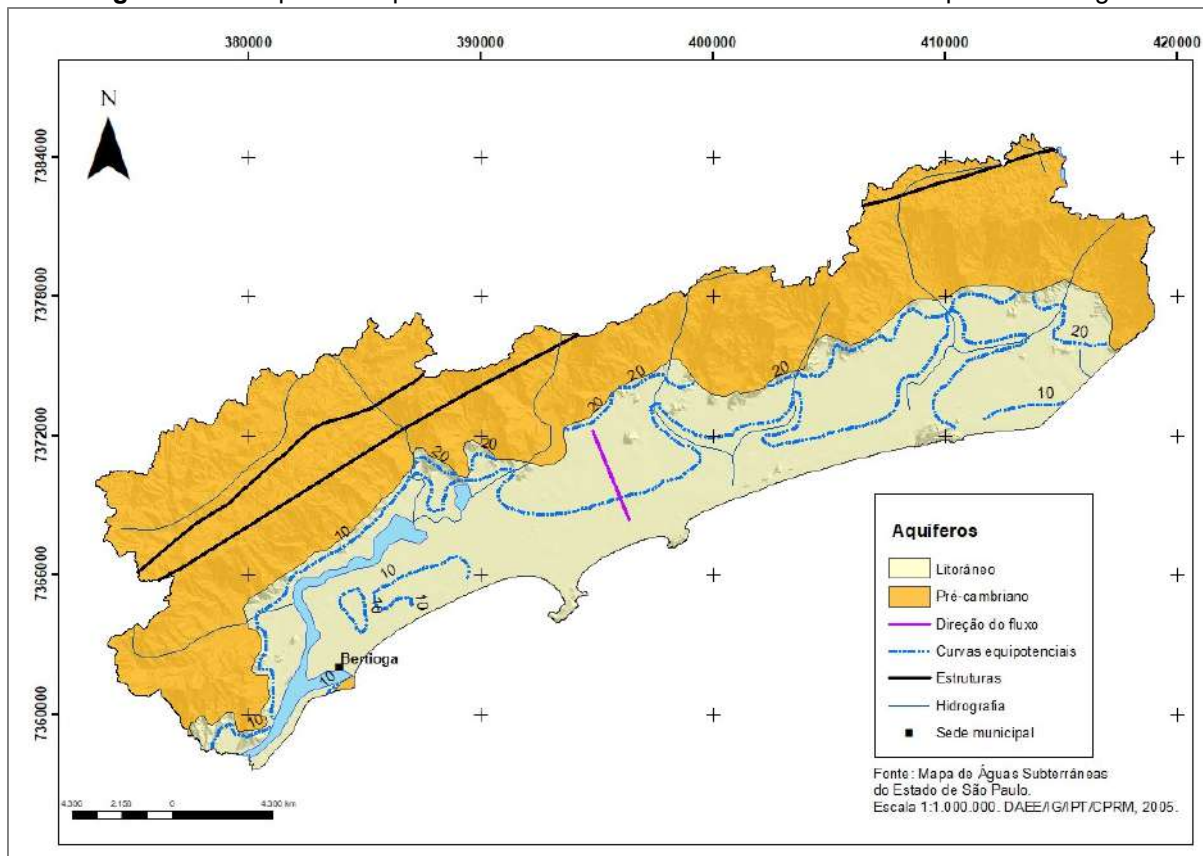
O contexto hidrogeológico do município de Bertioga abrange duas unidades aquíferas: Aquífero Litorâneo, sistema granular ou poroso, e o Aquífero Pré-Cambriano, sistema fraturado.

O Aquífero Litorâneo abrange uma área de formato irregular que ocupa uma faixa estreita, com espessura variável, de poucos quilômetros da Planície Costeira. O aquífero é composto por sedimentos que constituem a planície litorânea. Estes sedimentos são variados, intercalados e compostos por arenitos, siltitos, areias com camadas de argila depositadas em ambiente marinho; areais e argilas depositadas em ambiente continental; e areias litorâneas, areias e argilas de mangue, pântanos, flúvio-lagunares ou de baías (IRITANI; EZAKI, 2012).

O Aquífero Pré-Cambriano compreende o Complexo Costeiro e granitos localizados na serra. O Complexo Costeiro aflora no litoral paulista e compreendem as seguintes unidades: granito-gnáissica migmatítica, gnaisses peraluminosos, granito-gnáissica migmatítica e ortognáissica. Ainda há a presença do granito Taiaçupeba (CPRM, 2005).

A distribuição espacial dos aquíferos Litorâneo e Pré-Cambriano pode ser visualizada na **Figura 37**.

Figura 37 – Mapa dos Aquíferos Litorâneos e Pré-Cambriano no município de Bertioga.



Fonte: DAEE 2005

Em relação aos parâmetros hidrodinâmicos o sistema granular ou poroso mostra-se permeável com porosidade primária intergranular e condutividade hidráulica entre 10^{-7} cm/s a 10^2 cm/s. O sistema aquífero fraturado caracteriza-se por ser impermeável, conserva porosidade secundária com presença de planos de estratificação e discontinuidades como fratura, falha e xistosidade. A condutividade hidráulica observada neste sistema atinge entre 10^{-7} cm/s e 10^{-2} cm/s.

A temperatura das águas do Aquífero Litorâneo varia de 23,5°C e 27,0°C, com transmissividade média a elevada e valores de pH da água que se situam entre 5 e 6,8, sendo que este intervalo de valores está relacionado com a grande quantidade de matéria orgânica no solo (SZIKSZAY, *et al.*, 1976).

Quando ao nível de água observa-se na planície costeira e na baixa a média encostas que nos sedimentos continentais (conglomerados, areias, lamitos, siltico-

arenoso, argila arenosa, turfas, matacões) o nível d'água subterrâneo varia entre 0,20 m e 2,0 m durante a estação seca. Os sedimentos flúviomarinhos, paludiais e lacustres (turfas, conglomerados, areais, lamitos, siltes, argilas) também apresentam um nível d'água superficial entre 0,20 m e 2,0 m durante a estação seca. Os sedimentos marinhos (areias muito finas e finas, lamitos, siltes e argilas) atingem uma variação do nível d'água subterrâneo durante a estação seca 0,0 m e 3,0 m (IG, 2019).

O Aquífero Litorâneo possui nível de água bastante raso, o que o torna vulnerável à poluição urbana, como esgoto doméstico, resíduos provenientes de atividades industriais e hospitalares (CHB-BS, 2019).

A produtividade do Aquífero Litorâneo no município de Bertioga mostra-se relativamente baixa; com vazão em torno 3 m³/h e capacidade específica 0,05 m³/h/m. Nas outras áreas de ocorrência do Aquífero Litorâneo as vazões médias dos poços encontram-se em 13 m³/h, segundo DAEE (1979a), com capacidades específicas entre 0,8 e 1 m³/h/m.

Mesmo com a baixa produtividade este aquífero contribui na complementação do abastecimento do município de Bertioga. Deve-se ter atenção a exploração do Aquífero Litorâneo, pois, o bombeamento excessivo poços pode inverter o fluxo das águas subterrâneas, resultando no avanço da cunha de água para dentro do aquífero e impactar diretamente a qualidade dessas águas (DAEE, 2005).

A potenciometria do município de Bertioga exhibe cotas entre 0 e 20 m e os valores mais elevados situam-se nas proximidades do embasamento pré-cambriano. As linhas de fluxo indicam sentidos de escoamento da água predominantemente para o oceano. Na **Figura 37** nota-se a direção das linhas de fluxo e a distribuição das equipotenciais.

A partir de estudo hidrogeoquímico das águas subterrâneas do município de Bertioga foi observado por Szikszay, *et al.* (1976) diferentes tipos de água que correspondem a três grupos distintos. O Grupo I predomina águas clorossulfato calcomagnesianas, que revelam o caráter dos sedimentos ricos em cloretos e sulfatos que provêm direta ou indiretamente do mar. O Grupo II caracteriza as águas

bicarbonatadas, que se encontram predominantemente em aquíferos superficiais. Por fim, o Grupo III que poderia ser classificado como cloretadas e/ou bicarbonatadas sódicas, que corroboram a ação dominante do mar através dos aerossóis, contribuição biodetrítica e outras formas de influência.

As águas subterrâneas neste aquífero apresentam teores salinos na faixa de 150 a 200 mg/L. DAEE (1979a), CAMPOS (1993) e Campos *et al.* (1994) constataram que a presença de ferro, amônia, nitrito, nitrato e gás carbônico se deve a vegetação abundante.

6.3. Clima

Este tópico foi desenvolvido procurando-se apresentar a caracterização climática do município de Bertioga, com ênfase para a dinâmica das chuvas.

A distribuição das chuvas no estado de São Paulo está associada ao domínio das massas tropicais (continentais e marítimas) e polares, com correntes de sul e leste; à disposição do relevo e à proximidade ou não do mar. Devido a essas características, cerca de 70 % das chuvas no estado de São Paulo são originadas dos sistemas extratropicais, através da frente Polar Atlântica.

No estado de São Paulo, pode ser sintetizado nos seguintes aspectos: de um modo global, os totais pluviométricos anuais caracterizam um verão chuvoso (outubro a março) e inverno mais seco (abril a setembro), na maior parte do estado e no município de Bertioga.

Na classificação climática proposta por *Köppen*, tendo como base a temperatura e precipitação, o clima regional no qual o município de Bertioga está inserido é do tipo Af (clima tropical úmido ou superúmido), com chuvas distribuídas durante todo o ano. As temperaturas médias anuais, de acordo com os dados dos postos operados pelo DAEE, são em torno de 24,8°C, podendo sofrer variações em função da localização do compartimento geológico – geomorfológico da região. A região também pode sofrer variações térmicas bruscas quando submetida a interferência das entradas das massas de ar polar.

6.3.1. Pluviometria – Distribuição espacial

Para a análise pluviométrica na região do estado de São Paulo onde está inserido o município de Bertioga, foram construídos diversos mapas de isoietas, que consistem no traçado de linhas de igual precipitação, definidas para um determinado período, a partir dos dados de chuva, possuindo várias utilizações, como, por exemplo, em projetos de regionalização de vazões, outorga de uso de água e balanço hídrico.

As isoietas foram definidas utilizando-se os dados de chuva das estações pluviométricas operadas pelo DAEE e as linhas de igual precipitação foram traçadas com a utilização das ferramentas do módulo *Spatial Analyst* do software *ArcMap*, da ESRI.

Procurou-se, neste estudo, utilizar o maior número possível de estações, com pelo menos 20 anos de medições pluviométricas sem falhas, dando preferência aos postos com medições recentes, de forma a conseguir uma boa cobertura espacial dos dados e garantir uma maior confiabilidade dos resultados das análises subsequentes.

Os postos que foram utilizados são apresentados na **Tabela 7**.

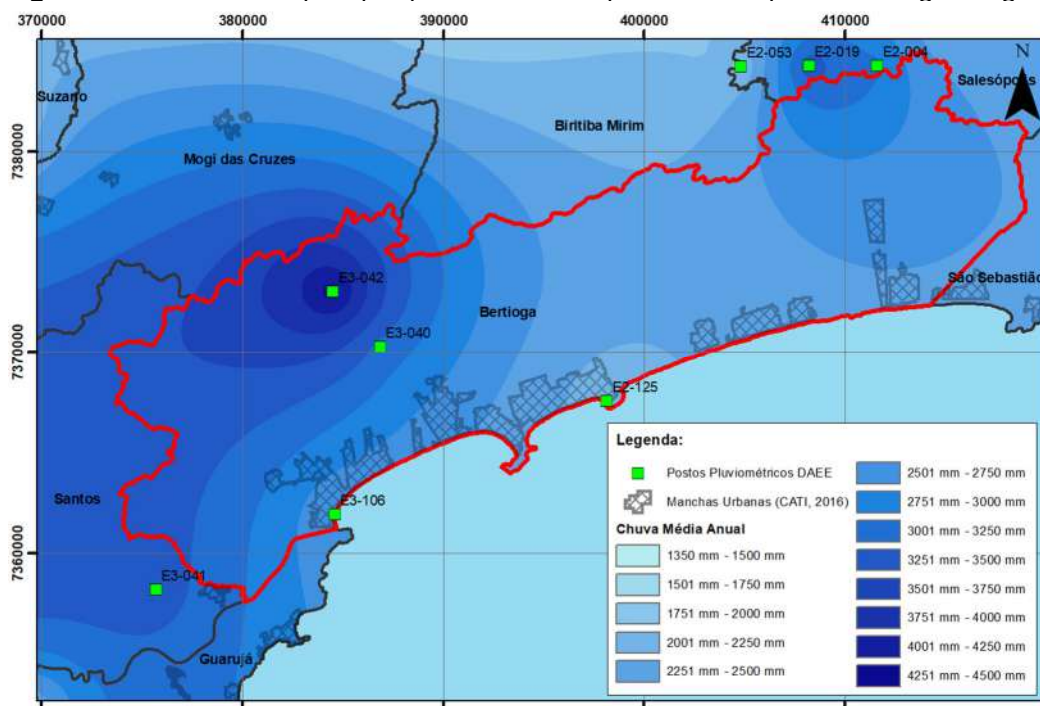
Tabela 7 - Postos pluviométricos operados pelo DAEE utilizados na construção das isoietas. Em verde está indicado o posto pluviométrico escolhido para a análise temporal das precipitações no município.

Município	Prefixo	Nome	Altitude	Lat / Long	Extensão da S. Histórica
Salesópolis	E2-004	Poço Preto (SABESP)	850 m	23°39'0" S / 45°52'0"W	1931-1969
Salesópolis	E2-019	Boraceia	860 m	23°39'0" S / 45°54'0"W	1940-1969
Biritiba Mirim	E2-053	Casa Grande (DAE)	850 m	23°39'0" S / 45°56'0"W	1929-1971
Salesópolis	E2-100	Ribeirão do Campo	870 m	23°38'0" S / 45°50'0"W	1960-2002
Biritiba Mirim	E2-110	Casa Grande	880 m	23°38'0" S / 45°57'0"W	1962-1997
Salesópolis	E2-112	Ponte Nova	800 m	23°34'0" S / 45°58'0"W	1967-2022
Bertioga	E2-125	São Lourenço	3 m	23°48'0" S / 46°0'0"W	1970-1994
Salesópolis	E2-131	Usina Salesópolis	790 m	23°34'0" S / 45°50'0"W	1970-2009
Carmelina	E2-140	Carmelina	920 m	23°35'0" S / 45°47'0"W	1974-2007
Mogi das Cruzes	E3-032	Santo Ângelo	750 m	23°35'0" S / 46°14'0"W	1937-1999
Santo André	E3-037	Paranapiacaba	820 m	23°47'0" S / 46°18'0"W	1936-1998
Bertioga	E3-040	Usina Itatinga	20 m	23°46'29" S / 46°06'38"W	1937-2021
Santos	E3-041	Caeté	200 m	23°52'59" S / 46°13'16"W	1937-2018
Bertioga	E3-042	Represa Itatinga	720 m	23°44'42" S / 46°07'40"W	1937-2021
Guarujá	E3-045	Vicente de Carvalho	3 m	23°56'01" S / 46°16'55"W	1942-2002
Bertioga	E3-106	Bertioga	3 m	23°51'0" S / 46°08'0"W	1948-2001
Suzano	E3-224	Fazenda do Sertão	760 m	23°41'0" S / 46°18'0"W	1969-1994
Biritiba Mirim	E3-231	Sertãozinho	740 m	23°37'0" S / 46°05'0"W	1971-1999
Biritiba Mirim	E3-232	Capixinga	750 m	23°33'59" S / 46°05'27"W	1971-2011

Fonte: elaborado pelos autores

A **Figura 38** apresenta as isoietas de precipitação média anual, onde é possível observar que a distribuição das chuvas no município de Bertioga não é homogênea, ocorrendo elevação da média de chuva anual na porção norte-noroeste do município, na direção do limite deste com os municípios de Santos e de Mogi das Cruzes.

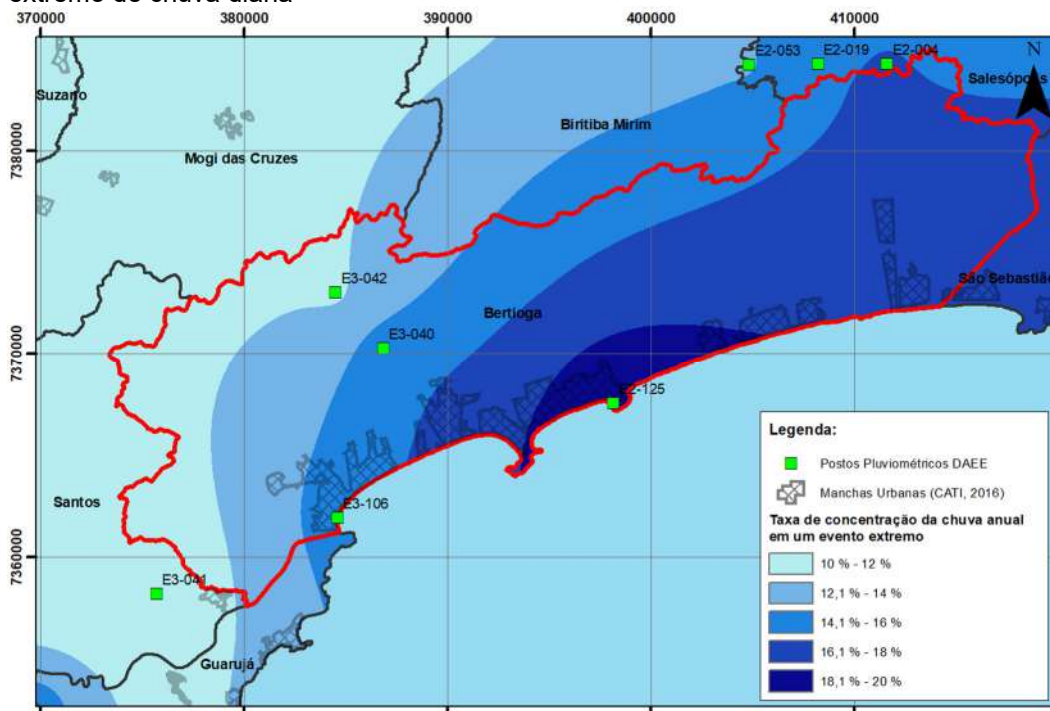
Figura 38 – Isolinhas de precipitação média anual para o município de Bertioga e região.



Fonte: elaborado pelos autores.

Na **Figura 39**, é apresentada a taxa de concentração da chuva média anual em um único evento extremo de chuva diária. É possível notar que a concentração de chuva é maior na porção sul-sudeste do município.

Figura 39 - Isolinhas de concentração da chuva média anual em um único evento extremo de chuva diária



Fonte: elaborado pelos autores.

Dados hidrológicos são variáveis aleatórias, pois apresentam variações sazonais que podem vir a ser irregulares e isto possibilita a ocorrência de extremos.

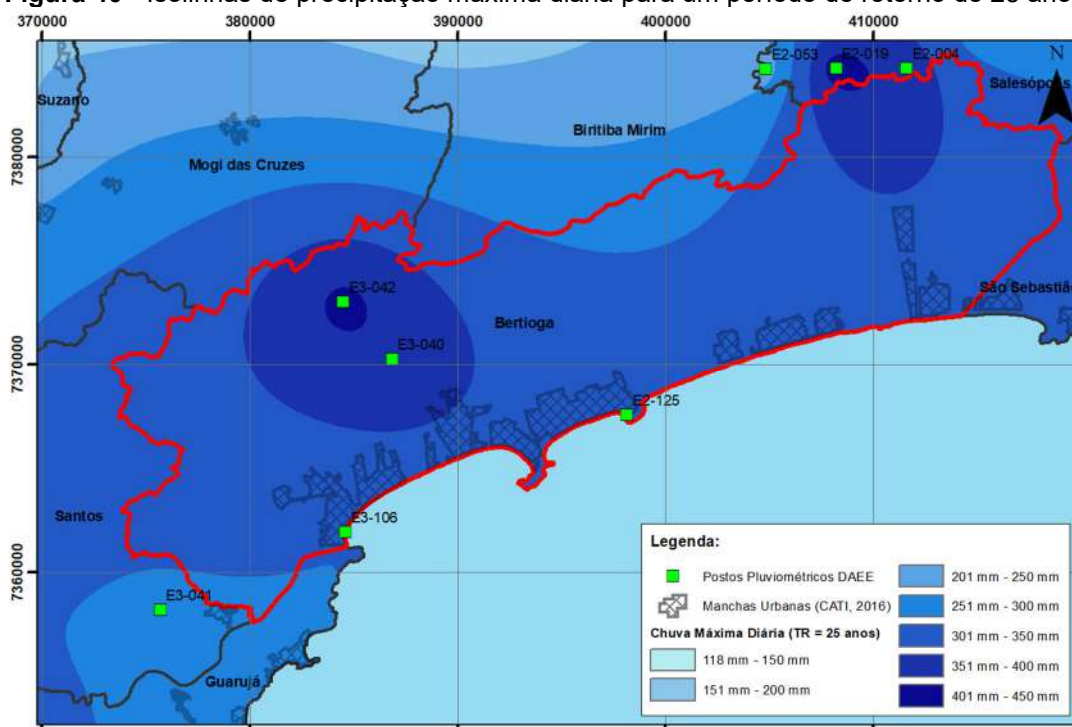
Assim, sempre se associam as variáveis hidrológicas a uma probabilidade de ocorrência, o que permite se valer da teoria estatística para avaliar fenômenos hidrológicos com determinada magnitude para determinado período de retorno, ou recorrência.

O período de recorrência (ou de retorno) pode ser definido como sendo o intervalo *médio* de anos para um dado evento hidrológico ser igualado ou superado. É um parâmetro fundamental para avaliação e projeto de obras de drenagem, determinado a partir da análise estatística apurada das séries históricas hidrométricas, por exemplo, de precipitações, cotas ou vazões.

Assim, nas **Figura 40** a **Figura 42**, a seguir, são apresentadas, respectivamente, as isoietas para chuva máxima diária associadas aos respectivos períodos de retorno. As isolinhas de precipitação máxima diária apontam para acumulados menores de

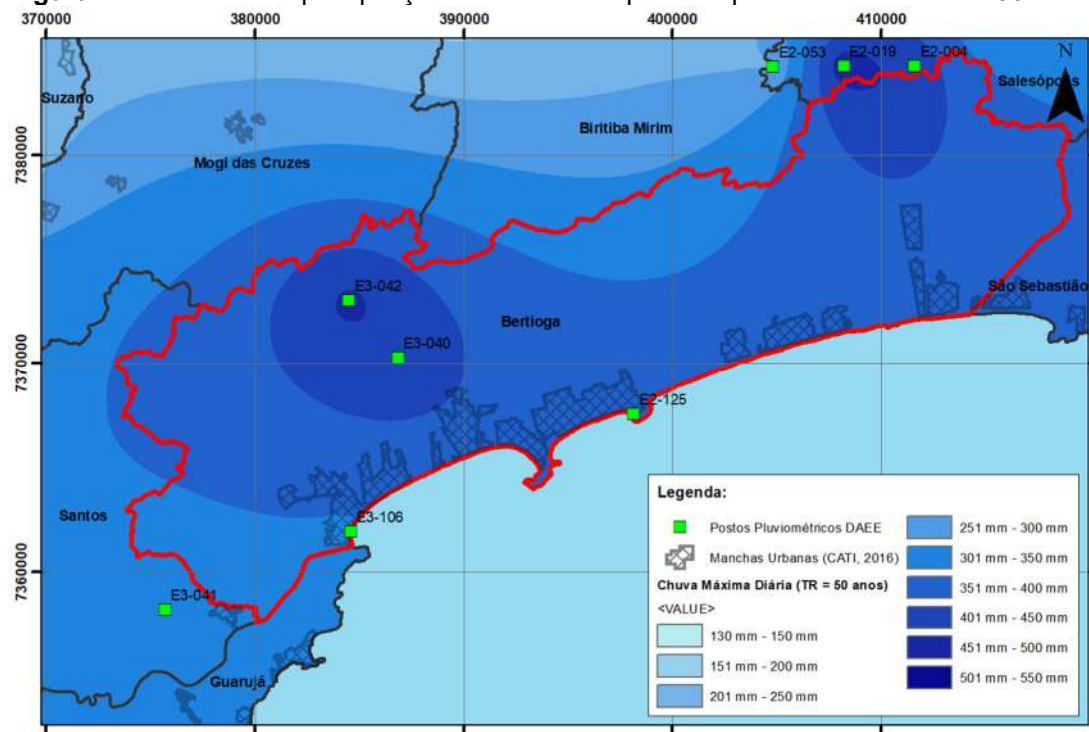
precipitação nos limites entre os municípios de Bertioga e Santos e em toda a extensão da fronteira entre Bertioga e Biritiba Mirim, sendo esperados grandes volumes de chuva diária, mesmo em períodos de retorno menores, na divisa entre o município de Bertioga e Salesópolis.

Figura 40 - Isolinhas de precipitação máxima diária para um período de retorno de 25 anos.



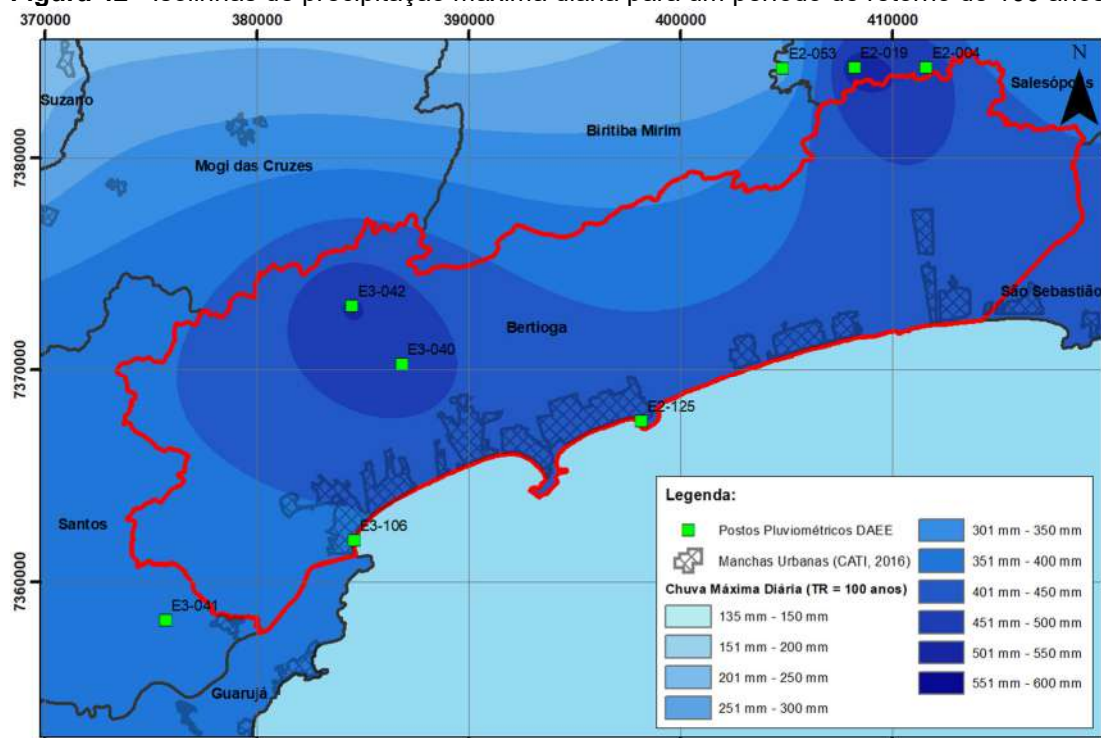
Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 41 - Isolinhas de precipitação máxima diária para um período de retorno de 50 anos.



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 42 - Isolinhas de precipitação máxima diária para um período de retorno de 100 anos.



Fonte: elaborado pelos autores.

6.3.2. Pluviometria – Distribuição temporal

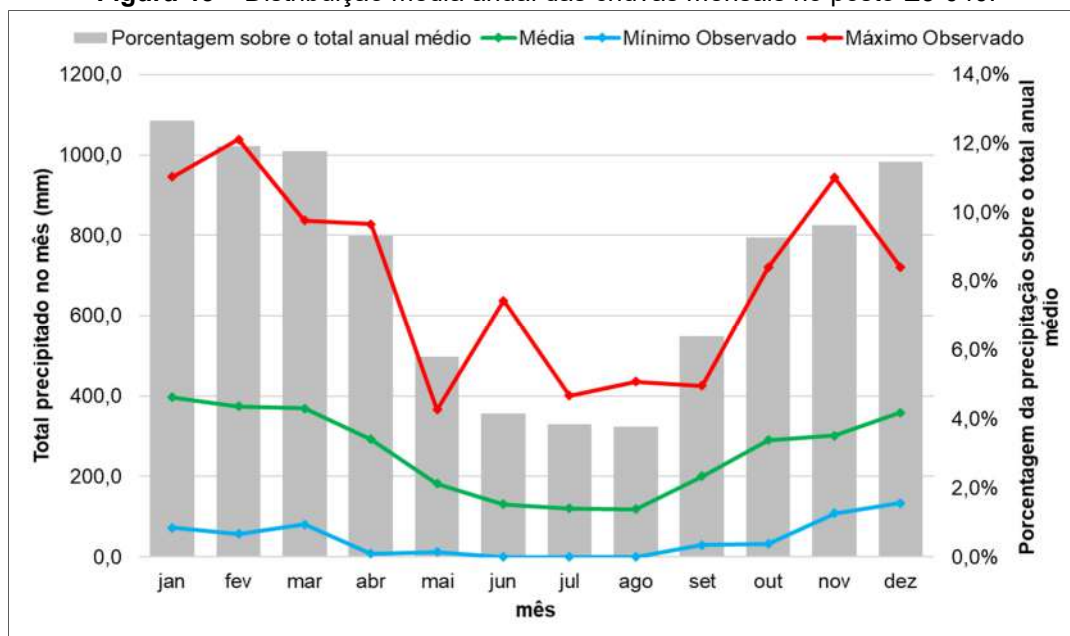
A fim de se realizar uma análise da distribuição temporal das chuvas no município de Bertioga foram analisados os dados de chuva diária da estação pluviométrica E3-040, operada pelo DAEE, próxima da área urbana de referido município e com dados de precipitação diária desde 1937 até 2021.

Quando se considera a distribuição das chuvas no ano, em ambos os postos pluviométricos, cerca de dois terços da precipitação anual, em média, se concentram nos meses compreendidos entre, inclusive, outubro e março.

A quantidade de dias de chuva também é ligeiramente maior nestes meses, mas de modo geral a média de dias de chuva de cada mês varia pouco ao longo do ano, ficando sempre entre 10 e 15 dias ao longo de todos os meses do ano.

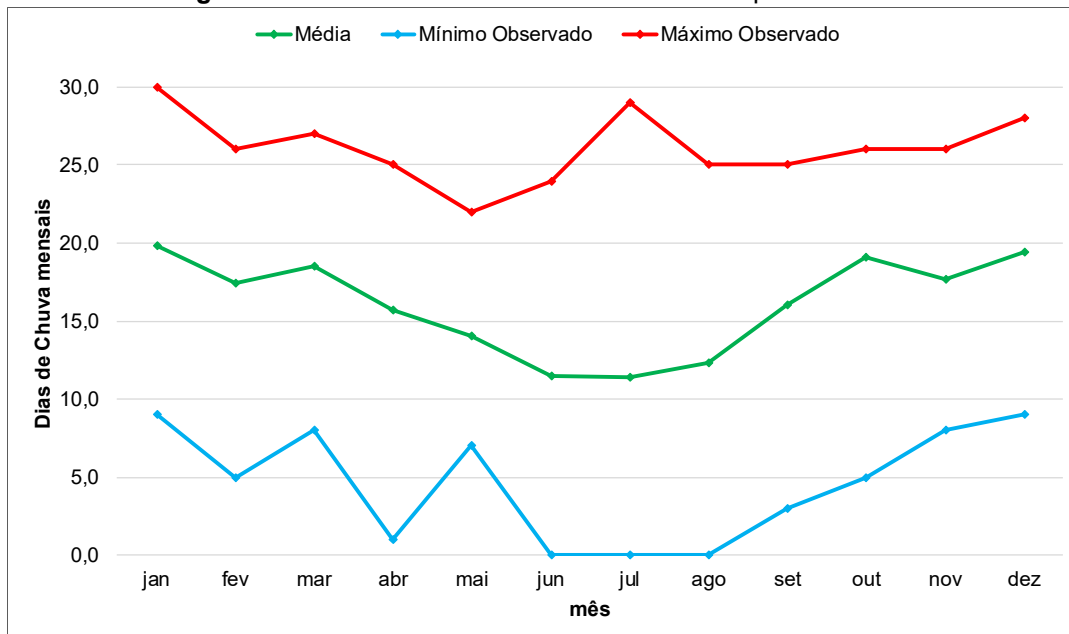
Os gráficos apresentados nas **Figura 43** a **Figura 45** resumem a análise realizada na série histórica.

Figura 43 – Distribuição média anual das chuvas mensais no posto E3-040.



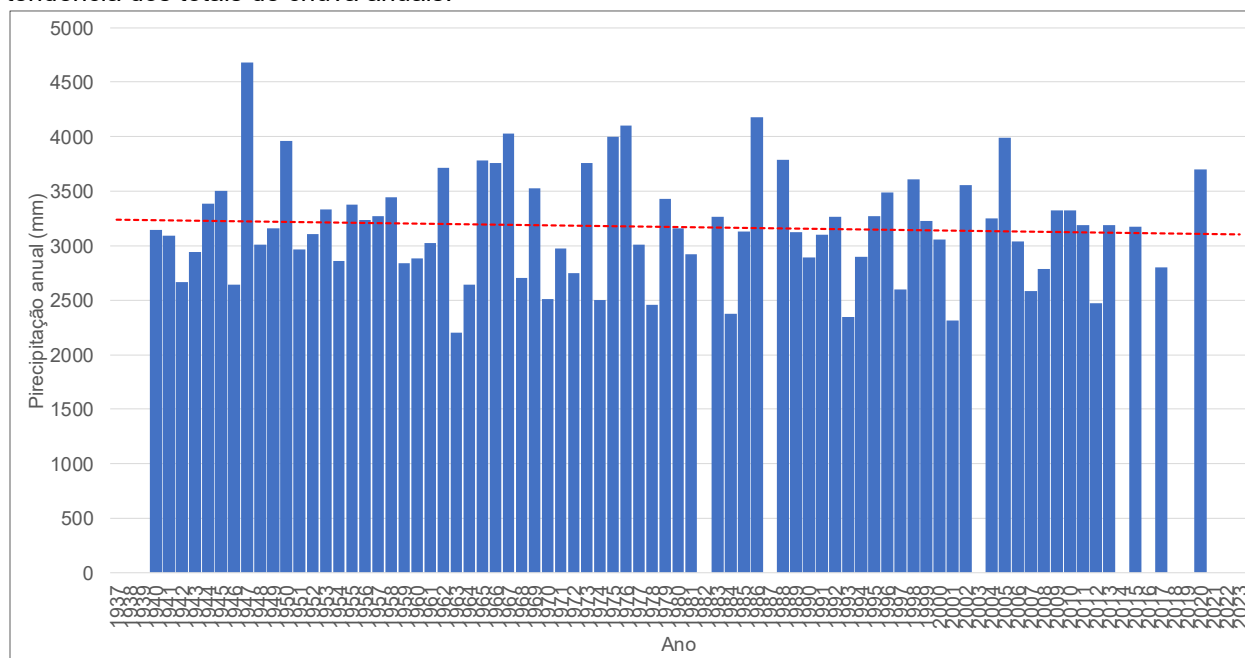
Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 44 – Média de dias de chuva mensais no posto E3-040.



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 45 – Precipitação anual observada no posto E3-040. A linha vermelha tracejada representa a tendência dos totais de chuva anuais.



Fonte: elaborado pelos autores.

6.3.3. Pluviometria – Tendência a impactos decorrentes de eventos extremos

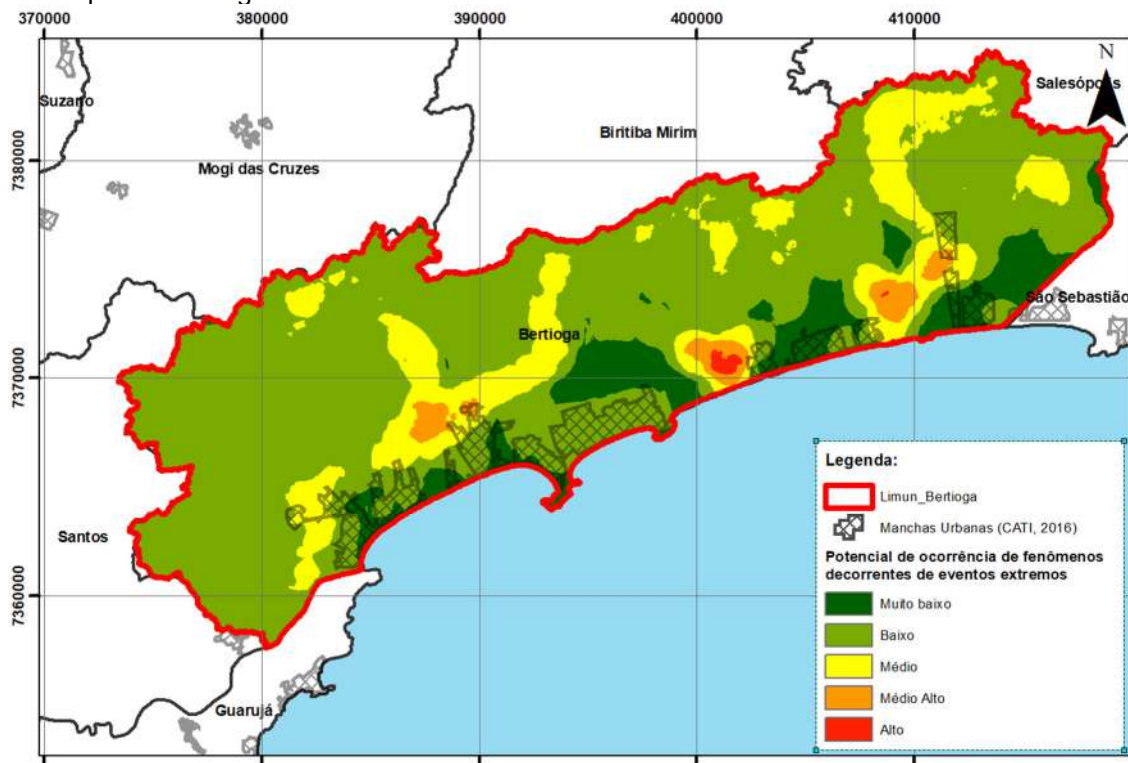
Também foi realizada uma análise de duas tendências importantes relativas à precipitação, considerando um cenário imposto por mudanças climáticas: tendência relativa a número de dias de chuva no ano; tendência de total precipitado no ano.

O resultado da combinação das duas análises tendenciais apontou para o incremento no volume precipitado anual e no número de dias com precipitação de maneira uniforme em todo o território do município de Bertioga, razão pela qual optou-se por não apresentar esta informação de forma cartográfica.

Portanto, para o município de Bertioga, pode-se esperar como tendência climática a ser observada nos próximos anos um incremento na precipitação, o que pode vir a provocar transtornos nas áreas onde as condições de drenagem favoreçam o acúmulo das águas pluviais, impermeabilizadas ou em processo de impermeabilização.

Desta forma, e com vistas a direcionar as ações prioritárias e áreas para a conservação, manejo e recuperação da vegetação nativa e da biodiversidade da Mata Atlântica, combinou-se o dado indicado na **Figura 39**, de concentração da chuva média anual em um único evento extremo, com o de densidade de drenagem, fornecendo-se um mapa de áreas onde o impacto dos eventos extremos pode ser mais significativo no município de Bertioga, apresentado na **Figura 46**.

Figura 46 – Áreas onde o impacto de eventos extremos pode vir a ser mais significativo no município de Bertioga.



Fonte: elaborado pelos autores.

6.3.4. Análise climática – cenários futuros

Este item tem como objetivo apresentar os resultados do estudo das “*Análises climáticas a partir de dados observados e modelagem do clima futuro*”, elaborado por Camarinha (2021) para a Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS). Nesse trabalho a RMBS foi compartimentada em três setores, denominados setor Sul (Peruíbe), setor C1, que compreende a porção central serrana da Baixada Santista e setor C2 (Costa – NE), localizado no extremo leste de Bertioga.

Nesta análise foram utilizados dados observados de precipitação e temperatura para o período compreendido entre 1976-2005. Dentre os vários pontos da base de dados os autores selecionaram um ponto representativo de informação para cada setor, os quais foram analisados estatisticamente, considerando padrões e tendências para cada compartimento.

O autor utiliza índices de eventos extremos, subdivididos em duas categorias relacionados à precipitação, às temperaturas mínimas e máximas. Esses índices foram calculados separadamente para os meses compreendidos entre o período chuvoso (ONDJFM) e seco (AMJJAS). O estudo considerou o período chuvoso de um determinado ano a partir de 01 de outubro do respectivo ano, até o 31 de março do ano subsequente. O período seco foi determinado entre 01 de abril e 30 de setembro do respectivo ano. Também foram simulados eventos de chuva potencialmente deflagradores de inundações bruscas, enxurradas e alagamentos e deslizamentos de terra. A descrição detalhada de cada índice e as considerações estatísticas adotadas podem ser consultadas em Camarinha, 2021.

As análises realizadas consideraram os cenários de níveis de emissão, cuja sigla é oriunda do inglês: *Representative Concentration Pathways* – RCPs. Os cenários RCPs utilizados para as projeções dos dados climáticos (4,5 e 8,5) são oriundos do 5º Relatório do IPCC - AR5 (IPCC 2013 citado por MMA, 2017). Estes RCPs são a terceira geração de cenários de mudanças climáticas do IPCC. O primeiro grupo foi publicado em 1992 e o segundo, chamado de Relatório Especial de Cenários de Emissões (do inglês: *Special Report on Emissions Scenarios* – SRES), em 2000.

Os RCPs referem-se ao número de forçantes radiativas (desequilíbrios de energia global) medidos em watts por metro quadrado por ano até 2100. A forçante (parâmetro chave dos RCPs), não é a única variável utilizada, também são inclusas taxas de emissões de Gases do Efeito Estufa (GEEs) e a concentração em partes por milhão para cada um destes. Cada *pathway* fixa a trajetória de dois valores até o ano de 2100: **(a)** o quanto o planeta aqueceu, e **(b)** a concentração de gases de efeito estufa. Essas taxas ou trajetórias diferentes formam as *pathways* (IPCC, 2013 citado por MMA, 2017).

O **cenário RCP 4,5** estabiliza o forçamento radiativo em 4,5 Wm² no ano de 2100. Simulado com o Modelo de Avaliação de Mudança Global (do inglês: *Global Change Assessment Model* - GCAM), o **cenário RCP 4,5** inclui, a longo prazo, as **emissões globais de gases de efeito estufa de vida curta e o uso da terra em um**

quadro econômico global. O RCP 4,5 foi atualizado a partir de cenários GCAM anteriores para incorporar as emissões históricas e informações de cobertura da terra, seguindo um caminho de minimização de custo para alcançar o alvo radiativo forçado. Embora existam muitos caminhos alternativos para atingir um nível de forçamento radiativo de $4,5 \text{ Wm}^2$, a aplicação do RCP 4,5 fornece uma plataforma comum para os modelos climáticos, explorando a resposta do sistema climático ao estabilizar as componentes antrópicas de forçamento radiativo (THOMSON *et al.*, 2011 citado por MMA, 2017).

O **cenário RCP 8.5** levaria a uma estabilização da forçante radiativa de $8,5 \text{ Wm}^2$ no ano de 2100, sendo considerado um **cenário, de certa forma, pessimista**. Este cenário sugere um crescimento contínuo da população e um desenvolvimento tecnológico lento, resultando em elevadas emissões de dióxido de carbono. Considera também a ausência de políticas para reduzir as emissões e a forte dependência de combustíveis fósseis durante o século. O cenário RCP 8,5 corresponde a via com as maiores emissões de gases de efeito estufa (RIAHI *et al.*, 2011 citado por MMA, 2017).

Segundo Camarinha (2021), os resultados de projeções de clima futuro alcançados para a porção Central – costeira, que vai de Praia Grande até Bertioga, sugerem que esta porção terá incrementos significativos no que se refere às chuvas mais intensas e será mais pronunciada durante a estação chuvosa. Em complementação a este sinal climático, os resultados indicam que o aumento na intensidade/severidade dos eventos de precipitação muito provavelmente será maior na segunda metade do século (2050 – 2080) e no cenário RCP 8.5 (cenário pessimista), que sugere um aumento médio de 12%, ante 6% do cenário 4.5.

Em relação ao aumento da frequência dos eventos mais extremos de chuva, os resultados mais significativos também se referem aos meses chuvosos. É muito provável que os eventos mais extremos e raros (acima de 80mm em 24h e acima de 127mm em 72h) ocorram numa frequência bem maior do que o normal, variando entre +20% e +50%, aumento este que já é esperado até 2050, e aumentando um pouco mais nas décadas seguintes.

Camarinha (2021) aponta para fins comparativos, que os **dados observados** indicam um total de **8 eventos acima de 110mm/24h** durante os meses chuvosos do período de **1976-2005**, de modo que é provável que esta quantidade aumentará para **10- 12 eventos entre 2021-2050 ou 2051-2080**. Até 2050, eventos com tempo de recorrência de 15 a 10 anos tendem a acontecer pelo menos a cada 5 anos, o que poderá levar à superação de condições limites e operacionais consideradas em projetos de diversas infraestruturas, como sistemas de drenagem, entre outros.

Os eventos recordes de precipitação em 1, 3 ou 5 dias tendem a ser quebrados com mais frequência. O autor estima que a média dos maiores valores registrados anualmente seja pelo menos 5% maior até 2050, e muito provavelmente o dobro disso (10%) ao final do século.

Os modelos também mostram aumento de aproximadamente 100 % na tendência de eventos mais severos de precipitação que ultrapassam o limiar deflagrador de deslizamentos de terra generalizados e com alto impacto (220 mm em 72 h) a partir de 2050.

Em relação às temperaturas são estimados que:

- *“as temperaturas médias, máximas e mínimas aumentarão +1° C até 2050. Ao final do século é muito provável que este incremento aumenta mais 1,5 ° C, sendo possível que chegue à 3° C. Além disso, é esperado que as temperaturas máximas sofram incrementos ainda maiores, aumentando 2,5 °C até 2050, sendo provável que alcance o incremento de +4,5 e +5,5 °C ao final do século, para os cenários RCPs 4.5 e 8.5, respectivamente, o que estabelece uma média de temperaturas máximas diárias entre 38 e 37 ° C;*
- *Quanto as ondas de calor os dados mostram 1 evento a cada 6 anos, sendo que os modelos indicam que este número pode aumentar em cerca de 10 vezes até 2050, chegando a uma frequência de 2 vezes a cada estação chuvosa. Os **“períodos frios” e as “ondas de frio” raramente devem acontecer até 2050**, sendo que após esta data é virtualmente certo que a região não tenha mais eventos desse tipo se as trajetórias de emissões seguirem o cenário RCP 8.5”.*

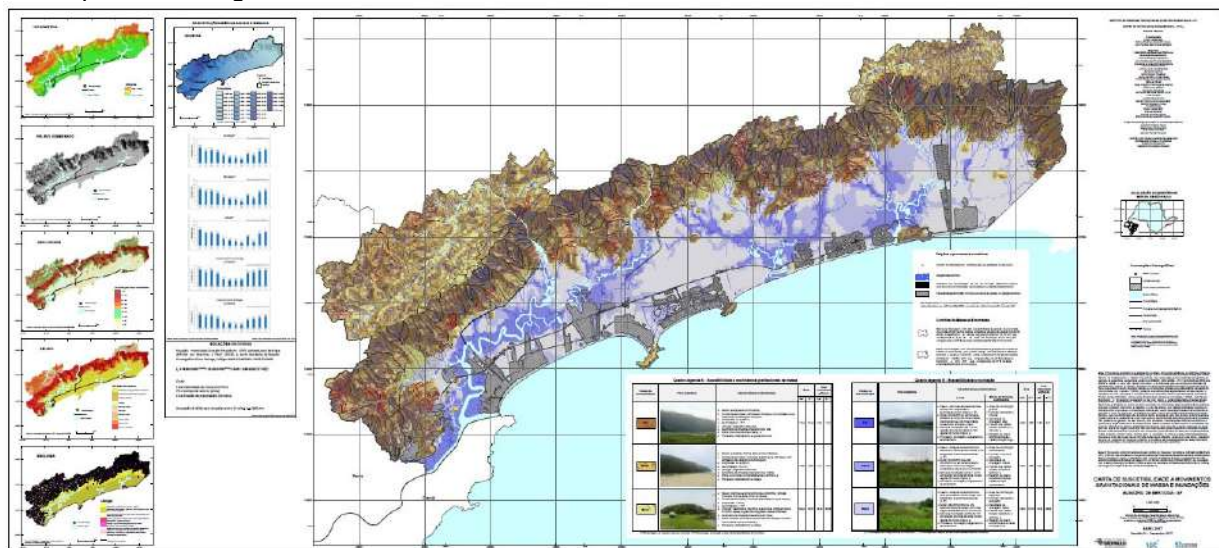
6.4. Áreas de fragilidade ambiental

6.4.1. Suscetibilidade a Movimentos gravitacionais de massa e inundações

As cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações são elaboradas em atenção a diretrizes da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), estabelecida pela Lei Federal 12.608/2012 (BRASIL, 2012). Indicam áreas suscetíveis a fenômenos e processos do meio físico cuja dinâmica pode gerar desastres naturais. A elaboração das cartas de suscetibilidade encontra-se sob a coordenação nacional do Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Estas cartas são elaboradas principalmente a municípios sujeitos a desastres naturais associados a processos geológicos como deslizamentos, corridas de massa, inundações e enxurradas, a PNPDEC contempla, entre seus princípios fundamentais, as ações de mapeamento e prevenção, bem como sua integração às demais políticas setoriais, como as de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano e meio ambiente, entre outras, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável no País, sendo um dos objetivos a identificação e avaliação das ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades, de modo a evitar ou reduzir a ocorrência de desastres, como também servir de subsídio para planos de contingência de proteção e defesa civil; plano de implantação de obras e serviços; mecanismos de controle e fiscalização; e carta geotécnica de aptidão à urbanização. Em particular, a Lei especifica que os mecanismos de controle e fiscalização se destinam a evitar a edificação em áreas suscetíveis, o que pressupõe conhecer previamente a localização dessas áreas.

A carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações de Bertioga foi elaborada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (2017) e permite a definição de diretrizes geotécnicas para o planejamento municipal de acordo com as classes (alta, média e baixa) mapeadas na escala 1:25.000, bem como as limitações ao uso e ocupação do solo (**Figura 47**). O método para confecção da Carta está descrito em Bitar *et. al.* (2014).

Figura 47 – Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações para o município de Bertioga.



Fonte: IPT (2017).

O primeiro conjunto de dados, disposto na parte esquerda da carta síntese, compreende os cinco mapas temáticos selecionados dentre os compilados ou produzidos no âmbito dos trabalhos de mapeamento como hipsometria, relevo sombreado, declividade (inclinação das vertentes), relevo (padrões de relevo) e geologia (litologia e lineamentos estruturais).

Entre os objetivos específicos dos trabalhos de mapeamento de áreas suscetíveis, destacam-se:

a) Gerar cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e a processos hidrológicos para os municípios mapeados, tanto em relação às áreas não ocupadas quanto às ocupadas, em bases cartográficas similares e em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), integrando todos os dados obtidos em uma Base de Dados;

b) Sintetizar os principais resultados do mapeamento em um documento cartográfico para cada município, denominado carta síntese, contendo o zoneamento das suscetibilidades e outras informações correlatas de interesse, apresentado em linguagem acessível a um público o mais amplo possível;

c) Salientar as suscetibilidades incidentes nas áreas urbanizadas e/ou edificadas, que correspondem aos locais onde se concentra a maior parte das populações residentes, as quais podem estar sujeitas aos processos abordados;

d) Estabelecer indicadores que forneçam uma estimativa da magnitude dessa incidência em relação às populações residentes e facilitem a comunicação com os tomadores de decisão e as comunidades envolvidas, acerca da priorização de ações preventivas a realizar; e

e) Editar os produtos cartográficos gerados em formato digital, para disponibilização aos municípios, de modo a que possam ser utilizados como subsídio à revisão de planos diretores, bem como à elaboração de cartas geotécnicas de aptidão urbana e de áreas de risco, entre outros instrumentos de planejamento e gestão territorial.

Nas **Figura 48** e **Figura 49**, observam-se processos deflagrados em áreas preteritamente classificadas como sendo de alta suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa. Esses eventos ocorreram em decorrência de grande pluviometria ocorrida no dia 19 de fevereiro de 2023 no condomínio Caiubura.

Este local é caracterizado como sendo uma zona de contato litológico entre migmatitos porfiroblásticos e sedimentos continentais. Deslizamento de terra em material constituído de saprólito e blocos de rochas gnáissicas, em área de encosta natural, com processo acelerado por ocupação irregular, má condução de drenagem, associados a evento de chuvas da ordem de 600 mm em 19 de fevereiro de 2023. Atentar que esta área foi mapeada pelo IPT em 2017, sendo considerada área de alta suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa em condições naturais sem qualquer tipo de antropização.

Figura 48 – Deslizamento de 19 de fevereiro de 2023 com pluviometria na ordem de 600 mm condomínio Caiubura – Bertioga.



Fonte: Acervo IPT

Figura 49 – Solapamento do terreno, induzido também pela condução precária de drenagem e supressão vegetal no sopé do morro. Área do PESM.



Fonte: Acervo IPT

As **Figura 50** e **Figura 51** mostram em detalhe aspecto da matriz da massa do escorregamento, solo saprolítico com cristais de feldspatos friáveis.

Figura 50 – Aspecto da matriz da massa do escorregamento, solo saprolítico com cristais de feldspatos friáveis.



Fonte: Acervo IPT

Figura 51 – Bloco de rocha gnáissica rolado em evento de deslizamento de encosta.



Fonte: Acervo IPT

Na **Figura 52** observa-se outro evento de processo de deslizamento de terra em área mapeada pelo IPT como sendo de alta suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa. Ocupação Carvalho Pinto II, com cerca de 40 famílias.

Figura 52 – Deslizamento de terra – ocupação Carvalho Pinto II.

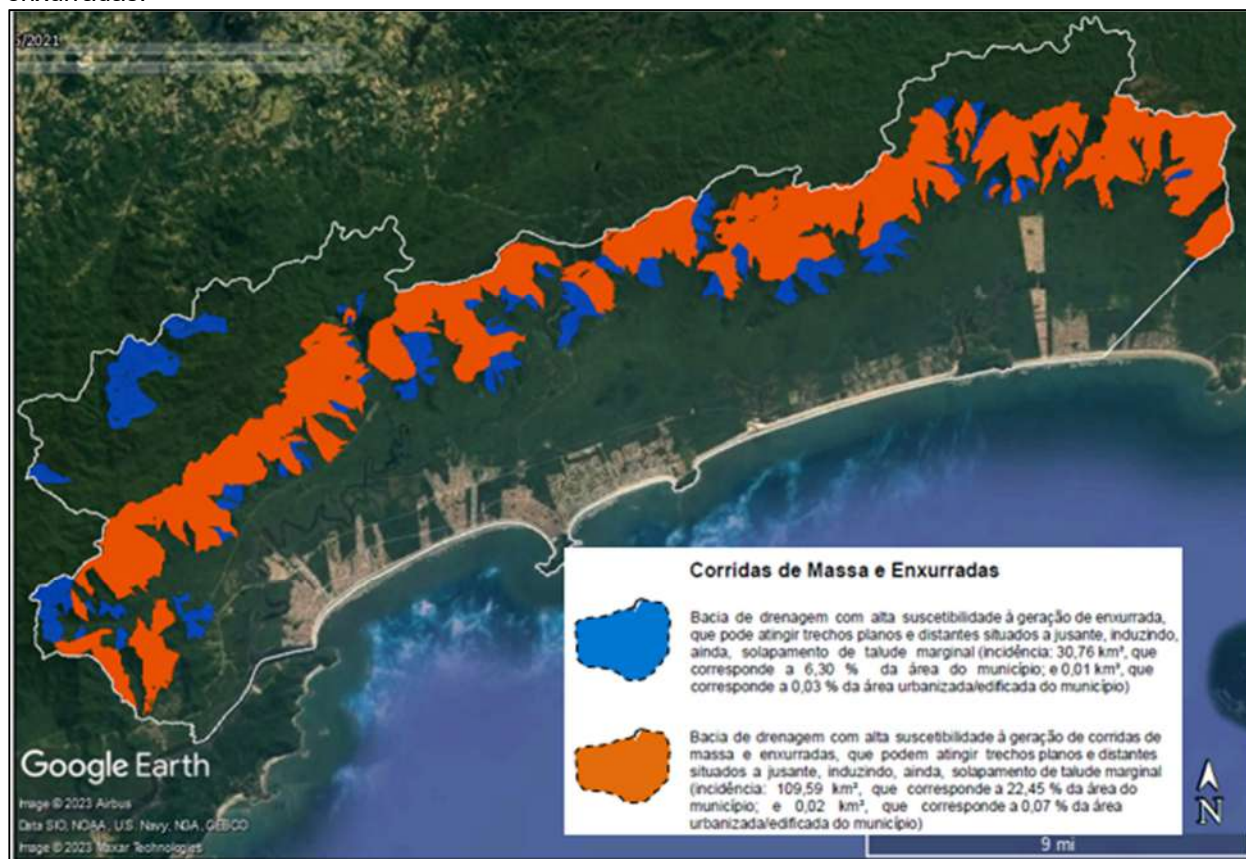


Fonte: Acervo IPT

A **Figura 53** apresenta as bacias hidrográficas mais favoráveis à eventos de corridas de massa e enxurradas. Esses dados foram obtidos durante a elaboração da

carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações de Bertiooga, elaborada por IPT (2017).

Figura 53 – Localização das bacias hidrográficas favoráveis à eventos de corridas de massa e enxurradas.



Fonte: Dados IPT (2017) lançados sobre imagem Google Earth.

Os **Quadro 6** e **Quadro 7** sintetizam as informações das classes de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações, elaborados por IPT (2017).

Quadro 6 — Síntese suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa.

Classe de suscetibilidade	Características predominantes	Área		Área urbanizada/edificada	
		km ²	% (*)	km ²	% (**)
Alta	• Relevo: escarpas e morros altos; • Forma das encostas: retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceiras de drenagem abruptos; • Amplitudes: 70 a 360 m; • Declividades: > 25°; • Litologia: Migmatitos diversos; • Densidade de lineamentos/estruturas: alta; • Solos: pouco evoluídos e rasos; e • Processos: deslizamento e queda de rocha.	119,4	24,44	0,04	0,14
Média	• Relevo: escarpas, morros altos e morros baixos; • Forma das encostas: convexas a retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceira de drenagem; • Amplitudes: 40 a 280 m; • Declividades: 10 a 30°; • Litologia: Migmatitos diversos; • Densidade de lineamentos/estruturas: média; • Solos: evoluídos e moderadamente profundos; e • Processos: deslizamento e rastejo.	124,8	25,54	0,18	0,61
Baixa	• Relevo: planícies e terraços fluviais e marinhos, rampas coluviais, morros altos e morros baixos; • Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos; • Amplitudes: < 60 m; • Declividades: < 15°; • Litologia: Sedimentos marinhos e lagunares indiferenciados, incluindo areias, argilas de mangues e areias litorâneas • Densidade de lineamentos/estruturas: baixa; • Solos: aluviais; evoluídos e profundos nas rampas coluviais, morros altos e morros baixos; e • Processos: deslizamento e rastejo.	244,4	50,02	29,36	99,25

(*) Porcentagem em relação à área do município. (**) Porcentagem em relação à área urbanizada/edificada do município.

Fonte: IPT (2017).

Quadro 7 — Síntese suscetibilidade a inundação.

Classe de suscetibilidade	Características predominantes		Área		Área urbanizada/edificada	
	Locais	Bacias de drenagem contribuintes	km ²	% (*)	km ²	% (**)
Alta	• Relevo: planícies aluviais/marinhas atuais, com amplitudes e declividades muito baixas (< 2°); • Solos: hidromórficos, em terrenos situados ao longo de curso d'água, mal drenados e com nível d'água subterrâneo aflorante a raso; • Altura de inundação: até 1 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e • Processos: inundação, alagamento e assoreamento.	• Área de contribuição: grande; • Formato: tendendo a circular; • Densidade de drenagem: alta; • Padrão dos canais fluviais: tendendo a sinuoso; e • Relação de relevo: amplitude baixa e canal principal longo.	44,09	9,03	2,85	9,71
Média	• Relevo: terraços fluviais/marinhos baixos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); • Solos: hidromórficos e não hidromórficos, em terrenos argilo-arenosos e com nível d'água subterrâneo raso a pouco profundo; • Altura de inundação: entre 1 e 2 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e • Processos: inundação, alagamento e assoreamento.	• Área de contribuição: intermediária; • Formato: circular a alongado; • Densidade de drenagem: média; • Padrão dos canais fluviais: sinuoso a retilíneo; e • Relação de relevo: amplitude média e canal principal intermediário.	48,75	9,99	6,61	22,51
Baixa	• Relevo: terraços fluviais/marinhos altos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); • Solos: não hidromórficos, em terrenos silto-arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo; • Altura de inundação: acima de 2 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e • Processos: inundação, alagamento e assoreamento.	• Área de contribuição: pequena; • Formato: tendendo a alongado; • Densidade de drenagem: baixa; • Padrão dos canais fluviais: tendendo a retilíneo; e • Relação de relevo: amplitude alta e canal principal curto.	108,5	22,23	19,32	65,80

(*) Porcentagem em relação à área do município. (**) Porcentagem em relação à área urbanizada/edificada do município.

Fonte: IPT (2017).

6.5. Áreas de risco

6.5.1. Áreas de Risco Geológico

O mapeamento de risco geológico tem como objetivo identificar e caracterizar as porções do território municipal sujeitas a sofrerem perdas ou danos causados por eventos adversos de natureza geológica. Este estudo é elaborado em consonância com as diretrizes e objetivos estabelecidos pela Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, instituída pela Lei 12.608/2012, e objetiva subsidiar a tomada de decisões assertivas relacionadas às políticas de ordenamento territorial e prevenção de desastres. Portanto a carta de risco geológico tem como foco áreas ocupadas, principalmente àquelas com assentamentos precários.

IPT (2014) efetuou mapeamento das áreas de alto e muito alto risco a deslizamentos e inundações do município de Bertioga. Os pontos mais críticos identificados correspondem às ocupações localizadas nas margens do Rio Itapanhaú e relacionadas a populações de baixa renda. No total, foram mapeadas 4 áreas de Risco Alto (R3) para inundação. O mapeamento para a identificação de áreas de risco de inundação no município de Bertioga proporcionou concluir que as características da ocupação associadas às do meio físico, como a extensa planície de inundação do Rio Itapanhaú e seus afluentes, indicam alta suscetibilidade natural para ocorrência de inundações, as quais são deflagradas por eventos de chuvas intensas, às vezes combinadas com efeitos de maré alta (**Figura 54**). A **Tabela 8** apresenta a lista de áreas de risco mapeadas.

Figura 54 – Áreas de alto risco a processos de inundação mapeadas por IPT (2014).



Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 8 - Lista de áreas de risco alto mapeadas no município de Bertioga.

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	PROCESSO	NÍVEL DE RISCO
BER-01	Chácara Vista Linda	Inundação	R3 – Alto
BER-02	Vicente de Carvalho II	Inundação	R3 – Alto
BER-03	Sítio São João	Inundação	R3 – Alto
BER-04	Portal do Caiubura	Inundação	R3 - Alto

Fonte: (IPT, 2014).

Ferreira & Rossini-Penteado (2017), citado por PERB – Bertioga (2018), elaboraram uma série de mapas relacionados aos processos oriundos da dinâmica superficial no Parque Estadual Restinga de Bertioga. Nesses mapas os autores utilizam a abordagem das Unidades Territoriais Básicas (UTB) como unidades de análise, com um detalhamento compatível com a escala de análise 1:50.000. Os autores efetuaram também a análise de riscos relacionados aos processos de escorregamento planar e de inundação, etapa que vai além da avaliação da suscetibilidade natural do terreno

aos processos geodinâmicos pois envolve a quantificação de risco, que contempla consequências, as quais podem ser perdas financeiras e /ou de vidas humanas.

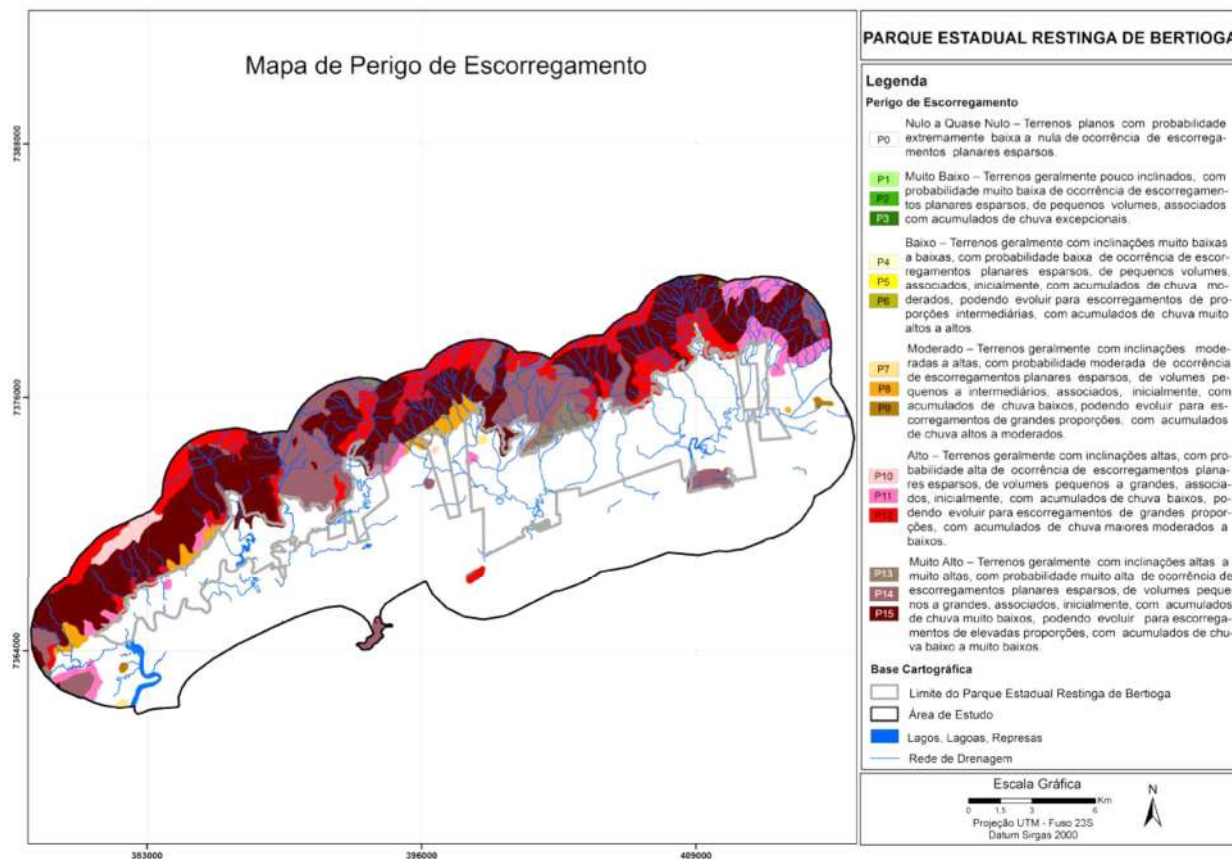
O método de análise de risco a processos geodinâmicos incluiu a identificação e caracterização das variáveis que compõem a equação do risco (R), que incluem: perigo (P), vulnerabilidade (V) e dano potencial (DP). A metodologia utilizada pelos autores encontra-se descrita em PERB – Bertioiga (2018).

Os autores correlacionam os atributos das Unidades Territoriais Básicas com atributos do meio físico, do uso e cobertura da terra, do padrão da ocupação urbana, socioeconômicos, de infraestrutura sanitária e de excedente hídrico, tendo sido utilizadas ferramentas de geoprocessamento e operações de análise espacial em Sistemas de Informação Geográfica para a espacialização de dados, interpolações, consultas espaciais, cálculo dos atributos e atualização automática do banco de dados alfanumérico (Ferreira Rossini-Penteado, 2011, Ferreira *et al.*, 2013 citado por PERB – Bertioiga, 2018). Os atributos das Unidades Territoriais Básicas utilizados foram: amplitude entre o topo e a base da encosta, densidade de drenagem, declividade média, excedente hídrico, erodibilidade, índice de foliação, densidade de ocupação, estágio de ocupação, ordenamento urbano, índice de abastecimento de água, índice de coleta de lixo, índice de alfabetização, índice renda, índice população, potencial de indução do uso e cobertura da terra, índice pavimentação e índice densidade e estágio de ocupação.

Os mapas gerados para o Parque Estadual Restinga Bertioiga foram:

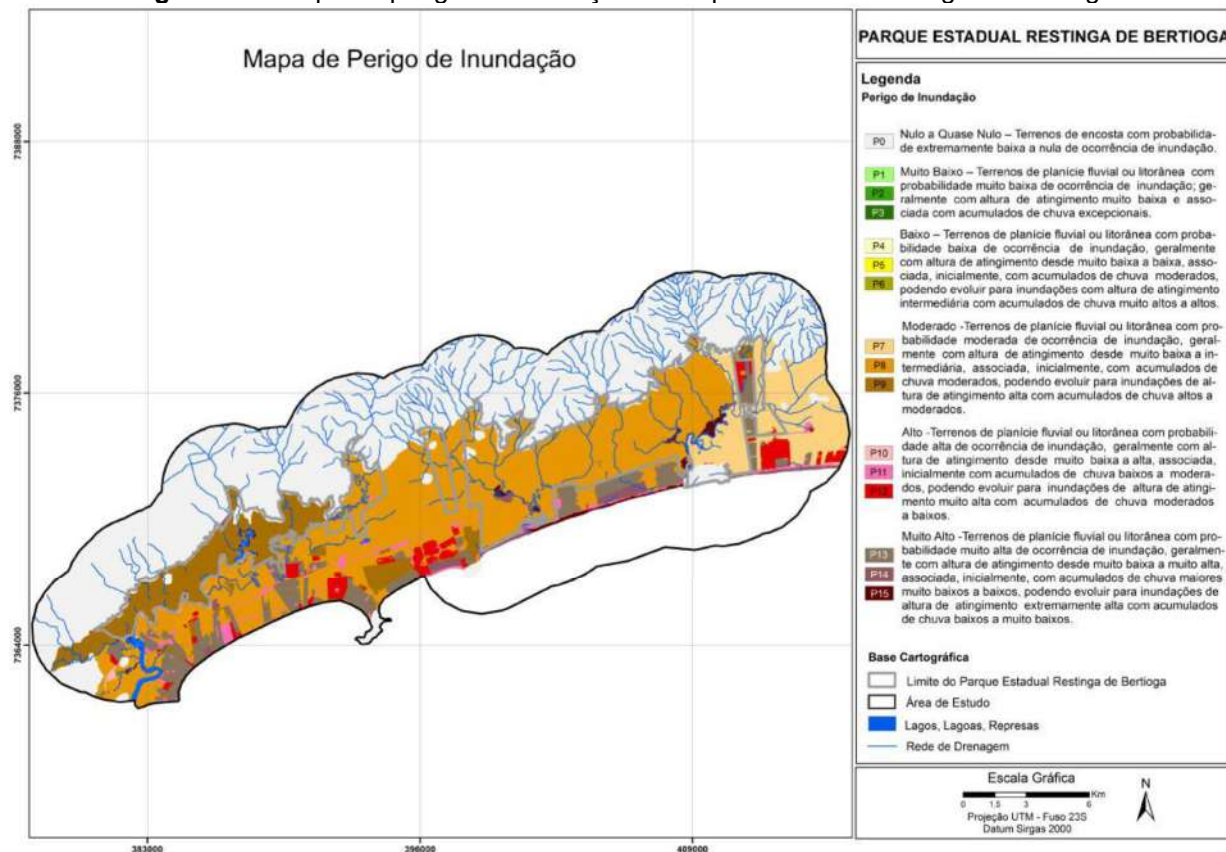
- Mapa de perigo de escorregamento planar (**Figura 55**);
- Mapa de perigo de inundação (**Figura 56**);
- Mapa de vulnerabilidade de áreas de uso residencial / comercial / serviço à eventos geodinâmicos (**Figura 57**);
- Mapa de risco de ocorrência de processos de escorregamento planar; e
- Mapa de risco de inundação (**Figura 58**).

Figura 55 – Mapa de perigo de escorregamento – Parque Estadual Restinga de Bertioiga. Notar que as classes de perigo muito alto, alto e moderado à escorregamento ocorrem associadas às escarpas da Serra do Mar.



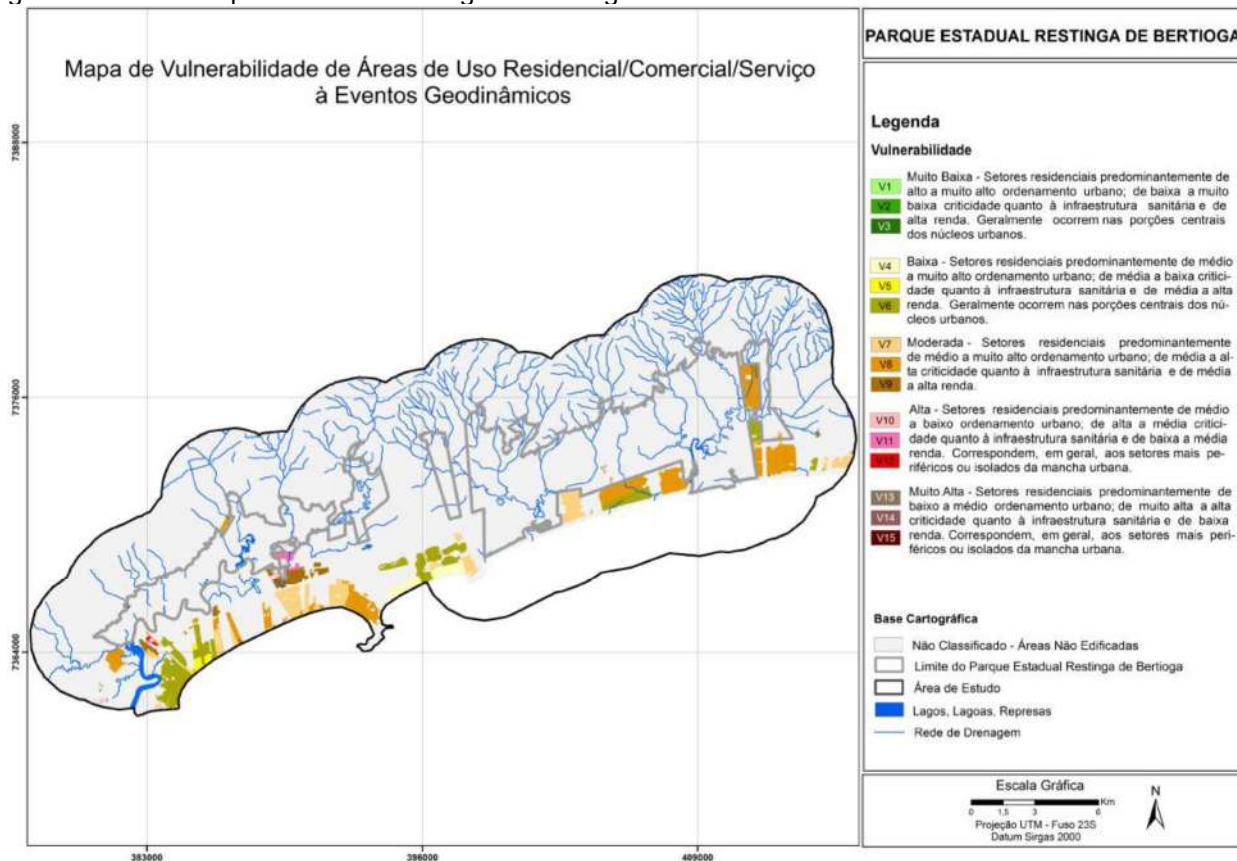
Fonte: PERB Bertioiga, 2018

Figura 56 – Mapa de perigo de inundação – Parque Estadual Restinga de Bertioga.



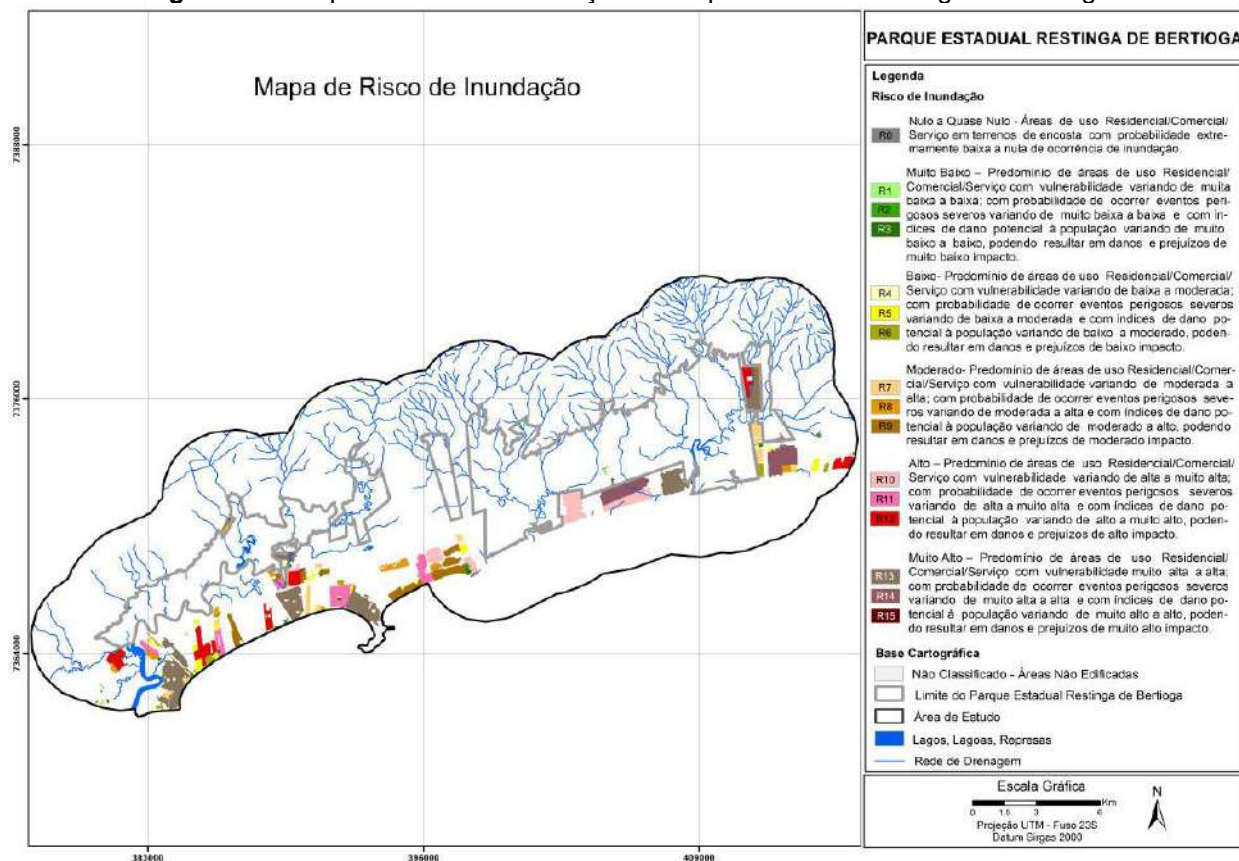
Fonte: PERB Bertioga, 2018

Figura 57 – Mapa de vulnerabilidade de áreas de uso residencial / comercial / serviço à eventos geodinâmicos Parque Estadual Restinga de Bertiooga.



Fonte: PERB Bertiooga, 2018

Figura 58 – Mapa de risco de inundação – Parque Estadual Restinga de Bertiooga.



Fonte: PERB Bertiooga, 2018

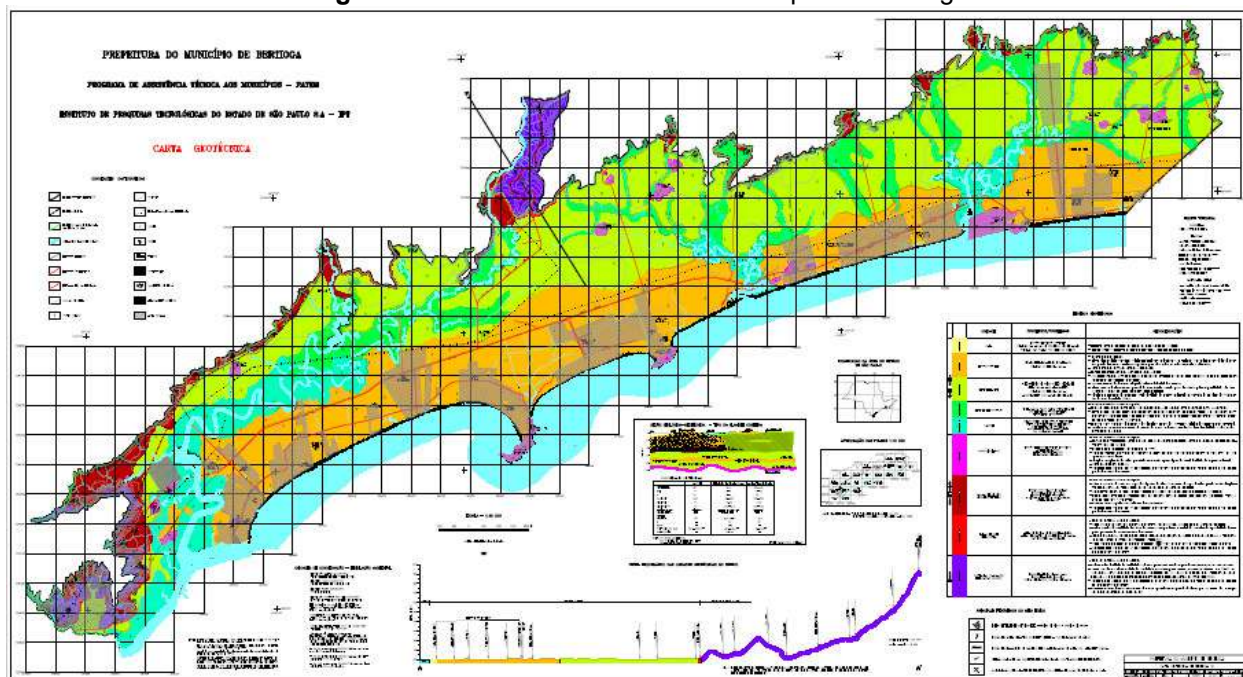
6.5.2. Carta Geotécnica

A carta geotécnica é um dos instrumentos básicos de planejamento e gestão do território municipal, sintetizando as limitações e potencialidades dos terrenos, e estabelecendo diretrizes gerais ao uso e ocupação do solo, consolidando-se em mais uma ferramenta de apoio à política de desenvolvimento urbano para estabelecer padrões de ocupação mais adequados às diferentes regiões da cidade.

As unidades geotécnicas representam áreas de comportamento geotécnico homogêneo, estabelecidas correlacionando-se os problemas geotécnicos, as características geométricas e morfológicas do relevo e os maciços de solo e rocha.

A carta geotécnica de Bertiooga (**Figura 59**), elaborada por IPT (1997) na escala 1:25.000, abrange as áreas urbanas e da baixada litorâneas do município, excluindo-se

Figura 59 – Carta Geotécnica do município de Bertiooga – SP.



Fonte: IPT (1997).

De acordo com IPT (1997), no município de Bertioga foram identificadas nove unidades geotécnicas, classificadas quanto aos parâmetros geológico-geomorfológicos e processos da dinâmica superficial associados (**Quadro 8**).

Quadro 8 – Síntese das unidades geotécnicas – Bertioxa.

UNIDADE GEOTÉCNICA		PROCESSOS / PROBLEMAS	RECOMENDAÇÕES
Unidade I	Praia	Erosão / regressão marinha Poluição das águas de córregos, rios e canais Poluição das praias por resíduos sólidos	- Implantar sistemas adequados de adução de águas superficiais e servidas; - Elaborar estudos e implantar medidas para prevenir e solucionar a poluição nas praias.
Unidade II	Terraço Marinho	Recalque e alagamentos localizados; Poluição do lençol d' água	- Área favorável à ocupação; - Adotar obras/medidas específicas voltadas principalmente à drenagem e à fundação, como rebaixamento do lençol freático, parede diafragma e fundações específicas para solos moles em redes enterradas e edificações; - Evitar a utilização de fossas sépticas e valas negras; - Instalar obrigatoriamente rede coletora nas áreas ocupadas; - Executar investigação geotécnica, através da prospecção detalhada do subsolo, para edificações ou obras de qualquer porte, considerando a possibilidade de recalques; - Executar sistemas de drenagem adequados à baixa declividade dos terrenos; - Adotar sistema de abastecimento por rede de água tratada, evitando poços domésticos pela não potabilidade da água e evitando o avanço da cunha salina junto à linha de praia; - Subordinar a mineração de areia a um estudo detalhado de impacto ambiental e à existência de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).
Unidade III	Planície Fluvial	Adensamento de solos moles, recalque Nível d'água raso, alagamento Poluição do lençol d' água Assoreamento dos canais de drenagem	
Unidade IV	Planície de Inundação	Nível d'água raso, baixa drenabilidade dos terrenos Assoreamento / alagamento Inundação	- Área com restrições severas à ocupação; - Promover a preservação destas áreas e de áreas próximas cuja ocupação afeta a existência destes ecossistemas; - Adotar medidas especiais quanto ao monitoramento da erosão/solapamento das margens fluviais e do consequente assoreamento nos canais principais e na bacia de contribuição, de modo a subsidiar medidas preventivas e corretivas, visando impedir a destruição destes ecossistemas;
Unidade V	Mangue	Solos moles, nível d'água aflorante, baixa drenabilidade dos terrenos, solapamento de margens, assoreamento, inundação diária por oscilação da maré	- Promover o uso econômico do mangue e dos alagadiços através do ecoturismo viabilizando sua preservação sustentável; - Considerar as características naturais de variação de marés, enchentes e inundações, baixa drenabilidade e solos moles, desfavoráveis a ocupação.

(Continua)

(Continuação)

UNIDADE GEOTÉCNICA		PROCESSOS / PROBLEMAS	RECOMENDAÇÕES
Unidade VI	Morros isolados	Erosão e escorregamento induzidos Queda de blocos Áreas degradadas por exploração de saibro	- Área com restrições severas à ocupação; - Proteger áreas terraplanadas contra a erosão, através de cobertura superficial e sistema de drenagem adequado, imediatamente após sua execução; - Recuperar áreas degradadas com realização de PRAD; - Construir estruturas de retenção de sedimentos à jusante das áreas com exposição/movimentação de solos antes de seu aporte nos cursos d'água; - Disciplinar a exploração de saibro, permitindo a mineração apenas depois de estudos detalhados de impacto ambiental; - Evitar descalçamento de blocos; - Considerar para exploração não só a possibilidade de movimentos de massa locais mas também da área a ser atingida por deslizamentos de montante.
Unidade VII	Rampas de Colúvio Depósitos de Tálus	Erosão por sulcos e ravinas Escorregamento induzido Escorregamento associado a chuvas intensas e prolongadas Queda de blocos	- Área com restrições severas à ocupação; - Evitar a execução de cortes nos sopés dos depósitos de tálus. No restante do corpo de tálus, quando inevitável, implantar apenas cortes com taludes abaixo de 2m ou com obras de contenção adequadas; - Canalizar todo aporte de águas servidas e pluviais nos corpos já ocupados, impedindo infiltração e saturação; - Realizar análise detalhada de estabilidade/risco dos depósitos antes de qualquer empreendimento, considerando tanto o local da obra quanto seu entorno; - Monitorar áreas ocupadas com evidências de movimentação; - Considerar para ocupação, não só a possibilidade de movimentos de massa locais, mas também da área a ser atingida por deslizamentos de montante.
Unidade VIII	Faixas de Sopé de Encostas	Área de espera de escorregamentos Área de impactos de movimentos de massa das encostas à montante	- Áreas com restrições severas à ocupação; - Evitar execução de cortes nos depósitos de montante. Caso necessário, executar obras de contenção adequadas; - Realizar estudos de estabilidade das áreas de entorno, correspondentes a unidade IX, considerando a possibilidade de impacto proveniente de escorregamentos de montante; - Elaborar investigações específicas para verificar a presença de depósitos de corrida de massa, com blocos e fragmentos de rocha, voltados a estudos de estabilidade e fundações; - Evitar ocupação nas linhas de drenagens assinaladas como áreas de risco à ocorrência de corridas de massa; - Considerar, para ocupação, não só a possibilidade de movimentos de massa locais, mas também da área a ser atingida por deslizamentos de montante.

(Continua)

(Continuação)

UNIDADE GEOTÉCNICA		PROCESSOS / PROBLEMAS	RECOMENDAÇÕES
Unidade IX	Montanhas (declividade = 48 – 58%) e Escarpas (declividade > 58%)	Escorregamento planar raso Escorregamento induzido Queda de blocos / corrida de massa	- Área com restrições severas à ocupação; - Realizar análise detalhada de estabilidade e de risco previamente a todo empreendimento / intervenção em suas encostas; - Corrigir com obras e adotar medidas de consolidação necessárias para garantir a segurança suficiente na SP-98 em seus aterros, cortes e passagens de drenagem, considerando não só o acesso ao município, mas o transporte de cargas perigosas e o manancial do rio Itapanhaú a jusante, incluindo Planos preventivos de Defesa Civil (PPDC); - Considerar, para ocupação, não só a possibilidade de movimentos de massa locais, mas também da área a ser atingida por deslizamentos de montante; - Monitorar as áreas de risco a movimentos de massa, especialmente no período de chuvas, por se tratar do município com maior concentração de chuvas no estado de SP.

Fonte: Modificado de IPT (1997)

6.6. Geossítios

Segundo Brilha (2005), a Geodiversidade é definida, segundo a *Royal Society for Nature Conservation*, do Reino Unido, como a “variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são suporte para a vida na terra”. A origem do termo está ligada a um momento histórico posterior a Conferência da ONU em 1992, durante as discussões sobre as maneiras adequadas de se atingir o desenvolvimento de sustentável (Sharples, 2002; Hjort & Luoto, 2010 *citado por* Borba, 2011).

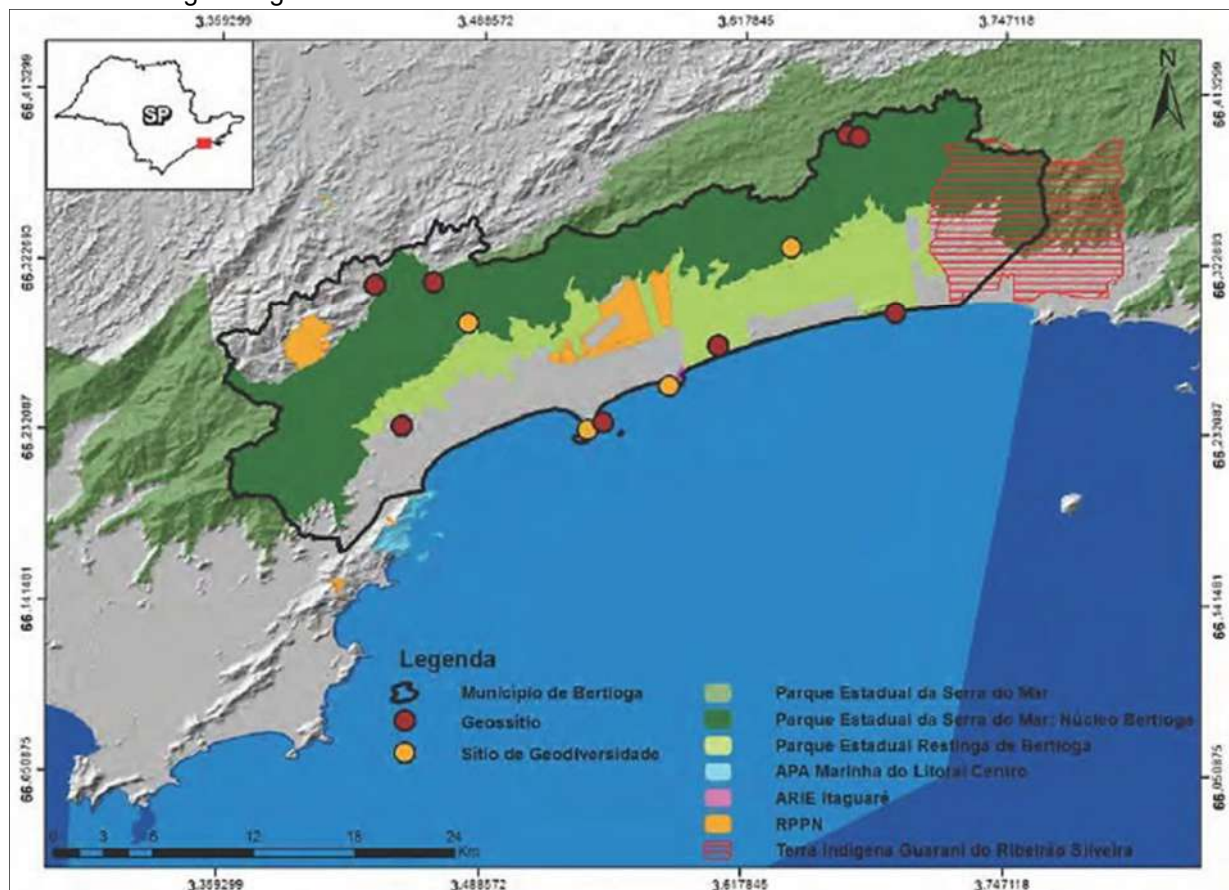
Mucivuna *et. al.* (2017), citam que a geodiversidade consiste na “variedade natural (diversidade) de feições geológicas (rochas, minerais e fósseis), geomorfológicas (paisagem, topografia, processos físicos), solos e feições hidrogeológicas. Isso inclui as associações, estruturas, sistemas e contribuições para as paisagens”. Os aspectos da geodiversidade são claramente observados nas paisagens e tem propiciado ambientes para o suporte da vida na Terra (Brilha, 2005; Pereira *et al.*, 2008). Os autores descrevem também que o termo Geoconservação surge como um conjunto de estratégias e medidas para evitar que a geodiversidade

seja destruída e que as estratégias de geoconservação devem ser estabelecidas somente após um trabalho que indique o que realmente deve ser enquadrado como patrimônio geológico.

O patrimônio geológico consiste no estudo e avaliação de quais elementos da geodiversidade de um determinado local devem ter atenção especial no sentido de sua conservação, identificando-se assim os geossítios. Um geossítio pode ser definido como a ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade, bem delimitado geograficamente, que possua valor do ponto de vista científico, educativo, cultural, turístico ou outro (Brilha, 2005; Borba, 2011). Brilha (2016) conceituou as ocorrências da geodiversidade *in situ* como geossítios (valor científico) e como sítios de geodiversidade (outros valores).

Mucivuna *et. al.* (2017), realizaram o inventário de geossítios e sítios de geodiversidade no município de Bertioga, SP. A seleção dos pontos do inventário foi realizada a partir de: revisão bibliográfica; entrevistas com pesquisadores que desenvolveram pesquisas em geociências na região; análise de mapas geológicos, estruturais e imagens de satélites para definir as áreas potenciais; trabalhos de campo; e seleção e descrição dos pontos. O inventário engloba oito geossítios, três sítios de geodiversidade de uso educativo e um de uso turístico, os quais são representativos da história geológica do município. As metodologias utilizadas na quantificação do patrimônio geológico e na relevância dos sítios identificados está descrita no artigo de Mucivuna *et. al.* (2017). A compilação desses resultados é apresentada na **Figura 60** e nos **Quadro 9** a **Quadro 11**.

Figura 60 - Mapa de localização dos geossítios e sítios de geodiversidade em Bertioga, com a localização das Unidades de Conservação do Parque Estadual da Serra do Mar, Parque Estadual Restinga de Bertioga, Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro, Área de Relevante Interesse Ecológico Itaguapé e das Reservas Particulares do Patrimônio Natural.



Fonte: Mucivuna 2016, *citado por* Plano de Manejo - PERB Bertioga (2018)

Quadro 9 – Descrição e localização dos geossítios e sítios de geodiversidade no município de Bertiooga.

Geossítio	Descrição	Coordenadas UTM
Registros tectônicos da Cachoeira do Sertão	Afloramento de granitoide deformado intercalado a gnaiss anfibolítico	381907 / 7373303
Milonitos da Praia de São Lourenço	Afloramento de ortognaisse milonítico	394542 / 7365246
Gnaiss do Canto do Itaguá	Ortognaisse porfiroblástico	410638 / 7371820
Mirante da Serra do Mar	Observação de feições geomorfológicas da Serra do Mar e da planície costeira	385138 / 7373498
Terraço Pleistocênico do Rio Itapanhaú	Terraço marinho no topo e terraço fluvial na base	383439 / 7364935
Paleoterraço do Rio Guaratuba	Espodossolo Ferrocárbico hidromórfico típico álico	407890 / 7382342
Captura fluvial do Rio Guaratuba	Geossítio de área complexa com a presença de um afloramento de ortognaisse milonítico e da captura fluvial do Rio Guaratuba.	408542 / 7382218 408598 / 7382172
Terraços Marinhos da Praia de Itagaré	Geossítio de área complexa com a presença de afloramento de gnaiss milonítico e dois depósitos sedimentares arenosos, um de idade Pleistocênica e outro Holocênica	400618 / 7369424 400866 / 7369819 401297 / 7369803
Sítios de Geodiversidade	Descrição Sucinta	Coordenadas UTM
Granitos da Praia do Indaiá	Costão de granito porfirítico com fenocristais de feldspato potássico em contato com o granito deformado e blocos próximo ao costão	393693 / 7364804
Gnaisses da praia de São Lourenço	Costão de ortognaisse porfiroblástico com a presença de dique foliado e dobrado, veios pegmatíticos e blocos de diferentes dimensões próximo ao costão	398160 / 7367465
Blocos rolados do Rio Itatinga	Depósito de blocos rolados de gnaiss com diferentes dimensões na margem direita do Rio Itatinga	387102 / 7371080
Granitos da Cachoeira do Guaratuba	Grande lajedo de granito equigranular em contato com rocha máfica afanítica porfirítica, erosão diferencial em forma de Marmitas	404853 / 7375705

Fonte: Modificado de Mucivuna (2016) e PERB Bertiooga (2018).

Quadro 10 – Síntese do enquadramento legal do patrimônio geológico do município de Bertioiga e os riscos associados.

Geossítio	Enquadramento Legal	UC	Fragilidade (fatores naturais)	Vulnerabilidade e (fatores antrópicos)	Riscos de Degradação (Brilha, 2016)
Registros tectônicos da Cachoeira do Sertão	RPPN Ecofuturo	Uso sustentável	Baixa	Baixa	Baixo
Milonitos da Praia de São Lourenço	Patrimônio da União	---	Baixa	Moderada	Moderado
Gnaisses do Canto do Itaguá	PERB	Proteção integral	Baixa	Moderada	Moderado
Mirante da Serra do Mar	PESM	Proteção integral	Baixa	Baixa	Baixo
Terraço Pleistocênico do Rio Itapanhaú	Patrimônio da União	---	Alta	Baixa	Moderado
Paleoterraço do Rio Guaratuba	PESM	Proteção integral	Baixa	Baixa	Baixo
Captura fluvial do Rio Guaratuba	PESM	Proteção integral	Baixa	Baixa	Baixo
Terraços Marinhos da Praia de Itaguaré	PERB	Proteção integral	Alta	Alta	Moderado
Granitos da Praia do Indaiá	Patrimônio da União	---	Baixa	Moderada	Moderado
Gnaisses da praia de São Lourenço	ARIE Itaguaré	Uso sustentável	Baixa	Moderada	Moderado
Blocos rolados do Rio Itatinga	PERB	Proteção integral	Baixa	Baixa	Baixo
Granitos da Cachoeira do Guaratuba	PERB	Proteção integral	Baixa	Moderada	Baixo

Fonte: Modificado de Mucivuna (2016) e PERB Bertioiga (2018).

Quadro 11 – Cavernas registradas nos cadastros da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE) e do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) no município de Bertioiga, localizadas no Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) e na Zona de Amortecimento do Parque Estadual Restinga de Bertioiga (PERB).

CNC *	Nome	Local	Latitude	Longitude	Altitude	Litologia	Desenvol v.	Desnível
SP-522	Canhabur a I	PESM	- 23,81285 7	- 46,16804 80	185 m	Ígneas (Granito, Basalto)	79 m	6 m
SP-515	Canhabur a II	PESM	- 23,81680 6	- 46,16778 80	178 m	Ígneas (Granito, Basalto)	97 m	5 m

* Cadastro Nacional de Cavernas

Fonte: Modificado de Plano de Manejo - PERB Bertioiga, 2018.

6.7. Destaques do Meio Físico

O **Quadro 12** mostra uma descrição sucinta dos destaques identificados para os subitens apresentados para o diagnóstico do Meio Físico de Bertioga, tendo em vista as futuras ações que serão desenvolvidas durante a elaboração do PMMA do município.

Quadro 12 – Destaques identificados para os subitens apresentados para o diagnóstico do Meio Físico de Bertioga.

MÓDULO	SUB-MÓDULO	DESTAQUES
MEIO FÍSICO	Geologia, Geomorfologia e Pedologia	Geologia - Presença de dois compartimentos geológico-estruturais distintos: Embasamento Cristalino (granitos, migmatitos, gnaisses e micaxistos) originado durante as diferentes fases do Cinturão Orogênico do Atlântico; e Sedimentos Fluviomarinhos inconsolidados originados pela acumulação / deposição de sedimentos continentais e marinhos, associados às variações do nível médio do mar e das temperaturas; - Distribuição das unidades geológicas no município de Bertioga: 39% Migmatitos diversos; 31% Sedimentos de mangue (fluviomarinho); 17% Granitos e granitoides polidiapíricos 12% Sedimentos continentais (areias e argilas); 0,5% Granitoides foliados; e 0,5% Areias marinhas litorâneas. A ocorrência de migmatitos e rochas granitoides se concentra em áreas de alta declividade, especialmente na região da Serra do Mar, nas escarpas da serra e nos morros litorâneos. Essas regiões apresentam alta fragilidade, de acordo com a variação da declividade, e se encontram sujeitas a processos de erosão, escorregamentos, quedas de blocos e corridas de massa, os quais podem acarretar prejuízo à recuperação da cobertura vegetal natural; Geomorfologia - Presença de dois compartimentos geomorfológicos principais: Planalto Atlântico – relevo de escarpas, serras, morros e morrotes; Planície Costeira – praias, terraços marinhos, cordões litorâneos, planícies fluviomarina, terraço fluvial, terraço colúvio-aluvial, baixadas fluviolagunares e rampas de colúvio. - IPT (2017) elaborou mapa de padrões de relevo para o Município de Bertioga, na escala 1:25.000. Distribuição das unidades de relevo no município de Bertioga: 38% Planícies e terraços fluviais e marinhos; 31% Escarpas; 11% Morros altos; 5 % Morros baixos; 5.2 % Rampas coluviais; 4 % Planícies fluviomarinhas 1.6 % Morrotes altos; 1.6 % Morrotes baixos; 1.1% Colinas; 0.8 % Morrotes; e 0.7 % Planícies e terraços fluviais. Pedologia - Nos trechos das escarpas e cristas da Serra do Mar ocorrem os solos do tipo cambissolo e afloramentos rochosos. Esse tipo de solo apresenta baixa fertilidade que aliada ao relevo montanhoso, declividades excessivas e presença de blocos de rocha não devem ter uso intensivo, sendo necessário preservar a vegetação natural, a qual contribui para a estabilidade das encostas dessa região. Ressalta-se que essa área já é inserida na Unidade de Conservação Parque Estaual da Serra do Mar; - Na planície costeira os solos variam de organossolos, neossolos, espodossolos, gleissolos e cambissolos, de acordo com a unidade do relevo a que pertencem e são influenciados pelos processos de alagamento e saturação constante devido ao lençol freático se apresentar raso e às oscilações da maré; - Na região dos terraços marinhos ocorrem neossolos quatzarênicos e espodossolos, de baixa fertilidade; - Na região dos cordões litorâneos, os topos apresentam predomínio de solo arenoso – propicia desenvolvimento de vegetação mais rarefeita. Nas porções entre os cordões (cavados) ocorrem os solos com presença de material orgânico (depressões fluvio-lagunares preenchidas por sedimentos orgânicos - organossolos), os quais propiciam maior fixação da vegetação; - Nas áreas dos depósitos flúviomarinhas (planícies de maré, de mangue, e baixo curso dos principais rios) ocorrem organossolos, neossolos quatzarênicos e gleissolos. Essas áreas atuam como fixadoras de sedimentos, propiciando desenvolvimento de vegetação do tipo restinga e mangue; - Nas porções mais interiores da Planície Costeira ocorrem solos originados dos depósitos de sedimentos oriundos das encostas serranas (cambissolos háplicos).
	Clima	- Precipitação - Distribuição das chuvas no município de Bertioga não é homogênea, com elevação da média de chuva anual na porção norte-noroeste do município, na direção do limite deste com os municípios de Santos e de Mogi das Cruzes; - Dois terços da precipitação anual, em média, se concentram nos meses compreendidos entre outubro e março; - A precipitação média anual pode variar de 1350 mm até 4500 mm, a depender da condição geográfica de cada setor do município, os quais podem sofrer interferências da circulação atmosférica, que pode causar aumento da precipitação em direção aos setores mais próximos da Serra do Mar; - A concentração da chuva média anual em um único evento extremo de chuva diária é maior na porção sul-sudeste do município; - A média de dias de chuva de cada mês varia pouco ao longo do ano, ficando sempre entre 10 e 15 dias ao longo de todos os meses do ano; - Projeções de clima futuro sugerem que a região litorânea onde se insere Bertioga terá incrementos significativos no que se refere às chuvas mais intensas e será mais pronunciada durante a estação chuvosa.

(Continua)

MÓDULO	SUB-MÓDULO	DESTAQUES
MEIO FÍSICO	Recursos Hídricos	Águas superficiais - O município de Bertioga possui 98,5% de seu território inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Baixada Santista - UGRHI 7; - O município apresenta média e alta densidade de drenagem, concentrada na região das serras e escarpas da Serra do Mar que associadas as características do meio físico (geologia, relevo, solos e regime de chuvas) apresentam alto potencial de transporte de sedimentos, os quais tendem a ser transportados e depositados nas áreas de sopé da serra ou baixa encosta e planície costeira; - Rede hidrográfica dividida em três rios principais: Itapanhaú, Itaguaré e Guaratuba. As nascentes desses rios, de modo geral, se originam na área das escarpas da Serra do Mar; Rio Itapanhaú: 40 km de extensão, principais usos destinados a navegação, pesca esportiva e turismo. Estado de conservação do mangue é bom a moderado; Rio Itaguaré: 12,5 km de extensão, principais usos destinados a recreação e turismo náutico. Estado de conservação do mangue é moderado; Rio Guaratuba: 12 km de extensão, principais usos destinados a recreação e turismo náutico. Estado de conservação do mangue é moderado. - Problemas gerais: relacionados a despejos de dejetos, comprometimento da balneabilidade, presença de marinas e derramamento de óleo, presença de lixos, perturbação da fauna local e pesca ilegal. Podem comprometer qualidade da água e consequentemente desequilibrar o ecossistema local; Conflitos pelo uso da água no rio Itapanhaú em decorrência de projeto de implantação do <i>sistema de transposição de 2,0 m³/s para o Sistema Alto Tietê</i> – Eia Rima aponta alguns impactos no ambiente natural, entre eles redução de <i>habitats</i>, efeito barreira para espécies de flora e fauna por afetação de bordas em fragmentos florestais e favorecimento / aumento da intrusão da cunha salina em 2 ou 3 km a mais para montante em relação à situação atual. Águas subterrâneas - Presença de dois sistemas aquíferos: Aquífero Litorâneo - Granular ou Poroso – depósitos sedimentares que constituem a planície litorânea. Distribuição irregular ao longo da costa. Permeável com porosidade primária intergranular e condutividade hidráulica entre 10⁻⁷ cm/s a 10² cm/s. Fortemente influenciado pela proximidade do mar e pelos canais de maré na região estuarina; Aquífero Cristalino - Fraturado – Complexo Costeiro e Granitos. Porosidade secundária, com condutividade hidráulica entre 10⁻⁷ cm/s e 10⁻² cm/s. Água circula pelas fraturas, comportamento descontínuo, heterogêneo, ocorrendo ao longo de lineamentos geológico-estruturais. Atenção deve ser dada à exploração do Aquífero Litorâneo pois o bombeamento excessivo dos poços pode inverter o fluxo das águas subterrânea, resultando no avanço da cunha salina para dentro do aquífero e impactar diretamente a qualidade dessas águas e comprometer o equilíbrio do ecossistema ao seu redor. Pontos favoráveis: grande parte do lençol freático é aflorante – recursos hídricos superficiais abundantes – evita captação por poços.
	Áreas de Fragilidade Ambiental	Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundação e Risco Geológico - Distribuição das classes de suscetibilidade a movimento gravitacional de massa no município de Bertioga: 50% Baixa, 25,5% Média e 24,5% Alta - As áreas com maior suscetibilidade a ocorrências de movimentos gravitacionais de massa estão associadas às escarpas da Serra do Mar; - Em toda a vertente da Serra do Mar ocorrem bacias de drenagem com alta suscetibilidade a geração de corridas de massa e enxurradas, que podem induzir solapamento de taludes e consequentemente podem atingir trechos planos e distantes situados a jusante dessas áreas; - A maior parte das áreas de alta e média suscetibilidade a movimento gravitacional de massa, bem como as bacias suscetíveis a enxurradas e corridas está coberta por formações florestais do tipo ombrófila densa e de transição; Maior suscetibilidade a inundação nas áreas planas próximas à foz dos principais rios, nas áreas ocupadas pela urbanização, nas áreas das planícies flúviomarinhas atuais, onde ocorrem as vegetações herbáceas subarbustivas (praias), de mangue, floresta de restinga e vegetação presente nos cordões litorâneos; Carta Geotécnica Unidades geotécnicas de morros, rampas de colúvio / depósitos de tálus, sopé de encostas, montanhas e escarpas são áreas propensas a processos de escorregamentos naturais e induzidos por chuvas intensas, impactos de movimentos de massa, quedas de blocos, deposição de material e erosão por sulcos e ravinas, além de sofrerem ações humanas associadas à extração de saibro. Esses processos, quando iniciados, tendem a comprometer o equilíbrio das formações florestais existentes nessas áreas, reduzir a área de florestas, causar a fragmentação florestal e aumentar a instabilidade ecológica da região onde ocorrem; Unidades geotécnicas de praia, terraços marinhos, planície fluvial, planície de inundação e mangue são regiões expostas à processos de erosão/solapamento de margens de rios, recalques, adensamento de solos moles, alagamentos, inundações e assoreamentos de drenagens, e inundação por oscilação de marés. Esses processos naturais tornam essas unidades geotécnicas ambientalmente frágeis quanto a preservação das espécies vegetais. Essa fragilidade pode aumentar quando há incremento de atividades antrópicas, como uso e ocupação inadequados, os quais podem acelerar o desequilíbrio do ecossistema. Geossítios - O município de Bertioga conta com oito geossítios, três sítios de geodiversidade de uso educativo e um de uso turístico, totalizando 12 unidades do patrimônio geológico; A preservação dos geossítios e sítios de geodiversidade, aliados aos trabalhos de educação ambiental neles realizados, contribuem para a preservação das formações florestais existentes em cada local tombado como patrimônio.

Fonte: elaborado pelos autores.

7. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO

Esse Capítulo apresenta os principais aspectos do meio biótico levantados para o município de Bertioga, enfatizando as informações relevantes para a conservação e preservação da biodiversidade no bioma Mata Atlântica.

7.1. Vegetação Nativa

O município de Bertioga está inserido no domínio do bioma da Mata Atlântica, composto por um mosaico de fitofisionomias bastante diversificadas, cujo conceito definido pela Lei nº 11.428/2006, engloba as fitofisionomias de Floresta Ombrófila Densa; Aberta e Mista; Floresta Estacional Decidual; e Semidecidual, bem como os ecossistemas associados, sendo estes os manguezais, as vegetações de restingas, os campos de altitude, os brejos interioranos e os encraves florestais do Nordeste.

A variedade de ecossistemas existentes no bioma Mata Atlântica é responsável pela alta biodiversidade, abrigando mais de 60 % de todas as espécies terrestres do planeta, além de possuir um grande número de espécies endêmicas. A Mata Atlântica é um dos biomas mais devastados e ameaçados, restando apenas 12,4 % de sua extensão original e um número significativo de espécies ameaçadas de extinção. Além disso, é na Mata Atlântica que ocorre uma concentração excepcional de espécies endêmicas, as quais estão submetidas a uma perda de *habitats* elevada, decorrente das pressões sobre esse bioma, destacando o impacto ambiental causado pela população que habita sua área; desmatamentos sucessivos; agropecuária; exploração predatória; industrialização e expansão urbana desordenada e consumo excessivo (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2021).

No estado de São Paulo, a Floresta Atlântica, ocorre no sentido da costa para o interior, sendo denominada de floresta ombrófila ou floresta pluvial, quando associada ao clima mais úmido das regiões serranas do litoral; e

floresta estacional semidecídua, ou floresta semidecídua do interior, quando associada ao clima mais estacional das regiões interioranas (IBGE, 2012).

É na Mata Atlântica que ocorre uma concentração excepcional de espécies endêmicas, mas que estão submetidas a uma perda de *habitats* muito elevada, decorrente das pressões sobre esse bioma, destacando o impacto ambiental causado pela população que habita sua área; desmatamentos sucessivos; agropecuárias; exploração predatória; industrialização e expansão urbana desordenada e consumo excessivo (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2021). Assim, por apresentar biodiversidade abundante, alta taxa de endemismo e alto grau de ameaça, a Mata Atlântica é considerada pela *Conservation International* (CI) um dos 34 *hotspots* da biodiversidade mundiais, configurando-se uma das áreas prioritárias para conservação.

Nesse mosaico de fitofisionomias, a cobertura vegetal do município de Bertioga está representada, predominantemente, pela Floresta Ombrófila Densa, também conhecida como Floresta Pluvial Tropical, em suas formações primárias e pela alta biodiversidade de espécies da flora e fauna, e formações secundárias e seus estágios sucessionais, marcadas por algum grau de alteração. Nas encostas e sopés de morros ocorrem as formações menos alteradas, com estrutura florestal definida; nas proximidades dos assentamentos urbanos e situadas na baixada litorânea, as formações se mostram com altos graus de antropismos.

Segundo o Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2020), elaborado a partir de fotointerpretação de imagens orbitais de satélites de alta resolução espacial (0,5 metro), referentes ao período de 2017 a 2019 (escala 1:10.000), Bertioga apresenta 84,2% do território com cobertura vegetal nativa e podem ser encontradas as seguintes formações vegetais: **Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas e Formação Pioneira com influência fluviomarinha (mangue)**, incluindo as formações secundárias.

- **Floresta Ombrófila Densa**

A característica ombrotérmica dessa floresta está ligada a fatores climáticos tropicais de temperaturas elevadas, com médias de 25°C e com alta precipitação pluviométrica bem distribuída durante o ano, de 0 a 60 dias secos, sem período biologicamente seco. A Floresta Ombrófila Densa está caracterizada por fanerófitos, subformas de vida, bem numerosas, representadas pelos arbustos ou árvores, trepadeiras lenhosas, representadas pelos cipós e lianas, e epífitas em abundância, diferenciando das outras classes de formações. Segundo a metodologia de mapeamento realizada no Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2005), em função de gradientes altitudinais, a Floresta Ombrófila Densa, bem como sua vegetação secundária, está dividida em quatro categorias: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas; Floresta Ombrófila Densa Submontana; Floresta Ombrófila Densa Montana e Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana.

Numa associação direta, a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas corresponde a vegetação florestal sobre a planície litorânea, que em conjunto com os demais tipos de vegetação que compõem as formações pioneiras de caráter edáfico, está relacionada ao complexo vegetacional da Restinga (VELOSO *et al.*, 1991).

Para Marques *et al.* (2011, 2015), a flora da planície litorânea do Sudeste compõe um subgrupo daquela presente na encosta da Serra do Mar, cuja variação fisionômica (escrube a floresta) deriva das condições de drenagem (solo alagado ou não) e idade de deposição dos sedimentos marinhos (Holoceno ao Pleistoceno).

- **Formação Arbórea/Arbustiva–Herbácea de terrenos marinhos lodosos (mangue ou manguezal)**

Comunidade de ambiente salobro, situada na desembocadura de rios e regatos do mar, onde, nos solos limosos cresce uma vegetação especializada, adaptada à salinidade das águas.

O mangue consiste em ecossistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés. É formado por vasas lodosas recentes ou arenosas, às quais se associa, predominantemente, a vegetação natural da Formação Arbórea/Arbustiva-herbácea de Terrenos Marinhos Lodosos, conhecida como mangue, com influência fluviomarinha, típica de solos limosos de regiões estuarinas e com dispersão descontínua ao longo da costa brasileira, entre os Estados do Amapá e de Santa Catarina (ICMBIO, 2018).

Os manguezais são vulneráveis a uma série de ameaças, destacando-se: a perda e fragmentação da cobertura vegetal; a deterioração da qualidade dos habitats aquáticos, decorrente da ocupação, da poluição e das mudanças na hidrodinâmica, que promovem a diminuição na oferta de recursos necessários à sobrevivência de muitas comunidades e de setores da economia como a pesca artesanal, o extrativismo e a coleta de marisco e o turismo (ICMBIO, 2018).

Os manguezais são importantes para o equilíbrio ambiental por meio das suas funções ambientais de: preservar os recursos hídricos, a paisagem, a biodiversidade e a estabilidade geológica; facilitar o fluxo gênico de fauna e flora; proteger o solo; e assegurar o bem-estar das populações humanas.

A relevância dos manguezais para o desenvolvimento humano está evidenciada pela principal opção de se estabelecer unidades de conservação de uso sustentável para sua conservação, entendendo o ecossistema manguezal como um dos mais produtivos e ricos da Terra, sendo um espaço de relação dinâmica com o homem, nas dimensões social, cultural e econômico.

Assim, a conservação dos manguezais é de extrema importância, haja vista as ameaças que incidem sobre eles, tais como: aquicultura; agricultura; exploração de madeira; indústria pesqueira; instalações urbanas, industriais e turísticas, além das mudanças do clima (ICMBIO; 2018).

7.1.1. Mapeamento dos remanescentes de Mata Atlântica

O artigo 43 do Decreto Federal 6.660/2008, que regulamenta a Lei Federal da Mata Atlântica, estabelece que os Planos Municipais da Mata Atlântica devam conter no diagnóstico da vegetação nativa o mapeamento dos remanescentes em escala 1:50.000 ou maior (mais detalhada). Neste sentido, com o intuito de caracterizar as fitofisionomias de Mata Atlântica encontradas no município, foram consultados os seguintes estudos, desenvolvidos em diferentes escalas e com diferentes objetivos, detalhados a seguir:

- Inventário Florestal da Vegetação Nativa do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2010), escala 1:25.000 (arquivo vetorial);
- Inventário Florestal do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2020), escala 1:10.000 (arquivo vetorial);
- Mapa de Fisionomias Vegetais do Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Bertioga (arquivo vetorial fornecido pela Fundação Florestal);
- Mapa Fitofisionomias do Plano de Manejo do Parque Estadual Restinga de Bertioga (arquivo vetorial fornecido pela Fundação Florestal);
- Mapa de Vegetação do Plano de Manejo da Reserva Natural do SESC em Bertioga (ECOFUTURO, 2016);
- Mapa de Cobertura e Uso da Terra – Coleção 8 do MapBiomass;
- Recobrimento aerofotogramétrico do Estado de São Paulo (EMPLASA, 2011), compatível com a escala 1:10.000 (arquivo *raster*); e
- Imagens do Google Earth®, disponibilizadas gratuitamente.

O município de Bertioga já possui o mapeamento na escala 1:10.000 resultante do Inventário Florestal da Vegetação Nativa do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2020). No entanto, as classes definidas nesses mapeamentos não contemplam todas as categorias de vegetação natural, considerando o mosaico de fitofisionomias que incidem na formação da Floresta Ombrófila Densa, em especial para a vegetação associada às áreas de restinga, e na formação de mangue, necessárias para o planejamento das ações de

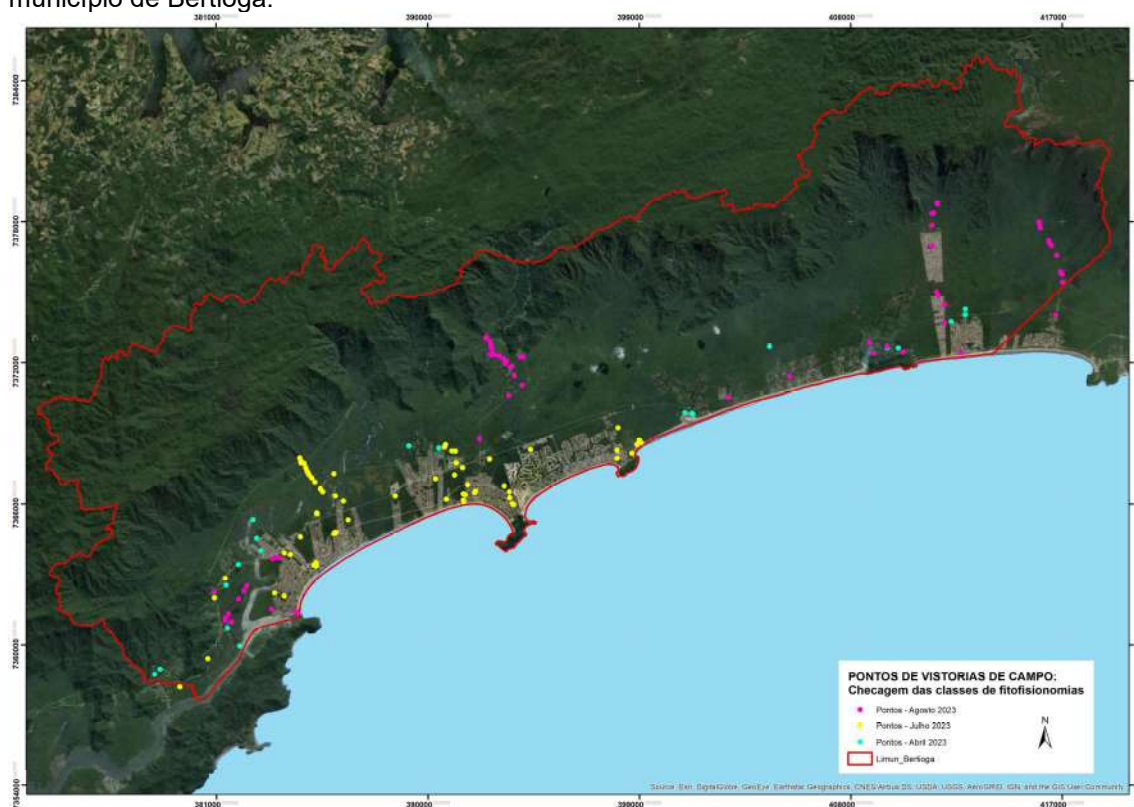
conservação e recuperação do bioma da Mata Atlântica no município. Sendo assim, optou-se por realizar um novo mapeamento da vegetação natural.

A elaboração do mapa contendo as diferentes fitofisionomias (feições de vegetação) no município de Bertioga foi realizada utilizando-se técnicas de interpretação visual de ortofotos e imagens de satélites, levando-se em consideração os critérios estipulados de tamanho e forma, cor e tonalidade, textura e estrutura da paisagem, acompanhado de reconhecimento e checagem de campo.

Com foco exclusivamente na vegetação natural, Bertioga possui mapeamentos resultantes dos inventários de cobertura vegetal nativa, elaborados pela Fundação Florestal (SÃO PAULO, 2010; 2020), e dos planos de manejo das UCs – PESM (IF, 2008), PERB (FF, 2018) e Reserva Natural do SESC (ECOFUTURO, 2016). Vale destacar que o método utilizado para o mapeamento das fisionomias de vegetação da área do PERB resultou em detalhamento de classes de fitofisionomias, especialmente aquelas referentes à formação vegetacional relacionada às áreas de restinga e ao mangue. Neste contexto, para o mapeamento dos remanescentes de Mata Atlântica procurou-se estender esta classificação para o restante do território de Bertioga.

Além dos dados secundários também foram realizados trabalhos de campo para o reconhecimento de aspectos relevantes ao desenvolvimento do estudo, já que os estudos de vegetação existentes não diferenciam todas as fitofisionomias e respectivos estágios sucessionais. Foram realizadas 7 (sete) vistorias de campo (17 e 18 de abril de 2023; 26 a 27 de julho de 2023; 10, 16 e 17 de agosto de 2023), onde foram realizadas observações pontuais para verificação da acurácia do mapeamento para dirimir as dúvidas que ocorrem em toda classificação realizada em escritório, principalmente entre classes que possuem resposta espectral similar. Foram registrados 167 pontos amostrados (**Figura 61**), efetuados os registros fotográficos e, por fim, ajustado o mapeamento preliminar com as informações coletadas *in loco*.

Figura 61 – Pontos visitados para checagem das classes de fitofisionomias existentes no município de Bertiooga.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A reclassificação manual em tela para identificação das diferentes classes de vegetação com fisionomia florestal que ocorrem no município foi realizada na escala 1:10.000 e a correção e edição das feições de cada classe foi efetuada na escala de 1:2.500. Isto posto, a escala final adotada no mapeamento das fitofisionomias é compatível com a escala 1:10.000 e as classes de vegetação consideradas no mapeamento estão detalhadas no **Quadro 13**.

Quadro 13 – Caracterização das classes de fisionomia vegetal consideradas no mapeamento dos remanescentes de Mata Atlântica do município de Bertiooga.

Descrição das classes (fitofisionomias)	Registro fotográfico
Floresta Ombrófila Densa Montana: contempla as manchas de Floresta Ombrófila Densa presentes, principalmente, sobre a Serra do Mar e também em morros isolados na planície litorânea, em altitudes que variam de 500 m a 1.200 m. Apresenta estratificação vertical variada, sendo que cada camada apresenta-se com cobertura alterando de aberta a fechada, podendo o dossel apresentar ou não árvores emergentes. A diversidade biológica é significativa devido à complexidade estrutural e ao número de espécies, podendo apresentar alta densidade de árvores, arvoretas, arbustos umbrófilos, herbáceas, epífitas e trepadeiras.	 (ao fundo)
Floresta Ombrófila Densa Submontana: contempla as manchas de Floresta Ombrófila Densa presentes sobre a Serra do Mar ou em morros isolados na planície em altitudes que variam de 50 a 500 m. Ocorre preferencialmente sobre solos medianamente profundos, desenvolvidos a partir de rochas magmáticas ou metamórficas bastante antigas. Apresenta dossel contínuo e altura média de 20m, com algumas emergentes chegando a 30 m.	
Floresta Aluvial: Denomina-se Floresta Ombrófila Densa Aluvial qualquer floresta que ocorre ao longo dos cursos d'água ou associada a depressões paleolagunares da planície litorânea. Representam ecossistemas críticos e congregam táxons extremamente adaptados ao ambiente de saturação hídrica subconstante, marcada por ciclos de alagamento e drenagem. Apresenta distribuição restrita sobre terrenos fluviais mais antigos, com sedimentos em sua maioria arenosos, de idade pleistocênica. O solo é inundável na época de chuvas, com espessa camada de serapilheira. Floresta com alta diversidade de espécies; subosque ralo e dossel aberto, com muitas árvores altas e cujas emergentes podem ultrapassar os 30m.	
Floresta Paludosa: contempla as formações florestais que ocorrem na porção mais profunda das depressões paleolagunares, embora possam ocorrer também sobre depósitos mistos pelíticos, quando estes sofreram afogamento da rede de drenagem por intervenções antrópicas. Assim, nos locais com inundações permanentes são frequentemente encontradas florestas monodominantes de caxeta (<i>Tabebuia cassinoides</i>). Onde variações topográficas sutis e na precipitação resultam em menor lâmina d'água, compondo um mosaico de manchas inundadas e não inundadas, há maior riqueza de espécies, com declínio da dominância dos caxetais e aumento na importância de outras espécies arbóreas, especialmente guanandi (<i>Calophyllum brasiliense</i>).	

(continua)

Descrição das classes (fitofisionomias)	Registro fotográfico
Floresta de transição restinga/encosta: contempla as fisionomias de floresta sempre associada aos materiais coluvionares provenientes das encostas e depositados no sopé da Serra, ainda na planície costeira (depósitos mistos). Quando presentes acima de 50m de altitude, já são categorizadas como Floresta Ombrófila Densa Submontana.	
Floresta Alta de Restinga: contempla as fisionomias florestais que ocorrem somente nos substratos de origem marinha, holocênicos e pleistocênicos, sobre cordões com solos arenosos excessivamente drenados. O terreno, embora geralmente não inundável, pode apresentar depressões inundáveis durante o período chuvoso. Apresenta camada delgada de serapilheira (menos que 1 cm de espessura), recobrimdo trama de raízes superficiais com cerca de 10 cm de espessura. Substrato arenoso escuro devido à presença de matéria orgânica até cerca 45 cm de profundidade, recoberto por bromélias. Apresenta dossel fechado, com 15 a 18 m de altura, e árvores emergentes que podem atingir até 25 m. Os estratos são bem definidos e possuem grande quantidade e riqueza de epífitas.	
Floresta Alta de Restinga Úmida: contempla as formações florestais associadas às depressões paleolagunares holocênicas rasas e, localmente, sobre os depósitos marinhos mistos pleistocênicos quando estes bordejam as depressões paleolagunares. O solo é inundável na época de chuvas, e mantém o lençol freático praticamente aflorante mesmo nos períodos mais secos, em geral a cerca de 15-30 cm de profundidade. Apresenta microcanais de drenagem e montículos de solo emerso com camada superficial de matéria orgânica humificada, variando de 20 cm a mais de 1 metro de profundidade, podendo ocorrer lentes de material argiloso. A trama de raízes superficiais é densa, com 5-8 cm de espessura. A camada de serapilheira é fina (menos de 1 cm de espessura). Muitos indivíduos arbóreos apresentam raízes tabulares e sistema radicular superficial. Nas áreas inundadas durante períodos mais curtos (somente na estação chuvosa), a floresta possui dossel de fechado a aberto e altura em torno de 15 a 17 metros, com emergentes de até 27 m. Nos trechos onde a água permanece aflorante por períodos mais longos do ano, tais como as beiras de córregos e depressões do terreno, a vegetação florestal é baixa, com altura em torno dos 6 metros, apresentando indivíduos bastante ramificados, dossel aberto, estratos pouco definidos e presença de espécies arbóreas higrófilas.	

(continua)

(Continuação)

Descrição das classes (fitofisionomias)	Registro fotográfico
Floresta Baixa de Restinga: contempla as fisionomias de floresta que ocupam somente os substratos de origem marinha, holocênicos, sobre cordões arenosos, em faixa estreita paralela ao mar. Sobre os solos mais jovens da planície costeira e em áreas não alagáveis, ocupam uma faixa estreita na transição entre o escrube e a floresta alta de restinga, facilmente identificável ao longo das praias litorâneas pelas copas das árvores nanificadas de formato deltóide, pois assim como o escrube, as copas são modeladas pela ação dos ventos marítimos.	
Formação Pioneira de Influência Marinha – Arbustiva (Escrube): vegetação sobre os cordões litorâneos holocênicos mais próximos à praia, não alagável. Formação arbustiva fechada, bastante densa, com altura de 1 a 4 metros, modelada pelo vento e exposta à salinidade proveniente de borrifos marinhos, ocupando o primeiro cordão arenoso. A camada de serapilheira é relativamente espessa (cerca de 4 cm), porém a camada orgânica do substrato é muito fina (menos que 0,5 cm de espessura). Na região mais próxima à praia, a vegetação é composta por espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas nanificadas. Em direção ao interior, a vegetação torna-se mais alta, com espécies arbustivas e pequenas árvores, na transição com a floresta baixa de restinga.	
Formação Pioneira de Influência Marinha – Herbácea (Praia): restrita a praias arenosas que não sofrem erosão. As praias e dunas são ocupadas por vegetação herbácea a subarbustiva, numa estreita faixa paralela ao mar, com serapilheira inexistente ou inconspícua. Nas porções mais elevadas das praias, as plantas crescem sobre substrato móvel (dunas) e frequentemente atingido pelas marés altas, compostas principalmente por espécies herbáceas reptantes, rizomatosas e cespitosas, de 40 cm de altura. A vegetação da anteduna, ocorrendo sobre terraços não atingidos pelas marés, é mais fechada e composta por espécies herbáceas a subarbustivas, com até 60 cm de altura.	
	(primeiro plano)
Formação Pioneira de Influência Fluviomarinha – Arbórea (manguezal): ocorrem em planícies de maré, na porção estuarina dos rios, nas quais ocorre a mistura de água salgada com a água doce. Nesse ambiente ocorrem espécies de árvores adaptadas a condições anaeróbicas e salinas, de pequena altura, cujo tronco fino é sustentado por grossas raízes escoras formando um complexo sistema radicular. As condições altamente seletivas dos manguezais resultaram no estabelecimento, em toda a costa brasileira, de comunidades formadas por apenas três espécies de árvores: o mangue-vermelho (<i>Rhizophora mangle</i>), o mangue-branco (<i>Laguncularia racemosa</i>) e o mangue-siriúba (<i>Avicennia shaueriana</i>).	

(continua)

(Continuação)

Descrição das classes (fitofisionomias)	Registro fotográfico
Formação Pioneira de Influência Fluviomarinha – herbácea (campo salino e marisma – apicum): Ocorre na porção mais interna do manguezal, na transição para a terra firme. Seu limite é estabelecido pelos níveis de inundação da maré alta que, associada à alta salinidade, atuam como fator seletivo de distribuição das plantas. Alguns autores diferenciam os termos apicum e salgado pelo grau de salinidade. Para fins deste mapeamento foi considerada a nomenclatura utilizada no plano de manejo do PERB, que denomina como sendo apicuns/campos salinos a vegetação herbácea na zona dos manguezais posicionada na região entre-marés, na terra firme. Já os marismas, brejos salobros ou pântanos salgados estariam nas regiões alagadas que comumente margeiam as formações arbóreas. São ecossistemas formados em terrenos recém depositados pela água do mar, onde dominam poucas ou uma única espécie herbácea perene ou anual (geralmente a gramínea <i>Spartina alterniflora</i> Loisel. ou ciperáceas do gênero <i>Rhynchospora</i> spp.), mas em Bertioga também são observadas áreas ocupadas pela cebolana (<i>Crinum americanum</i>) e samambaia-do-brejo (<i>Acrostichum aureum</i>).	
Formação Pioneira de Influência Fluviomarinha – Arbustiva/herbácea: zonas de transição entre marismas e manguezais ou na parte posterior, junto à terra firme, colonizadas por uma rede densa de arbustos de algodoeiro-da-praia (<i>Talipariti pernambucense</i>), com 2 a 5m de altura e tronco de até 30cm de diâmetro.	
Costão ou pontal rochoso: os costões rochosos constituem ecossistemas marinhos sobre afloramentos rochosos. Podem formar paredões verticais que, além de ocuparem a região de influência das marés, se estendem por vários metros acima e abaixo do nível da água, ou então apresentar-se na forma de rochas fragmentadas. A vegetação sobre esses costões rochosos é denominada vegetação pioneira litófito e faz parte do complexo da restinga.	
Silvicultura: Formações arbóreas e homogêneas cultivadas com fins econômicos, geralmente compostas por pinus e eucalipto.	
Agricultura / pousio: área destinada ao cultivo de lavouras, abrangendo culturas perenes, caracterizadas por ciclos longos de plantio ou de renovação dos talhões; e culturas temporárias e semiperenes, representando cultivos sazonais de ciclo curto, onde os talhões são renovados periodicamente, podendo expor o solo quase por completo no período de plantio e colheita.	

(continua)

(Continuação)

Descrição das classes (fitofisionomias)	Registro fotográfico
Maciço florestal heterogêneo: contempla as áreas com fisionomia florestal, com estrato lenhoso variando de aberto a fechado, formando dossel descontínuo, e com alto grau de antropização, com presença frequente de espécies exóticas (jardins, pomares, bosques urbanos com paisagismo). Também podem incluir matas muito degradadas com ocorrência significativa de espécies exóticas, como a leucena (<i>Leucaena leucocephala</i>).	
Campo antrópico: áreas com fisionomia campestre, com predomínio de estrato herbáceo, podendo haver indivíduos arbustivos e arbóreos. As espécies mais abundantes são pioneiras e heliófilas, predominando forrageiras exóticas como braquiária (<i>Urochloa</i> sp.) e capim-gordura (<i>Melinis minutiflora</i>).	
Campo heterogêneo: Fisionomia campestre heterogênea, com predomínio de comunidade herbácea-arbustiva, composta por espécies heliófilas, incluindo forrageiras, espécies exóticas e invasoras de cultura, sendo comum ocorrência de: vassoura ou alecrim (<i>Baccharis</i> spp.), assa peixe (<i>Vernonia</i> spp.), cambará (<i>Gochnatia polymorpha</i>), leiteiro (<i>Peschiera fuchsiaefolia</i>), maria-mole (<i>Guapira</i> spp.), mamona (<i>Ricinus communis</i>), arranha-gato (<i>Acacia</i> spp.). A diversidade biológica é baixa com poucas espécies dominantes.	

Fonte: elaborado pelos autores.

Considerando as fitofisionomias com predomínio de vegetação nativa, Bertioga possui uma cobertura remanescente exuberante de Mata Atlântica, totalizando 40.188 ha, o que representa 82,4 % do seu território, sendo 55,4 % de formações de Floresta Ombrófila Densa, 23,3 % de formações associadas ao mosaico vegetacional de restinga e 3,7 % de mangue (**Tabela 9**).

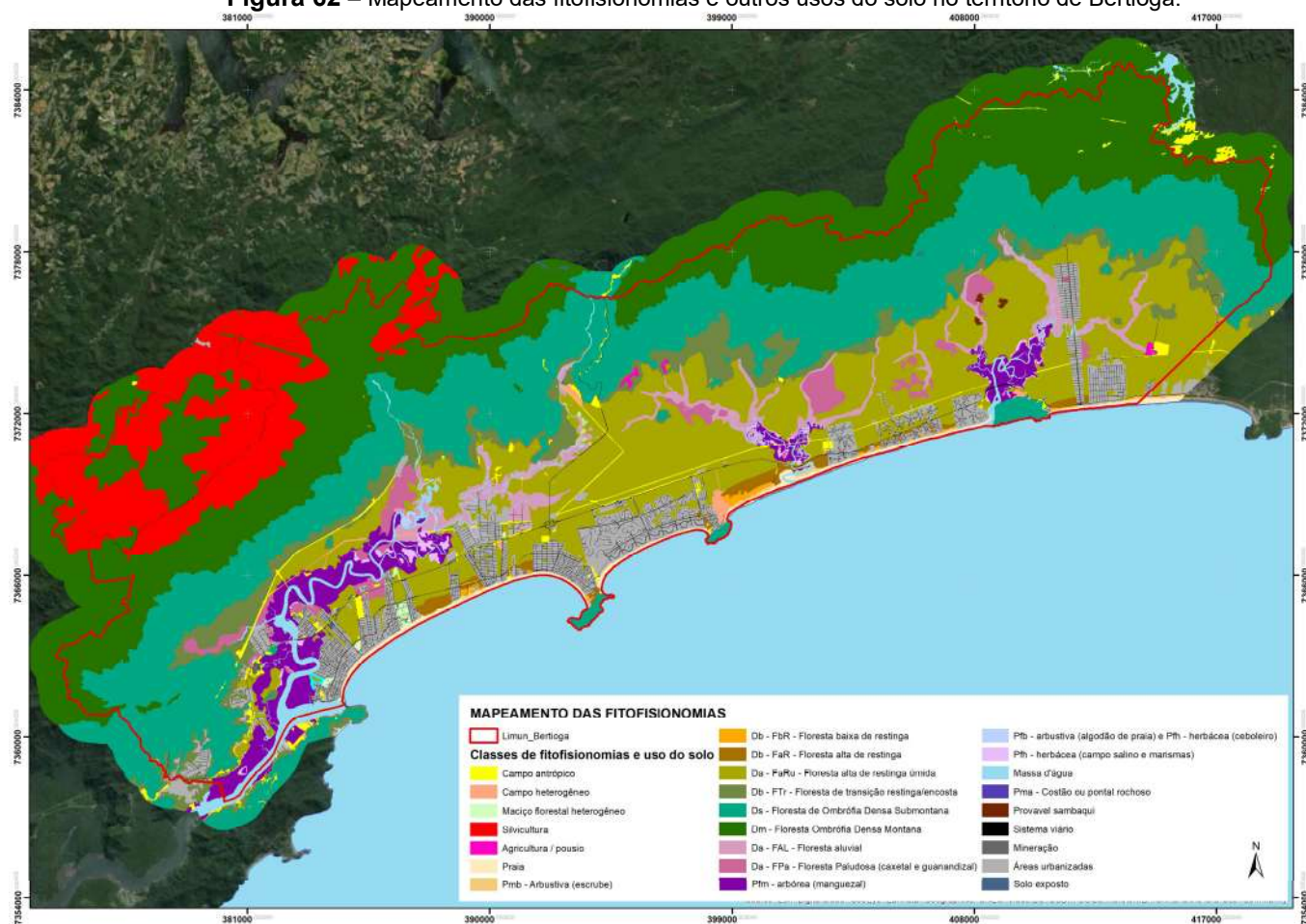
Tabela 9 – Representatividade das fisionomias de vegetação e outros usos do solo no território de Bertioga.

Classes de fitofisionomia e outros usos do solo		Área		Área total	
		ha	%	ha	%
Floresta Ombrófila Densa	Floresta Ombrófila Densa Montana	10.588,30	21,69	27.031,41	55,4
	Floresta Ombrófila Densa Submontana	12.293,70	25,19		
	Floresta de transição restinga/encosta	2.844,29	5,83		
	Floresta Aluvial	1.305,13	2,67		
Restinga	Floresta Paludosa	859,21	1,76	11.367,25	23,3
	Floresta alta de restinga úmida	9.653,15	19,78		
	Floresta alta de restinga	320,31	0,66		
	Floresta baixa de restinga	83,19	0,17		
	Restinga arbustiva (escrube)	48,99	0,10		
	Restinga herbácea (praia)	386,25	0,79		
	Costão ou pontal rochoso	16,16	0,03		
Mangue	Mangue arbustivo-herbáceo	15,87	0,03	1789,28	3,7
	Mangue herbáceo (campo salino e marismas)	192,29	0,39		
	Mangue arbóreo (manguezal)	1.581,12	3,24		
Vegetação não natural	Campo antrópico	440,35	0,90	4.277,74	8,8
	Campo heterogêneo	112,72	0,23		
	Agricultura / pousio	38,41	0,08		
	Maciço florestal heterogêneo	23,35	0,05		
	Silvicultura	3.662,92	7,50		
Outros usos	Área urbana	2.924,42	5,99	4.343,80	8,9
	Água	817,03	1,67		
	Mineração	9,57	0,02		
	Rodovia	551,07	1,13		
	Solo exposto	20,18	0,04		
	Provável sambaqui	21,54	0,04		

Fonte: elaborado pelos autores.

Destaca-se que os remanescentes de Floresta Ombrófila Densa se distribuem amplamente no município, concentrando-se na porção centro-norte, nas escarpas da Serra do Mar e em morros isolados da planície costeira (**Figura 62**). Estes fragmentos florestais, juntamente com os remanescentes localizados nos municípios vizinhos, constituem um significativo *continuum* de Mata Atlântica, atuando como um importante corredor ecológico para a paisagem – Corredor Ecológico da Serra do Mar.

Figura 62 – Mapeamento das fitofisionomias e outros usos do solo no território de Bertioga.



Fonte: elaborado pelos autores

Os corredores ecológicos, que são situações que possibilitam a conectividade, são reconhecidos por serem essenciais no controle de fluxos biológicos na paisagem, em geral, facilitando esses fluxos, o que permite reduzir os riscos de extinções locais e favorecer as recolonizações, aumentando assim a sobrevivência das populações (METZGER, 1999).

A planície costeira de Bertioga encontra-se ocupada, preferencialmente, por remanescentes de Floresta Alta de Restinga, intercaladas por fragmentos expressivos de Floresta Paludosa, Floresta Aluvial e de Manguezal, que configura-se em uma importante área para conservação da biodiversidade, visto que a maior parte do que restou da Mata Atlântica da região Sudeste encontra-se sobre as escarpas e montanhas ao longo da serra costeira. Este fato deve ter sido o motivador para a identificação, no momento de criação do Parque Estadual Restinga de Bertioga (PERB), da necessidade de constituição do Mosaico Buriquioca. A existência de um corredor ecológico associado a um mosaico de Unidades de Conservação, no contexto da expressão da restinga no território bertioguense, servirá para fortalecer as ações de conservação e o reconhecimento da identidade regional, para a produção do conhecimento com fomento das pesquisas científicas e desenvolvimento das atividades econômicas sustentáveis, visando à melhoria das condições socioambientais das comunidades.

7.2. Biodiversidade

A Convenção sobre Biodiversidade, documento resultante da II Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - ECO 92, define a diversidade biológica como sendo “a variedade de seres vivos da Terra, fruto de bilhões de anos de evolução, moldada pelos processos de seleção natural e, de uma forma cada vez mais acentuada, pelas atividades humanas. Essa variedade de seres vivos forma uma teia viva integrada pelos seres humanos e da qual estes dependem”.

Para o diagnóstico da situação atual da Mata Atlântica foi considerada a biodiversidade da fauna (conjunto de animais) e da flora (conjunto de plantas), existentes no município de Bertioga, SP. O levantamento de informações se baseou neste momento em estudos, planos de manejo, relatórios e listagens de fauna e flora provenientes das unidades de conservação Parque Estadual da Restinga Bertioga e do Parque Estadual da Serra do Mar, inseridos ou próximos do município e de áreas de relevante interesse ecológico.

7.2.1. Fauna

A Mata Atlântica é altamente prioritária para a conservação, devido, sobretudo, por sua biodiversidade, grande parte endêmica do bioma. A diversidade de sua fauna se destaca como uma das maiores riquezas e está fortemente relacionada com sua vegetação, tendo grande importância, dentre as funções ecológicas, na polinização de flores e na dispersão de frutos e sementes. São encontrados neste vasto mosaico de ecossistemas, aproximadamente, 339 espécies de mamíferos, 1086 de aves, 364 de répteis, 664 de anfíbios e 1129 de peixes (ICMBio, 2023). Estima-se que mais de 1.200 táxons de vertebrados e invertebrados terrestres e aquáticos foram registrados em trabalhos publicados até o momento, e muitos outros têm sido descobertos constantemente. Se forem considerados, ainda, os táxons registrados em trabalhos não publicados (monografias, dissertações e teses), este número poderá triplicar (SMA, 2016).

A **Tabela 10** apresenta a síntese dos dados numéricos relacionados à riqueza da fauna, comparando diversas escalas geográficas, inclusive com as espécies de fauna registradas para o município de Bertioga, de acordo com os Planos Estadual de Manejo da Serra do Mar e da Restinga de Bertioga. Apesar da grande biodiversidade encontrada na Mata Atlântica, a situação é extremamente grave, pois 403 espécies de animais estão oficialmente ameaçadas de extinção, segundo a lista de fauna ameaçada publicada pelo ICMBio, 2023. Esse número reflete um aumento considerado em relação às

218 espécies ameaçadas em 1989 (SMA, 2016).

Tabela 10 - Síntese dos dados numéricos relacionados à riqueza da fauna.

Nº de Espécies	Aves	Mamíferos	Répteis	Anfíbios	Peixes – água doce
Mundo	11.000	5.500	11600	8400	6.000
Brasil	2029	733	773	1093	3718
Estado de São Paulo	790	249	212	236	391
Floresta Atlântica	1086	339	364	664	1129
PESM	372	114	42	144	-
PERB	353	43	53	42	22

Fonte: elaborado pelos autores.

7.2.1.1. Avifauna

O táxon Aves é composto por aproximadamente 11.000 espécies, das quais 2.029 foram registradas no território brasileiro (ICMBio, 2023). Sendo o Brasil o país com maior registro de aves da América do Sul depois da Colômbia (REMSEN *et al.*, 2018). Das espécies registradas, mais de 293 são endêmicas do Brasil (CBRO, 2021) e aproximadamente 95 são endêmicas do bioma Mata Atlântica (ICMBio, 2023).

As espécies registradas no estado de São Paulo correspondem, aproximadamente, 45% da avifauna brasileira, sendo 790 espécies representadas em 25 ordens e 85 famílias. Embora não seja um estado com maior extensão territorial do Brasil, a presença de diversas fitofisionomias dos biomas Costeiros, Mata Atlântica e Cerrado proporcionam habitats para um grande número de aves (SILVEIRA; UEZU, 2011). Dentre as espécies de aves registradas no estado, 172 encontram-se na lista de fauna silvestre ameaçada de extinção, correspondendo a aproximadamente 22% da avifauna paulista, sendo a degradação das florestas e outros ambientes naturais o principal fator de ameaça à avifauna no estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2014).

Segundo a plataforma colaborativa WikiAves (2023) que recebe intensa colaboração de observadores de aves, o município de Bertioga apresenta até o momento, 401 espécies de aves registradas, distribuídas em 73 famílias. Já de

acordo com a lista de avifauna planos de manejo do PESM (IF, 2008) e PERB (FF, 2018) foram registradas 463 espécies, sendo 353 na área do **PERB**. Na **Tabela 11** é possível ver a ocorrência de espécies por família.

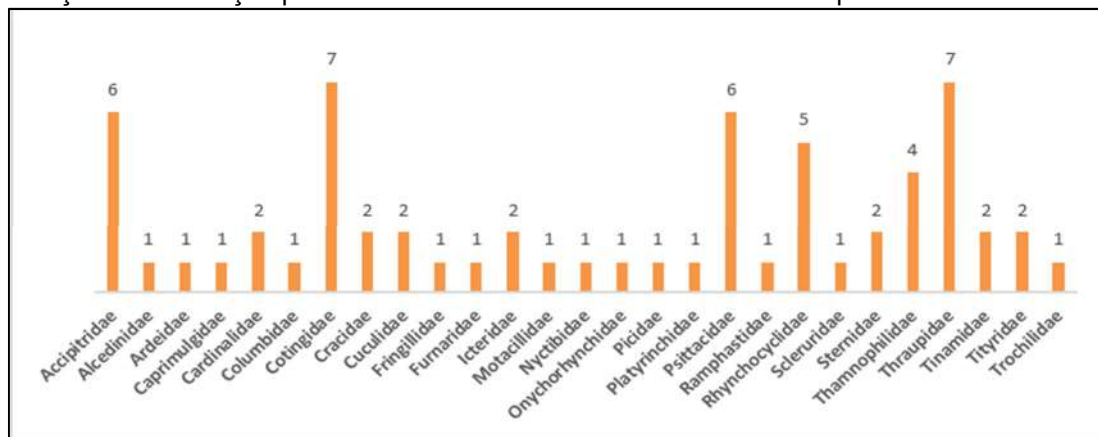
Tabela 11 – Número de espécies observadas por família de aves no município de Bertioga, SP

Família	Nº Espécies (PERB/PESM)	Família	Nº Espécies (PERB/PESM)
Accipitridae	19	Odontophoridae	1
Alcedinidae	5	Onychorhynchidae	2
Anatidae	6	Pandionidae	1
Apodidae	5	Parulidae	6
Aramidae	1	Passerellidae	1
Ardeidae	11	Passeridae	1
Bucconidae	2	Phalacrocoracidae	1
Caprimulgidae	6	Picidae	11
Cardinalidae	3	Pipridae	5
Cathartidae	3	Platyrinchidae	2
Charadriidae	5	Podicipedidae	1
Columbidae	12	Polioptilidae	1
Conopophagidae	2	Psittacidae	12
Corvidae	1	Rallidae	10
Cotingidae	10	Ramphastidae	4
Cracidae	3	Recurvirostridae	1
Cuculidae	8	Rhinocryptidae	5
Dendrocolaptidae	7	Rhynchocyclidae	20
Donacobiidae	1	Rynchopidae	1
Estrildidae	1	Scleruridae	2
Falconidae	7	Scolopacidae	8
Formicaridae	6	Sternidae	6
Fregatidae	1	Strigidae	7
Fringillidae	7	Sulidae	1
Furnariidae	21	Thamnophilidae	24
Galbulidae	1	Thraupidae	42
Grallariidae	1	Threskiornithidae	2
Haematopodidae	1	Tinamidae	4
Hirundinidae	5	Tityridae	10
Icteridae	6	Trochilidae	25
Jacanidae	1	Troglodytidae	3
Laridae	1	Trogonidae	3
Mimidae	1	Turdidae	6
Mitrospingidae	1	Tyrannidae	49
Momotidae	1	Tytonidae	1
Motacillidae	2	Vireonidae	5
Muscicapidae	1	Xenopidae	2
Nyctibidae	2	Total Geral	463

Fonte: elaborado pelos autores.

Deste total que ocorre no município, de acordo com as referências acima, 63 espécies estão extintas ou ameaçadas de extinção no estado de São Paulo, conforme ilustra a **Figura 63** para as famílias observadas.

Figura 63 – Status de conservação – número de espécies de aves por família extintas ou ameaçadas de extinção para o estado de São Paulo. Fonte: elaborado pelos autores.



Fonte: elaborado pelos autores.

Segundo o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2023), dentre as espécies ameaçadas classificadas na categoria “Críticamente em Perigo” podemos citar o sabiá-pimenta (*Carpornis melanocephala*) o papagaio-moleiro (*Amazona farinosa*) o pixoxó (*Sporophila frontalis*) e a jacutinga (*Aburria jacutinga*), que vêm sofrendo com a **fragmentação florestal e o corte ilegal do palmito**, alimento essencial para essas espécies. Na categoria “Em Perigo” constam a cigarra-verdadeira (*Sporophila falcirostris*), a saíra-sapucaia (*Tangara peruviana*), o jaó-do-sul (*Crypturellus noctivagus*), o anambézinho (*Iodopleura pipra*), entre outros. Sendo essa última, também endêmica da Mata Atlântica e extremamente sensível às alterações antrópicas. Na categoria “Em Perigo” no estado de São Paulo temos ainda o choca-taquara (*Biatas nigropectus*).

Há também outras espécies vulneráveis registradas no município, como o gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus*), o gavião-pato (*Spizaetus melanoleucus*), a garça-real (*Pilherodius pileatus*), o urubu-de-cabeça-amarela (*Cathartes burrovianus*), o gavião-pombo-grande (*Pseudastur polionotus*), a araponga (*Procnias nudicollis*) e o araçari-banana (*Pteroglossus bailloni*). Essas espécies encontram-se ameaçadas principalmente pela **fragmentação de seus habitats naturais**, sendo a araponga e o araçari-banana **espécies visadas para o comércio ilegal**.

7.2.1.2. Mastofauna

Existem no mundo, aproximadamente, 5.500 espécies de mamíferos conhecidos (SCHIPPER *et al.*, 2008). O Brasil é o país mais biodiverso do mundo em relação à mastofauna (COSTA *et al.*, 2005). Cerca de 733 espécies de mamíferos, estão distribuídas em 49 famílias e 11 ordens, (SBMz, 2022) sendo que 339 ocorrem no bioma Mata Atlântica. Das espécies registradas, 295 e 64 são endêmicas respectivamente no Brasil e na Mata Atlântica da região. As Ordens Rodentia e Chiroptera, correspondem respectivamente 34,7% e 24,8% das espécies de mamíferos ocorrentes no Brasil (ICMBio, 2023).

O estado de São Paulo conta com 249 espécies de mamíferos, o que representa, aproximadamente, 34% da diversidade nacional. Deste número, 18,5% são mamíferos terrestres de médio e grande porte, 34% são marsupiais e roedores, 33% são morcegos e 14,5% são cetáceos (ICMBio, 2023).

Dentre as espécies de mamíferos registradas no estado de São Paulo, 44 encontram-se na lista de fauna ameaçada de extinção no estado, correspondendo, aproximadamente, 14% da mastofauna paulista (SÃO PAULO, 2014).

Segundo a lista de mastofauna para o município de Bertioga nos planos de manejo do PESH (IF, 2008) e PERB (FF, 2018), foram registradas 122 espécies, sendo 43 na área do PERB; a **Tabela 12** mostra a distribuição das espécies por família de mamíferos.

Tabela 12 – Número de espécies observadas por família de mamíferos no município de Bertioga, SP

Família	Nº Espécies
Atelidae	2
Bradypodidae	1
Callitrichidae	1
Canidae	2
Caviidae	2
Cebidae	1
Cervidae	2
Chlamyphoridae	1
Cricetidae	18
Cuniculidae	1
Dasypodidae	2
Dasypodidae	2
Didelphidae	13
Echimyidae	6
Emballonuridae	1
Erethizontidae	3
Felidae	9
Leporidae	1
Molossidae	5
Mustelidae	4
Myrmecophagidae	1
Noctilionidae	1
Phyllostomidae	26
Pitheciidae	1
Procyonidae	2
Sciuridae	2
Tapiridae	1
Tayassuidae	2
Thyropteridae	1
Vespertilionidae	8
Total Geral	122

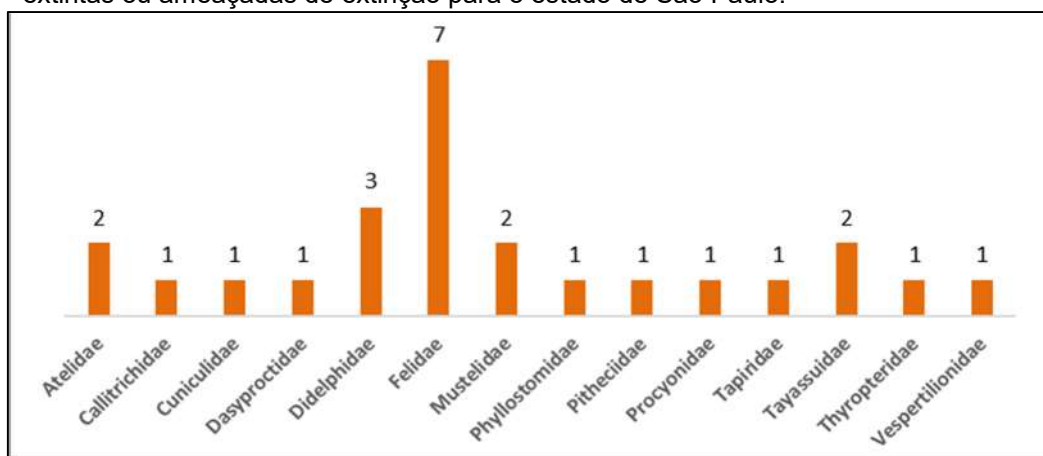
Fonte: elaborado pelos autores.

Dentre as espécies registradas, 12 encontram-se ameaçadas de extinção no estado de São Paulo. Duas na categoria “Em Perigo”, sendo o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*) e a queixada (*Tayassu pecari*), espécie suscetível a extinções locais e perdas significativas da população, possivelmente devido à **caça** e ao demorado período de recolonização da espécie (KEUROGHLIAN *et al.*, 2012).

O restante das espécies ameaçadas é classificado como “Vulnerável” no estado de São Paulo, sendo a principal causa de ameaça associada à **perda e fragmentação de habitats** conforme **Figura 64**. Por exemplo, o gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), a anta (*Tapirus terrestris*) - ameaçada por estar sob forte

impacto de caça (MEDICI *et al.*, 2012), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a lontra (*Lontra longicaudis*) e a onça-parda (*Puma concolor*) recebem esta classificação devido à **caça e substituição de florestas nativas por plantios comerciais e o crescimento desordenado de áreas antropizadas** (DUARTE *et al.*, 2012).

Figura 64 – Status de conservação – número de espécies de mamíferos por família extintas ou ameaçadas de extinção para o estado de São Paulo.



Fonte: elaborado pelos autores.

O município também abriga espécies de mamíferos endêmicos da Mata Atlântica, como o gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*), o macaco-prego (*Sapajus nigritus*), o bugio (*Alouatta guariba*) e algumas espécies de roedores da família Cricetidae, como o rato-do-mato (*Euryoryzomys russatus*), espécie sensível a alterações antrópicas e ameaçada de extinção no estado de São Paulo, principalmente devido à **fragmentação de habitats** (RIBEIRO, 2017).

7.2.1.3. Herpetofauna

O Brasil é o terceiro país com maior riqueza de répteis do mundo, atrás da Austrália e México. Estima-se que existem cerca de 773 espécies de répteis, sendo 36 espécies de testudines ou quelônios (cágados, jabutis e tartarugas), seis espécies de crocodílios (jacarés) e 731 espécies de esquamata (392 espécies de serpentes, 266 de lagartos e 73 de anfisbenas) (SBH, 2015).

Em relação aos anfíbios, existem aproximadamente, 1.080 espécies no território brasileiro, sendo a grande maioria anuros (sapos, rãs e pererecas), com 1.039 espécies, distribuídas em 20 famílias e 90 gêneros, seguido por cecílias, com 36 espécies dentro de quatro famílias e 12 gêneros, e salamandras com cinco espécies em uma única família e gênero (SBH, 2016).

No estado de São Paulo foram registradas 212 espécies de répteis, sendo 12 espécies de quelônios, três crocodilianos e 197 esquamata (142 espécies serpentes, 44 lagartos e 11 anfisbenas) (ZAHHER *et al.*, 2011). Enquanto anfíbios, foram registradas cerca de 236 espécies, das quais 230 são anuros pertencentes a 13 famílias e 45 gêneros e seis espécies de cecílias, distribuídas em uma única família e três gêneros (ROSSA-FERES *et al.*, 2011).

Segundo a lista de fauna silvestre de Bertioga, elaborada com base nos planos de manejo do PESM (IF, 2008) e PERB (FF, 2018), foram registradas 74 espécies de répteis, 53 espécies na área do PERB, distribuídos em 17 famílias. Na **Tabela 13** é possível ver o número de espécies por família.

Tabela 13 – Número de espécies observadas por família de répteis no município de Bertioga, SP

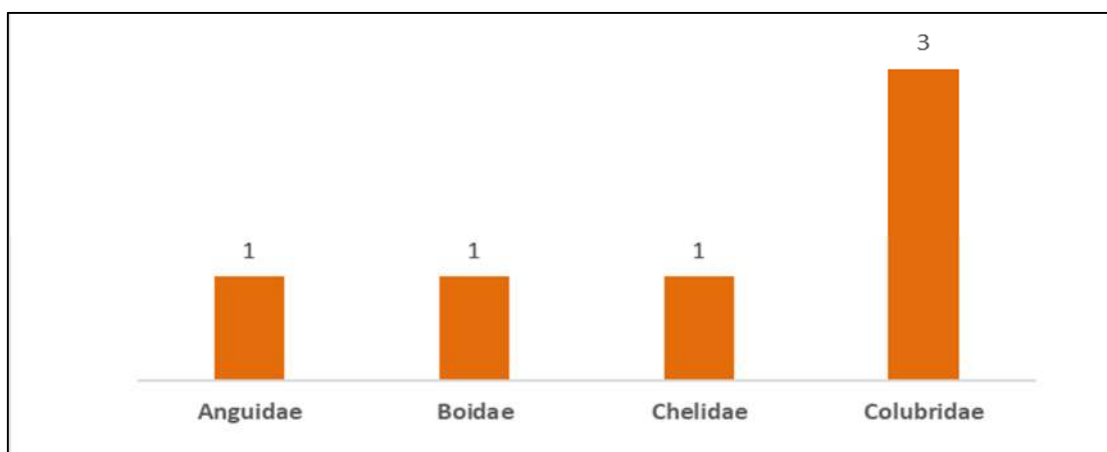
Família	Nº Espécies (PERB/PESM)
Alligatoridae	1
Amphisbaenidae	1
Anguidae	2
Boidae	1
Caeciliidae	1
Chelidae	2
Colubridae	15
Dipsadidae	33
Elapidae	2
Gekkonidae	1
Gokkonidae	1
Gymnophthalmidae	2
Leiosauridae	2
Phyllodactylidae	1
Polychrotidae	1
Scincidae	2
Teiidae	1
Tropidophiidae	1
Tropiduridae	1
Viperidae	3
Total	74

Fonte: elaborado pelos autores.

Deste total se destacam 33 espécies pertencentes à família Dipsadidae como a falsa-coral (*Erythrolamprus aesculapii*) e a cobra-d'água (*Erythrolamprus miliaris*); 15 espécies da família Colubridae, como as cobras-cipó (*Chironius bicarinatus*, *Chironius faveatus*); e a jararaca (*Bothrops jararacuçu*) da família Viperidae, que tem uma grande distribuição geográfica, ocorrendo em áreas de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas; Floresta Ombrófila Densa Montana e Sub-Montana.

A **Figura 65** indica o número de espécies por família em risco de extinção.

Figura 65 – Status de conservação – número de espécies de répteis por família extintas ou ameaçadas de extinção para o estado de São Paulo. Fonte: elaborado pelos autores.



Fonte: elaborado pelos autores.

Já para os anfíbios, de acordo com o levantamento feito nos planos de manejo do PESH (IF, 2008) e PERB (FF, 2018) foram identificadas para o município de Bertioga 179 espécies distribuídas em 14 famílias, conforme **Tabela 14**, sendo 42 espécies na área do PERB Destacamos, a família Hylidae que apresentou 83 espécies, como a perereca-do-gravatá (*Ololygon perpusillus*) e a perereca-de-banheiro (*Scinax fuscovarius*) e outras 59 espécies da família Leptodactylidae, como as rãzinhas-do-folhiço (*Physalaemus bokermanni*, *Physalaemus moreirae*). Várias espécies destas duas famílias se distribuem pela Floresta Ombrófila Densa Montana; Sub-Montana e de Terras Baixas, aumentando assim a manutenção na área.

Tabela 14 – Número de espécies observadas por família de anfíbios no município de Bertioga, SP

Família	Nº de Espécies (PERB/PESM)
Brachycephalidae	11
Bufoidea	9
Centrolenidae	2
Craugastoridae	1
Cycloramphidae	3
Hemiphractidae	1
Hylidae	83
Hylodidae	2
Leptodactylidae	59
Microhylidae	4
Odontophrynidae	1
Ranidae	1
Siphonopidae	1
Phyllomedusidae	1
Total	179

Fonte: elaborado pelos autores.

A maioria dos anfíbios corresponde a anuros que se reproduzem em **ambientes aquáticos lênticos**, como as pererequinhas-do-brejo (*Dendropsophus berthalutzae*, *Dendropsophus minutus*) e a rãzinha-rangedoura (*Physalaemus olerisii*), essa última espécie é endêmica da Mata Atlântica. Há também a presença de **espécies associadas a riachos e corredeiras**, como a pererequinha-de-vidro (*Vitreorana uranoscopa*, *Crossodactylus carasmachii*).

7.2.1.4. Ictiofauna

Existem aproximadamente 6.025 espécies de peixes em ambientes de água doce (REIS *et al.* 2003). Desse total, estima-se a ocorrência no Brasil de 3.718 espécies (ICMBio, 2023), sendo distribuídas em 39 famílias (BUCKUP *et al.*, 2007).

No estado de São Paulo, foram registradas 391 espécies de peixes de água doce, correspondendo a aproximadamente 15% do total estimado para o território brasileiro (OYAKAWA; MENEZES, 2011), sendo 73 espécies encontram-se ameaçadas de extinção (SÃO PAULO, 2014).

Segundo a lista de fauna silvestre de Bertioga, elaborada no Plano de Manejo do Parque Estadual da Restinga de Bertioga (FF, 2018), foram registradas 22 espécies de peixes de água doce, distribuídas em 10 famílias e 20 gêneros. Das espécies registradas, apenas o piquira-da-restinga (*Spintherobolus broccae*), endêmica da Mata Atlântica, encontra-se ameaçada de extinção no estado de São Paulo (ICMBio, 2023), sendo, classificada na categoria “Em Perigo” A **Tabela 15** mostra as espécies que ocorrem na área do PERB e o seu status de conservação.

Tabela 15 – Lista de espécies de peixes no município de Bertioga, SP

Família	Espécie	Nome Popular
Callichthyidae	<i>Callychthys callichthys</i> Linnaeus	tamboatá
Callichthyidae	<i>Scleromystax barbatus</i> Quoy & Gaimard	andrezinho
Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i> Quoy & Gaimard	cará
Characidae	<i>Astyanax ribeirae</i> Eigenmann	lambari
Characidae	<i>Deuterodon iguape</i> Eigenmann	lambari
Characidae	<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i> Ellis	lambari-limão
Characidae	<i>Hyphessobrycon flammeus</i> Myers	engraçadinho
Characidae	<i>Hyphessobrycon griemi</i> Hoedeman	
Characidae	<i>Hollandichthys multifasciatus</i> Eigenmann	lambari-riscado
Characidae	<i>Mimagoniates micralepis</i> Steindachner	lambari-azul
Characidae	<i>Spintherobolus broccae</i> Myers	piquirá-da-restinga
Crenuchidae	<i>Characidium lanei</i> Travassos	charutinho
Curimatidae	<i>Cyphocharax santacatarinae</i> F.Yepez	saguiru
Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i> Bloch	traíra
Gymnotidae	<i>Gymnotus pantherinus</i> Steindachner	tuvira
Heptapteridae	<i>Acentronichthys leptos</i> Eigenmann	bagre-mole
Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i> Quoy & Gaimard	jundiá
Heptapteridae	<i>Rhamdioglanis frenatus</i> Ihering	mandi-pintado
Loricariidae	<i>Kronichthys heylandi</i> Boulenger	mãe-do-anhá
Loricariidae	<i>Pseudotothyris obtusa</i> Miranda Ribeiro	casquidinho
Loricariidae	<i>Schizolecis guntheri</i> Miranda Ribeiro	casquidinho
Rivulidae	<i>Atlantirivulus santensis</i> Kohler	rivulus

Fonte: elaborado pelos autores.

7.2.2. Flora

Segundo estimativas na flora brasileira, as angiospermas apresentam entre 40.000 e 50.000 espécies e as pteridófitas entre 1.200 e 1.300 espécies (SHEPHERD, 2002; PRADO, 1998). Considerando-se a Floresta Atlântica *lato*

sensu, são conhecidas 15.782 espécies de plantas vasculares, distribuídas em 2.257 gêneros e 348 famílias (STEHMANN *et al.* 2009), o que corresponde a cerca de 5% da flora mundial, estimada em 300.000 espécies de plantas (JUDD *et al.* 2009). A taxa de endemidade obtida é de 48%, ou seja, quase metade de toda a diversidade de plantas vasculares encontradas na Mata Atlântica é exclusiva dessa região. Mais da metade da riqueza (60%) e a maior parte dos endemismos (80%) da flora atlântica foram encontrados na Floresta Ombrófila Densa (STEHMANN *et al.* 2009).

Com relação à flora arbórea, Scudeller (2002) apresentou uma lista de 2.410 espécies arbóreas para a Floresta Atlântica *lato sensu* no país. Em trabalho de comparação dos levantamentos florísticos realizados nas florestas em São Paulo, Oliveira (2006) levantou 788 espécies para a Floresta Ombrófila Densa.

Com relação ao estado de conservação, no estado de São Paulo, dentre as 9.600 espécies aproximadas de plantas vasculares, 874 estão ameaçadas de extinção (SÃO PAULO, 2016), sendo distribuídas nas seguintes categorias da *IUCN - International Union for Conservation of Nature*: 337 presumivelmente extinta (EX); 15 presumivelmente extinta na natureza (EW); 54 em perigo crítico (CR); 193 em perigo (EN); e 275 vulneráveis (VU).

Entre as ameaçadas de extinção para o âmbito estadual (SÃO PAULO, 2016) foram encontradas 16 espécies, sendo que cinco estão extintas (EX), duas em perigo (EN) e nove vulneráveis (VU), muitas com registro histórico de **exploração predatória intensiva**, como a palmeira-juçara (*Euterpe edulis*), que é uma espécie altamente ameaçada devido ao corte do palmito, bastante consumido pela população.

A presença de espécies ameaçadas em uma área protegida é um indicador da relevância de uma unidade de conservação de proteção integral para a conservação da biodiversidade. Já a presença de espécies exóticas invasoras na mesma unidade representa um vetor de degradação e, portanto,

uma ameaça para a conservação das populações *in situ* (IVANAUSKAS *et al.*, 2012).

O Parque Estadual da Serra do Mar (IF, 2008) criado em 1977 e ampliado em 2010, aparece como a maior área de proteção integral de toda a Mata Atlântica e do litoral brasileiro, com seus mais de 315 mil hectares abrangendo 23 municípios, desde Ubatuba no litoral norte, até Pedro de Toledo no litoral sul. No município de Bertioga, ocupa uma área de aproximadamente 237,91 km². Já o Parque Estadual Restinga de Bertioga (FF, 2018), possui uma área de 93,11 km² totalmente inseridos no município.

O Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar registrou um total de 1265 espécies de plantas vasculares, pertencentes à 141 famílias, sendo que 61 espécies constam como ameaçadas de extinção, nas listas oficiais da SMA-SP (2004), do IBAMA (1992) e da UICN (2004).

Segundo estudo realizado pela *World Wildlife Fund* (2008) no Parque Estadual Restinga de Bertioga, que abrangia também pequeno trecho do município de São Sebastião foi registrado um total de 964 espécies da flora vascular, pertencentes a 139 famílias, sendo 25 espécies exóticas.

Entretanto, o Plano de Manejo do Parque Estadual Restinga de Bertioga (FF, 2018), registrou um total de 1007 espécies da flora vascular, com ocorrência em praticamente todas as fitofisionomias mapeadas para o Parque. Entre os tipos vegetacionais com maior representatividade estão: o Da-FaRu – Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas/Floresta Alta de Restinga Úmida, com 578 espécies; Db-FaR – Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas/Floresta Alta de Restinga, com 457 espécies; e Db/Ds-FTr – Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Submontana/Floresta de Transição Restinga-Encosta, com 388 espécies.

Do total registrado, 37 estavam presentes em uma ou mais listas de espécies ameaçadas de extinção como o palmito-jussara, (*Euterpe edulis*), a *Mollinedia cf. oligotricha* e a *Piper hoehnei*, provavelmente extintas na

natureza. Outras 39 espécies são consideradas quase ameaçadas, significando uma dependência de planos de ação para que não sejam incluídas em listas de espécies ameaçadas de extinção nas próximas revisões do plano de manejo. Foram registradas também 34 espécies exóticas para a área do parque, como a jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*) com alto potencial invasor, a mangueira (*Mangifera indica*), o abacateiro (*Persea americana*) e a goiabeira (*Psidium guajava*).

No caso das espécies invasoras, a atenção maior deve ser direcionada para aquelas com alto potencial invasor como pinheiro-americano (*Pinus cf. elliotti*), o capim-gordura (*Melinis minutiflora*), o capim braquiária (*Urochloa sp.*) e o lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*) encontrados na área do PERB e que apresentam alta capacidade de reprodução vegetativa, sendo recomendada a erradicação.

Ainda de acordo com o plano de manejo, o uso inadequado de espécies exóticas, como o chapéu-de-sol (*Terminalia catappa*), a casuarina (*Casuarina equisetifolia*) e a palmeira-real (*Archontophoenix cunninghamiana*), no paisagismo de condomínios e na orla marítima, é visto como o principal problema nos ecossistemas litorâneos.

De acordo com os levantamentos realizados, as famílias mais ricas nas áreas do PERB e do PESM são as Myrtaceae, Rubiaceae, Poaceae, Orchidaceae, Melastomataceae, Lauraceae, Fabaceae, Bromeliaceae e Asteraceae, conforme mostra a **Tabela 16**.

Vale ressaltar que do total de espécies identificadas durante o levantamento de campo para o plano de manejo do PESM, foram registradas, 132 novas citações e 105 espécies ainda não identificadas devido à falta de material reprodutivo. Registros de novas ocorrências para o estado e a descrição de espécies antes desconhecidas para a ciência tem sido frequentemente encontrado na literatura científica sobre a Floresta Ombrófila paulista (SMA, 2016).

Tabela 16 – Número de espécies de plantas vasculares por família no município de Bertioga, SP.

Família	Nº Espécies	Família	Nº Espécies	Família	Nº Espécies	Família	Nº Espécies	Família	Nº Espécies
Acanthaceae	12	Clethraceae	1	Iridaceae	4	Nephrolepidaceae	2	Salicaceae	4
Alstroemeriaceae	1	Clusiaceae	7	Juncaceae	2	Nyctaginaceae	5	Santalaceae	3
Amaranthaceae	4	Combretaceae	8	Juncaginaceae	1	Ochnaceae	7	Sapindaceae	21
Amaryllidaceae	2	Commelinaceae	6	Lacistemataceae	2	Oleaceae	3	Sapotaceae	18
Anacardiaceae	3	Connaraceae	2	Lamiaceae	12	Oleaceae	1	Schizaeaceae	3
Anemiaceae	3	Convolvulaceae	9	Lauraceae	63	Onagraceae	2	Scrophulariaceae	4
Annonaceae	17	Costaceae	2	Lecythidaceae	1	Orchidaceae	72	Selaginellaceae	5
Apiaceae	2	Cucurbitaceae	7	Lentibulariaceae	6	Osmundaceae	2	Simaroubaceae	4
Apocynaceae	24	Cunoniaceae	3	Liliaceae	1	Passifloraceae	7	Siparunaceae	2
Aquifoliaceae	9	Cyatheaceae	12	Linderniaceae	2	Pentaphragmaceae	1	Smilacaceae	3
Araceae	27	Cyclanthaceae	2	Lindsaeaceae	2	Phyllanthaceae	3	Solanaceae	28
Araliaceae	13	Cyperaceae	35	Loganiaceae	7	Phytolaccaceae	4	Sterculiaceae	1
Arecaceae	14	Dennstaedtiaceae	5	Lomariopsidaceae	4	Picramniaceae	3	Styracaceae	3
Asclepiadaceae	3	Dichapetalaceae	2	Lophosoriaceae	1	Pinaceae	1	Symplocaceae	3
Aspleniaceae	7	Dilleniaceae	4	Loranthaceae	2	Piperaceae	32	Tectariaceae	1
Asteraceae	74	Dioscoreaceae	3	Lycopodiaceae	8	Plantaginaceae	6	Theaceae	1
Balanophoraceae	1	Droseraceae	2	Lygodiaceae	1	Poaceae	51	Thelypteridaceae	19
Balsaminaceae	1	Dryopteridaceae	31	Lythraceae	4	Podocarpaceae	2	Theophrastaceae	1
Begoniaceae	14	Ebenaceae	1	Magnoliaceae	2	Polygalaceae	4	Thymelaeaceae	4
Bignoniaceae	20	Elaeocarpaceae	4	Malpighiaceae	17	Polygonaceae	11	Tiliaceae	2
Blechnaceae	11	Ericaceae	4	Malvaceae	8	Polypodiaceae	22	Trigoniaceae	1
Bombacaceae	5	Eriocaulaceae	5	Marantaceae	8	Portulacaceae	2	Typhaceae	1
Boraginaceae	11	Erythroxylaceae	3	Marattiaceae	4	Primulaceae	8	Ulmaceae	1
Bromeliaceae	68	Euphorbiaceae	34	Marcgraviaceae	3	Proteaceae	9	Umbelliferae	1
Burmanniaceae	3	Fabaceae	81	Melastomaceae	79	Pteridaceae	9	Urticaceae	10
Burseraceae	3	Flacourtiaceae	6	Meliaceae	9	Quinaceae	1	Valerianaceae	1
Cactaceae	5	Gentianaceae	4	Menispermaceae	2	Ranunculaceae	1	Verbenaceae	9

(Continua)

Família	Nº Espécies	Família	Nº Espécies	Família	Nº Espécies	Família	Nº Espécies	Família	Nº Espécies
Caesalpiniaceae	9	Gesneriaceae	13	Menyanthaceae	1	Rhamnaceae	2	Violaceae	2
Calyceraceae	1	Grammitidaceae	4	Mimosaceae	27	Rhizophoraceae	1	Viscaceae	1
Campanulaceae	3	Heliconiaceae	2	Monimiaceae	23	Rosaceae	2	Vitaceae	3
Cannabaceae	1	Grammitidaceae	4	Mimosaceae	27	Rhizophoraceae	1	Viscaceae	1
Cannelaceae	1	Heliconiaceae	2	Monimiaceae	23	Rosaceae	2	Vitaceae	3
Cardiopteridaceae	1	Hippocrateaceae	4	Moraceae	21	Rubiaceae	94	Vittariaceae	1
Caricaceae	2	Humiriaceae	3	Musaceae	1	Ruscaceae	1	Vochysiaceae	4
Casuarinaceae	1	Hippocrateaceae	4	Moraceae	21	Rubiaceae	94	Vittariaceae	1
Cecropiaceae	4	Humiriaceae	3	Musaceae	1	Ruscaceae	1	Vochysiaceae	4
Celastraceae	16	Hymenophyllaceae	13	Myristicaceae	2	Rutaceae	11	Winteraceae	1
Chloranthaceae	1	Hypoxidaceae	1	Myrsinaceae	15	Sabiaceae	1	Woodsiaceae	1
Chrysobalanaceae	12	Hypoxidaceae	1	Myrsinaceae	15	Sabiaceae	1	Xyridaceae	7
Gleicheniaceae	7	Icacinaceae	1	Myrtaceae	150	Saccolomataceae	1	Zingiberaceae	2

Fonte: elaborado pelos autores.

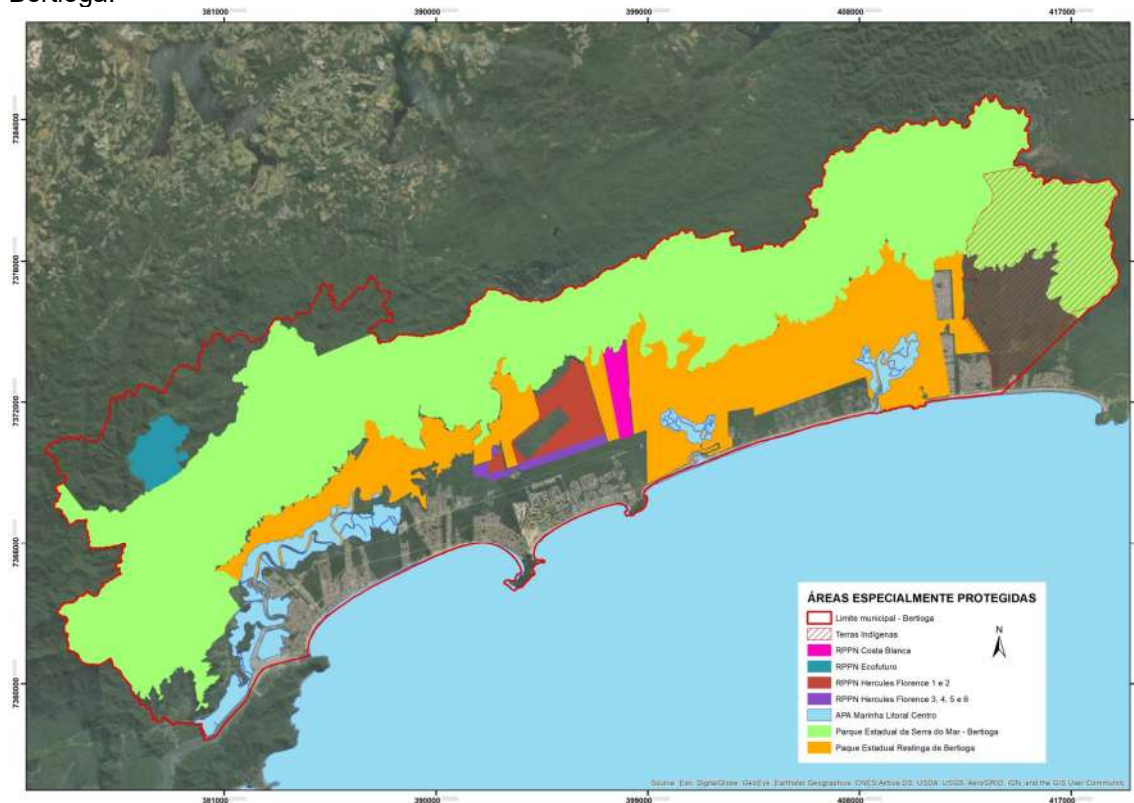
7.3. Áreas especialmente protegidas

Áreas especialmente protegidas podem ser públicas ou privadas, tendo restrições de uso por regime jurídico específico, uma vez que os atributos ambientais dessas áreas são de interesse público, com vistas à preservação e proteção dos recursos naturais.

O município de Bertioga está localizado em uma região de grande relevância para a conservação da Mata Atlântica do Estado de São Paulo, e, portanto, tem seu território protegido por diversas áreas especialmente protegidas detalhadas nos próximos itens. Na **Figura 66** é apresentada a localização das áreas protegidas oficialmente instituídas no município de Bertioga.

A Reserva Natural SESC em Bertioga, em processo de reconhecimento de RPPN junto à Fundação Florestal (FF), órgão vinculado à Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo (SEMIL/SP), vem somar ao mosaico de unidades de conservação do município. A Reserva Natural SESC constitui-se de um importante remanescente florestal com 51,92 hectares, inserida na zona urbana de Bertioga, com predominância de floresta alta de restinga em estágio avançado de regeneração, integrante do bioma Mata Atlântica.

Figura 66 - Localização de áreas especialmente protegidas no território do município de Bertioga.



Fonte: elaborado pelos autores.

7.3.1. Unidades de Conservação

A criação de unidades de conservação é uma das principais estratégias de conservação *in situ* da Mata Atlântica. Entende-se por Unidade de Conservação (UC), o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituída pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000).

No território do município de Bertioga estão constituídas sete UCs: o Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Bertioga (PESM); o Parque Estadual Restingas de Bertioga (PERB); o Parque Natural Municipal Ilha Rio da Praia; a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro (APAM); a

Reserva Particular do Patrimônio Ambiental (RPPN) Ecofuturo; a RPPN Costa Blanca; e a RPPN Hercules Florence. As três primeiras UCs estão no grupo de proteção integral, que garante a manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais; na categoria Parques, tendo como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (BRASIL, 2000).

A ocorrência de significativa área contígua e preservada pelo PESH e PERB no território de Bertioga configura grande relevância regional para a conservação da Mata Atlântica. Fato que é potencializado pela gestão destas duas UCs ser de responsabilidade da mesma instituição – Fundação Florestal – que permite respeitar características particulares das áreas a serem protegidas, porém apresentando definição de estratégias de manejo e de gestão compartilhadas.

No âmbito municipal, o Decreto Executivo nº 1.636/2011, alterado pelo Decreto nº 2.567/2016, criou o Parque Natural Municipal Ilha Rio da Praia, que constitui um importante remanescente florestal entre as áreas urbanizadas e o Parque Estadual Restinga de Bertioga, visando garantir a perpetuidade dos processos ecológicos e fluxos gênicos, bem como a realização do ecoturismo, lazer e a educação ambiental para toda a sociedade. A categoria de Parque Natural Municipal é considerada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, conforme a Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, como de proteção integral. Neste sentido, cabe ao município adotar providências para a regularização fundiária de áreas particulares inseridas nos limites da UC, e como essa questão ainda se encontra pendente, a UC não foi regulamentada.

Na categoria de uso sustentável, a APAM do Litoral Centro foi criada em 2008 com a finalidade de proteger, ordenar, garantir e disciplinar o uso racional

dos recursos ambientais da região, inclusive suas águas, bem como ordenar o turismo recreativo, as atividades de pesquisa e pesca e promover o desenvolvimento sustentável da região. Na porção continental de Bertioga ficam também incluídos na APAM do Litoral Centro os manguezais localizados junto aos rios Itaguapé, Guaratuba, Itapanhaú e Canal de Bertioga.

Outra importante categoria de UCs de uso sustentável do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) são as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), criadas por iniciativa do proprietário da área, sem desapropriação. Como forma de conservação da Mata Atlântica em propriedades rurais, a criação de RPPN deve ser incentivada no PMMA.

Em pesquisa no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC¹) não foram localizadas RPPN cadastradas no âmbito federal. No âmbito estadual, em Bertioga estão instituídas três RPPNs: a RPPN Ecofuturo; a RPPN Costa Blanca; e a RPPN Hercules Florence – glebas 1 a 6.

O **Quadro 14** apresenta a síntese das informações das UCs que incidem no município de Bertioga e que corresponde a conservação e preservação ambiental, em diferentes graus de proteção, de aproximadamente 75% do território.

¹ <https://cnuc.mma.gov.br/> - Acesso em 02 de setembro de 2023

Quadro 14 - Unidades de Conservação incidentes no município de Bertioga.

Unidade de Conservação e instrumento de criação	Área (ha) (%) em Bertioga	Objetivo / atributo a ser conservado
Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Bertioga Decreto Estadual nº 10.251/77	23.790,95 (48,74%)	Assegurar integral proteção à flora, à fauna, às belezas naturais, bem como para garantir sua utilização a objetivos educacionais recreativos e científicos. É considerado um dos trechos litorâneos mais bem preservado de Mata Atlântica, garantindo a manutenção de variados serviços ecossistêmicos e protegendo importantes áreas produtoras de águas que abastecem a região da baixada santista.
Parque Estadual Restinga de Bertioga Decreto Estadual nº 56.500/10	9.312,32 (19%)	Proteção da biodiversidade, dos recursos hídricos e do corredor biológico entre os ambientes marinho - costeiros, a restinga e a Serra do Mar, formando um contínuo biológico para garantir a perpetuidade dos seus processos ecológicos e fluxos gênicos, bem como a realização do ecoturismo, lazer e a educação ambiental para toda a sociedade
Parque Natural Municipal Ilha Rio da Praia Decreto Executivo nº 1.636/11, alterado pelo Decreto nº 2.567/16	216,56 (0,44%)	Proteção da biodiversidade, dos recursos hídricos, a restinga e os manguezais, formando um contínuo biológico junto ao Parque Estadual Restinga de Bertioga.
APA Marinha do Litoral Central Decreto Estadual nº 53.526/08	1.850,00 (3,79%) (porção continental)	Proteger, ordenar, garantir e disciplinar o uso racional dos recursos ambientais da região, inclusive suas águas, bem como ordenar o turismo recreativo, as atividades de pesquisa e pesca e promover o desenvolvimento sustentável da região.
RPPN Ecofuturo Resolução SMA 20/09	518,50 (1,1%)	
RPPN Costa Blanca Resolução SMA 7/11	296,93 (0,61%)	
RPPN Hercules Florence 1 e 2 Resolução SIMA 42/19	709,58 (1,45%)	
RPPN Hercules Florence 3, 4, 5 e 6 Resolução SMA 39/12	213,31 (0,44%)	

Fonte: elaborado pelos autores.

Há elementos na paisagem que promovem ou contribuem para a conservação da biodiversidade. O limiar de percolação é a quantidade mínima de habitat necessária numa determinada paisagem para que uma espécie, que não tem capacidade de sair do seu habitat, possa cruzar a paisagem de uma ponta a outra (METZGER, 2010). Em simulações feitas em computador, foi possível definir o limiar de percolação como sendo de 59,28% em paisagens aleatórias, homogêneas (STAUFFER, 1985). Acima deste valor, o habitat encontra-se ainda mais agrupado, em grandes fragmentos, favorecendo os fluxos biológicos pela paisagem, inclusive de espécies que não se deslocam

fora do seu habitat. Há uma perda brusca no tamanho médio dos fragmentos por volta de 70% a 80% de habitat remanescente, além do esperado aumento do isolamento, da fragmentação e redução da conectividade para valores intermediários (30 a 60%). Todas essas modificações levam a uma redução na capacidade da paisagem de sustentar diversidade biológica. Metzger (2001) indica a necessidade de se manter 60 a 70% do habitat original para que a paisagem tenha uma estrutura adequada para fins de conservação. Valores mais baixos de cobertura nativa ainda poderiam resultar em estruturas favoráveis para conservação, mas isso unicamente no caso de haver forte agregação deste habitat.

Há claras evidências que paisagens com menos de 30% de habitat tendem a ter apenas fragmentos pequenos e muito isolados, e suportam por consequência comunidades muito empobrecidas, e isso para diferentes grupos taxonômicos (MARTENSEN *et al.* 2008; METZGER *et al.* 2009). O limiar de 30% poderia ser considerado, assim, como um limite mínimo de cobertura nativa que uma paisagem intensamente utilizada pelo homem deveria ter, permitindo conciliar uso econômico e conservação biológica (METZGER, 2010). No entanto, o autor destaca que em regiões mais intensamente ocupadas, onde a taxa de conversão de habitat nativo para uso humano foi mais intenso, como é o caso da Mata Atlântica, esse limiar só poderia ser aplicado em conjunto a amplas ações de restauração.

Considerando a representatividade de proteção e conservação por classes de fitofisionomias da vegetação natural do município de Bertioga, observa-se que as formações de Floresta Ombrófila Densa e de Mangue apresentam mais de 90% de seus remanescentes inseridos em Unidades de Conservação, correspondendo a uma significativa representatividade como instrumento de preservação dos recursos naturais (**Tabela 17**). O mosaico vegetacional da restinga possui 61% de seus remanescentes inseridos em UCs, e merece atenção as formações de restinga arbustiva (escrube) e de

restinga herbácea (vegetação de praia) que apresentam baixa representatividade nas UCs instituídas, 31,71% e 23,97% respectivamente.

A porção central do município, mais precisamente no entorno dos principais núcleos urbanos e loteamentos, apresenta maior expressão da fragmentação dos remanescentes de restinga na paisagem, com predomínio de pequenos fragmentos, imersos numa matriz urbana, pouco permeável aos fluxos biológicos de espécies nativas.

Tabela 17 – Representatividade das fitofisionomias em unidades de conservação incidentes no município de Bertiooga.

Classes de fitofisionomia e outros usos do solo		Área em UC (ha)	% do território	% em UC	
Floresta Ombrófila Densa	Floresta Ombrófila Densa Montana	9.505,37	89,77	19,47	91,9%
	Floresta Ombrófila Densa Submontana	12.016,75	97,75	24,62	
	Floresta de transição restinga/encosta	2.354,23	82,77	4,82	
	Floresta Aluvial	956,96	73,32	1,96	
Restinga	Floresta Paludosa	746,87	86,92	1,53	61,2%
	Floresta alta de restinga úmida	5.921,48	61,34	12,13	
	Floresta alta de restinga	135,99	42,45	0,28	
	Floresta baixa de restinga	40,85	49,10	0,08	
	Restinga arbustiva (escrube)	15,53	31,71	0,03	
	Restinga herbácea (praia)	92,59	23,97	0,19	
	Costão ou pontal rochoso	4,25	26,29	0,01	
Mangue	Mangue arbustivo-herbáceo	14,35	90,41	0,03	94,6%
	Mangue herbáceo (campo salino e marismas)	179,17	93,18	0,37	
	Mangue arbóreo (manguezal)	1.498,37	94,77	3,07	
Vegetação não natural	Campo antrópico	178,50	40,54	0,37	39,5%
	Campo heterogêneo	58,48	51,88	0,12	
	Agricultura / pousio	8,63	22,47	0,02	
	Maciço florestal heterogêneo	0,53	2,26	0,00	
	Silvicultura	1.442,82	39,39	2,96	
Outros usos	Área urbana	96,20	3,29	0,20	12,8%
	Água	384,76	47,09	0,79	
	Mineração	-	0,00	0,00	
	Rodovia	45,51	8,26	0,09	
	Solo exposto	6,69	33,14	0,01	
	Provável sambaqui	21,54	100,00	0,04	

Fonte: elaborado pelos autores.

7.3.2. Terra Indígena

A terra indígena Guarani Ribeirão Silveira está situada no quilômetro 183 da Rodovia Manoel Hipolyto Rego, na divisa entre Bertioga e São Sebastião, em Boraceia, bairro da região sul de Bertioga. De acordo com o censo Siasi/Sesai de 2014, possui uma população total de 418 habitantes, dispostas em 6 aldeias habitadas pelas etnias Guarani Mbya e Guarani Nhandeva.

Por meio do Decreto nº 94.568 de 1987, e posteriormente ratificado pela Constituição de 1988, se estabeleceu a demarcação do território, abrangendo uma área total homologada de 948 hectares. Atualmente, existe um processo de expansão de suas terras, a pedido da Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI) no ano de 2003, para 8.500 hectares, que permanece paralisado desde o ano de 2010.

Em relação à subsistência, a economia na aldeia se baseia principalmente na produção comunitária de palmito pupunha (*Bactris gasipaes*) e juçara (*Euterpe edulis*), com a confecção de polpa congelada, sementes e mudas das palmeiras. Cultivado em meio à vegetação nativa da Mata Atlântica por meio de práticas agroflorestais, o projeto de manejo sustentável é promovido pela Associação comunitária indígena Tjeru Mirim Ba'e Kuaa'l. Hoje, a comunidade conta com aproximadamente 100 mil pés plantados em meio às florestas da reserva.

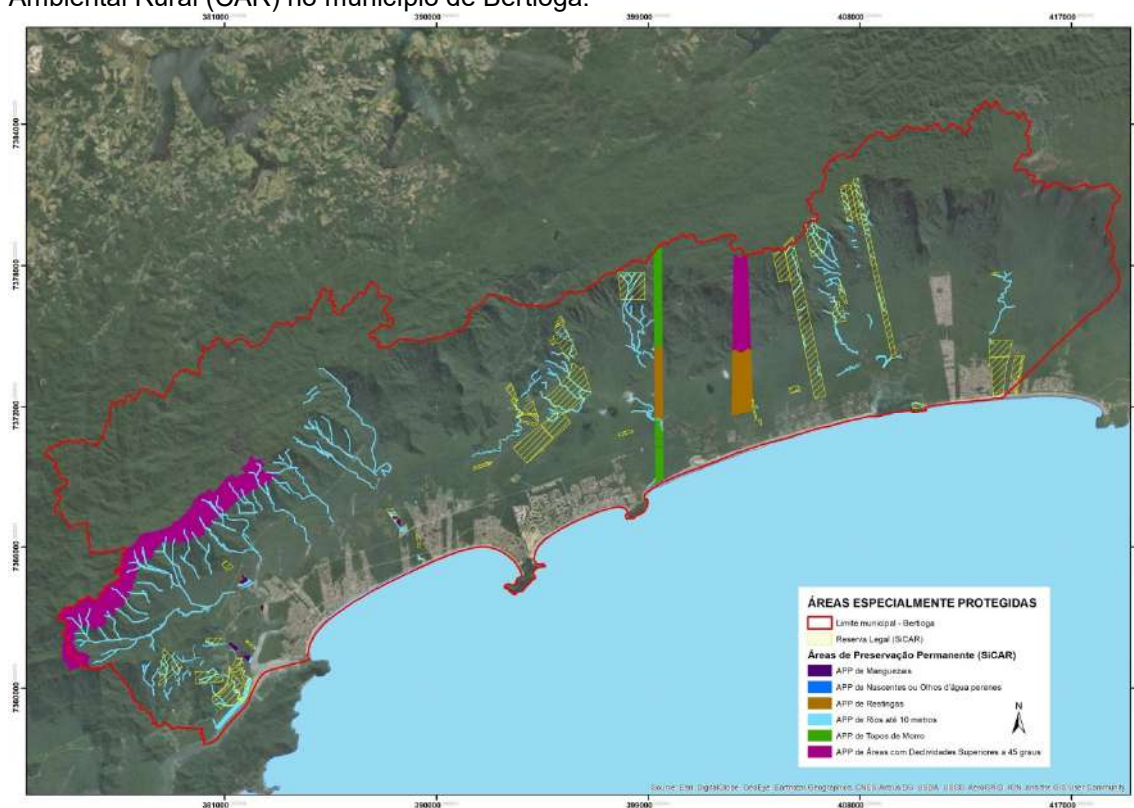
7.3.3. Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal

A Lei Federal nº 12651/2012 chamada de Código Florestal, alterada pela Lei Federal nº 12.727/2012, dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, estabelecendo áreas de preservação das florestas e vegetação nativa em áreas de preservação permanente (APP) e Reserva Legal (RL). A legislação estabelece que a vegetação situada em APP deve ser mantida sem supressão ou outros tipos de alteração ou modificação ambiental e deve ser protegida pelo proprietário da área. Da mesma forma, proíbe a ocupação humana, sendo

permitido apenas o acesso de pessoas e animais para obtenção de água e para realização de atividades classificadas como de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental. Além disso, todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as APPs (BRASIL, 2012).

De acordo com o SICAR, o município de Bertioga possui 244 imóveis cadastrados, sendo 243 imóveis rurais e somente um assentamento (vide **Figura 12**). As APPs e RLs declaradas no Cadastro Ambiental Rural (CAR) estão apresentadas na **Figura 67**.

Figura 67 – Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal declaradas no Cadastro Ambiental Rural (CAR) no município de Bertioga.



Fonte: elaborado a partir de informações do SICAR (2023)

7.4. Áreas prioritárias para conservação e preservação

A variedade de ecossistemas existentes na Mata Atlântica é responsável pela alta biodiversidade presente nesse bioma, abrigando mais de 60 % de

todas as espécies terrestres do planeta, além de possuir um grande número de espécies endêmicas. Por outro lado, a Mata Atlântica é um dos biomas mais devastados e ameaçados, restando apenas 12,5 % de sua extensão original (considerando áreas acima de 3 ha) e um número significativo de espécies ameaçadas de extinção; das 633 espécies de animais ameaçadas no Brasil, 383 ocorrem nesse bioma (SOS MATA ATLÂNTICA, 2018). Sendo assim, por apresentar biodiversidade abundante, alta taxa de endemismo e alto grau de ameaça, a Mata Atlântica é considerada pela *Conservation International* (CI) um dos 34 *hotspots* da biodiversidade mundiais, configurando-se uma das áreas prioritárias para conservação.

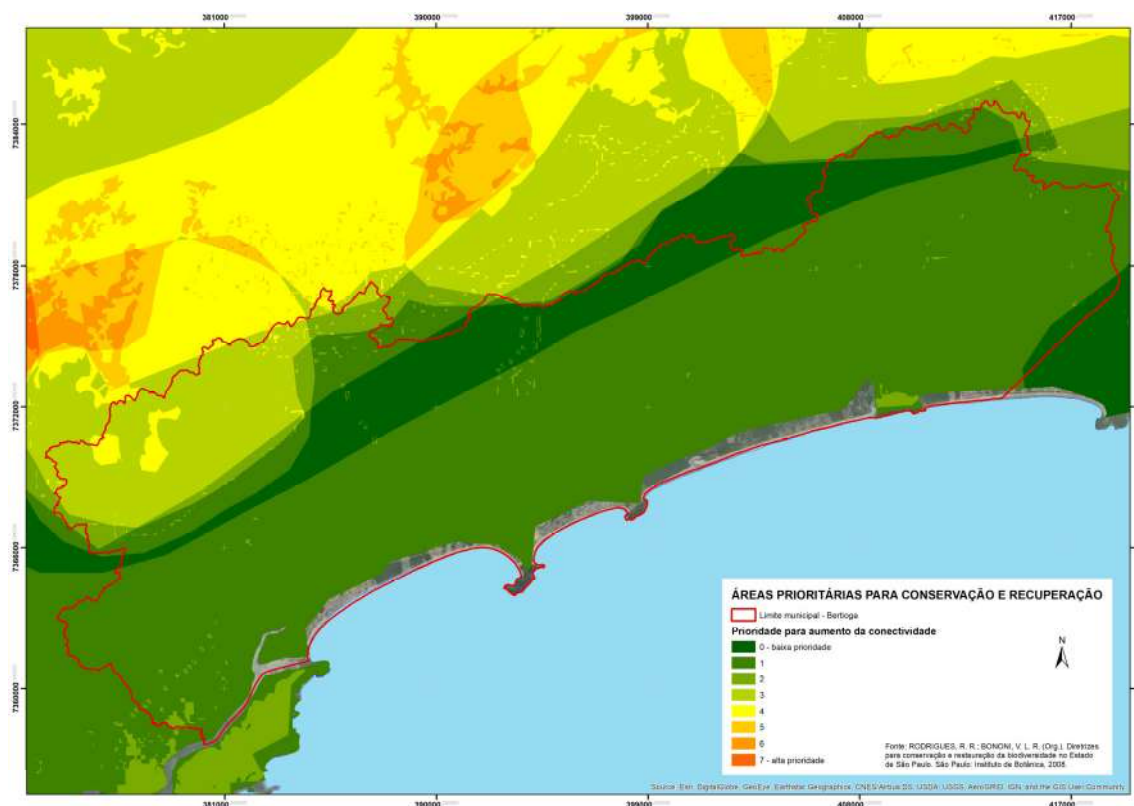
Nesse cenário, é muito relevante o patrimônio natural composto pelos remanescentes localizados no estado de São Paulo, cuja maior parte se situa em área contínua de Floresta Ombrófila Densa sobre a Serra do Mar, onde estão inseridos o PESM, com área contínua de aproximadamente 315 mil hectares e o PERB com uma área de aproximadamente de 9 mil hectares.

No âmbito estadual, a publicação “Diretrizes para Conservação e Restauração da Biodiversidade no Estado de São Paulo” (RODRIGUES; BONONI, 2008) apresenta um conjunto de conclusões de trabalhos de aproximadamente 160 pesquisadores do estado de São Paulo, com o intuito de compilar dados científicos que podem e devem ser utilizados para orientar e sustentar o estabelecimento de políticas públicas visando à conservação e restauração da biodiversidade remanescente.

As ações para conservação e restauração foram definidas em função de dois principais critérios: a) a riqueza/ocorrência de espécies-alvo para conservação; b) o potencial da paisagem de sustentar uma alta diversidade biológica. Desta forma, foram produzidos três mapas-síntese sugerindo diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade em São Paulo, por meio de: 1) estímulo da pesquisa de diversidade biológica; 2) incremento de conectividade; 3) criação/ampliação de Unidades de Conservação de Proteção Integral.

Com relação à indicação de áreas prioritárias para o incremento da conectividade, por meio da averbação de Reserva Legal, da criação de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), da restauração de corredores ecológicos, o município de Bertioga apresenta predomínio de áreas com prioridade classificada como baixa (**Figura 68**), dado o percentual elevado de vegetação natural na paisagem. No entanto, destaca-se a região noroeste do município com pequenas porções do território classificadas como prioridade média, e que estão contíguas a regiões classificadas com maior prioridade para aumento da conectividade na paisagem, que estão localizadas no município de Mogi das Cruzes. Portanto, considerando a manutenção do *continuum* ecológico da Serra do Mar, recomenda-se que sejam mantidas e efetuadas ações mínimas de proteção dos remanescentes.

Figura 68 – Áreas indicadas para incremento da conectividade



Fonte: adaptado de Rodrigues e Bononi (2008).

Em virtude das dinâmicas econômicas, sociais e ambientais, o Zoneamento Ecológico Econômico da Baixada Santista (ZEE-BS), que é um instrumento de planejamento ambiental cujo objetivo fundamental é promover o ordenamento territorial e disciplinar os usos dos recursos naturais por meio de análise integrada de fatores físicos, bióticos e socioeconômicos, define normas de uso e ocupação do solo e de manejo dos recursos naturais a serem observadas em cada uma das zonas e subzonas de que trata o referido documento. São estabelecidas cinco zonas, posteriormente apropriadas pela legislação federal, de modo que as zonas 1 e 2 deveriam ter caráter mais restritivo, visando a preservação e a conservação dos recursos naturais, podendo ocorrer atividades humanas de baixos efeitos impactantes e assentamentos humanos dispersos de baixa densidade. A Zona 3 foi estabelecida, tendo em vista a presença de ecossistemas primitivos parcialmente modificados devido a ocorrência de assentamentos humanos, com a finalidade de permitir o desenvolvimento racional da atividade agropecuária, a silvicultura, o ecoturismo, chácaras para lazer, bem como unidades comerciais e industriais de pequeno porte, processadoras de produtos agroflorestais e pesqueiros. A Zona 4 foi pensada como uma área tampão, ocupada, mas não totalmente saturada, passível, portanto, de se orientar as atividades e processo de ocupação do solo em conformidade com o desenvolvimento sustentável. A Zona 5 foi definida para contemplar as áreas com ocupação consolidada, na qual as ações devem ser orientadas para a recuperação e a mitigação dos impactos ambientais, principalmente sobre as demais zonas.

Neste contexto, em 2013 foi promulgado o Decreto Estadual nº 58.996/2013 que dispõe sobre ZEE-BS e apresenta, para a porção terrestre do município de Bertioga, sete zonas, contemplando as cinco zonas principais além de subzonas, que estão detalhadas na **Tabela 18** e apresentadas na **Figura 69**.

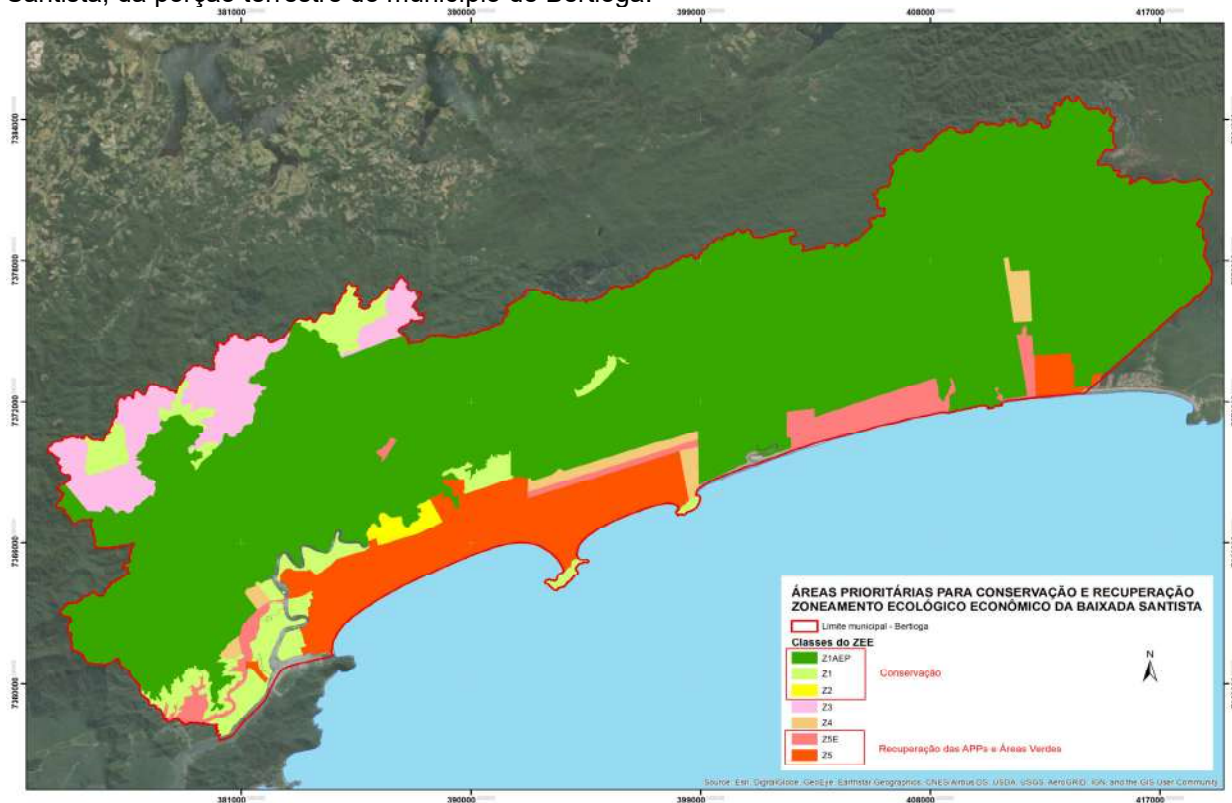
ZONEAMENTO TERRESTRE		
ZONAS	CRITÉRIOS DE ENQUADRAMENTO	METAS
Z3	Zona que apresenta ecossistema primitivo parcialmente; Predominância de atividades agropecuárias; Assentamentos humanos com características rurais, interligados localmente, detentores de equipamentos de infraestrutura, tais como escolas, praças e postos de saúde.	Manutenção da ocupação com características de baixo adensamento e/ou com uso rural diversificado, através de práticas que garantam a conservação do solo e das águas superficiais e subterrâneas; Estímulo ao aumento da produtividade e à otimização das áreas agrícolas já cultivadas, cujos solos estejam aptos a esta finalidade, evitando novos desmatamentos; Incentivo às práticas agropecuárias sustentáveis, que não gerem impactos à biota ou aos recursos naturais; Estímulo à regularização fundiária; Priorização, quando da averbação de reserva legal, da inclusão de áreas com vegetação nativa em estágio avançado de regeneração; Recuperação da vegetação em áreas de preservação permanente.
Z4	Zona que apresenta ecossistema primitivo significativamente modificado; Cobertura vegetal significativamente alterada; Assentamentos urbanos descontínuos; Loteamentos aprovados, mas ainda não ocupados ou parcialmente ocupados.	Adequação dos efluentes gerados em 100% (cem por cento) das propriedades rurais da zona aos padrões de qualidade estabelecidos na legislação atinente à matéria; Recuperação e manutenção das áreas de preservação permanente a que alude a Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012; Implementação da reserva legal em 100% (cem por cento) das propriedades rurais, priorizando a formação de corredores entre remanescentes de vegetação; Incentivo à recuperação e conservação de maciços e corredores florestais em pelo menos 50% (cinquenta por cento) da área total da zona, por meio, dentre outros, de programas e projetos de pagamentos por serviços ambientais; Estímulo à pesquisa para a geração de conhecimento e tecnologias adequadas ao aproveitamento agropecuário sustentável.
	Promoção: a) do desenvolvimento urbano de forma planejada; b) da implantação de infraestrutura urbana compatível com o planejamento municipal; c) do ordenamento urbano dos assentamentos existentes, com práticas que preservem o patrimônio paisagístico, o solo e as águas superficiais e subterrâneas, assegurando o saneamento ambiental; d) das atividades de suporte ao turismo. Estímulo à implantação de empreendimentos habitacionais de interesse social; Priorização da ocupação de áreas urbanizadas e incentivo, através dos instrumentos jurídicos disponíveis, da ocupação dos vazios urbanos.	Conservação ou recuperação de, no mínimo, 40% (quarenta por cento) da zona com vegetação nativa, áreas verdes averbadas em matrículas de imóveis, incluídas as áreas de preservação permanente e as áreas verdes de uso público; Atendimento de 100% (cem por cento) da área ocupada com: a) abastecimento de água potável; b) coleta e tratamento dos esgotos sanitários; c) coleta e disposição adequada de resíduos sólidos. Implementação de programas de coleta seletiva dos resíduos sólidos em 100% (cem por cento) da zona; Manejo adequado das águas pluviais em 100 % (cem por cento) das áreas urbanizadas.

(Continua)
(Continuação)

ZONEAMENTO TERRESTRE			
ZONAS		CRITÉRIOS DE ENQUADRAMENTO	METAS
Z5	Zona que apresenta degradação ou supressão da maior parte dos componentes dos ecossistemas primitivos, assentamentos urbanos consolidados ou em fase de consolidação e adensamento, e existência de infraestrutura urbana e de instalações industriais, comerciais e de serviços.	Promoção da arborização urbana; Otimização da ocupação dos empreendimentos já aprovados; Estímulo à ocupação dos vazios urbanos garantindo a qualidade ambiental; Promoção da implantação de empreendimentos habitacionais de interesse social; Otimização da infraestrutura urbana existente; Incentivo à utilização de instalações ociosas; Conservação e recuperação das áreas verdes, incluídas as áreas de preservação permanente e as áreas verdes de uso público.	Atendimento de 100% (cem por cento) da área ocupada com: a) Abastecimento de água tratada; b) Coleta e tratamento dos esgotos sanitários; c) Disposição adequada de resíduos sólidos. Implementação de programas de coleta seletiva dos resíduos em 100% (cem por cento) da zona; Manejo adequado das águas pluviais em 100% (cem por cento) das áreas urbanizadas.
Z5E	Zona que apresentam áreas ainda não ocupadas ou parcialmente ocupadas que, por suas peculiaridades ambientais e socioeconômicas, se mostrem de interesse para o desenvolvimento e expansão urbana; Proximidade a equipamentos e infraestrutura urbana; Interesse urbanístico relacionado à conexão viária; Proximidade a equipamentos urbanos com vocação regional.	Incentivo à criação de áreas verdes; Otimização da ocupação dos empreendimentos já aprovados; Estímulo à ocupação dos vazios urbanos, garantindo a melhoria da qualidade ambiental; Promoção da implantação de empreendimentos habitacionais de interesse social; Conservação ou recuperação das áreas verdes, incluídas as áreas de preservação permanente e as áreas verdes de uso público.	Atendimento de 100% (cem por cento) da área ocupada com: a) Abastecimento de água potável; b) Coleta e tratamento dos esgotos sanitários; c) Coleta e disposição adequada de resíduos sólidos. Manejo adequado das águas pluviais em 100% (cem por cento) das áreas urbanizadas.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 69 – Distribuição das zonas e subzonas do Zoneamento Ecológico Econômico da Baixada Santista, da porção terrestre do município de Bertioga.



Fonte: elaborado pelos autores, a partir de dados do ZEE da Baixada Santista (Decreto Estadual nº58.996/2013)²

Considerando os critérios de enquadramento das diferentes zonas que incidem no município de Bertioga, ressalta-se aquelas destinadas a conservação dos recursos naturais (Z1, Z1AEP e Z2), onde se deve priorizar a manutenção e recuperação, quando necessário, de no mínimo 80% (oitenta por cento) da área total da zona com cobertura vegetal nativa, garantindo a diversidade biológica das espécies. Com ênfase na recuperação de áreas degradadas em áreas com ocupação consolidada, tem-se as

² Informações vetoriais disponibilizadas no portal DataGeo
<<https://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: 10.09.2023

zonas Z5 e Z5E onde se deve priorizar ações visando a conservação e recuperação das áreas verdes, incluídas as áreas de preservação permanente, as áreas verdes de uso público e a arborização urbana.

7.4.1. Ecologia da Paisagem em Bertioga

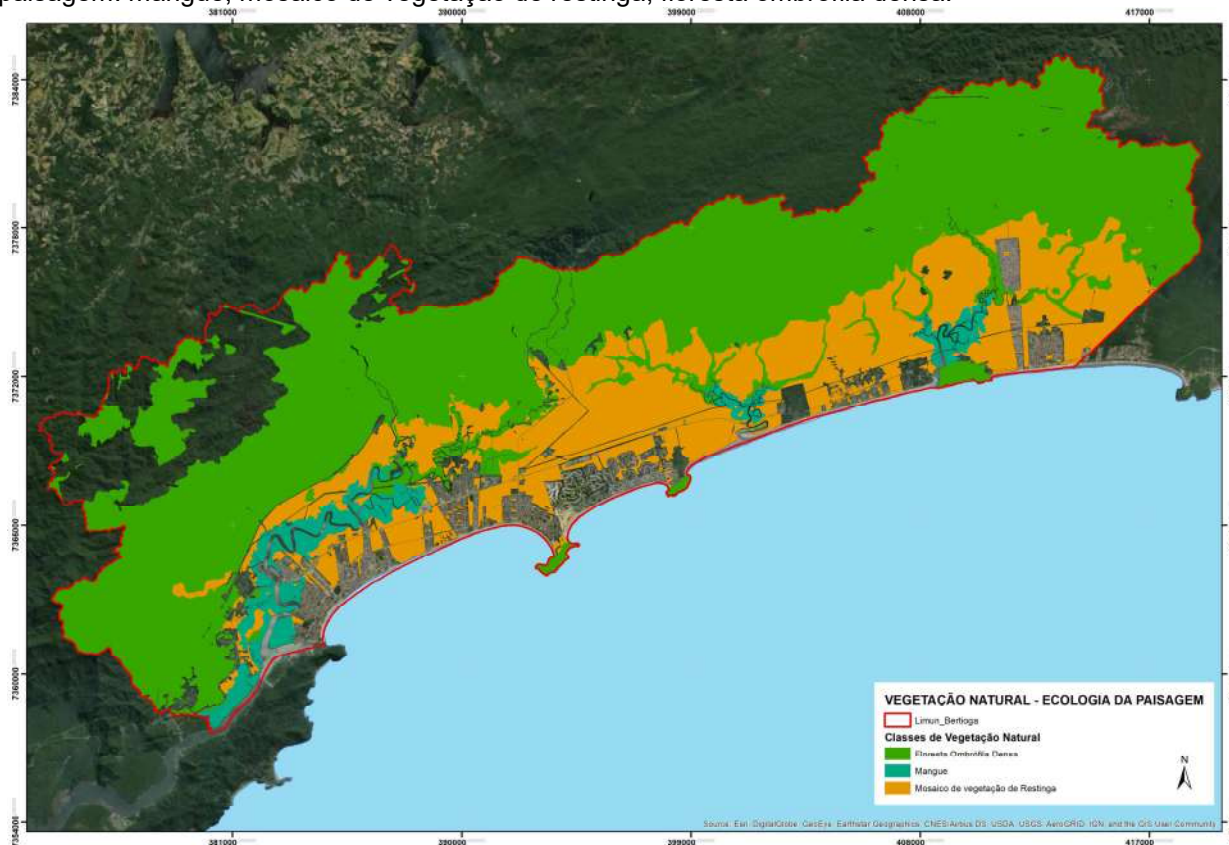
A definição de critérios objetivos e eficientes para a seleção de áreas prioritárias para conservação, restauração e conexão de manchas representativas de habitats nativos é uma das principais prioridades de pesquisa em biologia da conservação. Diante da dificuldade de se obter dados biológicos adequadamente padronizados e em quantidade suficiente para serem utilizados de forma sistemática, muitos autores sugerem o uso de indicadores não-biológicos ou de uma combinação de indicadores biológicos e ambientais para a definição de estratégias de conservação (RODRIGUES; BONONI, 2008). Dentre os indicadores ambientais sugeridos, estão os parâmetros de estrutura da paisagem (WILLIAMS *et al.*, 2002), que permitem indicar áreas potencialmente mais ricas em espécies nativas, uma vez que fragmentos maiores, com forma mais arredondada, com alto grau de conexão com fragmentos similares vizinhos, e imersos numa matriz inter-habitat permeável aos fluxos biológicos de espécies nativas são potencialmente mais ricos do que fragmentos com características distintas (METZGER, 1999).

A potencialidade da paisagem para a conservação foi avaliada a partir do mapeamento das diferentes fitofisionomias e de métricas ecológicas da paisagem. Essa análise indica áreas que representam maior favorabilidade para condução e potencialização dos processos naturais de migração, colonização e sucessão ecológica por regeneração natural ou induzida, bem como áreas mais relevantes para restaurar e manter o fluxo gênico da fauna e da flora e a conservação da biodiversidade em médio e longo prazos.

Para a análise das métricas de paisagem, utilizou-se o mapeamento da vegetação natural no município de Bertioga, considerando três classes principais de

vegetação natural presentes na paisagem, englobando as diferentes fisionomias de vegetação associadas a cada classe, a saber: Mangue (manguezal; mangue arbustivo-herbáceo; mangue herbáceo – apicum), Restinga (escrube; floresta baixa; floresta alta; floresta alta úmida e floresta paludosa) e Floresta Ombrófila Densa (floresta de transição restinga/encosta; floresta ombrófila densa sub-montana e montana; floresta aluvial). Sendo assim, as métricas da paisagem foram calculadas, independentemente, para as três classes de vegetação natural distribuídas na área de estudo, apresentadas na **Figura 70**.

Figura 70 – Distribuição das classes de vegetação natural consideradas na análise ecológica da paisagem: mangue; mosaico de vegetação de restinga; floresta ombrófila densa.



Considerando que a riqueza de espécies é particularmente sensível ao tamanho do remanescente de vegetação nativa, à área submetida aos efeitos de borda e à

proximidade com fragmentos adjacentes, foram calculadas as seguintes métricas para cada fragmento de vegetação nativa presente na área de estudo:

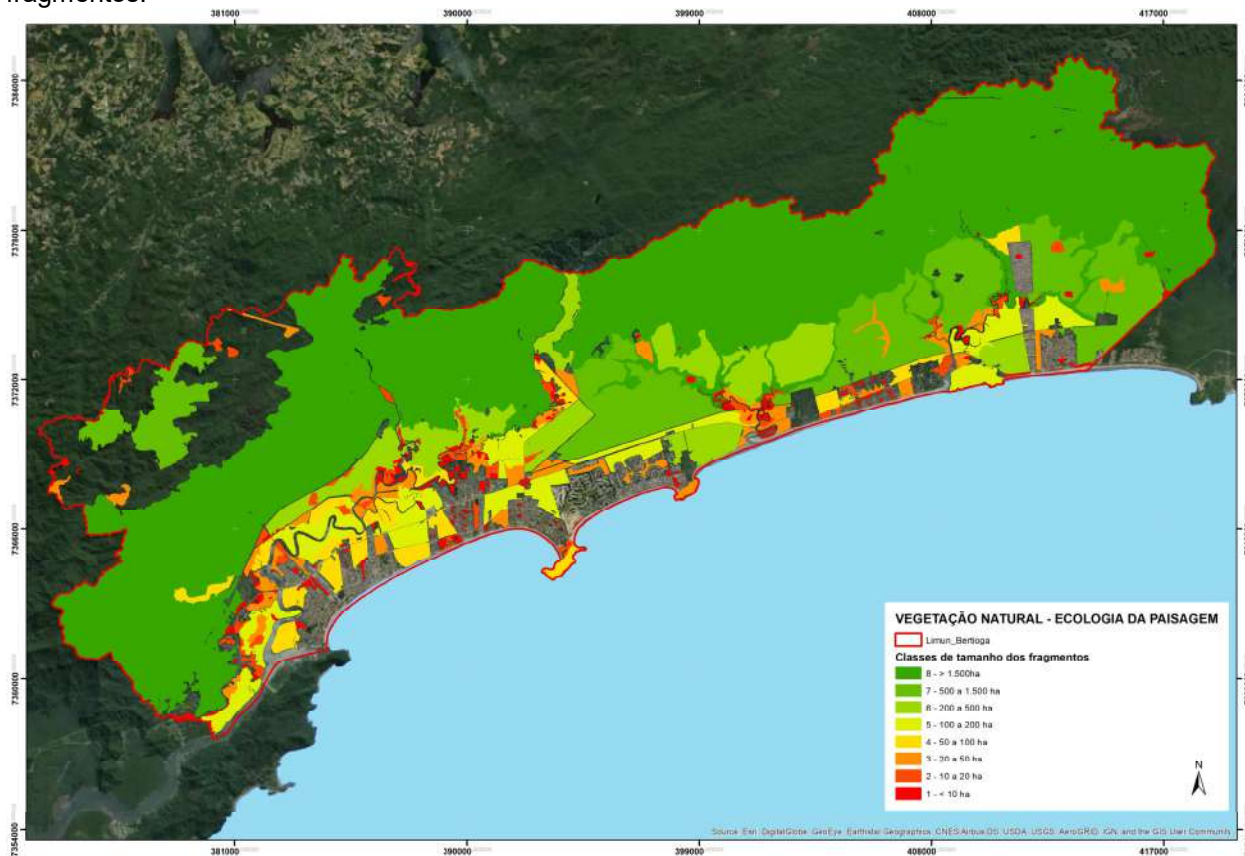
- **Tamanho**, consiste em avaliar a área do fragmento. As áreas resultantes foram agrupadas em oito classes de tamanho, ponderadas de acordo com o valor obtido: 1 – até 10 ha; 2 – de 10 a 20 ha; 3 – de 20 a 50 ha; 4 – de 50 a 100 ha; 5 – de 100 a 200 ha; 6 – de 200 a 500 ha; 7 – de 500 a 1.500 ha; e 8 – acima de 1.500 ha.
- **Conectividade** (Índice de Proximidade – PROXIM), consiste na soma de cada área dos fragmentos de mesma classe divididos pela distância euclidiana borda-a-borda respectiva, considerando somente os fragmentos dentro do raio de busca. Foi considerada a distância de até 100 metros entre os fragmentos. As áreas resultantes foram agrupadas em cinco classes, que configura o grau de conectividade do fragmento na paisagem. E os fragmentos foram ponderados de acordo com o valor obtido no índice de proximidade, distribuídos pelo método de classificação “Quantile”: 1 – zero; 2 – até 36,27; 3 – de 36,27 a 1223,47; 4 – de 1223,47 a 15411,78; 5 - acima de 15411,78.

O cálculo das métricas acima foi obtido por meio das ferramentas *Patch Analyst* (ELKIE *et al.*, 1999) e V-LATE (*Vector-based Landscape Analysis Tools Extension* - 2.0 beta) que podem ser operadas por softwares de Sistema de Informação Geográfica (SIG), como o *ArcMap*.

O Índice de Importância na Paisagem (IIP) foi resultado da combinação linear (soma) entre os valores das classes obtidos para o tamanho do fragmento e para conectividade (Índice de proximidade) do fragmento na paisagem. Considerou-se que quanto maior a área do fragmento e mais conectado na paisagem for o fragmento, maior deve ser o seu potencial para conservação, pois representam áreas com maior expressão da biodiversidade e melhor estado de conservação dos recursos naturais. O resultado da combinação linear ponderada foi agrupado em cinco classes, sendo que quanto menor for o resultado, menor é a importância do fragmento na paisagem.

A **Figura 71** ilustra a distribuição da vegetação natural de Bertioga de acordo com o tamanho dos fragmentos. É possível observar que considerando o município como um todo, o percentual destas classes de vegetação natural na paisagem totaliza 81,6% do território municipal, o que representa uma paisagem pouco fragmentada. Isto se justificativa pela presença de grandes manchas de remanescentes florestais, dado que 91% da área ocupada por vegetação natural está concentrada em apenas 34 fragmentos.

Figura 71 – Distribuição dos fragmentos de vegetação natural segundo as classes de tamanho dos fragmentos.



Fonte: elaborado pelos autores.

No entanto, ao analisar a quantidade de manchas por classe de tamanho, é notória a expressiva representatividade de pequenos fragmentos de vegetação natural, resultando em 348 manchas de até 10 hectares (72 % dos fragmentos), que totaliza apenas 02 % da área ocupada por essas formações vegetais (**Tabela 19**). Vale

destacar que a maioria destes pequenos fragmentos estão localizados próximos às áreas urbanizadas.

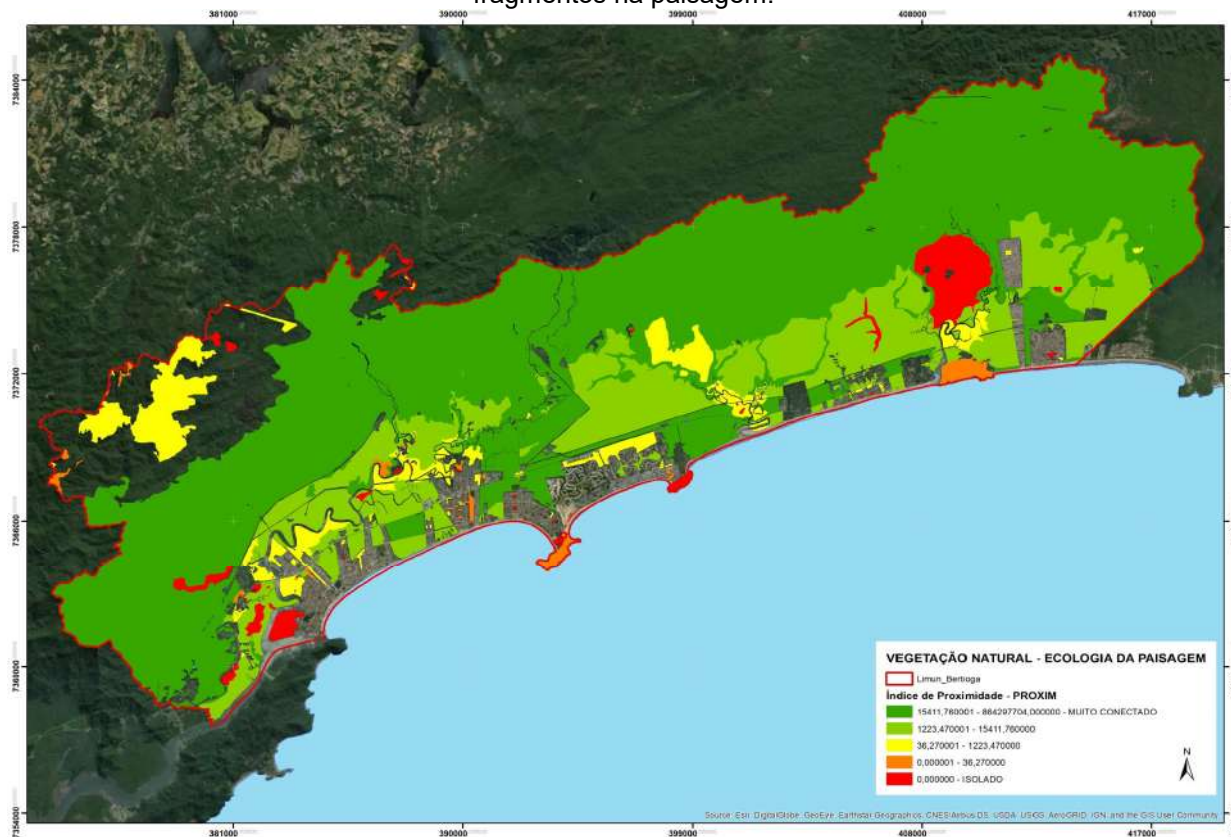
Tabela 19 – Quantidade e área dos fragmentos de vegetação natural localizados na área de estudo, por classe de área e de fitofisionomia.

Classes de vegetação natural	Total		até 10 ha		10 a 100 ha		100 a 500 ha		500 a 1.500 ha		> 1.500 ha	
	Qtde	Área	Qtde	Área	Qtde	Área	Qtde	Área	Qtde	Área	Qtde	Área
Floresta Ombrófila Densa	167	27030,88	134	218,82	27	704,48	3	484,24	1	907,65	2	24715,70
Mangue	81	1789,28	51	102,68	24	786,58	6	900,02				
Vegetação de Restinga	232	10964,84	163	312,19	47	1701,23	17	4033,00	5	4918,43		
Total Geral	480	39785,00	348	633,68	98	3192,30	26	5417,25	6	5826,07	2	24715,70

Fonte: elaborado pelos autores.

Quanto ao potencial da paisagem para manutenção da conectividade, a **Figura 72** apresenta a distribuição dos fragmentos de acordo com o grau de isolamento para as três classes de vegetação natural. Vale destacar a ocorrência de manchas de vegetação mais isoladas na porção noroeste do município, que corresponde aos remanescentes de floresta ombrófila densa próximos às manchas de silvicultura e de bosques heterogêneos da área do Parque das Neblinas e áreas circunvizinhas. Também se destacam alguns fragmentos de vegetação de restinga considerados mais isolados (menos conectados a outras manchas de vegetação de restinga) nas proximidades das áreas urbanas.

Figura 72 – Distribuição dos fragmentos de vegetação natural segundo as classes de isolamento dos fragmentos na paisagem.

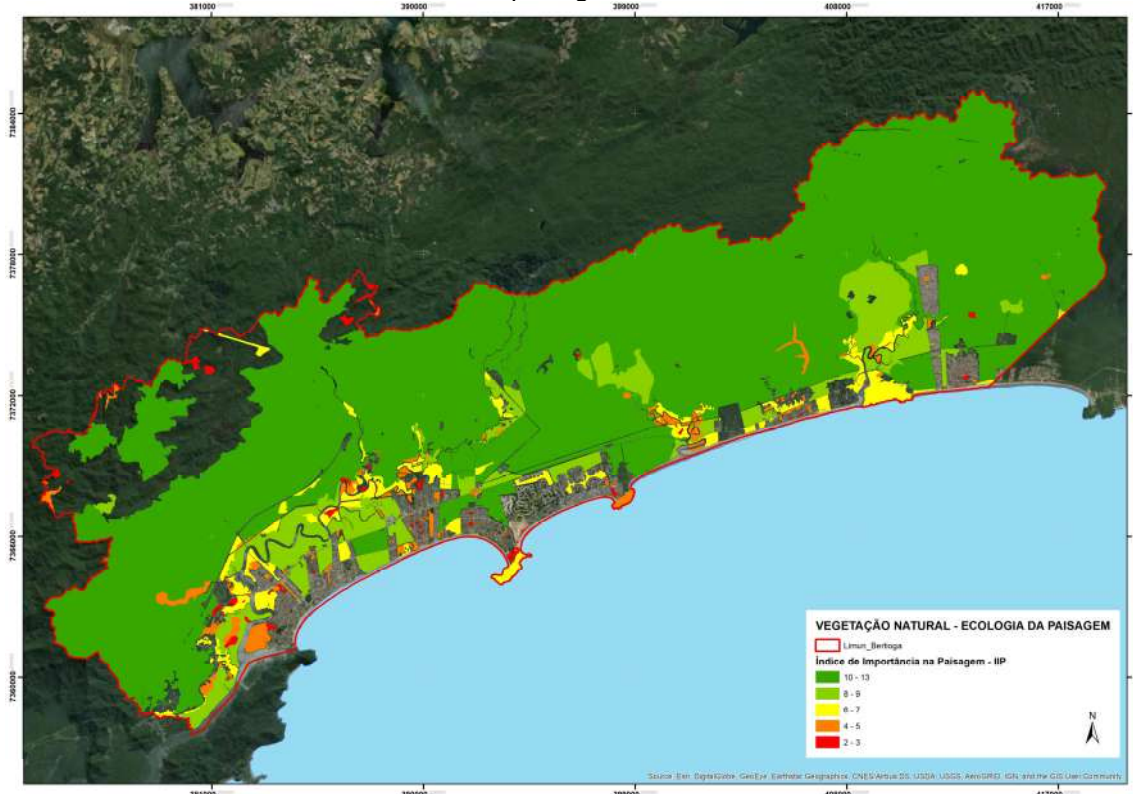


Fonte: elaborado pelos autores.

O Índice de Importância na Paisagem (IIP), resultante da combinação dos índices de tamanho e isolamento das manchas, configura a potencialidade da paisagem para a conservação e recuperação da Mata Atlântica. Quanto maior a área e mais conectado na paisagem for o fragmento, maior será o valor do IIP e maior deve ser o seu potencial para conservação, dado que apresenta a tendência de possuir maior biodiversidade. Por outro lado, os fragmentos com menor valor de IIP, ou seja, que possuem menores áreas e estão mais isolados, são mais relevantes para recuperação (restauração ecológica) e manutenção do fluxo gênico da fauna e da flora na paisagem.

Neste contexto, a **Figura 73** apresenta a distribuição dos fragmentos de vegetação natural de acordo com os valores de importância ecológica na paisagem de Bertioga. Observa-se a predominância de fragmentos com valores inferiores de IIP na planície costeira e próximos a área urbana, bem como na porção noroeste do município.

Figura 73 – Distribuição dos fragmentos de vegetação natural segundo o índice de importância na paisagem.

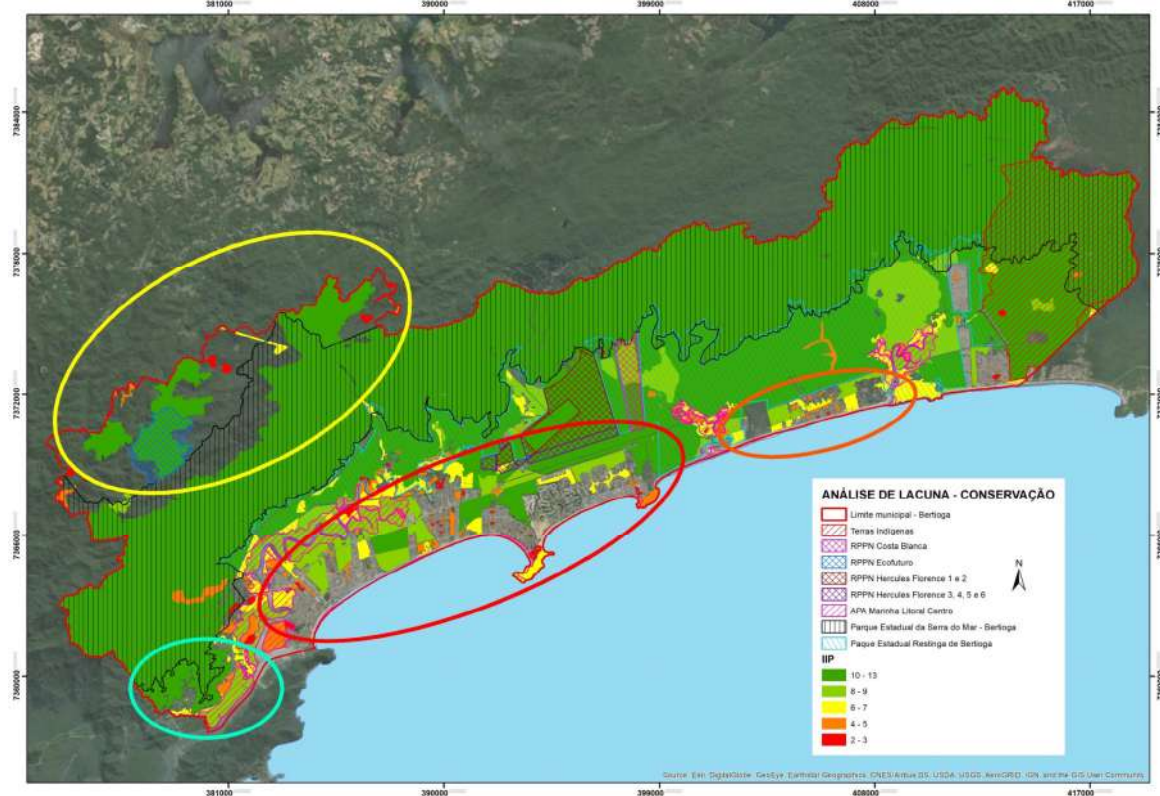


Fonte: elaborado pelos autores.

Ao analisar o território quanto às áreas já protegidas, por algum instrumento legal ou normativo de uso, e os valores do índice de importância na paisagem das manchas de vegetação natural, é possível constatar regiões de fragilidades quanto às lacunas para conservação da Mata Atlântica. Para Bertioga foram identificadas 4 regiões que apresentam situações ambientais e de dinâmica de ocupação do solo distintas, a saber: 1) porção noroeste – divisa com o município de Mogi Guaçu; 2)

Caiubura; 3) Guaratuba; e 4) eixo urbano principal das Regiões Administrativas Central e Média (**Figura 74**).

Figura 74 – Distribuição dos fragmentos de vegetação natural segundo o índice de importância na paisagem e a presença de áreas especialmente protegidas no município de Bertioga.



Fonte: elaborado pelos autores.

Nesse contexto, em escala regional, é notória a importância da conservação dos pequenos fragmentos de vegetação natural, com suas diferentes fitofisionomias, assegurando a conectividade da paisagem na região da planície costeira do município de Bertioga. Nesse caso, conforme o método e escala do mapeamento, entende-se como pequenos fragmentos aqueles com área entre 1 ha e 10 ha, como apresentado na **Figura 71**.

Apesar de reduzidos, os pequenos fragmentos apresentam grande importância para a conservação da biodiversidade, atuando na paisagem como trampolins ecológicos (*stepping stones*), além de promover a proteção de outros recursos naturais, como a água e o solo. É importante ressaltar que os pequenos fragmentos da planície

costeira de Bertioga fazem parte do contexto urbano do município e são áreas passíveis de expansão urbana, tendo o seu uso regulamentado pelas legislações ambientais vigentes.

Vale ressaltar que a conectividade da paisagem age nos processos de recolonização após perturbações locais e assim na manutenção de uma população em paisagens fragmentadas, aumentando a resiliência dos ambientes. Os corredores ecológicos, que são situações que possibilitam a conectividade, são reconhecidos por serem essenciais no controle de fluxos biológicos na paisagem, em geral, facilitando esses fluxos, o que permite reduzir os riscos de extinções locais e favorecer as recolonizações, aumentando assim a sobrevivência das populações (METZGER, 1999).

Corredores Ecológicos podem ser entendidos como porções do território que ligam fragmentos de vegetação nativa ou unidades de conservação intermeadas por áreas mais afetadas pelas atividades humanas, cujo principal objetivo é possibilitar o deslocamento da biota entre as áreas isoladas e garantir a troca genética entre as espécies e sem os quais se coloca em risco a integridade dos ecossistemas e suas funções e a biodiversidade local. A ampliação da conectividade entre os remanescentes florestais, em especial aqueles sob algum regime de proteção ou restrição e controle de uso, é uma das principais estratégias para restabelecer fluxos genéticos que garantem a variabilidade e a sobrevivência de várias espécies hoje altamente ameaçadas (BRASIL, 2016).

7.5. Áreas verdes urbanas e arborização urbana

Com base no inventário da arborização urbana de Bertioga realizado em 2010 (DETZEL CONSULTING, 2011), por meio da base cartográfica disponível e coleta de dados primários quantitativos e qualitativos das árvores principalmente localizadas no sistema viário, destacamos as seguintes informações sobre as áreas verdes públicas e privadas e a arborização urbana (verde viário) da cidade:

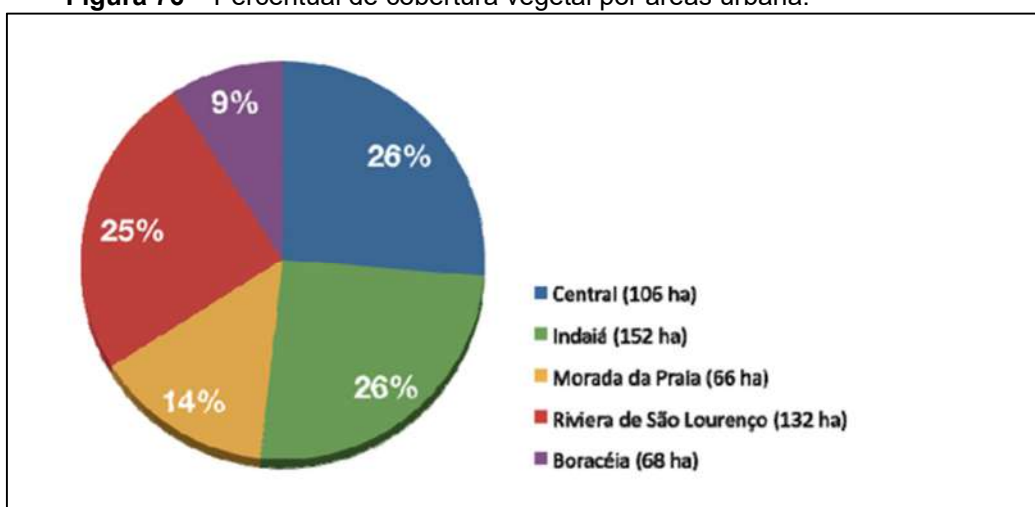
1. Estimou-se uma área de 21,7 km² de arruamentos e espaços externos às 1149 quadras passíveis de plantio de árvores isoladas ou em grupo;
2. “Maciços arbóreos” ou área verde total estabelecidos no interior das quadras de terrenos privados e públicos (**Figura 75**) representou 5,24 km² ou 524 ha, com diferentes percentuais de cobertura vegetais nos setores urbanos analisados (**Figura 76**).

Figura 75 – Exemplo de mapeamento de “maciços arbóreos” no interior das quadras em Bertioga, SP.



Fonte: Detzel Consulting, 2010.

Figura 76 – Percentual de cobertura vegetal por áreas urbana.



Fonte: Detzel Consulting, 2010.

3. Com relação aos espaços públicos, cerca de 40 praças, parques, largos, jardinetes, cemitério, hospital, rótulas entre outros segmentos urbanos foram analisados quanto à presença de árvores, sendo observados 583 indivíduos;

4. O número total estimado de indivíduos cadastrados na cidade foi de 17.126, sendo 10.444 (61%) árvores e 6682 (39%) palmeiras;

5. Doze espécies identificadas, o gênero *Tabebuia* sp. e palmeiras da família Arecaceae totalizaram uma frequência de ocorrência relativa superior a 1%, conforme mostra a **Tabela 20**; 63% dos indivíduos pertenciam a apenas quatro espécies (coqueiro, sombrairo, figueira e clitória), sendo 56% de coqueiro (*Cocos nucifera*) que é uma palmeira.

Tabela 20 – Espécies na arborização urbana de Bertioga, SP

Nome Comum	Nome Científico	Família	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Coqueiro	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	4.713	27,52 %
Chapéu de sol ou Sombrairo	<i>Terminalia catapa</i>	Combretaceae	2.665	15,56 %
Figueira	<i>Ficus benjamina</i>	Moraceae	2.182	12,74 %
Clitória	<i>Clitoria fairchildiana</i>	Fabaceae	1.090	6,36 %
Palmeira		Arecaceae	618	3,61 %
Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Arecaceae	593	3,46 %
Ipê	<i>Tabebuia</i> sp.	Bignoniaceae	516	3,01 %
Palmeira imperial	<i>Roystonea oleracea</i>	Arecaceae	322	1,88 %
Quaresmeira	<i>Tibouchina Granulosa</i>	Melastomataceae	291	1,70 %
Flamboyant	<i>Delonix regia</i>	Fabaceae	276	1,61 %
Jambo	<i>Syzygium malaccense</i>	Myrtaceae	236	1,38 %
Guanandi	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Clusiaceae	187	1,09 %
Ingá	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	176	1,03 %

Fonte: Detzel Consulting, 2010.

6. O levantamento e definição das áreas verdes públicas e privadas com potencial para o plantio de árvores isoladas ou maciços são essenciais no PMMA para as ações de conservação e recuperação da Mata Atlântica;

7. Em 480,8 km de arruamentos na área urbana, temos uma média de apenas 35 indivíduos/km de via (**Figura 77. A**), sendo 39% de palmeiras (**Figura 77. B**) que não promovem serviços ambientais importantes, como a melhoria das condições

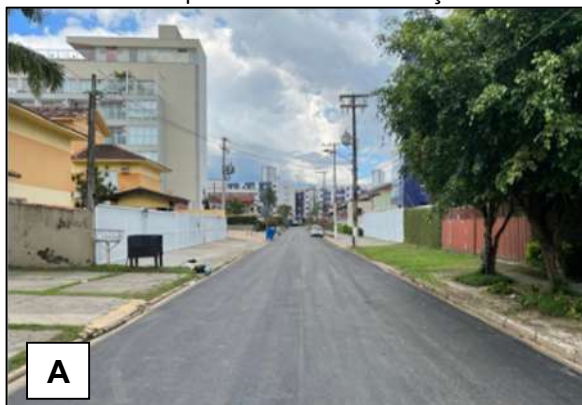
microclimáticas por sombreamento e, umidificação do ar e a retenção de poluentes particulados;

8. É notória a falta de árvores nas calçadas da cidade (**Figura 77. A**), especialmente as de médio (5 a 10m) e grande porte (<10m); quando existentes, é comum a prática de topiaria e podas drásticas que descaracterizam os exemplares

9. Nas áreas verdes associadas ao sistema de drenagem da cidade e nas calçadas com largura acima de 2,5 m, deve ser avaliado o plantio de árvores de médio ou grande porte.

Figura 77 – Arborização Urbana de Bertioga, SP.

A. Rua com poucas árvores nas calçadas



Fonte: acervo IPT.

B. Plantio de palmeiras.



Fonte: acervo IPT.

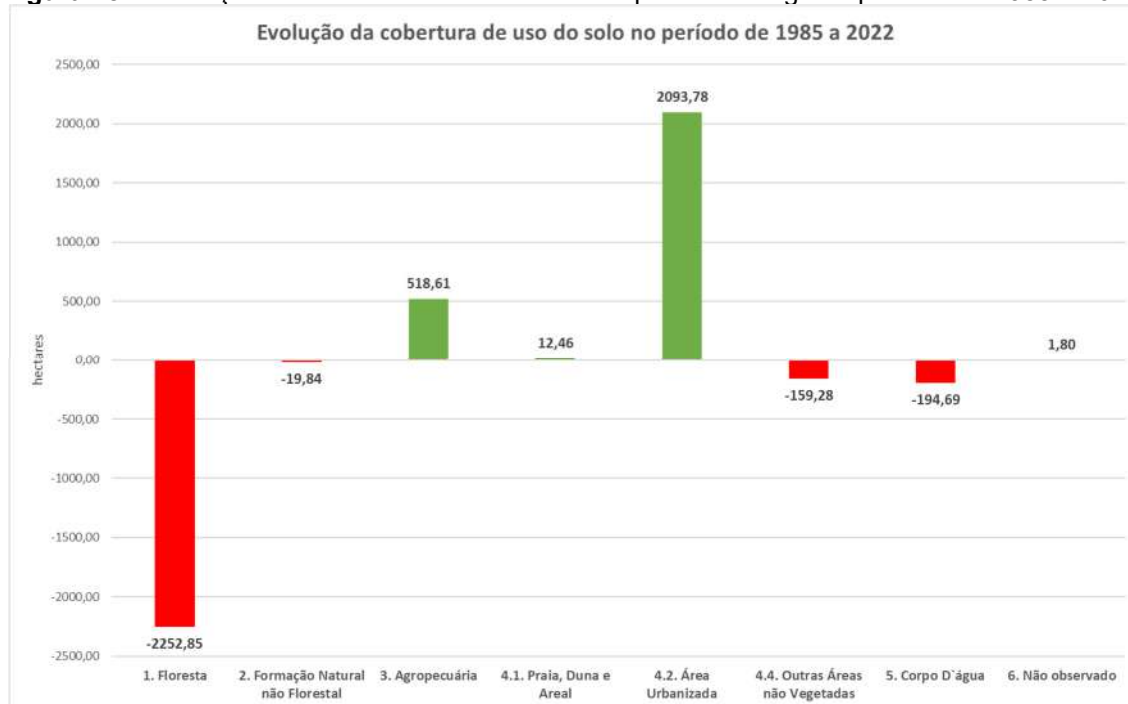
7.6. Análise temporal da cobertura vegetal – desmatamento

Visando contribuir na identificação dos tipos de pressão sobre a vegetação natural e, conseqüentemente, a biodiversidade da região, foram analisadas as alterações na paisagem das diferentes classes de uso e ocupação do solo apresentadas no projeto MapBiomass - Projeto de Mapeamento Anual do Uso e

cobertura da Terra no Brasil - (Coleção 8³), que consistem em dados anuais de cobertura e uso da terra para o período de 1985 a 2022. Foi realizado o recorte das informações para o território do município de Bertioga.

A **Figura 78** apresenta a transição das classes de uso e ocupação do solo na área de estudo no período de 1985 a 2022 e observa-se a redução significativa da área de “Formação Florestal” e aumento de “Área urbanizada” e “Agropecuária”, ilustrando a dinâmica de ocupação do território que pressiona o importante patrimônio ambiental da Mata Atlântica.

Figura 78 – Evolução da cobertura do solo no município de Bertioga no período de 1985 a 2022.

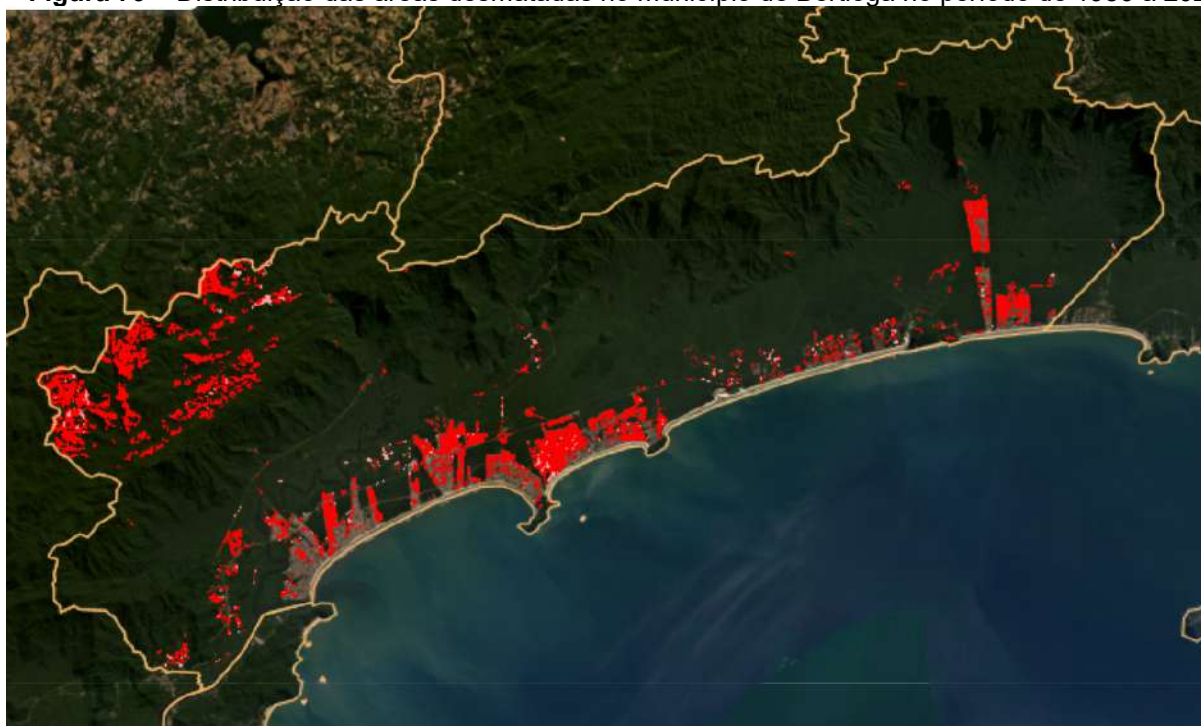


Fonte: elaborada a partir de dados disponibilizados no MapBiomias (Coleção 8).

³ Mapeamento do uso e cobertura da terra para o Brasil. Disponível em: <https://mapbiomas.org/>. Acesso 14 de out. 2023.

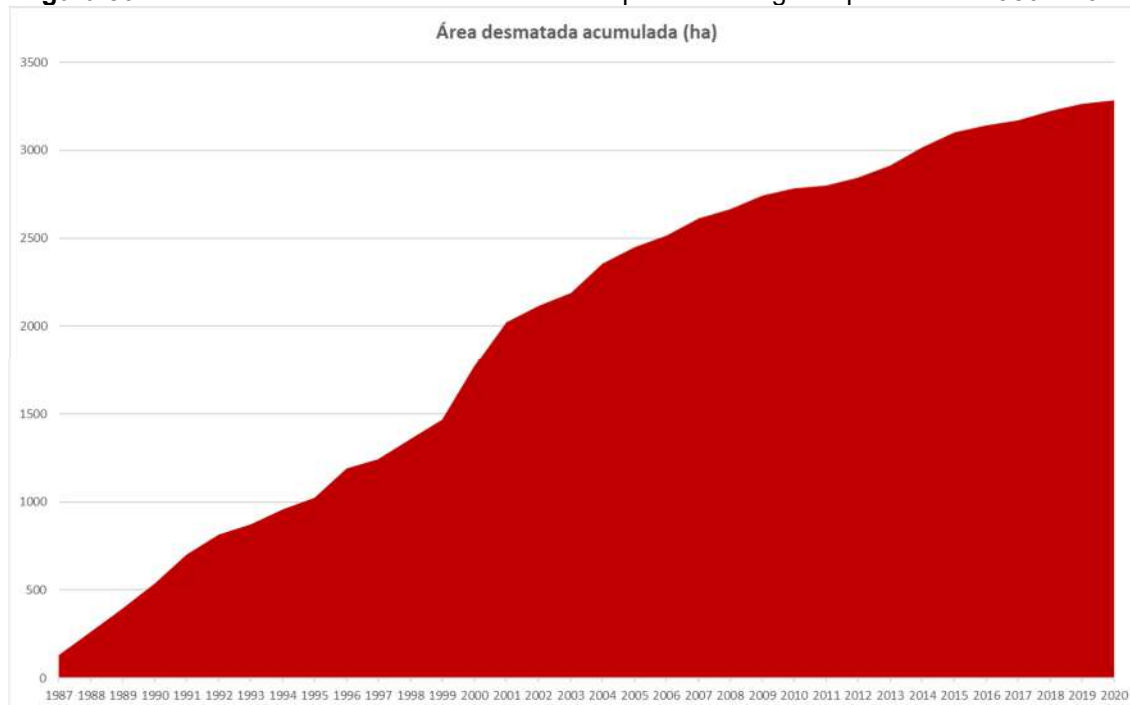
A **Figura 79** apresenta o mapa das áreas com perda de cobertura vegetal arbórea no período de 1986 a 2020 de acordo com o projeto MapBiomias ilustra a acelerada dinâmica de ocupação da planície costeira do município de Bertioga, decorrente do processo de expansão urbana (ocupações regulares e irregulares), além de destacar a ocorrência de áreas significativas com mudança do uso do solo na região noroeste do município, correspondente a expansão da silvicultura no território (plantios homogêneos de eucaliptos e pinus). Tem-se que neste período o valor acumulado de desmatamento totaliza 3.286 hectares (**Figura 80**).

Figura 79 – Distribuição das áreas desmatadas no município de Bertioga no período de 1986 a 2021.



Fonte: elaborada a partir de dados disponibilizados no MapBiomias (Coleção 8).

Figura 80 – Área acumulada desmatada no município de Bertioga no período de 1986 a 2021.

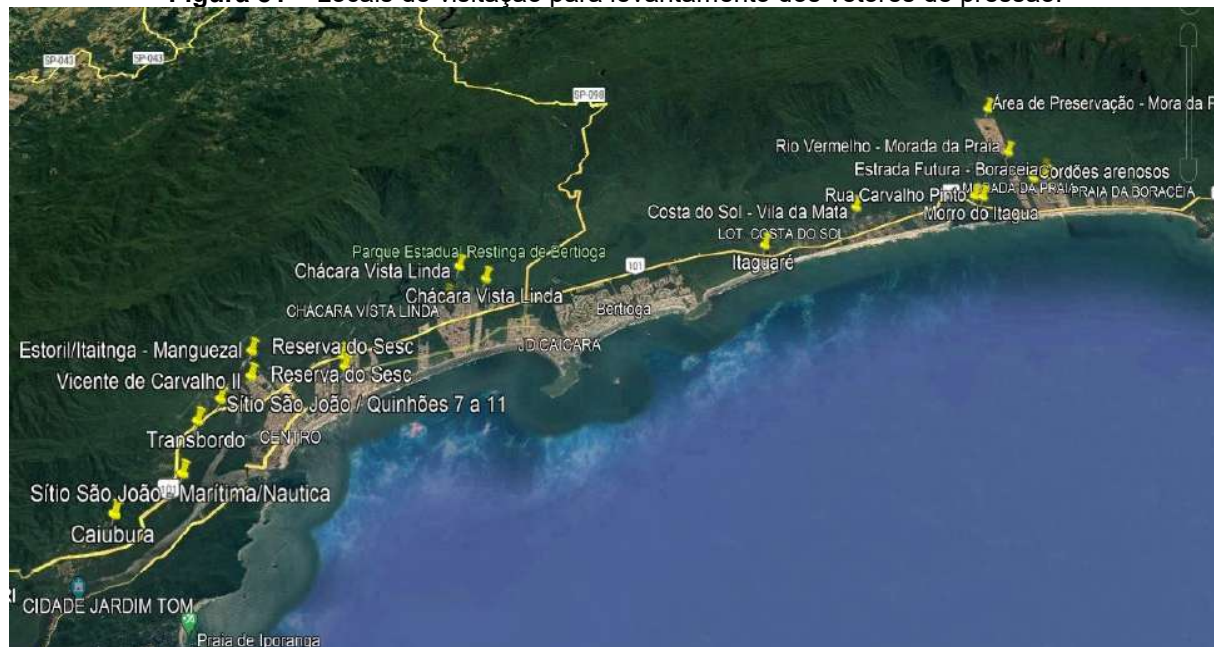


Fonte: elaborada a partir de dados disponibilizados no MapBiomas (Coleção 8).

7.7. Vetores de pressão identificados na leitura técnica

Os **vetores de pressão** sobre os remanescentes de Mata Atlântica em Bertioga - SP foram levantados por meio de visitas técnicas em 17 localidades indicadas pelos técnicos da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (**Figura 81**); as visitas foram realizadas pelos técnicos do IPT, Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Bertioga e Fundação Florestal, responsável pelo PERB e PESM. O **Quadro 15** apresenta os dados coletados do meio físico, biótico e vetores.

Figura 81 – Locais de visitação para levantamento dos vetores de pressão.



Fonte: elaborado pelos autores

Quadro 15 – Caracterização das localidades e vetores de pressão sobre os remanescentes de Mata Atlântica.

Localidade	Meio Físico	Vegetação/fisionomia	Vetor de Pressão	Figuras
Caiubura (Condomínio Caiubura)	Área de alta suscetibilidade a mov. gravit. de massa; Rocha alterada	PESM - Transição de floresta de restinga e floresta ombrófila densa	Ocupação irregular (loteamento ilegal); Retirada de areia/terra	 Figura 82 - Deslizamento
Caiubura (córrego e poço do Castelinho)	Captação de água; Oleoduto da Petrobrás	PESM - Transição de floresta de restinga e floresta ombrófila densa	Ocupação irregular; Captação de água	 Figura 83 - Captação de água

(Continua)

(Continuação)

Localidade	Meio Físico	Vegetação/fisionomia	Vetor de Pressão	Figuras
Núcleo São João (Rua Marítima)	Área de alta suscetibilidade – inundação; Sedimentos marinhos e de manguê; Sedimentação pelágica	Floresta de restinga e manguezal	Ocupação irregular	 Figura 84 - Manguezal
Núcleo São João (Rua Náutica)	Área de alta suscetibilidade – inundação; Sedimentos marinhos e de manguê; Sedimentação pelágica	Floresta de restinga e manguezal	Ocupação irregular	 Figura 85 - Manguezal – Canal
Centro de Gerenciamento e Beneficiamento de Resíduos (Transbordo)	Área de baixa suscetibilidade a mov. massa e inundação; Sedimento de manguê; Morro (migmatitos)	Manguezal	Risco de contaminação (chorume coletado e controlado pela CETESB)	 Figura 86 - Manguezal e disposição de resíduos (poda)

(Continua)

Localidade	Meio Físico	Vegetação/fisionomia	Vetor de Pressão	Figura
Sítio São João (Quinhões 7 a 11)	Área de alta suscetibilidade a mov. massa e inundação; Sedimentos de mangue; Morro (migmatitos)	Floresta ombrófila densa; Floresta de transição restinga-floresta ombrófila densa; Florestas de Restinga; Vegetação de restinga – arbustiva arbórea (entre cordões e associadas a depressões); Manguezal	Ocupação irregular (loteamento ilegal)	 Figura 87 - Restinga e Serra do Mar
Vicente de Carvalho 2; (parte inferior)	Área de alta suscetibilidade a inundação; Sedimentos de mangue; Aterramento	Vegetação de restinga: cordões arenosos e vegetação associada às depressões	Ocupação irregular (invasão); poluição (esgoto)	 Figura 88 - Ocupação irregular
Vicente de Carvalho (canal delimitador)	Área de alta suscetibilidade a inundação; Sedimentos de mangue; Aterramento	Vegetação de restinga: cordões arenosos e vegetação associada às depressões	Ocupação irregular (invasão); poluição (esgoto)	 Figura 89 - Canal delimitador

Localidade	Meio Físico	Vegetação/fisionomia	Vetor de Pressão	Figura
Chácara Vista linda (parte inferior)	Área de alta suscetibilidade a inundação; Mudança da hidrodinâmica do mangue devido aos aterramentos; Sedimentos de mangue	Vegetação entre cordões e brejo de restinga (região de palafitas)	Ocupação irregular; Poluição (esgoto)	 Figura 90 - Ocupação irregular
Chácara Vista linda (chácaras)	Alta suscetibilidade à inundação; Sedimentos de mangue e marinho	Área de manguezal antropizado; Vegetação de restinga	Ocupação irregular (loteamento ilegal); Poluição (esgoto) Entulho	 Figura 91 - Ocupação irregular (Loteamento ilegal)
Vila da Mata (Condomínio Costa do Sol)	Mancha urbana cresceu duas vezes seu tamanho em relação ao mapa de suscetibilidade de 2017; Baixa suscetibilidade à inundação; Área de cordões arenosos	Transição de floresta de restinga e floresta ombrófila densa	Ocupação irregular	 Figura 92 - Floresta de Restinga

Localidade	Meio Físico	Vegetação/fisionomia	Vetor de Pressão	Figura
Comunidade Carvalho Pinto	Alta suscetibilidade a mov. de massas	PERB – restinga	Ocupação irregular	 Figura 93 - Comunidade
Morro do Itaguá	Alta suscetibilidade a mov. de massas)	floresta ombrófila densa	Ocupação irregular; Retirada de terra	 Figura 94 - Ocupação irregular
Balneário Mogiano (Boracéia)	Alta suscetibilidade a inundação	Floresta alta de restinga	Ocupação irregular	 Figura 95 - Ocupação irregular

Localidade	Meio Físico	Vegetação/fisionomia	Vetor de Pressão	Figuras
Chácaras Mogiano (Boracéia)	Sedimentos marinhos; baixa suscetibilidade a inundações (IPT)	Restinga	Ocupação irregular	 Figura 96 - Floresta de Restinga
Praia de Itaguapé	Pequenas falésias de rochas sedimentares; Costão de rochas do embasamento cristalino; Alta suscetibilidade a inundações (IPT)	PERB – Restinga	Risco incêndio; Dúvida sobre capacidade de suporte para visitação	 Figura 97 - Incêndio em antiga barraca de alimentos
Posto de Fiscalização – Guarda Portuária (Usina de Itatinga)	Serra: presença de cicatrizes- vertical (escorregamentos); Área de alta suscetibilidade a inundações (IPT); Sedimentos de mangue	Manguezal; Vegetação de restinga; Floresta ombrófila densa	Ocupação irregular (loteamento ilegal) Pesca; Turismo	 Figura 98 - Ocupação irregular

Fonte: elaborado pelos autores.

7.7.1. Vetor de Pressão 1 - Ocupação irregular

Nas visitas realizadas (**Quadro 15**) delineou-se que a **ocupação irregular** de áreas públicas ou privadas e áreas legalmente protegidas foi o principal vetor de pressão à Mata Atlântica em Bertioga, SP. Estas ocupações implicam no crescimento desordenado do município, com aglomerações humanas em área degradadas, principalmente nas periferias e nos domínios do Parque Estadual Restingas de Bertioga (PERB) e Parque Estadual Da Serra do Mar (PESM).

As ocupações ocorreram por meio de **invasões**, caracterizadas pelo estabelecimento em habitações feitas de madeira ou de alvenaria, observadas, na sua maioria, em áreas limítrofes ou no PERB, variando de recentes, como na parte inferior da Chácara Vista Linda (**Figura 90**), a antigas (décadas), como Vicente de Carvalho 2 (**Figura 88**).

O **loteamento ilegal**, ou seja, não aprovado pelo Poder Público foram observados no PESH e PERB e em linhas de transmissão da concessionária de energia elétrica, como apresentado na **Figura 91**.

O crescimento habitacional precário, devido às ocupações irregulares, estava relacionado à **poluição** causada pelo despejo de esgoto nos rios, córregos e manguezal – situação observada na Chácara Vista Linda (**Figura 90**) e Vicente de Carvalho 2 (**Figura 89**); a disposição de entulho também foi notada nestas ocupações.

No município de Bertioga, a regularização fundiária é realizada por meio de ato de congelamento conforme estabelece a Lei nº 1.277, de 27 de novembro de 2017, em seus artigos 1º e 2º:

“Art. 1º Fica instituído o Plano de Congelamento de áreas em que existam núcleos de ocupações irregulares no município de Bertioga, com a finalidade de paralisar o crescimento de ocupações desordenadas e em desacordo com a legislação vigente.

Art. 2º São áreas passíveis de congelamento as localizadas em áreas de preservação permanente, áreas públicas e áreas no interior do Parque Ambiental”

Atualmente, para o Núcleo São João (**Figura 84**), Sítio São João – Quinhões 7 a 11 (**Figura 87**), Vicente de Carvalho 2 (**Figura 88**), Morro do Itaguá (**Figura 94**), Balneário Mogiano (**Figura 95**) há a intenção, ou já está em andamento, a regularização fundiária por meio de ato de congelamento. Na prefeitura o *Programa Regulariza Bertioga*, implantado em 2017, realiza a matrícula das habitações irregulares e a checagem de invasões indevidas, após congelamento.

A **reintegração de posse** de áreas públicas, privadas ou de proteção ambiental é também um processo de reforma fundiária, que deverá acontecer na Chácara Vista Linda - parte inferior (**Figura 90**) e nas proximidades do canal delimitador de Vicente de Carvalho 2 (**Figura 88**). Neste caso, a Lei nº 1.277, no seu artigo 5, proíbe acréscimos nas áreas congeladas e cria instrumentos para impedir, paralisar e demolir as habitações existentes.

7.7.2. Vetor de pressão 2 – Infraestrutura de saneamento (esgoto e entulho)

O crescimento habitacional precário, devido às ocupações irregulares, está relacionado à **poluição** causada pelo despejo de esgoto nos rios, córregos e manguezal – situação observada na Chácara Vista Linda (**Figura 90**) e Vicente de Carvalho 2 (**Figura 88**); a disposição de entulho também foi notada nestas ocupações.

7.7.3. Outros vetores

A **pesca** no Rio Itapanhau (Posto de Fiscalização – Usina Itatinga), **extração de areia/terra** (Caiubura e Morro do Itaguá), a **captação de água** (Caiubura), o **incêndio** por ação antrópica e o **turismo** não controlado (Praia de Itaguaré, trilhas e cachoeiras) nos Parques Estaduais foram citados como ocorrentes no município pela equipe que acompanhou o IPT na vistoria técnica.

O Centro de Gerenciamento e Beneficiamento de Resíduos, também incluído na vistoria, realiza o tratamento do chorume, gerado pelas operações de reciclagem,

disposição e transbordo, e a CETESB é responsável pela fiscalização deste tratamento. Apesar de haver indicações de que o risco de contaminação ambiental do manguezal contíguo ao Centro seja mínimo, devido ao controle das operações realizadas no local, o Centro é um ponto onde deve-se manter constante atenção no sentido de se evitar contaminações acidentais do manguezal contíguo.

7.8. Destaques do Meio Biótico

O **Quadro 16** mostra uma descrição sucinta dos destaques identificados sobre o Meio Biótico da Mata Atlântica de Bertioga, SP, tendo em vista as futuras ações que serão desenvolvidas durante a elaboração do PMMA.

Quadro 16 – Destaques do Meio Biótico.

MÓDULO	SUB-MÓDULO	DESTAQUES
MEIO BIÓTICO	Vegetação Nativa	- Considerando as fitofisionomias com predomínio de vegetação nativa, Bertioga possui uma cobertura remanescente exuberante de Mata Atlântica, totalizando 40.188 ha, o que representa 82,4 % do seu território, sendo 55,4 % de formações de Floresta Ombrófila Densa, 23,3 % de formações associadas ao mosaico vegetacional de restinga e 3,7 % de mangue; - Destaca-se que os remanescentes de Floresta Ombrófila Densa se distribuem amplamente no município, concentrando-se na porção centro-norte, nas escarpas da Serra do Mar e em morros isolados da planície costeira. Estes fragmentos florestais, juntamente com os remanescentes localizados nos municípios vizinhos, constituem um significativo <i>continuum</i> de Mata Atlântica, atuando como um importante corredor ecológico para a paisagem – Corredor Ecológico da Serra do Mar; - A planície costeira de Bertioga encontra-se ocupada, preferencialmente, por remanescentes de Floresta Alta de Restinga, intercaladas por fragmentos expressivos de Floresta Paludosa, Floresta Aluvial e de Manguezal, que configura-se em uma importante área para conservação da biodiversidade, visto que a maior parte do que restou da Mata Atlântica da região Sudeste encontra-se sobre as escarpas e montanhas ao longo da serra costeira; - Bertioga apresenta uma paisagem pouco fragmentada, com presença de grandes manchas de remanescentes florestais, dado que 91% da área ocupada por vegetação natural está concentrada em apenas 34 fragmentos; - Expressiva representatividade de pequenos fragmentos de vegetação natural, resultando em 348 manchas de até 10 hectares (72 % dos fragmentos), que totaliza apenas 02 % da área ocupada por essas formações vegetais. Vale destacar que a maioria destes pequenos fragmentos está localizada próxima às áreas urbanizadas. Apesar de bastante reduzidos, os pequenos fragmentos apresentam grande importância para a conservação da biodiversidade, atuando na paisagem como trampolins ecológicos (<i>stepping stones</i>), além de promover a proteção de outros recursos naturais, como a água e o solo.
	Biodiversidade	Fauna - A riqueza registrada da fauna em Bertioga, está intimamente ligada, a grande variedade de habitats presentes, principalmente nas áreas das Unidades de Conservação existentes e que fornecem uma grande quantidade de informações necessárias na tomada de decisões para a sua manutenção, estratégias de conservação e da criação de possíveis áreas de conexão - Aves: 463 espécies de acordo com os Planos de Manejo do PERB e do PESM, que representa 59% da riqueza do estado de São Paulo, sendo que 63 estão ameaçadas de extinção para o estado de São Paulo, 10 espécies endêmicas da Mata Atlântica; - Mamíferos: 122 espécies, que representa 50% da riqueza do estado de São Paulo, sendo 15 ameaçadas de extinção, tendo como principal causa de ameaça, a perda e fragmentação de habitat; - Anfíbios: 179 espécies, sendo a grande maioria encontrada na área do PESM; Deste total, 83 espécies pertencentes a família Hylidae e outras 59 espécies a família Leptodactylidae; - Répteis: 74 espécies, sendo 53 na área do PERB; Deste total, 33 espécies pertencentes à família Dipsadidae como a falsa-coral e 15 espécies pertencentes à família Colubridae como as cobras-cipó; - Peixes de água doce: 23 espécies, todos na área do PERB; - Principais fatores de pressão e ameaça a fauna: fragmentação florestal, caça, extração de recursos florestais e perturbações no ecossistema.

(Continua)

MÓDULO	SUB-MÓDULO	DESTAQUES
MEIO BIÓTICO	Biodiversidade	Flora - Riqueza registrada de flora em Bertioga: O Parque Estadual da Restinga de Bertioga, cuja área total está inserida no município e que corresponde a 19% da área dele, tem registrado segundo o plano de manejo, um total de 1.007 espécies da flora vascular, com ocorrência em praticamente todas as fitofisionomias mapeadas para o Parque. Do total registrado, 37 estão presentes em uma ou mais listas de espécies ameaçadas de extinção e outras 39 espécies são consideradas quase ameaçadas; - No Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar, registrou um total de 1.265 espécies de plantas vasculares, pertencentes à 141 famílias. Sendo que 61 espécies constam como ameaçadas de extinção; - Foram registradas muitas espécies exóticas nas áreas do PESP e PERB. Algumas com alto potencial invasor, como a jaqueira (<i>Artocarpus heterophyllus</i>), o pinheiro-americano (<i>Pinus cf. elliotti</i>), o capim-gordura (<i>Melinis minutiflora</i>), o capim braquiária (<i>Urochloa sp.</i>) e o lírio-do-brejo (<i>Hedychium coronarium</i>), que apresentam alta capacidade de reprodução vegetativa, sendo recomendada a erradicação. - De acordo com os planos de manejo das UCs que incidem no território de Bertioga, o uso inadequado de espécies exóticas, como o chapéu-de-sol (<i>Terminalia catappa</i>), a casuarina (<i>Casuarina equisetifolia</i>) e a palmeira-real (<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>), no paisagismo de condomínios e na orla marítima, é visto como o principal problema nos ecossistemas litorâneos.
	Áreas Especialmente Protegidas	- O município de Bertioga está localizado em uma região de grande relevância para a conservação da Mata Atlântica do Estado de São Paulo, com 75% de seu território protegido por Unidades de Conservação, de acordo com as categorias do SNUC; - Considerando a representatividade de proteção e conservação por classes de fitofisionomias da vegetação natural do município de Bertioga, observa-se que as formações de Floresta Ombrófila Densa e de Mangue apresentam mais de 90% de seus remanescentes inseridos em Unidades de Conservação, correspondendo a uma significativa representatividade como instrumento de preservação dos recursos naturais; - Merece atenção as formações de restinga arbustiva (escrube) e de restinga herbácea (vegetação de praia) que apresentam baixa representatividade nas UCs instituídas, 31,71% e 23,97% respectivamente, no um limite mínimo de cobertura nativa que uma paisagem intensamente utilizada pelo homem deveria ter (30%), permitindo conciliar uso econômico e conservação biológica; - Presença da Terra Indígena Guarani Ribeirão Silveira, abrangendo uma área total homologada de 948 hectares e com processo de pedido de expansão para 8.500 hectares. A economia na aldeia se baseia principalmente na produção comunitária de palmito pupunha e juçara, cultivados em meio à vegetação nativa da Mata Atlântica por meio de práticas agroflorestais, com a confecção de polpa congelada, sementes e mudas das palmeiras.

(Continua)

MÓDULO	SUB-MÓDULO	DESTAQUES
MEIO BIÓTICO	Áreas Prioritárias para Proteção, Conservação e Restauração	- Região noroeste do município com pequenas porções do território classificadas como prioridade média, e que estão contíguas a regiões classificadas com maior prioridade para aumento da conectividade na paisagem, que estão localizadas no município de Mogi das Cruzes. Portanto, considerando a manutenção do <i>continuum</i> ecológico da Serra do Mar, recomenda-se que sejam mantidas e efetuadas ações mínimas de proteção dos remanescentes; - Com ênfase na recuperação de áreas degradadas em áreas com ocupação consolidada, tem-se as zonas Z5 e Z5E, do ZEE da Baixada Santista, onde se deve priorizar ações visando a conservação e recuperação das áreas verdes, incluídas as áreas de preservação permanente, as áreas verdes de uso público e a arborização urbana; - Ao analisar o território quanto às áreas já protegidas, por algum instrumento legal ou normativo de uso, e os valores do índice de importância na paisagem das manchas de vegetação natural, é possível constatar regiões de fragilidades quanto às lacunas para conservação da Mata Atlântica. Para Bertioga foram identificadas 4 regiões que apresentam situações ambientais e de dinâmica de ocupação do solo distintas, a saber: 1) porção noroeste – divisa com o município de Mogi Guaçu; 2) Caiubura; 3) Guaratuba; e 4) eixo urbano principal das Regiões Administrativas Central e Média.
	Áreas Verdes e Arborização Urbana	- A estimativa de 34% de áreas verdes públicas e privadas com potencial de plantio de árvores isoladas ou agrupamentos é bastante significativa, mas demanda um forte estímulo para a população plantar em seus jardins internos e quintais; - O levantamento e definição das áreas verdes públicas e privadas com potencial para o plantio de árvores isoladas ou maciços são essenciais no PMMA para as ações de conservação e recuperação da Mata Atlântica; - É notória a falta de árvores de médio e grande porte nas calçadas da cidade; calçadas com largura superior a 2,5m devem ser consideradas para seu plantio; - Práticas não recomendadas de topiaria e podas drásticas são observadas na cidade, portanto há a necessidade de melhoria do manejo arbóreo, como parte do esforço de conservação e recuperação da Mata Atlântica; - Com relação às espécies na arborização urbana, há indicações de baixa biodiversidade, com grande ocorrência de espécies exóticas ou nativas não endêmicas (ex. jambo e coqueiro); foram observados poucos exemplares representantes da floresta de restinga, como o guanandi e a caixeta; - O plantio de árvores (não palmeiras) nativas, principalmente da restinga, deve ser estimulado na cidade, seja no sistema viário, no interior dos lotes e nas áreas verdes; - A conectividade das áreas verdes urbanas, reservas e UCs, por meio de plantios de árvores isoladas e agrupamentos, deverá ser discutida no plano de ações do PMMA.

(Continua)

(Continuação)

MÓDULO	SUB-MÓDULO	DESTAQUES
MEIO BIÓTICO	Análise temporal da cobertura vegetal	No período de 1985 a 2022 houve redução significativa da área de “Formação Florestal” e aumento de “Área urbanizada” e “Agropecuária”, ilustrando a dinâmica de ocupação do território que pressiona o importante patrimônio ambiental da Mata Atlântica, decorrente principalmente do processo de expansão urbana (ocupações regulares e irregulares) da planície litorânea, além de destacar a ocorrência de áreas significativas com mudança do uso do solo na região noroeste do município, correspondente a expansão da silvicultura no território (plantios homogêneos de eucaliptos e pinus)
	Vetores de Pressão	- Bertioga possui alta suscetibilidade à inundação, devido à formação geomorfológica da Planície costeira. As áreas com maior suscetibilidade a escorregamentos estão associadas às escarpas da Serra do Mar; - A ocupação irregular, caracterizada como invasões ou loteamento ilegais, é o principal vetor de pressão nos remanescentes de Mata Atlântica, seja na restinga ou floresta ombrófila; - A contaminação por despejo de esgoto, lixo e entulho é um vetor de pressão importante na cidade e associada às ocupações irregulares; - A reforma fundiária, por meio de ato de congelamento e reintegração de posse, é o principal desafio do município.

Fonte: elaborado pelos autores.

8. PLANOS E PROGRAMAS INCIDENTES NO MUNICÍPIO

A análise dos planos e programas que incidem sobre o território do município e que se relacionam de alguma forma com a Mata Atlântica local é essencial para estabelecer possibilidades criativas e viabilizar as ações a serem propostas no PMMA. O **Quadro 17** apresenta os planos e programas existentes, os quais indicam sinergias e oportunidades para compartilhar recursos e obter apoio político para as ações a serem propostas nesse Plano (BRASIL, 2017).

Quadro 17 – Planos e Programas importantes para o PMMA de Bertioga.

Planos e Programas	Relação com o PMMA
Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do município de Bertioga	Apresenta as áreas de expansão urbana; as áreas de preservação ambiental; a infraestrutura viária; as áreas de habitação, indústria e serviços. Destaca a importância da preservação da vegetação nativa. A proteção das nascentes e vegetação ciliar.
Plano Municipal de Saneamento do município de Bertioga	Apresenta os recursos hídricos explorados; os mananciais, as obras de saneamento previstas e as ações de recuperação. Os conceitos e diretrizes deste plano visam o objetivo da melhoria da qualidade de vida, ambiental e de saúde da população.
Ordenamento Territorial Geomineiro	Apresenta o potencial geológico para expansão do setor mineral, tanto em relação ao desenvolvimento dos segmentos já implantados, como para investimentos em novas áreas e substâncias minerais.
Programa Município Verde Azul	O município pontua se apresentar Plano Municipal de Mata Atlântica ou Cerrado, quantidade de cobertura vegetal nativa, fomentar ação para a conservação da fauna silvestre, educação ambiental com foco na importância da biodiversidade, área em processo de restauração ecológica, entre outros.
Plano de bacia hidrográfica 2016-2027 do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista	Aponta os principais problemas da Bacia Hidrográfica e propõe metas e ações específicas com base nos recursos disponíveis para sua extinção ou remediação. A UGRHI 7 apresenta elevado índice de áreas naturais, abrigando importantes fragmentos de Mata Atlântica que devem ser preservados. Boa parte da área natural da UGRHI encontra-se em áreas protegidas, com destaque para o Parque Estadual da Serra do Mar.
Plano de Manejo do Parque Estadual Restinga de Bertioga	Apresenta estudos do meio físico, meio biótico e avaliação do meio antrópico. Define o zoneamento, os programas de gestão, quais são as áreas prioritárias de manejo e como será o monitoramento e avaliação.
Plano diretor de turismo da Baixada Santista	Apresenta ações para o desenvolvimento de atividades que permitam a utilização dos recursos, sejam eles: naturais, culturais e históricos, pelos atuais visitantes, sem prejuízo para as gerações futuras, estabelecendo uma relação harmoniosa e duradoura entre os turistas e os autóctones (moradores locais) da Região Metropolitana da Baixada Santista.

Fonte: Elaborado pelos autores.

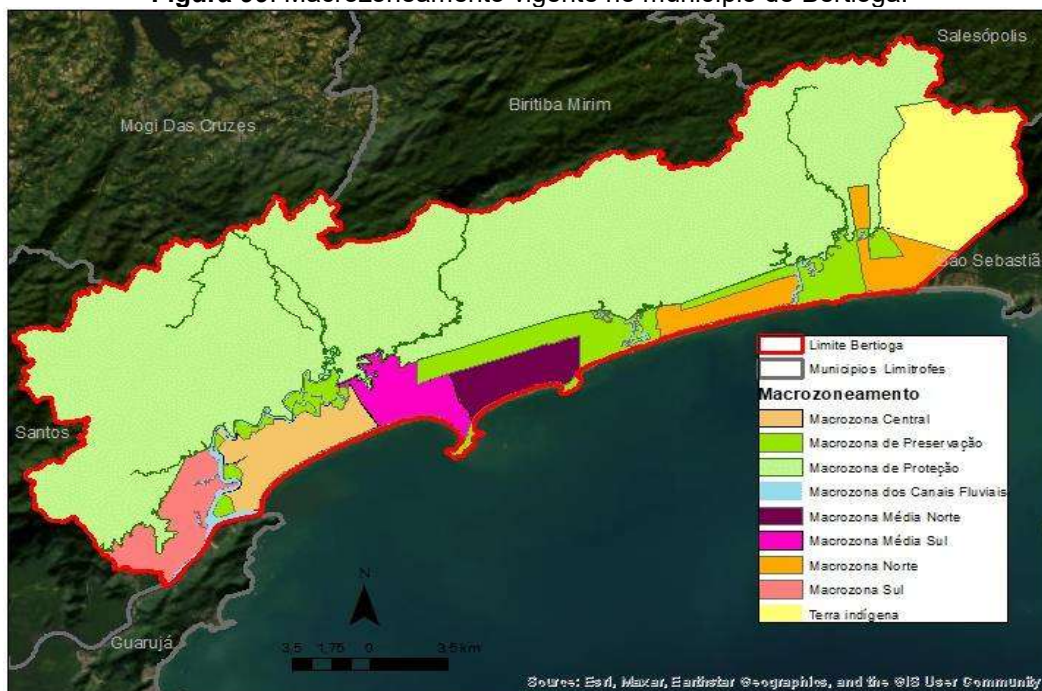
A fim de identificar as oportunidades de integrar ações ao PMMA, serão destacados, a seguir, os aspectos específicos apresentados nos seguintes planos: Plano Diretor Municipal; Programa Município Verde Azul (PMVA); Plano de bacia hidrográfica 2016-2027 do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista; e Plano de Manejo do Parque Estadual Restinga de Bertiooga.

8.1. Plano Diretor Municipal

A Lei Complementar nº 155, de 06 de fevereiro de 2020, institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do município de Bertiooga que tem como objetivo básico o desenvolvimento do município como cidade inclusiva, criativa e sustentável visando a preservação ambiental e paisagística, garantindo a qualidade de vida e o uso racional e equânime dos recursos ambientais naturais ou construídos.

O Plano Diretor estabeleceu o zoneamento com a função de ordenar o território municipal e definir diretrizes para a ocupação do solo, recuperação, preservação e valorização do meio ambiente do território, conforme ilustra a **Figura 99**.

Figura 99: Macrozoneamento vigente no município de Bertiooga.



Fonte: elaborado pelos autores.

Em termos de conservação, o Plano Diretor destaca que:

- promover a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do meio ambiente natural, em harmonia com o desenvolvimento social e econômico do município;
- integrar e articular com os municípios vizinhos a condução dos assuntos de interesse comum e de ações voltadas para o desenvolvimento regional, como as políticas específicas de desenvolvimento infra estrutural e de transporte regional, de preservação ambiental, de proteção de bacias hidrográficas e conservação de mananciais, inclusive as ações voltadas para a inclusão social;
- promover e orientar o desenvolvimento socioeconômico do município privilegiando a conservação e utilização racional de seus recursos naturais, atendendo aos dispositivos legais de controle e proteção dos recursos florestais, hídricos e faunísticos;
- O município definiu as seguintes macrozonas que possuem relação com a conservação:
 - Macrozona de Proteção Ambiental: Inserida na Área Protegida é caracterizada por área terrestre especialmente protegida sob regime de estrita proteção, Z1TAEP no Decreto Estadual nº 58.996, de 25 de março de 2013, que dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor da Baixada Santista, onde se pretende promover programas de controle da poluição e proteção das nascentes e vegetação ciliar com vista à conservação da quantidade e qualidade das águas; estimular a regularização fundiária e a averbação de áreas para conservação ambiental; e a manutenção da ocupação com características de baixo adensamento e/ou com uso rural diversificado, por meio de práticas que garantam a conservação do solo e das águas superficiais e subterrâneas.
 - Macrozona Terra Indígena Guarani do Ribeirão Silveira: Inserida na Área Protegida, é caracterizada por terras indígenas, área especialmente protegida sob regime de estrita proteção, onde se pretende preservar e valorizar o meio ambiente e a cultura indígena, garantir a qualidade de vida e bem estar da comunidade.

Em termos de recuperação, os seguintes aspectos são mencionados:

- assegurar a preservação, recuperação e valorização do ambiente urbano e natural;
- efetivar a proteção, a preservação, a valorização e a recuperação do meio ambiente natural e edificado, bem como do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arquitetônico;
- promover programas para recuperação de vegetação das áreas de preservação permanente e a recuperação de áreas públicas degradadas, contemplando o estudo de novas metodologias de recuperação, por meio de parcerias técnicas com instituições de pesquisa e universidades;
- fomentar medidas de proteção, recuperação e preservação dos recursos hídricos;
- garantir a preservação das áreas de proteção e recuperação dos mananciais, com intensificação da fiscalização;
- fortalecer a fiscalização para que não ocorram novas ocupações em áreas ambientalmente protegidas, assim como nas áreas em que houver a remoção das famílias, para que não sejam novamente ocupadas, até a sua recuperação ambiental;
- O município definiu as seguintes macrozonas que possuem relação com a recuperação:
 - Macrozona de Proteção Ambiental: Inserida na Área Protegida é caracterizada por área terrestre especialmente protegida sob regime de estrita proteção, Z1TAEP no Decreto Estadual nº 58.996, de 25 de março de 2013, que dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor da Baixada Santista, onde se dispõe a recuperar a vegetação em áreas de preservação permanente.

No que tange ao uso sustentável dos recursos naturais o plano traz o capítulo de sustentabilidade ambiental onde destaca-se:

- controlar e reduzir os níveis de poluição visual, sonora, do ar, das águas e dos solos
- proteger a flora e a fauna
- promover ações de saneamento e de otimização do consumo energético
- promover a conscientização da população para a redução do consumo de água,
- incentivar a captação e reuso de água de chuva e uso de energia alternativa nas edificações públicas e privadas
- O município definiu as seguintes macrozonas que possuem relação com a questão do uso sustentável (**Figura 99**):
 - Macrozona de Proteção Ambiental: Inserida na Área Protegida é caracterizada por área terrestre especialmente protegida sob regime de estrita proteção, Z1TAEP no Decreto Estadual nº 58.996, de 25 de março de 2013, que dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor da Baixada Santista, onde se dispõe ao fomento do manejo sustentável dos recursos naturais, do manejo agroflorestal e do uso dos recursos paisagísticos e culturais para o ecoturismo; o incentivo às práticas agropecuárias sustentáveis, que não gerem impactos à biota ou aos recursos naturais.

8.2. Programa Município Verde Azul (PMVA)

O Programa Município Verde Azul (PMVA)⁴ da Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA), que apresenta anualmente o *ranking* dos municípios quanto à gestão ambiental, provê instrumentos de reconhecimento do

⁴ Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/verdeazuldigital/>. Acesso em: set/2023

esforço da administração municipal em relação às 10 diretivas ambientais consideradas.

Os objetivos de conservação da Mata Atlântica são apoiados pelo PMVA por meio dos critérios das seguintes diretivas: Educação Ambiental (EA) – EA1; Biodiversidade (BIO) – BIO3, BIO4; Qualidade do Ar (QA) – QA5; Arborização Urbana (AU) – AU2, conforme São Paulo (2023):

- Apoia a conscientização ambiental por meio de pontuação associada a:
 - Implementação de Programa Municipal de Educação Ambiental; e
 - Implementação de ações de educação ambiental voltadas à: proteção de nascentes, importância da biodiversidade, queimada urbana, fragilidades e potencialidades de uso do solo.
- Apoia a fiscalização ambiental por meio de pontuação associada a:
 - Implementação da fiscalização ambiental municipal.
- Apoia a conservação da vegetação e da fauna por meio de pontuação associada a:
 - Elaboração do Plano Municipal de Mata Atlântica, que indicará as áreas prioritárias para conservação da vegetação;
 - Área de cobertura vegetal no perímetro urbano.
 - iniciativas voltadas à coexistência humano-fauna e de incentivo e apoio a Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS), Centro de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS) ou Áreas de Soltura e Monitoramento de Fauna Silvestre (ASM).

Os objetivos de recuperação da Mata Atlântica são apoiados pelo PMVA por meio dos critérios das seguintes diretivas: Biodiversidade (BIO) – BIO1, BIO3; Arborização Urbana (AU) – AU1, AU2, AU3, conforme São Paulo (2023):

- Apoia a recuperação da vegetação por meio de pontuação associada a:
 - Elaboração do Plano Municipal de Mata Atlântica, que indicará as áreas prioritárias para recuperação da vegetação;

- Área em processo de restauração ecológica da vegetação em relação à área total do município (%); e
- Recuperação ambiental de nascentes e seu entorno (inclui matas ciliares).
- Priorizar o uso de espécies nativas para a arborização urbana.
- Apoia a melhoria da infraestrutura verde no município por meio de pontuação associada a:
 - Implantação de Plano Municipal de Arborização Urbana.

Os objetivos de uso sustentável da Mata Atlântica são apoiados pelo PMVA por meio dos critérios das seguintes diretivas: Avanço na Sustentabilidade (AS) – AS2, Qualidade do Ar (QA) – QA1; Biodiversidade (BIO) – BIO2, BIO3, conforme São Paulo (2023):

- Apoia a produção sustentável (alimentos e materiais) por meio de pontuação associada a:
 - uso e geração de energia limpa
 - Compras públicas;
- Apoia a geração de renda por meio do uso sustentável da Mata Atlântica por meio de:
 - Elaboração do Plano Municipal de Mata Atlântica, que contempla a promoção do uso sustentável da vegetação; e
 - Implementação de programa de pagamento por serviços ambientais (PSA).

8.3. Plano de bacia hidrográfica 2016-2027 do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista

Tem como objetivo geral estudar e propor a compatibilização entre a oferta e a demanda de água em quantidade e qualidade na bacia hidrográfica da Baixada Santista, a fim de garantir seu acesso e usufruto universal.

O Plano definiu Metas e Ações para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI 07, onde, em termos de conservação, o Plano propõe que:

- Desenvolvimento de instrumentos normativos de proteção da qualidade das águas subterrâneas
- Sistemas de Saneamento, em caráter supletivo, nos municípios inseridos em Unidades de Conservação ou em Áreas Protegidas por legislações específicas de proteção de mananciais
- Estudos de viabilidade e aperfeiçoamentos da legislação de proteção dos mananciais atuais e futuros
- Estudos para implementação da política estadual de proteção e recuperação dos mananciais, com base na Lei nº 9866/97
- Parceria com municípios para Proteção de Mananciais Locais de Abastecimento Urbano

Em termos de recuperação, as seguintes ações são mencionadas:

- Sistemas de Saneamento, em caráter supletivo, nos municípios inseridos em Unidades de Conservação ou em Áreas Protegidas por legislações específicas de proteção de mananciais
- Ações de recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal e disciplinamento do uso do solo

No que tange ao uso sustentável dos recursos naturais destaca-se:

- Racionalização do Uso da Água no Sistema de Abastecimento Urbano
- Apoio a empreendimentos e difusão de informações sobre recirculação e processos que economizem a água em atividades industriais

8.4. Plano de Manejo do Parque Estadual Restinga de Bertiooga

A Resolução SMA nº 203, de 27 de dezembro de 2018, aprova o Plano de Manejo do Parque Estadual Restinga de Bertiooga que apresenta diretrizes para o uso do PERB, levando em conta três objetivos: conservação da natureza; uso público e educação ambiental, como lazer e turismo; e promoção de pesquisa científica.

Em termos de conservação da Mata Atlântica apresenta os seguintes destaques:

- Prevê o manejo de espécies vegetais exóticas invasoras;
- Prevê o manejo de espécies vegetais nativas fim de recuperar a composição, estrutura e função da comunidade, e também implantação de projetos de paisagismo;
- Prevê melhoria na fiscalização;
- Prevê o manejo de animais domésticos;
- Prevê a regularização fundiária do território do parque;

Em termos de recuperação da Mata Atlântica apresenta os seguintes destaques:

- Prevê apoiar a aplicação de medidas compensatórias para atividades danosas ao meio ambiente (ex.: restauração de áreas degradadas);
- Prevê a recuperação de espécies vegetais ameaçadas de extinção;
- Prevê restabelecer a conectividade da paisagem.

Em termos de uso sustentável da Mata Atlântica apresenta os seguintes destaques:

- Prevê a elaboração de protocolos para orientar o licenciamento de atividades
- Orienta a coleta de propágulos;
- Estimula atividades e projetos de uso sustentável na zona de amortecimento em benefício das comunidades locais;

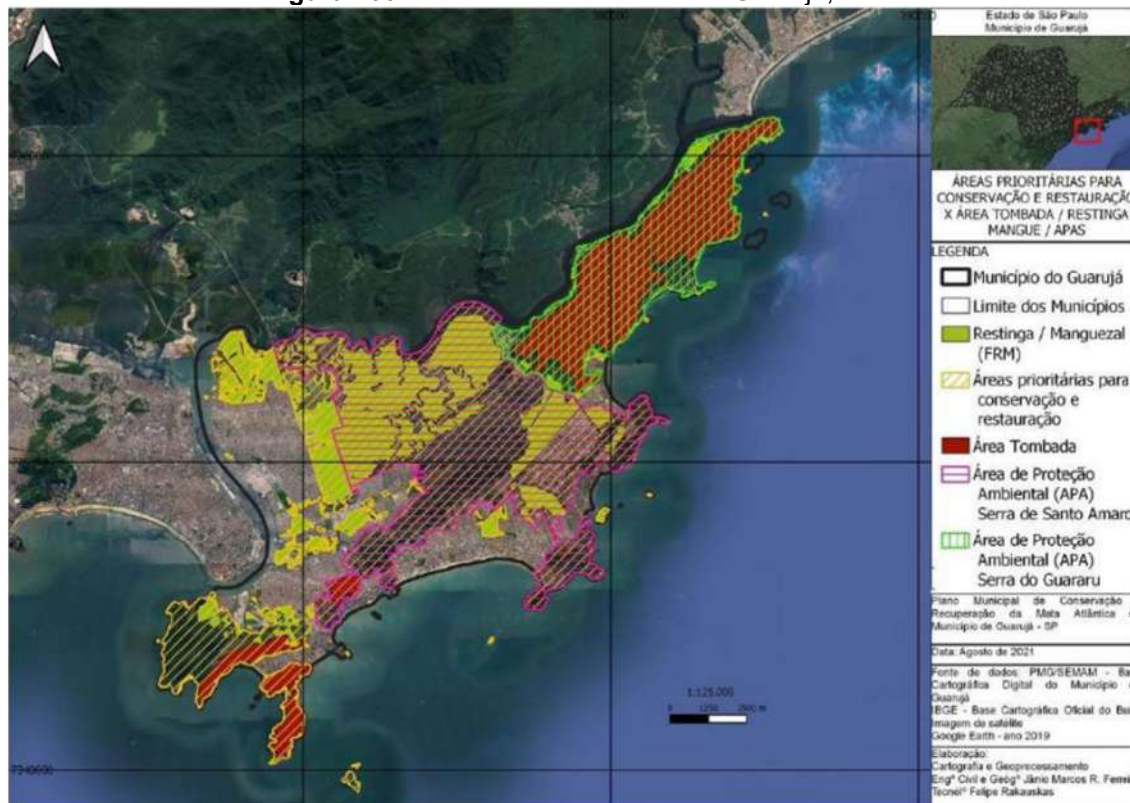
- Promoção de pesquisa científica, educação ambiental e contemplação da natureza;
- Prevê promover parcerias para o turismo sustentável.

8.5. PMMA de cidades contíguas a Bertioga

Segundo Portal PMMA (AMBIENTAL CONSULTING, 2023), dos municípios do entorno e contíguas a Bertioga, apenas Santos, Guarujá e Mogi das Cruzes possuem os PMMA elaborados; São Sebastião está em fase de elaboração; Biritiba-Mirim e Salesópolis não apresentavam quaisquer ações de PMMA.

No Plano Municipal de Mata Atlântica do município do Guarujá (GUARUJÁ, 2022), a APA Municipal Serra do Guararu está considerada como área prioritária para conservação do bioma Mata Atlântica (**Figura 100**). Portanto, as ações de conservação e recuperação da Mata Atlântica e eliminação de vetores de pressão como ocupações irregulares e contaminação por esgoto nas localidades de Caiubura e São João deverão se concatenar com as ações de conservação do município do Guarujá para o Canal de Bertioga e para a APA da Serra do Guararu.

Figura 100 – Vista aérea das APAs do Guarujá, SP.



Fonte: GUARUJÁ, 2022

Considerando o Plano de Ação do PMMA do Guarujá, destacamos as seguintes ações definidas com **alta prioridade** que podem ser conduzidas de forma colaborativa ou em parceria para melhor gestão ambiental da Mata Atlântica:

Com relação à conservação e restauração florestal:

Ação 1: “Instrumentalização e capacitação de populações tradicionais na produção de mudas nativas e criação de rede de coletores de sementes” devido à baixa oferta de mudas nativas para reflorestamento e enriquecimento local, além de criar possibilidades de renda para a população.

Ações 2 – “Manejo e conservação das APAs. Metas - Para a APA da Serra do Guararu”, coma aplicação integral do plano de manejo, criação de corredores ecológicos, articulação da captação de recursos

Com relação à gestão ambiental:

Ação 3 – “Elaboração de Planos Municipais e Programas Metas” criar políticas públicas municipais que garantam a conservação da Mata Atlântica, bem como a segurança hídrica da população.

Com relação à conservação e ao turismo:

Ação 4 – “Geoconservação” em especial os sambaquis presentes nas duas cidades e criar geosítios, promovendo a educação ambiental e o geoturismo.

O PMMA de Santos – SP (SANTOS, 2021) definiu o **Caruara (Figura 101)** como uma “área urbana edificada”, que surgiu de uma ocupação irregular. Nesta área foi observada que a supressão vegetal pode afetar projetos de captação de água do Caibura (Bertioga, SP). Portanto, estão definidas as seguintes ações prioritárias:

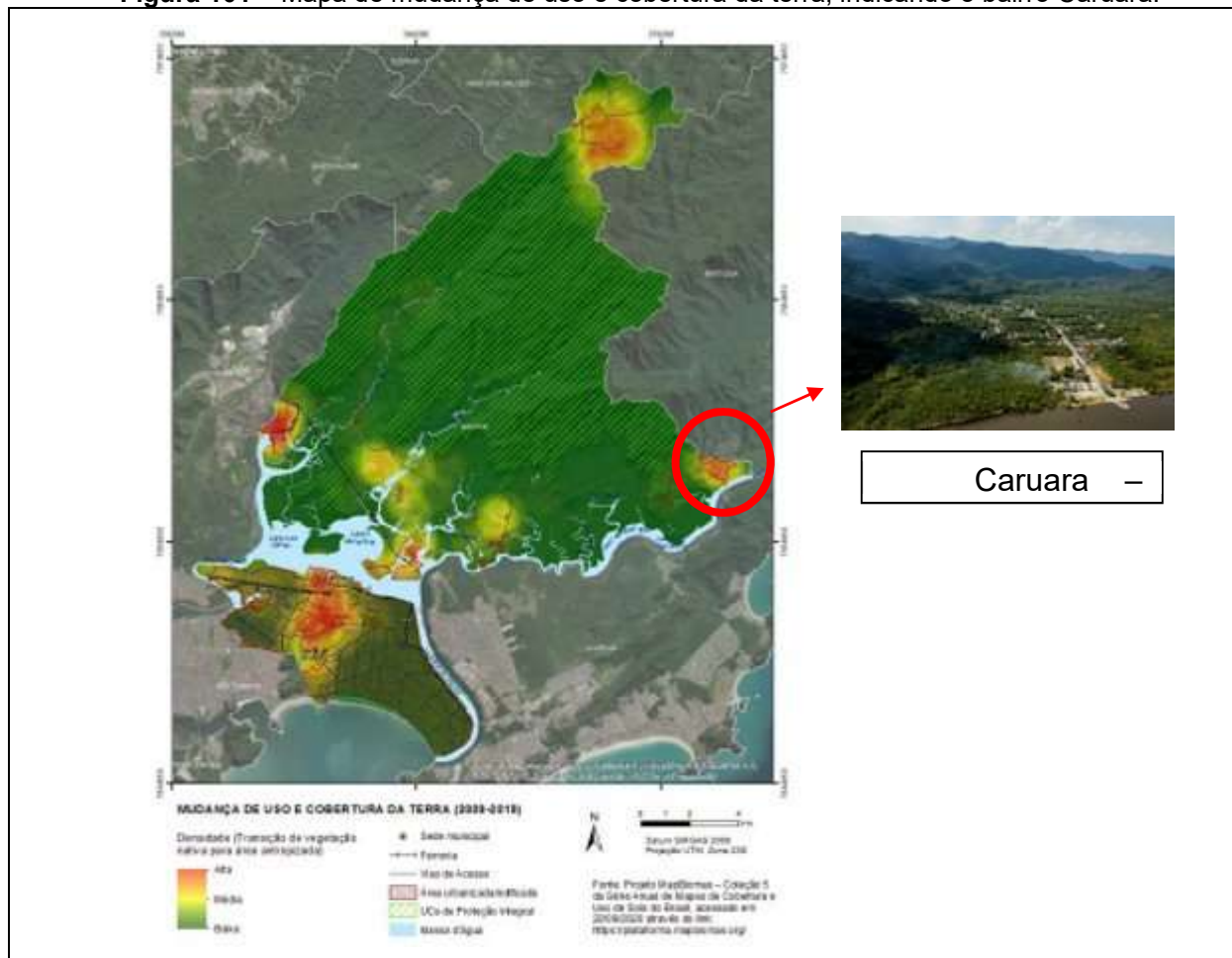
Ação 1 - Promover/Acelerar o processo de regularização ambiental e fundiária na ocupação Caruara.

Ação 2 – intensificação da fiscalização.

Ação 3 – iniciativas de educação ambiental para os moradores.

Ação 4 – implementação de áreas piloto de recuperação da vegetação e de cursos d’água.

Figura 101 – Mapa de mudança de uso e cobertura da terra, indicando o bairro Caruara.



Fonte: PMMA de Santos, SP.

Portanto, devido à possibilidade de danos ambientais à região do Caruara e Caiubura, ações coordenadas ou semelhantes devem ser propostas no PMMA de Bertioga.

O PMMA de Mogi das Cruzes, SP (MOGI DAS CRUZES, 2019) não apresenta um diagnóstico socioambiental e plano de ação desenvolvidos para uma análise e sugestões de parceria para a proteção da Mata Atlântica, ressaltando que estes municípios se conectam pela Rodovia Mogi-Bertioga que cruza o Parque Estadual Serra do Mar (PESM) – Núcleo Bertioga.

9. CAPACIDADE DE GESTÃO AMBIENTAL

A capacidade de gestão para a execução do Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA) envolve a definição de uma estrutura organizacional, pessoal qualificado, recursos financeiros específicos para área ambiental e instrumentos legais (LEME, 2010). É também importante que seja estabelecida uma articulação com os municípios vizinhos e com governo estadual e federal, para assegurar as ações de caráter regional (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2017). Esses elementos indicam a capacidade do município em lidar com a gestão ambiental. A existência de instrumentos legais relacionados à área ambiental indica a capacidade do município em lidar com a gestão municipal para o PMMA. Nesse sentido, o **Quadro 18** mostra os instrumentos legais em vigor no município de Bertioga, indicando sua relevância para o PMMA.

Quadro 18 – Instrumentos legais em vigor no município de Bertioga e sua relação com o PMMA.

Lei	Descrição	Relação com o PMMA
Lei nº 289, de 01/julho/1998	Sistema municipal do meio ambiente; Secretaria do meio ambiente; Conselho municipal do meio ambiente	O Sistema Municipal do Meio Ambiente tem por objetivo organizar, coordenar e integrar os planos, programas e projetos dos órgãos e entidades da administração pública do município com vistas à proteção, recuperação e desenvolvimento do meio ambiente e o uso sustentável dos recursos naturais.
Lei nº 294, de 07/julho/1998	Código Ambiental de Bertioga	Apresenta a Política Municipal de Meio Ambiente de Bertioga, que consiste no planejamento, controle e gestão das ações do poder público e da coletividade, objetivando a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do Meio Ambiente natural e construído no município de Bertioga.
Lei nº 317, de 27/out./1998; Lei nº 431, de 20/dez./2000; Lei Compl. nº 177, de 16/mar./2023	Lei de uso e ocupação do solo	Indica áreas para diferentes atividades na área urbana: zona de turismo, zona preservação, zona de suporte ambiental zona de uso especial e zona de parque temático.
Lei nº 327, de 25/fev./1999; Lei nº 516, de 12/dez.2002	Ecoturismo nas áreas de proteção ambiental	Dispõe sobre as atividades de ecoturismo e propõe multa por danos causados ao meio ambiente ou abandono de detritos.
Lei nº 360, de 01/set./1999	Adote uma praça	Tem por finalidade receber a colaboração, feita diretamente, de pessoas físicas ou empresas públicas ou privadas, na implantação, melhoria e conservação de ajardinamento de logradouros públicos, praças, jardins e escolas.
Lei nº 861, de 08/jul./2009; Decreto nº 1.592, de out./2010	Projeto de Arborização Urbana	Novos parcelamentos e empreendimentos deverão apresentar projeto de arborização e utilizar espécies nativas do bioma da Mata Atlântica.
Lei nº 867, de 15/jul./2009	Calendário de Datas Comemorativas associadas a Temas Ambientais	O Calendário Ecológico é a celebração de datas que tratam de temas ambientais e que foram definidas de acordo com as peculiaridades do município, e que tem como objetivo geral, conscientizar a população acerca das questões ambientais, estimulando mudanças de comportamento que privilegiem o Meio Ambiente.

(Continua)

(Continuação)

Lei	Descrição	Relação com o PMMA
Lei nº 1.179, de 30 de setembro de 2015	Programa de Pagamento por Serviços Ambientais	Visa disciplinar a atuação do Poder Público Municipal em relação aos serviços ambientais de forma a promover o desenvolvimento sustentável e aumentar a provisão desses serviços em todo território municipal.
Lei nº 1292, de 21 de julho de 2018	Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil	Instrumento para a implementação e coordenação de responsabilidade na gestão dos resíduos da construção civil em conformidade com as normas vigentes.
Lei nº 1340, de 29 de julho de 2019	Conselho Municipal de Saneamento Ambiental e de Infraestrutura (COMSAIB)	O COMSAIB promoverá debates, audiências públicas e consultas públicas, bem como as conferências da cidade, referente ao abastecimento de água, drenagem urbana, esgotamento sanitário e resíduos sólidos.
Lei nº 1414, de 30 de julho de 2020	Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano Sustentável	Órgão consultivo e deliberativo nas questões afetas à política urbana municipal, vinculado à Secretaria Municipal de Planejamento Urbano (ou outro órgão que venha a sucedê-la) e constituído, de forma paritária, por representantes do Poder Executivo Municipal e da sociedade civil.
Lei nº 1.498, de 15 de dezembro de 2022	Coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos de logística reversa	Todas as pessoas físicas e aquelas jurídicas de direito público ou privado do município de Bertioga ficam obrigadas a destinar de forma ambientalmente adequada os resíduos com características especiais, suas partes e seus componentes, definidos nesta Lei, garantindo a logística reversa
Lei complementar nº 155, de 06 de fevereiro de 2022	Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável	Organiza o território do município, cria a Área Protegida que é composta pelas áreas ambientalmente protegidas do território de Bertioga e indicadas pelo Ministério do Meio Ambiente como áreas para a conservação da biodiversidade, que estão incluídas na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e também são regidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC.

Fonte: Elaborado pelos autores com base no disposto nas leis consultadas.

Além dos instrumentos legais, a Prefeitura Municipal de Bertioga está organizada em 13 Secretarias Municipais, dentre as quais está a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, criada pela Lei Municipal 289/98 e conta com a seguinte estrutura, entre parênteses está o cargo e o número de vagas existente:

- Secretaria do Meio Ambiente, SM (Secretário Municipal – 01);
- Setor de Expediente, SEEXP;
- Diretoria de Desenvolvimento Ambiental, DDA (Diretor – 01),
 - Seção de Planejamento Ambiental e Normatização, SPAN (Chefe de Seção - 01);
 - Seção de Licenciamento Ambiental, SELA (Chefe de Seção -01);
 - Seção de Educação Ambiental, SEAN (Chefe de Seção -01).
- Diretoria de Operações Ambientais, DOA (Diretor de Departamento – 01),
 - Seção de Resíduos Sólidos, SERS (Chefe de Seção -01),

- Setor de Limpeza Urbana e das Praias, SELUP (Chefe de Setor -01);
- Setor de Destinação Final, SEDEF (Chefe de Setor -01);
- Seção de Fauna e Flora, SEEF (Chefe de Seção -01),
- Setor de Flora, SETFL (Chefe de Setor -01);
- Setor de Fauna Silvestre, SETFA (Chefe de Setor -01);
- Seção de Fiscalização Ambiental, SEFA (Chefe de Seção -01),
- Setor de colaboração aos Órgãos de Fiscalização Ambiental, SCOFA (Chefe de Setor -01).

Para viabilizar a execução das ações e programas da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, identificou-se uma interação direta entre essa secretaria com outras cinco Secretarias Municipais, conforme se elencou no **Quadro 19**, que mostra a relação direta de cada secretaria e sua interação com a gestão ambiental de Bertioga. Essa interação reforça a capacidade do município na gestão ambiental.

Quadro 19 – Relação direta com as secretarias na gestão ambiental.

Secretarias	Papel na gestão ambiental do município	Interação com a gestão ambiental
Educação	Atua na educação de crianças até o ensino fundamental.	Ações de Educação Ambiental
Serviços Urbanos	É responsável pela iluminação municipal e também tem a função de elaborar, coordenar e executar atos de conservação e manutenção de vias vicinais e de vias públicas.	Mantém as praças, parques, jardins e arborização pública; administra os serviços de natureza urbana; executa as atividades de limpeza pública; providencia a limpeza pública e varrição das vias públicas recolhendo o entulho
Turismo, Cultura	Programa as atividades culturais, exposições, eventos artísticos, do turismo de aventura, náutico e ecoturismo.	Estimula e organiza a prática das várias modalidades do turismo de natureza, cultural, náutico e social do município. Elabora, planeja, coordena, supervisiona e executa os atos referentes às atividades turísticas de aventura, ecoturismo, náutico e culturais do município.
Obras e Habitação	Coordena e orienta projetos de urbanização e regularização fundiária em núcleos irregulares e do programa de habitação popular.	Orienta a aprovação de obras novas e reformas, a legislação pertinente aos resíduos gerados
Planejamento Urbano	Faz o controle das obras públicas e particulares, fiscaliza o desenvolvimento urbano no município para que atenda o Estatuto da Cidade, presta assessoria técnica à Procuradoria Geral do município nos processos de usucapião, desmembramento, desapropriação e outros.	Elabora os mapas relativos ao planejamento urbano municipal, organiza e mantém as informações cartográficas e executa levantamentos topográficos de interesse do município.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados disponíveis na página da Prefeitura Municipal de Bertioga na internet.

Os **Quadro 18** e **Quadro 19** mostram que a Prefeitura Municipal de Bertioga apresenta as condições básicas para a implementação de ações do PMMA, ou seja, possui uma política ambiental e um sistema municipal de meio ambiente, desde 1998, além de uma série de leis relacionadas aos objetivos de conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica. Possui Secretaria de Meio Ambiente e um Conselho Comunitário de Defesa do Meio Ambiente (CONDEMA), além de outras secretarias municipais com atuação relacionada à gestão ambiental. Esse panorama da gestão ambiental municipal favorece a implementação de ações do PMMA em Bertioga.

Complementarmente a essa análise do panorama da gestão ambiental no município de Bertioga, foi realizado um diagnóstico da efetividade de gestão ambiental no município por meio de questionário *online* (**APÊNDICE B** – Questionário *online* - Capacidade de Gestão Ambiental), adaptado do método *Rappam* (sigla do inglês *Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management* – Avaliação Rápida e Priorização da Gestão de Unidades de Conservação), desenvolvido pela WWF entre os anos de 1999 e 2002, para a avaliação da efetividade de gestão de áreas protegidas (WWF-BRASIL; ICMBIO, 2017). Esse método foi utilizado para a avaliação da efetividade de gestão das unidades de conservação federais, o que delineou aspectos importantes para a gestão ambiental. Esses aspectos foram adaptados para avaliação dentro do contexto do Plano Municipal de Mata Atlântica de Bertioga, englobando cinco módulos de avaliação:

1. **Amparo legal:** percepção dos respondentes sobre aspectos relacionados à legislação municipal existente, à situação fundiária, aos recursos disponíveis para fiscalização e à resolução de conflitos com a comunidade local em relação à conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica do município;

2. **Recursos humanos:** percepção dos respondentes sobre aspectos relacionados aos recursos humanos disponíveis no município para conduzir ações relacionadas à conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica;

3. **Comunicação e informação:** percepção dos respondentes sobre aspectos relacionados aos processos de comunicação na Secretaria de Meio Ambiente e entre Secretarias e outras instâncias administrativas governamentais e comunidade local relacionadas às ações voltadas à Mata Atlântica no município;

4. **Infraestrutura:** percepção dos respondentes sobre aspectos relacionados à infraestrutura de transporte, de equipamentos de campo e as instalações da Secretaria de Meio Ambiente e outras secretarias do município relacionadas às ações de para a conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica; e

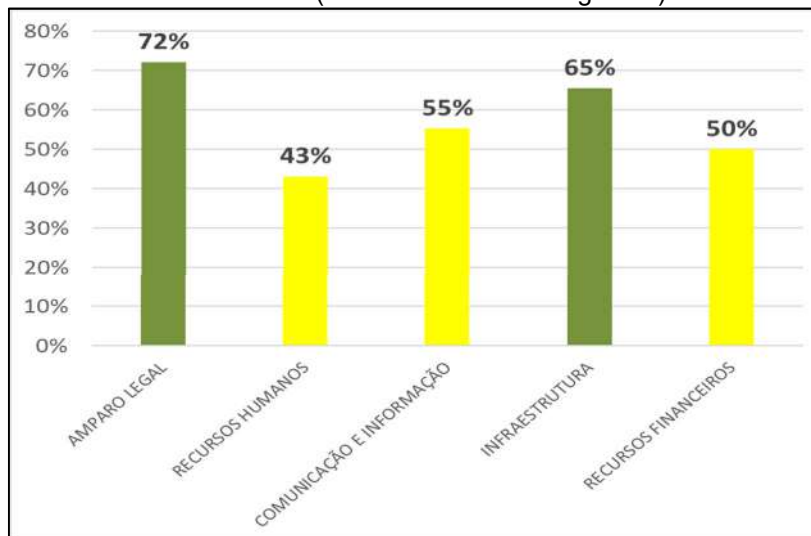
5. **Recursos financeiros:** percepção dos respondentes sobre aspectos relacionados aos recursos financeiros da Secretaria do Meio Ambiente e outras secretarias para viabilizar ações de conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica no município.

Cabe ressaltar que também foram incluídas questões relacionadas à arborização urbana, já que esta interage com a vegetação nativa no contexto da Floresta Urbana, promovendo conectividade entre a vegetação nativa e as áreas verdes urbanas. O questionário foi enviado para a Secretaria de Meio Ambiente de forma a ser respondido por atores chave do ponto de visto técnico e político dentro da Secretaria de Meio Ambiente e de outras secretarias municipais de Bertioga com relação com a gestão ambiental do município. O preenchimento do questionário foi realizado individualmente e não foi necessária a autoidentificação no questionário. A interpretação dos resultados foi feita de acordo com a visão positiva para cada módulo analisado, dessa forma, quanto mais respostas positivas (“sim”) maior seria a efetividade de gestão para cada módulo. Considerou-se: alta efetividade de gestão, o resultado maior que 60 %; média efetividade de gestão, o resultado entre 40 % a 60 % (incluindo os dois limites); e baixa efetividade de gestão, o resultado inferior a 40 % de respostas positivas. Não foram consideradas no cálculo da porcentagem as respostas “não se aplica” e “não sei”.

Como resultado, tivemos nove questionários respondidos, dos quais sete tinham origem da Secretaria de Meio Ambiente, um da Secretaria de Serviços Urbanos e um da Secretaria de Planejamento Urbano. A nota geral de capacidade de gestão foi de

57 %, indicando média efetividade de gestão ambiental do município de Bertioga. A **Figura 102** indica o resultado por módulo.

Figura 102 – Nota de efetividade de gestão (%) para cada módulo avaliado. Barras verdes indicam (alta efetividade de gestão) e barras amarelas indicam (média efetividade de gestão).



Fonte: elaborado pelos autores.

Percebe-se que as melhores notas foram atingidas pelos módulos Amparo legal e Infraestrutura, indicando uma percepção mais positiva dos respondentes sobre esses temas.

Alguns aspectos foram evidenciados na análise, e serão pontuados módulo a módulo:

1. **Amparo legal:** Apesar de ter obtido a melhor avaliação na percepção dos respondentes, foi indicado que a legislação ambiental municipal necessita de atualização para otimizar sua efetividade para assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica. A regularização fundiária é percebida como uma questão que está em andamento no município, com ações de regularização já efetivadas e outras em processo de regularização, quando aplicável. Quanto aos recursos humanos e financeiros relacionados à fiscalização ambiental, os respondentes

indicam a necessidade de ampliar os investimentos em recursos humanos, aumentando: o número de fiscais e guardas ambientais; e a quantidade de treinamentos para melhorar operações conjuntas com outras esferas policiais, com melhor abordagem nas situações de invasões com desmatamento e alteração do meio ambiente. Quanto à resolução de conflitos com a comunidade local em relação à conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica do município, esta é percebida positivamente, porém ressaltou-se que o processo de ocupação legal é caro, o que dificulta o acesso da população de baixa renda à ocupação legal. Ainda sobre a questão fundiária no município, os respondentes citaram três secretarias municipais envolvidas na regularização fundiária: a Secretaria de Obras e Habitação (coordenadora do programa de regularização fundiária “Regulariza Bertioga”), a Secretaria de Planejamento Urbano e a Secretaria de Meio Ambiente, o que mostra a importância de integrar as secretarias para esta e outras questões relevantes na definição de ações de conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica em Bertioga. Quanto à legislação relacionada à arborização urbana, os respondentes indicaram que há demanda por legislação específica que seja efetiva para atender às necessidades atuais para prover uma arborização que gere serviços ambientais para o município, que inclua o aumento de recursos humanos e ações de planejamento;

2. **Recursos humanos:** obteve a pior avaliação na percepção dos respondentes, principalmente por ter número insuficiente para atender às necessidades de: conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica; e de planejamento, gestão e manejo preventivo da arborização urbana. As condições de trabalho foram consideradas insuficientes para manter uma equipe adequada para os cuidados com arborização urbana. Outra questão abordada pelos respondentes foi a necessidade de treinamento contínuo dos funcionários para os objetivos de conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica e de planejamento, gestão e manejo preventivo da arborização urbana. Em especial, foi citada a necessidade do desenvolvimento de capacitação sobre arborização urbana voltado para os funcionários da Secretaria de

Meio Ambiente (incluindo os analistas ambientais e funcionários do Viveiro de Plantas Municipal) e da Defesa Civil. A avaliação periódica do desempenho e do progresso dos funcionários que atuam em gestão ambiental não foi considerada adequada para a maioria dos respondentes, devendo ser aprimorada;

3. **Comunicação e informação:** a maioria dos respondentes acredita que a comunicação entre a Secretaria de Meio Ambiente, outras Secretarias Municipais e outras instâncias administrativas governamentais em relação à Mata Atlântica e à arborização urbana no município, é adequada. O exemplo dado foi quando há planejamento de podas, supressão e substituição de árvores, com envolvimento de mão de obra da Secretaria de Serviços Urbanos. Porém, destacou-se que a comunicação pode ser melhorada. A maioria dos respondentes não soube informar ou não acredita que os dados ambientais e socioeconômicos existentes sejam adequados ao planejamento do manejo e gestão da Mata Atlântica no município, havendo expectativa de que o PMMA irá auxiliar na organização de tais dados. Da mesma forma, a maioria dos respondentes não soube informar ou não acredita que os meios para coleta de novos dados e atualização das informações sejam adequados. A maioria dos respondentes acredita que há sistemas adequados para o armazenamento, processamento e análise de dados atualmente. A maioria dos respondentes não soube informar ou não acredita que existe comunicação efetiva com as comunidades locais sobre a conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica e nem sobre a gestão da arborização urbana, apesar de haver eventos relacionados à Mata Atlântica;

4. **Infraestrutura:** em geral, o módulo infraestrutura foi bem avaliado (2º módulo mais bem avaliado), com ressalvas para ações que requeiram infraestrutura específica como a de plantio de enriquecimento ou de atividades relacionadas à arborização urbana, para as quais a infraestrutura existente relacionada ao transporte e a equipamentos não foi considerada adequada. Para realizar tais atividades atualmente

é necessário terceirizar o serviço. Também foi relatado que para situações específicas, como trabalho em áreas insalubres e alagadas, o equipamento de proteção individual não é adequado (calçados). Também foi citado que há necessidade de adquirir mais ferramentas, como facões com bainha, luvas, tesouras e serras de poda, além de proceder a manutenção e conservação dos equipamentos. Especificamente para ações de gestão da arborização urbana, foi relatado que o equipamento de campo disponível não é adequado, sendo necessário adquirir ferramenta digital (*software* e equipamento, como *tablets*) para inserir dados sobre as árvores, resistógrafo, tomógrafo, tesouras, serras de poda e cavadeiras. Quanto às instalações da secretaria para a realização das atividades, estas foram consideradas adequadas pela maioria dos respondentes, porém foi relatado que atualmente não há local com equipamentos de informática e outros específicos para apoiar a gestão da arborização urbana. A manutenção e cuidados com os equipamentos e instalações da secretaria foram considerados adequados para garantir seu uso a longo prazo para a maioria dos respondentes, tendo sido ressaltado que há oportunidades de melhoria no uso do ar condicionado e na manutenção de ferramentas e perfuradores de solo; e

5. **Recursos financeiros:** em geral, este módulo teve avaliação mediana. A maioria dos respondentes acredita que os recursos financeiros dos últimos 5 anos foram adequados para realizar as ações de conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica no município. Porém, relatou-se que não houve demanda significativa para tais ações. O mesmo não pode ser afirmado para o caso dos recursos financeiros dos últimos 5 anos para gestão da arborização urbana. Neste caso, a maioria dos respondentes não soube informar ou não acredita que tais recursos foram adequados, indicando que este é um dos gargalos para a gestão da arborização urbana no município. Da mesma forma, a maioria dos respondentes não soube informar ou não acredita que estejam previstos recursos financeiros adequados para os próximos 5 anos para realizar as ações da conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica no município. O mesmo pode ser afirmado para o caso dos recursos

financeiros para implantação do Plano Diretor de Arborização Urbana existente. Porém, houve relato de que há previsão de licitação e contratação de empresa para implantação de arborização urbana em 2024. Foi observado que a maioria dos respondentes não soube informar se a alocação de recursos está de acordo com as prioridades para a conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica no município, o que pode ser explorado melhor no plano de ação do PMMA, indicando as prioridades para serem alocados os recursos financeiros. Da mesma forma, a maioria dos respondentes não soube informar se a previsão financeira era estável em longo prazo para as secretarias municipais envolvidas atuarem em gestão ambiental. Por fim, a maioria dos respondentes acredita que a sua secretaria possui capacidade para a captação de recursos externos para atuar em gestão ambiental, o que é muito positivo para a previsão futura de disponibilidade de recursos para viabilizar ações de conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica no município.

9.1. Destaques da Capacidade de Gestão Ambiental

- Identificou-se interação direta entre a Secretaria de Meio Ambiente com 5 Secretarias Municipais (Serviços Urbanos, Turismo e Cultura, Obras e Habitação, Planejamento Urbano);
- A prefeitura tem as condições básicas para a implementação de ações do PMMA: política ambiental e um sistema municipal de meio ambiente, desde 1998; série de leis relacionadas aos objetivos de conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica; tem Secretaria de Meio Ambiente e CONDEMA; cinco outras secretarias com atuação relacionada à gestão ambiental, o que favorece a implementação de ações do PMMA em Bertioga;
- Pesquisa efetividade de gestão: nove questionários respondidos: sete da Secretaria de Meio Ambiente; um da Secretaria de Serviços Urbanos; um da Secretaria de Planejamento Urbano. Faltou o envolvimento das Secretarias de Turismo e Cultura e de Obras e Habitação;

- A nota geral de capacidade de gestão ambiental do município foi de 57 %, indicando média efetividade de gestão ambiental em Bertioga: melhores notas para Amparo legal e Infraestrutura, com percepção mais positiva dos respondentes sobre esses temas;
- Os resultados do módulo **Amparo legal** mostraram os seguintes destaques:
 - A legislação ambiental municipal necessita de atualização para otimizar sua efetividade para assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica;
 - A regularização fundiária é percebida como uma questão que está em andamento no município, com ações de regularização já efetivadas e outras em processo de regularização, quando aplicável;
 - Há necessidade de ampliar os investimentos em recursos humanos, aumentando: o número de fiscais e guardas ambientais; e a quantidade de treinamentos para melhorar operações conjuntas com outras esferas policiais, com melhor abordagem nas situações de invasões com desmatamento e alteração do meio ambiente;
 - A resolução de conflitos com a comunidade local em relação à conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica do município é percebida positivamente, porém o processo de ocupação legal é caro, o que dificulta o acesso da população de baixa renda à ocupação legal;
 - Há três secretarias envolvidas na regularização fundiária: a Secretaria de Obras e Habitação (coordenadora do programa de regularização fundiária “Regulariza Bertioga”), a Secretaria de Planejamento Urbano e a Secretaria de Meio Ambiente, o que mostra a importância de integrar as secretarias para esta e outras questões relevantes na definição de ações de conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica em Bertioga;

- Há demanda por legislação específica que seja efetiva para atender às necessidades atuais para prover uma arborização que gere serviços ambientais para o município, que inclua o aumento de recursos humanos e ações de planejamento;
- O módulo **Recursos humanos** teve a pior avaliação na principalmente por ter número insuficiente para atender às necessidades de: conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica; e de planejamento, gestão e manejo preventivo da arborização urbana;
- O módulo **Comunicação e informação** obteve avaliação média pelos respondentes do questionário. Foram indicados os seguintes destaques:
 - A comunicação entre a Secretaria de Meio Ambiente, outras Secretarias Municipais e outras instâncias administrativas governamentais em relação à Mata Atlântica e à arborização urbana foi considerada adequada;
 - Há trabalho integrado entre as secretarias, como quando há planejamento de podas, supressão e substituição de árvores, com envolvimento de mão de obra da Secretaria de Serviços Urbanos e de Meio Ambiente;
 - Há sistemas adequados para o armazenamento, processamento e análise de dados atualmente;
 - A comunicação pode ser melhorada, já que a maioria dos respondentes não soube informar ou não acredita que:
 - Os dados ambientais e socioeconômicos existentes sejam adequados ao planejamento do manejo e gestão da Mata Atlântica no município, havendo expectativa de que o PMMA auxilie na organização de tais dados;
 - Os meios para coleta de novos dados e atualização das informações sejam adequados; e
 - Exista comunicação efetiva com as comunidades locais sobre a conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica e nem sobre a gestão da arborização urbana, apesar de haver eventos relacionados à Mata Atlântica.
- O módulo **Infraestrutura** foi o 2º mais bem avaliado, apresentando os seguintes destaques:

- Para ações que requeiram infraestrutura específica como a de plantio de enriquecimento ou de atividades relacionadas à arborização urbana, a infraestrutura atual (transporte e equipamentos) não foi considerada adequada, sendo necessário terceirizar o serviço;
- Para trabalhos em áreas insalubres e alagadas, o equipamento de proteção individual não é adequado (calçados);
- Há necessidade de adquirir mais ferramentas, como facões com bainha, luvas, tesouras e serras de poda, além de proceder a manutenção e conservação dos equipamentos;
- Para ações de gestão da arborização urbana, foi relatado que:
 - O equipamento de campo disponível não é adequado;
 - É necessário adquirir ferramenta digital (software e equipamento, como tablets) para inserir dados sobre as árvores;
 - É necessário adquirir resistógrafo, tomógrafo, tesouras, serras de poda e cavadeiras;
 - As instalações da prefeitura para a realização das atividades foram consideradas adequadas pela maioria dos respondentes, porém não há local com equipamentos de informática e outros específicos para apoiar a gestão da arborização urbana;
 - A manutenção e cuidados com os equipamentos e instalações da secretaria foram considerados adequados para garantir seu uso a longo prazo para a maioria dos respondentes, tendo sido ressaltado que há oportunidades de melhoria no uso do ar condicionado e na manutenção de ferramentas e perfuradores de solo.
- O módulo **Recursos financeiros** teve avaliação mediana, com os seguintes destaques:
 - A maioria dos respondentes acredita que os recursos financeiros dos últimos 5 anos foram adequados para realizar as ações de conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica no município. Porém, relatou-se que não houve demanda significativa para tais ações;

- Já para a gestão da arborização urbana, a maioria dos respondentes não soube informar ou não acredita que tais recursos foram adequados, indicando que este é um dos gargalos para a gestão da arborização urbana no município;
- A maioria dos respondentes não soube informar ou não acredita que:
 - Estejam previstos recursos financeiros adequados para os próximos 5 anos para realizar as ações da conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica no município;
 - O mesmo pode ser afirmado para o caso dos recursos financeiros para implantação do Plano Diretor de Arborização Urbana existente;
- Há previsão de licitação e contratação de empresa para implantação de arborização urbana em 2024;
- A maioria dos respondentes não soube informar se:
 - A alocação de recursos está de acordo com as prioridades para a conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica no município, o que pode ser explorado melhor no plano de ação do PMMA, indicando as prioridades para serem alocados os recursos financeiros;
 - A previsão financeira é estável em longo prazo para as secretarias municipais envolvidas atuarem em gestão ambiental.
- A maioria dos respondentes acredita que a sua secretaria possui capacidade para a captação de recursos externos para atuar em gestão ambiental, o que é muito positivo para a previsão futura de disponibilidade de recursos para viabilizar ações de conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica no município.

10. DIAGNÓSTICO RÁPIDO PARTICIPATIVO

O Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) é uma etapa fundamental para agregar o conhecimento local ao conhecimento técnico sobre a Mata Atlântica de Bertiooga. Por meio de coleta de dados em oficinas participativas e em questionários online é possível obter a percepção de diversos atores sociais sobre a situação ambiental da Mata Atlântica na área de estudo. Tais atores conhecem a realidade do município e podem agregar seu conhecimento sobre a dinâmica do território, referentes ao uso atual do território, aos principais problemas e potencialidades existentes na área de estudo para a conservação, restauração e uso sustentável da Mata Atlântica, além de indicar sua visão de futuro para a Mata Atlântica do município.

Dessa forma, o DRP incluiu a realização de três oficinas participativas presenciais em diferentes locais do município de Bertiooga, conforme a seguir:

- 1ª oficina participativa, realizada na EMEIF Caiubura, localizado na R. Um, n. 316-412, Parque Caiubura, em 08/08/2023, no período da noite (18:00 às 21:00), que contou com 11 participantes (**Figura 103**);
- 2ª oficina participativa, realizada no SESC Bertiooga, em 09/08/2023, no período da noite (18:00 às 21:00), que contou com 72 participantes (**Figura 104**);
- 3ª oficina participativa, realizada na Vila do Bem Boraceia, localizada na Av. Henrique Arcuri, n. 99, Boraceia, em 10/08/2023, no período da noite (18:00 às 21:00), que contou com 29 participantes (**Figura 105**).

As listas de presença das três oficinas são apresentadas no **APÊNDICE C** – Listas de presença das oficinas participativas - Diagnóstico Rápido Participativo

Figura 103 - 1ª oficina participativa, realizada no Parque Caiubura, em 08/08/2023.



Fonte: acervo IPT

Figura 104 - Segunda oficina participativa, realizada no SESC Bertogã, em 09/08/2023.



Fonte: acervo IPT

Figura 105 - 3ª oficina participativa, realizada em Boraceia, em 10/08/2023.



Fonte: acervo IPT

As quatro dinâmicas realizadas nas três oficinas foram iguais, sendo precedidas por apresentação sobre o Projeto de Elaboração do PMMA de Bertioga, executado pelo IPT, que procurou esclarecer questões chaves e indicar como está sendo executado, enfatizando a realização das oficinas participativas (**APÊNDICE D** – Apresentação do Projeto de Elaboração do PMMA de Bertioga).

As informações coletadas nas oficinas foram complementadas pelas informações coletadas via questionário online para agregar as contribuições de pessoas que não puderam participar das oficinas. As dinâmicas das oficinas foram adaptadas para permitir a coleta das mesmas informações via questionário online (**APÊNDICE A** – Questionário online - Diagnóstico Rápido Participativo). Dessa forma, foram recebidas colaborações de 26 respondentes do questionário online durante o período de 08 a 24/08/2023 em que o questionário ficou aberto para ser preenchido. É importante ressaltar que o link e o QRCode do questionário online foram divulgados nas oficinas presenciais, tendo sido solicitado aos participantes que divulgassem para pessoas que não puderam participar das oficinas.

A divulgação das oficinas participativas foi de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Bertioga, que divulgou o material produzido pelo IPT. O IPT também auxiliou na divulgação das oficinas, por meio do Instagram do IPT.

Os resultados das oficinas e dos questionários são apresentados a seguir:

Na **Dinâmica 1: Manchete de 2023: Como está a Mata Atlântica hoje?** Os participantes responderam individualmente à pergunta, pensando como ela seria escrita na manchete de um jornal local publicado hoje. A intenção foi de identificar as questões mais importantes sobre o estado atual da Mata Atlântica em Bertioga e fazer com que os participantes refletissem sobre essas questões. As manchetes foram colocadas numa cartolina na parede para que todos pudessem ler as manchetes uns dos outros.

Os **Quadro 20** a **Quadro 22** mostram as manchetes elaboradas pelos participantes de cada oficina, classificadas por tema relacionado. O **Quadro 23** mostra as manchetes elaboradas pelos respondentes do questionário online, também por tema relacionado.

Quadro 20 - Manchetes de 2023 elaboradas na 1ª oficina participativa, realizada no Parque Caiubura.

Tema das manchetes 2023	
Degradação Ambiental	Preservação
"Poluição crescente dos nossos rios e córregos."	"Mata Atlântica de Bertioga é a mais preservada do litoral paulista."
"Turismo ecológico destrói a Mata Atlântica."	"A Mata Atlântica oferece muitos benefícios a Bertioga."
"Cuidado! Estão destruindo a Mata Atlântica."	"Mata Atlântica, ainda temos tempo."
"A Mata Atlântica de Bertioga está sendo invadida..."	"A luta da Mata Atlântica de Bertioga para se manter em pé!"
"Cuidar mais da Mata Atlântica. cachoeiras com volume menor de água. O que acontece? O que fazer?"	
"Bertioga: por que ainda vemos tanto lixo nas praias?"	
"Mata Atlântica: o lugar que moro. Estão acabando com as matas, animais que existem. Caçadores precisam acabar. Seria a primeira coisa ao meu ver."	

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 21 - Manchetes de 2023 elaboradas na 2ª oficina participativa, realizada no SESC Bertioga.

Tema das manchetes 2023				
Degradação Ambiental	Conservação ameaçada	Desenvolvimento sustentável	Preservação ambiental	Eventos climáticos extremos
"A Mata Atlântica encontra-se em avançado estado de devastação, e especialmente, em Bertioga, encontramos o ecossistema do mangue vulnerável e ações antrópicas."	"Mata atlântica de Bertioga: um dos maiores patrimônios da cidade está ameaçada por especulação imobiliária, mudanças climáticas e aumento do nível do mar."	"Tá no quintal da sua casa, na mesa da sua tia e no ar que você respira. Venha conhecer essa tal de Mata Atlântica!"	"A porção de Mata Atlântica é a mais preservada do litoral norte de SP."	"Chuva recorde cai em Bertioga, 700 mm é a maior já registrada."
"Mata Atlântica: espécies em extinção, há necessidade de ter políticas públicas para reverter o processo de extinção."	"Mata Atlântica, o bioma com mais espécies de fauna e flora ameaçados de extinção."	"Comunidades desenvolvem atividades sustentáveis no território."	"A Mata Atlântica hoje está bem conservada, precisamos proteger o bem maior de Bertioga."	
"Bertioga perde centenas de hectares de Mata atlântica todos os anos devido à especulação imobiliária (como a construtora do prefeito, por ex)."	"A Mata Atlântica remanescente luta para sobreviver em meio ao avanço da construção civil. Se faz necessária a criação de mais unidades de conservação ou teremos uma biodiversidade inteira ameaçada e extinta."	"Recursos sustentáveis não são vistos como oportunidades para a melhoria de estruturas dos parques e imediações."		
"Unidades de conservação de Bertioga seguem sendo invadidas."	"Prefeito da mais importância para shows turísticos do que para a preservação da Mata."	"O futuro depende das nossas ações hoje. O que você faz pela preservação da Mata Atlântica?"		
"Mata Atlântica: Fim da biodiversidade após anos de desleixo."	"Mata Atlântica um bioma ameaçado."			
"APP (Áreas de Preservação Permanente) estão ocupadas por pessoas em situação de vulnerabilidade socioeconômica."	"Mata Atlântica, como era, como estamos e para onde vamos?"			
"O fim da Mata Atlântica."	"Condomínio sem domínio."			
"Mais um retalho de colcha. Sobloco abre um rasgo no meio da Restinga para construção civil."	"Construção Civil ameaça a cidade de Bertioga."			
"A transformação da Mata atlântica nos últimos anos."	"Mata Atlântica está em alerta e pede socorro!"			
"Atualmente apenas 1/3 da Mata Atlântica original é existente no Brasil."	"A Mata Atlântica é diversa e rica, mas até quando? O que faremos para proteger?"			
"Área de Mata Atlântica é desmatada para novo empreendimento imobiliário."	A Mata atlântica pede por socorro!!			
"Bertioga não contém invasões em áreas de mata."	"Mata Atlântica em foco: Preservação x Urbanização."			
"Riviera Mata (a) Atlântica."	"Bioma com diversidade de fauna sendo ameaçado."			

(Continua)

(Continuação)

Tema das manchetes 2023				
Degradação Ambiental	Conservação ameaçada	Desenvolvimento sustentável	Preservação ambiental	Eventos climáticos extremos
"Verticalização da orla destrói qualidade de vida dos moradores."	"Diversos impactos já são previstos quando derem início a transposição do Rio Itapanhaú"			
"Mata Atlântica de Bertioga sofre com impacto das ocupações irregulares."	"Falta preocupação do município em preservar as áreas da Mata Atlântica."			
"Atenção! Como boa parte das áreas de Bertioga são privadas, nova rede hoteleira compra região e manda desmatar para construir resort de luxo!"	"A Mata Atlântica de Bertioga é um direito do planeta e consciência de poucos seres humanos que se preocupam em preservá-la."			
"Atualmente uma baixa porcentagem da Mata Atlântica está preservada em torno de 15%."				

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 22 - Manchetes de 2023 elaboradas na 3ª oficina participativa, realizada em Boraceia.

Tema das manchetes 2023			
Degradação ambiental	Conservação ameaçada	Desenvolvimento sustentável	Preservação
"Mata Atlântica, hoje ela está muito destruída. É muita construção. É muita queimada. É lamentável o que está acontecendo com o verde."	"Mata Atlântica. Alguns setores recuperando. Outros mantêm-se ativos. Ameaça constante."	"Exceto Riviera, Bertioga está cumprindo seu papel."	"Mata Atlântica ocupa mais da metade de Bertioga."
"Mata Atlântica em recuperação? O mercado está de olho nas águas do Rio Itapanhaú! Especulação imobiliária e grilagem avançam em Bertioga."	"Ministério do Meio Ambiente alerta: uma região com tamanha riqueza florestal está em risco!! Atenção Bertioga!!"	"Quem conhece cuida: saiba quais são as trilhas mais visitadas de Bertioga."	
"A cada dia uma "dentada" na floresta em Bertioga."	"Correndo risco"	"Estar vivo e viver a Mata Atlântica"	
"Mata Atlântica perde espaço para a especulação imobiliária."	"Mata Atlântica pede socorro."	"Bertioga. Ecoturismo acessível (PNE) em unidades de conservação."	
"SOS Mata Atlântica "Ocupações". "	"Especulação imobiliária em Bertioga ameaça constante ao Bioma Mata Atlântica!"		
"Bertioga em 2050 será mais destruída do que é hoje!"			

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 23 - Manchetes de 2023 elaboradas nos questionários online.

Tema das manchetes 2023					
Conservação ameaçada	Degradação ambiental	Desenvolvimento Sustentável	Preservação	Serviços ecossistêmicos	Turismo excludente
Mata atlântica pede socorro.	Prefeitura só desmata p construção de prédios. E fingi não ver invasões	Vamos recuperar a mata atlântica	Bertioga é a cidade brasileira com a maior área preservada de mata atlântica do Brasil.	A Mata Atlântica é Vida e Serviços Ambientais para todos.	Mata atlântica que é patrimônio de TODOS agora necessita de pagamento de taxas para se visitar!
Mata atlântica pede socorro.	Exploração Verde	Precisamos nos unir para salvar a Mata Atlântica.	Aqui no município muito bem preservada	Bertioga: a cidade litorânea com belas paisagens naturais	
Mata Atlântica está pedindo socorro	Bioma em extinção.		Mata Atlântica preservada		
Mata Atlântica, pede SOCORRO!	Mais da metade da população brasileira vive nela, e isso reflete em vários impactos.		A preservação responsável da Mata Atlântica nos mantém com altos índices de mata original do país.		
A biodiversidade da Mata Atlântica está em risco!	Perda de território		Bertioga um berço que acalenta a mata atlântica.		
Mata Atlântica ameaçada, mas conta com as ações populares para sua conservação.	Resta-nos uma pequena porcentagem de Mata Atlântica preservada, qual sua responsabilidade diante desse cenário?		Bioma da vida		
Mata Atlântica em Perigo			Bertioga mantém grande parte da Mata Atlântica preservada.		
Ainda podemos salvar o bioma mais ameaçado do Brasil					

Fonte: elaborado pelos autores.

Observa-se pelos resultados que os temas mais destacados foram:

- Degradação ambiental;
- Preservação ambiental;
- Conservação ameaçada; e
- Desenvolvimento sustentável.

A **Figura 106** mostra a nuvem de palavras formada pelas manchetes elaboradas nas oficinas e nos questionários online.

Fonte: elaborado pelos autores.

- Vegetação;
- Uso sustentável da Mata Atlântica;
- Ação humana e seus efeitos no meio ambiente.

Cada grupo recebeu um mapa base de Bertioga, impresso em branco, contendo apenas as estradas e rios para facilitar a localização. Cada grupo indicou no mapa, com número correspondente, a localização dos seguintes itens:

a. Itens indicados no Grupo vegetação:

- 1 – Locais com Mata preservada (mata e mangue);
- 2 – Locais com Mata degradada (com corte de árvores, retirada de plantas);
- 3 – Locais com Áreas desmatadas;
- 4 – Locais com Matas conservadas nas margens dos rios e córregos;
- 5 – Rios sem mata nas margens;
- 6 – Locais com projeto de recuperação (plantio) da Mata Atlântica; e
- 7 – Ruas bem arborizadas (com árvores na calçada).

b. Itens indicados no Grupo Uso sustentável da Mata Atlântica:

- 1 – Local de Produção de frutas (agrofloresta);
- 2 – Local de Produção de mel;
- 3 – Local de Produção de mudas de plantas nativas (viveiros);
- 4 – Local de Produção de Artesanato (feito com resíduos de poda de árvores, sementes para colares etc);
- 5 – Local de Produção de sementes de plantas nativas;
- 6 – Local de Produção de fibra;
- 7 – Local de Produção de outro produto da mata atlântica;
- 8 – Área da Mata Atlântica usada para o lazer da população local;
- 9 – Área da Mata Atlântica usada pelos turistas que visitam Bertioga;
- 10 – Locais onde é possível observar animais silvestres;
- 11 – Locais onde tem pesca; e
- 12 – Locais com projetos de educação ambiental.

c. Itens indicados no Grupo ação humana e seus efeitos no meio ambiente:

- 1 – Locais onde tem animais domésticos abandonados;
- 2 – Locais onde tem caça;
- 3 – Locais com histórico de incêndio ou uso do fogo;
- 4 – Locais com ocupações irregulares (invasão);
- 5 – Locais com disposição de lixo;
- 6 – Locais com operação turística;
- 7 – Locais com outras atividades econômicas importantes;
- 8 – Locais com grandes eventos culturais;
- 9 – Locais com ocorrência de alagamentos;
- 10 – Locais com ocorrência de deslizamento de terra;
- 11 – Locais com poluição de rios e lagos;
- 12 – Locais onde se percebe mudança do clima;
- 13 – Locais com outros problemas ambientais (quais?); e
- 14 – Locais com coleta seletiva.

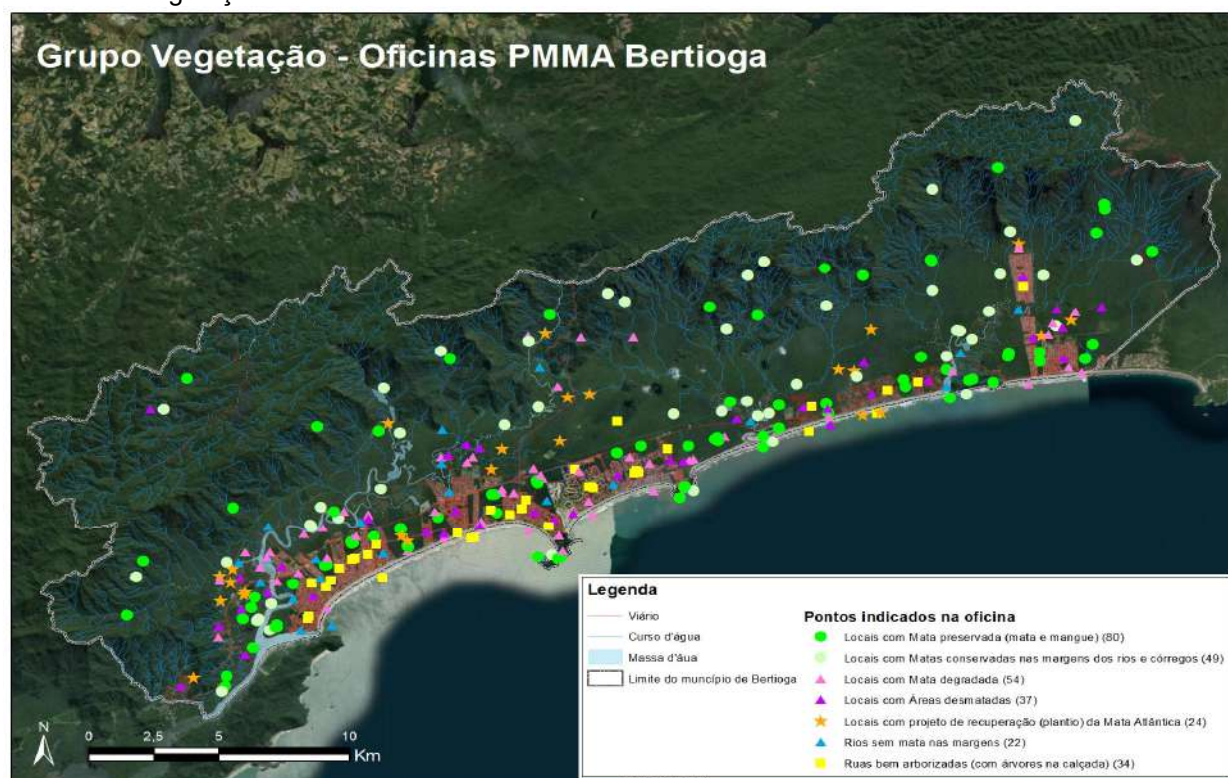
Terminado o trabalho, cada grupo seguiu para o próximo grupo de discussão para ter a oportunidade de completar o mapa. Dessa forma, todos os participantes discutiram os três temas da dinâmica.

A intenção dessa dinâmica foi de aprofundar a discussão sobre aspectos importantes para a conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica, bem como identificar vetores de pressão sobre a vegetação nativa e eventos ambientais – como alagamentos, deslizamento de terra, poluição e efeitos relacionados às mudanças climáticas, percebidos em Bertioga.

Os mapas produzidos para cada grupo de discussão nas oficinas foram georreferenciados e sobrepostos de forma a compilar os resultados indicados nas três oficinas. É importante ressaltar que o objetivo não foi ser preciso na localização dos itens, mas captar a percepção dos participantes sobre o território do município em relação aos temas discutidos e localização aproximada dos itens de cada tema.

Dessa forma, seis figuras resultaram da sobreposição dos mapas das três oficinas para cada grupo de discussão (**Figura 107**, referente ao Grupo Vegetação; **Figura 109** e **Figura 112**, referentes ao Grupo Uso Sustentável da Mata Atlântica; e **Figura 117**, **Figura 119**, **Figura 121**, referentes ao Grupo Ação humana e seus efeitos no meio ambiente). Por fim, os resultados dos mapas produzidos nas oficinas foram complementados com os dados obtidos nos questionários online para análise conjunta.

Figura 107 - Mosaico resultante da sobreposição dos mapas das três oficinas para o grupo de discussão: Vegetação.



Fonte: elaborado pelos autores.

Os resultados para o Grupo Vegetação obtidos pelos resultados do questionário online apontaram os seguintes locais com Mata Atlântica preservada:

- Bertioga;
- Locais diversos;
- Unidades de conservação;
- Serra do Mar; e
- Restinga.

Tais resultados foram similares aos obtidos nos mapas das oficinas e reforçam a percepção da relevante área de Mata Atlântica preservada no município. Também indicam que essas áreas estão distribuídas ao longo de todo o município, especialmente nas unidades de conservação e na Serra do Mar.

Quanto aos locais com Mata Atlântica degradada, os respondentes do questionário online destacaram:

- Área urbanizada;
- Bertioga;
- Loteamentos;
- Matas ciliares;
- Ocupações irregulares; e
- Praia.

Tais resultados foram similares aos obtidos nos mapas das oficinas e reforçam a percepção de que a degradação da vegetação ocorre nos locais destacados, notadamente nas áreas mais baixas do município e indicando que a ocupação regular e irregular é um dos principais vetores de pressão para a conservação da Mata Atlântica no município. Ressalta-se que a oficina de Boraceia trouxe a informação de

degradação ocorrendo também em áreas da Serra do Mar, diferentemente da percepção das outras oficinas e dos questionários.

Sobre a conservação das matas das margens dos rios e córregos de Bertioga, os resultados do questionário online apontam que a maioria acredita que estão bem conservadas, porém quase 40 % dos respondentes discordam da maioria. Os comentários são apresentados no **Quadro 24**.

Quadro 24 – Comentários dos questionários online.

Temas dos comentários			
Ambientalismo	Degradação ambiental	Preservação da mata ciliar	Preservação e degradação de matas ciliares
Moro em Bertioga e frequento intensamente e profundamente as terras, costa e oceano desde que nasci. Sou ambientalista e especialista em animais selvagens.	Há áreas em processo de degradação avançado próximo aos bairros Veleiros, Vista linda, Mangue seco, Vicente Carvalho 2, Guaratuba/Costa do Sol e Boraceia/Morada da Praia.	Não 100 %, mas ainda relativamente preservada se comparada a costa marítima	Bertioga é extensa, com alguns lugares preservados e outros com bastante intercorrência humana
	Faltando mata ciliar	Por onde ando sim	
	Muitos espaços de mangue estão sendo descuidados, sendo estes um dos pontos mais importantes da mata atlântica.	As bacias da cidade estão muito bem preservadas	
	No entanto, essas áreas sofrem constante pressão da ocupação humana, como por exemplo a descarga de esgoto.	nossos rios Guaratuba e Itaguareé está bem preservado	
	A maioria sofre impactos negativos, por existir casas e construções muito perto dos rios	Em sua grande maioria estão conservadas	
	Excesso de construções irregulares e muitas das regulares não tem um plano definido de preservação.	Maior parte dos rios de Bertioga estão protegidos pelos Parques Estaduais.	

Fonte: elaborado pelos autores.

Os temas mais destacados nos comentários dos questionários foram a degradação ambiental e a preservação da mata ciliar, novamente reconhecendo a relevante área conservada nas margens de rios e também alertando para a ameaça de sua degradação. Os locais indicados nos questionários para matas ciliares conservadas e degradadas foram similares aos observados nas oficinas, com a diferença que, nas oficinas foi destacada degradação em locais próximos da rodovia Rio-Santos.

Quanto aos locais com projetos de recuperação ambiental (plantios de árvores), mais de 50 % dos respondentes do questionário online afirmaram conhecer algum tipo de iniciativa. Os locais destacados nos comentários foram:

- Restinga;
- Unidades de conservação; e
- Projetos e locais diversos.

Na oficina de Boraceia foi indicada uma área com plantio, em área indicada como degradada na oficina do SESC, indicando percepções ou conhecimento diferentes dos dois grupos de participantes.

Sobre as áreas que deveriam receber plantios de árvores, os respondentes dos questionários destacaram os seguintes locais:

- Bairros e orla da praia (arborização urbana: calçadas, praças, canteiros centrais);
- Loteamentos;
- Áreas desmatadas; e
- Margens de rios.

Além destes locais foram ainda citadas as ocupações irregulares, após regularização. Alguns respondentes indicaram ser necessário: levantar os locais que precisam de plantio de árvores; e combater o desmatamento legal e ilegal. Dentre os bairros e loteamentos nomeados como com necessidade de plantio de árvores foram citados: Caiubura, Centro, Riviera de São Lourenço, Boraceia, Indaiá, Itaguaré, Bairro Mogiano, Chácara Vista Linda e Morada da Praia.

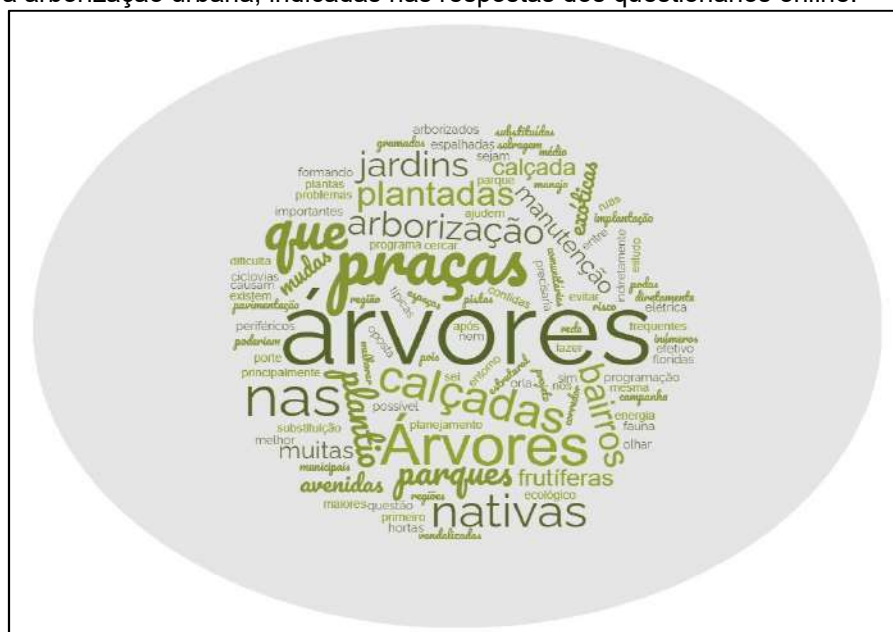
Sobre a arborização urbana de Bertioga, para mais de 88 % dos respondentes dos questionários, a arborização é inadequada e mais de 90 % gostaria que prefeitura plantasse uma árvore em frente de sua casa. Os resultados das oficinas indicaram a presença de ruas bem arborizadas nos grandes condomínios.

Quanto às melhorias necessárias destacadas nos comentários dos questionários está a necessidade de:

- Plano de arborização;
- Plantios de mudas de espécies nativas/substituição de espécies exóticas;
- e
- Proteção e manejo das mudas.

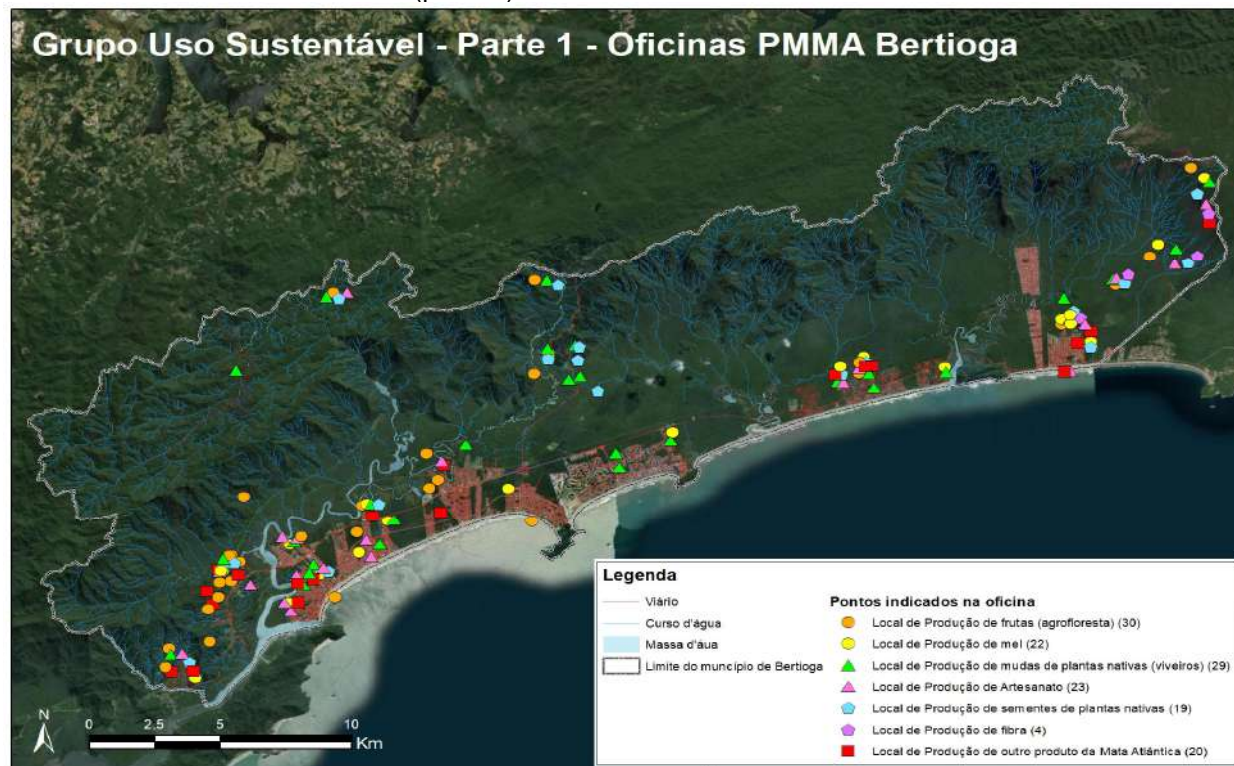
A **Figura 108** mostra a nuvem de palavras formada pelas melhorias necessárias na arborização urbana de Bertioga, indicadas nas respostas dos questionários online.

Figura 108 – Nuvem de palavras obtida pelas melhorias necessárias para a arborização urbana, indicadas nas respostas dos questionários online.



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 109 - Figura resultante da sobreposição dos mapas das três oficinas para o grupo de discussão: Uso sustentável da Mata Atlântica (parte 1).



Fonte: elaborado pelos autores.

A análise dos resultados do mapa falado para o Grupo Uso Sustentável da Mata Atlântica obtidos nas oficinas destacaram as seguintes atividades produtivas relacionadas à Mata Atlântica no município:

- **Frutas:** em Caiubura, ao longo da BR-101; no centro; em Bertiooga toda; na aldeia indígena; próximo à estrada Mogi-Bertiooga; na Trilha do Guaratuba; no Parque das Neblinas; nos loteamentos; e em Boraceia;
- **Mel:** em Caiubura; no Indaiá; na Vila da Mata; em Boraceia; na aldeia indígena; no Centro; e em loteamentos;
- **Mudas nativas:** em Caiubura; no Centro; no Parque das Neblinas; nos loteamentos; próximo estrada Mogi-Bertiooga; e na aldeia indígena;

- **Artesanato:** em Caiubura; no Centro; na aldeia indígena; nos loteamentos; em Boraceia. Foram citados os artesãos Vilma Navarro, que trabalha com resíduos de poda, e Mahtuk, que trabalha com madeira.
- **Sementes:** em Caiubura; próximo estrada Mogi-Bertioga; em Boraceia; na aldeia indígena; no Parque das Neblinas; no Centro; e na Vila da Mata;
- **Fibras:** no Centro; na aldeia indígena; em Boraceia. Foi citado o tipo de produto (abajures) e uma artesã que trabalha com fibras (Vilma Navarro);
- **Outros produtos (geleia, bolachas de mel, brinquedos):** estes outros produtos foram citados relacionados aos seguintes locais: Caiubura; Centro; Vila da Mata; loteamentos; Parque das Neblinas; Boraceia; e aldeia indígena.

A maioria dos respondentes do questionário online (mais de 70 %) indicou conhecer iniciativas de produção de mudas em Bertioga. Em segundo lugar está a produção de artesanato com materiais naturais (indicado por quase 70 % dos respondentes), seguido pela produção de mel (indicado por 50 % dos respondentes). A **Figura 110** mostra as atividades produtivas associadas à Mata Atlântica indicadas pelos respondentes do questionário online. Outras atividades produtivas associadas à Mata Atlântica citadas pelos respondentes do questionário online foram: PANCs (plantas alimentícias não convencionais) e o Turismo.

Figura 110 - Atividades produtivas associadas à Mata Atlântica indicadas pelos respondentes do questionário online.



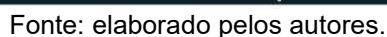
Fonte: elaborado pelos autores.

A **Figura 111** mostra a nuvem de palavras composta pelos locais indicados de atividades produtivas associadas à Mata Atlântica em Bertioga (respondentes do questionário online). Os locais e informações extras relacionados às atividades produtivas indicadas pelos respondentes foram:

- **Viveiros:** Riviera, Caiubura (Projeto Muda), Seo Léo, Costa do Sol, Sítio São João, Chácara Vista Linda, Viveiro Municipal de Mudanças;
- **Mel:** Chácara Boraceia, produtores de mel do município, Meliponário Caiçara; e
- **Artesanato:** artesãos do município que participam da Feira de Economia Solidária e do Festival da Mata Atlântica.

Outros locais onde ocorrem atividades produtivas associadas à Mata Atlântica foram: aldeia indígena; Acaraú; áreas particulares (propriedades de moradores); SESC; Riviera; Vila da Mata; Sítio São João; em bairros com associação de moradores; em Boraceia; no Vale Verde; no Rancho da Palmeira Jussara; no Guaratuba; nos sítios caiçaras, nos parques estaduais. Moradores de rua também foram associados a atividades produtivas relacionadas à Mata Atlântica por um dos respondentes.

Figura 112 - Figura resultante da sobreposição dos mapas das três oficinas para o grupo de discussão: Uso sustentável da Mata Atlântica (parte 2).



A análise dos resultados do mapa falado para o Grupo Uso Sustentável da Mata Atlântica obtidos nas oficinas destacaram os seguintes locais em Bertioga usados pela população local para o lazer:

- Serra do mar;
- Praias;
- Rios;
- Cachoeiras;
- Aldeia indígena;
- Caiubura;
- Centro;
- Parque das Neblinas;
- Próximo da Mogi-Bertioga (cachoeiras); e
- Morada da Praia.

Já os locais apontados para o lazer dos turistas que visitam Bertioga, conforme indicado no mapa falado das oficinas, foram:

- Passarela manguezal, Rio Itapanhaú;
- Serra do mar;
- Praias;
- Rios;
- Cachoeiras;
- Aldeia indígena;
- Morada da praia;
- Trilhas;

- Caiubura;
- Centro;
- Parque das Neblinas;
- Próximo da Mogi-Bertioga (cachoeiras);
- Loteamentos; e
- Boraceia.

Sobre a questão do lazer, 69 % dos respondentes do questionário online afirmaram conhecer área de lazer usada pela população local, com destaque para trilhas, praias, rios, cachoeiras, parques, SESC e equipamentos de esporte e lazer na orla. A **Figura 113** apresenta a nuvem de palavras composta pelas respostas dos questionários, indicando os locais usados pela população local para fins de lazer.

Figura 113– Nuvem de palavras com base nos locais usados pela população local para fins de lazer, indicados pelos respondentes do questionário online.

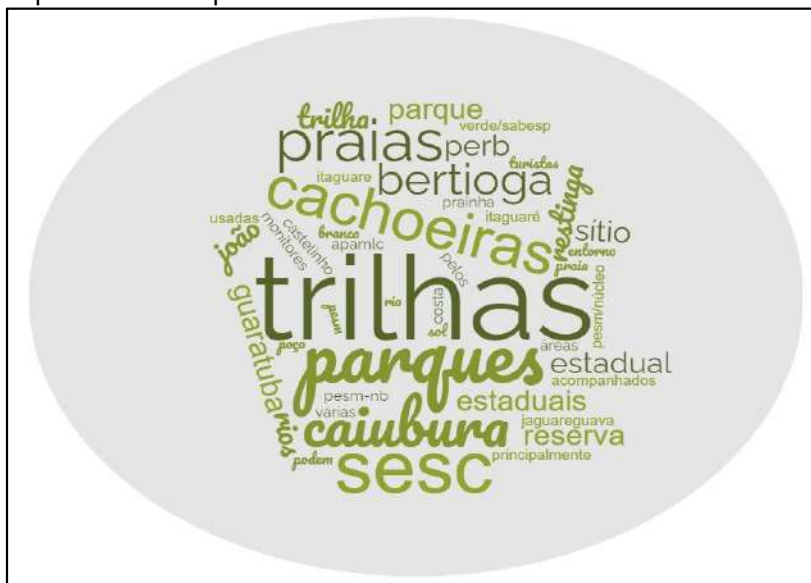


Fonte: elaborado pelos autores.

Já sobre as áreas de lazer usadas pelos turistas que visitam Bertioga, 80 % dos respondentes do questionário online afirmaram conhecer tais locais, com destaque para as trilhas, praias, cachoeiras, rios, parques e SESC. A **Figura 114** apresenta a

nuvem de palavras composta pelas respostas dos questionários, indicando os locais usados pelos turistas que visitam Bertioga para fins de lazer.

Figura 114– Nuvem de palavras com base nos locais usados pelos turistas que visitam Bertioga para fins de lazer, indicados pelos respondentes do questionário online.



Fonte: elaborado pelos autores.

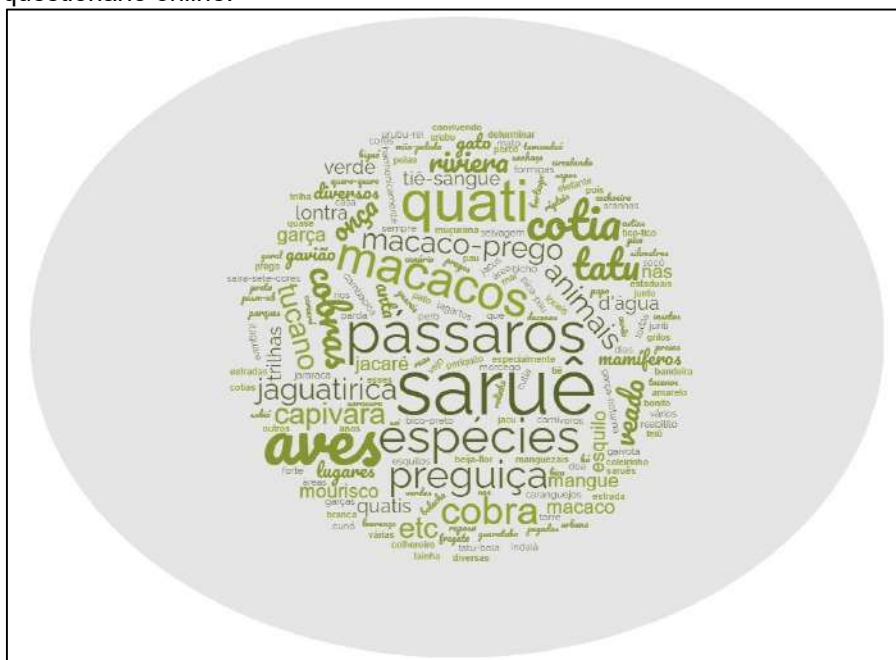
Quanto aos locais onde se observa animais em Bertioga, a análise conjunta dos resultados do mapa falado para o Grupo Uso Sustentável da Mata Atlântica obtidos nas oficinas e dos resultados do questionário online destacaram os seguintes:

- Bertioga toda;
- Trilhas;
- Parques (PERB e PESM);
- Estrada;
- Praias;
- Manguezais;
- Cachoeira do elefante;
- Áreas verdes de loteamentos; e

- Rios.

Destaque foi dado, também, para a diversidade de animais observados frequentemente. A **Figura 115** mostra a nuvem de palavras formadas pelas listas de animais observados pelos participantes das oficinas e informações sobre os locais de observação, citadas pelos respondentes do questionário online.

Figura 115 – Nuvem de palavras sobre a observação de animais em Bertioga, com base na análise conjunta de resultados das oficinas e do questionário online.



Fonte: elaborado pelos autores.

Sobre locais de projetos de educação ambiental existentes em Bertioga, os resultados das oficinas apontaram os seguintes:

- Caiubura;
- Centro (CEA);
- Parque das Neblinas;
- Costão;
- Loteamentos;

- A análise das respostas dos questionários online indica que quase 54 % dos respondentes conhecem ou participam de projetos de educação ambiental. A **Figura 116** mostra nuvem de palavras composta pelas informações sobre projetos de educação ambiental indicados pelos respondentes do questionário online.

[illegible]

A dinâmica do mapa falado (Grupo Uso Sustentável da Mata Atlântica), especificamente na oficina do SESC, apresentou, ainda, a análise das potencialidades

de uso sustentável da Mata Atlântica em Bertioga – análise proposta pelos participantes da oficina. Como resultado, foram destacados os seguintes locais potenciais para implantação de iniciativas de uso sustentável da Mata Atlântica:

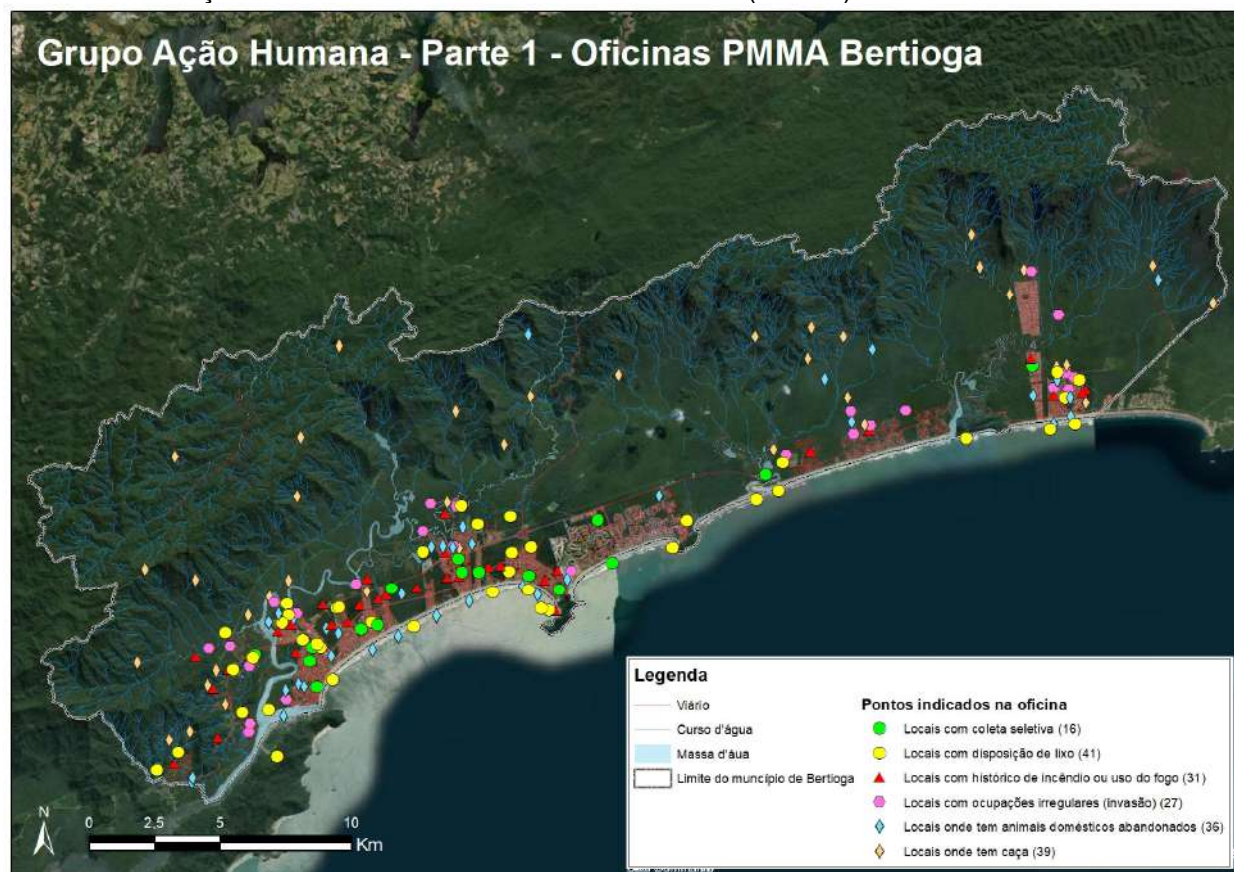
- Costão;
- Vista linda;
- Forte São João (praça conceitual – história de Bertioga – Baleias);
- Caiubura;
- Trilha do Guaratuba; e
- Aldeia indígena.

Os participantes da oficina do SESC citaram as seguintes potencialidades para o uso sustentável da Mata Atlântica em Bertioga:

- Ponto de desembarque de pesca;
- Estrutura para humanização da cadeia produtiva do caranguejo uçá (estradas e mercado de peixe);
- Turismo de base comunitária (Sítio São João, Caiubura, Boraceia, Vila da Mata e Rio Silveira);
- Hortas comunitárias (linhão);
- Resgate de orquídeas, bromélias, abelhas nativas e sementes em desmatamentos legais;
- Geoparque;
- Farmácia viva;
- Reserva de surf (Itaguapé);
- Comércio local de pescados;
- Regularização de ocupações irregulares;

- Cozinhas comunitárias para beneficiamento de alimentos nativos da Mata Atlântica;
- Beneficiamento comunitário de produtos da meliponicultura;
- Parques municipais (remanescentes vegetação);
- Pontos de cultura e educação ambiental;
- Permacultura e bioconstrução;
- Agroflorestas;
- Corredores ecológicos e passagem de fauna (Rio-Santos e Av. Anchieta);
- Produção audiovisual;
- Eventos mensais temáticos (Mata Atlântica e vida caiçara);
- Capacitação da comunidade em educação ambiental; e
- Cidade modelo: infraestrutura e equipamentos públicos para população local com acessibilidade.

Figura 117 - Figura resultante da sobreposição dos mapas das três oficinas para o grupo de discussão: Ação humana e seus efeitos no meio ambiente (Parte 1).



Fonte: elaborado pelos autores.

Os resultados para o Grupo Ação humana e seus efeitos no meio ambiente obtidos tanto nas oficinas quanto nas respostas do questionário online indicaram os principais **vetores de pressão** sobre a Mata Atlântica de Bertioga.

Animais domésticos abandonados foram indicados pelos participantes das oficinas em:

- Áreas urbanizadas;
- Loteamentos, como Caiubura e Riviera; e
- Aldeia indígena.

Resultado similar foi observado nas respostas do questionário online, com cerca de 80 % dos respondentes afirmando já ter observado animais domésticos abandonados no município. Os locais ressaltados pelos respondentes do questionário online foram as áreas urbanizadas de Bertioga, os loteamentos e as praias.

A análise dos resultados das oficinas mostra que os participantes ressaltaram os seguintes locais para ocorrência de **caça**:

- Área de mata preservada;
- Região norte do município;
- Ao longo da rodovia Rio-Santos; e
- Boraceia.

Os locais ressaltados pelos participantes das oficinas como com **histórico de incêndio ou uso de fogo** foram:

- Boraceia;
- Centro;
- Áreas urbanizadas; e
- Áreas ao longo da rodovia Rio-Santos.

As áreas com **ocupações irregulares** foram ressaltadas pelos participantes das oficinas nos seguintes locais:

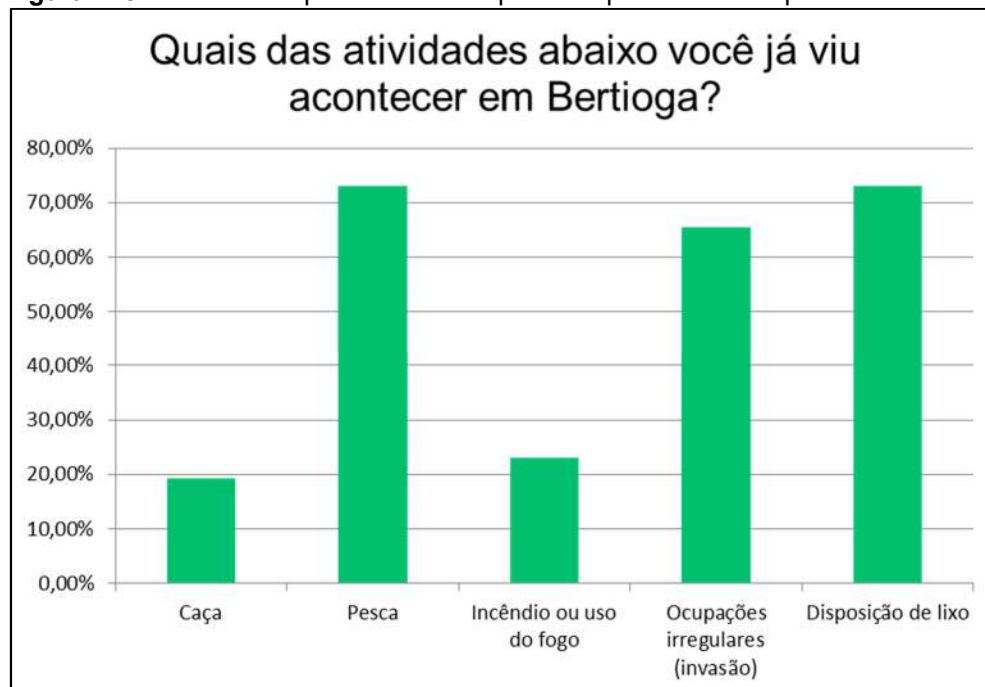
- Centro (próximo ao Canal de Bertioga);
- Riviera;
- Vila da Mata;
- Morada da Praia; e
- Boraceia.

Já a **disposição de lixo** foi ressaltada nos seguintes locais pelos participantes das oficinas:

- Centro;
- Boraceia;
- Praias;
- Canal de Bertioga;
- Caiubura;
- Riviera;
- Pé da serra; e
- Ao longo da rodovia Rio-Santos.

A análise das respostas do questionário online sobre esses vetores de pressão (**Figura 118**) indicou como principais vetores observados em Bertioga os seguintes: disposição de lixo (observado por mais de 70 % dos respondentes) e ocupações irregulares (observado por mais de 65 % dos respondentes). Os locais destacados para a disposição de lixo pelos respondentes do questionário online foram similares aos destacados nas oficinas: estrada Rio-Santos, Caiubura e nas áreas de mangue. Já as ocupações irregulares foram destacadas pelos respondentes do questionário online em grandes áreas sensíveis e sem infraestrutura e em torno do curso do rio Itapanhaú. A pesca, que pode ser um vetor de pressão caso não seja feita de forma legal e sustentável, foi observada por mais de 70 % dos respondentes do questionário online. Os locais associados à pesca foram os rios e o mar. Os vetores de pressão menos observados pelos respondentes do questionário foram a caça (observado por cerca de 19 % dos respondentes) e incêndio e uso de fogo (observado por cerca de 23 % dos respondentes).

Figura 118 – Vetores de pressão citados pelos respondentes do questionário online.

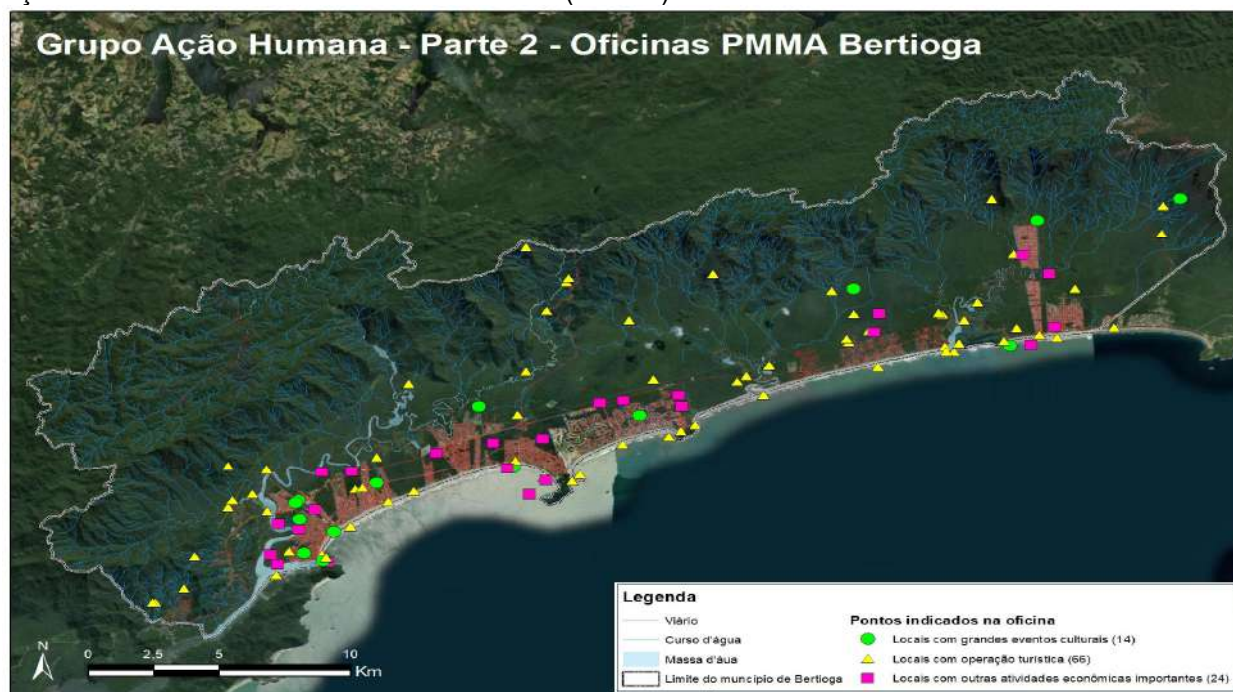


Fonte: elaborado pelos autores.

Além dos vetores de pressão, foram também indicados pelos participantes das oficinas, os locais com coleta seletiva, ressaltando-se os seguintes:

- Centro;
- Riviera;
- Costa do Sol; e
- Morada da Praia.

Figura 119 - Figura resultante da sobreposição dos mapas das três oficinas para o grupo de discussão: Ação humana e seus efeitos no meio ambiente (Parte 2).



Fonte: elaborado pelos autores.

A análise dos resultados do mapa falado para o Grupo Ação humana e seus efeitos no meio ambiente obtidos nas oficinas destacaram os locais com grandes eventos culturais, com operação turística e com outras atividades econômicas importantes para o município. Tais atividades podem ser vetores de pressão da Mata Atlântica se não forem desenvolvidos de forma legal e sustentável.

Segundo estes resultados, a **operação turística** é distribuída ao longo de todo o município, incluindo a aldeia indígena e nas áreas próximas à rodovia Mogi-Bertioga. As **outras atividades econômicas** importantes para o município, citadas pelos participantes das oficinas foram: **estruturas náuticas, construção civil e pesca**. Os locais com tais atividades, ressaltados pelos participantes das oficinas, foram:

- Canal de Bertioga;
- Riviera;
- Loteamentos;

- Boraceia;
- Mar;
- Morada da Praia; e
- Costa do Sol.

Os locais de ocorrência de **grandes eventos culturais**, indicados pelos participantes das oficinas, foram:

- Aldeia indígena;
- Toda a orla marítima de Bertioga;
- Forte São João;
- SESC;
- Locais próximos ao Canal de Bertioga.

Foram citados os seguintes eventos: Festa de Iemanjá, Festa de Nossa Senhora de Sant'Ana, Festival da Mata Atlântica e festa indígena.

Os resultados do questionário online sobre essas atividades (**Figura 120**) foram similares aos das oficinas, sendo o turismo a principal atividade citada (84 % dos respondentes), seguido pelos grandes eventos culturais (68 % dos respondentes).

Figura 120 – Atividades econômicas observadas em Bertioga, citadas pelos respondentes do questionário online.



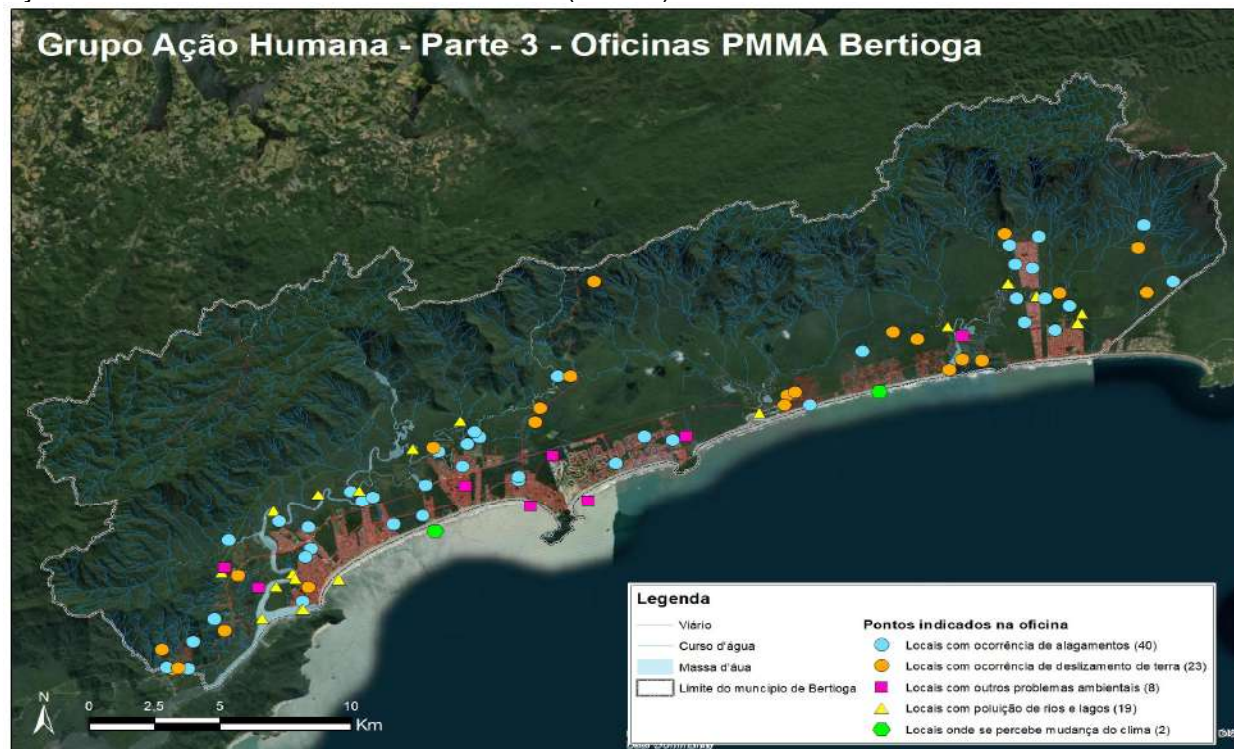
Outras atividades econômicas importantes para o município foram citadas por 40 % dos respondentes do questionário online, destacando-se:

- Eventos esportivos;
- Construção civil;
- Comércio e serviços;
- Feiras e exposições (de artesanato, de trabalhos da cultura indígena, da Economia Solidária);
- Festivais e Shows;
- Festas (Festa da Tainha e festejos tradicionais);
- Pesca artesanal;
- Eventos de Lazer; e
- Eventos comerciais.

Os locais destacados para as atividades citadas pelos respondentes foram:

- Centro;
- Parques;
- Entrada da cidade;
- Tenda de eventos;
- Forte São João;
- Bairros da cidade;
- Todo o município;
- SESC;
- Praias;
- Centros de eventos municipais;
- Trilhas;
- Centro de Educação Ambiental (CEA)
- Jardim Albatroz;
- Riviera;
- Boraceia; e
- Arena de eventos.

Figura 121 - Figura resultante da sobreposição dos mapas das três oficinas para o grupo de discussão: Ação humana e seus efeitos no meio ambiente (Parte 3).



Fonte: elaborado pelos autores.

A análise dos resultados do mapa falado para o Grupo Ação humana e seus efeitos no meio ambiente obtidos nas oficinas destacaram locais de ocorrência de **eventos ambientais**, como alagamentos, deslizamento de terra, poluição de rios e lagos, mudança do clima e outros problemas ambientais.

Os locais de ocorrência de **alagamentos**, indicados pelos participantes das oficinas, foram:

- Próximo da rodovia Rio-Santos;
- Área urbanizada;
- Loteamentos;
- Aldeia indígena;
- Boraceia;

- Morada da Praia;
- Caiubura; e
- Riviera.

Já os locais de ocorrência de **deslizamento de terra**, indicados pelos participantes das oficinas, foram:

- Próximo ao Canal de Bertioga;
- Ao longo da rodovia Mogi-Bertioga;
- Costa do Sol, próximo ao rio; e
- Caiubura (pé da serra e pontos específicos).

Os locais de ocorrência de **poluição de rios e lagos**, indicados pelos participantes das oficinas, foram:

- Canal de Bertioga;
- Praia do Centro;
- Rio Itapanhaú;
- Rio Guaratuba;
- Praias e canais de drenagem; e
- Rio Parateus.

Quando questionados sobre os locais onde se percebe **mudança do clima** em Bertioga, os participantes das oficinas indicaram que a mudança do clima se percebe no município como um todo. Foi ressaltado que a população vulnerável é a mais atingida pelos efeitos da mudança do clima em Bertioga. Os efeitos percebidos foram:

- Aumento de chuvas, calor e ventos;
- Ocorrência de ciclone;

- Aumento do nível do mar e da erosão nas praias; e
- A partir do ano 2000, o clima ficou mais seco, porém atualmente ocorre mais chuvas fortes, mais ventanias e no inverno chove mais.

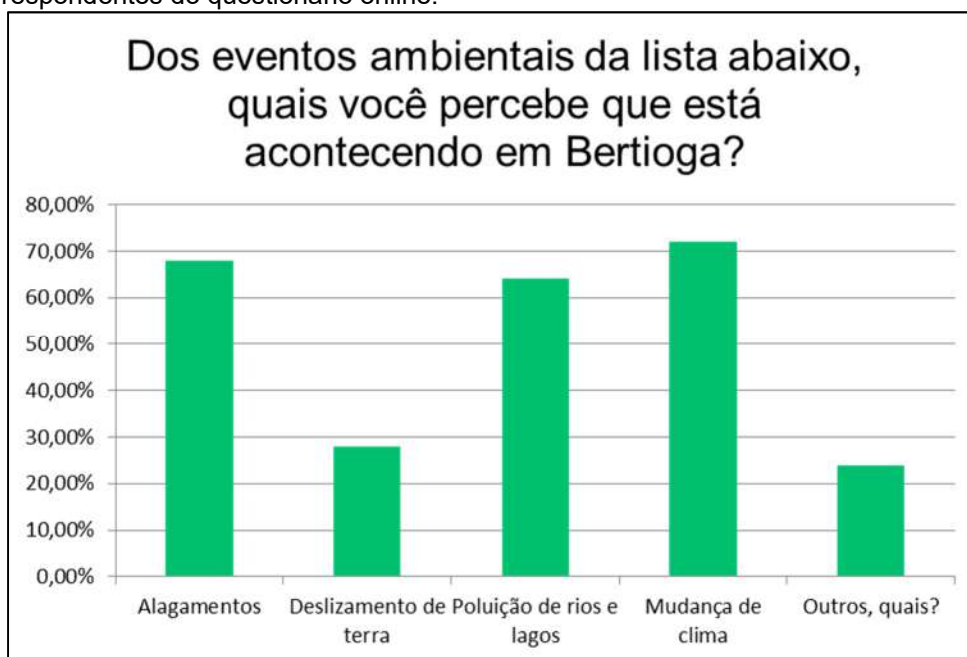
Quando questionados sobre locais com **outros problemas ambientais**, os participantes das oficinas ressaltaram os seguintes:

- Transposição do Rio Itapanhaú e despejo de óleo pelos barcos no Canal de Bertioga;
- Desmatamento nas proximidades da Riviera;
- Construção de píer nas proximidades da Riviera;
- Poluição sonora no município todo, sendo mais intenso no Indaiá, em Vista Linda, SAOC e Caiubura;
- Fogueira na praia;
- Atropelamento de fauna na rodovia Rio-Santos, na rodovia Mogi-Bertioga e na Av. Anchieta;
- Embarcações em alta velocidade nos rios e manguezais;
- Especulação imobiliária e falta de saneamento básico no município todo;
- Verticalização do município, com maior adensamento de pessoas, gerando mais lixo e mais esgoto;
- Gentrificação (elitização do município).
- Turismo desordenado no município;
- Turismo predatório de um dia no município, que gera lixo;
- Turismo excludente no município, que privilegia o rico e não valoriza a população local caiçara;
- Desigualdade social;

- Desperdício de água no município;
- Animais mortos dispostos ao ar livre nas proximidades do Caiubura;
- Excesso de carros no Guaratuba; e
- Arborização urbana inadequada em Caiubura.

Os resultados do questionário online sobre a ocorrência desses eventos (**Figura 122**) apontaram que os mais percebidos foram a mudança do clima (citado por 72 % dos respondentes), seguido por alagamentos (citado por 68 % dos respondentes) e poluição de rios e lagos (citado por 64 % dos respondentes). Deslizamento de terra foi o evento ambiental menos percebido pelos respondentes do questionário online.

Figura 122 - Eventos ambientais observados em Bertioga, citados pelos respondentes do questionário online.



Fonte: elaborado pelos autores.

Outros eventos ambientais percebidos no município foram citados por 24 % dos respondentes do questionário online, destacando-se:

- Degradação da floresta;
- Fragmentação da floresta;
- Extinção de espécies;
- Perda de biodiversidade;
- Lixo espalhado em ambientes naturais;
- Chuvas intensas e ventos;
- Invasão de terras;
- Invasão de Áreas de Preservação Permanente;
- Tentativa de transposição do Rio Itapanhaú;
- Desmatamento para Invasões.

Os locais destacados para os eventos citados pelos respondentes foram:

- Caiubura;
- Restinga;
- Centro;
- Áreas de invasão;
- Bertioga toda;
- Áreas públicas e protegidas;
- Rodovias;
- Praias;
- Bouganville;
- Enseada;
- Boraceia;

- Rio que deságua em Caruara (poluição);
- Área de preservação do Jundu;
- Manguezais
- Áreas próximas aos rios;
- Rio Itapanhaú (esgoto da Sabesp);
- Alagamento em bairros do município (fevereiro de 2023);
- Riviera;
- Bairros mais precários ou menos estruturados;
- Porto Itatinga;
- Saoc;
- Vista linda; e
- Locais de risco.

No questionário online também foi incluída pergunta sobre os principais problemas para a conservação da Mata Atlântica em Bertioga atualmente e as respostas (**Quadro 25**) ajudam a entender os vetores de pressão identificados pelos participantes das oficinas e pelos respondentes do questionário online.

Quadro 25 – Principais problemas para a conservação da Mata Atlântica em Bertioga, citados pelos respondentes do questionário online, classificados por tipo de problema.

Problemas para a conservação da Mata Atlântica						
Ordenamento para a ocupação do território deficiente	Atuação insuficiente do poder público	Falta de comprometimento com o desenvolvimento sustentável	Falta de conscientização ambiental	Fiscalização insuficiente	Legislação inadequada	Recursos insuficientes
Permitir um desenvolvimento em áreas determinadas para atender o crescimento ordenado, principalmente das populações de baixa renda para evitar a ocupação de áreas sensíveis	Órgãos públicos que não fazem nada	Falta de interesse público e privado.	A falta de conhecimento sobre a sua importância e como ela pode ajudar a economia local e o turismo.	Fiscalização DOS TURISTAS	Falta de legislação adequada	Falta de pessoal, equipe guarda parque, equipe DOA insuficiente deveria aumentar muito a contratação e disponibilidade de pessoal
Ocupação desordenada sob descaso e incompetência de gestão do poder publico	Falta de iniciativa da prefeitura e dos órgãos competentes!	Ganância do homem (exploração)	Conscientização da população	Policiamento		Recursos escassos
Pressão imobiliária, moradias irregulares	Políticos		Consciência (educação da população)	Fiscalização das ações irregulares		
Invasões			Conscientização	Falta de monitoramento		
Invasão			Consciência	Grilagem		
Desmatamento		Consciência da população e projetos de educação.				

(Continua)

Problemas para a conservação da Mata Atlântica						
Ordenamento para a ocupação do território deficiente	Atuação insuficiente do poder público	Falta de comprometimento com o desenvolvimento sustentável	Falta de conscientização ambiental	Fiscalização insuficiente	Legislação inadequada	Recursos insuficientes
Estímulo a invasão por interesse eleitoral			Informações			
Problemas sociais e urbanísticos que influenciam na qualidade de vida das pessoas, o que não deixa que a prioridade seja a vegetação, que acaba ficando em segundo plano			Falta de informação para conhecer a Mata e saber como ter uma relação econômica apropriada e sustentável com esse bioma			
Expansão imobiliária			Conscientização da população			
			Educação			
			Conscientização da população			
			Falta de integração dos turistas e munícipes junto a conservação e preservação, com educação ambiental			

Fonte: elaborado pelos autores.

Percebe-se que três temas se destacam como principais problemas para a conservação da Mata Atlântica em Bertioga na percepção dos respondentes do questionário online:

- Falta de conscientização ambiental;
- Ordenamento para a ocupação do território deficiente; e
- Fiscalização insuficiente.

Tais problemas estão ligados aos principais vetores de pressão da Mata Atlântica identificados no DRP, como a ocupação regular e irregular do território e aqueles associados à falta de conscientização ambiental da população local e de turistas que visitam Bertioga, como a disposição inadequada de lixo. Isso aponta para a necessidade de definir estratégias que tratem dessas questões no plano de ação do PMMA.

Na **Dinâmica 3: Pontos positivos e negativos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga hoje**, os participantes das oficinas foram divididos em 2 grupos para responder às seguintes perguntas:

- **Grupo 1:** Quais os pontos positivos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga hoje?
- **Grupo 2:** Quais os pontos negativos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga hoje?

Cada grupo discutiu e listou numa cartolina os pontos positivos (grupo 1) e negativos (grupo 2) da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga atualmente. Depois os participantes trocaram de grupo para colaborar com a outra lista. Um representante do grupo original permaneceu para falar o que foi listado e pediu para o novo grupo complementar. A intenção foi de, após analisar a situação ambiental da Mata Atlântica no território do município no Mapa Falado, fazer com que os participantes refletissem sobre os benefícios e desafios relacionados à Mata Atlântica e o desenvolvimento de Bertioga.

Os **Quadro 26** a **Quadro 28** mostram as listas de pontos positivos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga atualmente, elaboradas pelos participantes de cada oficina, classificadas por tema relacionado. O **Quadro 29** mostra os resultados do questionário online, sobre os pontos positivos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga, também por tema relacionado.

Quadro 26 – Pontos positivos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga atualmente, listados na 1ª oficina participativa, realizada no Parque Caiubura, por tema relacionado.

Serviços ecossistêmicos
Água em abundância
Qualidade do ar
Controle de temperatura
Alimentos
Terra produtiva
Paisagem cênica
Biodiversidade
Turismo consciente

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 27 – Pontos positivos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga atualmente, listados na 2ª oficina participativa, realizada no SESC, por tema relacionado.

Serviços ecossistêmicos		Desenvolvimento sustentável	
Qualidade do ar	Manutenção de espécies ameaçadas de extinção (fauna e flora)	Estudos e pesquisa científica	Potencial de se tornar a cidade referência de conservação da Mata Atlântica
Produção de água	Manifestações religiosas / espirituais	Manutenção da cultura local	ICMS ecológico
Biodiversidade conservada	Serviços ecossistêmicos	Lazer	PSA
Saúde mental / bem estar	Produção de frutos / abelhas		Bioeconomia
Controle de erosão	Qualidade de vida		Protagoniza uma nova economia pautada na floresta em pé
Adaptação climática	Abundância em plantas medicinais		Geração de receita com floresta em pé
Beleza Cênica	Áreas verdes educadoras		Crédito de carbono
Educação ambiental	Boa funcionalidade nos Ciclos Biogeoquímicos		Geração de renda
Turismo	Sequestro de carbono		Justiça climática
saúde da população	Beleza Cênica		Geração de receita para administração municipal

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 28 – Pontos positivos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga atualmente, listados na 3ª oficina participativa, realizada em Boraceia, por tema relacionado.

Serviços ecossistêmicos	Desenvolvimento sustentável
Cachoeiras e trilhas	Geração de renda local
Educação ambiental	Valorização da cultura caiçara/indígena
Visita a comunidades de base	Valorização urbana
Pesquisa científica	Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Grande São Paulo
Turismo sustentável	
Ecoturismo acessível (PNE)	
Fauna e flora exuberantes	
Bird watching	
Mananciais de água	

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 29 – Pontos positivos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga atualmente, citados no questionário online, por tema relacionado.

Desenvolvimento sustentável	Serviços ecossistêmicos	Turismo sustentável
O turismo e, consequentemente, os comércios dependem da cidade e da Mata preservada	Cuidar da preservação é manter a cidade em vários aspectos sociais e ambientais, auxilia na manutenção do clima, vegetação que protege os rios, a faixa de areia, impede enchentes, etc. Isso tudo deve ser atrelado com a questão urbanística, para permitir os avanços da cidade sem comprometer a preservação da vegetação.	É nosso tesouro, nossa “Amazônia” a menos de duas horas de São Paulo. Local ideal para viver a mata atlântica!! Mas é preciso melhorar a infraestrutura turística para recepcionar os turistas
Ela pode ser uma fonte de renda, ligada ao turismo, educação ambiental e outras atividades econômicas sustentáveis.	Tendência do ecoturismo, mitigação de problemas climáticos, biodiversidade, busca pela moradia e turismo em áreas preservadas e contato com a natureza é uma terapia, entre outros.	É uma fonte sustentável de geração de receita, especialmente pelo turismo ecológico e não somente turismo de praia.
	Todo ambiente da cidade depende da Mata Atlântica.	Bertioga está dentro da mata atlântica, o poder público, pode investir, explorar mais o ecoturismo.
	Serviços ambientais: atmosfera oxigenada e hidratada, água limpa, drenagem natural, ecoturismo, clima ameno saudável, efeito psicólogo saudável.	Tem pessoas conscientes que buscam Bertioga como roteiro de turismo, por conta da preservação das áreas verdes.
	Qualidade de vida	Fomentando o turismo.
	Preservando vidas	Turismo ecológico, MUITO em alta
	Cidade Verde.	Forte vocação para o turismo. Movimenta o turismo sustentável.

Fonte: elaborado pelos autores.

Percebe-se que três temas se destacam nos pontos positivos da Mata Atlântica para o desenvolvimento atual de Bertioga na percepção dos participantes das oficinas e dos respondentes do questionário online:

- Isso demonstra que os participantes do Diagnóstico Rápido Participativo percebem os benefícios que a Mata Atlântica traz para a qualidade de vida em Bertioga, bem como sua contribuição para que o município se desenvolva com conservação ambiental. Ênfase foi dada ao papel da Mata Atlântica para o desenvolvimento do turismo sustentável, que é percebido como atividade econômica de grande potencial para aliar desenvolvimento com conservação ambiental. A **Figura 123** mostra a nuvem de palavras gerada com base nos resultados obtidos nas oficinas e no questionário online para os pontos positivos da Mata Atlântica para o desenvolvimento atual de Bertioga.

Fonte: elaborado pelos autores.

Os **Quadro 30** a **Quadro 32** mostram as listas de pontos negativos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga atualmente, elaboradas pelos participantes de cada oficina, classificadas por tema relacionado.

Quadro 30 – Pontos negativos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga atualmente, listados na 1ª oficina participativa, realizada no Parque Caiubura, por tema relacionado.

Restrições legais	Turismo predatório e excludente	Falta de fiscalização
O parque que veio depois da lei, que foi negativo para a população que já morava antes do decreto.	Turismo predatório (som alto (cx), lixo, práticas religiosas (restos de animais), retirada de plantas).	Não tem fiscalização.
A lei não permite que vivam na área, tenham cuidados básicos...	O nativo não tem liberdade de visitação.	

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 31 – Pontos negativos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga atualmente, listados na 2ª oficina participativa, realizada no SESC, por tema relacionado.

Políticas públicas inadequadas	Não há ponto negativo na Mata Atlântica
Ausência de políticas públicas ambientais traz impactos negativos para a Mata Atlântica de Bertioga	Viva a Mata Atlântica!
A Lei da Mata Atlântica que exige a preservação interna ao lote/terreno na malha urbana. A resolução 203 (SMA) permite alternativa a isso.	A Mata Atlântica não possui pontos negativos!!! Nossa relação com ela traz impactos.

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 32 – Pontos negativos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga atualmente, listados na 3ª oficina participativa, realizada em Boraceia, por tema relacionado.

Políticas públicas insuficientes para o desenvolvimento sustentável	Turismo predatório	Restrições legais	Crimes ambientais
Falta de projetos sustentáveis do poder público gera uma percepção negativa por parte da população sobre a Mata Atlântica.	Atrair turismo predatório e poluidor.	"Brecar" incorporadoras de fazer lançamentos que visem a especulação imobiliária com a subsequente derrubada de mais áreas preservadas.	Palmiteiros e caçadores.
Falta de estrutura para expansão do ecoturismo.	Bird Watching		
Falta de campanhas de educação e conscientização ambiental.			
A desapropriação de áreas já ocupadas para implantar áreas de preservação.			

Fonte: elaborado pelos autores.

Apenas um dos respondentes do questionário online afirmou que a Mata Atlântica não ajuda no desenvolvimento da Mata Atlântica atualmente, porém não

comentou sua resposta. Observa-se que três temas se destacam nos pontos negativos da Mata Atlântica para o desenvolvimento atual de Bertioga na percepção dos participantes das oficinas:

- Políticas públicas inadequadas/insuficientes para o desenvolvimento sustentável;
- Turismo predatório e excludente; e
- Restrições legais.

As listas de pontos negativos elaboradas nas oficinas foram mais curtas que a de pontos positivos, o que demonstra que os participantes do DRP percebem mais pontos positivos que pontos negativos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga atualmente. Os pontos negativos citados estão relacionados à necessidade de implementação de mais ações para conciliar o desenvolvimento com conservação ambiental, considerando a realidade e os anseios da população local. Dessa forma, é importante adotar estratégias para incentivar atividades econômicas em bases sustentáveis que tragam alternativas de geração de renda para a população local, sem trazer prejuízos à sua qualidade de vida, como o aumento de descarte inadequado de lixo e a redução do acesso a áreas de lazer. As restrições legais impostas pela criação de UCs para a população local também foram considerados pontos negativos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga atualmente, apontando para a necessidade de constante interação com a população local, de forma a ampliar a percepção dos benefícios que a conservação da Mata Atlântica traz para sua qualidade de vida, além de encontrar alternativas sustentáveis para questões relacionadas a infraestrutura de moradia, acesso ao lazer e geração de renda.

A **Figura 124** mostra a nuvem de palavras gerada com base nos resultados obtidos nas oficinas para os pontos negativos da Mata Atlântica para o desenvolvimento atual de Bertioga.

Figura 124 - Nuvem de palavras formada pelas respostas obtidas nas oficinas os pontos negativos da Mata Atlântica para o desenvolvimento atual de Bertioga.



Fonte: elaborado pelos autores.

A **Dinâmica 4: Manchete de 2033** consistiu na elaboração de uma manchete que gostaria de ler no jornal local do futuro (2033). A intenção dessa dinâmica foi de expressar, com poucas palavras, o desejo da população para o futuro da Mata Atlântica em Bertioga. Dessa forma, os participantes ressaltaram o aspecto mais importante desejado na sua opinião. As manchetes foram colocadas numa cartolina na parede para que todos pudessem ler as manchetes uns dos outros.

Os **Quadro 33** a **Quadro 35** mostram as manchetes elaboradas pelos participantes de cada oficina, classificadas por tema relacionado. O **Quadro 36** mostra as manchetes elaboradas pelos respondentes do questionário online, também por tema relacionado.

Quadro 33 – Manchetes de 2033 elaboradas na 1ª oficina participativa, realizada no Parque Caiubura.

Preservação	Desenvolvimento sustentável	Serviços ecossistêmicos
"Mata Atlântica de Bertioga totalmente preservada"	"Espécies da Mata Atlântica saem do risco de extinção."	"Mesmo com mudanças climáticas, a Mata Atlântica é celeiro de serviços ambientais."
"Mata Atlântica toda preservada no município de Bertioga, Estância Balneária com turismo sustentável."	"Bertioga, o município que desenvolve de forma sustentável."	
"A cidade de Bertioga é líder em preservação da Mata Atlântica."	"O reflorestamento da mata. O ser humano aprendeu a ter respeito pela mata."	
"Bertioga tem a Mata Atlântica totalmente preservada e linda!"	"Bertioga é a cidade modelo do litoral."	
"Bonita, natural e muito conservada."	"Bertioga tem o ar e água mais limpos de todo o litoral brasileiro!"	
"Água em Bertioga continua pura."		

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 34 – Manchetes de 2033 elaboradas na 2ª oficina participativa, realizada no SESC.

Desenvolvimento sustentável	Recuperação ambiental	Turismo sustentável	Preservação
Bertioga, exemplo mundial de sustentabilidade.	Extra, extra! Floresta da Mata Atlântica é recuperada 70% do que foi desmatado.	Bertioga é cidade modelo em conservação da Mata Atlântica e práticas de ecoturismo.	Bioma preservado e animais não correm perigos de extinção.
10 anos que não é necessário nos perguntar pontos positivo e negativos da Mata Atlântica.	Foram identificadas espécies da fauna e flora que há anos não eram vistas em reservas de Bertioga.	Turismo acessível para moradores, abertura da Mata Atlântica não somente para fins lucrativos.	"Bertioga consegue cumprir metas de preservação."
"Mata Atlântica: lazer e contemplação."	Mata Atlântica restaurada, após melhorias nas políticas de proteção, um Brasil melhor.	Capital do ecoturismo e da gastronomia sustentável. A cidade mais charmosa do litoral.	Manguezais de Bertioga são modelo para o mundo! Cidade não perde áreas de mangue há 10 anos!
Quer viver a Mata Atlântica? Venha para Bertioga!	Chegou o dia! Hoje a Mata Atlântica mais cresce do que diminui.	Bertioga campeã em ecoturismo na Mata Atlântica.	Bertioga tem a Mata Atlântica linda e preservada.
Uma cidade rodeada pela floresta! Oportunidades e responsabilidades na conservação da Mata Atlântica.	"Mata Atlântica se regenera e vive em harmonia com os centros urbanos."	"Cidade turística-comunitária."	Bertioga é premiada por ser o município que mais preserva a Mata Atlântica.
Após proibir a verticalização, Bertioga tem o desenvolvimento mais sustentável do Brasil.	Devastação da Mata Atlântica chega ao fim.	Mata Atlântica conservada é sinônimo de ecoturismo responsável na cidade de Bertioga.	Bertioga é a cidade que mais possui Mata Atlântica preservada.
Bertioga consegue cumprir metas de preservação e economia sustentável.	Bertioga consegue tirar espécie da zona de risco de extinção e/ou vulnerável. Bertioga recupera % significativa da área desmatada/degradada da Mata Atlântica.	Olá, Olá, Olá, aqui em "Bertioga" nós sabemos jogar, onde o lance é aprender a conciliar o turismo socioeconômico e socioambiental com a preservação ambiental que é fundamental.	Bertioga foi eleita a cidade com a maior área de Mata Atlântica preservada.

(Continua)

(Continuação)

Desenvolvimento sustentável	Recuperação ambiental	Turismo sustentável	Preservação
Bertioga recebe título de cidade referência em conservação da Mata Atlântica e bioeconomia.	Mais da metade da Mata Atlântica foi recuperada nos últimos 10 anos.	Bertioga capital do ecoturismo!	"Bertioga é a cidade mais preservada e com qualidade de vida."
Maior registro de fármacos naturais.	Mata Atlântica recupera a sua biodiversidade.	"Cidade torna-se referência pelo turismo comunitário."	Mata Atlântica em Bertioga é exemplo de preservação para o mundo
Marina da Riviera perde em última instância! Não cabe mais recurso.	Bertioga recupera áreas de Mata Atlântica e se torna a cidade mais preservada do Brasil.		
"Cidade completa projeto de arborização urbana."	Mata Atlântica reverte os números e apresenta recuperação.		
Mata Atlântica é nossa para todos nós!			
Mata Atlântica tem ajuda da população para sua conservação!			
Uma cidade que respeita a Mata e suas comunidades.			
Bertioga se torna a 1ª cidade negaentrópica do Brasil (com maior consumo do que emissão de CO²).			
Bertioga é exemplo de preservação com projetos envolvendo a comunidade atrelando desenvolvimento socioambiental.			
Bertioga recebe o selo internacional de qualidade por ser a cidade que mais preserva a Mata Atlântica desde o surgimento da cidade e implementar moradias de bioconstrução e permacultura.			
"Bertioga se torna uma cidade de qualidade de vida com moradias de qualidade para seus habitantes."			
"Atenção! Finalmente a cidade venceu a especulação imobiliária e agora todos os moradores tem onde morar e com qualidade! E, em conjunto com a floresta!"			
Nova espécie com potencial na indústria farmacêutica é descoberta e descrita na Mata Atlântica.			

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 35 – Manchetes de 2033 elaboradas na 3ª oficina participativa, realizada em Boraceia.

Quadrado 99 – Manchetetes de 2033 elaboradas na 9ª Oficina participativa, realizada em Boracéia.		
Desenvolvimento sustentável	Preservação	Serviços ecossistêmicos
"População de Bertioga preserva e vive em harmonia com a Mata Atlântica."	"Nossa mata propósito preservação permanente. Nossa Mata Atlântica, nosso maior patrimônio."	"O maior tesouro nacional com rica biodiversidade."
"Bertioga consegue suspender a transposição do Rio Sertãozinho."	"Mata Atlântica, patrimônio de Bertioga."	"Como a Mata Atlântica salvou Bertioga!"
"Mais verde e menos construção."	"Em 2033, a Mata Atlântica mais preservada."	
"Vamos parabenizar nossa cidade pelo prêmio de município sustentável de São Paulo."	"Mata Atlântica: Mais de 80% da Mata Atlântica foi preservada nos últimos 30 anos."	
"Bertioga é referência mundial em ecoturismo."	"Preservada"	
"Bertioga consegue zerar o déficit habitacional, aliado à preservação da Mata Atlântica."	"Bertioga, a maior área de preservação de Mata Atlântica do Brasil."	
"Município de Bertioga é premiado por fomentar o ecoturismo e preservar mais de 80% de suas matas."	"Bertioga se destaca como município modelo na preservação da Mata Atlântica."	
"Água não foi privatizada; Rio Guaratuba preservado após derrotar projeto que o faria esgoto; Especulação imobiliária chora sem avançar."	"Bertioga é reconhecida como a cidade com a área de Mata Atlântica mais preservada do Brasil."	
"Comunidades têm sua área delimitada após mudança na área do Parque Restinga de Bertioga."		
"Bertioga se torna a Meca do ecoturismo sustentável."		

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 36 – Manchetes de 2033 elaboradas nos questionários online.

Preservação ambiental	Desenvolvimento sustentável	Serviços ecossistêmicos	Recuperação ambiental	Turismo sustentável
Bertioga mantém grande parte da Mata Atlântica preservada.	Mata atlântica de Bertioga é exemplo de conservação e sustentabilidade.	Mata Atlântica uma dádiva para Bertioga	A Mata Atlântica está aumentando sua área verde e não perdendo	Bertioga exemplo na conservação e exploração turística sustentável da Mata Atlântica.
Bertioga cidade preservada	Beleza e paz na convivência com a Mata Atlântica.	A maior riqueza de Bertioga é nossa mata atlântica.	Mata Atlântica em franca recuperação	
Após 42 anos de sua emancipação, Bertioga é a única cidade brasileira com mata atlântica preservada.	Município mantém quase que 100% do seu território coberto pela Mata Atlântica e desenvolve economia sustentável baseada nesse bioma tão significativo	Mata Atlântica está revelando mais valores sustentáveis!	Percebemos um percentual significativo de espécies nativas desenvolvidas de flora e fauna, e a população teve participação ativa para esse resultado.	
Mata Atlântica de Bertioga: O lugar mais preservado do Brasil	Bertioga ganha título de cidade mais amiga da mata natureza do mundo.			
Bertioga é cidade brasileira com maior porção de Mata Atlântica preservada e restaurada.	Bertioga: a cidade litorânea mais bem preservada e desenvolvida de todo litoral paulista.			
Bertioga é cidade brasileira com maior porção de Mata Atlântica preservada e restaurada.	Bertioga ganha prêmio por qualidade de vida, preservação e restauração de áreas de Mata Atlântica.			
"INTOCADA e PROTEGIDA"	Zero ocupação irregular em área de preservação Única cidade do litoral norte de SP que levou em consideração o bioma. Bertioga se transformou em uma cidade educadora através de um trabalho efetivo de Recuperação e Preservação da Mata Atlântica.			

Fonte: elaborado pelos autores.

Percebe-se que os temas destacados nas manchetes de 2033, tanto nas oficinas quanto nas respostas do questionário online, foram:

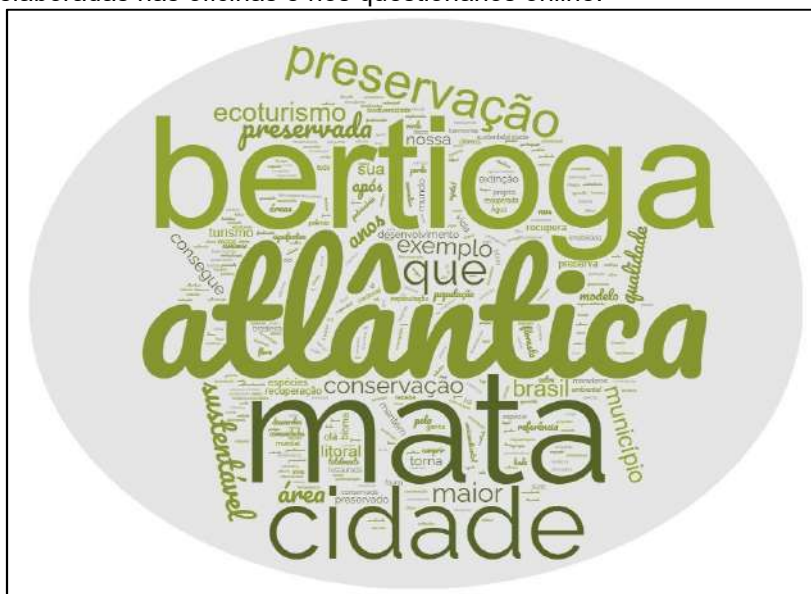
- Preservação ambiental;

- Desenvolvimento sustentável;
- Serviços ecossistêmicos;
- Recuperação ambiental; e
- Turismo sustentável.

Isso demonstra que a Mata Atlântica é valorizada como patrimônio natural de Bertioga, e a sua preservação é desejável, assim como a implementação de ações de recuperação de áreas degradadas e de ações que conciliem o desenvolvimento e conservação ambiental, notadamente relacionada à ocupação do território para moradia e ao aproveitamento do potencial da Mata Atlântica para a geração de renda, por meio de atividades econômicas em bases sustentáveis, como o turismo sustentável. Essa visão de futuro mostra o que a população deseja para a Mata Atlântica no futuro próximo, e aponta para a necessidade de estabelecer objetivos e estratégias para os temas destacados no plano de ação do PMMA de Bertioga.

A **Figura 125** mostra a nuvem de palavras formada pelas manchetes elaboradas nas oficinas e nos questionários online.

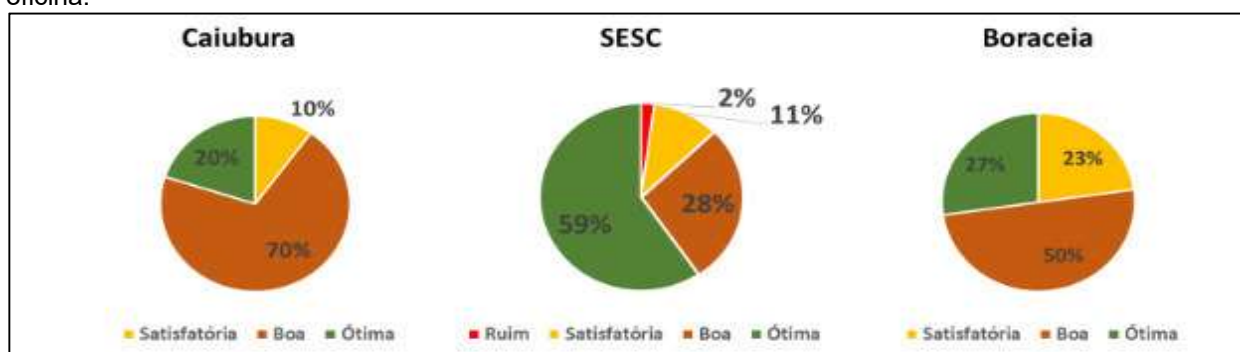
Figura 125 - Nuvem de palavras formada pelas manchetes de 2033 elaboradas nas oficinas e nos questionários online.



Fonte: elaborado pelos autores.

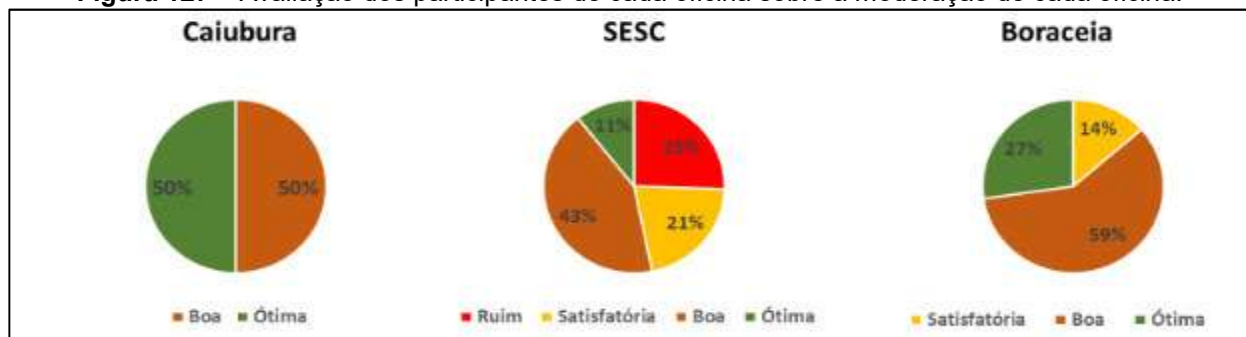
As oficinas realizadas foram avaliadas pelos participantes ao final de cada evento quanto ao local, condições gerais e moderação de cada oficina. Os participantes de cada oficina também atribuíram uma nota de 1 a 10 para o evento, além de avaliarem sua participação na oficina. Os resultados da avaliação, por tema, são apresentados nas **Figura 126**, **Figura 127** e **Figura 128**.

Figura 126 – Avaliação dos participantes de cada oficina sobre o local e condições gerais de cada oficina.



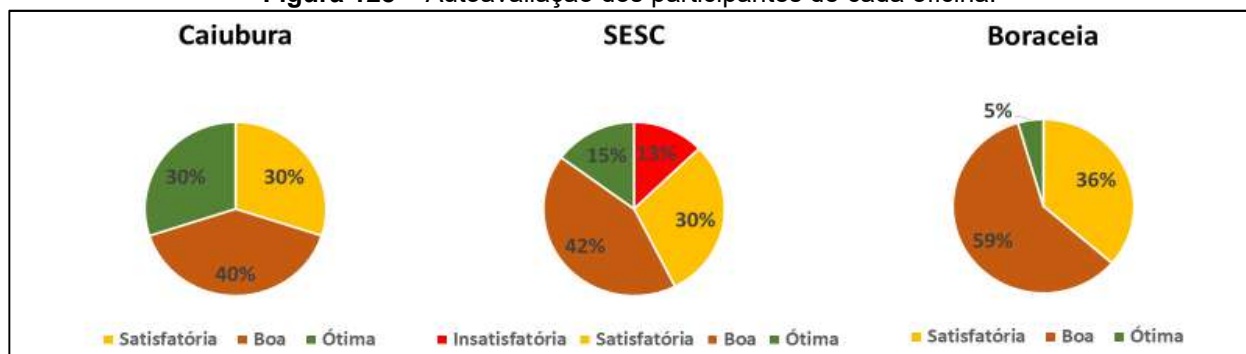
Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 127 – Avaliação dos participantes de cada oficina sobre a moderação de cada oficina.



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 128 – Autoavaliação dos participantes de cada oficina.



Fonte: elaborado pelos autores.

Observa-se que as oficinas, assim como a atuação dos participantes nas oficinas obtiveram, na sua maioria, avaliação boa e ótima e a nota média dada pelos participantes em cada oficina foi a seguinte: 8,9 na 1ª oficina no Parque Caiubura; 6,7 na 2ª oficina no SESC; e 8,3 na 3ª oficina em Boraceia.

Por fim, foi dada a opção de os participantes das oficinas registrarem comentários e sugestões para próximas oficinas. Os **Quadro 37, Quadro 38 e Quadro 39** mostram os comentários e sugestões indicados pelos participantes de cada oficina, classificados por tema. A **Figura 129** mostra a nuvem de palavras formada pelos comentários e sugestões indicados pelos participantes das oficinas.

Quadro 37 - Comentários e sugestões obtidos na avaliação da 1ª oficina realizada no Parque Caiubura, por tema.

Participação	Dinâmicas	Condução da oficina	Divulgação
"Gostaria de participar, mas não posso prometer pois não resido em Bertioga! Informações por WhatsApp ou e-mail seriam interessantes."	"Dinâmicas criativas e trocas muito proveitosas."	"Muitos ensinamentos e muitas perguntas com respostas objetivas e esclarecidas. Obrigado a prefeitura e todos da equipe!"	"Mais divulgações da oficina e chamar mais líderes de bairro."
"Foi uma ótima experiência, mostrou que a população tem interesse em aprender e principalmente ensinar e compartilhar as vivências."		"Precisamos dentro do possível, uma agenda de oficinas similares a cada dois meses."	
		"Realizar oficinas sempre que for possível."	
		"As oficinas poderiam ser em fins de semana."	
		"Gostei muito da oficina!"	
		"Se possível, mais orientações sobre o meio ambiente."	

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 38 - Comentários e sugestões obtidos na avaliação da 2ª oficina realizada no SESC, por tema.

Participação	Mapas	Dinâmicas	Condução da oficina	Divulgação
"Respeitarem a opinião da população e ouvir sugestões de forma construtiva."	"Proposta do mapa interessante, mas faltou precisão pois as informações ficaram bagunçadas."	"Algumas dinâmicas foram rasas. Tempo de duração menor nas dinâmicas e em espaço maior."	"Metodologia confusa e indutora, pode haver uma boa intenção, mas a execução foi fraca."	"Pouco tempo de divulgação das oficinas."
"Realizar mais oficinas em outros bairros da cidade para garantir maior participação popular."	"Deveria haver mapas em branco para cada grupo para comparar os dados."	"A Mata Atlântica não traz pontos negativos, o que traz é a política ambiental."	"Existem muitos técnicos qualificados no município que poderia ter sido contratados para participar do processo."	"Divulgação em escolas."
"Percebi como é importante a participação civil, achava que não iria ter muito para contribuir, mas me surpreendi."	"Ausência de dados que poderiam compor os mapas."	"Perguntas mal elaboradas na oficina, com valores subjetivos sobre a Mata Atlântica."	"Agradeço ao trabalho e esforço da equipe, a proposta é muito boa, produtiva e necessária."	
	"Mapas muito pequenos para visualização e ambiente inadequado."	"Deve haver mais perguntas voltadas as leis que protegem a Mata Atlântica."	"Equipe pouco preparada para responder questões que surgiram."	
	"A escala do mapa é incompatível com os números. A coleta de dados pode ser enviesada."	"Algumas perguntas e colocações foram tendenciosas."	"Ausência de um educador ambiental para mediar as oficinas."	
		"Deve haver mais perguntas voltadas as leis que protegem a Mata Atlântica."	"Sugiro um número maior de funcionários do IPT para orientar o público."	
		"Perguntas inadequadas que nos levam a pensar que a Mata Atlântica é um problema."	"Falta de encerramento e orientação quanto aos encaminhamentos da oficina."	
		"Formular perguntas de acordo com o público para não gerar más interpretações."	"Mais materiais e informações."	
			"Os processos não ficaram claros."	
			"Maior preparo da equipe acerca do território."	
			"Questionários online, sem impressão."	

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 39 - Comentários e sugestões obtidos na avaliação da 3ª oficina realizada em Boraceia, por tema.

Participação	Dinâmicas	Condução da oficina	Divulgação	PMMA
"Gostei da oficina e das trocas entre os participantes, aguardo o próximo encontro!"	"Mais ênfase nas propostas."	"A oficina é boa, mas o IPT deixa a desejar. Outras empresas capacitadas e com mais conhecimento local poderiam fazer de uma melhor forma."	"Desenvolvimento de material para educação ambiental com a comunidade local e turistas."	"Que possamos criar diretrizes para preservar nossos berçários do mar (mangues e restingas)."
"Que as oficinas sejam realizadas em entidades locais."	"Metodologia simples, mas com grandeza no ensino."	"Oficina muito satisfatória, soube de coisas que nunca imaginei. Que venha mais!"	"Bem educativa, sugiro divulgar de outras formas além das redes sociais."	"Ansioso para ver os resultados e a implementação dos mesmos."
"Locais mais acessíveis para a população."		"O uso de descartáveis e coleta de lixo durante a oficina foi lamentável."	"Uma maior divulgação com mais amplitude e antecedência."	"A intenção do PMMA é bacana, precisava também fazer a integração com o Plano Diretor."
"Mais participação da comunidade."			"Mais divulgações para a população local poder participar."	

Fonte: elaborado pelos autores.

Percebe-se que os temas mais destacados nos comentários e sugestões dos participantes das oficinas foram:

- Participação;
- Dinâmicas;
- Condução da oficina;
- Divulgação;
- Mapas; e
- PMMA

Observou-se que a participação foi considerada uma experiência positiva, que possibilitou a discussão entre os participantes e o compartilhamento de experiências, porém chamou-se a atenção para a necessidade de ampliar a participação popular, por meio de divulgação mais efetiva, e aumentar os esforços para ouvir mais pessoas. Os participantes opinaram sobre as dinâmicas com críticas, principalmente para a dinâmica dos pontos positivos e negativos, e apontaram melhorias para a dinâmica do mapa falado. Da mesma forma, os participantes opinaram sobre a condução das

oficinas, apontando melhorias que são contribuições valiosas para o planejamento das próximas oficinas do projeto.

Figura 129 - Nuvem de palavras formada pelos comentários e sugestões indicados pelos participantes das oficinas.



Fonte: elaborado pelos autores.

10.1. Destaques do Diagnóstico Rápido Participativo

Os destaques do Diagnóstico Rápido Participativo, indicando a percepção da população sobre a Mata Atlântica em Bertioga, bem como o futuro desejado para ela, são apresentados a seguir:

- **Situação atual da Mata Atlântica (manchete 2023):** conservada, porém essa conservação está ameaçada e por isso há necessidade de prever ações de desenvolvimento sustentável no PMMA.
- **Situação atual – vegetação da Mata Atlântica:**
 - Alta preservação em UCs, na Serra do Mar e na restinga;
 - Degradação nas áreas urbanizadas, em loteamentos, nas matas ciliares, em ocupações irregulares e na praia;

- Principal vetor de pressão: ocupações regulares (especulação imobiliária) e irregulares;
- Projetos de recuperação: locais diversos e nas UCs.
- Plantios são necessários na arborização urbana, nas áreas desmatadas e nas margens de rios e ocupações irregulares após regularização.

- **Situação atual – Arborização urbana:**

- Maioria dos participantes do DRP acha que a arborização urbana de Bertioga é inadequada e 90% gostaria de ter árvore plantada em frente de casa;
- É necessário planejamento e manejo da arborização urbana;
- É necessário plantio de mudas de espécies nativas e a substituição de espécies exóticas presentes na arborização urbana de Bertioga.

- **Situação atual – uso sustentável da Mata Atlântica:**

- Principais atividades produtivas relacionadas à Mata Atlântica: produção de mel, de mudas nativas e de artesanato;
- Lazer da população e turistas: trilhas, praias, parques, rios, cachoeiras, aldeia indígena e SESC;
- Animais silvestres diversos observados no município todo;
- Há iniciativas de educação ambiental em loteamentos, nas UCs e na prefeitura.
- Potencialidades de uso sustentável da Mata Atlântica: melhorias na pesca, turismo de base comunitária, meliponicultura, beneficiamento de produtos florestais não-madeireiros (PFNM).

- **Situação atual – ação humana e efeitos no meio ambiente:**

- Principais vetores de pressão: animais domésticos abandonados, lixo, ocupações regulares e irregulares e pesca (caso não seja feita de forma legal e sustentável);
- Principais atividades econômicas: turismo, estruturas náuticas, construção civil, pesca, eventos esportivos, eventos de lazer, eventos comerciais, festivais, comércio e serviços. Tais atividades podem ser vetores de pressão se não forem

desenvolvidos de forma legal e sustentável. Um exemplo citado foi o turismo, que pode ser predatório, com a geração de lixo e ser excludente para a população caiçara, privilegiando as pessoas ricas;

- Há grandes eventos culturais: na orla, na aldeia indígena, no Forte São João, no SESC e próximo do Canal de Bertioga;
- Festas citadas: Festa de Iemanjá, Festa de Nossa Sra. Sant'ana, Festival da Mata Atlântica e Festas indígenas;
- Principais eventos ambientais observados em Bertioga: alagamentos, poluição de recursos hídricos e mudanças no clima.
- Outros eventos ambientais citados: aumento do nível do mar, calor, ciclone, erosão na praia, a partir de 2000 clima ficou mais seco e agora no inverno chove mais, transposição do rio Itapanhaú, óleo no Canal de Bertioga (barcos).
- Principais problemas para a conservação da Mata Atlântica em Bertioga atualmente, que ajudam a entender os vetores de pressão identificados: ordenamento para a ocupação do território deficiente; falta de conscientização ambiental; e fiscalização insuficiente.

- **Pontos positivos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga:** a Mata Atlântica é importante para o desenvolvimento do turismo sustentável, para a prestação de serviços ecossistêmicos e há potencial para o desenvolvimento sustentável do município;

- **Pontos negativos da Mata Atlântica para o desenvolvimento de Bertioga:** a visão negativa sobre a Mata Atlântica em Bertioga é associada a restrições legais, ao turismo predatório e excludente, à falta de fiscalização e a políticas públicas inadequadas ou insuficientes;

- **Visão de futuro para a Mata Atlântica (manchete de 2033):**
 - Temas destacados no DRP foram: a preservação ambiental, o desenvolvimento sustentável, os serviços ecossistêmicos prestados, a recuperação ambiental e o desenvolvimento do turismo sustentável;

- A Mata Atlântica é valorizada como patrimônio natural de Bertioga, e a sua preservação é desejável;
- É desejável a implementação de ações de recuperação de áreas degradadas e de ações que conciliem o desenvolvimento e conservação ambiental, notadamente relacionada à ocupação do território para moradia e ao aproveitamento do potencial da Mata Atlântica para a geração de renda, por meio de atividades econômicas em bases sustentáveis, como o turismo sustentável.
- Essa visão de futuro mostra o que a população deseja para a Mata Atlântica no futuro próximo, e aponta para a necessidade de estabelecer objetivos e estratégias para os temas destacados no plano de ação do PMMA de Bertioga.

11. WORKSHOP

No dia 14 de setembro de 2023, das 8:30 às 12:00, foi realizado o *Workshop online – PMMA: Diagnóstico Socioambiental de Bertioga, SP*. Totalizaram-se 27 participantes da Secretaria do Meio Ambiente, Centro de Educação Ambiental e representantes da Fundação Florestal (PERB e PESM).

Este produto teve como objetivo apresentar e discutir o diagnóstico socioambiental as informações e resultados obtidos sobre o meio antrópico, físico, biótico, diagnóstico participativo com a comunidade e capacidade de gestão ambiental.

Para cada dimensão foram destacados os pontos positivos e negativos identificados para conservação, restauração e preservação da Mata Atlântica em Bertioga, que embasará as discussões entre as equipes do IPT e o Grupo de Trabalho (GT) na etapa de Planejamento do projeto.

A ata contendo as considerações, sugestões e pendências do diagnóstico socioambiental (**APÊNDICE E – Ata do Workshop Online – PMMA: Diagnóstico Socioambiental de Bertioga, SP.**), a lista de presença do *Workshop* (**APÊNDICE F – Lista de presença do Workshop Online – PMMA: Diagnóstico Socioambiental de Bertioga, SP.**) e a apresentação do IPT (**APÊNDICE G – Apresentação realizada no**

Workshop Online – PMMA: Diagnóstico Socioambiental de Bertioga, SP.) foi encaminhada por e-mail do dia 14/09/2023 para a SMA, sendo comentada e acordada no dia 26/09/2023.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento e análise de informações existentes sobre Bertioga permitiu elencar os destaques do diagnóstico socioambiental do município que serão relevantes para a definição de estratégias para proteção, conservação e recuperação da vegetação nativa.

Após apresentação dos resultados do diagnóstico socioambiental, no *Workshop* online, foram propostas sugestões de análises e complementações que serão incorporadas na próxima etapa – planejamento – e apresentadas no Relatório Final, que contemplará o conteúdo completo do PMMA. A seguir, estão sintetizadas algumas destas considerações:

- Necessidade de realização de *Workshop* presencial (reunião técnica) para aprofundar as discussões para definição de áreas prioritárias e ações para conservação, uso sustentável e recuperação da Mata Atlântica;
- Para a complementação da discussão sobre educação em Bertioga, a prefeitura solicitou ao IPT a análise dos dados do governo federal (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB);
- Necessidade de traçar estratégias com o PESM e com a Suzano por conta da extensa área de silvicultura na região noroeste do município. O IPT poderá levantar licenças obtidas pela Suzano para expansão da área para entendimento sobre o assunto;
- Com relação à fauna, a prefeitura sinalizou a necessidade de análise dos dados do Instituto de Pesca, SESC, Instituto Ecofuturo, *World Wild Foundation*-Brasil e Instituto de Pesquisas Ecológicas;

- Necessidade de refinar as classes de uso e ocupação do solo relacionadas à ocupação antrópica na escala compatível com as ações do PMMA;
- As resoluções do COMDEMA e o Código Ambiental do município deverão ser levantadas pelo IPT para discussão na próxima etapa;
- Com relação à arborização urbana, a prefeitura, por meio do Centro de Educação Ambiental, disponibilizará o Programa Municipal de Educação Ambiental que prevê ações na Avenida Anchieta, como uma demonstração de esforço educacional e de recuperação da Mata Atlântica no PMMA;
- A Secretaria do Meio Ambiente fará contato com a Secretaria de Turismo para levantamento das principais atividades e recursos financeiros em Bertioga, como a "Rota do Cambuci", o Projeto Ecosol-Bertioga, entre outras.

A partir da complementação do diagnóstico, a equipe do IPT terá condições de definir, em conjunto com o Grupo de Trabalho local de elaboração do PMMA, os objetivos, áreas e ações prioritárias a compor o Plano de Ação do PMMA na etapa final do projeto.

EQUIPE TÉCNICA

Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente – CIMA

Seção de Planejamento Territorial, Recursos Hídricos, Saneamento e Florestas - SPRSF

Responsável Técnica: Mestra Engenheira Florestal Caroline Almeida Souza - IPT

Técnico Airton Marambaia Santa - IPT

Mestra Geóloga Alessandra Gonçalves Siqueira - IPT

Técnica Especializada Ana Maria de Azevedo Dantas Marins- IPT

Estagiário de Engenharia Florestal Bruno Gonçalves de Paula - CIEE

Engenheiro Geólogo Fernando Fernandez - IPT

Doutor Engenheiro Civil Filipe Antonio Marques Falcetta - IPT

Estagiária de Biologia Giulia Brito Silva - CIEE

Doutora Engenheira Agrônoma Giuliana Del Nero Velasco - FIPT

Técnico Jozias da Cruz - IPT

Técnica Engenheira Ambiental Juliana Thais Oliveira de Carvalho - FIPT

Estagiária de Biologia Lindssen de Lima Torquato - CIEE

Especialista Ecólogo Luis Fernando de Castro Campanha - BK

Estagiário de Geografia Luiz Gabriel Zorzi Silveira Padilha - CIEE

Mestre Geógrafo Luiz Gustavo Faccini - IPT

Geógrafo e Biólogo Luiz Roberto Magossi - IPT

Estagiário de Geografia Marcos Guimaraes Twiaschor - CIEE

Mestra Bióloga Mariana Hortelani Carneseca Longo - IPT

Mestre Geólogo Pedro Rabello Crisma - IPT

Especialista Geógrafa Priscilla Moreira Argentin - IPT

Tecnólogo Nivaldo Paulon - IPT

Doutor Biólogo Sergio Brazolin - IPT

Estagiária de Biologia Stefany Celeste Menezes Salgado - CIEE

Apoio Administrativo:

Secretária Rosângela Aparecida Carelli Correa - IPT

Supervisora Administrativa Susi Ferreira - IPT

São Paulo, 08 de dezembro de 2023.

CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Seção de Planejamento Territorial, Recursos
Hídricos, Saneamento e Florestas

Assinado digitalmente

Eng.ª Ma. Caroline Almeida Souza
Gerente do Projeto
CREA SP N° 5060810478 – RE 8649

CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Seção de Planejamento Territorial, Recursos
Hídricos, Saneamento e Florestas

Assinado digitalmente

Eng.ª Amb. Dra. Priscila Ikematsu
Gerente Técnica
CREA SP N° 5062802751 – RE 8644

CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Assinado digitalmente

Eng.ª Ma. Sofia Julia Alves Macedo Campos
Diretora Técnica
CREA SP 05060946440 – RE 8450

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALMEIDA, F. F. M. de. Fundamentos-geológicos-do-relevo-paulista. **Revista do Instituto Geográfico e Geológico**, São Paulo, n. 41, 1964.

AMBIENTAL CONSULTING. Planos Municipais da Mata Atlântica. 2023. Disponível em: <https://pmma.etc.br/>. Acesso em: set. 2023.

ANM - AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Processos de direitos minerários no município de Bertiooga**. Disponível em: <https://sistemas.anm.gov.br/SCM/Extra/site/admin/pesquisarProcessos.aspx>. Acesso em: jun. 2023.

ANTUNES, J. *et al.* Diagnóstico rápido participativo como método de pesquisa em educação. Avaliação, Campinas, v. 23, n. 3, p. 590-610, 2018.

BITAR, O. Y. (Coord.) *et al.* **Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações-1:25.000**: Nota Técnica Explicativa. São Paulo: IPT; Brasília, DF: CPRM, 2014 (Publicação IPT 3016).

BORBA, A. W. Geodiversidade e geopatrimônio como bases para estratégias de geoconservação: conceitos, abordagens, métodos de avaliação e aplicabilidade no contexto do Estado do Rio Grande do Sul. Pesquisas em Geociências, v. 38, n. 1, p. 3-13, 2011. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

BRASIL. Corredores Ecológicos: Iniciativa Brasileira no Contexto Continental. Documento de trabalho. Brasília, 2016.

BRASIL. Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 nov. 2008.

BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 dez. 2006.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nos 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 abr. 2012.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 19 jul. 2000. p. 1.

BRASIL. MMA - Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade. Roteiro para a elaboração e implementação dos planos municipais de conservação e recuperação da Mata Atlântica. Brasília, DF: MMA, 2017.

BRILHA, J. Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. **Geoheritage**, v. 8, p. 119-134, 2016. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/geossit/app/webroot/files/Brilha_2016_Geoheritage.pdf. Acesso em: ago. 2023.

BRILHA, J. Patrimônio Geológico e Geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga: Palimage Editores, 2005.

BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2007.

CAMARINHA, P. I. Avaliação de dados e modelagem climática para a região metropolitana da Baixada Santista. Relatório Final das Análises Climáticas para a

Baixada Santista considerando dados observados e modelagem do clima futuro. Projeto Apoio ao Brasil na implementação de Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (ProAdapta). São José dos Campos, 2021. 86 p.

CAMPOS, H. C. N. S. Caracterização e cartografia das províncias hidrogeoquímicas do Estado de São Paulo. 1993. 117 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

CAMPOS, H. C. N. S.; HIRATA, R.; MISTRETTA, G.; ROCHA, G. A. Origem e ocorrência de nitratos nos aquíferos do Estado de São Paulo (Brasil). In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE HIDROLOGIA SUBTERRÂNEA, 2., 1994, Santiago de Chile, Chile. 1994.

CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C.; GUZZO, P.; ROCHA, Y.T. Proposição de Terminologia para o Verde Urbano. Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Rio de Janeiro, RJ, Ano VII, n. 3, jul/ago/set. 1999.

CBH-BS - COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DA BAIXADA SANTISTA. **Apresentação geral do Comitê.** Disponível em: <http://www.cbhbs.com.br/index.php/quem-somos/>. Acesso em: ago. 2023.

CBH-BS - COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DA BAIXADA SANTISTA. **Captações de água e sistemas de abastecimento em Bertioga.** Disponível em: <http://www.cbhbs.com.br/index.php/sig/>. Acesso em: jun. 2023.

CBH-BS - COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DA BAIXADA SANTISTA. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Baixada Santista 2022, ano base 2021.** São Paulo: CBH-BS, 2022. 60 p.

CBRO - COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. **Espécies de aves registradas no Brasil.** 13. ed., 2021. Disponível em: www.cbro.org.br. Acesso em: set. 2023.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Qualidade das Águas interiores no Estado de São Paulo 2021. São Paulo: Cetesb, 2022. Arquivo eletrônico, pdf, 287p.

CHB-BS - COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DA BAIXADA SANTISTA. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Baixada Santista. São Paulo: CBH-BS, 2019. 102 p.

COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; MENDES, S. L.; DITCHFIELD, A. D. Conservação de mamíferos no Brasil. **Megadiversidade**, v.1, n. 1, p. 103-112, 2005.

DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. 1979. Estudo de Águas Subterrâneas. Região Administrativa 2 – Santos. São Paulo: DAEE, 1979. 2v.

DETZEL CONSULTING. **Relatório do inventário da arborização urbana de Bertioga**. Inventário e proposta de Plano Diretor da arborização urbana de Bertioga. 2010. Curitiba, PR, Brasil: [s.n.].

DUARTE, J. M. B. *et al.* Avaliação do Risco de Extinção do Veado-vermelho. **Biodiversidade Brasileira**, n. 1, p. 3-11, 2012.

ECOFUTURO. **Plano de Manejo da Reserva Natural SESC em Bertioga**. 2016. Disponível em: <http://www.ecofuturo.org.br/wp-content/uploads/2016/11/6f5958c0d0b955739e0b31dea6b3f1f1e6bfb0d5.pdf>. Acesso em: out. 2023.

ELKIE, P. C.; REMPEL, R. S.; CARR, A. P. Patch Analyst user's manual: a tool for quantifying landscape structure (NWST Technical Manual TM-002). Thunder Bay, Ontario: Ontario Ministry of Natural Resources, Northwest Science; Technology, Feb. 1999. 22 p.

EMPLASA - EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO. Projeto Mapeia São Paulo. São Paulo: Emplasa, 2011. (Dados digitais).

FF - FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Parque Estadual Restinga de Bertioga: Plano de Manejo**. São Paulo: FF/ IF/ SMA/ IG/ Cetesb, 2018. 210 p.

FIERZ, M. S. M. **As abordagens sistêmica e do equilíbrio dinâmico na análise da fragilidade ambiental no litoral do Estado de São Paulo: uma contribuição à geomorfologia das planícies costeiras**. 2008. 410 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

FREITAS, A. F. de; FREITAS, A. F. de; DIAS, M. M. O uso do Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) como metodologia de projetos de extensão universitária. Em Extensão, Uberlândia, v. 11, n. 2, p. 69-81, 2012.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2019/2020. Relatório Técnico / Fundação SOS Mata Atlântica / Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2021.

GUARUJÁ (Município). Secretaria Municipal do Meio Ambiente. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica**. Guarujá, 2022.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Portaria IBAMA nº 37-N, de 03 de abril de 1992**. Reconhece como lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção a relação que apresenta. Brasília: Ibama, 1992. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/estruturas/179/arquivos/179_05122008033627.pdf. Acesso em: set. 2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico: inventário das formações florestais e campestres: técnicas e manejo de coleções botânicas: procedimentos para mapeamentos. 2. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro, 2012. 267 p. (Manuais Técnicos em Geociências, n. 1).

ICMBio - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.
Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade - SALVE. 2023.
Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br>. Acesso em: 22 set. 2023.

ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.
Boas Práticas na gestão de Unidades de Conservação: conheça as iniciativas que buscam soluções para a gestão de unidades de conservação no Brasil. Brasília: MMA, Edição 03, 2018.

IF - INSTITUTO FLORESTAL. **Parque Estadual da Serra do Mar: Plano de Manejo.**
São Paulo: IF/ SMA, 2008.

INSTITUTO PÓLIS. **Litoral sustentável: desenvolvimento com inclusão social.**
Resumo Executivo de Bertioga. São Paulo: Instituto Pólis, 2012. Disponível em:
<https://polis.org.br/projeto/litoralsustentavel/>. Acesso em: set. 2023.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO.
Mapa geológico do Estado de São Paulo, escala 1:500 000. São Paulo: IPT, 1981a.
2 v. (Publicação IPT 1184, Monografias, 6).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO.
Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo, escala 1:1.000 000. São Paulo: IPT,
1981b. 2 v. (Publicação IPT 1183, Monografias, 5).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO.
Carta geotécnica de Bertioga, escala 1:25.000. São Paulo: IPT, 1997. (Relatório
Técnico, 35.649-205).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO.
Mapeamento de áreas de alto a muito alto risco a deslizamentos e inundações
do Município de Bertioga, SP. São Paulo: IPT, 2014. (Relatório Técnico, n. 137.164-205).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO.
Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações.
Município de Bertioga. Escala 1:25.000. São Paulo: IPT, 2017.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Ordenamento Territorial Geomineiro da Região Metropolitana da Baixada Santista, Estado de São Paulo. Relatório Final. São Paulo: IPT, 2015. (Relatório Técnico, n. 142.577-205).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA) de Apiaí, SP. São Paulo: IPT, 2018. (Relatório Técnico, n.155.126-205).

IRITANI, M. A.; EZAKI, S. As águas subterrâneas do Estado de São Paulo. 3ª edição. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SMA, 2012. 104 p.

IVANAUSKAS, N.M. *et al.* A vegetação do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), São Paulo, Brasil. **Biota Neotrop.**, v. 12, n. 1, 2012.

IUCN - INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **2004 IUCN Red list of threatened species: a global species assessment.** IUCN, 2004. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/node/9830>. Acesso em: set. 2023.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F.; DONOGHUE, M. J. Sistemática Vegetal: Um Enfoque Filogenético. 3rd ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

KEUROGHLIAN, A. *et al.* Avaliação do Risco de Extinção do Queixada. **Biodiversidade Brasileira**, n. 1, p. 3-11, 2012.

LANZA, M. C. T.; LEITE, I.; GUERRATO, N. R.; NASCIMENTO, Y. F.; SALLUM, M. J.; PARMIGIANI, R. A mágica da água salobra. Caderno do Educador. Material para consulta. Um mangue no meu quintal. Governo do Estado de São Paulo. São Paulo: Fundação Florestal, 2022. 60 p.

LEME, T. N. Os municípios e a política nacional do meio ambiente. Planejamento e Políticas Públicas, Rio de Janeiro, v. 2, n. 35, p. 24-52, jul./dez. 2010.

LOPEZ, A. G.; FREITAS, C. G. L.; BARROS, M.; RODRIGUES, S. T. Uso da carta geotécnica no macrozoneamento do litoral norte, São Paulo. Revista IG, São Paulo, volume especial, p. 91-97, 1995.

MAPBIOMAS. Mapeamento do uso e cobertura da terra para o Brasil. Mapbiomas, 2020. Disponível em: <https://mapbiomas.org/>. Acesso em: 20 jun. 2022.

MARQUES, M. C. M.; SWAINE, M. D.; LIEBSCH, D. Diversity distribution and floristic differentiation of the coastal lowland vegetation: implications for the conservation of the Brazilian Atlantic Forest. *Biodiversity and Conservation*, v. 20, p. 153-168, 2011.

MARQUES, M. C.M; SILVA, S. M.; LIEBSCH, D. Coastal plain forests in southern and southeastern Brazil: ecological drivers, floristic patterns and conservation status. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 38, p. 1-18, 2015.

MARTENSEN, A. C.; PIMENTEL, R. G.; METZGER, J. P. Relative effects of fragment size and connectivity on bird community in the Atlantic Rain Forest: Implications for conservation. *Biological Conservation*, v. 141, p. 2184-2192, 2008.

MARTINS, V. M. Relação solo-relevo-substrato geológico na planície costeira de Bertioga (SP). 2009. 273 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

MATTOS, C. A. C. de *et al.* Estratégias de planejamento a partir do Diagnóstico Rápido Participativo e da Análise SWOT: um estudo na comunidade de São Bento, Salinópolis - PA. *Sociedade e Desenvolvimento Rural (on line)*, v. 5, n. 2, p. 17-32, 2011.

MEDICI, E. P. *et al.* Avaliação do Risco de Extinção da Anta brasileira. **Biodiversidade Brasileira**, N. 3, P. 103-116, 2012.

MELO, D. D. V. *et al.* Diagnóstico rápido participativo no levantamento das causas de incêndios florestais no campus da UFLA. *Floresta*, v. 34, n. 2, p. 145-149, maio/ago, 2004.

METZGER, J. P. Estrutura da paisagem e fragmentação: análise bibliográfica. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 71, n. 3-I, p. 445-463, 1999.

METZGER, J. P. *et al.* Time-lag in biological responses to landscape changes in a highly dynamic Atlantic forest region. *Biological Conservation*, v. 142, p. 1166-1177, 2009.

METZGER, J. P. O Código Florestal tem Base Científica?. Conservação e Natureza, v. 8, n. 1, p. 92-99, 2010.

METZGER, J. P. Effects of deforestation pattern and private nature reserves on the forest conservation in settlement areas of the Brazilian Amazon. Biota Neotropica, v. 1, n. 1-2, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bn/a/JvzJXP8q9p8bzBCBXKHxXVR/?lang=en>. Acesso em: out. 2023.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Painel do Novo Caged**. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiNWl5NWl0ODEtYmZiYy00Mjg3LTkzNWUtY2UyYjIwMDE1YWI2IiwidCI6IjNIYzkyOTY5LTZhNTEtNGYxOC04YWM5LWVmOThmYmFmYTk3OCJ9&pageName=ReportSectionb52b07ec3b5f3ac6c749>. Acesso em: jul. 2023.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Índice de vulnerabilidade aos desastres naturais relacionados às secas no contexto da mudança do clima. Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Integração Nacional, WWF-Brasil. Brasília, DF: MMA, 2017. 130 p.

MOGI DAS CRUZES (Município). Secretaria Municipal do Meio Ambiente. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica**. Mogi das Cruzes, 2019.

MUCIVUNA, V. C. Inventário do Patrimônio Geológico de Bertioga-SP. 2016. 142 f. Dissertação (Mestrado em Mineralogia e Petrologia) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

MUCIVUNA, V. C.; GARCIA, M. G. M.; DEL LAMA, E. A. Inventário e Avaliação Quantitativa do Patrimônio Geológico de Bertioga (SP, Brasil). Pesquisas em Geociências, v. 44, n. 2, p. 293-321, 2017. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

NOGUEIRA, Eleni. O fascinante emaranhado das águas de Bertioga. Costanorte.com, 26 ago. 2020. Disponível em: <https://costanorte.com.br/especiais/bertiogaespecial/o-fascinante-emaranhado-das-aguas-de-bertioga-1.1073>. Acesso em: maio 2023.

OLIVEIRA, J. B. de et. al. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo**. Escala: 1:500.000. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas – IAC; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.

OLIVEIRA, R. J. **Variação da composição florística e da diversidade alfa das florestas atlânticas no estado de São Paulo**. 2006. 144 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

OLIVEIRA, Y. M. M. de; ROSOT, M. A. D.; GARRASTAZÚ, M. C. Roteiro Metodológico para Planos de Manejo em Fazendas Experimentais. Comunicado Técnico 205. Colombo: Embrapa Florestas, 2008.

OYAKAWA, O. T.; MENEZES, N. A. Checklist dos peixes de água doce do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 1a, 2011.

PEREIRA, D.; BRILHA, J.; PEREIRA, P. **Geodiversidade: valores e usos**. 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/283301997_Geodiversidade_valores_e_usos/link/57528cf408ae10d93370ed13/download. Acesso em: ago. 2023.

PMB - PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE BERTIOGA. **Histórico do município de Bertioga**. Bertioga, 2023. Disponível em: <http://www.bertioga.sp.gov.br/cidadao/historia/>. Acesso em fev. 2023.

PMB - PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE BERTIOGA. **Plano de Saneamento Básico do Município de Bertioga**. Abastecimento de água potável e esgotamento sanitário. Bertioga: PMB, 2017.

PNUD - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal brasileiro**. Brasília: PNUD/ Ipea/ FJP, 2013. 96 p. (Série Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013).

PRADO, J. Pteridófitas do Estado de São Paulo. *In*: BICUDO, C. E. M.; SHEPHERD, G. J. (Ed.) Biodiversidade do Estado de São Paulo. 2. Fungos Macroscópicos e Plantas. São Paulo: FAPESP, 1998. p. 47-61.

PROJETO MAPBIOMAS. **Mapeamento anual de cobertura e uso da terra no Brasil entre 1985 a 2022 – Coleção 8**. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2023/09/FACT_port-versao-final.pdf. Acesso em: set. 2023.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS, C. J. **Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. 729 p.

REMSEN, J. V. J.; ARETA, J. I.; CADENA, C. D.; CLARAMUNT, S.; JARAMILLO, A.; PACHECO, J. F.; ROBBINS, M. B.; STILES, F. G.; STOTZ, D. F.; ZIMMER, K. J. **A classification of the bird species of South America**. American Ornithologists Union: Version 12 jul. 2018. Disponível em: <<http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>>. Acesso em 04 de setembro de 2018.

RIBEIRO, A. P. L. **Modelagem de distribuição de Euryoryzomys russatus (Rodentia-Mammalia) na região austral da Mata Atlântica**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

ROCHA, G. A. (Coord. Geral). Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo. Escala: 1:1.000.000. Nota explicativa. São Paulo: DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica; IG - Instituto Geológico; IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas; CPRM - Serviço Geológico do Brasil. 2005.

RODRIGUES, R. R.; BONONI, V. L. R. (Orgs). Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo. São Paulo: Instituto de Botânica, 2008.

ROSSA-FERES, D. C.; SAWAYA, R. J.; FAIVOVICH, J.; GIOVANELLI, J. G. R.; BRASILEIRO, C. A.; SCHIESARI, L.; ALEXANDRINO, J.; HADDAD, C. F. B. Anfíbios do Estado de São Paulo, Brasil: conhecimento atual e perspectivas. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 1a, 2011.

SABESP - COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Obras de Aproveitamento da Bacia do Rio Itapanhaú para abastecimento da RMSP. Processo IMPACTO 166/15. Estudo de Impacto Ambiental – EIA. Prime Engenharia. Volume I – Textos. Tomo 2 - Diagnóstico Ambiental. Contexto Regional e Meio Físico. São Paulo: Sabesp, 2015a. 109p.

SABESP. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Obras de Aproveitamento da Bacia do Rio Itapanhaú para Abastecimento da RMSP. Processo IMPACTO 166/15. Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Prime Engenharia, 2015b. 87 p.

SADOWSKI, Georg Robert e MOTIDOME, Mario Juiti. O Complexo Piaçaguera no Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 5., 1985, São Paulo. **Atas...** São Paulo: SBG, 1985. v. 1, p. 147-58. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/directbitstream/10c10502-dba8-4ea8-8956-d84ba174bd45/0774566.pdf>. Acesso em: ago. 2023.

SANTOS (Município). Secretaria Municipal do Meio Ambiente. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA) de Santos**. Santos, 2021.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 56.500, de 9 de dezembro de 2010. Cria o Parque Estadual Restinga de Bertiooga e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado, Poder Executivo, São Paulo, 10 dez. 2010. p.1.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo. Período 2000-2001, São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/Instituto Florestal, 2005.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo. Período 2008-2009, São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/Instituto Florestal, 2010.

SÃO PAULO (Estado). SIMA - Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. IF - Instituto Florestal. Mapeamento Temático da Cobertura Vegetal Nativa do Estado de São Paulo - Inventário Florestal do Estado de São Paulo. São Paulo: IF, 2020.

SÃO PAULO. Decreto Estadual nº 60.133, de 7 de fevereiro de 2014. Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no Estado de São Paulo. **Diário Oficial do Estado**, Poder Executivo, São Paulo, 8 fev. 2014. Seção I, p. 25. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2014/decreto-60133-07.02.2014.html>. Acesso em: set. 2023.

SÃO PAULO. Resolução SMA nº 57, de 05 de julho de 2016. Publica a segunda revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo. **Diário Oficial do Estado**, Poder Executivo, São Paulo, 2016.

SBH - SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. **Introdução a Lista Brasileira de Répteis**. 2015. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br/index.php/19-lista>. Acesso em: 6 set. 2023.

SBH - SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. **Lista de Anfíbios do Brasil**. 2016. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br/index.php/19-lista>. Acesso em: 6 set. 2023.

SBMz - SOCIEDADE BRASILEIRA DE MASTOZOOLOGIA. **Lista de Mamíferos do Brasil, 2022**. Conjunto de dados Zenodo. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7469767>. Acesso em: set. 2023.

SCHIPPER, J. *et al.* The status of the world's land and marine mammals: diversity, threat, and knowledge. **Science**, v. 322, n. 5899, p. 225-230, 2008.

SCUDELLER, V. V. **Análise fitogeográfica da Mata Atlântica**. 2002. 204 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

SEADE - FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Dados demográficos de Bertioga**. São Paulo: Seade, 2023. Disponível em: <https://www.seade.gov.br/>. Acesso em: jun. 2023.

SEMIL - SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Dados Energéticos da Região Administrativa de Santos (2020)**. Disponível em:

<https://dadosenergeticos.energia.sp.gov.br/portalecv2/intranet/Eletricidade/index.html>.

Acesso em: 6 de out. 2023.

SHEPHERD, G. J. Conhecimento de diversidade de plantas terrestres do Brasil. *In*: LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. (Org.). Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento. São Paulo: Contexto, 2002.

SICAR - SISTEMA NACIONAL DE CADASTRO AMBIENTAL RURAL. **Cadastro de imóveis rurais em Bertioga**. 2023. Disponível em: <https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>. Acesso em: jun. 2023.

SIGMINE - SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS DA MINERAÇÃO. **Processos de direitos minerários no município de Bertioga**. Disponível em: <https://geo.anm.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a8f5ccc4b6a4c2bba79759aa952d908>. Acesso em: jun. 2023.

SILVEIRA, L. F.; UEZU, A. Checklist das aves do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**: v. 11, n. 1a, 2011.

SMA - SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Plano de Manejo do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR): versão agosto/2016 para análise CONSEMA.** SMA, 2016.

SMA - SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Resolução SMA 48, de 21 de setembro de 2004.** São Paulo: IMESP, v. 114, n. 179, 22 set. 2004.

SOS MATA ATLÂNTICA. **A Mata Atlântica.** Disponível em: <https://www.sosma.org.br/nossas-causas/mata-atlantica>. Acesso em: 21 set. 2018.

SOUZA, C. R. de G. Ambientes sedimentares de planície costeira e baixa-média encosta em Bertioga (SP). *In*: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO - ABEQUA, 11., Belém, 2007. Anais... Belém: Abequa, 2007. CD-ROM.

SOUZA, C. R. de G. The Bertioga coastal plain: an example of morphotectonic evolution. *In*: VIEIRA, B. C.; SALGADO, A. A. R.; SANTOS, L. J. C. (Org.). World Geomorphological Landscapes. 1. ed. Netherlands: Springer, 2015. p. 115-134.

SOUZA, C. R. de G.; HIRUMA, S.T.; SALLUN, A. E. M.; RIBEIRO, R.R.; AZEVEDO SOBRINHO, J. M. **Restinga: conceitos e empregos do termo no brasil e implicações na legislação ambiental.** 1. ed. São Paulo: Instituto Geológico (IG/SMA-SP), 2008. 104 p.

SOUZA, C. R. de G.; LUNA, G. C. Unidades quaternárias e vegetação nativa de planície costeira e baixa encosta da Serra do Mar no Litoral Norte de São Paulo. *Rev. do Instituto Geológico, São Paulo*, v. 29, n. 1/2, p. 1-18, 2008.

SOUZA, C. R. de G; LOPES, E. A.; MOREIRA, M. G. Proposta de classificação de biomas de planície costeira e baixa-média encosta em Bertioga (SP). *In*: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu, MG. **Resumos Expandidos...** Caxambu: Sociedade de Ecologia do Brasil - SEB, 2007. CD-ROM.

SOUZA, L. D.; LINS, O. B. dos S. M. de O.; ACCIOLY, A. M. de A. (Ed. Técnicos). **Diagnóstico Rápido Participativo do Meio Ambiente do Centro Nacional de Pesquisa de**

Mandioca e Fruticultura Tropical / Embrapa. Documentos 177. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009.

SOUZA, M. M. O. A utilização de metodologias de diagnóstico e planejamento participativo em assentamentos rurais: o diagnóstico rural/rápido participativo (DRP). Em Extensão, v. 8, n. 1, p. 34 - 47, 2009.

SOUZA, T. de A. **Zoneamento geoambiental do município de Praia Grande (SP): uma contribuição aos estudos sobre a Baixada Santista**. 2010. 138 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

STAUFFER, D. Introduction to percolation theory. London: Taylor & Francis, 1985.

STEHMANN, J.R., FORZZA, R.C., SALINO, A., SOBRAL, M., COSTA, D.P.; KAMINO, L.H.Y. **Plantas da Floresta Atlântica**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009.

SZIKSZAY, M.; REBOUÇAS, A. C.; ELLERT, N. Aspectos geoquímicos das águas subterrâneas da região de Bertioga, Estado de São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Geociências, v. 6, p. 137-145, 1976.

TRAVALINI, V. **Zoneamento Geoambiental do município de Bertioga, SP**. 2012. 171 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

VM ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS LTDA. **Plano de Bacia Hidrográfica 2016-2027 do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista**. Volume I – Diagnóstico. São Carlos, SP: VM Engenharia de Recursos Hídricos, 2016. 625 p.

WIKIAVES. **Espécies registradas para o município de Bertioga/SP**. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br/municipio_3506359. Acesso em: 13 set. 2023.

WILLIAMS, P. H.; MARGULES, C. R.; HILBERT, D. W. Data requirements and data sources for biodiversity priority area selection. *Journal Biosciences*, v. 27, n. 4, Suppl. 2, p. 327-338, 2002.

WRIGHT, L. D.; THOM, B. G. Coastal depositional landforms: a morphodynamic approach. **Progress in Physical Geography**, London, v. 1, n. 3, p. 412-459, 1977.

WWF-BRASIL. **Diagnóstico Socioambiental para Criação de Unidades de Conservação: Polígono Bertioxa**. Relatório final. São Paulo: Instituto Ekos Brasil, 2008. 313 p. Disponível em: https://wwfbrnew.awsassets.panda.org/downloads/diagnostico_socioambiental_para_criacao_de_unidades_de_conservacao.pdf. Acesso em: set. 2023.

WWF-BRASIL. ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Avaliação da Gestão das Unidades de Conservação: Métodos RAPPAM (2015) e SAMGE (2016)**. Brasília: WWF, 2017. 128 p. Disponível em: [avaliacao_da_gestao_das_ucs_rappam_2015_samge_2016.pdf \(panda.org\)](#). Acesso em: jun. 2023.

ZAHER, H.; BARBO, F. E.; MARTÍNEZ, P. S.; NOGUEIRA, C.; RODRIGUES, M. T.; SAWAYA R. J. Répteis do Estado de São Paulo: conhecimento atual e perspectivas. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 1a, 2011.

APÊNDICE A – Questionário online - Diagnóstico Rápido Participativo

Diagnóstico Rápido Participativo

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) e a Prefeitura Municipal de Bertioga estão elaborando o Plano Municipal de Conservação e Restauração da Mata Atlântica (PMMA) de Bertioga. Previsto na Lei da Mata, o PMMA inclui o diagnóstico participativo onde a população é ouvida em oficinas presenciais e neste questionário online.

Os resultados deste questionário ajudarão na definição de ações do PMMA, levando-se em consideração a opinião da população de Bertioga.

Sua opinião é muito valiosa para a construção do PMMA de Bertioga!
Contamos com sua colaboração!

*Esta pesquisa foi desenvolvida em conformidade com a Lei Federal nº 13.709/18 – Lei Geral de Proteção de Dados, com o objetivo de orientar a elaboração Plano Municipal de Conservação e Restauração da Mata Atlântica (PMMA) de Bertioga, na formulação de políticas públicas (em acordo com o inciso III do Art. 7º da referida lei). Esclarecemos que o tratamento de tais dados será feito de forma anonimizada, o que torna desnecessária a identificação pessoal ou nominal.

1. Você sabia que Bertioga está na mata atlântica?

☐ Sim

☐ Não

2. Se você fosse um jornalista e precisasse escrever como está a Mata Atlântica hoje, qual seria a manchete?

3. Em quais locais de Bertioga você acha que a Mata Atlântica está preservada?

4. Em quais locais de Bertioga você acha que a Mata Atlântica está degradada? (exemplo: onde há corte de árvores?)

5. Você acha que as matas das margens dos rios e córregos de Bertioga estão conservadas?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei

Comente:

6. Você conhece algum local de projeto de recuperação (plantio) da Mata Atlântica?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei

Se sim, onde?

7. Na sua opinião, quais locais de Bertioga deveriam ter plantios de árvores para recuperação da Mata Atlântica?

8. Você acha que a arborização das calçadas e avenidas de Bertioga está adequada?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei

9. Se possível, você gostaria que a prefeitura plantasse uma árvore em frente à sua casa?

☐ Sim

☐ Não

10. Na sua opinião, o que poderia melhorar na arborização urbana de Bertioga (árvores nas calçadas)?

11. Você conhece alguma produção de itens da Mata Atlântica em Bertioga? Quais da lista abaixo?

☐ Frutas (agrofloresta)

☐ Mel

☐ Mudas de plantas

☐ Artesanato (feito com resíduos de poda de árvores, sementes para colares, etc)

☐ Semente para plantio

☐ Fibras

☐ Outros

☐ Nenhum/não conheço

12. Quais os locais de produção dos itens da pergunta anterior em Bertioga?

13. Você conhece alguma área da Mata Atlântica usada para o lazer da população local em Bertioga?

☐ Sim

☐ Não

Se sim, onde?

14. Você conhece alguma área da Mata Atlântica usada pelos turistas que visitam Bertioga?

☐ Sim

☐ Não

Se sim, onde?

15. Você já viu algum animal da Mata Atlântica em Bertioga?

☐ Sim

☐ Não

☐ Não sei

Se sim, qual(is)? Onde?

16. Você conhece ou participa de algum projeto de educação ambiental?

☐ Sim

☐ Não

Se sim, qual(is)?

17. Você já viu animais domésticos abandonados em Bertioga?

☐ Sim

☐ Não

Se sim, onde?

18. Quais das atividades abaixo você já viu acontecer em Bertioga?

☐ Caça

☐ Pesca

☐ Incêndio ou uso do fogo

☐ Ocupações irregulares (invasão)

☐ Disposição de lixo

Em quais locais?

19. Quais das atividades abaixo você conhece em Bertioga?

- ☐ Turismo
- ☐ Grandes eventos culturais
- ☐ Outras atividades econômicas importantes, quais?

20. Em quais locais de Bertioga ocorrem as atividades da pergunta anterior?

21. Dos eventos ambientais da lista abaixo, quais você percebe que está acontecendo em Bertioga?

- ☐ Alagamentos
- ☐ Deslizamento de terra
- ☐ Poluição de rios e lagos
- ☐ Mudança de clima
- ☐ Outros, quais?

22. Em quais locais de Bertioga você viu os itens da pergunta anterior?

23. Quais os principais problemas para a conservação da Mata Atlântica em Bertioga?

24. Na sua opinião, a Mata Atlântica ajuda no desenvolvimento de Bertioga hoje?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei

Comente:

25. Qual manchete de jornal você gostaria de ler daqui a 10 anos sobre a Mata Atlântica em Bertioga?

APÊNDICE B – Questionário *online* - Capacidade de Gestão Ambiental



PMMA Bertioiga

Introdução

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) e a Prefeitura Municipal de Bertioiga estão elaborando o Plano Municipal de Conservação e Restauração da Mata Atlântica (PMMA) de Bertioiga. Previsto na Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006), o PMMA abrange o diagnóstico da vegetação e demais informações necessárias para embasar estratégias de proteção, conservação e recuperação da vegetação nativa e da biodiversidade da Mata Atlântica.

Uma das informações estratégicas para sua elaboração é a capacidade de gestão de Bertioiga para proteger, conservar e recuperar a vegetação nativa, que orientará a definição de ações que compatibilize a realidade da gestão municipal à implementação do Plano de Ação do PMMA.

Nesse contexto, este questionário tem o objetivo de levantar dados junto a atores-chave do ponto de vista técnico e político das equipes de secretarias municipais com forte relação com o PMMA. Seus resultados indicarão pontos de melhoria e ações necessárias para que a Prefeitura de Bertioiga tenha condições de implementar as ações a serem definidas no PMMA. Orientarão, também, a definição de ações do PMMA que sejam possíveis de serem executadas, levando-se em consideração a realidade da Prefeitura de Bertioiga em termos de recursos humanos e financeiros disponíveis e demais condições para atuar com gestão ambiental.

São 5 módulos temáticos: 1) Amparo Legal; 2) Recursos Humanos; 3) Comunicação e Informação; 4) Infraestrutura; e 5) Recursos Financeiros, totalizando 37 perguntas.

Reserve um tempo para seu preenchimento. Sua opinião é muito valiosa para a construção do PMMA de Bertioiga!

Contamos com sua colaboração!

*Esta pesquisa foi desenvolvida em conformidade com a Lei Federal nº 13.709/18 – Lei Geral de Proteção de Dados, com o objetivo de orientar a elaboração Plano Municipal de Conservação e Restauração da Mata Atlântica (PMMA) de Bertioiga, na formulação de políticas públicas (em acordo com o inciso III do Art. 7º da referida lei). Esclarecemos que o tratamento de tais dados será feito de forma anonimizada, o que torna desnecessária a identificação pessoal ou nominal.

1. Em qual Secretaria Municipal você trabalha?

- ☐ Secretaria Municipal de Administração
- ☐ Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social, Trabalho e Renda
- ☐ Secretaria Municipal de Educação
- ☐ Secretaria Municipal de Esporte e Lazer
- ☐ Secretaria Municipal da Fazenda
- ☐ Secretaria Municipal de Governo e Gestão Municipal
- ☐ Secretaria Municipal de Meio Ambiente
- ☐ Secretaria Municipal de Obras e Habitação
- ☐ Secretaria Municipal de Planejamento Urbano
- ☐ Secretaria Municipal de Saúde
- ☐ Secretaria Municipal de Segurança e Mobilidade
- ☐ Secretaria Municipal de Serviços Urbanos
- ☐ Secretaria Municipal de Turismo e Cultura
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

2. Qual a relação do trabalho da sua secretaria com a gestão ambiental?

- ☐ O trabalho na minha Secretaria tem relação **direta** com gestão ambiental.
- ☐ O trabalho na minha Secretaria tem relação **indireta** com gestão ambiental.
- ☐ O trabalho na minha Secretaria **não** tem relação com gestão ambiental.
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

PMMA Bertioga

MÓDULO 1 - AMPARO LEGAL

3. Na sua opinião, a legislação ambiental municipal assegura a conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

4. A situação fundiária do município está regularizada?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

5. Na sua opinião, os recursos humanos e financeiros são adequados para a fiscalização da legislação para assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

6. Na sua opinião, os conflitos com a comunidade local no que diz respeito à Mata Atlântica são resolvidos de forma justa e efetiva?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

7. Existe algum programa da prefeitura com o objetivo de regularização fundiária? Qual secretaria coordena e quais envolvidas?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

8. Na sua opinião, a legislação referente à arborização urbana está adequada para garantir os serviços ambientais para a cidade? (neste momento, entenda arborização urbana como o verde viário, árvores nas praças, trevos, largos e parques municipais)

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica
- ☐ Comente se quiser:

PMMA Bertioga

MÓDULO 2 - RECURSOS HUMANOS

9. Na sua opinião, há recursos humanos em número suficiente para a conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica no município?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

10. Na sua opinião, os funcionários possuem habilidades adequadas para realizar as ações de manejo e gestão da Mata Atlântica?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

11. Na sua opinião, há recursos humanos e número suficiente para planejamento, gestão e manejo preventivo da arborização urbana?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica
- ☐ Comente se quiser:

12. Na sua opinião, os funcionários possuem habilidades adequadas para realizar as ações de manejo e gestão da Arborização urbana?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

13. Na sua opinião, há oportunidades de capacitação e desenvolvimento apropriadas às necessidades dos funcionários visando a conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica no município?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

14. Na sua opinião, há oportunidades de capacitação e desenvolvimento apropriadas às necessidades dos funcionários visando a gestão e manejo da arborização urbana?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

15. Há avaliação periódica do desempenho e do progresso dos funcionários que atuam em gestão ambiental?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

16. Na sua opinião, as condições de trabalho são suficientes para manter uma equipe adequada à conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica no município?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

17. Na sua opinião, as condições de trabalho são suficientes para manter uma equipe adequada para os cuidados com arborização urbana?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

PMMA Bertioga
MÓDULO 3 - COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO

18. Na sua opinião, há comunicação adequada entre a Secretaria de Meio Ambiente, outras Secretarias Municipais e outras instâncias administrativas governamentais no que diz respeito à Mata Atlântica e à arborização urbana no município?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

19. Na sua opinião, os dados ambientais e socioeconômicos existentes são adequados ao planejamento do manejo e gestão da Mata Atlântica no município?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

20. Na sua opinião, há meios adequados para coleta de novos dados e atualização das informações?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

21. Na sua opinião, há sistemas adequados para o armazenamento, processamento e análise de dados?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

22. Na sua opinião, existe a comunicação efetiva com as comunidades locais sobre a conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

23. Na sua opinião, existe a comunicação efetiva com as comunidades locais sobre a gestão da arborização urbana?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

PMMA Bertioga

MÓDULO 4 - INFRAESTRUTURA

24. Na sua opinião, a infraestrutura de transporte da sua Secretaria é adequada para o atendimento dos objetivos de conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

25. Na sua opinião, a infraestrutura de transporte da sua Secretaria é adequada para o atendimento dos objetivos de gestão da arborização urbana?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

26. Na sua opinião, o equipamento de campo da sua Secretaria é adequado para a realização de ações de conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

27. Na sua opinião, o equipamento de campo da sua Secretaria é adequado para a realização de ações de gestão da arborização urbana?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

28. Na sua opinião, as instalações da sua Secretaria são adequadas para a realização de ações de conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

29. Na sua opinião, as instalações da sua Secretaria são adequadas para a realização da gestão da arborização urbana?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

30. Na sua opinião, a manutenção e cuidados com os equipamentos e instalações da sua Secretaria são adequados para garantir seu uso a longo prazo?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

PMMA Bertioga
MÓDULO 5 - RECURSOS FINANCEIROS

31. Na sua opinião, os recursos financeiros dos últimos 5 anos foram adequados para realizar as ações de conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica no município?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

32. Na sua opinião, os recursos financeiros dos últimos 5 anos foram adequados para gestão da arborização urbana?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

33. Na sua opinião, estão previstos recursos financeiros para os próximos 5 anos que sejam adequados para realizar as ações da conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica no município?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

34. Na sua opinião, estão previstos recursos financeiros para os próximos 5 anos que sejam adequados para implantação do Plano Diretor de Arborização Urbana existente?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

35. Na sua opinião, a alocação de recursos está de acordo com as prioridades para a conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica no município?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

36. Na sua opinião, a previsão financeira em longo prazo para sua Secretaria atuar em gestão ambiental é estável?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

37. Na sua opinião, a sua Secretaria possui capacidade para a captação de recursos externos para atuar em gestão ambiental?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei
- ☐ Não se aplica

Comente se quiser:

APÊNDICE C – Listas de presença das oficinas participativas - Diagnóstico Rápido Participativo

LISTA DE PRESENÇA - OFICINA PARTICIPATIVA - PLANO MUNICIPAL DE MATA ATLÂNTICA DE BERTIOGA

Data: 18.08.2023

Folha nº: _____

	NOME	ÓRGÃO / ENTIDADE	E-MAIL	TELEFONE	ASSINATURA
01	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
02	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
03	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
04	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
05	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
06	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
07	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
08	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
09	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
10	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
11	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
12					
13					
14					
15					
16					
17					

www.ipt.br

LISTA DE PRESEÇA - OFICINA PARTICIPATIVA - PLANO MUNICIPAL DE MATA ATLÂNTICA DE BERTIOGA

Data: 09/08/2023

Folha nº: 01

	NOME	ÓRGÃO / ENTIDADE	E-MAIL	TELEFONE	ASSINATURA
01	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
02	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
03	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
04	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
05	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
06	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
07	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
08	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
09	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
10	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
11	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
12	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
13	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
14	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
15	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
16	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
17	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Butantã
São Paulo | SP | 05508-901
Tel +55 11 3767 4000 | Fax +55 11 37674002 | ipt@ipt.br

www.ipt.br

LISTA DE PRESEÇA - OFICINA PARTICIPATIVA - PLANO MUNICIPAL DE MATA ATLÂNTICA DE BERTIOGA

Data: _____ Folha nº: _____

	NOME	ÓRGÃO / ENTIDADE	E-MAIL	TELEFONE	ASSINATURA
18	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
19	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
20	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
21	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
22	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
23	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
24	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
25	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
26	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
27	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
28	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
29	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
30	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
31	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
32	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
33	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
34	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

www.ipt.br

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Butantã
São Paulo | SP | 05508-901
Tel +55 11 3767 4000 | Fax +55 11 3767 4002 | ipt@ipt.br

LISTA DE PRESENÇA - OFICINA PARTICIPATIVA - PLANO MUNICIPAL DE MATA ATLÂNTICA DE BERTIOGA

Data: _____

Folha nº: _____

	NOME	ÓRGÃO / ENTIDADE	E-MAIL	TELEFONE	ASSINATURA
35	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
36	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
37	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
38	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
39	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
40	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
41	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
42	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
43	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
44	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
45	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
46	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
47	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
48	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
49	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
50	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
51	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

www.ipt.br

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Butantã
São Paulo | SP | 05508-901
Tel +55 11 3767 4000 | Fax +55 11 3767 4002 | ipt@ipt.br

LISTA DE PRESENÇA - OFICINA PARTICIPATIVA - PLANO MUNICIPAL DE MATA ATLÂNTICA DE BERTIOGA

Data: _____

Folha nº: _____

NOME	ÓRGÃO / ENTIDADE	E-MAIL	TELEFONE	ASSINATURA
S2				
S3				
S4				
S5				
S6				
S7				
S8				
S9				
S10				
S11				
S12				
S13				
S14				
S15				
S16				
S17				
S18				
S19				
S20				
S21				
S22				
S23				
S24				
S25				
S26				
S27				
S28				
S29				
S30				
S31				
S32				
S33				
S34				
S35				
S36				
S37				
S38				
S39				
S40				
S41				
S42				
S43				
S44				
S45				
S46				
S47				
S48				
S49				
S50				
S51				
S52				
S53				
S54				
S55				
S56				
S57				
S58				
S59				
S60				
S61				
S62				
S63				
S64				
S65				
S66				
S67				
S68				

Av. prof. Almeida Prado, 532 - Butantã
São Paulo - SP | 05508-901
Tel +55 11 3767 4000 | Fax +55 11 3767 4002 | ipt@ipt.br

www.ipt.br

LISTA DE PRESENÇA - OFICINA PARTICIPATIVA - PLANO MUNICIPAL DE MATA ATLÂNTICA DE BERTIOGA

Data: _____

Folha nº: _____

NOME	ÓRGÃO / ENTIDADE	E-MAIL	TELEFONE	ASSINATURA
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Butantã
São Paulo | SP | 05508-901
Tel +55 11 3767 4000 | Fax +55 11 37674002 | ipt@ipt.br

www.ipt.br

LISTA DE PRESEÇA - OFICINA PARTICIPATIVA - PLANO MUNICIPAL DE MATA ATLÂNTICA DE BERTIOGA

Data: 30/08/2023

Folha nº: 01

NOME	ÓRGÃO / ENTIDADE	E-MAIL	TELEFONE	ASSINATURA
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
09				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

www.ipt.br

LISTA DE PRESENÇA - OFICINA PARTICIPATIVA - PLANO MUNICIPAL DE MATA ATLÂNTICA DE BERTIOGA

Data: _____

Folha nº: 02

NOME	ÓRGÃO / ENTIDADE	E-MAIL	TELEFONE	ASSINATURA
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				

www.ipt.br

APÊNDICE D – Apresentação do Projeto de Elaboração do PMMA de Bertioga

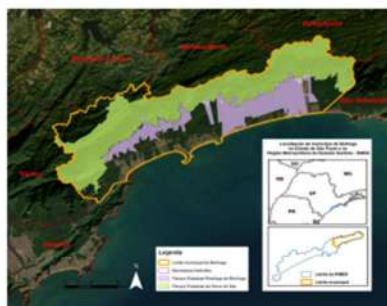
Plano Municipal de Mata Atlântica de Bertioga

O que é Plano Municipal de Mata Atlântica (PMMA)?

O PMMA está previsto na Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428/2006) e inclui analisar a situação da vegetação e outras informações socioambientais para embasar estratégias de proteção, conservação e recuperação da vegetação nativa e da biodiversidade da Mata Atlântica.

O que diz a Lei da Mata Atlântica?

Além de definir quais tipos de vegetação e ecossistemas fazem parte do Bioma Mata Atlântica, estabelece as diretrizes para o uso e a proteção da vegetação nativa do bioma, com o objetivo de promover o desenvolvimento sustentável, considerando a salvaguarda da biodiversidade, da saúde humana, dos valores paisagísticos, estéticos e turísticos, do regime hídrico e da estabilidade social.



Objetivo do projeto

Elaboração do PMMA de Bertioga, que envolve 2 grandes etapas:

- Diagnóstico socioambiental
- Planejamento de ações

O que é processo participativo?

São atividades que envolvem os diversos atores sociais presentes no município para obter diferentes percepções sobre a situação ambiental da Mata Atlântica, incluindo a população, empresários, associações, etc., com o objetivo de construir o PMMA representativo, com a ajuda de todos e considerando as diferentes visões.

Oficinas

Fazem parte do Diagnóstico Participativo, onde temos atividades com pequenos grupos para:

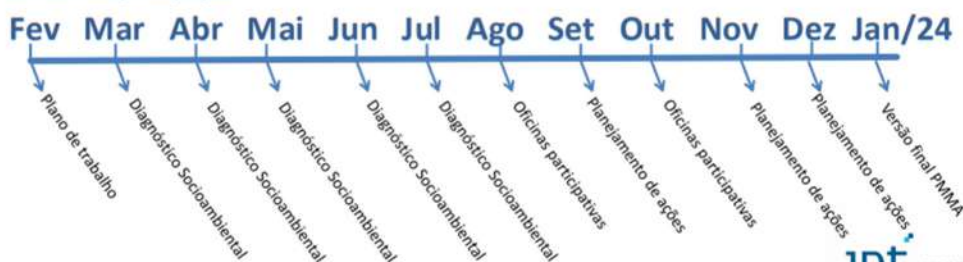
- Coletar informações sobre a Mata Atlântica em Bertioga e o uso atual do seu território
- Indicar os principais problemas e potencialidades para a conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica de Bertioga
- Identificar a visão de futuro da população para a Mata Atlântica de Bertioga.

Sua opinião é muito importante, participe!

Você conhece alguém que não pode comparecer, mas gostaria de participar? Envie o questionário online, aponte a sua câmera para o QR code e compartilhe!



Linha do tempo do projeto



APÊNDICE E – Ata do Workshop Online – PMMA: Diagnóstico Socioambiental de Bertioga, SP.

Email - Sergio Brazzile - Outlook

Ter. 26/09/2023 10:23

Cc: Mariana Hortelani Cameseca Longo <marho@ipt.br>; Sergio Brazolin <brazolin@ipt.br>; João Carlos dos Santos Lopes Carlos <jokalopesjk@gmail.com>

Educação de Bertioiga é campeã no ranking do Ideb 2021 na Baixada Santista _ Prefeitura de Bertioiga.pdf;
ResCONDEMA_13_BOM 966 13out2020 Licenciamento e Infrações.pdf; Programas arborização urbana.docx.pdf; download
DOACOES 30 06 22 31 07 23.pdf; AU7_EA Adote_1_Involve_PMVA_2022.docx.pdf;

ATA Ok.

Vou colocando as observações sobre o andamento no próprio texto. Ok...

Raquel Zambeli
Bióloga e Téc. Segurança do Trabalho
(13) 97415-1855

[LISTA DE PRESENÇA - WORKSHOP PMMA - 14-09-2023.pdf](#)

Prezada Raquel, bom dia!

Elaboramos esta Ata referente ao Workshop online PMMA - Diagnóstico socioambiental, que aconteceu no dia 14 de setembro de 2023, das 8:30 às 12:00 com a participação dos gestores, técnicos estagiários da Prefeitura Municipal de Bertioga - SP e do IPT, além de convidados (ver Lista de Presença anexa).

Os pesquisadores do IPT apresentaram os seguintes resultados do diagnóstico socioambiental de Bertioga - SP, realizado no período de abril a agosto de 2023: caracterização dos meios antrópico, físico e biótico; diagnóstico rápido participativo (oficinas com as comunidades); Planos, Programas e Leis incidentes no município; e a capacidade de gestão ambiental. O arquivo com esta apresentação encontra-se em anexo.

A seguir, as considerações, propostas e pendências levantadas no Workshop como preparação para a etapa de elaboração do PMMA:

1. A prefeitura ressaltou que os resultados do meio biótico (biodiversidade e vegetação), principalmente da restinga na malha urbana, ajudarão na definição de ações no PMMA para o planejamento territorial e regularização da expansão urbana; **ok**
2. Um workshop presencial deverá ser realizado para aprofundar as discussões para definição de áreas prioritárias e ações para conservação, uso sustentável e recuperação da Mata Atlântica; **data provável: 19 ou 20/10 - período manhã**

03/10/2023, 09:24

Email – Sergio Brazolin – Outlook

3. Para a complementação da discussão sobre educação em Bertioga, a prefeitura solicitou ao IPT a análise dos dados do governo federal (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB); a prefeitura enviará ao IPT um documento já elaborado com estes dados; **Enviado via WhatsApp (Divulgação no BOM em anexo)**
4. Com relação à flora, a prefeitura se surpreendeu com os dados apresentados sobre a floresta de eucalipto da Empresa Suzano, localizada no PESM. Esse dado pode ser também objeto de discussão em workshop presencial de aprofundamento das discussões para definição de áreas prioritárias e ações para conservação, uso sustentável e recuperação da Mata Atlântica; **OK - traças estratégias com o PESM e com a Suzano, visto se tratar de uma área que pertence ao município de Bertioga. IPT poderá Levantar Licenças obtidas pela Suzano para expansão da área para entendimento sobre o assunto.**
5. Com relação à fauna, a prefeitura sinalizou a necessidade de análise dos dados do Instituto de Pesca, SESC, Instituto Ecofuturo, *World Wild Foundation*-Brasil e Instituto de Pesquisas Ecológicas; a Secretaria do Meio Ambiente também consultará o Instituto de Pesca e a Fazenda Acaraú para a obtenção de mais dados sobre a fauna; **Dados WWF e Instituto Ecofuturo - dados enviados ao IPT. Instituto de Pesca é plataforma do governo estadual, o IPT pode fazer a pesquisa sobre pescados da região. Fazenda Acaraú estarei encaminhando os dados até sexta-feira (29).**
6. Foram apresentados três mapas de uso e ocupação do solo, com escalas e objetivos de aplicação distintos: MapBiomas, 2022; atualização do mapa da CGAU de 1997; e mapa de cobertura vegetal com detalhamento das fitofisionomias. As classes relacionadas à ocupação antrópica serão refinadas para elaboração do mapa de uso do solo na escala compatível com as ações do PMMA; **OK.... Encaminhado os mapas disponíveis via email 25/09.**
7. As resoluções do COMDEMA deverão ser levantadas pelo IPT para discussão na próxima etapa; o Código Ambiental do Município não foi listado na apresentação, mas já consta do Relatório a ser entregue; a prefeitura enviará as Resoluções CONDEMA relacionadas aos temas de interesse do PMMA; **OK. Res. Condema nº13/20 - em anexo.**
8. Com relação à arborização urbana, a prefeitura, por meio do Centro de Educação Ambiental, disponibilizará o Programa Municipal de Educação Ambiental que prevê ações na Avenida Anchieta, como uma demonstração de esforço educacional e de recuperação da Mata Atlântica no PMMA; **Alguns doctos em anexo.**

 AU2_PMVA_2023_Autorescorrigido.pdf

 AU4_Floresta Urbana_PMVA2021.pdf

9. A Secretaria do Meio Ambiente fará contato com a Secretaria de Turismo para levantamento das principais atividades e recursos financeiros em Bertioga, como a "Rota do Cambuci", o Projeto Ecosol-Bertioga, entre outras; **Informações solicitadas a Secretaria de Turismo - aguardando retorno. Sobre a Rota do Cambuci e o Ecosol, importante ter uma conversa orientativa com a Renata ou Mylene - Departamento de Educação Ambiental, pois são eles que organizam esses eventos.**
10. O IPT solicitou à SMA o texto do Programa Regulariza Bertioga, que não está no site da prefeitura; **Ok.... Enviado via WhatsApp**
11. O IPT deverá elaborar uma versão mais resumida do Diagnóstico Socioambiental apresentado no Workshop par apresentação no COMDEMA, no dia 31 de outubro de 2023 (a confirmar). **OK.**

As análises e sugestões feitas serão incorporadas na Etapa de Planejamento e, portanto, no último relatório do Projeto.

Ficamos no aguardo de sua análise, acréscimo e de acordo aos itens dessa Ata para incorporarmos no segundo relatório parcial a ser enviado nos próximos dias.

<https://outlook.office365.com/mail/id/AAMkADUyYzZkNzg0LTNmOTdNGUSNI1hY2JmLTVMGJlNTNmNDU3MABGAAAAAABAHTFEEsQR5er...> 2/3

03/10/2023, 09:24

Email – Sergio Brazolin – Outlook

ANEXO: Apresentação IPT - Diagnóstico socioambiental de Bertioga, SP e Lista de Presença

Cordialmente,
Carol, Sergio e Mariana

**APÊNDICE F – Lista de presença do Workshop Online – PMMA:
Diagnóstico Socioambiental de Bertioga, SP.**

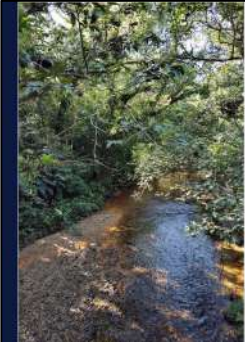
1. Resumo

Título da reunião	WORKSHOP PMMA
Participantes Atendidos	27
Hora de início	9/14/23, 9:18:43 AM
Hora de término	9/14/23, 4:34:05 PM
Duração da reunião	7h 15m 21s
Tempo médio de participação	2h 35m 33s

2. Participantes

Nome	Email
Caroline Almeida Souza	caroline@ipt.br
Ana Maria Azevedo Dantas Marins	anamad@ipt.br
Raquel	
Mariana Hortelani Carneseca Longo	marihc@ipt.br
Amanda da Silva - SM Bertioga (Convidado)	
Juliana Nais - SM (Convidado)	
Sergio Brazolin	brazolin@ipt.br
Luiza	
Juliana Nais - SM (Convidado)	
Beatriz Veronese - SM (Convidado)	
Noelle	
Juliana Thais Oliveira de Carvalho (FIPT)	julianat@ipt.br
Melissa Soares - SM	
Alessandra Goncalves Siqueira	agsique@ipt.br
Eduardo F. S. Souza - FF/PERB	
Joana - PERB/PESM-NB	
João Carlos SM Bertioga (Convidado)	
Luiz Roberto Magossi	magossi@ipt.br
Luiza - Estagiária Centro de Educação Ambiental	
Renata de Brito CEA/PMB	
Jean	
Helena (Estagiária CEA)	
Helena (Estagiária CEA)	
Marcos Guimaraes Twiaschor (CIEE)	marcosgt@ipt.br
Stefany Celeste Menezes Salgado (CIEE)	stefanysgd@ipt.br
Pedro Rabello Crisma	pcrisma@ipt.br
Renata de Brito CEA/PMB	

**APÊNDICE G – Apresentação realizada no Workshop Online –
PMMA: Diagnóstico Socioambiental de Bertioga, SP.**



ipt INSTITUTO DE
PESQUISAS
TECNOLÓGICAS

**PMMA BERTIOGA
WORKSHOP – DIAGNÓSTICO
SOCIOAMBIENTAL**

Unidade Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente - CIMA
Seção de Planejamento Territorial, Recursos Hídricos,
Saneamento e Florestas - SPRST
14.09.2023

SÃO PAULO

OBJETIVOS

- Caracterizar os meios físico, biótico e socioeconômico de Bertioga
- Atualizar o mapeamento da vegetação de Mata Atlântica em Bertioga
- Identificar os vetores de pressão
- Analisar a capacidade de gestão do município para proteger, conservar e recuperar a vegetação nativa
- Assegurar o ambiente participativo na etapa de diagnóstico (proteger, conservar e recuperar)



MÉTODO





MEIO ANTRÓPICO

Demografia:

- A grande maioria da população do município vive na área urbana (99,1 %);
- O crescimento populacional de Bertioga mostra tendência de queda, conforme TGCA de 2000 a 2020 e estimativas para 2050;



MEIO ANTRÓPICO

Demografia:

- População flutuante: aumento na demanda relacionada ao abastecimento de água e energia elétrica; disposição de resíduos sólidos; impactos no meio ambiente.
- Dados de 2010: estudo do Instituto Pólis (2012) mostra população flutuante de 80.992 pessoas; Plano de Bacia da Baixada Santista (2016) mostra população flutuante de 123.269 pessoas.

MEIO ANTRÓPICO

Caracterização Econômica

- O número de empregos formais corresponde a apenas 4 % dos empregos da RA de Santos e é inexpressivo em relação ao ESP. A maior parte dos empregos formais e o maior valor adicionado estão no setor de serviços, seguido pelas atividades de comércio;



MEIO ANTRÓPICO

Caracterização Econômica

- A ANM registra 29 processos de direitos minerários em Bertioga, em diferentes estágios de tramitação



MEIO ANTRÓPICO

Caracterização Econômica

- Por ter em seu território áreas legalmente protegidas, Bertioiga arrecadou com o ICMS Ecológico os valores de R\$ 3.391.551,42 (2019); 3.301.150,24 (2020) e 4.195.920,56 (2021).

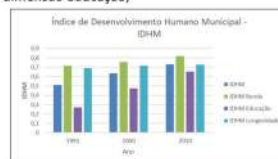


ipt SÃO PAULO

MEIO ANTRÓPICO

Condições de vida

- Apesar de registrar melhora no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM, Bertioiga vem perdendo em relação ao ranking paulista (388ª posição em 2010), indicando a necessidade de ações no PMMA para alcançar melhores condições, principalmente na dimensão educação;

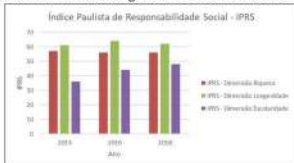


ipt SÃO PAULO

MEIO ANTRÓPICO

Condições de vida

- Quanto ao Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS, Bertioiga está inserido no grupo "Desiguais", que tem como característica elevada riqueza, porém apresenta valores insatisfatórios na dimensão longevidade ou escolaridade.



ipt SÃO PAULO

MEIO ANTRÓPICO

Infraestrutura

- Considerando dados de 2010, o município apresentou elevado nível de atendimento de abastecimento de água (90,2 %) e de coleta de lixo (99,68 %); e nível baixo de atendimento no que tange ao esgotamento sanitário (30,81 %);

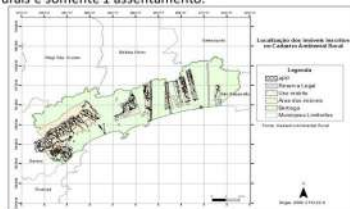


ipt SÃO PAULO

MEIO ANTRÓPICO

Estrutura Fundiária

- De acordo com o SICAR, o município de Bertioiga possui 244 imóveis cadastrados, sendo 243 imóveis rurais e somente 1 assentamento.

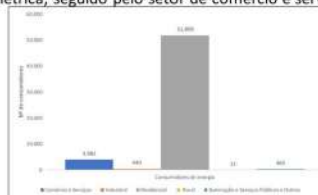


ipt SÃO PAULO

MEIO ANTRÓPICO

Infraestrutura

- O setor residencial é aquele que detém o maior número de consumidores de energia elétrica, seguido pelo setor de comércio e serviços.



ipt SÃO PAULO

MEIO ANTRÓPICO

Uso e Ocupação do Solo

- 55% do território é ocupado pela Floresta ombrófila Densa; 22,5% pela Restinga; 9,6% por Área urbanizada, corpos d'água e sistema viário

Observa-se expansão da área urbanizada, principalmente de ocupações de baixa renda em áreas de mangue e restinga.



ipt SÃO PAULO

MEIO FÍSICO

CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA - GEOMORFOLÓGICA

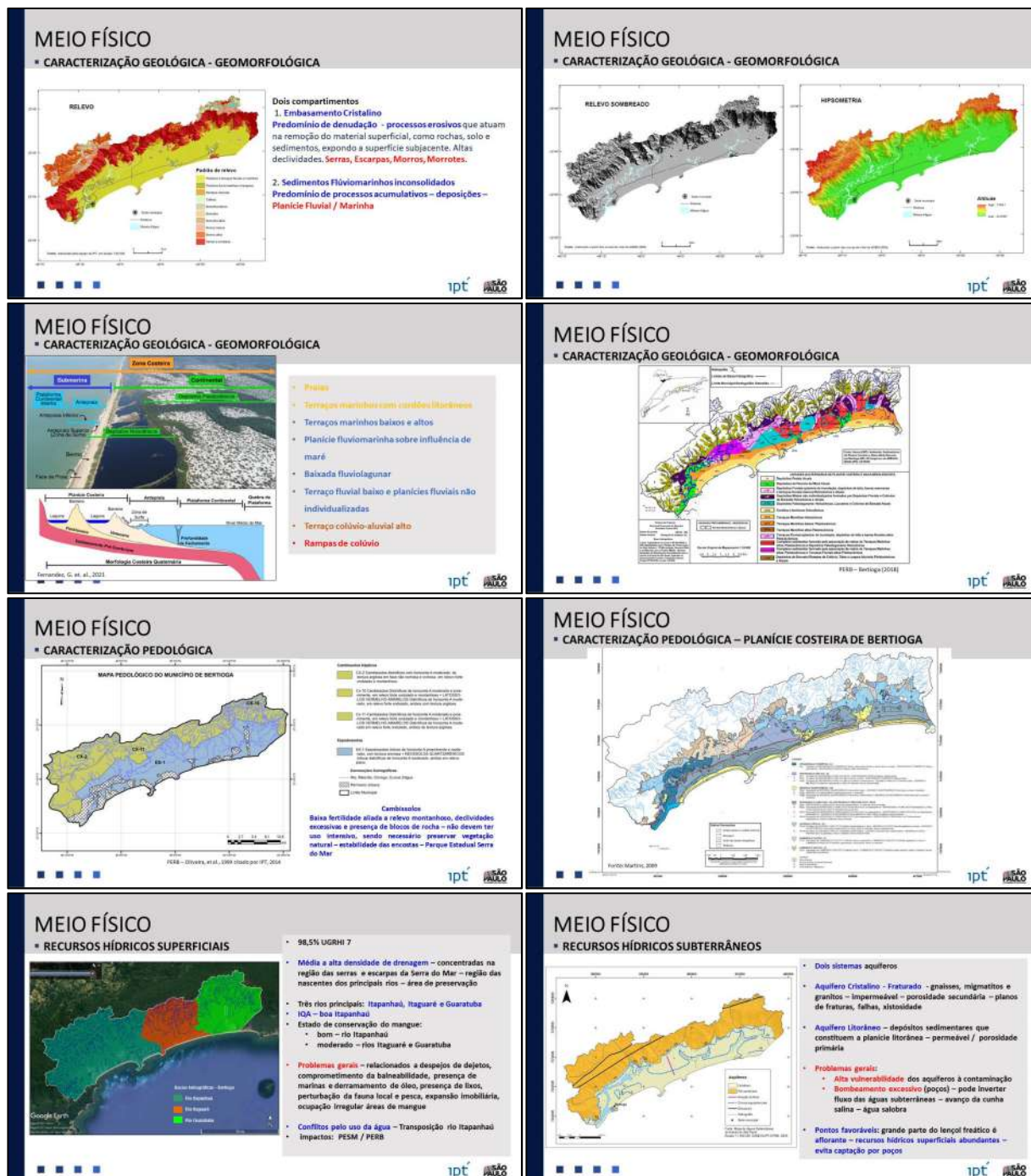


Dois compartimentos

1. **Embascamento Cristalino** (granitos, migmatitos, gnaiss) originado durante as diferentes fases do Cinturão Orogênico do Atlântico

2. **Sedimentos Flúviomarinhos inconsolidados** originados pela acumulação / deposição de sedimentos continentais e marinhos, associados às variações do nível médio do mar e das temperaturas

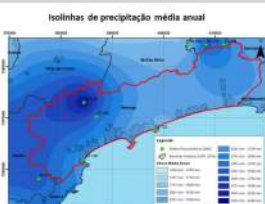
ipt SÃO PAULO



MEIO FÍSICO

CLIMA

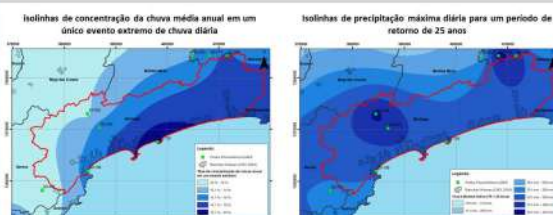
- Distribuição das chuvas no município de Bertoga não é homogênea, com elevação da média da chuva anual na porção norte-nordeste do município, na direção do limite deste com os municípios de Santos e da Moji das Cruzes;
- Dois terços da precipitação anual, em média, se concentram nos meses compreendidos entre outubro e março;
- A precipitação média anual pode variar de 1350 mm até 4500 mm, a depender da condição geográfica de cada setor do município, os quais podem sofrer interferências da circulação atmosférica, que pode causar aumento da precipitação em direção aos setores mais próximos da Serra do Mar;
- A concentração da chuva média anual em um único evento extremo de chuva diária é maior na porção sudoeste do município;
- A média de dias de chuva de cada mês varia pouco ao longo do ano, ficando sempre entre 10 e 15 dias ao longo de todos os meses do ano;



ipt SÃO PAULO

MEIO FÍSICO

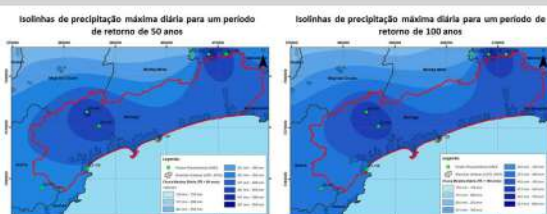
CLIMA



ipt SÃO PAULO

MEIO FÍSICO

CLIMA



ipt SÃO PAULO

MEIO FÍSICO

CLIMA

Tendência observada para os regimes de precipitação e indicação de áreas com maior predisposição a impactos decorrentes de eventos extremos – incremento de precipitação

cenário imposto por mudanças climáticas: tendência relativa a número de dias de chuva no ano; tendência de total precipitado no ano. Combinação concentração de chuva média anual em um único evento extremo de chuva diária, concentração da chuva média anual em um único evento extremo, com densidade de drenagem – mapa de áreas onde o impacto dos eventos extremos pode ser mais significativo no município de Bertoga considerando o escoamento pelas drenagens naturais



ipt SÃO PAULO

MEIO FÍSICO

FRAGILIDADES AMBIENTAIS – SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA E INUNDAÇÕES

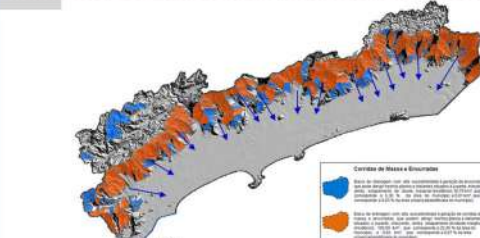


- Distribuição classes suscetibilidade MM Bertoga
- 50% Baixa, 25,5% Média e 24,5% Alta
- Em toda região vertente da Serra do Mar: bacias de drenagem com alta suscetibilidade a geração de correntes de massa e enxurradas – vegetação ombrófila e de transição
- Maior suscetibilidade a inundação – próximo à foz dos principais rios, nas áreas ocupadas pela urbanização, nas áreas das planícies flúvio-marinhas atuais, onde ocorrem as vegetações herbáceas subarborescentes (praias), de mangue, e floresta de restinga (adaptadas aos episódios de inundação)

ipt SÃO PAULO

MEIO FÍSICO

FRAGILIDADES AMBIENTAIS – BACIAS DE DRENAGEM: CORRIDAS DE MASSA E ENXURRADAS

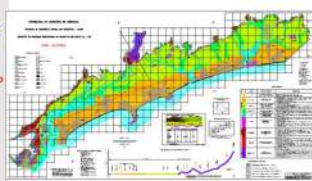


ipt SÃO PAULO

MEIO FÍSICO

FRAGILIDADES AMBIENTAIS – CARTA GEOTÉCNICA – UNIDADES GT

- morros, rampas de colúvio / depósitos de talus, sopé de encostas, montanhas e escarpas – escorregamentos naturais e induzidos por chuvas intensas, impactos de movimentos de massa, quedas de blocos, deposição de material e erosão por sulcos / ravinas, além de sofrerem ações humanas associadas à extração de saibro. Comprometimento do equilíbrio das formações florestais – fragmentação e aumento de instabilidade ecológica
- praia, terraços marinhos, planície fluvial, planície de inundação e mangue – expostas à erosão/solapamento de margens de rios, recalques, adensamento de solos moles, alagamentos, inundações e assoreamentos de drenagens, e inundação por oscilação de marés. Unidades ambientalmente frágeis quanto à preservação das espécies vegetais. Uso e ocupação inadequados – desequilíbrio do ecossistema



ipt SÃO PAULO

MEIO FÍSICO

GEOSSÍTIOS, CAVERNAS E SAMBAQUIS

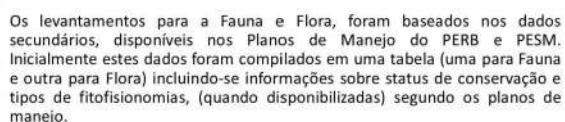


Geossítios e sítios de Geodiversidade – aliados a trabalhos de educação ambiental contribuem para a preservação das formações florestais existentes em cada local tombado como patrimônio

ipt SÃO PAULO

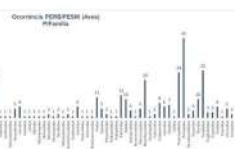
MEIO BIÓTICO

▪ BIODIVERSIDADE: Fauna e Flora

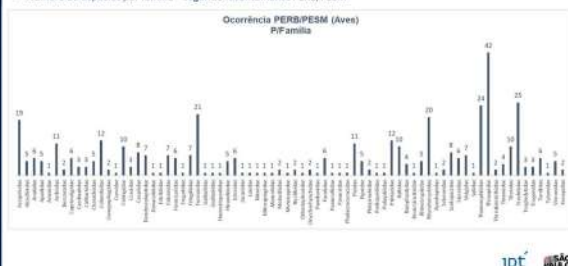


- AVES

- **Tabela Dinâmica** criada a partir da tabela original. Número de espécies por família

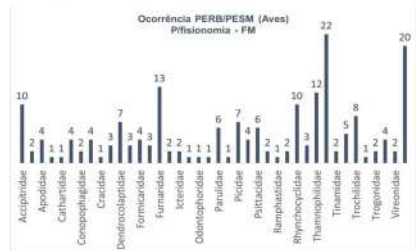


* Número de espécies por família – segundo levantamento PERB/PESM

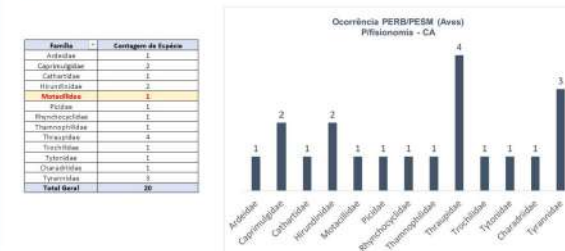


- AVES

- Número de espécies por família por tipo de fitofisionomia (Floresta Ombrófila Densa Montana - FM)

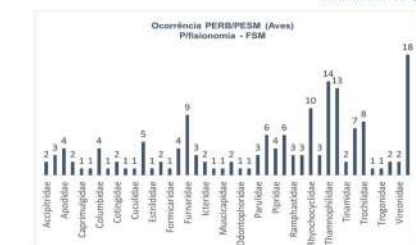
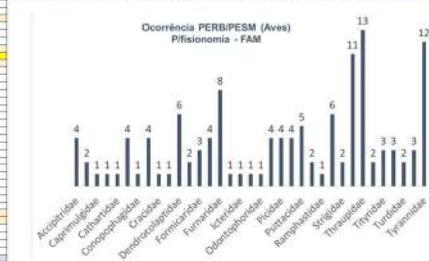


- Número de espècies per família per tipus de fitofisionomia (Estepes – CA)



- AVES

* Número de espécies por família por tipo de fitofisionomia (Floresta Ombrófila Densa e Sub-Montana – FSM).

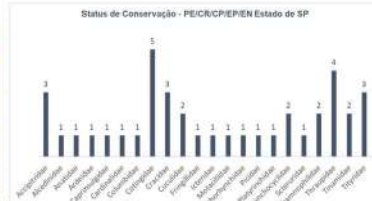
Número de espécies por família por tipo de fitofisionomia (Floresta Ombrófila Densa do Planalto – FAMD)

- AVES

[illegible]

Famílias	Casos de Espécie	Porcentagem
Acariidae	1	
Alcedinidae	1	
Arctidae	1	
Arctidae	1	
Caprimulgidae	1	
Centropidae	1	33,3
Ceryleidae	1	
Ceryleidae	5	100,0
Ceryleidae	2	25,0
Phryganeidae	1	
Trichoptera	1	
Metachalcidae	1	100,0
Orthocentridae	1	100,0
Pisidae	1	
Phryganeidae	1	
Phryganeidae	5	100,0
Phryganeidae	1	
Thymopidae	2	100,0
Thymopidae	4	
Thymopidae	2	100,0
Thymopidae	5	100,0

Status de Conservação - PE/CR/CP/EP/EN Estado de SP



- MAMÍFEROS

Tabela Dinâmica criada a partir da tabela original. Número de espécies por família

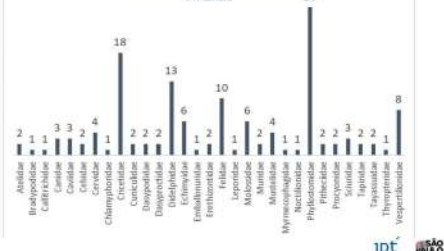
Financiadoras	Nº de Registros	% de Registros (%)
FMI	189	41
FSM	161	35
FTB	107	23
FAM	124	27
CA	20	4
TOTAL	462	100

Status de Conservação	Nº Bruto	%
PERB - S/informação disponível	75	83
PERB - Informação disponível	15	17
PESM - S/informação disponível	87	78
PESM - C/informação disponível	24	22
PERB/PESM - S/informação Disponível	224	86
PERB/PESM - C/informação Disponível	37	14
Total	462	100

PSM
FM = Floresta Ombrófila Densa Montana
FTB = Floresta Ombrófila Densa de Terres Baixas
FSM = Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana
FAM = Floresta Ombrófila Densa de Planalto



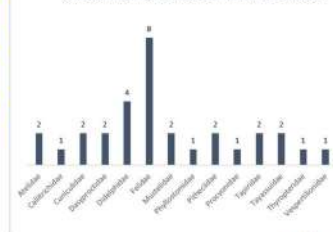
Ocorrência PERB/PESM - Mamíferos
P/Família 26



- MAMÍFEROS

Família	Contagem de Espécies	%
Atelidae	2	100,0
Callitrichidae	1	100,0
Cercopithecidae	2	100,0
Desmodontidae	2	100,0
Dolichopodidae	4	31,0
Felidae	8	80,0
Mustelidae	2	50,0
Phyllostomidae	1	4,0
Prosimiidae	2	100,0
Proterididae	1	50,0
Tapiroidae	2	100,0
Tayassuidae	2	100,0
Thymnophoridae	1	100,0
Vespertilionidae	1	12,0
Total Geral	31	

Status de Conservação - AM/CR/EN/NT/PA/VU - Estado de SP



- Indicadores absolutos por plano de manejo; por status de conservação e por tipo de fitofisionomia

Status de Conservação	Nº Bruto	%
PERB - S/informação disponível	1	50
PERB - Informação disponível	1	50
PESEM - S/informação disponível	69	29,3
PESEM - C/informação disponível	18	20,7
PERB/PESEM - S/Inf. Dtp.	17	70,8
PERB/PESEM - C/Inf. Dtp.	7	29,2
Total	113	100

Identificações	Nº bruto	Em Porcentagem
PERB	2	1,8
PESM	87	77
PERB/PESM	24	21,2
TOTAL	113	100

Retoconómicas	Nº de Registros	Nº de Registros (%)
FM	95	84
PSM	51	45
FTB	57	55
CA	8	7
TOTAL	113	100

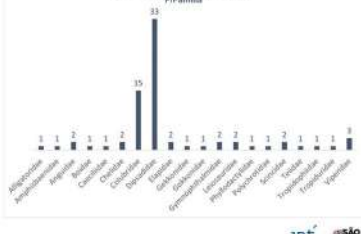
A somatória ultrapassa 100% porque uma determinada espécie foi identificada em mais de uma fisionomia.

- RÉPTEIS

Tabela Dinâmica criada a partir da tabela original. Número de espécies por família

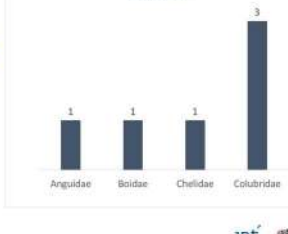
Family	NP Exemplars
Allegonidae	1
Amphipodidae	1
Anquidae	2
Boidae	1
Caeridae	1
Chelidae	2
Colubridae	15
Dipsosidae	33
Elapidae	2
Gekkonidae	1
Gekkonidae	1
Gymnophthalmidae	2
Leiorhinae	2
Phyllodactylidae	1
Polychrotidae	1
Scincidae	2
Tetidae	1
Tropidophridae	1
Tropiduridae	1
Viperidae	1
Total	76

Ocorrência PERB/PESM - Répteis
DE Família



Família	Contagem de Espécie	Porcentagem
Anguidae	1	50
Boidae	1	100
Chelidae	1	50
Colubridae	3	20
Total Geral	6	

Status de Conservação - PA/VU para
Estado de SP



VEGETAÇÃO NATIVA DE BERTIOGA

84,2% cobertura vegetal nativa

Inventário Florestal do Estado
de São Paulo – 2020 – IF/SEMIL
1:10.000

Predomínio de Floresta
Ombrofila Densa e Floresta de
Restinga, sem diferenciação das
formações vegetais



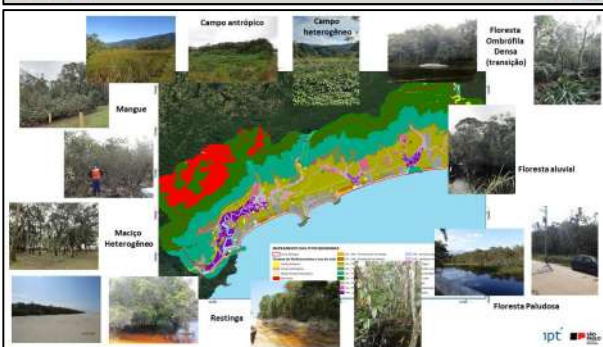
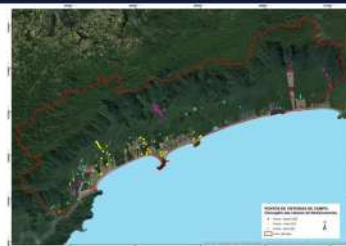
DETALHAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS

Ajuste das informações
disponíveis em diferentes bases
cartográficas:

- Plano Manejo PESH
- Plano Manejo PERB
- Plano Manejo Reserva SESC
- Inventário Florestal (IF, 2020)
- MapBiomis - coleção 7 (2022)

Checagem em campo

- 7 dias de vistorias
- 167 pontos



DETALHAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS

81,6% VEGETAÇÃO NATURAL

55,4% - FOD

22,5% - Mosaico de Restinga

3,7% - Mangue

8,9% outra cobertura vegetal

9,6% uso antrópico (sem
vegetação)



ECOLOGIA DA PAISAGEM



Classes de vegetação natural
consideradas:

Mangue: 3 fitofisionomias

Restinga: 5 fitofisionomias

Floresta Ombrofila Densa: 4

Fragmentação (tamanho)

+ Conectividade (isolamento)

ÍNDICE DE IMPORTÂNCIA NA PAISAGEM

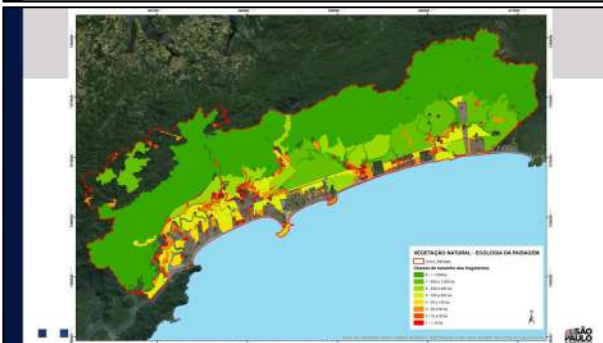
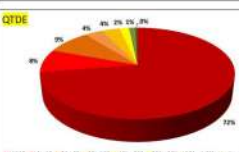
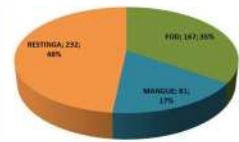
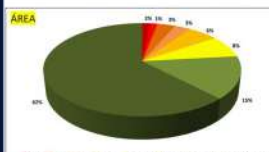
FRAGMENTAÇÃO

Percentual de
cobertura vegetal
natural na paisagem:
81,6%

480 fragmentos

Paisagem pouco fragmentada

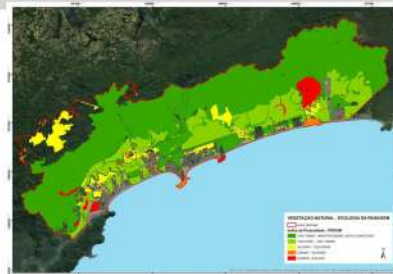
- Expressiva representatividade de pequenos fragmentos de vegetação natural, resultando em 348 manchas de até 10 hectares (72% dos fragmentos) mas que totalizam apenas 2% da área ocupada por essas formações vegetais.
- 91% da área ocupada por vegetação natural está concentrada em 36 fragmentos, que representam apenas 7,1%.

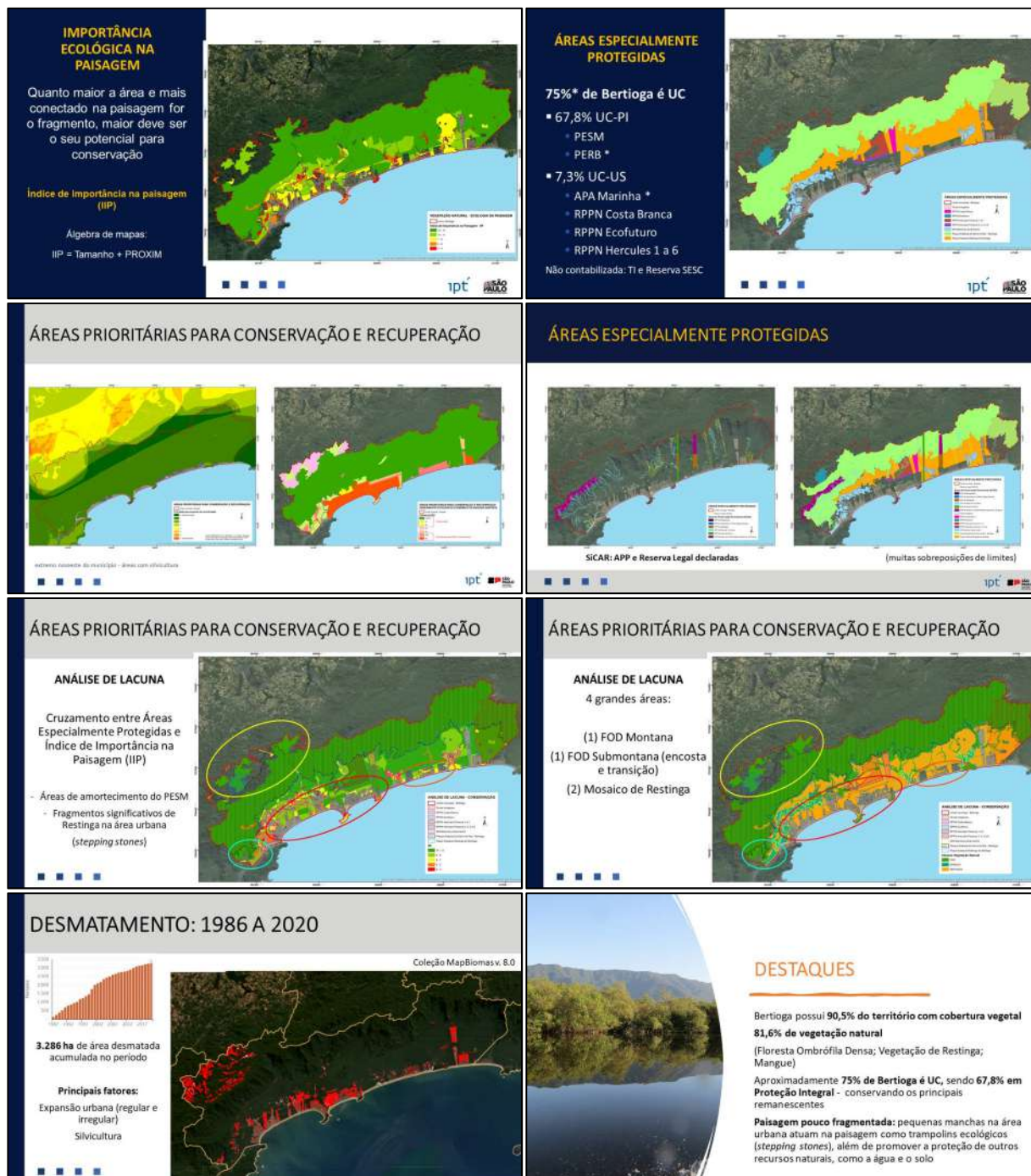


CONECTIVIDADE (ISOLAMENTO)

Índice de Proximidade

Soma das áreas dos
fragmentos de mesma
classe divididos pela
distância, considerando
somente os fragmentos
dentro do raio de busca
(até 100 m).





ÁREAS VERDES URBANAS E ARBORIZAÇÃO (DETZEL CONSULTING, 2011)

- Estimou-se na área urbana:
 - 64 km² como área total
 - 21,7 km² de arruamentos e espaços externos passíveis de plantio
 - 5,18 km² ou 518 hectares caracterizados como espaços públicos (cerca de 40 praças, parques, largos, jardins, cemitério, hospital, rotulas...)
 - 5,24 km² ou 524 hectares de "maços arbóreos" ou área verde total estabelecidos no interior das quadras de terrenos privados e públicos
 - Diferenças percentuais de cobertura nos setores analisados



ÁREAS VERDES URBANAS E ARBORIZAÇÃO (DETZEL CONSULTING, 2011)

- Estimou-se na área urbana:
 - 17.126 indivíduos arbóreos cadastrados
 - 10.444 (61%) árvores
 - 6682 (39%) palmeiras
 - Frequência de ocorrência maior que 1%, somente 12 espécies, *Tabebuia* sp. e *areceas*
 - 63% dos indivíduos - quatro espécies (coqueiro, sombreiro, figueira e citrôna)
 - 56% de coqueiro (*Cocos nucifera*) que é uma palmeira.

Nome Científico	Nome Popular	Família	Quantidade	Porcentagem
<i>Cordia alliodora</i>	Coqueiro	Artocarpaceae	4.713	27,52%
<i>Clusia grandifolia</i>	Sombreiro	Combretaceae	2.089	12,20%
<i>Albizia leonensis</i>	Figueira	Moraceae	2.082	12,16%
<i>Citrus aurantium</i>	Citrôna	Rutaceae	1.089	6,36%
<i>Albizia leonensis</i>	Figueira	Moraceae	627	3,66%
<i>Albizia leonensis</i>	Figueira	Moraceae	384	2,24%
<i>Albizia leonensis</i>	Figueira	Moraceae	322	1,88%
<i>Albizia leonensis</i>	Figueira	Moraceae	291	1,70%
<i>Albizia leonensis</i>	Figueira	Moraceae	276	1,61%
<i>Albizia leonensis</i>	Figueira	Moraceae	230	1,35%
<i>Albizia leonensis</i>	Figueira	Moraceae	207	1,21%
<i>Albizia leonensis</i>	Figueira	Moraceae	176	1,03%

ÁREAS VERDES URBANAS E ARBORIZAÇÃO CONSIDERAÇÕES

- Segundo Detzel Consulting (2011), 35% de áreas verdes públicas e privadas com potencial de plantio de árvores isoladas ou agrupamentos
- Demanda um forte estímulo para a população plantar em seus jardins internos e quintais
- Para o PMMA - levantamento e definição das áreas verdes públicas e privadas para plantio
- Em 480,8 km de arruamentos, temos uma média de 35 indivíduos/km de via
 - 39% de palmeiras



ÁREAS VERDES URBANAS E ARBORIZAÇÃO CONSIDERAÇÕES

- Arborização urbana
 - Baixa diversidade da arborização urbana
 - Necessidade de melhoria do manejo (topiaria e podas de rebamento/drásticas)
 - Predomínio de exóticas (sombreiro, figueira benjamina)
 - Invasoras com potencial invasor (ex. sombreiro, citrôna e jambo)



ÁREAS VERDES URBANAS E ARBORIZAÇÃO CONSIDERAÇÕES

- PMMA deve priorizar
 - Biodiversidade - nativas da Mata atlântica (não invasoras)
 - Árvores e não palmeiras
 - Árvores de médio (5-10m) e grande porte (>10m)
 - Conectividade com os maços urbanos, reservas e UC's



SITUAÇÃO ATUAL DA MATA ATLÂNTICA VETORES DE PRESSÃO

- VETOR 1 - OCUPAÇÃO IRREGULAR
 - Loteamentos ilegais - Núcleo São João, Sítio São João, Vicente de Carvalho 2, Morro do Itaguá, Bañeiro Mogiano, Carvalho Pinto
 - Regularização fundiária
 - Ato de congelamento (Lei nº 1277 de 27/11/2017)



SITUAÇÃO ATUAL DA MATA ATLÂNTICA VETORES DE PRESSÃO (VISITAS TÉCNICAS)

- VETOR 1 - OCUPAÇÃO IRREGULAR
 - Invasões - Ex. Chácara Vista Linda e Vicente de Carvalho 2
 - Regularização fundiária
 - Reintegração de posse?



SITUAÇÃO ATUAL DA MATA ATLÂNTICA VETORES DE PRESSÃO

- VETOR 2 - EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS
 - Construção civil legalizada
 - Regularização fundiária
 - Lei da Mata Atlântica (11.428): leis municipais de compensação; CETESB



SITUAÇÃO ATUAL DA MATA ATLÂNTICA

VETORES DE PRESSÃO

- VETOR 3 – INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO (ESGOTO/ENTULHO)**
 - Ocupações irregulares (Ex. Chácara Vista Linda)
 - Regularização Fundiária



SITUAÇÃO ATUAL DA MATA ATLÂNTICA

VETORES DE PRESSÃO

- OUTROS VETORES**
 - Pesca ilegal
 - Extração areia/terra
 - Captação de água
 - Incêndios
 - Turismo não controlado
 - "Esporte" náutico (embate de ondas)



Fonte: São Paulo – Coordenadoria de Fiscalização Ambiental – Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM), 2017.
Fonte: Plano de Manejo PERB (2018)

ATIVIDADES ILICITAS NO PERB

PLANOS E LEIS

Plano e Programa	Relação com o PMMA
Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Bertioga	Apresenta as áreas de expansão urbana, as áreas de preservação ambiental e a infraestrutura viária, as áreas de habitação, indústria e comércio. Destaca a importância da preservação da vegetação nativa. A proteção dos recursos e vegetação citam.
Plano Municipal de Saneamento do Município de Bertioga	Apresenta os recursos hídricos explorados, os mananciais, as obras de saneamento previstas e as ações de recuperação. Os comitês e distritos deste plano chamam a atenção para a melhoria da qualidade da água, ambiental e de saúde de população.
Ordenamento Territorial Socioeconômico	Apresenta o potencial geológico para expansão do setor mineral, tanto em relação ao desenvolvimento dos segmentos de indústrias, como para investimentos em áreas de subsídios minerais.
Programa Municipal Verde Azul	O município possui um esplaneta Plano Municipal de Mata Atlântica no Carreão, quantidade da vegetação nativa, fomentar ação para a conservação da fauna silvestre, salvaguarda ambiental com foco na importância da biodiversidade, área em processo de restauração ecológica entre outros.
Plano de bacia hidrográfica 2016-2027 do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista	Aponta os principais problemas da Bacia hidrográfica e propõe ações e ações específicas com base nos recursos disponíveis para sua gestão ou recuperação. A UICB 7 apresenta também indicações de áreas naturais, abrangendo importantes fragmentos de Mata Atlântica que devem ser preservados. Uma parte da área natural da UICB 7 encontra-se em áreas protegidas, com destaque para o Parque Estadual da Serra do Mar.
Plano de Manejo do Parque Estadual Restinga de Bertioga	Apresenta estudos de zona física, meio biológico e avaliação do meio ambiental. Define o zoneamento, os programas de gestão, que são as áreas prioritárias de manejo e como será o monitoramento e a avaliação.
Plano diretor de turismo da Baixada Santista	Apresenta ações para o desenvolvimento de atividades que permitam a utilização dos recursos, sejam eles: naturais, culturais e históricos, para atrair visitantes, com o objetivo de gerar empregos, fomentando uma relação harmoniosa e duradoura entre os turistas e os habitantes (locais) da Região Metropolitana da Baixada Santista.

PLANOS E LEIS

Planos e Programas destacados

- Plano Diretor Municipal;
- Programa Município Verde Azul (PMVA); e
- Plano de bacia hidrográfica 2016-2027 do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista
- Plano de Manejo do Parque Estadual Restinga de Bertioga

Foram destacados porque são os que tem maior relação com os objetivos do PMMA que são: Conservação, Recuperação e Uso Sustentável da Mata Atlântica

PLANOS E LEIS

PMMA'S DE CIDADES CONTÍGUAS A BERTIOGA

- Guarujá – elaborado
- Mogi das Cruzes – elaborado
- Santos – elaborado, mas não disponível no Portal PMMA
- São Sebastião – em elaboração
- Biritiba-Mirim – sem ação de PMMA
- Salesópolis – sem ação de PMMA



PLANOS E LEIS

GUARUJÁ, SP – AÇÕES

- Conservação e restauração
 - Aplicar Plano de Manejo da APA – Serra do Guaruru
 - Produção de mudas e sementes – população local
- Gestão ambiental
 - Elaboração de Planos e Programas para conservação da Mata Atlântica
- Conservação e turismo
 - Criar grossolitos (sambaquis, especialmente)
- Mogi das Cruzes – a desenvolver diagnóstico e plano de ação



PLANOS E LEIS

SANTOS, SP – AÇÕES

- Promover / Acelerar o processo de regularização ambiental e fundiária na ocupação Caruara,
- intensificação da fiscalização
- ações de educação ambiental para os moradores
- Implementar áreas piloto de recuperação da vegetação e de cursos d'água



CARUARA
"área urbanizada edificada"
Ocupação irregular

Pressão/ameaça:
Supressão vegetal
Ocupação irregular (Carubura)
Área de projeto de captação de água

DIAGNÓSTICO RÁPIDO PARTICIPATIVO

- Percepção dos atores sociais sobre a Mata Atlântica
- Oficinas
 - Calubura: 08/08/23
11 participantes
 - SESC: 09/08/23
72 participantes
 - Boracéia: 10/08/23
29 participantes
- 4 dinâmicas + avaliação
- Questionário online (08 a 24/08/23)
26 respostas



PERCEÇÃO SITUAÇÃO AMBIENTAL DA MATA ATLÂNTICA MANCHETE DE 2023: COMO ESTÁ A MATA ATLÂNTICA HOJE?

Temas destacados - oficinas + questionário

- Degradação ambiental
- Preservação ambiental
- Conservação ameaçada
- Desenvolvimento sustentável
- Eventos climáticos extremos
- Serviços ecossistêmicos
- Turismo excludente



■ ■ ■ ■ ■

PERCEÇÃO SITUAÇÃO AMBIENTAL DA MATA ATLÂNTICA MAPA FALADO: VEGETAÇÃO

- Mata preservada
- Mata degradada (vetor pressão)
- Áreas desmatadas (vetor pressão)
- Mata ciliar conservada
- Rios sem mata ciliar
- Projetos de recuperação (plantio)
- Ruas bem arborizadas



■ ■ ■ ■ ■

ipt

SITUAÇÃO DA VEGETAÇÃO – QUESTIONÁRIOS

Locais com Mata Atlântica preservada

- Bertioga
- Locais diversos
- Unidades de conservação
- Serra do mar
- Preservação ameaçada
- Restinga

Resultados similares aos das oficinas



■ ■ ■ ■ ■

LOCAIS COM MATA ATLÂNTICA DEGRADADA

Locais destacados com Mata Atlântica degradada

- Área urbanizada
- Bertioga
- Loteamentos
- Matas ciliares
- Ocupações irregulares
- Praia

Resultados similares aos das oficinas

- Oficina Boracéia indicou áreas na serra



■ ■ ■ ■ ■

AS MATAS DAS MARGENS DOS RIOS E CÓRREGOS DE BERTIOGA ESTÃO CONSERVADAS?



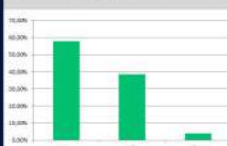
Temas destacados comentários

- Degradação ambiental
- Preservação da mata ciliar
- Oficinas indicaram degradação próximo da rodovia



■ ■ ■ ■ ■

VOCÊ CONHECE ALGUM LOCAL DE PROJETO DE RECUPERAÇÃO (PLANTIO) DA MATA ATLÂNTICA?



- Locais destacados comentários
- Restinga
 - Unidades de conservação
 - Projetos e locais diversos
 - Oficina Boracéia indicou área com plantio em área indicada como degradada na oficina SESC



■ ■ ■ ■ ■

ARBORIZAÇÃO URBANA DE BERTIOGA

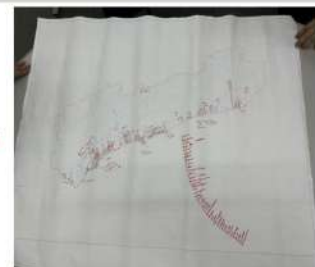
- Para +88 % arborização é inadequada
- +90 % gostaria que prefeitura plantasse árvore em frente de casa
- Melhorias necessárias destacadas
 - Plano de arborização
 - Plantios de nativas/substituição de exóticas
 - Proteção e manejo das mudas
- Oficinas indicaram ruas bem arborizadas nos grandes condomínios



■ ■ ■ ■ ■

PERCEÇÃO SITUAÇÃO AMBIENTAL DA MATA ATLÂNTICA MAPA FALADO: USO SUSTENTÁVEL

- Produção frutas (agroflorestral)
- Produção mel
- Produção mudas plantas nativas
- Produção artesanato (material natural)
- Produção sementes plantas nativas
- Produção de fibras
- Outra produção (material natural)
- Área de lazer população local (vetor pressão)
- Área de lazer turistas (vetor pressão)
- Observação animais silvestres
- Pesca
- Projetos de educação ambiental



■ ■ ■ ■ ■

Frutas:	Mel:	Mudas nativas
▪ Calubura ao longo da BR-101	▪ Caiubura	▪ Caiubura
▪ Centro	▪ Indaí	▪ Centro
▪ Bertioga	▪ Vila da Mata	▪ Parque das Neblinas
▪ Aldeia indígena	▪ Boraceia	▪ Loteamentos
▪ Próximo estrada Mogi-Bertioga	▪ Aldeia indígena	▪ Próximo estrada Mogi-Bertioga
▪ Trilha do Guaratuba	▪ Centro	▪ Aldeia indígena
▪ Parque das Neblinas	▪ Loteamentos	
▪ Loteamentos		
▪ Boraceia		



ipt 

- **Artesanato:**
 - Caibura
 - Centro
 - Aldeia indígena
 - Loteamentos
 - Boraceia
 - Vilma Navarro (resíduos de poda); Mahtuk (madeira).
- **Sementes:**
 - Caibura
 - Próximo estrada Mogi-Bertioga
 - Boraceia
 - Aldeia indígena
 - Parque das Neblinas
 - Centro
 - Vila da Mata
- **Fibras**
 - Centro
 - Aldeia indígena
 - Boraceia
 - Abajures, Vilma Navarro
- **Outros produtos (geleia, bolachas de mel, brinquedos)**
 - Caibura
 - Centro
 - Vila da Mata
 - Loteamentos
 - Parque das Neblinas
 - Boraceia
 - Aldeia indígena



1pt  

Outros citados: PANC e Turismo



- **População local**
 - Serra do mar
 - Praias
 - Rios
 - Cachoeiras
 - Aldeia indígena
 - Caiubura
 - Centro
 - Parque das Neblinas
 - Próximo da Mogi-Bertioga (cachoeiras)
 - Morada da praia
- **Turistas**
 - Passarela manguezal Rio Itapanhaú
 - Serra do mar
 - Praias
 - Rios
 - Cachoeiras
 - Aldeia indígena
 - Morada da praia
 - Trilhas
 - Caiubura
 - Centro
 - Parque das Neblinas
 - Próximo da Mogi-Bertioga (cachoeiras)
 - Loteamentos
 - Borecia



ipt

69 % conhece área de lazer usada pela população local 80 % conhece área de lazer usada pelos turistas



- Oficinas + questionário
 - Bertioja toda
 - Trilhas
 - Parques (PERB e PESM)
 - Estrada
 - Praias
 - Manguezais
 - Cachoeira do elefante
 - Áreas verdes de loteamentos
 - Rios
 - Diversidade de animais
 - Observação frequente



1128

Projetos citados nos questionários

- Oficinas
 - Calubura
 - Centro (CEA)
 - Parque das Neblinas
 - Costão
 - Loteamentos
 - Próximo Mogi-Bertioga (trilhas)
 - Rio Itaguapé
 - Rio Itapanhaú
 - Vila da mata
 - Boraceia
 - Aldeia indígena



- Locais destacados
 - Costão
 - Vista linda
 - Forte (praça conceitual – história de Bertioğa – Baleias +)
 - Caiubura
 - Trilha do Guaratuba
 - Aldeia indígena
- Ponto de desembarque de pesca
- Estrutura para humanização da cadeia produtiva do caranguejo uçá (estradas e mercado de peixe)
- Turismo de base comunitária (Sítio São João, Caiubura, Boraceia, Vila da Mata e Rio Silveira)
- Hortas comunitárias (linhão)
- Resgate de orquídeas, bromélias, abelhas nativas e sementes em desmatamentos legais
- Geoparque
- Farmácia viva
- Reserva de surf (Itaguaré)
- Comércio local de pescados



1pt

POTENCIALIDADES – OFICINA SESC

- Regularização de ocupações irregulares
- Cozinhas comunitárias para beneficiamento de alimentos nativos da Mata Atlântica
- Beneficiamento comunitário de produtos da meliponicultura
- Parques municipais (remanescentes vegetação)
- Pontos de cultura e educação ambiental
- Permacultura e bioconstrução
- Agroflorestas
- Corredores ecológicos e passagem de fauna (Rio-Santos e Av. Anchieta)
- Produção audiovisual
- Eventos mensais temáticos (Mata Atlântica vida caçara)
- Capacitação da comunidade em educação ambiental
- Cidade modelo: infraestrutura e equipamentos públicos para população local com acessibilidade

ipt

PERCEPÇÃO SITUAÇÃO AMBIENTAL DA MATA ATLÂNTICA MAPA FALADO: AÇÃO HUMANA E EFEITOS MEIO AMBIENTE

1. Animais domésticos abandonados (vetor pressão)
2. Caça (vetor pressão)
3. Incêndio ou uso de fogo (vetor pressão)
4. Ocupações irregulares (vetor pressão)
5. Disposição de lixo (vetor pressão)
6. Operação turística (vetor pressão)
7. Outras atividades econômicas (vetor pressão)
8. Grandes eventos culturais (vetor pressão)
9. Alagamentos
10. Deslizamento de terra
11. Poluição recursos hídricos (vetor pressão)
12. Mudança do clima
13. Outros problemas ambientais (vetor pressão)
14. Coleta seletiva/Reciclagem



ipt

VETORES DE PRESSÃO DA MATA ATLÂNTICA - QUESTIONÁRIOS



ipt

EVENTOS AMBIENTAIS



ipt

PERCEPÇÃO SITUAÇÃO AMBIENTAL DA MATA ATLÂNTICA PONTOS POSITIVOS DA MATA ATLÂNTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DE BERTIOGA HOJE.

- Temas destacados - oficinas + questionário
- Turismo sustentável
- Serviços ecossistêmicos
- Desenvolvimento sustentável



ipt

PERCEPÇÃO SITUAÇÃO AMBIENTAL DA MATA ATLÂNTICA PONTOS NEGATIVOS DA MATA ATLÂNTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DE BERTIOGA HOJE.

- Temas destacados - oficinas + questionário
- Restrições legais
- Turismo predatório e excludente
- Políticas públicas inadequadas/insuficientes para o desenvolvimento sustentável
- Não há ponto negativo na Mata Atlântica
- Falta de fiscalização
- Crimes ambientais



ipt

VISÃO DE FUTURO PARA A MATA ATLÂNTICA MANCHETE DE 2033: O QUE GOSTARIA DE LER SOBRE A MATA ATLÂNTICA DE BERTIOGA?

- Temas destacados - oficinas + questionário
- Preservação ambiental
- Desenvolvimento sustentável
- Serviços ecossistêmicos
- Recuperação ambiental
- Turismo sustentável



ipt

AValiação DA OFICINA – LOCAL E CONdições GERAIS DA OFICINA



ipt

AVALIAÇÃO DA OFICINA – NOTA E MODERAÇÃO



AVALIAÇÃO DA OFICINA – AUTOAVALIAÇÃO



AVALIAÇÃO DAS OFICINAS – COMENTÁRIOS E SUGESTÕES

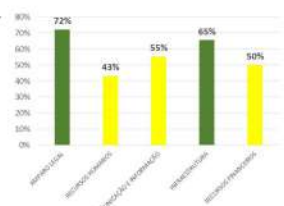
Temas destacados nas oficinas

- Participação
- Dinâmicas
- Condução da oficina
- Divulgação
- Mapas
- PMMA



CAPACIDADE DE GESTÃO AMBIENTAL

- 9 respondentes de secretarias municipais – relação direta com gestão ambiental
 - 7 Meio Ambiente
 - 1 Serviços Urbanos
 - Planejamento Urbano
- Nota geral de capacidade de gestão: 57%
 - Média efetividade de gestão
- Melhores notas (visão mais positiva)
 - Amparo legal
 - Infraestrutura
- Pior nota (visão menos positiva)
 - Recursos humanos



• OBRIGADO!!

ANEXO A – LISTA DE IMÓVEIS SITUADOS EM BERTIOGA INSCRITOS NO CAR

Código de inscrição	Área	Tipo	Situação	Condição
SP-3506359-185258428E334ACBA59EC419358A1393	3.148.506,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-D6CC32425A8C4E4398AB9FB012FD2C72	1.635.115,00	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados
SP-3506359-E2EC8F5BBBDD4D569A4B5E2100DE0677	0,12	IRU	AT	Revisado, aguardando análise da equipe
SP-3506359-60D993D1C1EB47B3AF90D6D53C28777B	560.746,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-F254CC90D7E141F6963C6AD4D54E5E5D	1.391.891,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-49A6BC461B7C43AF83525C1422C271D0	0,44	IRU	AT	Revisado, aguardando análise da equipe
SP-3506359-1FE5F7F8FEAD424486FC8C949C71649B	0,03	IRU	AT	Revisado, aguardando análise da equipe
SP-3506359-855EBBD32F9A4084BA82ADD285564041	0,12	IRU	AT	Revisado, aguardando análise da equipe
SP-3506359-2ECC01AF069341E7839B25C91EC2058D	0,19	IRU	AT	Revisado, aguardando análise da equipe
SP-3506359-7F887DB1B84C4FBEB2944B6B013125CB	3.289.997,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-81DC516050314743B715EB6F522AE257	113.000,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-EBDC5E6338DE43C6976FF8951512E49C	0,05	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-03980038A8E443E9B855B5F5D482C01D	33.719,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-92F72012B1DB403A9EFD258A52DAB927	671.412,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-36C7EEF77F644A7789019F277A4485D2	0,15	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-2CA972AD238045ABA77C2AF1A1E7BB0B	0,17	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-AE3D113B05224B7380D8793F8318021E	536.698,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-8B96B7C3B1EA4416BB0FF9A4CA44DD64	115.161,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-5AF060B3B2CE4BBFBA1D6CE815DDC496	0,11	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359-12E8A28EF1EC4989BDE8D9989C1EECB8	0,02	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-1D8232C21706441D818298150E2ADED1	0,05	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359-03D33D68006E4B26AFE376C62B53FE13	0,09	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-963930BC582B4317B735B5ED25E54590	61.896,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-EA13D80B9BEA47C3A795A6E08D6F13BA	0,24	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-	0,12	IRU	AT	Revisado, aguardando

80DF0A44B0E44A20A27C965263EE7436				aceite pelo proprietário
SP-3506359- 9601139E579B4EC99DE84282F00B26CA	0,01	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- D6D775962411441A9B3BB0C1E34B9231	3.691.814,00	IRU	AT	Analizado com pendências, aguardando retificação e/ou apresentação de documentos
SP-3506359- 907A71EC922F4C61A0932FA987B19CE7	0,05	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 546A89F7588F45188423ED48BC3EF631	134.201,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- B3F6F3A89F5A4F9EA29BC60EBA4DF48B	2.424.420,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- FDB8BF271F26499EA90E431BF7E10D1A	3.514.633,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- F8D319F534FE4EC5BFBF91361975B2E3	3.183.914,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 53A549FA1AFE4BC7BD9396E1B38D6918	0,59	IRU	AT	Aguardando análise
SP-3506359- 5DD038086D7C4895BAD42B6843849547	0,07	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 3644FF97985144E6A5965C87740E325B	0,72	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- BD0F2D11EB4B443999700F428BA46656	0,54	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 00AA9525C01A458ABEB29F9D6D10F760	0,16	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- E25F147F2EBD4FB8BE994F32B3EA94F8	0,24	IRU	AT	Aguardando análise
SP-3506359- 36494151EFA04F768640286F11BF7BBA	71.703,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 5B54F46ECDA345D9B6D99F592B4D7952	0,17	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- DFD10DDCDD454332864F347485B4CCA9	0,28	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- D159B704D08E4592B3272C86A47549AA	0,28	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 5F43006C1D9F4D45953573A90FF1FA1B	0,26	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 17660D526B0E4D1FA54843B0D39858A0	3.752.920,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 6A70373ABFB64D28B9CC2087D05B1C3B	0,56	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 89538541FFA64B12B09FAE847504D02A	0,05	IRU	AT	Aguardando análise
SP-3506359- 90B314289B134524A74A18144B7750F8	1.228.114,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 71269DF0073348CBB49BEE7816DF7D96	0,05	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- C6295C6BD5394FD9B9872BFC38535BDD	0,09	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-	3.736.137,00	IRU	AT	Revisado, aguardando

E08FA49025914207BBC1385716C3BAA8				aceite pelo proprietário
SP-3506359- 8135454D4B7B4636A9C3A3902DC73707	0,08	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 764E6727E461492DA639C9516C35B605	143.621,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- D141248A571840B48B26010314FBDAEC	5.094.062,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- F90B3B052267430681CBBAE0844AEAA	0,33	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 305B74F83E924C7DB60980BD61F5A986	0,18	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 00305A9E12CD40F2A15D7DAD997DC9AE	0,10	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 0E711EF746074207BCDA970C8767A8D8	0,06	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- B9D63D8792194C3F80A06C2719342C03	416.045,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- B96D8A4F6F464168A6AFDDFF76F6A87F	0,13	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- C8BB231D68FA4FCBBF133E255BC70324	0,21	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 2CFC9ACFD33944B6A1555ACA28DED185	0,36	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 7398733929324A40A85C70DB0FF655E1	346.914,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 51B5ADA826D745C3A67079B10BF6CE47	0,06	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 5373536C331640D7B1CF66EFE0FF02DB	0,41	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 83C4F443D0DD442D9489425232763201	0,26	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- B89820565DC948DF9F1BC8C219478A64	0,27	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 7F533B2E170941D2AA63286D00BF4D0D	7.672.118,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 183DB2E7EE2F4EFA24C7C14A0E39D97	11.000.642,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 194F9288F8AD4527ACD8D97B76E283D3	0,11	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 9F6E44A9C46C48EF9E0369807BCDB435	300.564,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- DE45EE0E6881460DA09CE93C4628681B	354.902,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 5B2BB2AA1AF34EB1AB30C74462D81633	264.601,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 050177914B4543D0902982BE8B480C78	0,47	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de

				dados
SP-3506359- 93099F50B4934E24B9D1B0846AE7285D	0,08	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 9FF79A2F70BB4DF7B67EB4092068040C	0,47	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- FB8AE4842EDD42A9A71C719AACCEF3D2	186.598,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- ACC5A28E335B48DF8EA9F8EEC9B4DB49	113.536,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 3A1200A39F9244648E69912E32EDC3C1	0,17	IRU	AT	Revisado, aguardando análise da equipe
SP-3506359- 172F06D848214360A3C80C34BDCA5563	0,41	IRU	AT	Revisado, aguardando análise da equipe
SP-3506359- 783F0E7788D84B878007334CECFF2E91	0,04	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 49DC17263DC74F03BF05919EFC03D131	0,24	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- ABA0989AF4F7475B8F0CF24A1B5D945D	0,10	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- CDD6CCF1B0094C07898BB9C4AF33BB63	0,26	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- A8544AA457134D77A33F0E747D2E6B7C	0,12	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 856DCEF234B04D3E83490237E7341198	0,12	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 16E355B54F2F4F0891981B2FD04A83DA	0,40	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 825BD4A085F04D58AF36142AB4BE3735	0,09	IRU	AT	Em processo de revisão de dados
SP-3506359- 552B0FA019D9402DA0943BC5ECC78496	79.038.511,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 9E9532C95AF9492FA979EB711855352A	275.815,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 047DD14D08C9434FB0F7B1622D3EB307	38.499.651,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 377759D1C89D47299D76860BCF616752	306.514,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 5C2AC9B7380947A0812AB9FBD572EA7E	0,19	IRU	AT	Revisado, aguardando análise da equipe
SP-3506359- 5E33278616AC4846B7A96775071D9BEC	0,19	IRU	AT	Revisado, aguardando análise da equipe
SP-3506359- 4B35E3CC91584488841B77BF85993A62	484.722,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 02E275627D3F4EDA9171AD3612A4349B	0,37	IRU	AT	Revisado, aguardando análise da equipe
SP-3506359- 89B6019572184D3682980F091517A4E2	195.838,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-	0,28	IRU	AT	Revisado, aguardando

8033DBABD2A4450A813A89810BAF0B54				aceite pelo proprietário
SP-3506359- 27DA81EA2FA74DF4AA1093EBAB3ED22A	10.497,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 51FAA250A8AC4E19BC7051338607CC44	1.535.282,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- FB8E3D2FC8A24810B333BCAE3BD7DD02	0,10	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- EBB8116FB5564773971D33600BACC517	0,25	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- E7C05E19B242436DBB5A3617390C50FF	0,10	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- E6EDC8A5F2794D48B557A115253938A4	0,21	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- E4DB76E37EE14A60B9EAB7A3E969DCC	0,05	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 7FF6C11FD52B443A89515BF27DC6E8F3	87.948,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 50008A85B1F2470A8097251942036480	0,11	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 36C3BC44622A4C3085D77CE4F0AE84C1	0,12	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 31F042145BAC468FA8C97E4A594FF954	0,04	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 1B95C56AF8E441908F1D83C7637AE11D	0,03	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 4A198D70EE84465DAF4A89D57777F0C7	0,24	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- D2EA8CD03C384B00B493387DD42449FF	0,24	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- F1D47E8D89534574BDD7F780937F0EFA	0,31	IRU	AT	Revisado, aguardando análise da equipe
SP-3506359- 5D929335A868465A85121F4CB4CC66EC	0,17	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- BF22A9A9117348909FC489808CE65788	17.453,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 23375D5653E540E2BD6BCDCD01326DF2	0,36	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 084ED608C4EA46AF869D346ED45775F2	0,29	IRU	AT	Revisado, aguardando análise da equipe
SP-3506359- D9057C1510654216A6E94BA9D28C904D	0,12	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 76D26F7432014138B8F24C406C73B759	0,47	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- C68365D3F5FC406B9A799ED2D7208216	0,08	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 8C5CCA1E98DF49AD82D5C7B03048E3E0	0,13	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 14A2B75364D6485391E0B4624C582953	0,66	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- E191733BEC14E978F0D45014ABB0955	0,48	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- C4373CB3CAA49EDADAB886235AFE05C	488.261,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 631BBF505A024728A166AEA627872A7F	1.333.409,00	IRU	AT	Aguardando análise
SP-3506359- E1B51BF7D94346A8A9532C7A3D0EB814	0,13	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 4C195E9D96A845E7BA2B8B8DDB27B76F	0,05	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário

SP-3506359-0194CD1B907D4F998FCD602D12DAE18E	0,26	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-5CE6FB07C3B74314AE9A5ABADC78F551	0,13	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359-AB88A715790047BC9F66393ABA2E7EC6	0,05	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359-5A3284C6CF0F4D699E807904E6036B71	0,03	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359-69C79CB09FD14D95A418472CE2F073CC	0,30	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-6D82DC4A5D274B348976F63C3F0E466D	0,08	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359-5439E46B181746DA94EBB26136623557	0,15	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359-44AFD21850AE43128441545803525A74	415.980,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-7B488D6E21CC4D6FA5FDEDFE6E8FDFC	0,15	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-40B7312B755743DBA26495F0D8E06BCB	690.138,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-72E3B9F22BD14EEA9B585865973FC1AF	549.163,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-9EFC812303234E1D82430F99784F0804	0,16	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359-81A601C442DE43CB9F63A31FEB6CF350	0,06	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359-D98FD5DEDB234A9C87ACD10ED0D830F5	0,30	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359-231D783A34B94E7ABDA78D41D9467E83	0,16	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359-3333C86B89A74F4C8F53400B56784B18	1.333.409,00	IRU	AT	Aguardando análise
SP-3506359-37AD2AC910A54DCDA5ECAFAA4811873E	0,10	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-6B23BB8E6C6947378CD2E9410E52FA64	0,23	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359-A8B5B84B1EC44D95A5842B14E6893DEB	263.588,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-CDE723B3F406423490C0D0B4944AE639	0,39	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-DA0CC9FE3D2A4757B0FE4BD5F7D407AF	0,10	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359-F30765F3286048E0BDCB16A4CDBF0C1B	0,24	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-F46235203EE141F78029B0A93F662BB1	0,05	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-8438CB9A303E480D95C51590E3BC38E0	124.338,00	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados
SP-3506359-EF8E9ED4E7AE48B49D7284FC072DB8A4	0,17	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359-50ECA386EB194B64A3F120A2CEF6C8E4	0,12	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359-CC240F9F1756418EA8852C10EE8FCA4F	0,16	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-8CAFA77725F94FE6A8665E8F99745B53	0,08	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359-F1164AFFC6D149D7AEDD67050E161602	0,09	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359-4498E7E2ACD64F8C805A7C61BAFE2DEC	0,88	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012

SP-3506359- A038E36DCBC94A1E91F7FB59850C53C8	0,12	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 7F61B73ABFE24BCD90CB28B852DC74CA	0,15	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 762C6DEC72EF43A6854EF99826F2858F	41.104,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 395091D7B2734C43AE5CC5900070B0EE	0,19	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- B978A06E94C24FF48A0F0642BB8374E3	0,12	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 4AAFCB914D41449D97CF93547B44AF42	0,07	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 2BD20D3692F443B6A32201F6D2E3B9BD	0,38	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 49888F8C83B6401993D421D028C89DF3	0,07	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 680EF49E2AA44EB29643842C4B14BB20	0,23	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- ED2C41AB66A6492FA18E9B98D7776377	0,34	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 9CACE156353641F88B6D8EAE326E77B5	0,13	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- AFF66D2C458B402AB08B0DD6AEF6E28D	0,14	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 2237DA851269490B98E25E249B7A590A	0,09	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- EE3363C4D5DF467F97ED5FDCBBAC2C61	0,22	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- F6DBFD6857F641D184C3102E659D8FA8	0,10	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 0AF2C8B8B64A47E0AA230B63E864D584	0,09	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 0ED7D00B839B42FDAB2B1C84C0F83D31	0,24	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 3F4C7C330FA24C368DF9539D4517AACE	0,07	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 8026EC10937D4AB2A252B2CAEDF59F2F	0,09	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- A0AE8FDCBA1147C294BB2E825041F6C2	0,26	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- F9746E88544D44EA876C688E77F00DE9	0,19	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 4C3723DF47874D89AC494F5D26F95741	0,09	IRU	AT	Analizado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012

SP-3506359- 5321905F16704CD483340441ECC806C0	0,11	IRU	AT	Analísado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- B53BDD9D7A294A74A1B9F99738FE9970	0,11	IRU	AT	Analísado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- C5DCE6611C4A4D039C09EA5125DEBB24	0,04	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- C3A4610E42164688AEE7B95430BE81AE	154.946,00	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados
SP-3506359- 8F8A54DD669A43DFB038D83A1842317F	0,54	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 46F814F1D754401B90B6C054E49B4E1C	0,09	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- A9D1B0A6B10C48D39EA199C1D6F21592	0,18	IRU	AT	Analísado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- A8AEB3900CB848C891365B4C845B95DB	30.122,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- BE49AE9B0948482EBBE408B443165532	0,10	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 861B741284F146488E1BF13B90813129	3.154.823,00	IRU	PE	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- DC323C3112CC42C595571B2C3CED8E88	3.578.749,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 814D9E9C57774E5AB0FF5E486E5E5F0C	0,23	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados
SP-3506359- B1EE817D01A04AB2B91D3ECCB5F9CC06	0,23	IRU	AT	Analísado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- 0AEF1D35BAAC4A0DB4365D14D3D41979	0,05	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados
SP-3506359- 37C6789DBB0E49DFADE18A4E50EF33B8	0,12	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 0102276F3C44456A944AD3D6137411E6	0,56	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 90A9648806CA4C05B0C82C130DC33498	0,07	IRU	AT	Aguardando análise
SP-3506359- 03862597BE8B4177987D2E595C061EFD	81.339,00	IRU	PE	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 3EBCB94A0F0C4E08AE024BAFD7AC1E88	0,34	IRU	AT	Aguardando análise
SP-3506359- 4DD9F25F7C7D403BA7E89B4603A6B6E3	273.387,00	IRU	PE	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 008B1B8DC2804CE0B57FFC7557B18D1A	6.246.275,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 0499979960844A88AB398FEF6CC9391C	415.089,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 084ACDDDA620403BBC3A81ECF902588B	26.028,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 09EDDC936E0B48C8AAE67C3630BA8311	67.795,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 10B05E5E39674681B60DC5AFEF4EE653	294.682,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário

SP-3506359-10E0A11044EA4BC5997C4AC869C2982D	0,16	IRU	AT	Revisado, aguardando análise da equipe
SP-3506359-1103C28783744897AE202E682126C97C	0,27	IRU	AT	Aguardando análise
SP-3506359-21A0FB96A9BE4EC9B2B2E461F245D832	0,46	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-25D5CF68BA5947BBBC2DDBB71AFD8EB2	0,25	IRU	AT	Aguardando análise
SP-3506359-2B6815D4E3A94BACB7849D0A04615EF2	0,26	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-2F1CA74D93474711B625B3FE56BA0C90	0,25	IRU	AT	Aguardando análise
SP-3506359-349E33DD65F24295A977D6EA1FDADE0D	1.580.330,00	IRU	PE	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-3C486D12CFCC4EA6AE5A3ABB254E2967	0,26	IRU	AT	Aguardando análise
SP-3506359-3CC789E219324C45A219147ACE2E72E2	0,33	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-443417C8E53D4CA5807FD4BC80145A1F	0,05	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-46757D9A4EEF4F2381931F277573ECC0	0,08	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-4A182598041F46BABAF07DF4D700A4DC	0,29	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-4B05E0FA8FE848F4BD5E4F00CD84E765	0,03	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-4C848A7008854F34B6DFAC1698ADC56B	0,22	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-4CCD3C0549F14FAA8B7343E5DE0F0C50	1.680.695,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-4D7E8BAC154B4A3AB1CC891B7B7AE575	0,10	IRU	AT	Aguardando análise
SP-3506359-538F2045E6864EDF942231A90297BFA8	0,29	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359-5B4342D161E54D9FA8E9B98AB2FDE5B7	3.441.639,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-84C0A562AC5A4357AAB95E705C7F5C6B	81.179,00	IRU	PE	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-6EDFAF7D5534423FB621ABC7E053FCC6	0,11	AST	AT	Aguardando análise
SP-3506359-6F4B5C6A434F4F36B11622FB7CABF438	0,89	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-70DABFD99E1745909FC9D791F76FE9CD	0,15	IRU	AT	Revisado, aguardando análise da equipe
SP-3506359-7B5904D2576C44359912317B2DFBA2CE	0,12	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-90E5A2C9FFDB46A28A7825190B8FCB6F	0,05	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-92A23292D7D44727871BD8F7061FF386	0,02	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-B8A4A916964A463E873BD7D0BA6ACAB	1.759.761,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359-A1FB57736118457997D89169EC49CD4D	0,14	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário

SP-3506359- A27686C839D04712B40BA5490B61590E	51.708,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- A29A7A7E2400423382C0380F1A6F798C	0,11	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- A2C2DD5E06754BC382C5388BFD264AB7	0,12	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- A9527EB20FCE4F0381EA56052C87F861	1.622.230,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- B02E737DCC2B404EACAEC1564627A082	0,16	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- B39817122C034921B28CD5F2C84B0280	0,27	IRU	AT	Aguardando análise
SP-3506359- C99FCFE2F6CE4BA39F3AFD44AF777C18	0,13	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- CD7C688AB0F84F57B7BD4D007285DAFB	0,11	IRU	AT	Analisado, em conformidade com a Lei não 12,651/2012
SP-3506359- DDC4585827CD487598FAB1F976A72D54	0,15	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- F8D0027EF1E7430D9462A30699C24BD8	300.788,00	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- FA63EC826E4F4841841BB30DBB1DF1C1	360.037,00	IRU	AT	Aguardando análise
SP-3506359- 1640BE750E15408BB9196878275770A3	0,22	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário
SP-3506359- 702ACDCCB4024548AB6220760F2A9DA2	0,33	IRU	AT	Revisado, aguardando análise da equipe
SP-3506359- 0DE483783C8D401B8D4E0A6CE498CE13	0,73	IRU	AT	Revisado, aguardando aceite pelo proprietário

Legenda: IRU: Imóvel rural; AST: Assentamento; AT: Ativo; PE: Pendente. **Fonte:** Cadastro Ambiental Rural (2023).