

Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica

PMMA

2024

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Prefeitura de Bertioga

CONDEMA

APRESENTAÇÃO

Com menos de 12,4% de remanescentes florestais no território brasileiro, a Mata Atlântica é um Bioma que exerce serviços ecossistêmicos imensuráveis ao planeta, ao mesmo passo em que é severamente atingida pela ação antrópica. Dentre as áreas abrangidas, está o Município de Bertioga, privilegiado em possuir a Serra do Mar como seu quintal e, portanto, um dos atores responsáveis em conservar o berço natural onde reside.

Sob este olhar, apresentamos o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA) de Bertioga, instrumento legal previsto no Art. 38 da Lei Federal nº 11.428/2006 (regulamentada pelo Decreto nº 6660/2008), como um dos principais dispositivos que os municípios possuem para direcionar e possibilitar ações de conservação e recuperação da vegetação nativa da Mata Atlântica.

À vista disso, a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica é Patrimônio Natural reconhecido pela UNESCO desde 1992 e instituída pela Lei Federal nº 9.985/2000, que cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e seus planos de manejo participativos como método de gestão pública ambiental. Neste aspecto, buscou-se a partir do PMMA investigar e elencar os principais elementos visando a proteção, conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica, dentro da realidade urbana de Bertioga.

No limite do Parque Estadual Serra do Mar (PESM), está o Parque Estadual Restinga de Bertioga (PERB), localizado dentro dos limites do Município. Juntos, o PESM e o PERB possuem planos de manejo de gestão participativa fundamentais, que norteiam as ocupações em quase 90% do nosso território e buscam garantir a proteção da biodiversidade existente.

No que tange à conservação dos ecossistemas, abre-se relevante discussão acerca das questões climáticas e ecológicas, principalmente em relação aos manguezais, sequestradores de carbono que podem ser grandes aliados no combate e mitigação dos efeitos climáticos adversos que estamos enfrentando nos últimos anos. As situações de risco e aumento dos eventos extremos são temas que já delimitam e pautam o cotidiano dos municípios, como as recentes inundações no Rio Grande do Sul e os deslizamentos de terra de proporções inéditas no município de São Sebastião, mesma ocasião em que se registrou pela primeira vez a concentração de 750 mm de chuvas em Bertioga.

Planejar ações frente a este cenário é de suma importância, em um panorama de eventos extremos cada vez mais desafiador. Isto posto, o PMMA torna-se ferramenta primordial de planejamento e execução das práticas de conservação e recuperação das áreas de Mata Atlântica, em articulação com o Plano Diretor Municipal e demais políticas públicas municipais e regionais. Todo o processo de implementação do PMMA compreende um dinamismo que exigirá o frequente monitoramento e avaliação das ações pautadas, bem como futuras atualizações que garantirão sua eficácia, promovendo a conservação da biodiversidade do nosso território por meio de ações em escala local que visam reações em um nível global.

Fernando Almeida Poyatos
Secretaria de Meio Ambiente

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT

Diretoria Executiva

Anderson Ribeiro Correia
Diretor-Presidente

Natália Neto Pereira Cerize
Diretora de Estratégia e Relações Institucionais

Adriano Marim De Oliveira
Diretor de Operações

Unidade Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente – CIMA

Fabrício Araujo Mirandola
Diretor Técnico

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

Priscila Ikematsu
Gerente Técnica

Coordenadores do projeto

Caroline Almeida Souza
(dez. 2022 a fev. 2024)

Sérgio Brazolin
(mar. 2024 a ago. 2024)

Autores e autoras

Sérgio Brazolin (organizador)
Biólogo, Doutor

Mariana Hortelani Carneseca
Bióloga, Mestra

Luiz Roberto Magossi
Biólogo

Juliana Thais Oliveira de Carvalho
Técnica Engenheira Ambiental

Ana Maria de Azevedo Dantas Marins
Técnica Especializada

Alessandra Gonçalves Siqueira
Geóloga, Mestra

Equipe Técnica

Airton Marambaia Santa
Técnico

Alessandra Gonçalves Siqueira
Geóloga, Mestra

Ana Maria de Azevedo Dantas Marins
Técnica Especializada

Caroline Almeida Souza
Engenheira Florestal, Mestra

Fernando Fernandez
Engenheiro Geólogo

Filipe Antonio Marques Falcetta
Engenheiro Civil, Doutor

Giuliana Del Nero Velasco
Engenheira Agrônoma, Doutora

Juliana Thais Oliveira de Carvalho
Técnica Engenheira Ambiental

Luis Fernando de Castro Campanha
Especialista Ecólogo

Luiz Gustavo Faccini
Geógrafo, Mestre

Luiz Roberto Magossi
Biólogo

Mariana Hortelani Carneseca
Bióloga, Mestra

Nivaldo Paulon
Tecnólogo

Pedro Rabello Crisma
Geólogo, Mestre

Priscilla Moreira Argentin
Geógrafa, Mestra

Sérgio Brazolin
Biólogo, Doutor

Apoio administrativo

Rosângela Aparecida Carelli Correia
Secretária

Susi Ferreira
Supervisora Administrativa

Agradecimentos

Bruno Gonçalves de Paula
Estagiário de Engenharia Florestal

Luiz Gabriel Zorzi Silveira Padilha
Estagiário de Geografia

Lindssen de Lima Torquato
Estagiária de Biologia

Marcos Guimaraes Twiaschor
Estagiário de Geografia

Marcelo Fischer Gramani
Geólogo, Mestre

Stefany Celeste de Menezes Salgado
Estagiária de Biologia

Projeto gráfico e diagramação

Caio Dutra Profirio de Souza
Designer, Mestre

PREFEITURA MUNICIPAL DE BERTIOGA

Caio Matheus
Prefeito do Município de Bertioga

Fernando Almeida Poyatos
Secretaria de Meio Ambiente

Grupo de trabalho do PMMA

Raquel Martins Zambeli
Bióloga – Gestora do Projeto PMMA

João Carlos dos Santos Lopes
Eng. Agrônomo

Noelle Farias de Aquino
Bióloga

Mylene Vaz Pinto Lyra
Bióloga

Renata de Brito
Jornalista

Melissa Batista Soares
Bióloga

Beatriz Garbim Veronese
Bióloga

Juliana Nais
Bióloga

Cátia Cavalcante de Albuquerque
Engenheira

Estagiárias

Luiza Portero Carminato
Bióloga

Mariana de Almeida
Ciências e Tecnologia do Mar

Gislene Oliveira Dias
Biologia

Amanda da Silva Caires
Ciências e Tecnologia do Mar

Representante da Secretaria de Planejamento

Juliana Dias Hauschildt
Arquiteta

Jean Marcel Cavicchioli Sugiyama
Arquiteto

Giuliana Lavigne
Arquiteta

Representantes do CONDEMA

Paulo Roberto Maria Velzi

Moacyr Pimenta Lima

Juarez Michelotti
SESC Bertioga

Representantes da Fundação Florestal

Juliana Ferreira de Castro
Gestora do PESM – Núcleo Bertioga

Eduardo Ferreira dos Santos Souza
Gestor do PERB

Joana Lima de Moraes
Monitora Ambiental - PERB

Representante da ABECO (Associação Bertioguense de Ecoturismo)

Cristiano Borges Muriana

Representante da AMOLB (Associação de Monitores Locais de Bertioga)

Marildo Cassiano

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Plano municipal de conservação e recuperação da Mata Atlântica PMMA [livro eletrônico] / Sergio Brazolin...[et al.] ; organização Sergio Brazolin. -- São Paulo : Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo : Prefeitura Municipal de Bertioga, 2024. -- (IPT Publicação ; 3063)
PDF

Outros autores: Mariana Hortelani Carneseca Longo, Luiz Roberto Magossi, Juliana Thais Oliveira de Carvalho, Ana Maria de Azevedo Dantas Marins, Alessandra Gonçalves Siqueira.
Bibliografia.
ISBN 978-65-5702-029-6

1. Mata Atlântica 2. Mata Atlântica (Brasil) - Preservação 3. Meio ambiente - Conservação e Proteção 4. Sustentabilidade ambiental I. Brazolin, Sergio. II. Longo, Mariana Hortelani Carneseca. III. Magossi, Luiz Roberto. IV. Carvalho, Juliana Thais Oliveira de. V. Marins, Ana Maria de Azevedo Dantas. VI. Siqueira, Alessandra Gonçalves. VII. Série.

24-231917 CDD-333.7517

Índices para catálogo sistemático:

1. Mata Atlântica : Conservação e proteção 333.7517

Aline Graziele Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

©2024, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. - IPT
Av. Prof. Almeida Prado, 532 - Cidade Universitária - Butantã
05508-901 - São Paulo - SP ou Caixa Postal 0141 - 01064-970 - São Paulo - SP

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Telefone (11) 3767-4000 - Fax (11) 3767-4099
www.ipt.br
ipt@ipt.br

SIGLAS E ACRÔNIMOS

AC - Áreas prioritárias para conservação da Mata Atlântica

APA - Área de Proteção Ambiental

APP - Área de Preservação Permanente

AR - Áreas prioritárias para recuperação da Mata Atlântica

AUS - Áreas prioritárias para o uso sustentável da Mata Atlântica

CAF – Banco de Desenvolvimento da América Latina e Caribe

Cetesb - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CI - Conservation International

CIMA - Unidade de Negócios Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente

CONDEMA - Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente

Fehidro - Fundo Estadual de Recursos Hídricos

FF – Fundação Florestal

FID - Fundo Estadual de Defesa dos Interesses Difusos

FNMA - Fundo Nacional do Meio Ambiente

FUNESPA - Fundo Especial de Preservação ambiental e fomento de Desenvolvimento

GT - Grupo de Trabalho

h – Hora

ha - Hectare

hab. - Habitante

ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

km – Quilometro

km² – Quilometro quadrado

m – Metros

N - Norte

NUDEC - Núcleo Comunitário de Defesa Civil

Patem - Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios

PDTur - Plano Diretor de Turismo de Bertioga

PERB - Parque Estadual Restinga de Bertioga

PESM - Parque Estadual da Serra do Mar

PMB – Prefeitura Municipal de Bertioga

PMEA - Plano Municipal de Educação Ambiental

PMMA - Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica

PMVA - Programa Município VerdeAzul

PSA - Pagamento por Serviços Ambientais

RMBS - Região Metropolitana da Baixada Santista

RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural

SESC - Serviço Social do Comércio

SM - Secretaria Municipal de Meio Ambiente

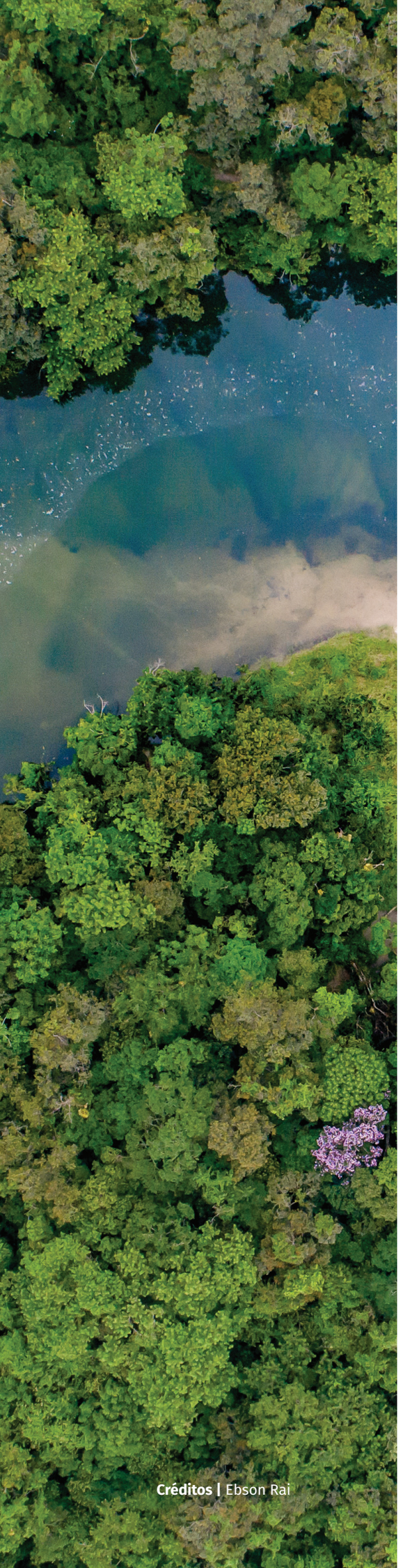
SPRSF - Seção de Planejamento Territorial, Recursos Hídricos, Saneamento e Florestas

UC - Unidades de Conservação

WWF - World Wide Fund for Nature Inc.

ZA - Zona de Amortecimento

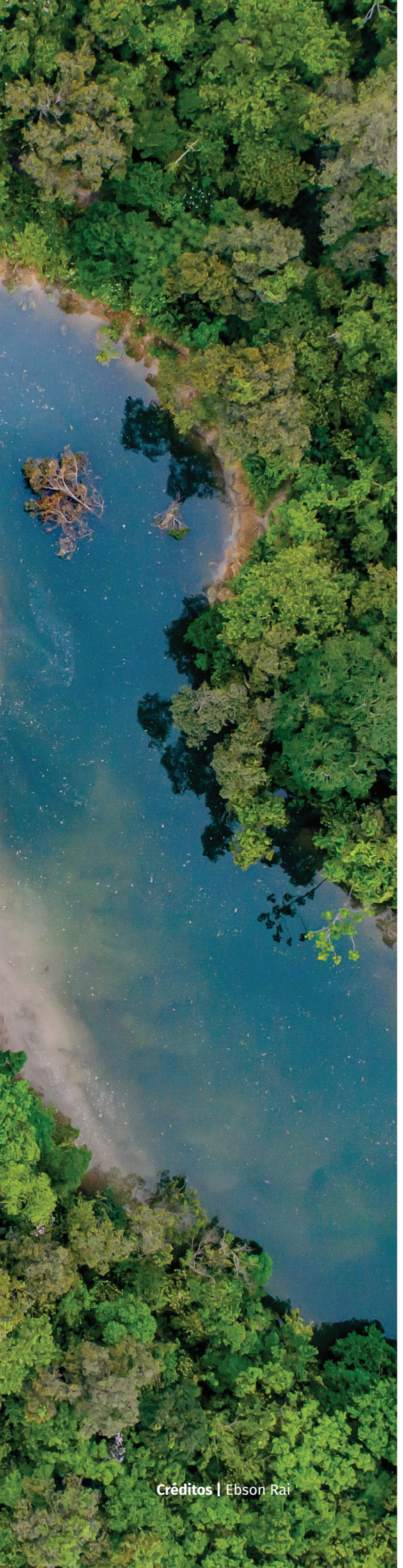
ZEE - Zoneamento Ecológico-Econômico



Créditos | Ebson Rai

SUMÁRIO

	Introdução	9
	Uma breve história da cidade de Bertioga	10
	Bertioga e a Mata Atlântica	13
	CAPÍTULO 1 | DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA	15
1	**A CONSERVAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA**	**16**
1.1	Caracterização da vegetação nativa de Bertioga	17
1.2	Fisionomias de vegetação	19
1.2.1	Floresta Ombrófila Densa – FOD	19
1.2.2	Restinga	21
1.2.3	Mangue	23
1.3	Flora	25
1.4	Fauna	28
1.5	Áreas especialmente protegidas	30
1.6	Ecologia da paisagem – fragmentos da vegetação nativa	36
1.7	Recursos hídricos	37
1.8	Fragilidades ambientais	40
1.9	A percepção da população	45
1.10	Destaques e desafios para a conservação da Mata Atlântica em Bertioga	49
2	**A RECUPERAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA**	**50**
2.1	Desmatamento	51
2.2	Espécies exóticas nas unidades de conservação	53
2.3	Floresta urbana	55
2.4	Áreas para recuperação da biodiversidade	59
2.5	Destaques e desafios para a recuperação da Mata Atlântica em Bertioga	61
3	**O USO SUSTENTÁVEL DA MATA ATLÂNTICA**	**62**
3.1	Produtos não madeireiros da Mata Atlântica	63
3.2	Lazer e ecoturismo	65
3.3	Biodiversidade - Fauna	67
3.4	Destaques e desafios para o uso sustentável da Mata Atlântica	68
4	**OS VETORES DE PRESSÃO SOBRE A MATA ATLÂNTICA**	**69**
4.1	Vetor de pressão 1 – ocupação irregular	70
4.2	Vetor de pressão 2 - infraestrutura de saneamento	72
4.3	Outros vetores	73



Créditos | Ebson Rai

CAPÍTULO 2 | PLANEJAMENTO PARA A MATA ATLÂNTICA DE BERTIOGA, SP 74

1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO PMMA 76

2 ÁREAS PRIORITÁRIAS 77

2.1 Áreas prioritárias para CONSERVAÇÃO da Mata Atlântica 80

2.2 Áreas prioritárias para RECUPERAÇÃO da Mata Atlântica 82

2.3 Áreas prioritárias para USO SUSTENTÁVEL da Mata Atlântica 84

3 ESTRATÉGIAS 86

4 PLANO DE AÇÃO 87

5 MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO 93

6 FONTES DE FINANCIAMENTO 94

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 95

INTRODUÇÃO

A Prefeitura Municipal de Bertioga (PMB), por meio da Secretaria de Meio Ambiente (SM), elaborou o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA) com o apoio do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT). Para o desenvolvimento deste Plano foi constituído um Grupo de Trabalho – GT (**Figura 01**) formado na reunião do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (CONDEMA) em 31/01/2023, sendo composto por técnicos e pesquisadores do IPT, das Secretarias de Meio Ambiente e de Planejamento de Bertioga, da Fundação Florestal e integrantes de instituições, associações locais e autarquia. O processo de elaboração do PMMA se baseou no roteiro definido pelo Ministério de Meio Ambiente (Brasil, 2017) e combinou a leitura técnica referente ao levantamento de dados secundários (bibliográficos) e primários (visitas em campo – **Figura 02**) para compor o diagnóstico socioambiental da Mata Atlântica (meios antrópico, físico e biológico) e a leitura comunitária contemplando as expectativas e saberes da população local, por meio das oficinas durante a etapa de diagnóstico e de planejamento das ações de conservação e de recuperação (**Figura 03**). Foi também realizado, por meio de questionário, um levantamento de informações sobre a capacidade de gestão ambiental do Município.

O Projeto teve início em janeiro de 2023 e durou 18 meses, permitindo 20 visitas de campo para checagem do mosaico da vegetação e dos principais pontos de pressão sobre a Mata Atlântica, além de seis oficinas com os bertioguenses e outros participantes.

Figura 1 | Grupo de Trabalho do PMMA.



Figura 2 | Visita de campo



Figura 3 | Oficina participativa com a população de Bertioga, SP.



UMA BREVE HISTÓRIA DA CIDADE DE BERTIOGA

Bertioga desempenhou um papel estratégico nos primeiros anos da colonização do Brasil e foi o cenário de eventos importantes na história do país.

Vinda de Martim Afonso de Souza: em 1532, Bertioga foi um dos primeiros lugares onde Martim Afonso de Souza chegou ao Brasil e que ocorreram vários conflitos entre o grupo indígena Tupiniquim, moradores da região de Bertioga e aliados dos Portugueses e os Tupinambá; estes conflitos se estenderam de São Sebastião até Cabo Frio no Rio de Janeiro.

Em 1532 foi construída em Bertioga a primeira fortificação militar do Brasil em paliçada (fileira de estacas para defesa de postos militares), chamada Forte São Tiago.

Por volta de 1551, um ataque dos tupinambás destruiu a paliçada erguida pelos irmãos Braga e no mesmo ano o rei de Portugal determinou a construção de um forte em Bertioga – a primeira fortaleza na costa brasileira edificada em alvenaria, atualmente conhecido como Forte São João (**Figura 04**).



Figura 04 | Forte São João, Bertioga, SP.
Créditos | Divulgação/ PMB



Área urbana de Bertioga, SP. **Créditos |** Joanderson Piropo.

De acordo com o relato do Governador Geral, Tomé de Souza, enviado de Dom João III, as obras começaram em 1553. O projeto original, enviado pela coroa portuguesa, recebeu algumas adaptações às condições locais, sendo construído com pedras ligadas com uma argamassa composta de barro, cal de sambaquis e óleo baleia, tendo seu término em 1560. Segundo Paulo Roberto Rodriguez Teixeira:

> *"A substituição do nome Forte São Tiago para Forte de São João ocorreu a partir de 1765, devido à presença de uma pequena capela, próxima ao forte, construída em homenagem a São João. Por motivo de uma forte ressaca, os moradores transferiram a imagem de São João, que era abrigada dentro da capela, para dentro do Forte de São Tiago. Desde então, os moradores da região passaram a se referir ao forte que abrigava o santo pelo seu nome. Assim, o Forte que era denominado São Tiago, passou a ser intitulado e conhecido até os dias atuais como Forte de São João de Bertioga."*

Hans Staden trabalhou durante dois anos como artilheiro no forte de Bertioga. Lá os portugueses lutavam contra os Tupinambás. Staden foi capturado pelos índios após entrar na floresta fechada para caçar. Muito do que sabemos sobre Bertioga foi por conta de seu livro Duas Viagens ao Brasil.

Em 1554, os jesuítas José de Anchieta e Manoel da Nóbrega chegaram a Bertioga para realizar o trabalho de catequese com as crianças indígenas, conhecidas como curumins.

Em 1565 a esquadra de Estácio de Sá parte de Bertioga para expulsar os franceses que estavam dominando a Baía de Guanabara e fundar a cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro.

Armação de Baleias: no século XVIII, Bertioga abrigou uma grande armação de baleias, um importante centro para a indústria de caça de baleias na época.

Até 1940, Bertioga era um pacato núcleo de pescadores. Somente a partir da década de 1950, com a melhoria nos acessos viários, a Cidade, então distrito de Santos, começou a crescer. Nesta

época, em 1944, Bertioga (e toda a extensão territorial norte) foi transformada oficialmente em distrito de Santos, após dois movimentos pró-emancipação, em 1958 e 1979.

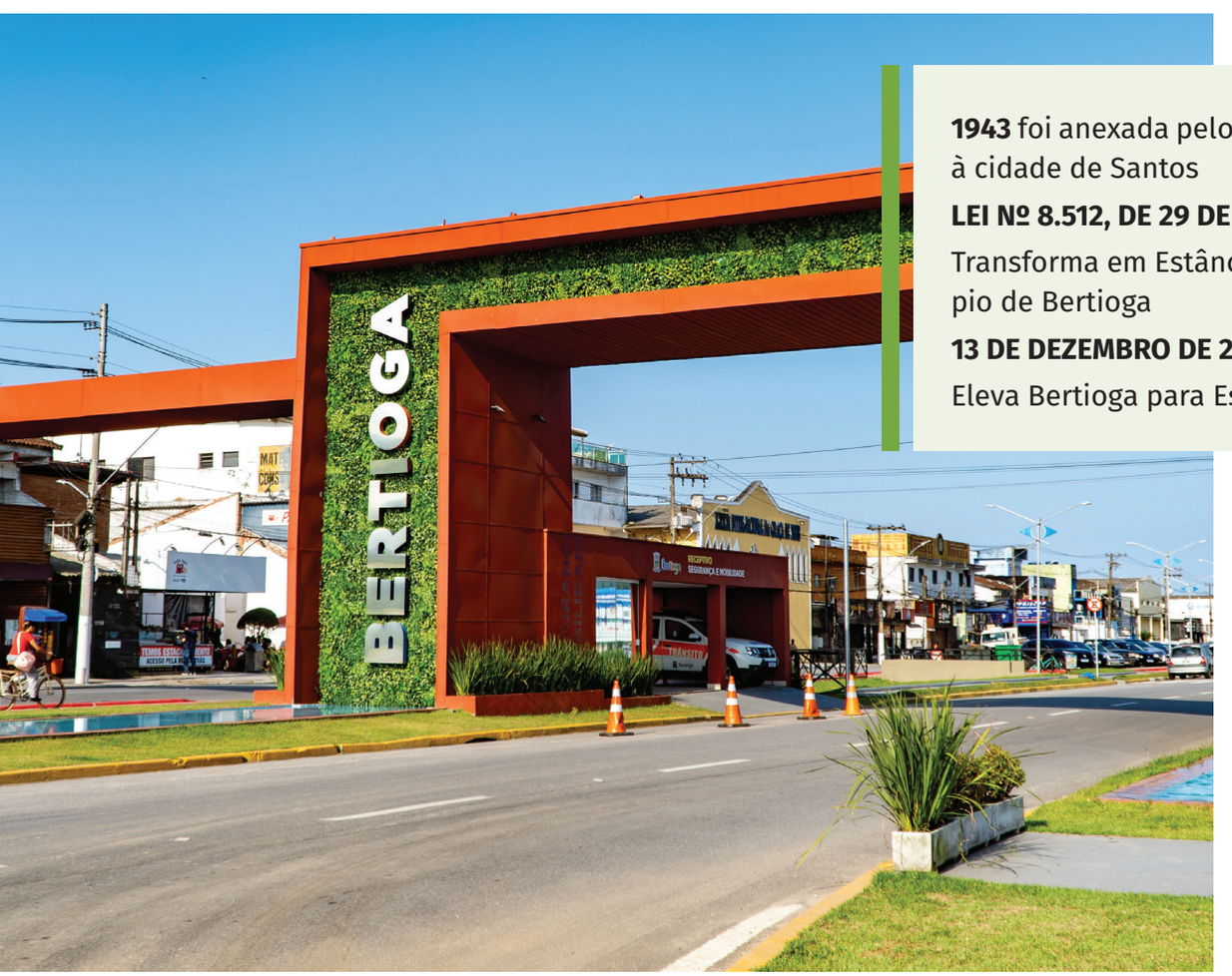
Em 5 de fevereiro de 1985 aconteceu a primeira reunião oficial pela emancipação da Cidade. Os encontros eram na casa de número 555, na Avenida Thomé de Souza, pertencente a Rubens Puccetti. Sempre nas reuniões as presenças de Diney Lyra, sua esposa Irene Lyra, Jerônimo Lobato e Eunice Olsen Lobato, Licurgo Mazzoni e Pérsio Dias Pinto. Eles formaram a comissão que organizaria a emancipação.

Na segunda reunião, no dia 11 de fevereiro de 1985, foi criado o Estatuto da Emancipação, sendo aprovado no dia 13 de fevereiro de 1985, numa reunião acontecida no restaurante da Zezé e do Duarte. No local e no mesmo dia foi formada a primeira diretoria de Autonomia e Emancipação de Bertioga. A primeira diretoria eleita tinha como presidente Licurgo Mazzoni, 1º vice-presidente Jerônimo de Souza Lobato, 2º vice-presidente Antonio Duarte, 1º tesoureiro, Pérsio Dias Pinto, 2º tesoureiro Eduardo de Araújo Barros, 1ª secretária Eunice Olsen Lobato e 2ª secretária Irene Vaz Pinto Lyra". Conselheiros: Diney Lyra, José Nunes Viveiros, Maria José Francisco Duarte e Flora Ferreira da Cunha

No dia 30 de abril de 1987, o deputado estadual Maurício Najar protocolou na Assembleia Legislativa de São Paulo os documentos necessários para a elevação do distrito a Município. E só quatro anos mais tarde, após vários contratempos e constrangimentos e muita expectativa foi realizado o plebiscito para votar pela emancipação.

Era o dia 19 de Maio de 1991 quando 3.900 moradores votaram a favor e 300 votaram contra. Bertioga venceu e virou Município.

Em 3 de outubro de 1992, o Cartório Eleitoral registrou a primeira eleição municipal, com a vitória do arquiteto Mauro Orlandini e a composição da primeira Câmara de Vereadores.



1943 foi anexada pelo Governo de São Paulo à cidade de Santos

LEI Nº 8.512, DE 29 DE DEZEMBRO DE 1993

Transforma em Estância Balneária o Município de Bertioga

13 DE DEZEMBRO DE 2021-LEI Nº 17.469

Eleva Bertioga para Estância Turística

Portal de Bertioga

Créditos | Divulgação/ PMB

BERTIOGA E A MATA ATLÂNTICA

O município de BERTIOGA ocupa 491,55 km².

Localizado na Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), estado de São Paulo (SP).

Bertioga faz divisa com os municípios de Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim, Salesópolis, São Sebastião, Guarujá e Santos (**Figura 05**).

Totalmente inserida no BIOMA MATA ATLÂNTICA

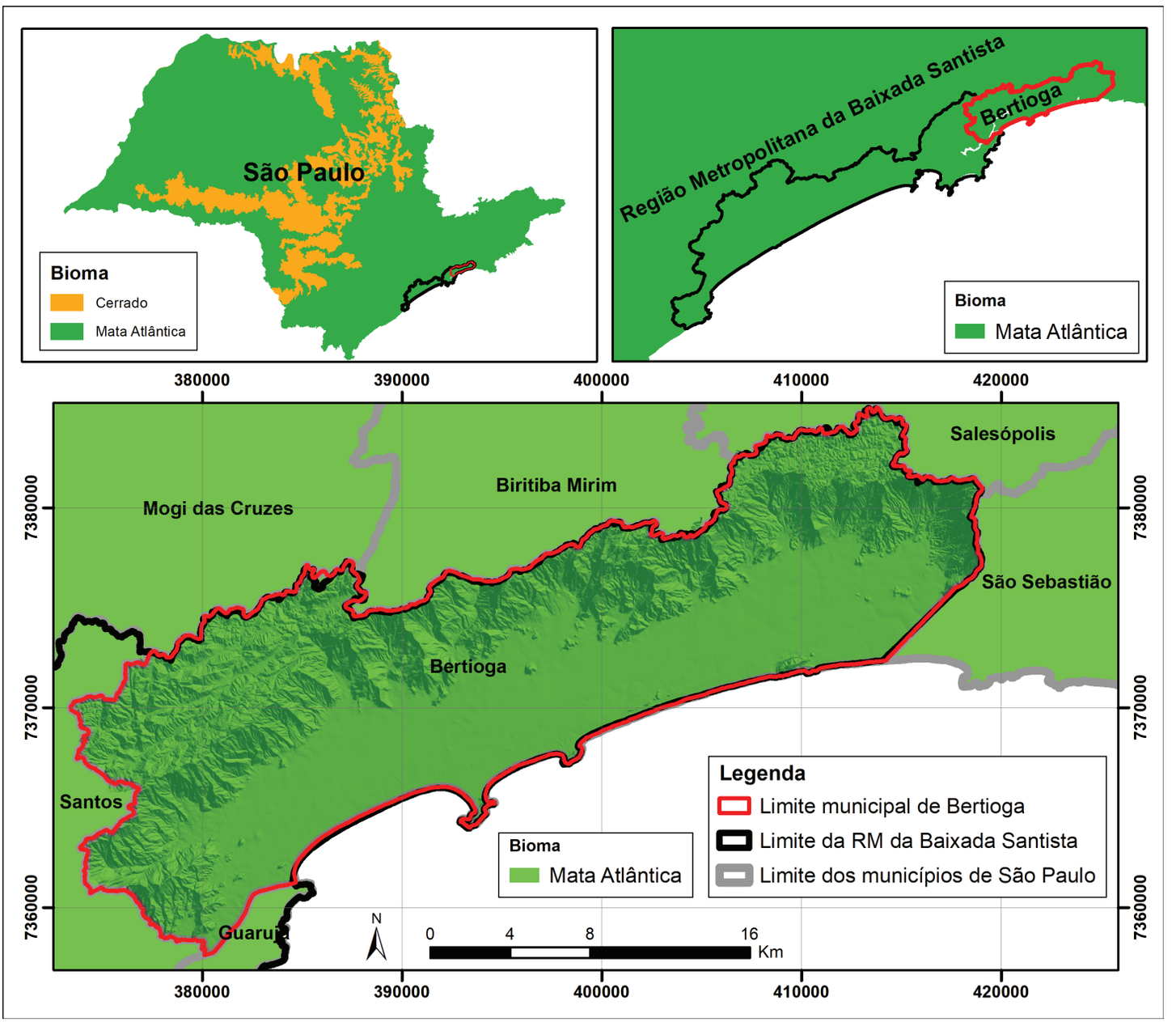


Figura 05 | Localização de Bertioga. **Fonte |** Elaborado pelos autores.

ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

Demografia:

• 64.188 habitantes – 50,2% população feminina; 49,8% população masculina

Densidade demográfica:

• 130,58 hab./km²

Alta taxa de urbanização:

• 99,1%

População flutuante:

• 41.789 habitantes (2022) e projeções até 2050 para 55.996 habitantes

Participação do Produto Interno Bruto (PIB) no Estado:

• Muito baixo (0,08%)

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM):

• Muito alto para Longevidade; Médio em Educação; Alto em Renda – posição 388º no *ranking* Estadual

Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB):

• Atingiu a meta nos últimos 3 anos

Créditos | Joanderson Piropo.

CAPÍTULO

01

DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA DE BERTIOGA, SP

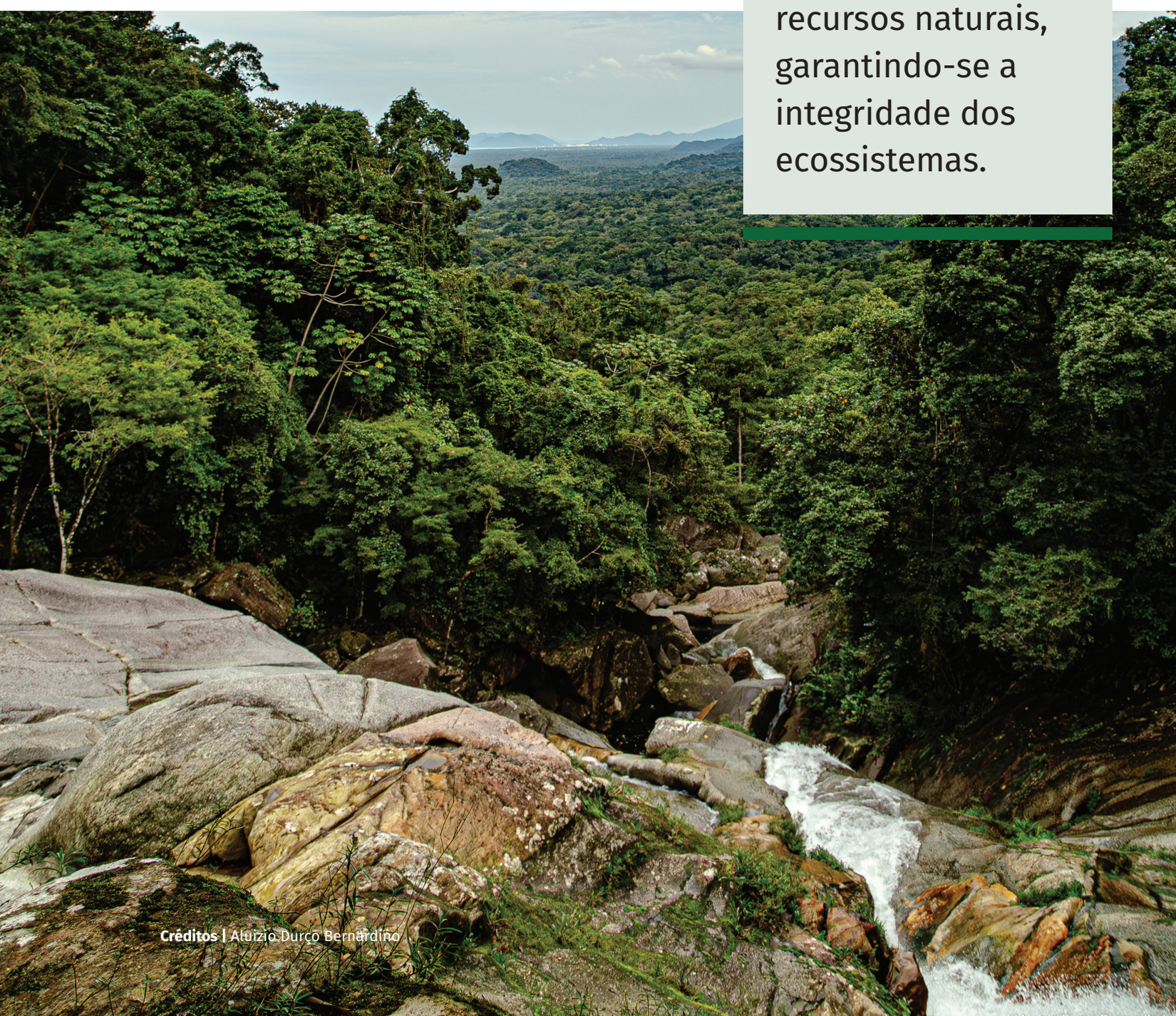


Créditos | Divulgação/PMB.

1.
A CONSERVAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA

DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL
Leitura técnica e comunitária

Conservação, envolve a GESTÃO SUSTENTÁVEL dos recursos naturais, garantindo-se a integridade dos ecossistemas.



Créditos | Aluízio Durço Bernardino

1.1 CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA DE BERTIOGA

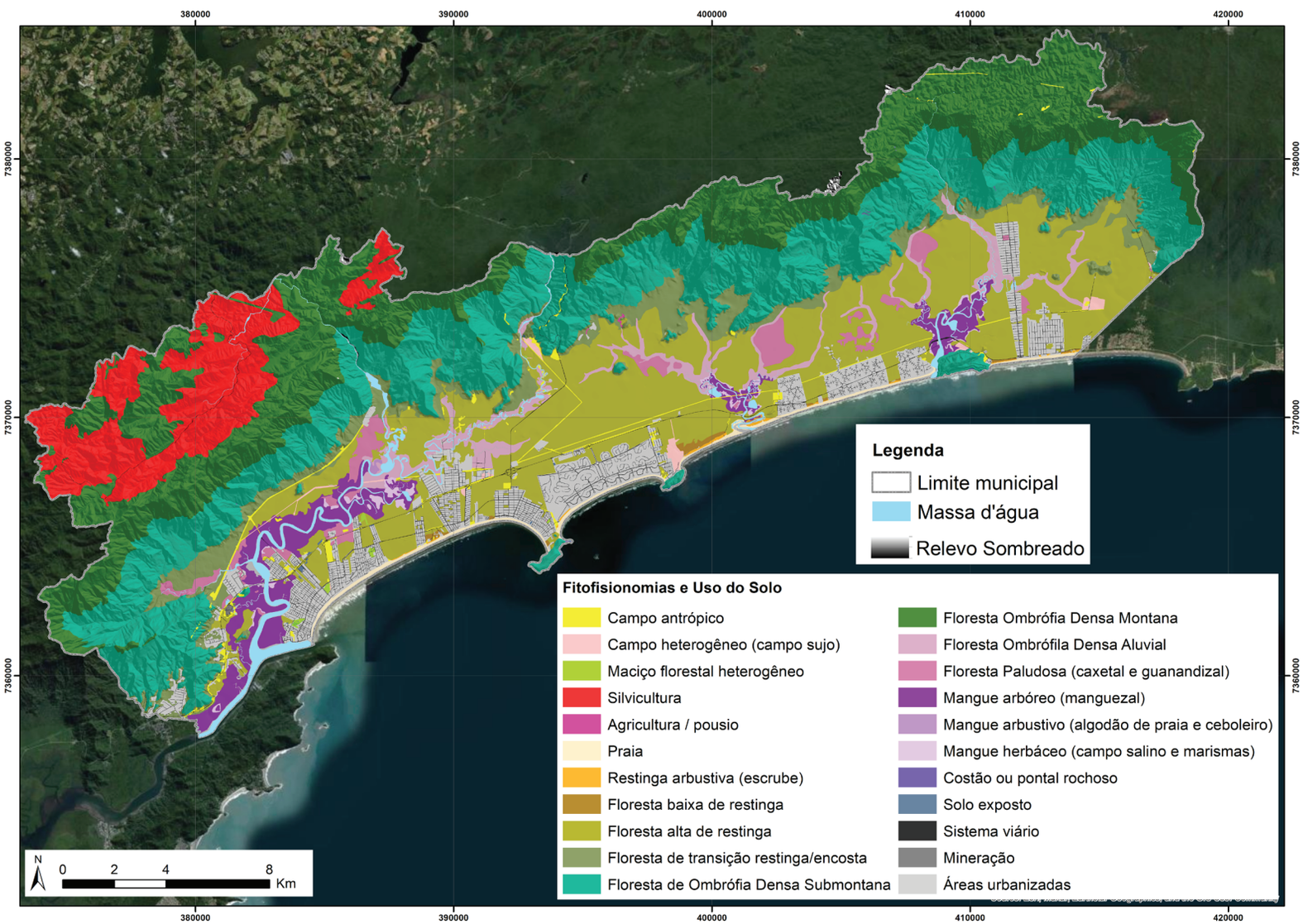
A Mata Atlântica é caracterizada por diferentes fisionomias de vegetação (**Figura 06**), mas destaca-se a planície costeira de Bertioga ocupada pela RESTINGA e MANGUE, que se configura em uma importante área para preservação e conservação da biodiversidade do estado de São Paulo.

Bertioga possui uma cobertura remanescente exuberante de Mata Atlântica, totalizando 402,32 km², o que representa 82,4% do seu território (**Figura 07**), sendo:

- 55,4% de formações de Floresta Ombrófila Densa - FOD;
- 23,3% de mosaico vegetacional de restinga; e
- 3,7% de mangue.

Figura 06 | Mapeamento das fitofisionomias da Mata Atlântica e outros usos do solo no território de Bertioga, SP.

Fonte| Elaborado pelos autores.



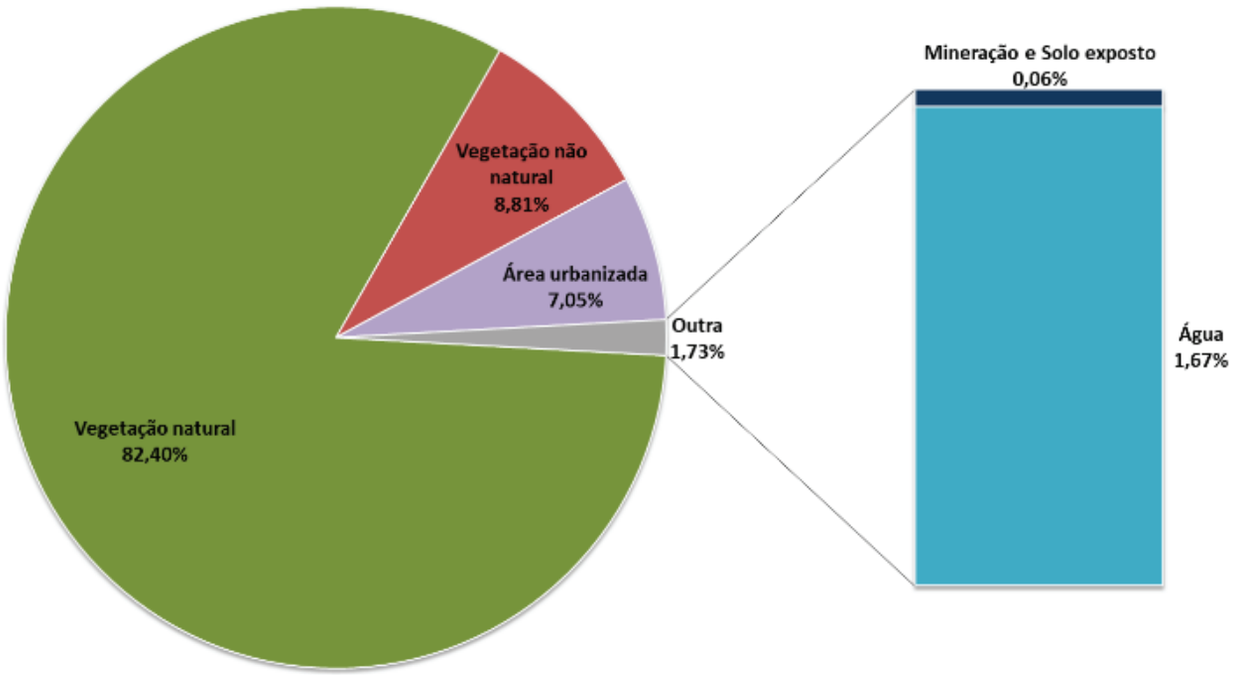


Figura 07 | Uso e ocupação do solo em Bertioga, SP. **Fonte|** Elaborado pelos autores.

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.

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. 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.

Créditos | Ebson Rai

1.2 FISIONOMIAS DE VEGETAÇÃO

1.2.1 FLORESTA OMBRÓFILA DENSA – FOD

Floresta ligada aos fatores climáticos tropicais ombrotérmicos, ou seja, temperaturas elevadas, alta precipitação pluviométrica e sem período biologicamente seco, e está presente, principalmente, sobre a Serra do Mar e também em morros isolados na planície litorânea.

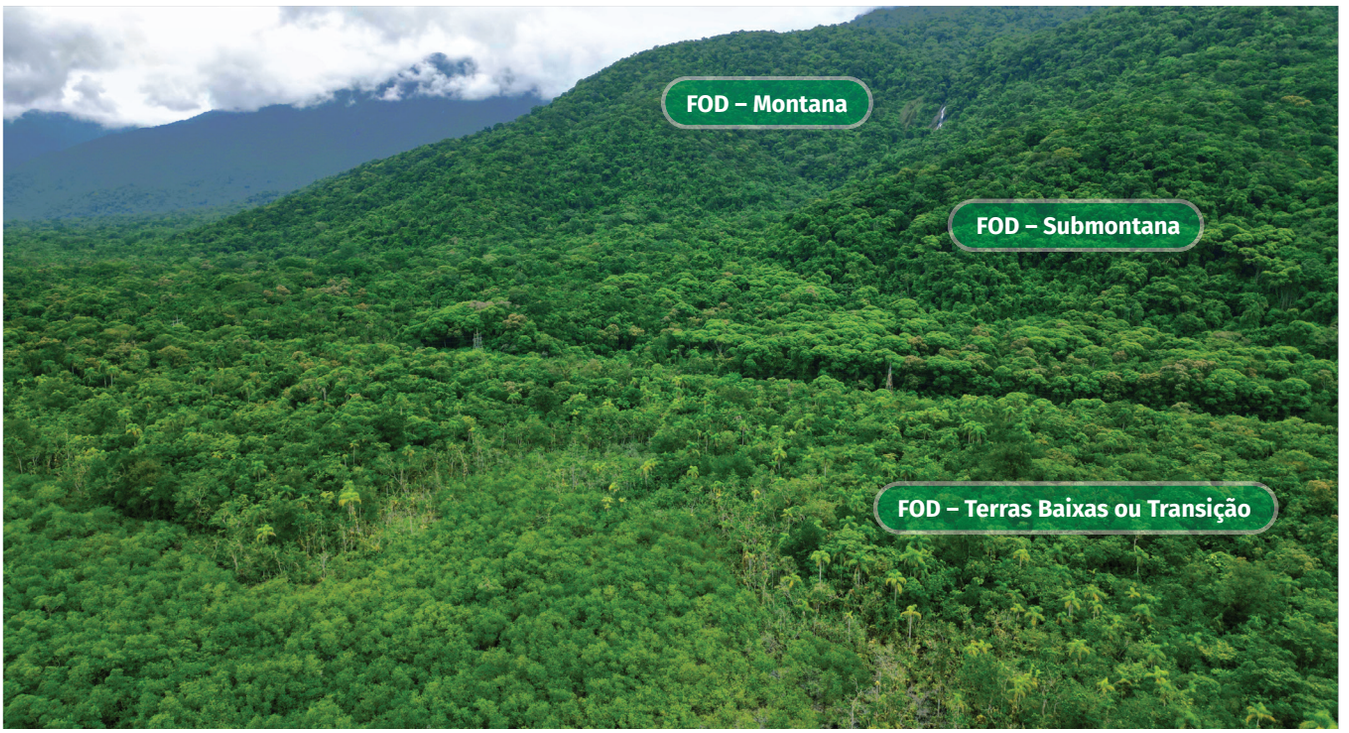
A FOD (**Figura 08**) é caracterizada por uma alta diversidade de espécies de árvores e arvoretas, com grande representação de arbustos, cipós, lianas e epífitas. Árvores emergentes podem ultrapassar os 30 m.

Figura 08 | Floresta Ombrófila Densa de Bertioga, SP.
Créditos | Divulgação/PMB



Em Bertioga reconhecemos quatro fitofisionomias de Floresta Ombrófila Densa (**Figura 9**):

Figura 9 | Fitofisionomias da Floresta Ombrófila Densa de Bertioga, SP.
Créditos | SPRSF/IPT.



Floresta Ombrófila Densa Montana:
Floresta localizada em altitudes de 500 m a 1.200 m

Floresta Ombrófila Densa Submontana:
Floresta localizada em altitudes de 50 m a 500 m

Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas – Transição Restinga-Encosta:
Floresta localizada abaixo da cota 50 m, sempre associada aos materiais provenientes das encostas e depositados no sopé da Serra.



Floresta Ombrófila Densa Aluvial:
Floresta que ocorre ao longo dos cursos d´água ou depressões lagunares, sobre terrenos fluviais antigos, sem qualquer influência das águas marinhas ou salobras.

1.2.2 RESTINGA

A vegetação da planície litorânea do Sudeste compõe um subgrupo presente na encosta da Serra do Mar, cuja variação da fisionomia da vegetação deriva das condições de drenagem (solo alagado ou não) e da idade de deposição dos sedimentos marinhos. Este ecossistema possui uma formação geológica e geomorfológica complexa e a sua formação vegetal possui forte influência marinha.

A restinga é composta por várias fitofisionomias (**Quadro 01**) que caracterizam sua biodiversidade e, também, fragilidade ambiental. É possível encontrar vegetação de porte florestal sobre a planície litorânea e os demais tipos de vegetação que compõem as formações pioneiras, de primeira ocupação sucessional, associadas aos aspectos do substrato (caráter edáfico) e de influência marinha. De maneira geral, quanto mais próximo da encosta da Serra do Mar, a floresta da Baixada Litorânea se apresentará mais desenvolvida do que aquela situada nas zonas de rebentação de praias.

Quadro 01 |
Fitofisionomia da restinga de Bertioga, SP.
Créditos |
SPRSF/IPT

FORMAÇÕES PIONEIRAS



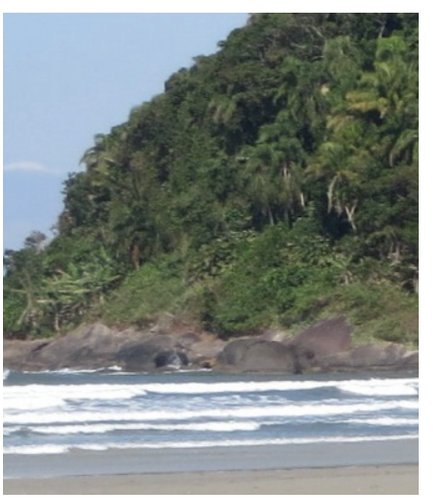
Vegetação de praia

Formação pioneira de influência marinha, restrita a praias arenosas que não sofrem erosão. As praias e dunas são ocupadas por vegetação herbácea a subarbustiva, com até 60 cm de altura.



Escrube

Formação pioneira de influência marinha, que cresce sobre o primeiro cordão arenoso litorâneo mais próximo à praia, não alagável. Vegetação fechada, bastante densa, composta por espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas nanificadas, com altura de até 4 metros, modelada pelo vento e exposta à salinidade dos borrifos marinhos.



Costão ou pontal rochoso

Ecossistema marinho sobre afloramentos rochosos. A vegetação sobre esses costões rochosos é denominada pioneira litófita (que cresce sobre rochas) e faz parte do complexo da restinga.

FORMAÇÕES FLORESTAIS



Floresta Baixa de Restinga

Ocupa somente os substratos de origem marinha, sobre cordões arenosos, em faixa estreita paralela ao mar, na transição entre o escrube e a floresta alta de restinga.

As copas são modeladas pela ação dos ventos marítimos (formato deltóide).



Floresta Paludosa (caxetal e guanandizal)

Ocorre em locais com inundação permanente, nas porções mais profundas das antigas depressões lagunares ou em áreas que passaram por intervenções antrópicas e comprometeram a rede de drenagem. Frequentemente são encontradas florestas com predominância de árvores de caxeta (*Tabebuia cassinoides*) e de guanandi (*Calophyllum brasiliense*).



Floresta Alta de Restinga

Ocorre somente nos substratos de origem marinha, sobre cordões com solos arenosos excessivamente drenados, dossel arbóreo fechado, com árvores de 15 a 18 m de altura, e exemplares emergentes que podem atingir até 25 m; apresenta grande quantidade e riqueza de epífitas. Quando associada às depressões lagunares, com menor influência das águas marinhas e solo inundável na época de chuvas, é também caracterizada como Floresta Alta de Restinga Úmida, cuja trama de raízes superficiais é densa e muitos indivíduos arbóreos apresentam raízes tabulares.

1.2.3 MANGUE

Representa as diferentes formações pioneiras de vegetação com influência fluviomarinha, que ocorre em terrenos marinhos lodosos e salobros, na desembocadura de rios e regatos do mar, portanto, sujeitos à ação das marés.

Com uma formação natural típica arbórea/arbustiva e herbácea (**Quadro 02**), adaptada à alta salinidade da água, é importante para o equilíbrio ambiental por meio das suas funções, como: preservar os recursos hídricos, a paisagem, a biodiversidade e a estabilidade geológica.

Quadro 02 | Fitofisionomia do mangue de Bertioga, SP.

Créditos | SPRSF/IPT





Formação arbórea (manguezal)

Comunidades formadas por apenas três espécies de árvores, adaptadas a condições anaeróbicas, salinas e estrutural do substrato: mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*), mangue-branco (*Laguncularia racemosa*) e mangue-siriúba (*Avicennia shaueriana*).

Formação arbustiva (algodão-da-praia)

Ocorre nas 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 – primeiro plano (*Talipariti pernambucense*).



Formação herbácea (apicum/campo salino, marisma)

Ocorre na porção mais interna do manguezal, na transição para a terra firme, com poucas ou uma única espécie herbácea perene ou anual, devido à alta salinidade.

Os manguezais são vulneráveis a uma série de ameaças, destacando-se a perda e fragmentação da cobertura vegetal e a deterioração da qualidade dos habitats aquáticos, decorrentes da ocupação irregular, da poluição e das mudanças na hidrodinâmica do ecossistema. Estes vetores 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).

Presença de bambu no mangue. **Créditos |** SPRSF/IPT

1.3 FLORA

Na Mata Atlântica de Bertioga foi registrada uma flora vascular rica, distribuída em 200 famílias:

- 1.007 espécies no Parque Estadual da Restinga de Bertioga; e
- 1.265 espécies no Parque Estadual da Serra do Mar.

Na fitofisionomia da floresta podemos destacar espécies icônicas (**Figura 10**) de árvores como jatobá (*Hymenaea courbaril*); maçaranduba (*Manilkara* sp.), embaúba (*Cecropia* sp.), embiruçu (*Pseudobombax grandiflorum*) e ipê-amarelo (*Handroanthus* sp.). Na restinga, a caxeta (*Tabebuia cassinoides*) e o guanandi (*Calophyllum brasiliense*) são árvores que dominam em locais de inundação permanente.



[A]
Créditos | Raquel Zambeli



[B]
Créditos | SPRSF/IPT

Figura 10 | Espécies de árvores da Mata Atlântica de Bertioga, SP - Embiruçu [A] e maçaranduba [B].





Figura 11 | Bromélia [A] e Orquídea [B].

Nas duas UCs foram identificadas 72 espécies de orquídeas (Família *Orchidaceae*) e 68 bromélias (Família *Bromeliaceae*) (**Figura 11**), o que caracteriza o excelente estado de conservação da Mata Atlântica.

O palmito-juçara (*Euterpe edulis* M.), da família Aracaceae, é uma espécie emblemática do ponto de vista ecológico, que, apesar de ameaçada de extinção pela exploração predatória do corte do palmito, cumpre um papel importante na cadeia alimentar para as aves dispersoras de sementes, além de sua ocorrência indicar áreas com melhor nível de conservação entre outras espécies desta família. Em Bertioga, o palmito-juçara é bastante comum, sendo estimulado seu uso em projetos de restauração e também cultivado pela Aldeia Indígena Guarani Ribeirão Silveira (**Figura 12**).





Figura 12 | Palmeira-juçara (*Euterpe edulis* M.): Produção de muda na aldeia indígena [A]; Plantio na Fazenda Acaraú [B].
Créditos | SPRSF/IPT

137 espécies da flora constam como ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção, portanto, a sua presença nas UNIDADES DE CONSERVAÇÃO de PROTEÇÃO INTEGRAL de Bertioga é um indicador de esforço realizado para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica.



Créditos | Aluizio Durço Bernardino

1.4 FAUNA

A riqueza da fauna registrada em Bertioga está intimamente ligada à grande variedade de fitofisionomias presentes nas áreas das Unidades de Conservação (**Figura 13**).



[A]
Créditos | Aluizio Durço Bernardino



[B]
Créditos | Guilherme Tavernezi



[C]
Créditos | Guilherme Tavernezi



[D]
Créditos | Guilherme Tavernezi



[E]
Créditos | Marcelo Nascimento.



[F]
Créditos | Guilherme Tavernezi



[G]
Créditos | Marcelo Nascimento.

Figura 13 | Perereca-castanhola (*Itapotihyla langsdorfii*) [A]; Caxinguelê ou Serelepe [B]; Bicho-preguiça (*Bradypus variegatus*) [C]; Guará (*Eudocimus ruber*) [D]; Tucano-do-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*) [E]; Anu-branco (*Guira guira*) [F]; Tiê-sangue (*Ramphocelus bresilius*) [G].

Segundo Wild World Foundation – WWF-Brasil (2008), o "Polígono Bertioga" é conhecido como a maior riqueza de aves e anfíbios na Mata Atlântica - um importante corredor ecológico até o planalto. A **Tabela 01** compara a biodiversidade de Bertioga com as espécies existentes na Floresta Atlântica, no estado de São Paulo, no Brasil e no mundo corroborando sua riqueza.

Tabela 01 | Síntese dos dados numéricos relacionados à riqueza da fauna.

Nº de Espécies	Aves	Mamíferos	Répteis	Anfíbios	Peixes – águas continentais
Mundo	11.000	5.500	11.600	8.400	6.000
Brasil	2.029	735	856	1.188	3.616
Estado de São Paulo	790	248	212	262	355
Floresta Atlântica	1.088	338	364	662	1.133
Polígono Bertioga	523	169	79	138	112

Fonte | elaborado pelos autores com base em: IF (2008); WWF-Brasil (2008); Levantamento Fauna – GAIA Consultoria[1]; Zaer *et al.* (2011); Barbanti *et al.* (2013); SBH (2015, 2016, 2021a e 2021b); FF (2018); ICMBio (2024).

[1] Documento com dados das espécies de fauna fornecido pela empresa Gaia Consultoria. Dados referentes ao período de 2005 a 2023.



Sanhaço-de-coqueiro (*Thraupis palmarum*)
Créditos | Guilherme Tavernezi

AVES e MAMÍFEROS - 66% e 68% da riqueza de SP, respectivamente, abrigando 107 espécies ameaçadas de extinção.

Os principais fatores de pressão e ameaça à fauna são: a fragmentação florestal, a caça e a extração de recursos florestais, como exemplo, extração de palmito-juçara – alimento essencial ao sabiá-pimenta, tucano-de-bico-verde e jacuguaçu.

1.5
ÁREAS ESPECIALMENTE PROTEGIDAS

No município de Bertioga estão constituídas e regulamentadas sete Unidades de Conservação (UCs), que corresponde à conservação e preservação ambiental, em diferentes graus de proteção, de aproximadamente 75% (366 km²), sendo (**Figura 14**):

Duas na categoria de Proteção Integral:

• Parque Estadual da Serra do Mar – PESM – 65% (238 km²) – **Figura 15**

• Parque Estadual Restinga de Bertioga (PERB) – 25% (93 km²) – **Figura 16**

Cinco na categoria de Uso Sustentável:

• Quatro Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPNs, totalizando 5% (17 km²):

· Ecofuturo – **Figura 17**;

· Costa Blanca;

· Hercules Florence - glebas 1 e 2;

· Hercules Florence – Glebas 3 a 6.

• Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro - Porção Terrestre – 5% (18 km²) – **Figura 18**.

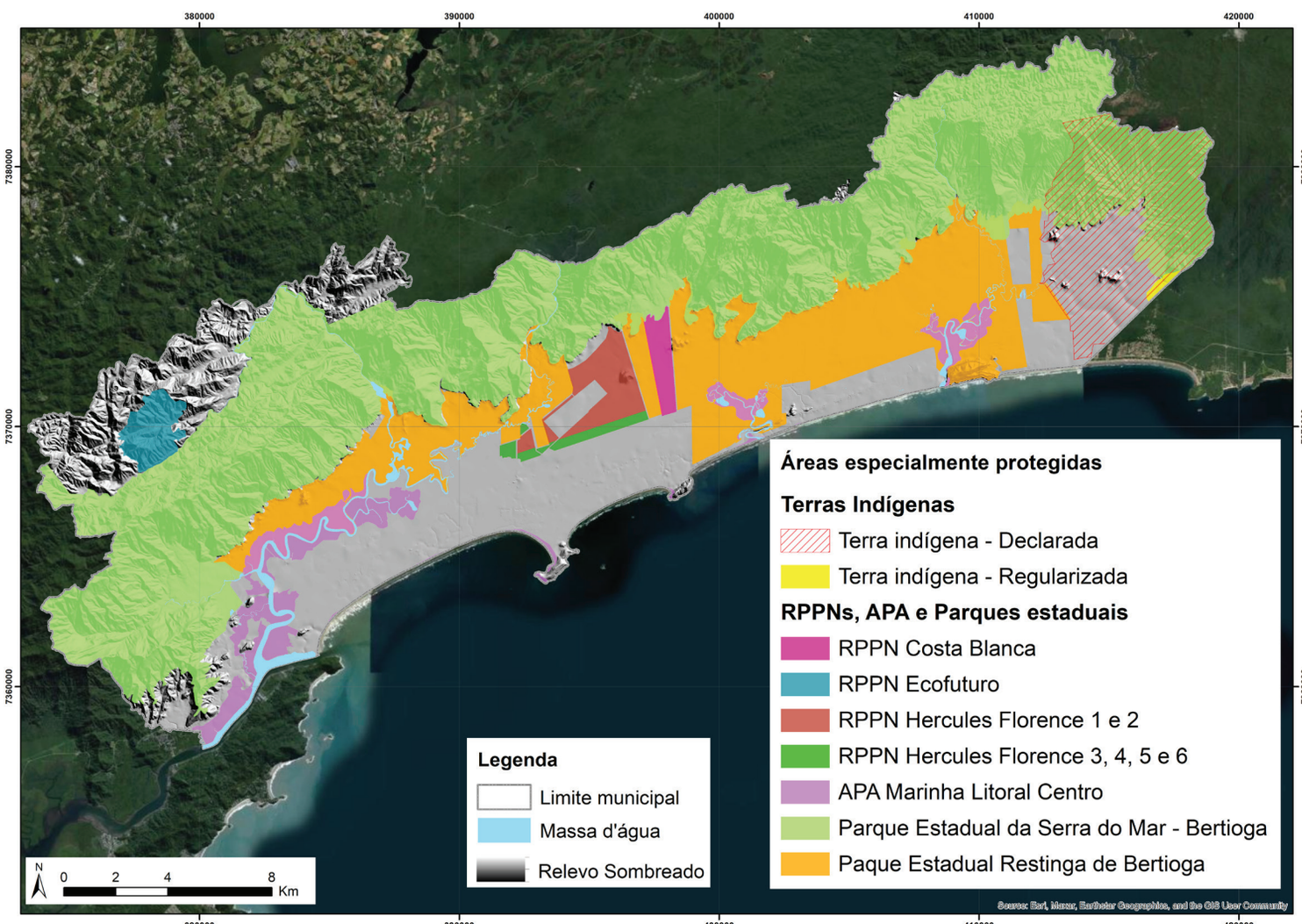


Figura 14 | Localização de áreas especialmente protegidas no território do município de Bertioga, SP. **Fonte|** Elaborado pelos autores.



Figura 15 | PESM. **Créditos |** SPRSF/IPT



Figura 16 | PERB. **Créditos |** Divulgação/PMB



Figura 17 | Ecofuturo. **Créditos |** Raquel Zambeli



Figura 18 | APA Marinha do Litoral Centro. **Créditos |** Divulgação/PMB



Figura 19 | Reserva Natural do SESC, Bertioga, SP.
Créditos | Acervo Sesc Bertioga / Junior Castro

A Reserva Natural SESC (**Figura 19**) também está em processo de reconhecimento como uma RPPN junto à Fundação Florestal (FF) e contemplará uma área de 0,52 km² de remanescente florestal inserido na área urbana.

Considerando a representatividade de proteção e conservação por fisionomias da vegetação natural:

• Floresta Ombrófila Densa e Mangue apresentam mais de 90% de seus remanescentes inseridos em UCs;

• O mosaico de vegetação da restinga possui 61% de seus remanescentes inseridos em UCs:

Merece atenção: formações de restinga arbustiva (escrube) e de restinga herbácea (vegetação de praia) apresentam baixa representatividade nas UCs instituídas, 32% e 23% respectivamente, sendo desejável um valor superior a 30% (**Figura 20**).



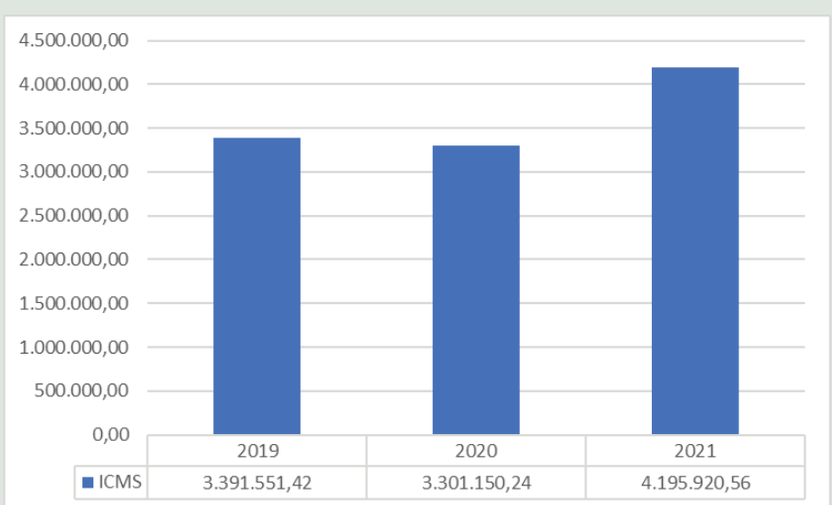
Figura 20 | Restinga arbustiva (escrube) e herbácea (vegetação de praia).
Créditos | SPRSF/IPT

Unidades de Conservação de Proteção Integral têm como objetivo básico garantir a manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitindo apenas o uso indireto dos seus atributos naturais.

Unidades de Conservação de Uso Sustentável têm como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais, de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável.

Unidade de Conservação de Proteção Integral - Parque Estadual Restinga de Bertioga.
Créditos | Divulgação/PMB.

Pela grande extensão de áreas protegidas, a arrecadação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) Ecológico é significativa na geração de recursos financeiros para Bertioga investir na conservação da Mata Atlântica.



Valores arrecadados com ICMS Ecológico no município de Bertioga no período de 2019 a 2021 (valores em R$). **Fonte |** Elaborado pelos autores com base em DataGeo (2023).

RPPN - Ecofuturo
Créditos | Raquel Zambeli.

1.5.1 ÁREAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Considerando o Zoneamento Ecológico Econômico da Baixada Santista, as zonas Z1, Z1AEP e Z2, indicadas na **Figura 21**, são destinadas à conservação dos recursos naturais, onde se deve priorizar a manutenção e recuperação, de no mínimo 80% (oitenta por cento) da área total com cobertura vegetal nativa para se garantir a diversidade biológica das espécies.

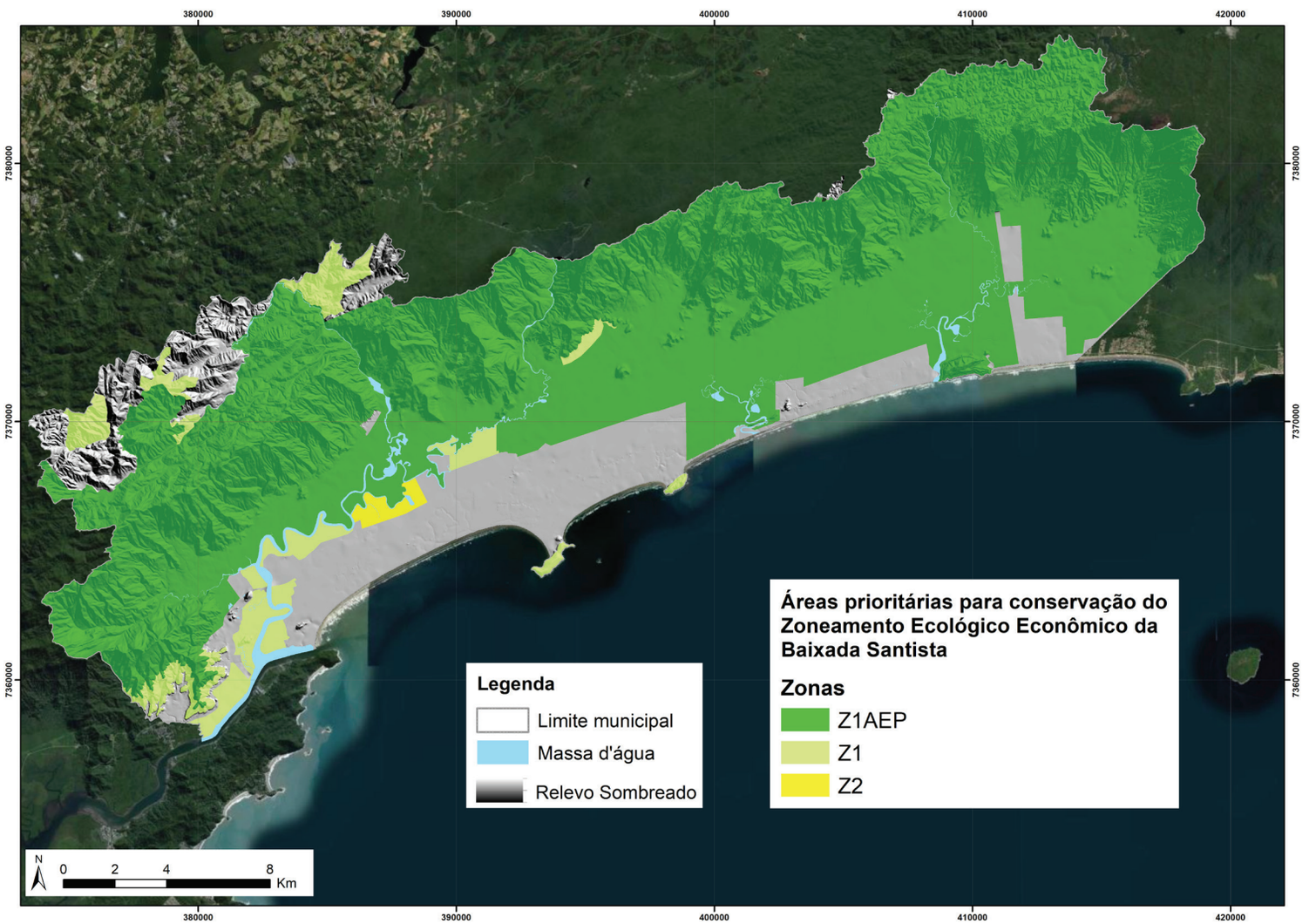


Figura 21 | Distribuição das zonas e subzonas do Zoneamento Ecológico Econômico da Baixada Santista, da porção terrestre do município de Bertioga.

Fonte | Elaborado pelos autores, a partir de dados do ZEE da Baixada Santista (Decreto Estadual nº 58.996/2013).

1.5.2 OUTRAS ÁREAS ESPECIALMENTE PROTEGIDAS

Terra Indígena Guarani Ribeirão Silveira (**Figura 22**) – localizada entre Bertioga e São Sebastião (9,48 km² regularizados e 85 km² em homologação). Apresenta produção comunitária de palmito pupunha e juçara, com a confecção de polpa congelada, sementes e mudas das palmeiras.

Geossítios - o município de Bertioga conta com 12 unidades do patrimônio geológico, como o terraço marinho na Praia de Itaguaré e os granitos da Praia do Indaiá. Aliados a trabalhos de educação ambiental, podem contribuir para a preservação das formações florestais existentes em cada local tombado como patrimônio.

Figura 22 | Escola da Aldeia Indígena Guarani Ribeirão Silveira.

Créditos | Divulgação/PMB



1.6 ECOLOGIA DA PAISAGEM – FRAGMENTOS DA VEGETAÇÃO NATIVA

A paisagem de Bertioga é pouco fragmentada, pois 81,6% do Município é ocupado por vegetação natural – manchas das diferentes fisionomias de vegetação de Restinga, Mangue e Floresta Ombrófila Densa.

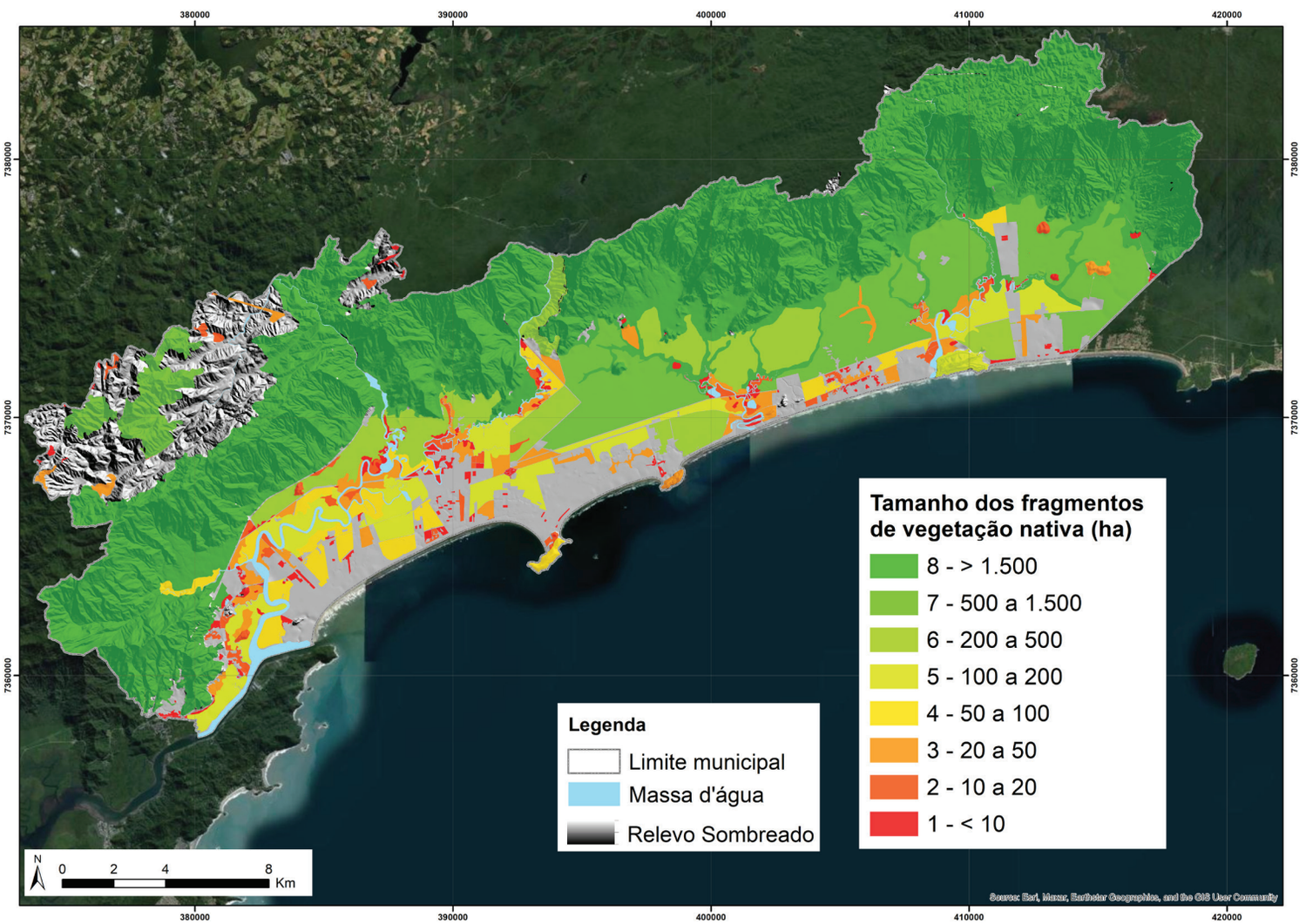
Presença de grandes manchas de remanescentes florestais, dado que 91% da área ocupada por vegetação natural está concentrada em apenas 34 fragmentos, atuando como um importante corredor ecológico (*continuum* de Mata Atlântica).

A maior fragmentação da vegetação está na área urbana, com presença de pequenos fragmentos dispersos na paisagem (**Figura 23**).

A arborização urbana será uma estratégia para promover a conectividade entre estas áreas verdes públicas e privadas – verdadeiros trampolins ecológicos.

Figura 23 | Fragmentação da vegetação natural.

Fonte | Elaborado pelos autores.



1.7 RECURSOS HÍDRICOS

São três os principais rios que nascem no PESM (**Figura 24**): Itapanhaú (**Figura 25**), Itaguaré (**Figura 26**) e Guaratuba (**Figura 27**). Os mangues associados às desembocaduras dos rios apresentam estados de conservação de bom a moderado (**Figura 28**).

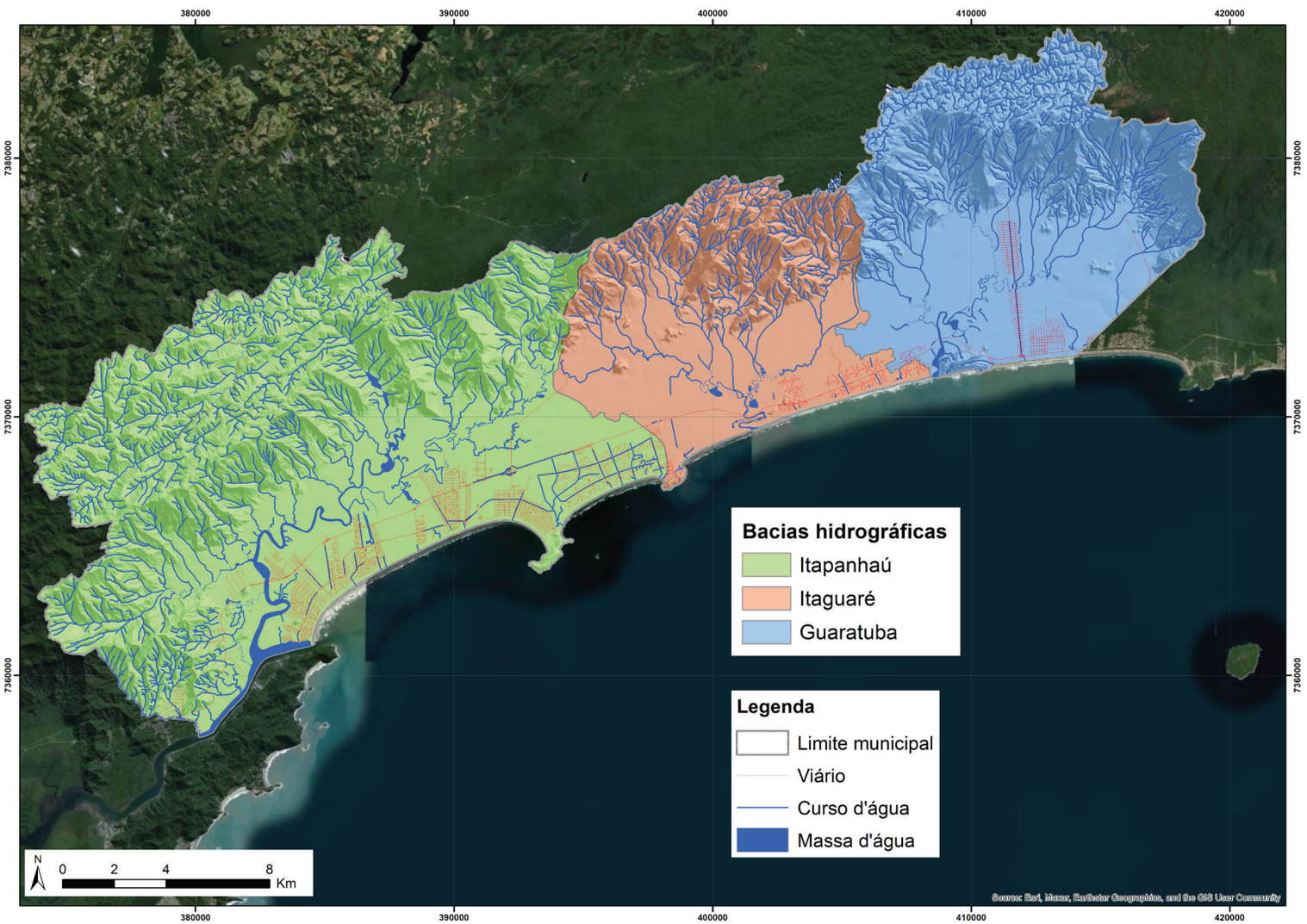


Figura 24 | Rede hidrográfica de Bertioga, com destaque para as bacias hidrográficas dos três rios principais do Município.

Fonte | Elaborado pelos autores.

Figura 25 | Rio Itapanhaú.
Créditos | Ebson Rai.



Figura 26 | Rio Itaguare.
Créditos | Joanderson Piropo.

Em Bertioga, grande parte do lençol freático é aflorante, ou seja, os recursos hídricos superficiais são abundantes, com muita água disponível na superfície – o que evita a necessidade de captação de água por poços.



Figura 27 | Rio Guaratuba
Créditos | Ebson Rai.







Figura 28 |
Fauna e flora do mangue de Bertioga, SP.

1.8 FRAGILIDADES AMBIENTAIS

A principal fragilidade ambiental de Bertioga são as inundações.

Em Bertioga (**Figura 29**), as regiões mais suscetíveis a INUNDAÇÃO são próximas à foz dos principais rios, nas áreas ocupadas pela urbanização, praias, mangue e restinga. Os ESCORREGAMENTOS ou MOVIMENTOS DE MASSA predominam nas regiões de altas e médias vertentes da Serra do Mar, com média e alta suscetibilidade de ocorrência (50%), situando-se na Floresta Ombrófila Densa e Floresta de Transição, longe do perímetro urbano (**Figura 30**).

Figura 29 | Carta de suscetibilidade para inundações e movimentos de massa no município de Bertioga, SP.

Fonte | Elaborado pelos autores a partir de IPT (2017).

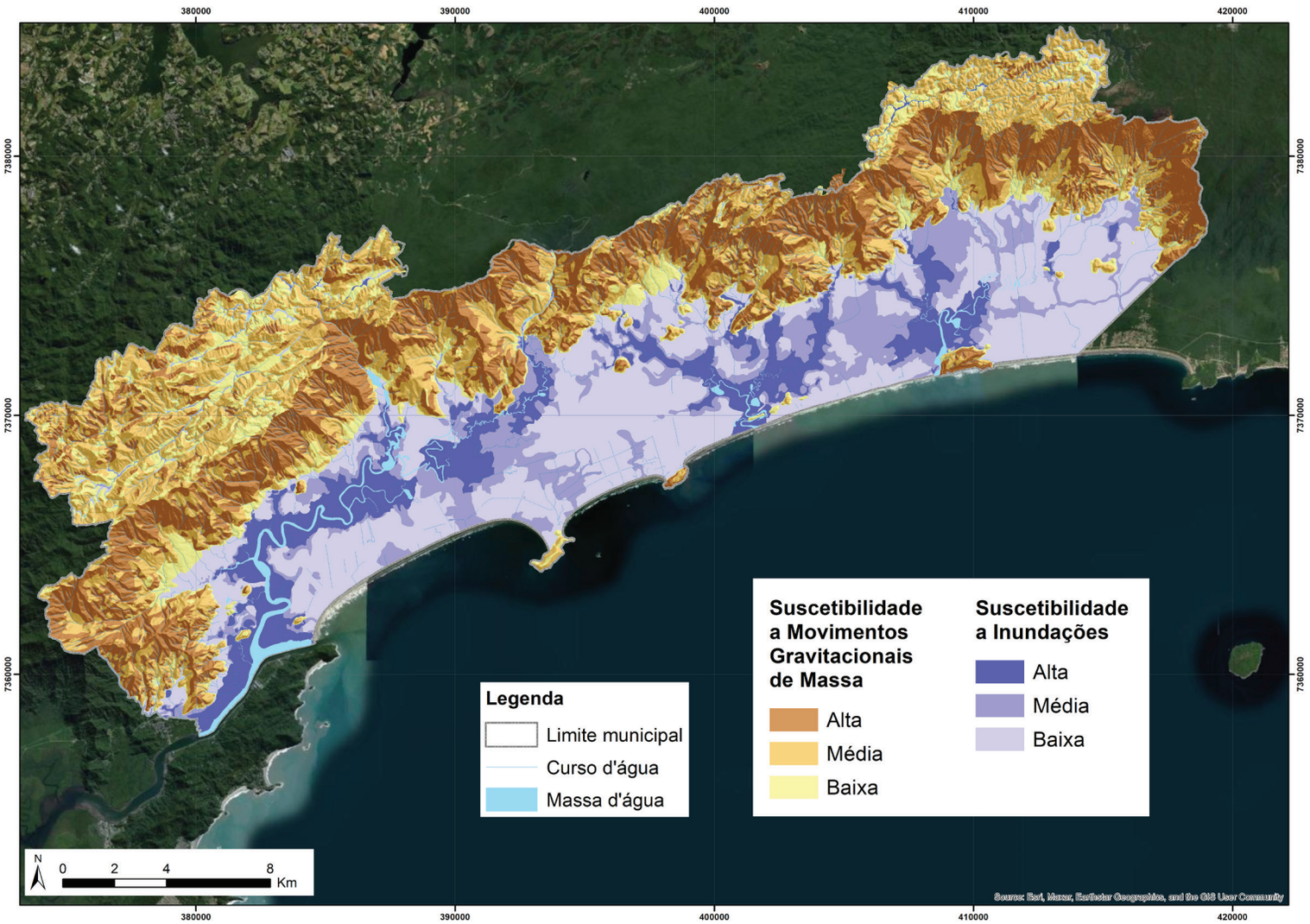




Figura 30 | Escorregamento no Morro do Itaguá.
Créditos | SPRSF/IPT.

As ÁREAS DE ALTO RISCO DE INUNDAÇÃO mapeadas em Bertioga são mostradas nas **Figuras 31** e **32**.

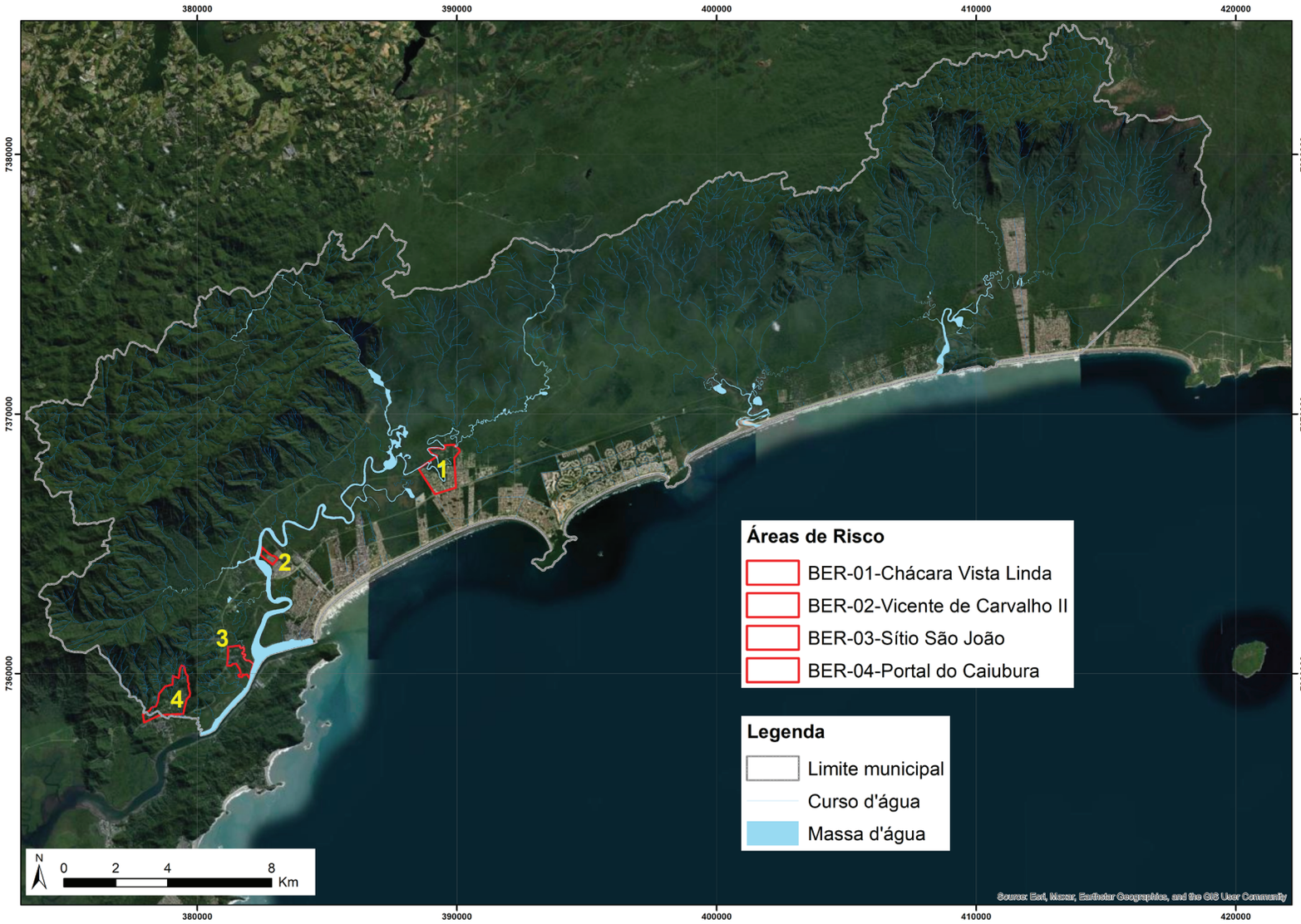


Figura 31 | Áreas de alto risco a processos de inundação mapeadas por IPT (2014).

Fonte | Elaborado pelos autores a partir de IPT (2017).



Figura 32 | Chácara Vista Linda [A] e Vicente de Carvalho II [B].
Crédito | SPRSF/IPT.



1.8.1 MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Bertioga se situa numa região sujeita a impactos pluviométricos elevados. Os remanescentes de Mata Atlântica mais vulneráveis, ameaçados ou impactados pela mudança do clima estão localizados nas áreas de maior fragilidade ambiental. Delineia-se a seguinte tendência climática em Bertioga:

• Aumento no VOLUME precipitado anual de chuvas; e

• Aumento no NÚMERO DE DIAS com precipitação.

Em um cenário estimado até 2050...

Observa-se uma tendência de aumento de 20 a 50% de probabilidade de ocorrência de EVENTOS CLIMÁTICOS MAIS EXTREMOS E RAROS, com precipitação (chuva) acima de 80 mm em 24 h e acima de 127 mm em 72 h.

Portanto...

Maior suscetibilidade a inundação nas áreas planas próximas à foz dos principais rios, consequentemente, nas áreas ocupadas pela urbanização (**Figura 33**).

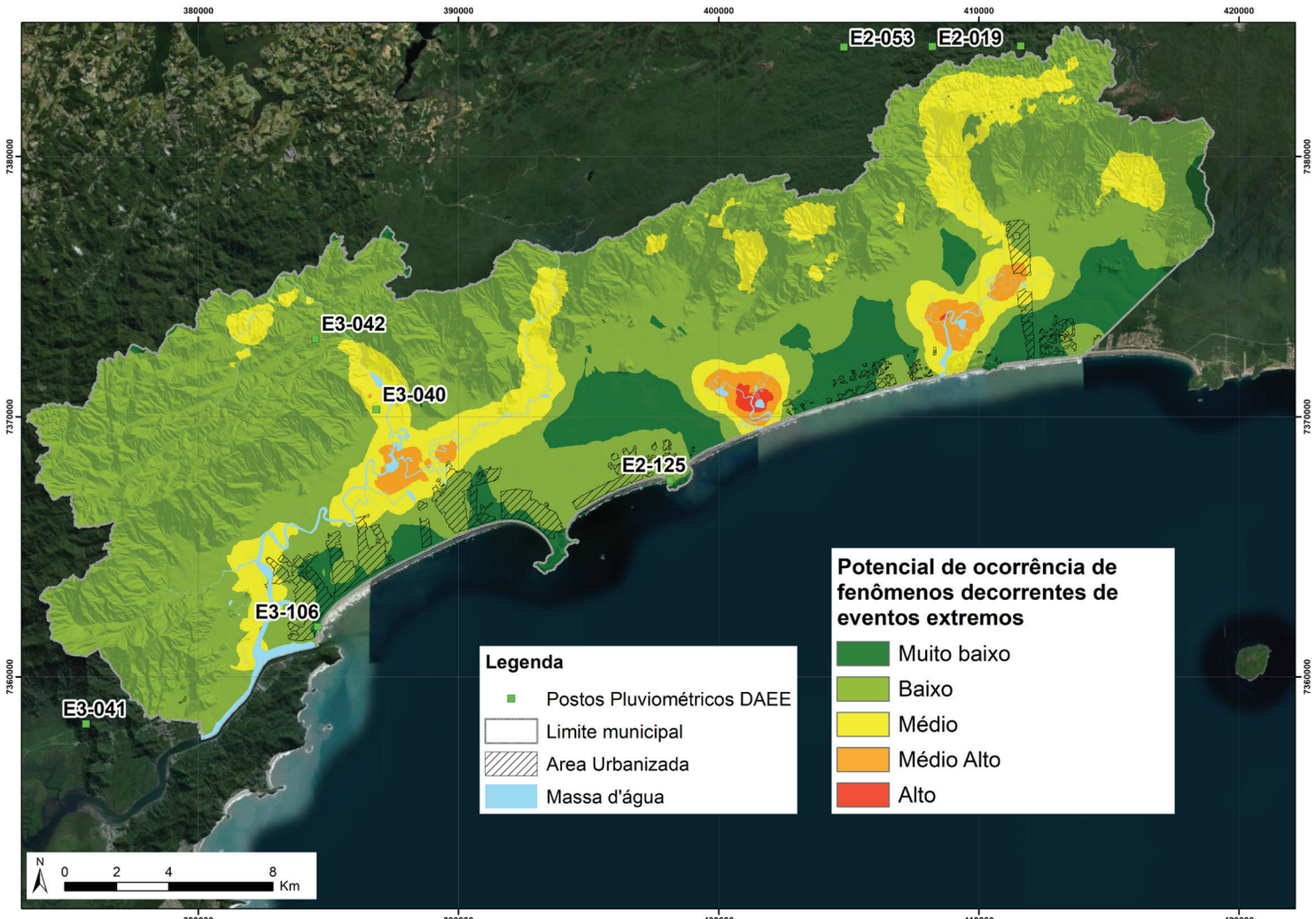


Figura 33 | Áreas onde o impacto de eventos extremos pode vir a ser mais significativo no município de Bertioga.

Fonte | Elaborado pelos autores.

1.9
A PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO

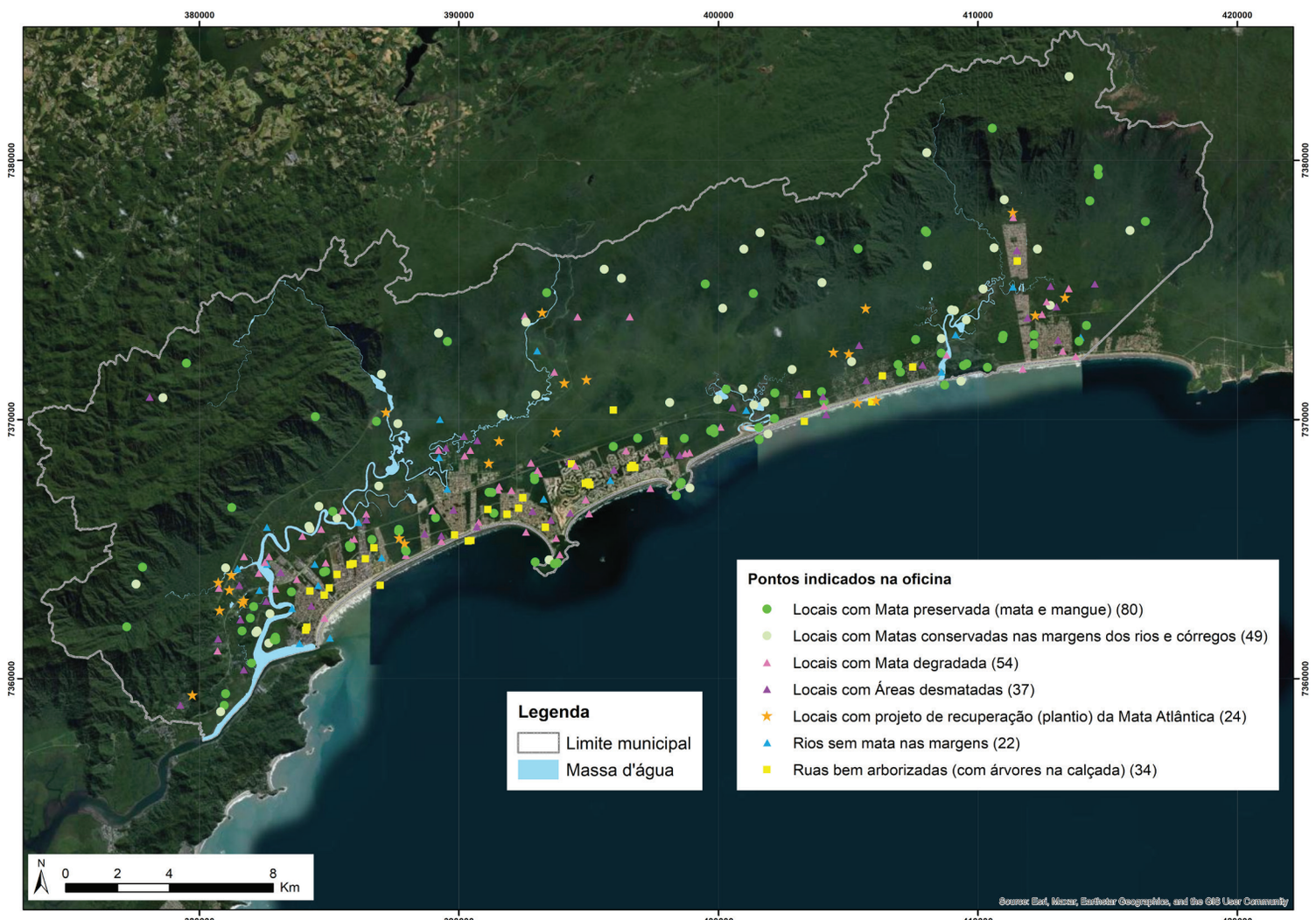
Leitura comunitária – Resultado das oficinas realizadas na etapa de diagnóstico socioambiental

1.9.1
ESTADO DA VEGETAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA

As áreas preservadas estão distribuídas principalmente nas UCs e as degradadas na área urbanizada e nas ocupações irregulares nas zonas de amortecimento das UCs - áreas limítrofes com a cidade (**Figura 34**).

Figura 34 | Percepção da população para o estado de conservação da vegetação da Mata Atlântica em Bertioga, SP.

Fonte | Elaborado pelos autores.



1.9.2
AÇÃO HUMANA E SEUS EFEITOS NO MEIO AMBIENTE

Com relação às atividades humanas que impactam negativamente na Mata Atlântica alterando seu estado de conservação, as **Figuras 35** e **36** ilustram a percepção da população de Bertioga.

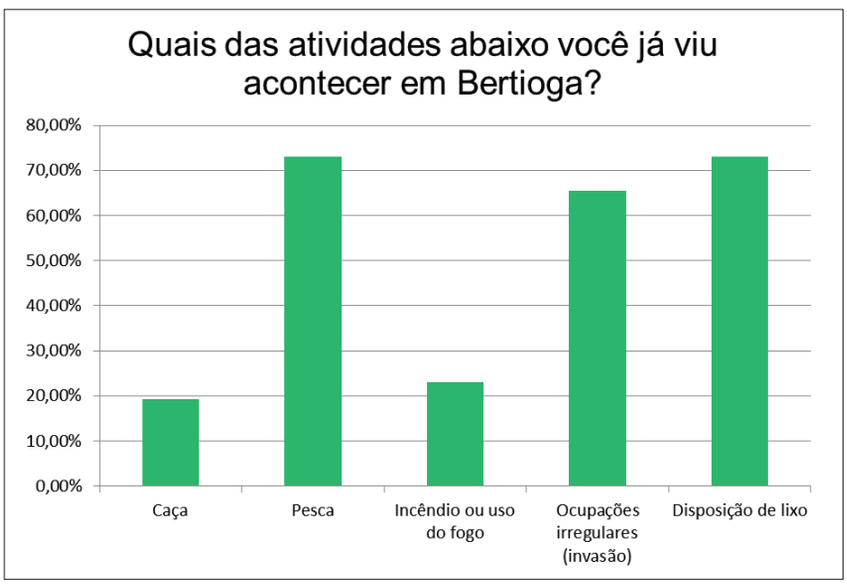
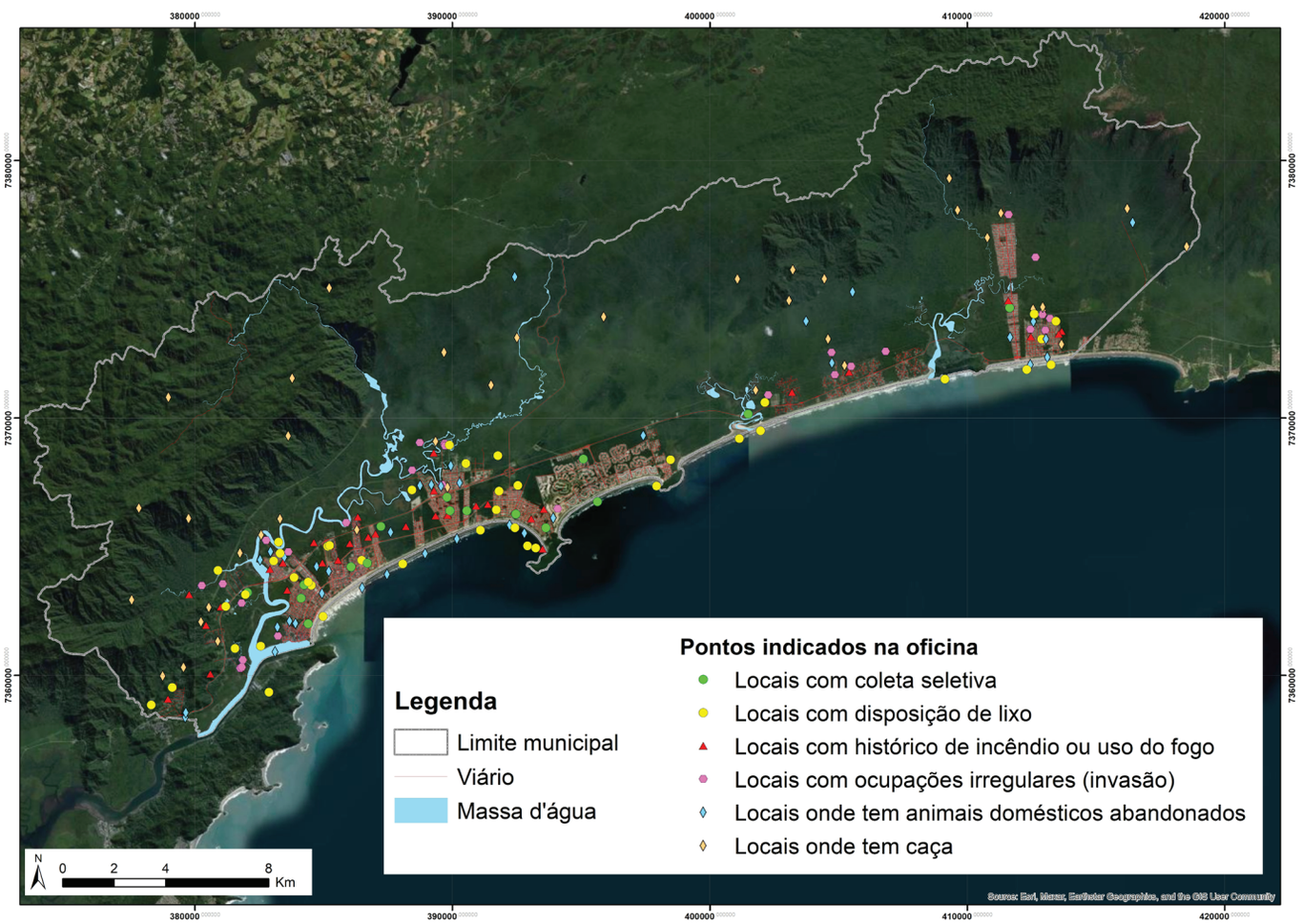


Figura 35 | Vetores de pressão citados.

Fonte | Elaborado pelos autores.

Figura 36 | Percepção da população para a ação do homem e o efeito no meio ambiente em Bertioga, SP.

Fonte | Elaborado pelos autores.



Os eventos ou danos associados aos vetores de pressão identificados e vivenciados pelos bertioguenses são mostrados nas **Figuras 37** e **38**.

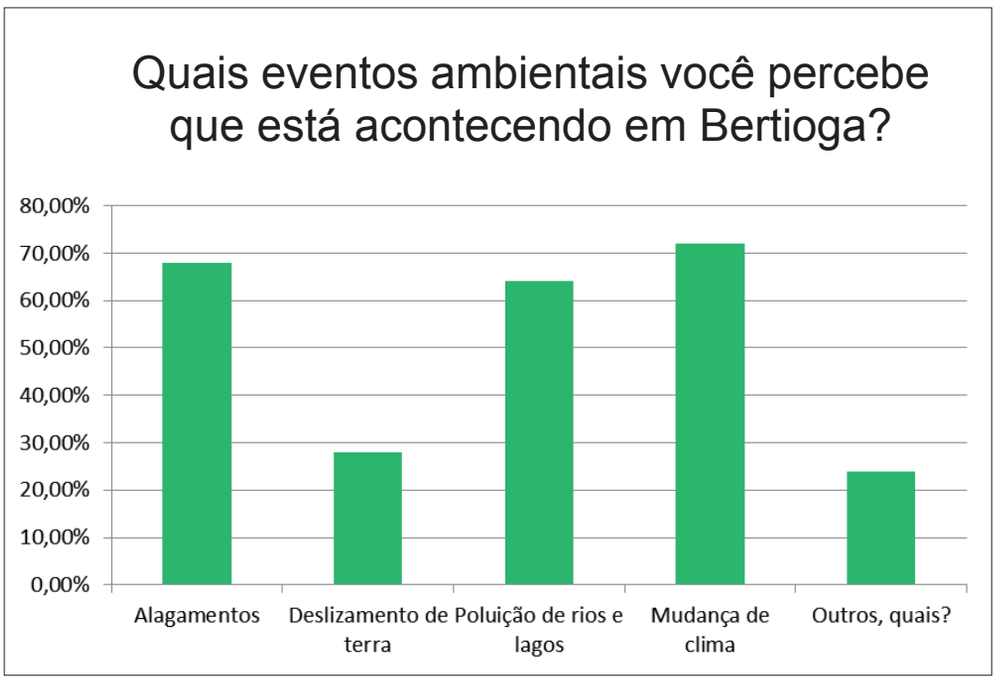
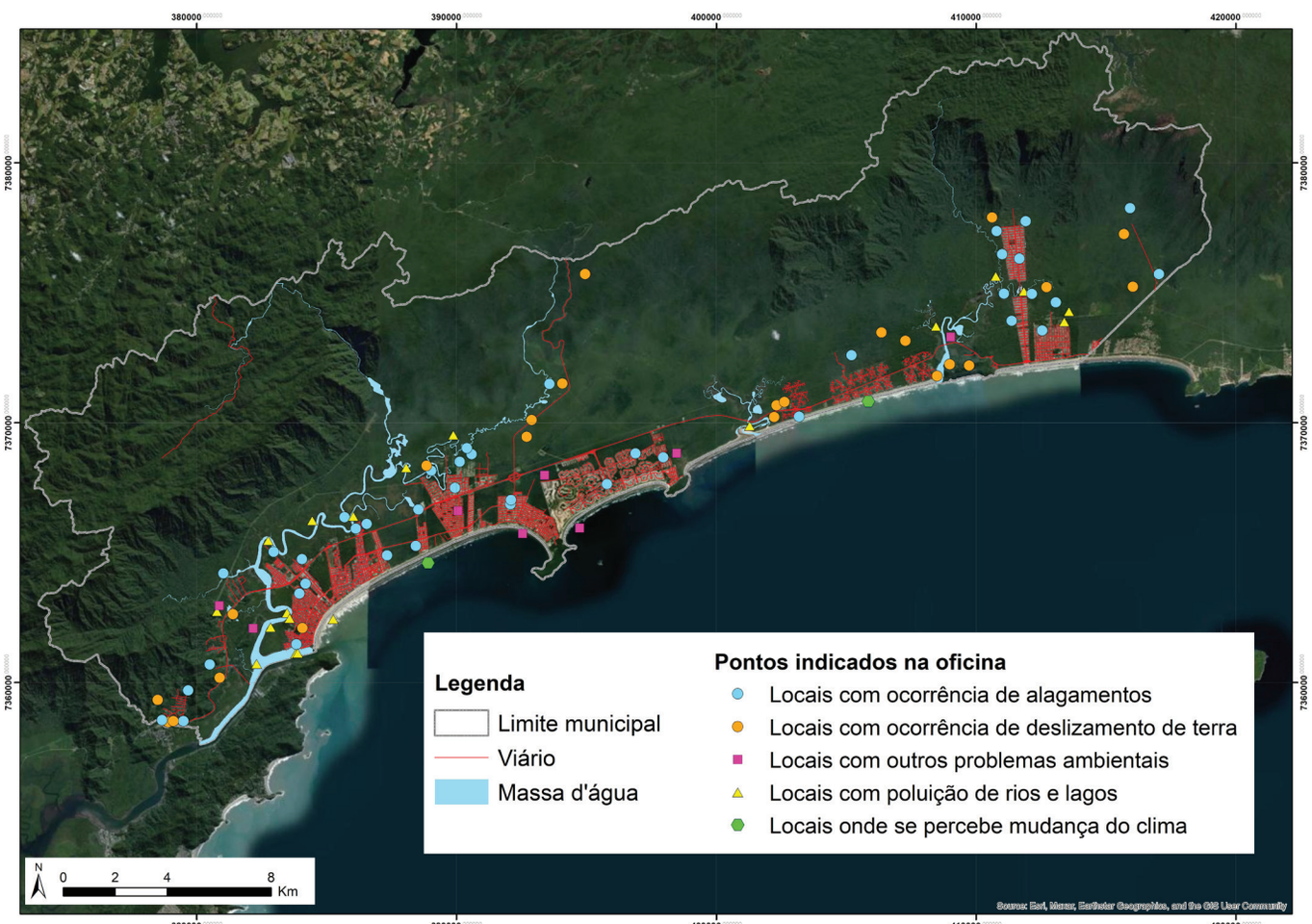


Figura 37 | Eventos ambientais observados em Bertioga, SP

Fonte | Elaborado pelos autores.

Figura 38 | Percepção da população para a ação do homem e o efeito no meio ambiente (eventos ambientais) em Bertioga, SP.

Fonte | Elaborado pelos autores.



1.9.3 GOVERNANÇA E GESTÃO

Na análise da capacidade de gestão ambiental do Município para a conservação da Mata Atlântica as leituras técnica e comunitária apontaram as seguintes necessidades:

- Melhoria da legislação e instrumentos jurídicos;
- Investimentos em logística e tecnologia da informação;
- Recursos humanos;
- Fiscalização;
- Melhoria da comunicação; e
- Políticas públicas mais eficientes.



Equipe da Prefeitura Municipal de Bertioga, SP atuando na conservação da Mata Atlântica

Créditos | SPRSF/IPT





1.10 DESTAQUES E DESAFIOS PARA A CONSERVAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA EM BERTIOGA

Destaques

• A Mata Atlântica ocupa a maior parte do território, sendo 82,5%;

• 75% do território é protegido por UCs;

• Formações de Floresta Ombrófila Densa e de Mangue apresentam mais de 90% de seus remanescentes inseridos em UCs, correspondendo a uma significativa representatividade como instrumento de preservação dos recursos naturais; o mosaico vegetacional da restinga também tem representatividade alta (60%);

• Paisagem pouco fragmentada, com presença de grandes manchas de remanescentes florestais;

• Diversidade de fauna destacada como uma das maiores riquezas, fortemente relacionada com a vegetação da Mata Atlântica;

• Geodiversidade tem potencial para educação ambiental e ecoturismo;

• O ICMS-Ecológico e o turismo sustentável são oportunidades de associar conservação ambiental à geração de recursos financeiros;

• A Mata Atlântica é primordial para Bertioga, considerando a prestação de serviços ecossistêmicos e o potencial para o desenvolvimento sustentável do Município.

Desafios

• Em eventos climáticos extremos, há maior susceptibilidade a inundações; as corridas de massa são menos críticas;

• Como estância balneária, a população flutuante dobra no verão, agravando problemas de consumo de água e de poluição e contaminação (esgoto) dos corpos d'água;

• Restrições legais ao turismo predatório e excludente, falta de fiscalização e políticas públicas são inadequadas ou insuficientes;

• Caça, extração de recursos florestais e perturbações no ecossistema são fatores de pressão e ameaça à fauna e flora;

• Investimentos em pessoal, tecnologia e equipamentos são necessários para melhor gestão ambiental;

• Aprimoramentos de instrumentos jurídicos, leis e planos são necessários.

2.
A RECUPERAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA

DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL
Leitura técnica e comunitária

Recuperação é um conjunto de práticas e ações voltadas para RESTAURAR áreas desmatadas, degradadas ou alteradas dentro do bioma Mata Atlântica



Tangará-dançarino (*Chiroxiphia caudata*)
Créditos | Aluizio Durço Bernardino

2.1 DESMATAMENTO

O compromisso de Bertioga é com fiscalização das ocupações irregulares para a contenção do desmatamento nas UCs e com a necessária recuperação da Mata Atlântica.

No período de 1985 a 2023 houve redução significativa da área de "Formação Florestal" e aumento de "Área urbanizada" e "Agropecuária" (**Figuras 39** e **40**).

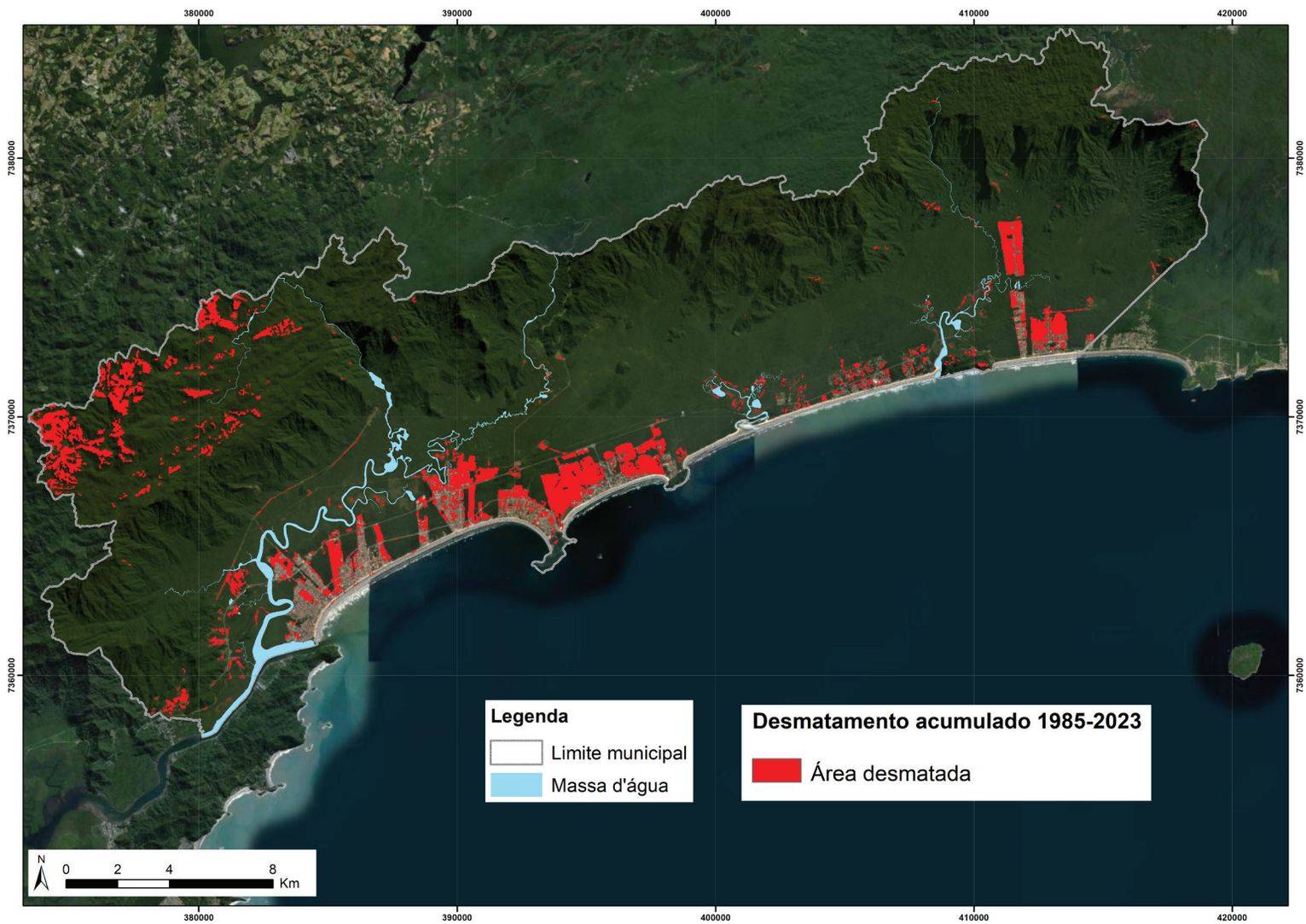
As principais causas observadas foram: o processo de expansão urbana (ocupações regulares e irregulares – **Figura 41**) na planície litorânea; e a expansão da silvicultura no território (plantios homogêneos de eucaliptos e pinus).

DESTAQUE: No período de 1985 a 2023 houve redução de vegetação equivalente a 3.000 campos de futebol.

OPORTUNIDADES: Restauração, com foco socioambiental, de ecossistema natural de locais urbanos e rurais degradados, com prioridade para áreas com aglomerados informais/subnormais e APPs.

Figura 39 | Distribuição das áreas desmatadas no município de Bertioga no período de 1985 a 2023.

Fonte| Elaborada a partir de dados disponibilizados no MapBiomas (Coleção 8).



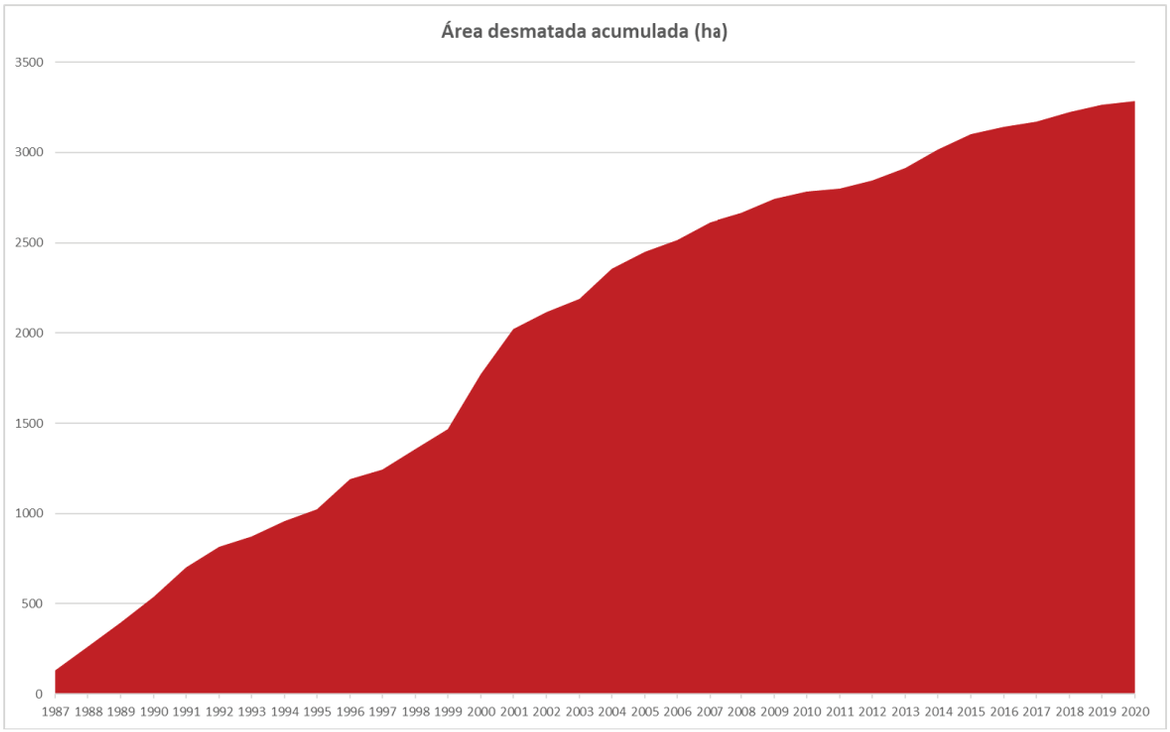


Figura 40 | Área acumulada desmatada no município de Bertioga no período de 1987 a 2020

Fonte | Elaborada a partir de dados disponibilizados no MapBiomas (Coleção 8).



Figura 41 | Desmatamento para ocupação irregular.

Créditos | SPRSF/IPT.

2.2 ESPÉCIES EXÓTICAS NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Projetos de educação ambiental e ações de plantio de árvores nativas da Mata Atlântica, principalmente da nossa restinga, são metas para o nosso Município.

Foram encontradas ESPÉCIES EXÓTICAS nas UCs com alto potencial invasor como (**Figura 42**): palheteira (*Clitoria fairchildiana*), jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*), pinheiro-americano (*Pinus* cf. *elliotti*), capim-gordura (*Melinis minutiflora)*, capim braquiária (*Urochloa* sp.) e lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*).



[A]
Créditos | Raquel Zambeli



[B]
Créditos | SPRSF/IPT



[C]
Créditos | SPRSF/IPT

Figura 42 | Espécies exóticas nas UCs. Palheteira (*Clitoria fairchildiana*) [A]; *Pinus* sp. [B]; lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*) [C].

Algumas espécies exóticas também foram muito utilizadas no paisagismo dos condomínios e nas ruas da Cidade como a palheteira (*Clitoria fairchildiana*), chapéu-de-sol (*Terminalia catappa*), a casuarina (*Casuarina equisetifolia*) e a palmeira-real (*Archontophoenix cunninghamiana*), que podem afetam as UCs de Bertioga a longo prazo (**Figura 43**).

> *"A presença de espécies exóticas invasoras representa um vetor de degradação ou uma ameaça para a conservação."*



Figura 43 | Chapéu-de-sol em calçada de condomínio residencial - Bertioga, SP.

Créditos | Setor Meio Ambiente - AARSL

2.3
FLORESTA URBANA

A recuperação da Mata Atlântica promovendo a conectividade das áreas verdes urbanas, reservas e UCs, por meio de plantios de árvores isoladas e agrupamentos é prioridade no PMMA de Bertioga.

Em levantamento arbóreo realizado em 2010 (Detzel Consulting, 2010) há indicação de espaço para plantio na área urbana:

- 34% de áreas verdes públicas e privadas com potencial de plantio de árvores isoladas ou agrupamentos (**Figura 44**) – um estímulo para a população plantar em seus jardins e quintais;
- Estimou-se uma área de 21,7 km² de arruamentos e espaços externos às 1.149 quadras passíveis de plantio de árvores isoladas ou em grupo (**Figuras 45** e **46**);

Figura 44 | Exemplo de mapeamento de "maciços arbóreos" no interior das quadras em Bertioga, SP.

Fonte | Detzel Consulting, 2010.

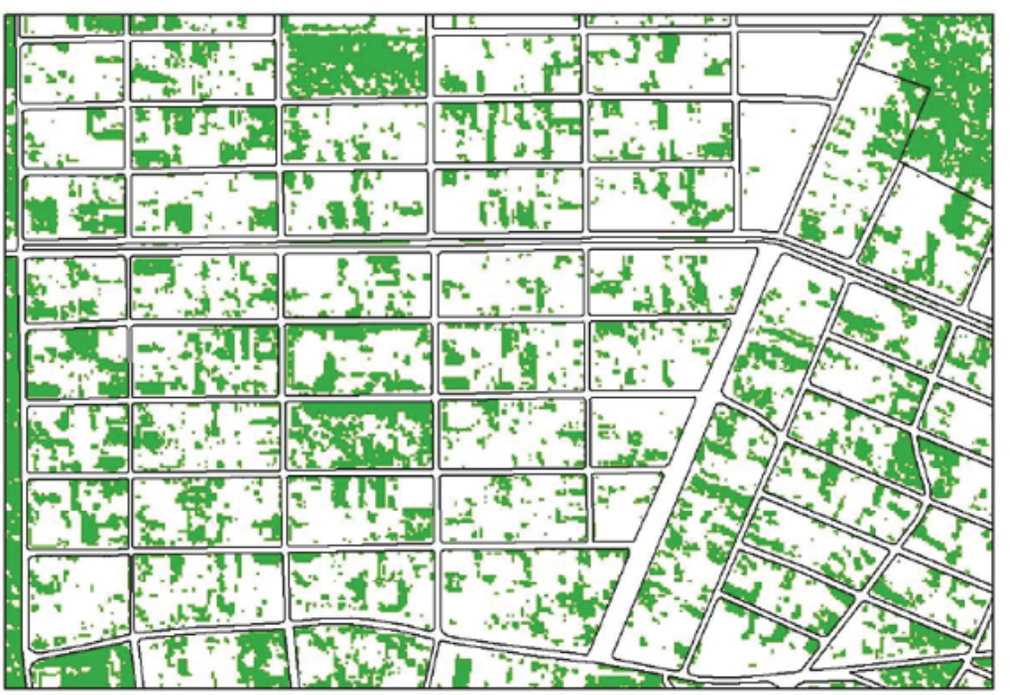




Figura 45 | Calçadas e canteiro central de Bertioga com potencial para plantio de árvores de médio e grande porte.
Créditos | Joka Lopes

Árvores de médio e grande porte propiciam sombra, frescor, beleza e bem-estar psicológico, melhorando a qualidade de vida das pessoas!

Calçadas ou canteiros centrais de Bertioga com largura superior a 2,5 m podem ser considerados para plantio de árvores de médio e grande porte.

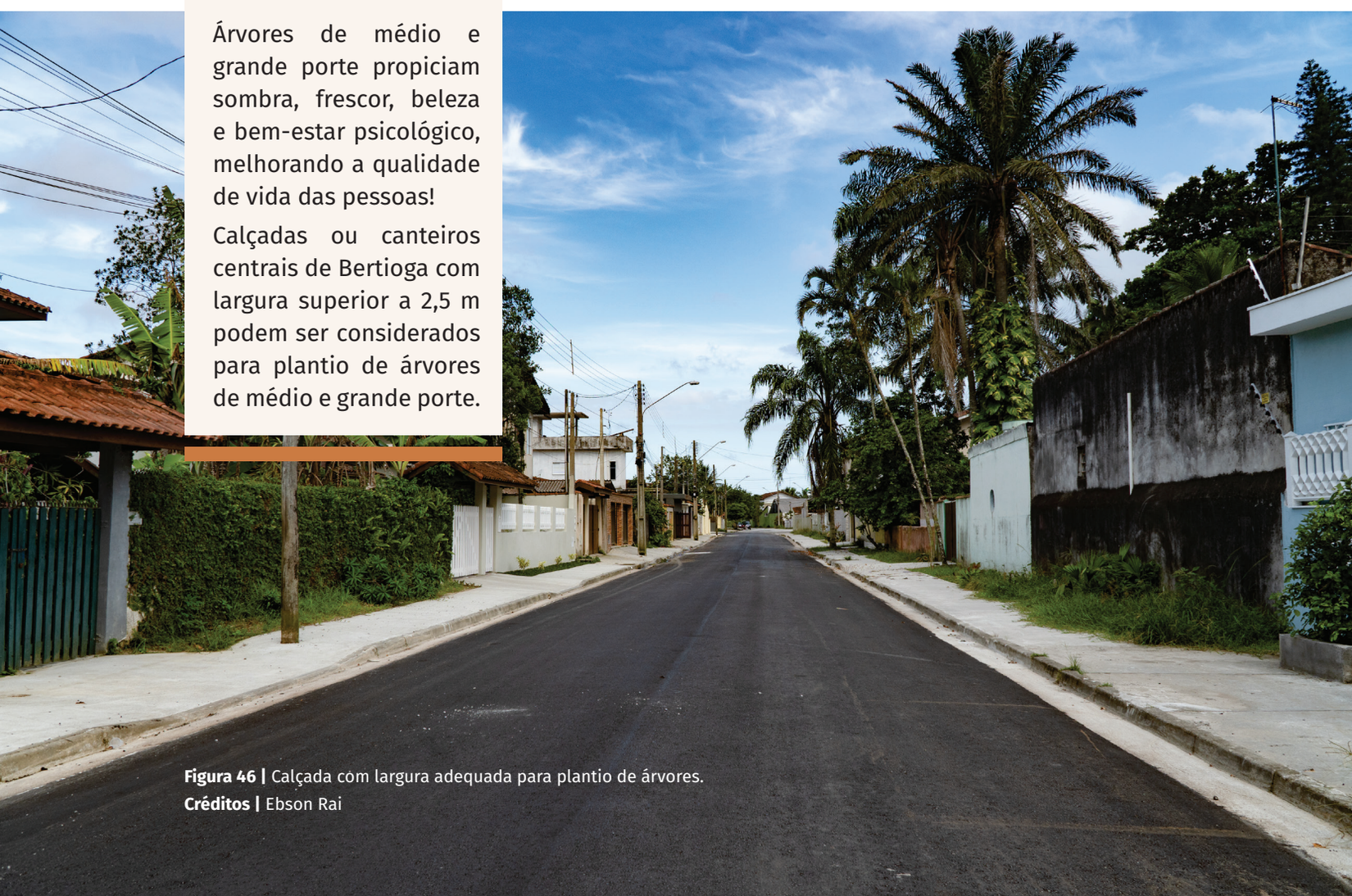


Figura 46 | Calçada com largura adequada para plantio de árvores.
Créditos | Ebson Rai

Arborização urbana (**Figura 47**): Guanandi [A], uma árvore típica da restinga; Ipê-rosa [B] também da Mata Atlântica.



[A]
Créditos | Joka Lopes



[B]
Créditos | Marcelo Nascimento

Figura 47 | Árvore de guanandi [A] e Ipê-rosa [B] na arborização de Bertioga, SP.

Com relação à arborização urbana ou árvores nas calçadas, em 2010 (Detzel Consulting, 2010) já se caracterizou as seguintes necessidades e ameaças à conservação da Mata Atlântica de Bertioga:

• Baixa biodiversidade de espécies;

• Grande ocorrência de palmeiras (39%) em relação às árvores (61%), portanto, pouca área sombreada;

• Plantio de espécies arbustivas ou de árvores de pequeno porte;

• Grande ocorrência de espécies exóticas, invasoras ou nativas não endêmicas.

Como consequência: deixam a desejar os serviços ecossistêmicos, CONFORTO TÉRMICO, RETENÇÃO DE POLUIÇÃO (PARTICULADOS) e BIODIVERSIDADE, além de outros benefícios indiretos importantes que a arborização promove, como VALORIZAÇÃO PATRIMONIAL E DO COMÉRCIO, BELEZA E CONFORTO PSICOLÓGICO, SAÚDE E LAZER....

ÁREAS VERDES PARTICULARES

Existência de áreas verdes e áreas institucionais de grandes loteamentos, como Costa do Sol, Guaratuba II e Riviera de São Lourenço, que juntos totalizam 4,7 km², representando, aproximadamente, 1% do território de Bertioga (**Figura 48**).

Importância da gestão e manutenção das áreas verdes dos loteamentos na conservação da Mata Atlântica na área urbana no Município.

Figura 48 | Condomínio Residencial Costa do Sol - Guaratuba, Bertioga, SP.

Créditos | Divulgação/PMB



2.4 ÁREAS PARA RECUPERAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Em Bertioga, um grande desafio é a promoção da arborização na área urbana de maneira a garantir a conectividade entre os fragmentos de vegetação nativa e maximizar os serviços ecossistêmicos para a população.

Considerando o Zoneamento Econômico Ecológico da Baixada Santista, 12% da área total do Município deve ser priorizada para recuperação de áreas com ocupação consolidada, que inclui as áreas de preservação permanente (APPs), áreas verdes de uso público e privado da área urbana – zonas Z5 e Z5E (**Figura 49**).

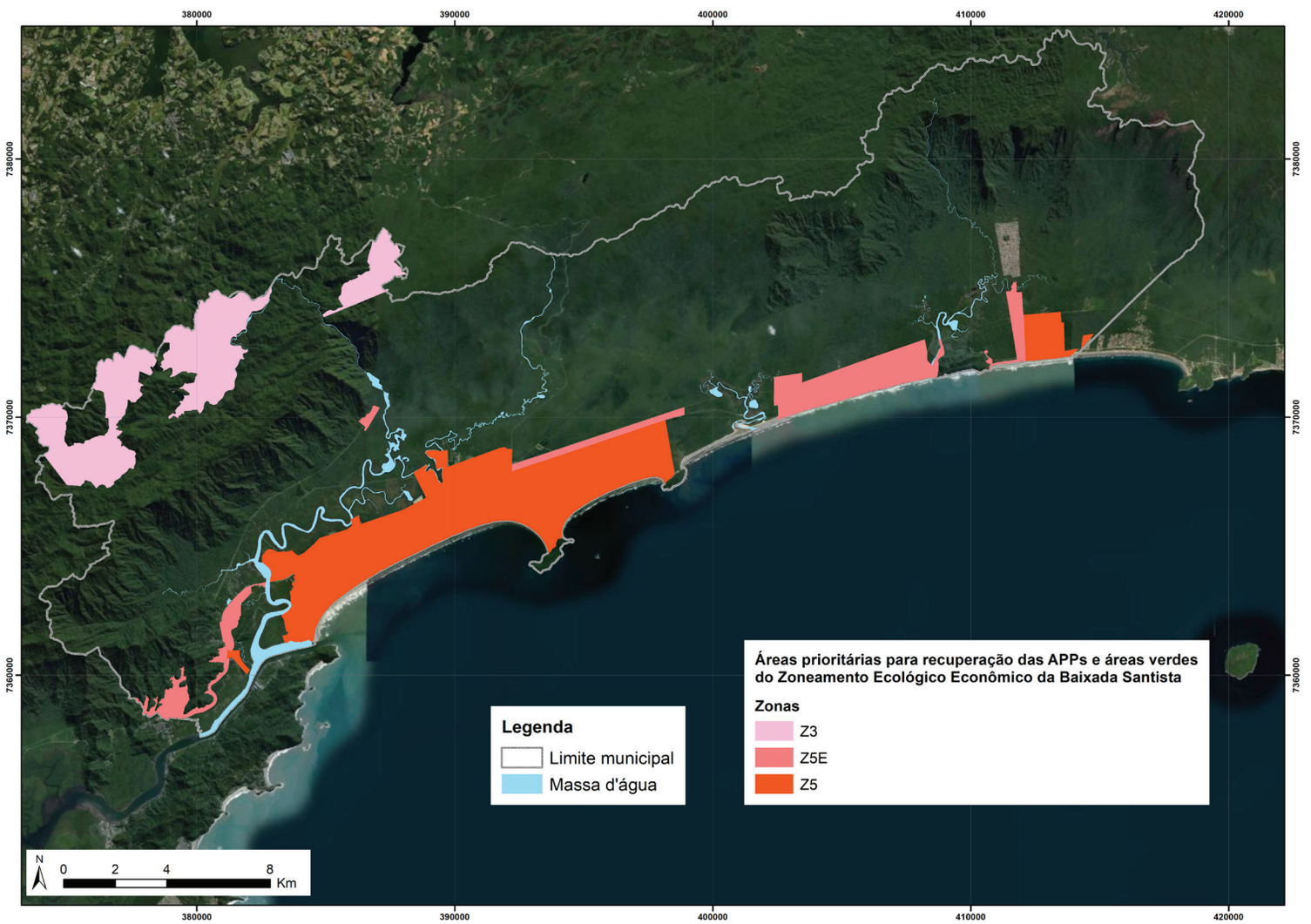


Figura 49 | Distribuição das zonas e subzonas do Zoneamento Ecológico Econômico da Baixada Santista, da porção terrestre do município de Bertioga, SP. **Fonte |** Elaborado pelos autores, a partir de dados do ZEE da Baixada Santista (Decreto Estadual nº 58.996/2013)



Figura 50 | Ocupação irregular – Chácara Vista Linda.
Créditos | SPRSF/IPT.



A recuperação da Mata Atlântica é premissa para as ocupações irregulares não cadastradas no Programa "REGULARIZA BERTIOGA, principalmente localizadas nas zonas de amortecimento do PERB e PESM e mangue (**Figura 50**).

Na região noroeste, Z3 (**Figura 49**) refere-se ao plantio privado de espécies exóticas e invasoras (eucalipto e pinus), cujas ações prioritárias de restauração devem garantir a conectividade na paisagem e a manutenção do *continuum* ecológico da Serra do Mar. Este processo já foi iniciado em parte da floresta plantada, que há cerca de 20 anos está em processo de recuperação (**Figura 51**).



Figura 51 | Plantio de eucaliptos em processo de recuperação no Parque das Neblinas – Instituto Ecofuturo
Créditos | Raquel Zambeli

2.5 DESTAQUES E DESAFIOS PARA A RECUPERAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA EM BERTIOGA

Destaques

• A estimativa de áreas verdes públicas e privadas com potencial de plantio de árvores isoladas ou agrupamentos é bastante significativa;

• Há grande potencial de expansão da arborização urbana no verde viário e nas áreas verdes públicas e privadas para promover a conectividade de fragmentos na Cidade com as UCs;

• O programa Regulariza Bertioga, atuante nas zonas de amortecimento das UCs promove a conservação e recuperação da Mata Atlântica.

Desafios

• Carência de árvores de médio e grande porte nas calçadas da Cidade;

• Serviços ecossistêmicos comprometidos na área urbana, devido à falta de árvores;

• As ocupações irregulares se caracterizam como um vetor de pressão sobre a Mata Atlântica, com a supressão da vegetação e contaminação dos corpos d´água.

3.
O USO SUSTENTÁVEL DA MATA ATLÂNTICA

DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL
Leitura técnica e comunitária

O **Uso Sustentável** envolve a utilização dos recursos naturais desse bioma de forma a garantir a preservação a longo prazo, sem comprometer a biodiversidade e a capacidade de regeneração.



Créditos | Imigrante Junior

Delineiam-se três principais desafios para Bertioga com relação ao uso sustentável da Mata Atlântica:

• Estímulo ao empreendedorismo para promoção de geração de emprego e renda;

• Promoção do lazer e do turismo em bases sustentáveis;

• Valorização das populações tradicionais.

Corroborando estes desafios, as oficinas demonstraram que a percepção da população sobre os benefícios da Mata Atlântica para a cidade é evidente e motivo de anseio de crescimento pessoal e coletivo. Abaixo são mostrados exemplos de uso sustentável e serviços prestados pelo bioma a todos os bertioguenses e além das fronteiras da Cidade.

3.1 PRODUTOS NÃO MADEIREIROS DA MATA ATLÂNTICA

As **Figuras 52**, **53** e **54** mostram as atividades produtivas destacadas nas oficinas com a população de Bertioga, SP.

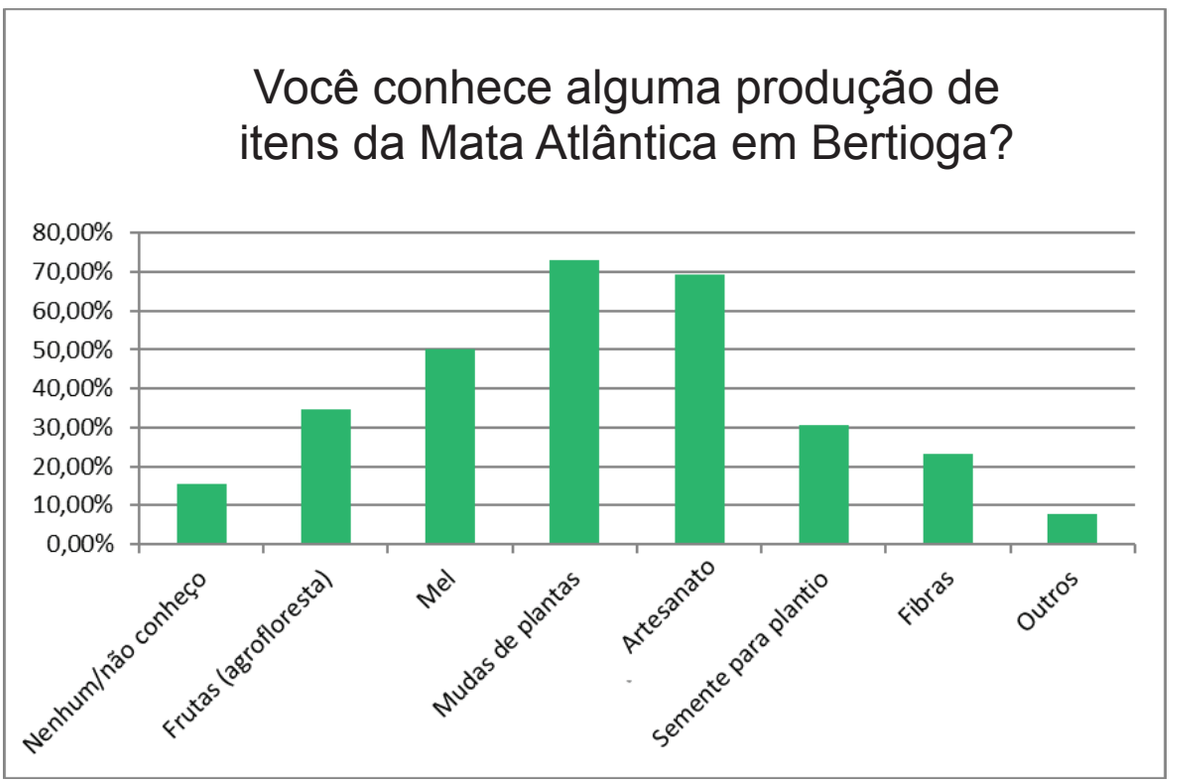


Figura 52 | Atividades produtivas associadas à Mata Atlântica.

Fonte | Elaborado pelos autores.

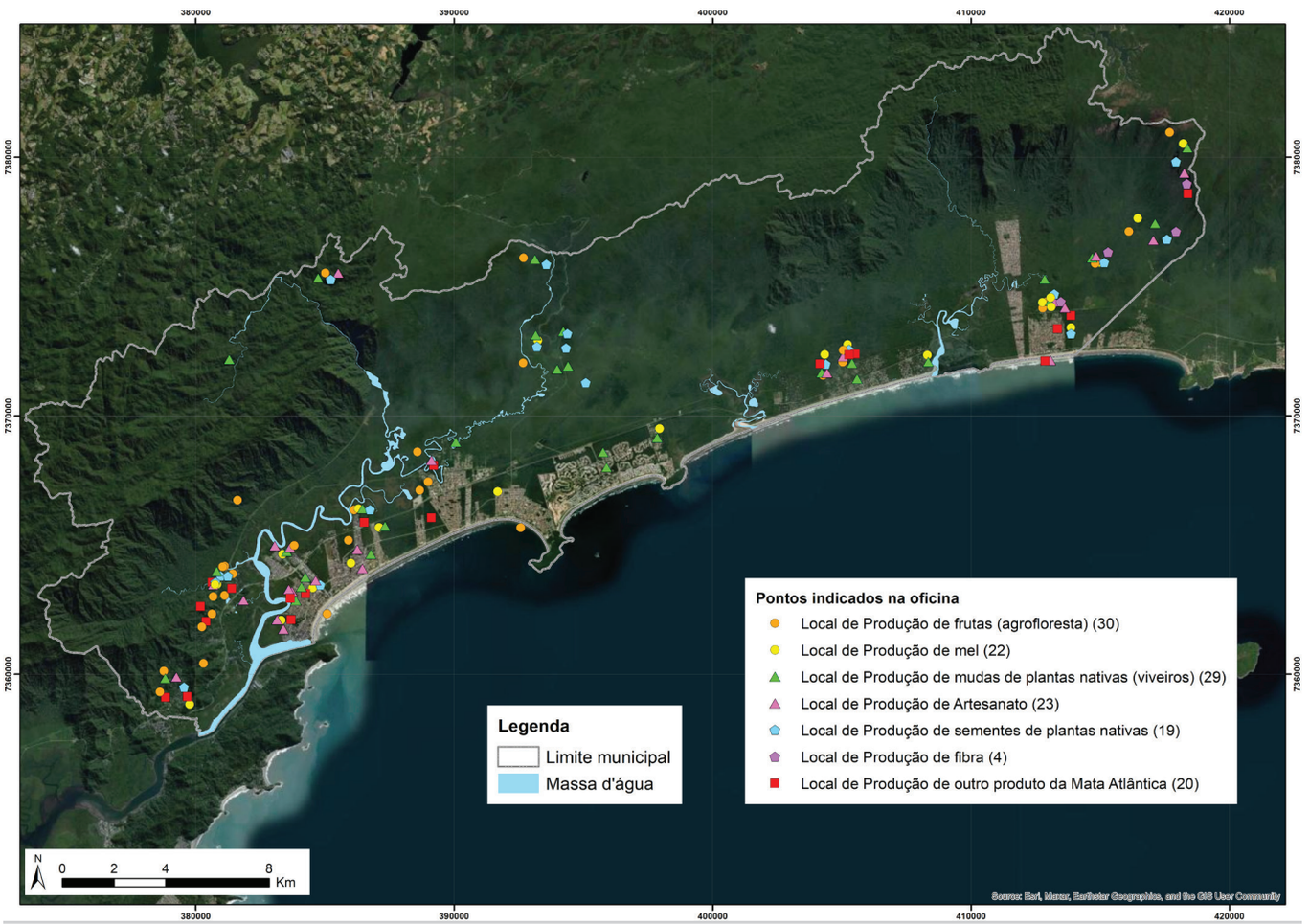


Figura 53 | Percepção da população para o os produtos da Mata Atlântica em Bertioga, SP. **Fonte |** Elaborado pelos autores.



Créditos | Denise Calazan



Créditos | Denise Calazan



Créditos | SPRSF/IPT

Figura 54 | Produção de mel na Mata Atlântica.

3.2 LAZER E ECOTURISMO

As **Figuras 55**, **56** e **57** indicam os locais e as atividades de turismo e lazer na Mata Atlântica de Bertioga, SP.

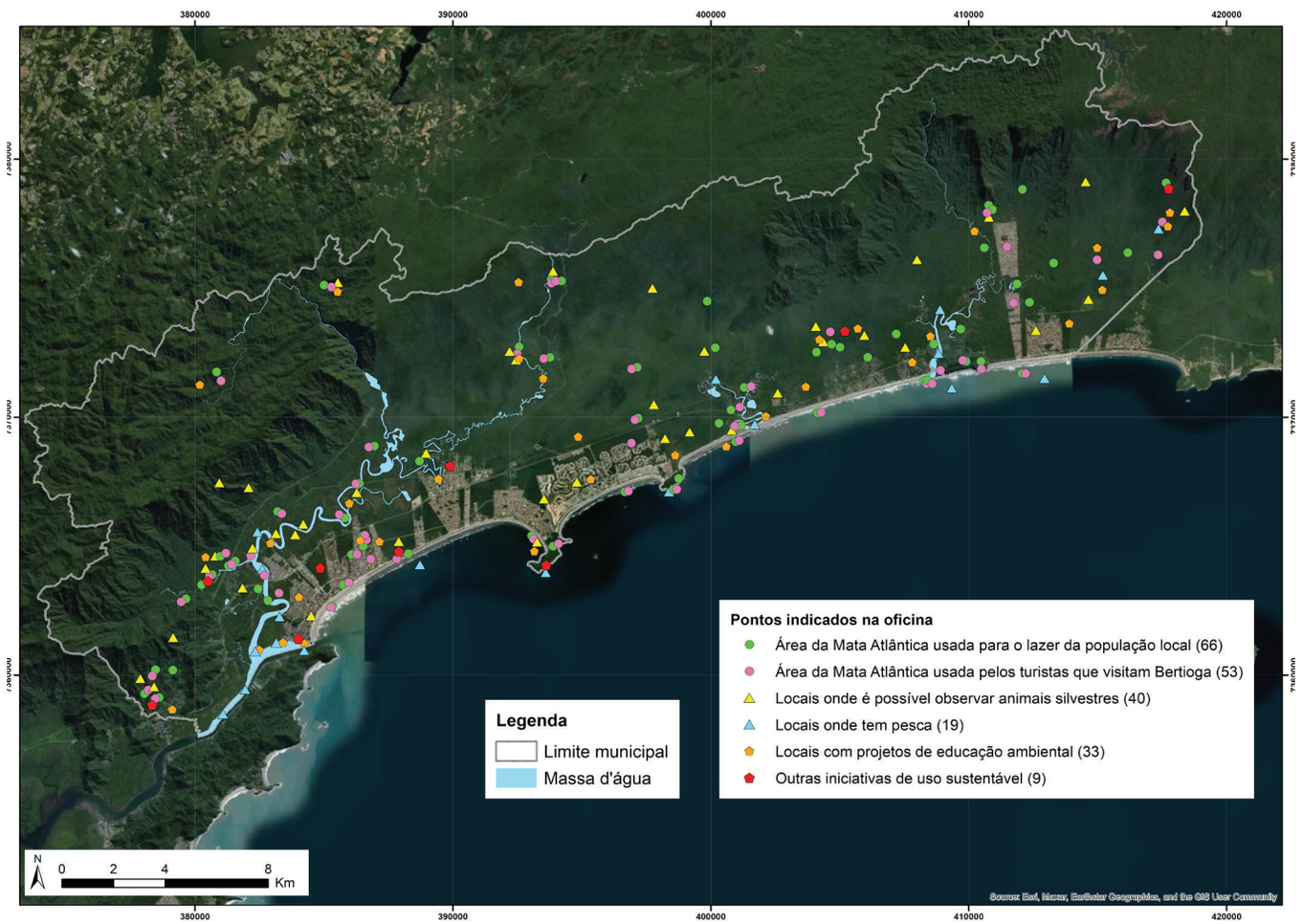


Figura 55 | Percepção da população para o turismo e lazer na Mata Atlântica de Bertioga, SP.

Fonte | Elaborado pelos autores.

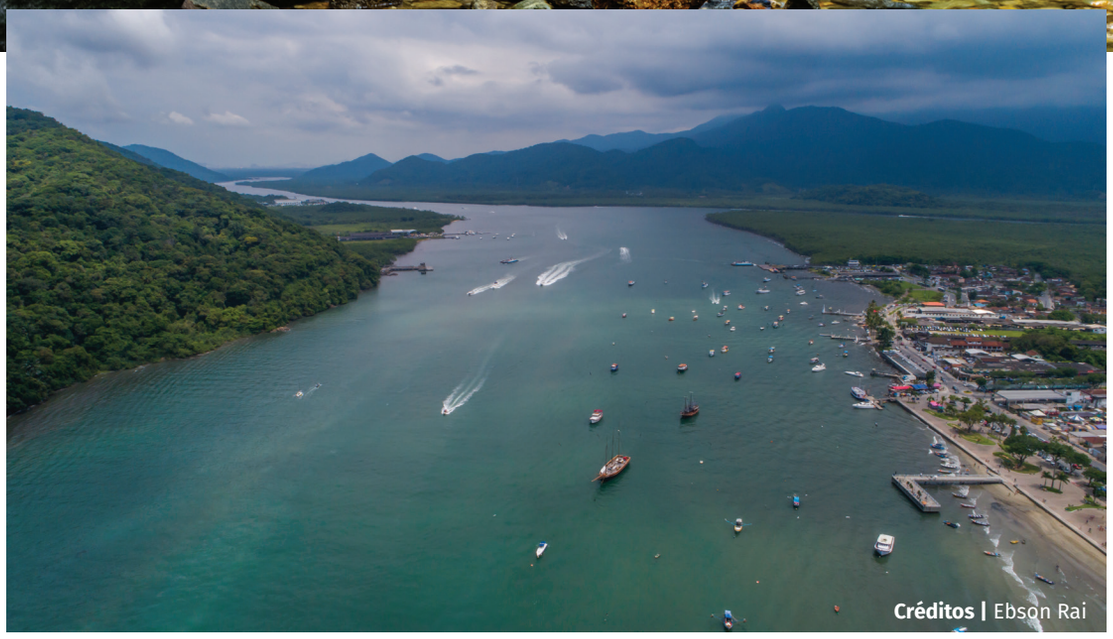
Figura 56 | Locais usados pelos Turistas.

Fonte | Elaborado pelos autores.





Créditos | Aluizio Durço Bernardino



Créditos | Ebson Rai

Figura 57 | Turismo em Bertioga, SP.

Créditos | Ebson Rai



3.3 BIODIVERSIDADE - FAUNA

Com relação à fauna notada pelos moradores de Bertioga, mamíferos e aves prevaleceram (**Figuras 58** e **59**), sendo, atualmente, a observação de aves uma atividade de lazer crescente na Cidade.

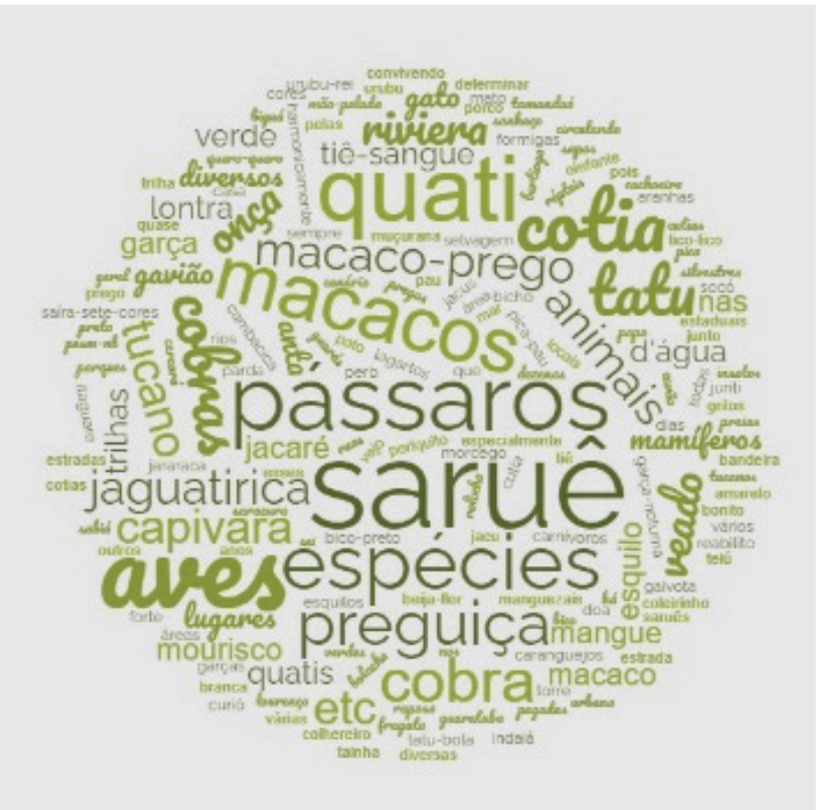
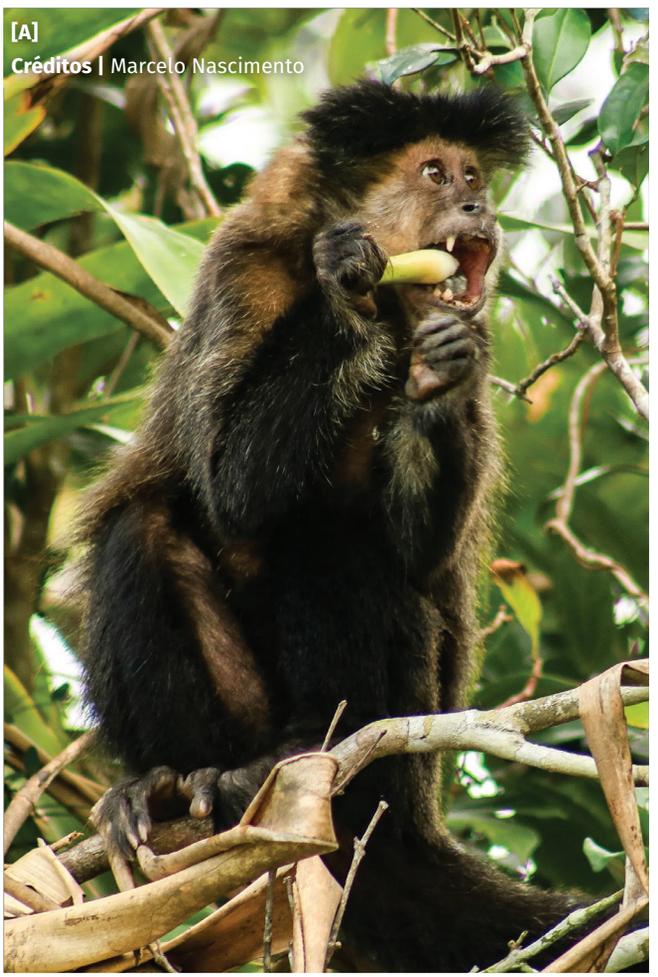


Figura 58 | Percepção da população quanto à fauna presente em Bertioga, SP.

Fonte | Elaborado pelos autores.



[A]
Créditos | Marcelo Nascimento



[B]
Créditos | Guilherme Tavernezi



[C]
Créditos | Guilherme Tavernezi

Figura 59 | Aves e mamíferos em Bertioga, SP. Macaco-prego (*Sabugus* sp.) [A]; Garça-branca (*Ardea alba*), Colhereiro (*Platalea ajaja*) e Garça-moura ou Maguari (*Ardea cocoi*) [B]; Garça--branca (*Ardea alba*) [C].

3.4 DESTAQUES E DESAFIOS PARA O USO SUSTENTÁVEL DA MATA ATLÂNTICA

Destaques

• Principais atividades produtivas relacionadas à Mata Atlântica: mel, mudas nativas e 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; e

• Potencialidades de uso sustentável da Mata Atlântica: melhorias na pesca, turismo de base comunitária, meliponicultura, beneficiamento de produtos florestais não-madeireiros (PFNM).

Desafios

• Turismo predatório e excludente (bertioguenses);

• Pesca e caça ilegais ou irregulares; e

• Falta de fiscalização.

4.
OS VETORES DE PRESSÃO SOBRE A MATA ATLÂNTICA

DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL
Leitura técnica e comunitária

Os **Vetores de Pressão** são fatores que exercem INFLUÊNCIA NEGATIVA sobre o bioma, contribuindo para a degradação e a perda de biodiversidade.



Créditos | Joanderson Piropo

4.1
VETOR DE PRESSÃO 1 – OCUPAÇÃO IRREGULAR

As ocupações e loteamentos irregulares* (Quadro 3) *nas zonas de amortecimento do PERB e do PESM foram observadas como um importante vetor de pressão sobre a Mata Atlântica

Se não houver fiscalização e controle, a TENDÊNCIA PARA O FUTURO será a expansão de área urbanizada sobre a área conservada de Mata Atlântica ou de remanescentes de vegetação nativa.

O "Programa Regulariza Bertioga" desde 2017 vem atuando na regularização fundiária dos loteamentos irregulares.

Quadro 3 | Ocupações e loteamentos irregulares, Bertioga, SP.
Crédito | SPRSF/IPT

OCUPAÇÕES IRREGULARES



Vicente Carvalho II



Chácara Vista Linda

LOTEAMENTOS IRREGULARES “PROGRAMA REGULARIZA BERTIOGA”



Núcleo São João



Sítio São João



Morro do Itaguá

4.2 VETOR DE PRESSÃO 2 - INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO

Bertioga possui uma taxa de urbanização de 99,1%, abrigando 64.188 habitantes (Seade, 2023).

Como uma estância balneária, a População Flutuante (turistas) pode representar o dobro dos residentes (**Figura 60**), agravando o abastecimento de água e energia elétrica e a disposição de resíduos sólidos, impactando a MATA ATLÂNTICA.

Nos principais rios os problemas citados foram: despejos de dejetos, derramamento de óleo, presença de lixos, perturbação da fauna local e pesca, expansão imobiliária e ocupação irregular em áreas de mangue.

O esgotamento sanitário atende a 71,4% da população, sendo a meta do Governo Estadual 100% de atendimento até 2033, portanto, a TENDÊNCIA é melhorar a qualidade da água e dos manguezais.

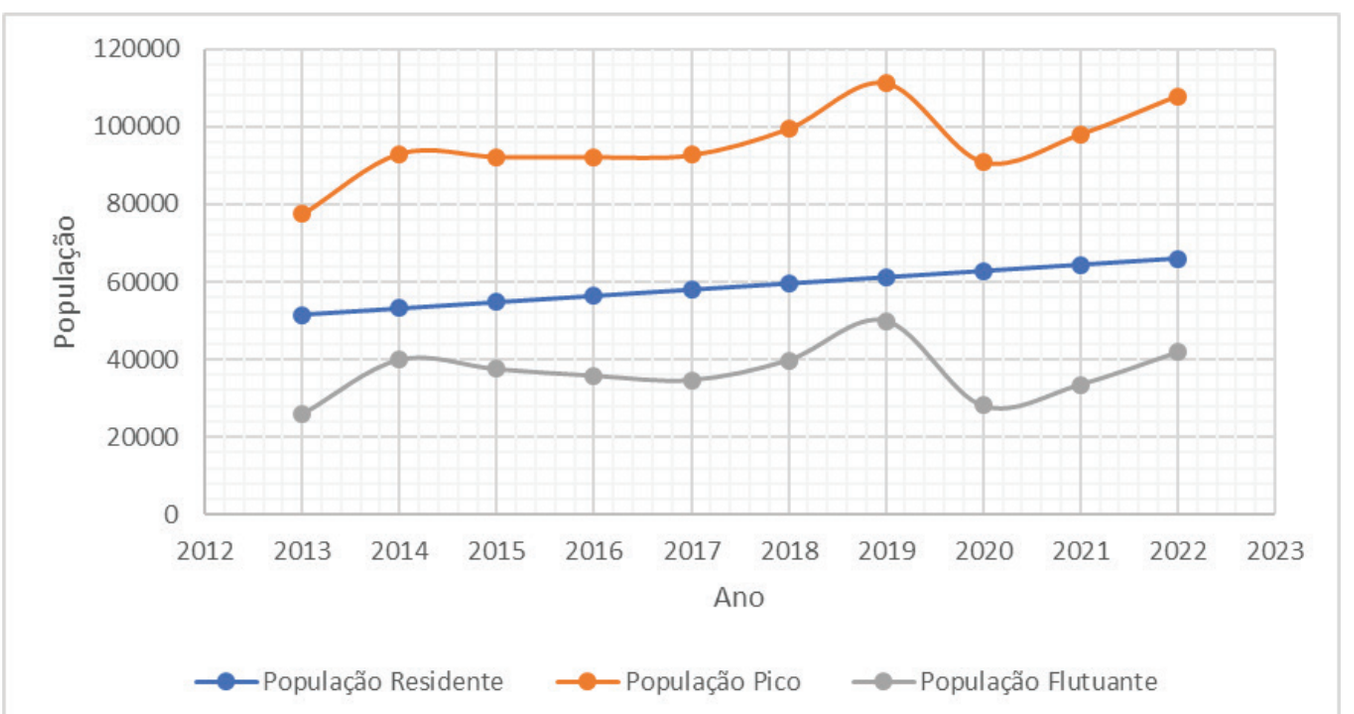


Figura 60 | População de Bertioga, SP. **Fonte |** Elaborado pelos autores.

4.3 OUTROS VETORES

Os seguintes vetores de pressão, também observados nas leituras técnica e comunitária, sendo de menor expressividade no Município (**Figura 61**):

- Extração de areia ou terra;
- Captação irregular de água;
- Risco de contaminação de manguezal na área de Transbordo, apesar do controle ambiental feito pela Cetesb;
- Turismo não controlado/risco de incêndio; e
- Pesca nos rios.

Figura 61 | Outros vetores de pressão em Bertioga, SP: Captação irregular de água [A]; Extração de terra [B]; Risco de contaminação de manguezal na área de Transbordo [C].

Créditos | SPRSF/IPT







CAPÍTULO

02

PLANEJAMENTO PARA A MATA ATLÂNTICA DE BERTIOGA, SP



Créditos | Divulgação / PMB

O planejamento para a conservação, recuperação e uso sustentável do primeiro ciclo do PMMA de Bertioga seguiu os passos elencados na **Figura 62** e consistiu na elaboração de um Plano de Ação com a definição dos objetivos específicos, das estratégias e das áreas e ações prioritárias, metas, atores envolvidos, fontes de recursos prováveis e prazos. Este Plano de Ação ficou definido para os próximos cinco anos a partir da aprovação do PMMA pelo CONDEMA.

Além disso, o processo de planejamento incluiu, também, a definição do método de monitoramento e avaliação periódica das ações do PMMA, que permitirá a sua revisão para o próximo ciclo.

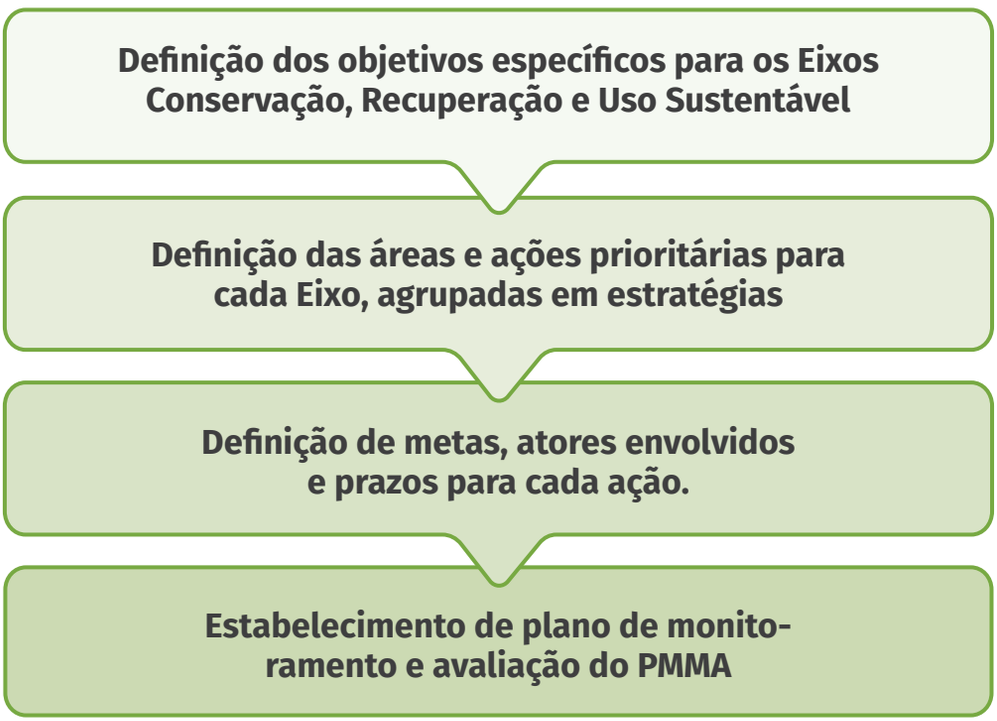
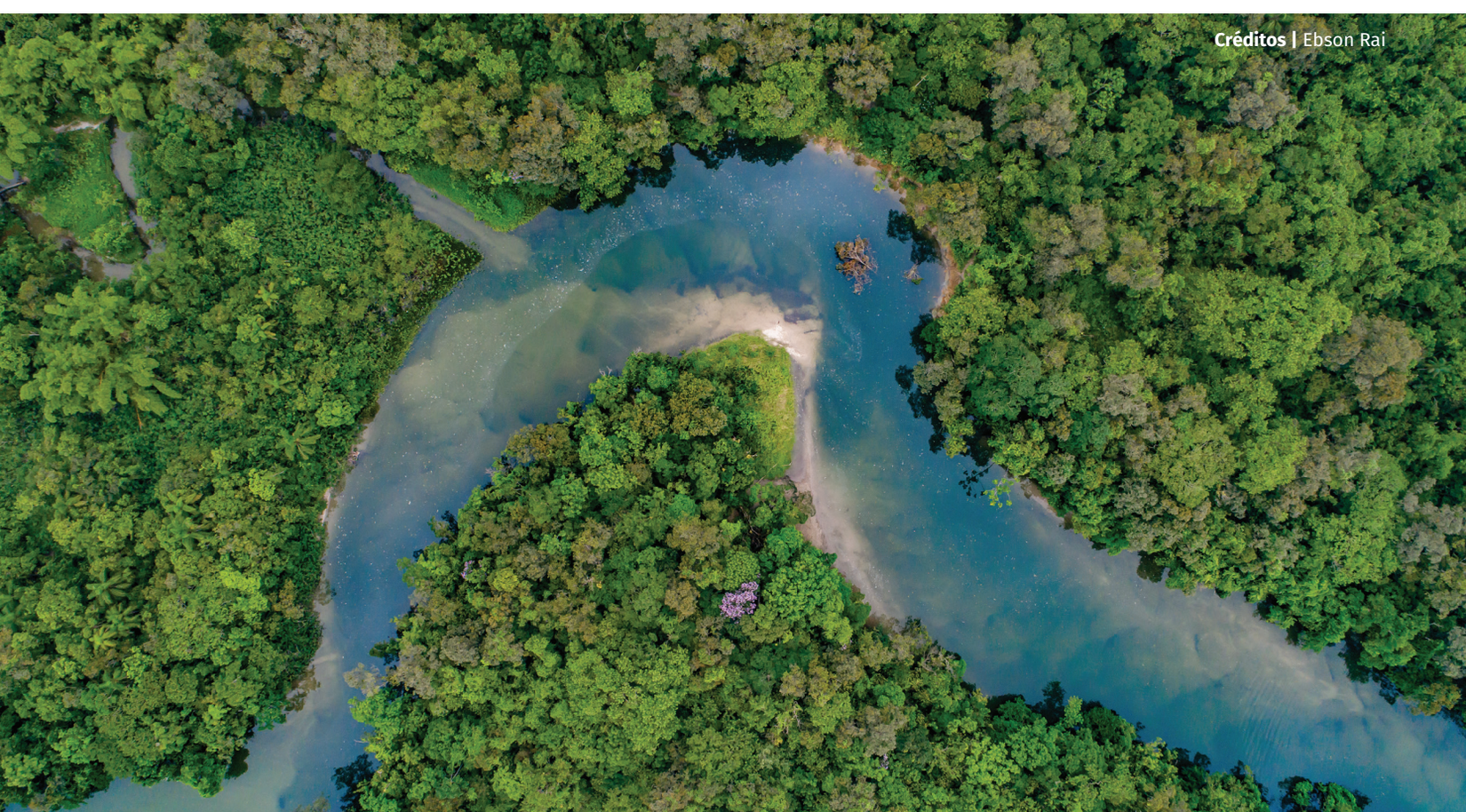


Figura 62 | Processo de elaboração do Plano de Ação do PMMA de Bertioga, SP

Fonte | Elaborado pelos autores.



Créditos | Ebson Rai

1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO PMMA

Os objetivos específicos a serem alcançados pelo PMMA foram definidos a partir do cruzamento das informações sobre a situação atual da Mata Atlântica (Diagnóstico Socioambiental), os Planos e Programas incidentes no Município, as demandas da sociedade (Diagnóstico Rápido Participativo ou oficinas) e a capacidade de gestão do Município.

A priorização dos objetivos específicos nos eixos do PMMA foi realizada por meio de três oficinas com a população de Bertioga no período de 22 a 24 de novembro de 2023, respectivamente, na Vila do Bem, Boraceia, na Escola Municipal de Ensino Infantil e Ensino Fundamental (EMEIF) Professor Delfino Stockler de Lima e na EMEIF Caiubura.

No total foram 46 participantes que permitiu a dinâmica de priorização dos objetivos específicos e a coleta de sugestões de ações estratégicas, segundo a percepção da população, que muito enriqueceu o processo de construção do Plano de Ação (**Figuras 63** e **64**).





Figura 63 | 2ª oficina participativa, realizada no Centro de Bertioga, SP no dia 23/11/2023. **Créditos |** SPRSF/IPT





Figura 64 | 3ª oficina participativa, realizada no Caiubura - Bertioga, SP no dia 24/11/2023. **Créditos |** SPRSF/IPT

Os objetivos do PMMA foram também discutidos e alinhados com os seguintes Planos e Programas do município de Bertioga, SP:

- **Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do município de Bertioga (PMB, 2020)**
- Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Bertioga (PMB, 2017)
- Ordenamento Territorial Geomineiro (IPT, 2015)
- Programa Município VerdeAzul (São Paulo, 2023)
- Plano de bacia hidrográfica 2016-2027 do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (VM Engenharia de Recursos Hídricos, 2016)
- Plano de Manejo do Parque Estadual Restinga de Bertioga (FF, 2018)
- Plano Diretor de Turismo da Baixada Santista (Unimonte, 2002)
- Plano Diretor de Turismo da Estância Balneária de Bertioga (PMB, 2023)
- Subsídios para elaboração do Plano Regional de Adaptação e Resiliência Climática da Baixada Santista (São Paulo (Estado), 2022)

O levantamento de dados do diagnóstico socioambiental e do diagnóstico rápido participativo sobre a situação atual da Mata Atlântica de Bertioga foi muito rico, cuja discussão totalizou uma extensa lista de 46 objetivos específicos, distribuídos pelos eixos temáticos de conservação, recuperação e uso sustentável.

A **Figura 65** apresenta o método utilizado e a síntese dos resultados para a definição dos objetivos específicos do PMMA de Bertioga, SP.

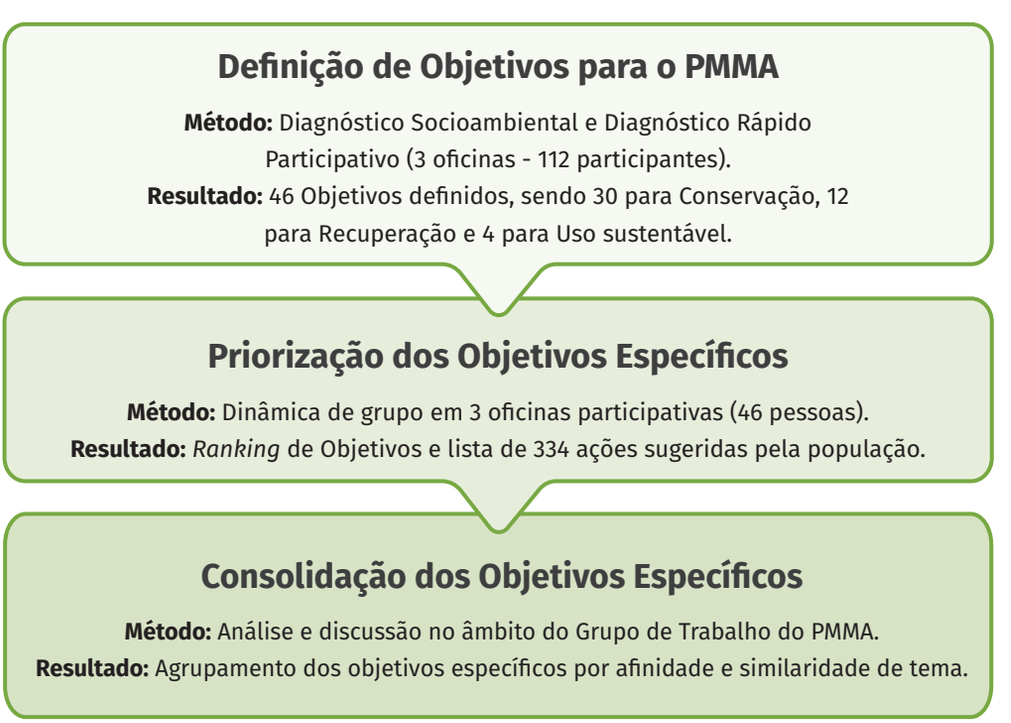


Figura 65 | Processo de elaboração do Plano de Ação do PMMA de Bertioga, SP

Fonte | Elaborado pelos autores.

Os 46 objetivos específicos inicialmente apresentados e discutidos no processo foram agrupados em nove objetivos para a elaboração do Plano de Ação do PMMA, conforme mostra a **Figura 66**.

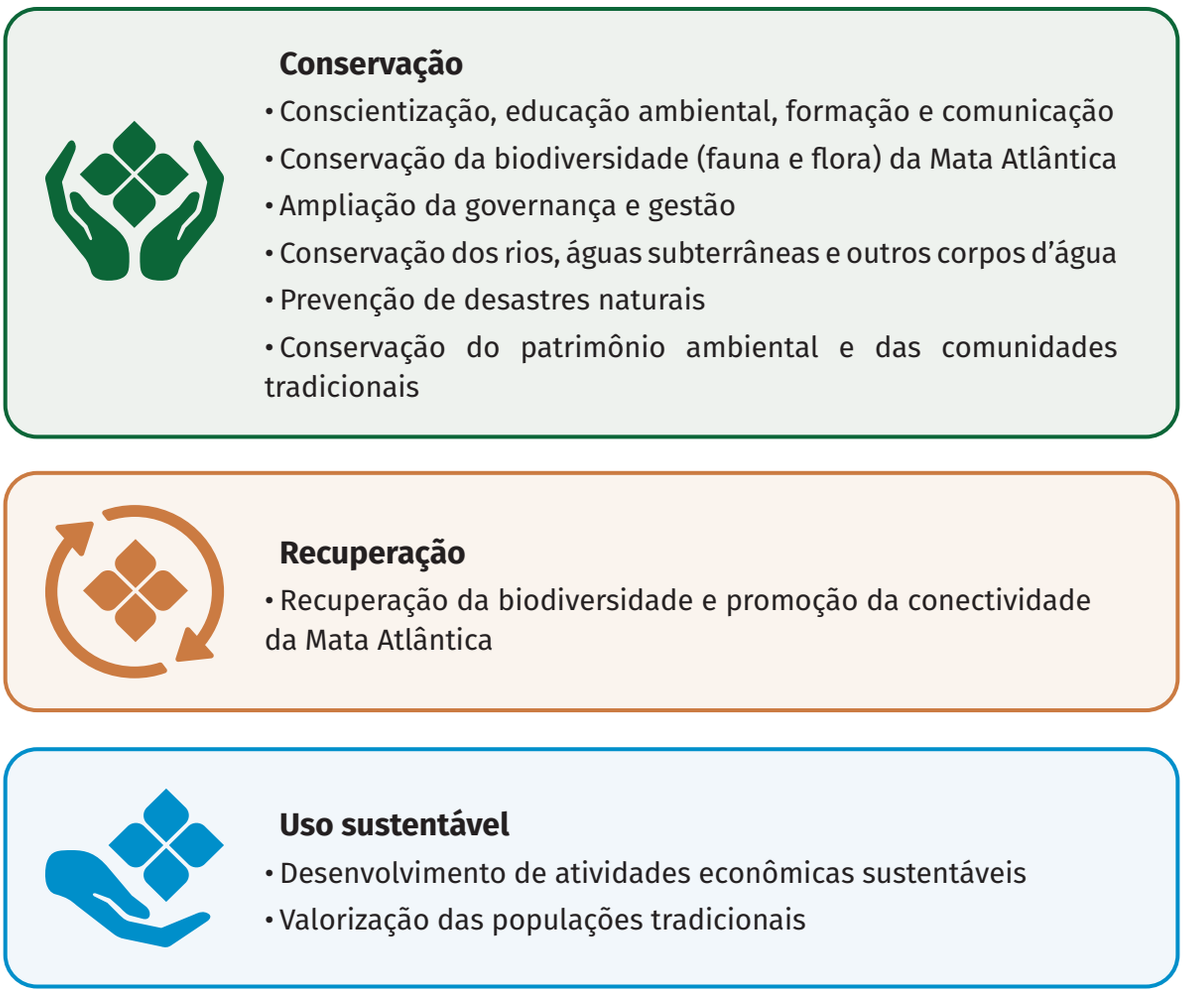


Figura 66 | Consolidação dos objetivos do PMMA de Bertioga, SP. **Fonte |** Elaborado pelos autores

2. ÁREAS PRIORITÁRIAS

De acordo com o artigo 43 do Decreto Federal 6.660/2008, a indicação das áreas prioritárias para a conservação e recuperação da vegetação nativa é um item obrigatório do PMMA.

As áreas prioritárias para o PMMA de Bertioga foram definidas para os três eixos: conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica. O método de definição dessas áreas se baseou na análise de critérios dos meios biótico, físico e antrópico (**Quadro 4**), por meio da sobreposição de dados cartográficos e uso de tecnologias de geoprocessamento. Nesta metodologia, quanto maior a sobreposição dos critérios maior a classe de prioridade da área analisada quanto à priorização para as ações de conservação.

Quadro 4 | Critérios para identificação de áreas prioritárias para cada eixo do PMMA de Bertioga, SP.

Fonte | Elaborado pelos autores.

Critério	Conservação	Recuperação	Uso Sustentável
Remanescentes significativos que prestam serviços ecossistêmicos importantes para o Município	x		
Áreas de Preservação Permanente	x	x	
Áreas favoráveis à implantação de Unidades de Conservação (UC)	x		
Áreas inseridas em projetos de desenvolvimento sustentável	x		
Áreas que prestam o serviço de provisão de água (mananciais de abastecimento)	x	x	
Áreas com fragilidade ambiental	x	x	
Áreas especialmente protegidas: Zonas de Amortecimento de Unidades de Conservação e ZEE da Baixada Santista	x	x	x
Áreas com potencial para o uso sustentável (vocação do Município)	x	x	
Áreas importantes para promoção da conectividade da paisagem		x	
Áreas com potencial para o extrativismo sustentável			x
Áreas com potencial para o turismo sustentável			x
Áreas com invasão biológica (pinus e eucalipto)			x

Em reunião de alinhamento com o Grupo de Trabalho de Planejamento, foram definidas as áreas prioritárias para Conservação (AC), Recuperação (AR) e Uso Sustentável (AUS) da Mata Atlântica em Bertioga, a partir da distribuição das classes de prioridades e levando em consideração as diferentes características socioambientais das regiões do Município.

2.1 ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA

Para conservação foram definidas oito áreas prioritárias para conservação (AC) da Mata Atlântica em Bertioga (**Figura 67**), detalhadas no **Quadro 5**.

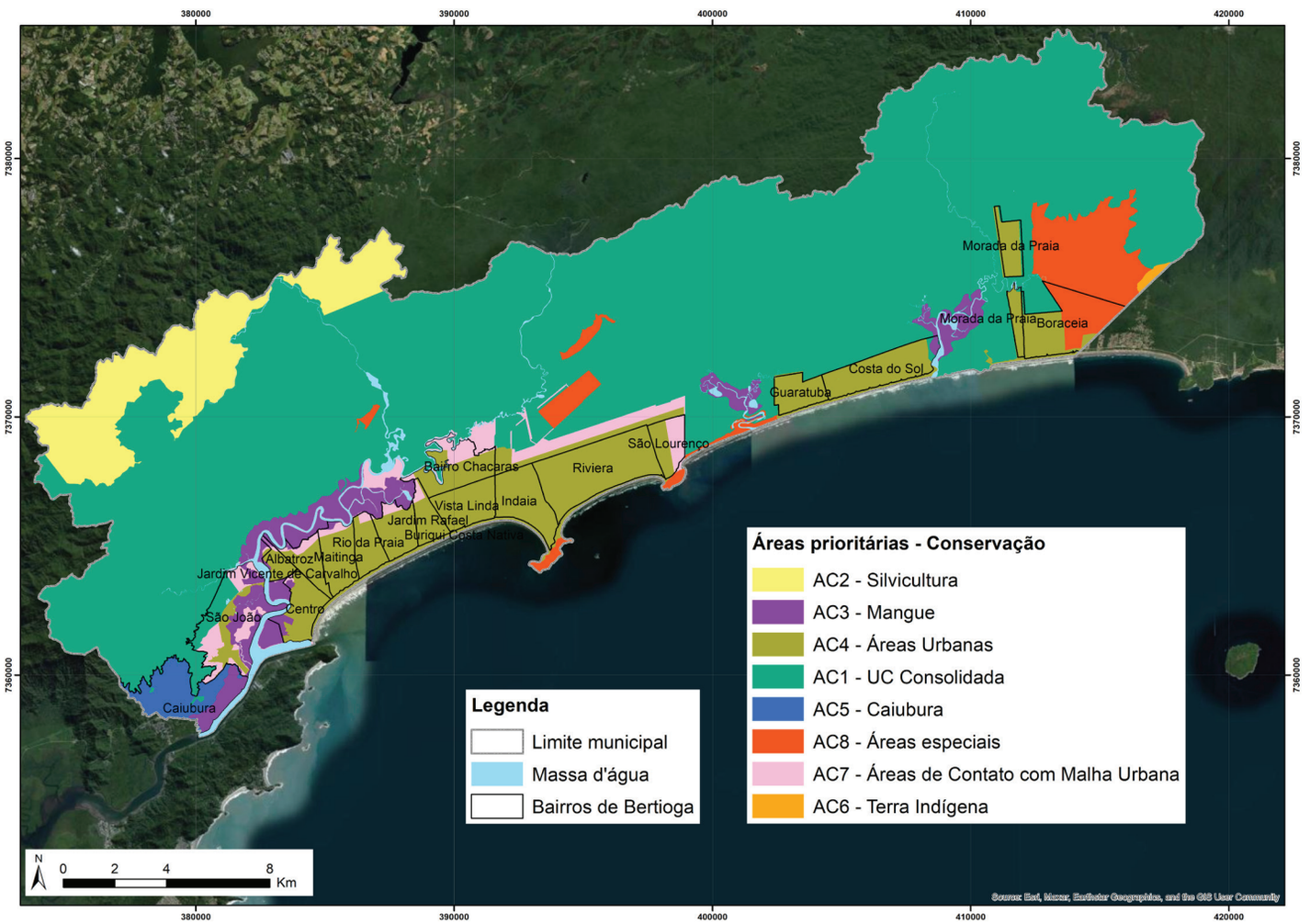


Figura 67 | Áreas Prioritárias para Conservação (AC) da Mata Atlântica do município de Bertioga, SP.

Fonte | Elaborado pelos autores.

Quadro 5 | Características principais e justificativas das Áreas Prioritárias para Conservação (AC) da Mata Atlântica no município de Bertioga, SP.

Fonte | Elaborado pelos autores.

Área prioritária	Características principais	Justificativa
AC 1	UCs Consolidadas	Áreas inseridas nos limites das Unidades de Conservação de Proteção Integral já implantadas e que necessitam de ações prioritárias de fiscalização e monitoramento para garantia da conservação dos recursos naturais e provisão dos serviços ecossistêmicos regionais.
AC 2	Silvicultura	Área de vegetação associada a manchas de silvicultura de eucalipto e pinheiro, resultante de processo de regeneração natural.
AC 3	Mangue	Área representativa de vegetação de mangue.
AC 4	Áreas Urbanas	Áreas inseridas no perímetro urbano, importantes para a formação de trampolins ecológicos (*stepping stones*) e aumento da conectividade da paisagem do município de Bertioga, por meio do incremento da arborização urbana.
AC 5	Caiubura	Área de vegetação natural localizada no limite do bairro de Caiubura, que fornece importantes serviços ecossistêmicos à comunidade local e regulação de processos naturais.
AC 6	Terra Indígena	Área de vegetação natural localizada no limite da Terra Indígena regulamentada, que fornece importantes serviços ecossistêmicos ao povo indígena.
AC 7	Áreas de contato com a malha urbana	Áreas de vegetação natural em contato com a malha urbana e localizadas na Z2 e Z4 do ZEE da Baixada Santista, importantes para a formação de trampolins ecológicos (*stepping stones*) e aumento da conectividade da paisagem do município de Bertioga.
AC 8	Áreas Especiais	Áreas com vegetação natural inseridas na Zona de Amortecimento de UCs de Proteção Integral, importantes para a formação de corredores ecológicos e aumento da conectividade da paisagem do município de Bertioga.

2.2
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RECUPERAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA

A **Figura 68** apresenta a localização das cinco Áreas Prioritárias para Recuperação (AR), detalhadas no **Quadro 6**.

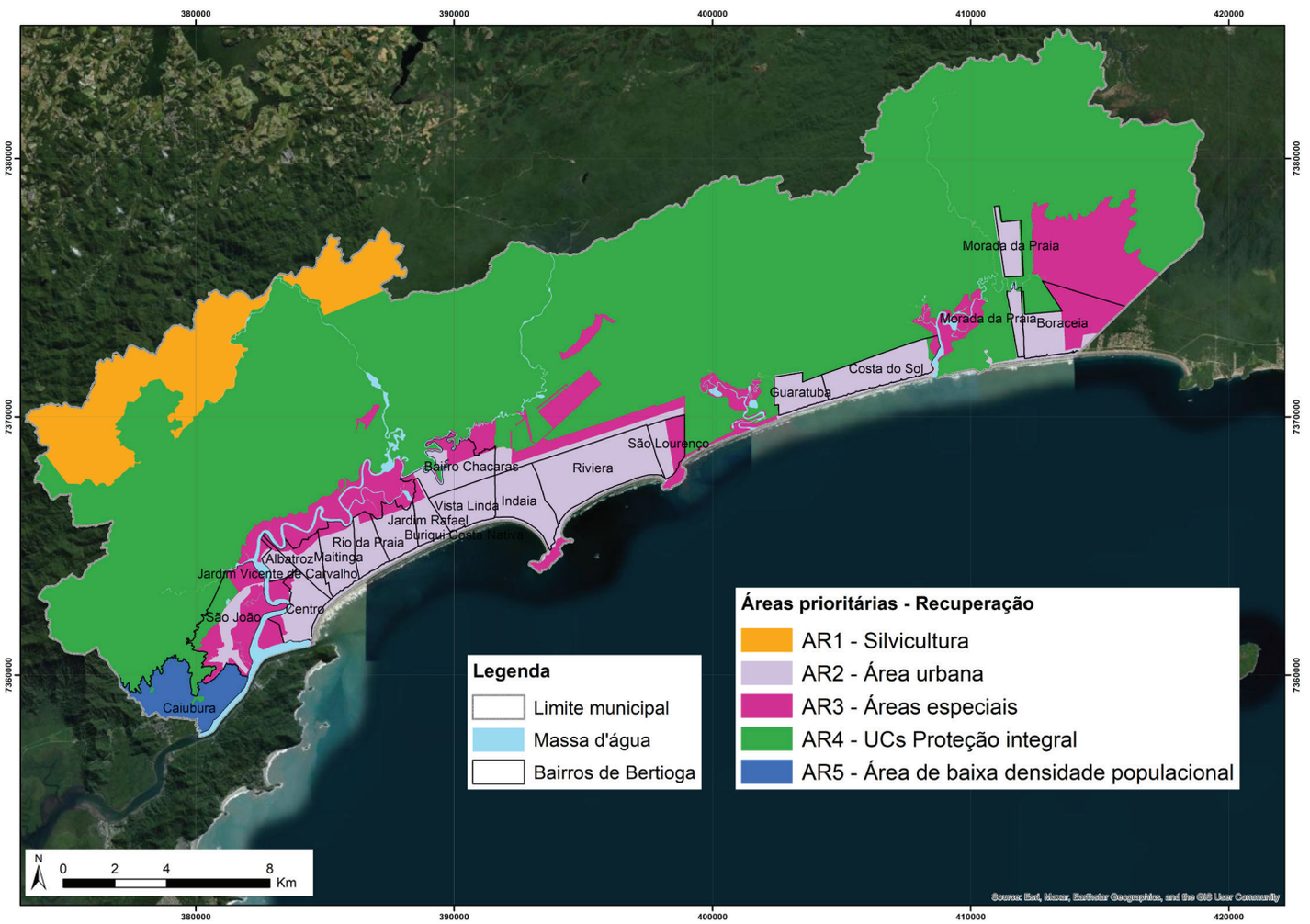


Figura 68 | Áreas Prioritárias para Recuperação (AR) da Mata Atlântica do município de Bertioga, SP.

Fonte | Elaborado pelos autores.

Quadro 6 | Características principais e justificativas das Áreas Prioritárias para Recuperação (AR) da Mata Atlântica no município de Bertioga, SP.

Fonte | Elaborado pelos autores.

Área prioritária	Características principais	Justificativa
AR 1	Silvicultura	Áreas localizadas no interior ou no entorno de manchas de reflorestamento (silvicultura) e fora de Unidades de Conservação, que são importantes para a garantia da conectividade funcional da paisagem do município de Bertioga.
AR 2	Área Urbana	Áreas inseridas no perímetro urbano e que são importantes para a garantia da conectividade da paisagem do município de Bertioga.
AR 3	Áreas Especiais	Áreas inseridas na Zona de Amortecimento de Unidades de Conservação de Proteção Integral e que apresentam características importantes para a formação de corredores ecológicos e aumento da conectividade da paisagem do município de Bertioga.
AR 4	UCs Proteção Integral	Áreas inseridas nos limites das Unidades de Conservação de Proteção Integral já implantadas.
AR 5	Área de Baixa Densidade Populacional	Áreas inseridas no perímetro urbano e que apresentam baixa densidade populacional, que são importantes para a garantia da provisão de serviços ecossistêmicas à comunidade local.

2.3 ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA USO SUSTENTÁVEL DA MATA ATLÂNTICA

Cinco Áreas Prioritárias para o Uso Sustentável (AUS) da Mata Atlântica foram definidas (**Figura 69**), sendo detalhadas no **Quadro 7**.

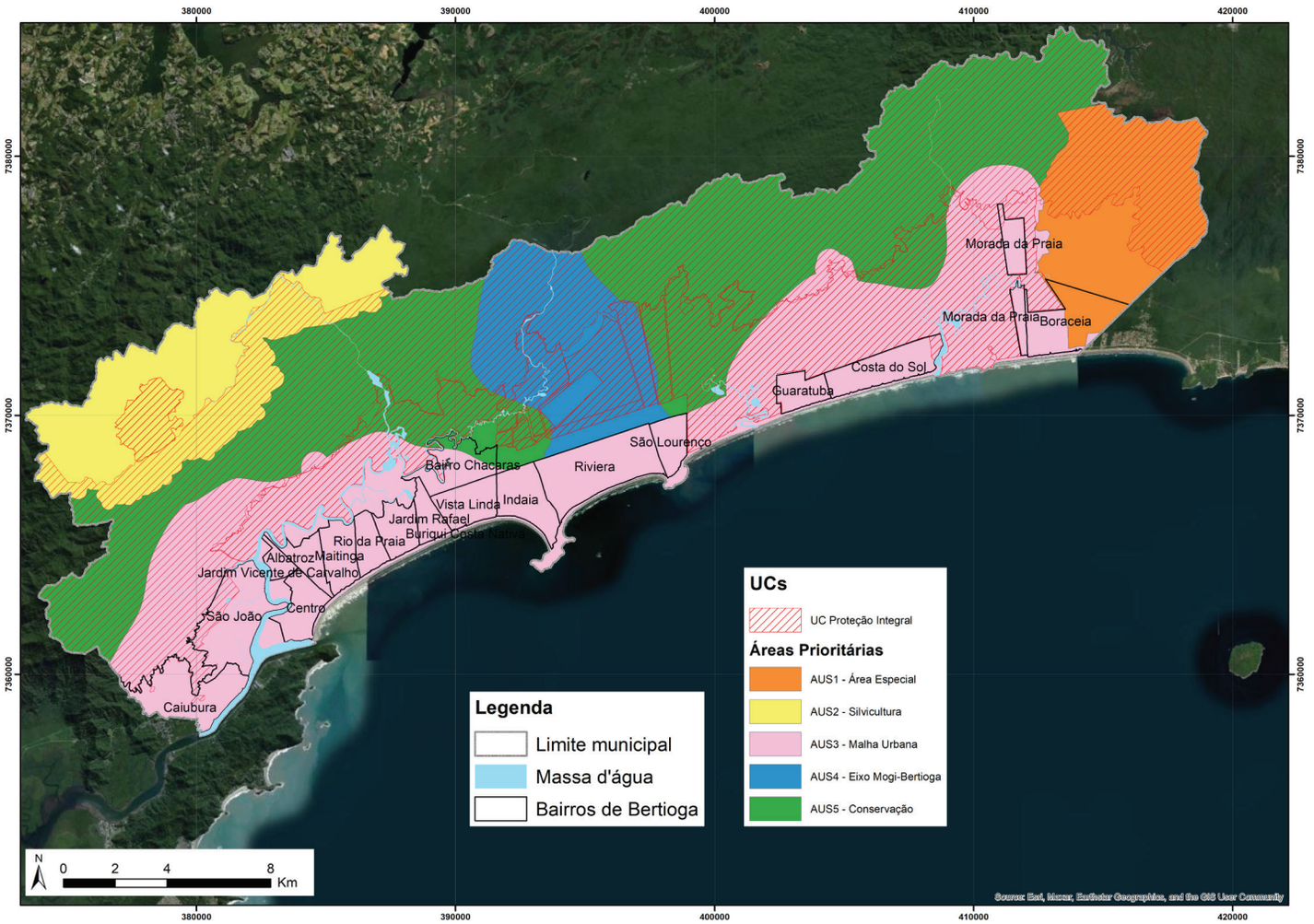


Figura 69 | Áreas Prioritárias para Uso Sustentável (AUS) da Mata Atlântica do município de Bertioga, SP.

Fonte | Elaborado pelos autores.

Quadro 7 | Características principais e justificativas das Áreas Prioritárias para Uso Sustentável (AUS) da Mata Atlântica no município de Bertioga, SP.

Fonte | Elaborado pelos autores.

Área prioritária	Características principais	Justificativa
AUS 1	Área Especial	Área com potencial para o extrativismo sustentável, que possui matrizes de boa qualidade para coleta de sementes, com potencial para o turismo sustentável, que engloba a Aldeia Guarani Ribeirão Silveira.
AUS 2	Silvicultura	Áreas com potencial para o turismo sustentável e que são importantes para adoção de boas práticas de manejo sustentável para evitar a invasão biológica de pinus e eucalipto e estão inseridas em Zonas de Amortecimento de UCs.
AUS 3	Malha Urbana	Áreas inseridas no perímetro urbano e entorno, com potencial para diversificação de atividades sustentáveis para geração de renda, com potencial para o turismo sustentável e que são importantes para adoção de boas práticas de manejo sustentável para evitar a invasão biológica de espécies exóticas invasoras.
AUS 4	Eixo Mogi-Bertioga	Áreas com potencial para o turismo sustentável, localizadas predominantemente dentro do limite de UCs.
AUS 5	Conservação	Áreas inseridas no limite de UCs, com potencial para o extrativismo sustentável, que possuem matrizes de boa qualidade para coleta de sementes, importantes para garantia da conservação dos recursos naturais e da provisão dos serviços ecossistêmicos.

3. ESTRATÉGIAS

As estratégias são ideias gerais que norteiam atingir os objetivos. As estratégias representam o como fazer, numa descrição mais geral, para atingir os objetivos.

Para o PMMA de Bertioga, as ações prioritárias definidas no Plano de Ação (item 4) foram organizadas pelo Grupo de Trabalho nas seguintes estratégias de atuação para os eixos de Conservação, Recuperação e Uso Sustentável:



- Ampliação da infraestrutura, treinamento, equipamentos urbanos e estrutura organizacional para gestão ambiental;
- Captação de recursos financeiros para a gestão ambiental;
- Estímulo ao empreendedorismo sustentável, relacionado à Mata Atlântica, para promoção de geração de emprego e renda;
- Fortalecimento da estrutura organizacional e da instrumentação jurídica;
- Fortalecimento do sistema de fiscalização e controle ambiental;
- Implementação de incentivos para a conservação ou recuperação da Mata Atlântica;
- Implementação de incentivos para a recuperação e conservação da Mata Atlântica com foco na arborização urbana (verde viário) com espécies nativas;
- Implementação de incentivos para a recuperação e conservação da Mata Atlântica nas áreas verdes e nas UCs;
- Incentivo do uso da tecnologia, inovação e desenvolvimento de pesquisa;
- Ordenamento Territorial;
- Promoção da educação ambiental, formação e da comunicação; e
- Promoção do lazer e do turismo em bases sustentáveis.

4. PLANO DE AÇÃO

O Plano de Ação, ou também chamado plano de atividades ou de trabalho, é uma ferramenta proposta no PMMA de Bertioga, SP para as equipes organizarem e controlarem o fluxo de tarefas na prefeitura e a relação com todos os outros atores envolvidos com a Mata Atlântica.

De maneira sintética e a título de informação, nos **Quadros 8** a **10** são apresentados, para cada eixo, as ações prioritárias agrupadas pelas estratégias e objetivos específicos definidos para o PMMA. Para cada ação foi também indicada a sua prioridade de realização (alta, média ou baixa) e o prazo de execução no período de 5 anos (primeiro ciclo do PMMA.



Créditos | Aluizio Durço Bernardino

Quadro 8 | Plano de ação para o eixo CONSERVAÇÃO da Mata Atlântica de Bertioga, SP.
Fonte | Elaborado pelos autores.

ESTRATÉGIA	AÇÃO	ÁREA PRIORITÁRIA	PRIORIDADE	PRAZO (ANO) ATÉ 1	ATÉ 3	ATÉ 5
OBJETIVO: Conscientização, Educação Ambiental, Formação e Comunicação						
Promoção da educação, formação ambiental e da comunicação	Finalizar o Plano Municipal de Educação Ambiental (PMEA)	Município	alta	X		
	Garantir no PMEA os seguintes temas: as UCs de Bertioga - PERB e PESM; valorização da cultura indígena; geossítios; sítios arqueológicos (sambaquis e conchários); e preservação da fauna e flora	AC1/AC6	média	X		
		Município			X	
	Fortalecer a divulgação das ações, projetos e eventos da prefeitura em relação ao meio ambiente	Município	média			X
	Incentivar/apoiar projetos de pesquisa nas UCs para divulgação dos resultados	AC1	média		X	
	Informar a população dos danos causados ao mangue pela navegação, pesca irresponsável e poluição por resíduos	AC3	baixa		X	
	Conscientizar a população dos aspectos negativos da criação de animais domésticos (sem controle) e exóticos à fauna nativa	Município	baixa		X	
OBJETIVO: Conservação da Biodiversidade (Fauna e Flora) da Mata Atlântica						
Fortalecimento do sistema de fiscalização e controle ambiental	Monitorar barcos de turismo e motos aquáticas	AC3	média	X		
	Definir regramento específico de ecoturismo nas praias do Itaguaré e Boracéia, dentro do PERB	AC1	baixa			X
Implementação de incentivos para a conservação ou recuperação da Mata Atlântica	Realizar o levantamento das áreas verdes públicas	AC4	média	X		
Ampliação da infraestrutura, treinamento, equipamentos urbanos e estrutura organizacional para gestão ambiental	Manter as ações de captura na Cidade e soltura da fauna nativa	Município	média	X		
	Criar ações de mitigação de atropelamento da fauna migratória	AC1/AC4	média			X
Incentivo do uso da tecnologia, inovação e desenvolvimento de pesquisa	Estimular e promover a aplicação de Soluções Baseadas na Natureza (SbN)	AC4	média	X		

continua

ESTRATÉGIA	AÇÃO	ÁREA PRIORITÁRIA	PRIORIDADE	PRAZO (ANO) ATÉ 1	ATÉ 3	ATÉ 5
OBJETIVO: Ampliação da Governança e Gestão						
Fortalecimento do sistema de fiscalização e controle ambiental	Fortalecer a integração das secretarias e órgãos municipais, estaduais e federais no monitoramento da Mata Atlântica (combate ao desmatamento, extração ilegal de madeira, comércio ilegal, biopirataria, caça e pesca predatória)	Município	média	X		
					X	
	Definição dos indicadores para gestão ambiental de Bertioga	Município	média			X
Ordenamento Territorial	Promover a regularização urbana e ambiental dos imóveis e posses rurais	Município	média			X
	Acompanhamento da integridade dos oleodutos da Transpetro	AC1/AC3/ AC4/AC5	média	X		
	Manter atualizadas as áreas contaminadas com produtos químicos, em recuperação ou já recuperadas	AC1/AC3/ AC4/AC5	baixa	X		
Fortalecimento da estrutura organizacional e da instrumentação jurídica	Promover a integração das secretarias nos trabalhos multidisciplinares de gestão ambiental da Mata Atlântica	Município	alta		x	
	Revisar e atualizar a Lei Complementar n°1179/2015 - programa municipal de pagamento por serviços ambientais (PSA)	Município	baixa		X	
	Promover a integração entre municípios na conservação da Mata Atlântica para garantia, principalmente, do abastecimento público	UC1	baixa	X		
	Aprimorar o programa de adoção de praças e outras áreas verdes para conservação e recuperação da Mata Atlântica	AC4	baixa		X	
	Buscar financiamento nos níveis federal, estadual ou internacional para projetos de preservação, de conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica	Município	média			X
	Articular com os órgãos ambientais na esfera estadual mecanismos de preservação ambiental no perímetro urbano, decorrente de supressão vegetal, visando o cumprimento da Lei de Uso e Ocupação do Solo e a ZEE do Estado.	Município	média	X		
	Implementar um procedimento interno para caracterização dos maciços arbóreos e enquadramento sucessional dos fragmentos florestais	Município	média	X		
	Criar diretrizes para o desenvolvimento de pesquisas no Município e divulgação dos resultados	Município	baixa			X
	Apoiar programa de jovem aprendiz ou primeiro emprego	Município	baixa	X		
	Ampliar o programa de estagiários universitários	Município	baixa	X		

continua

ESTRATÉGIA	AÇÃO	ÁREA PRIORITÁRIA	PRIORIDADE	PRAZO (ANO) ATÉ 1	ATÉ 3	ATÉ 5
Ampliação da infraestrutura, treinamento, equipamentos urbanos e estrutura organizacional para gestão ambiental	Capacitação da Equipe de SM	Município	alta	X		
	Manter atualizado o Sistema de Georreferenciamento de dados ambientais	Município	média	X		
	Fortalecer a relação com as universidades e institutos no desenvolvimento e divulgação de resultados de pesquisas	Município	média	X		
OBJETIVO: Conservação dos Rios, Águas Subterrâneas e Outros Corpos d'água						
Fortalecimento do sistema de fiscalização e controle ambiental	Estabelecer áreas prioritárias para ações de saneamento básico para recuperação da Mata Atlântica.	Município	alta	X		
	Monitorar a qualidade dos pontos de lançamento de esgoto tratado no rio	Município	média	X		
	Acompanhar o projeto de transposição do rio Itapanhaú	AC1/AC3/AC7	média	X		
	Verificar ações de conservação das bacias hidrográficas e qualidade da água	Município	baixa	X		
OBJETIVO: Prevenção e Desastres Naturais						
Fortalecimento do sistema de fiscalização e controle ambiental	Auxiliar na criação de NUDEC com a comunidade em áreas mais sensíveis e de desmatamento	Município	média		X	
Incentivo ao uso da tecnologia, inovação e desenvolvimento de pesquisa	Estimular a aplicação de SbN na minimização dos efeitos da inundação frente às mudanças climáticas	Município	média		X	
OBJETIVO: Conservação do Patrimônio Ambiental e das Comunidades Tradicionais						
Incentivo ao uso da tecnologia, inovação e desenvolvimento de pesquisa	Reconhecer sítios de geodiversidade, geossítios e sítios arqueológicos (sambaquis e conchários) nas UCs e Cidade	AC1/AC3/AC4	baixa	X		
	Apoiar pesquisa científica na comunidade indígena com foco na conservação dos recursos naturais	AC6	baixa		X	
Fortalecimento do sistema de fiscalização e controle ambiental	Monitorar extrativismo e caça ilegal nas terras indígenas	AC6	média			X
	Monitorar os sítios de geodiversidade nas UCs e Cidade	AC1/AC3/AC4	baixa		X	

Quadro 9 | Plano de ação para o eixo RECUPERAÇÃO da Mata Atlântica de Bertioga, SP.
Fonte | Elaborado pelos autores.

ESTRATÉGIA	AÇÃO	ÁREA PRIORITÁRIA	PRIORIDADE	PRAZO (ANO) ATÉ 1	ATÉ 3	ATÉ 5
OBJETIVO: Recuperação da Biodiversidade e Promoção da Conectividade da Mata Atlântica						
Implementação de incentivos para a recuperação e conservação da Mata Atlântica nas áreas verdes e nas UCs	Fomentar o uso de mudas de espécies nativas para recuperação de áreas degradadas da Mata Atlântica	Município	alta		X	
	Promover a manutenção e a restauração de áreas verdes públicas, espaços urbanos públicos e áreas degradadas nas UCs e suas zonas de amortecimento	AR2/AR3/ AR4/AR5	alta			X
		AR3		X		
	Promover a regularização fundiária nas UCs e suas zonas de amortecimento	AR3/AR4	alta			X
	Manejar as espécies vegetais exóticas invasoras nas UCs	AR1/AR4	média		X	
Implementação de incentivos para a recuperação e conservação da Mata Atlântica com foco na arborização urbana (verde viário) com espécies nativas	Revisar e implementar o Plano Diretor de Arborização Urbana - PDAU	AR2	alta			X
	Conectar áreas verdes urbanas e UCs com a arborização urbana	AR2	média			X



Quadro 10 | Plano de ação para o eixo USO SUSTENTÁVEL da Mata Atlântica de Bertioga, SP.

Fonte | Elaborado pelos autores.

ESTRATÉGIA	AÇÃO	ÁREA PRIORITÁRIA	PRIORIDADE	PRAZO (ANO) ATÉ 1	ATÉ 3	ATÉ 5
OBJETIVO: Desenvolvimento de Atividades Econômicas Sustentáveis						
Promoção da educação, formação ambiental e comunicação	Divulgar fauna e flora nativa do Município	Município	alta		X	
	Instrumentar o receptivo turístico na entrada da cidade com informações sobre a Mata Atlântica: serviços ecossistêmicos e benefícios, como turismo e produtos não madeireiros - Ação aderente ao PDTur 2023	Município	média	X		
	Promover cursos de formação (monitor ambiental) em ecoturismo - ação aderente ao PDTur de 2023, como fomento à melhoria social e turística	AUS3 / AUS5	média	X		
Fortalecimento da estrutura organizacional e da instrumentação jurídica	Regulamentação para a destinação e o uso dos recursos do FUNESPA para ações, infraestrutura e projetos ambientais	Município	alta			X
Estímulo ao empreendedorismo sustentável, relacionado à Mata Atlântica, para promoção de geração de emprego e renda	Definir ações estratégicas para impulsionar o desenvolvimento econômico de Bertioga, com base em sustentabilidade e economia circular, para os produtos e serviços oferecidos pela Mata Atlântica	AUS5/Município	alta			X
		Município				X
		AUS3				X
	Desenvolver projetos em parcerias com o poder público, entidades privadas e o terceiro setor	AUS2 / AUS3	média			X
	Manter e apoiar eventos para demonstração e comercialização dos produtos ou serviços da Mata Atlântica	AUS3/AUS5	média			X
	Incentivar a criação de viveiros de mudas da Mata Atlântica	AUS2 / AUS3 / AUS5	média			X
Promoção do lazer e do turismo em bases sustentáveis	Promover o turismo ecológico para os bertioguenses	AUS3 / AUS5 / AUS4	média	X		
	Incentivar outros atrativos turísticos ecológicos como observação de aves, de astros, arvorismo, *rafting*, escalada, entre outras, desde que autorizadas nas UCs	AUS5 / AUS4	média		X	
OBJETIVO: Valorização das Populações Tradicionais						
Promoção da educação, formação ambiental e comunicação	Divulgar produtos e serviços oferecidos pela aldeia, advindos da Mata Atlântica, como artesanato, palmito, cestaria, fibras, sementes, frutas	AUS1	média	X		
	Incentivar roteiro de imersão em aldeia indígena (modo de vida, caça, pesca, dança, culinária, rituais)	AUS1	baixa		X	

5. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

O monitoramento e a avaliação do PMMA têm o objetivo de permitir o planejamento anual das atividades e verificação do cumprimento das ações

O 1º Ciclo do PMMA de Bertioga, SP terá a duração de cinco anos e o **Quadro 11** mostra o calendário de avaliações anuais a serem e realizadas.

Ano	Atividade
2º Semestre 2024	Início do 1º Ciclo do PMMA
2º Semestre 2025	1ª Avaliação Anual
2º Semestre 2026	2ª Avaliação Anual
2º Semestre 2027	3ª Avaliação Anual
2º Semestre 2028	4ª Avaliação Anual
2º Semestre 2029	5ª Avaliação Anual
1º Semestre 2030	1ª Revisão do PMMA
2º Semestre 2031	Início do 2º Ciclo do PMMA

Quadro 11 | 1º Ciclo do PMMA de Bertioga, SP.
Fonte | Elaborado pelos autores.

Um relatório anual desta avaliação é recomendado (Brasil, 2017), contendo, minimamente:

• Resumos das ações e metas realizadas, com créditos a instituições e pessoas envolvidas;

• Resultados de indicadores do ano atual e de anos anteriores, com indicação das metas pertinentes; e

• Discussão dos resultados quanto aos objetivos e metas atingidos ou não atingidos, de modo a preparar as mudanças e melhorias necessárias para o próximo ano e para uma futura revisão do PMMA.

Além disso, no período de revisão do PMMA para o próximo ciclo, estes relatórios darão a dimensão do processo de implementação do 2º ciclo do PMMA e auxiliarão na indicação das necessidades para sua revisão.

Como **indicadores para gestão do PMMA** na demonstração dos progressos durante o 1º. Ciclo de Implementação, o cumprimento das ações nos prazos estabelecidos será o critério utilizado nas avaliações anuais previstas no **Quadro 11**.

6. FONTES DE FINANCIAMENTO

Identificar fontes de financiamento de projetos socioambientais é uma etapa importante para organizar as atividades de captação de recursos para implementar as ações do PMMA. Nesse sentido, o **Quadro 12** foi elaborado com base nos principais editais de apoio a projetos socioambientais disponíveis atualmente e que podem ser fontes alternativas de recursos para a implementação das ações do PMMA de Bertioga, visto como uma importante estratégia para aumentar a capacidade de gestão ambiental do Município.

Quadro 12 | Informações sobre editais de apoio a projetos socioambientais, possíveis fontes de financiamento das ações do PMMA.

Fonte | Elaborado pelos autores.

Instituição	Atividade
Fundo Municipal de Preservação Ambiental e Fomento do Desenvolvimento (FUNESPA)	Pesquisa, manutenção, melhoria e qualidade ambiental no Município
Fundo Nacional sobre Mudança Climática	Apoio a projetos em: desenvolvimento urbano resiliente e sustentável; indústria verde; logística de transporte, transporte público e mobilidade verdes; transição energética; florestas nativas e recursos hídricos; e serviços e inovação verdes
Fundo Nacional do Meio Ambiente – FNMA	Implementação de conservação e recuperação de áreas verdes urbanas e rurais, planos de manejo
CAF – Banco de Desenvolvimento da América Latina e Caribe	Promove modelo de desenvolvimento sustentável através de crédito, recursos não reembolsáveis e apoio na estruturação técnica e financeira de projetos nos setores público e privado na América Latina
Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza	Projeto de conservação da natureza; Soluções Baseadas na Natureza; mudanças climáticas
Fundo Estadual de Defesa dos Interesses Difusos – FID	Projeto de interesse difuso ou coletivo
Fundação SOS Mata Atlântica	Projeto em unidade de conservação municipal
Fundo Estadual de Recursos Hídricos — Fehidro - Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista – CBH-BS	Projetos na área de planejamento e conservação de Recursos Hídricos
Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios – Patem	O Patem financia serviços especializados do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) com contrapartida do munícipio. Projeto de recuperação de áreas degradadas; serviços tecnológicos relacionados à conservação e gestão ambiental

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBANTI, B.; CAIRES, R. A.; MARCENIUK, A. P. The ichthyofauna of the Bertioga Channel, São Paulo, Brazil. **Biota Neotrópica**, v. 13, n. 1, mar. 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/j/bn/a/6ZyCf3WDpBkb4XtLbMnJcZM/?format=pdf. Acesso em: nov. 2023.

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.

DETZEL CONSULTING. **Relatório do inventário da arborização urbana de Bertioga**. Inventário e proposta de Plano Diretor da arborização urbana de Bertioga. Curitiba, PR, Brasil: [s.n.], 2010.

FF - FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Parque Estadual Restinga de Bertioga**: Plano de Manejo. São Paulo: FF/ IF/ SMA/ IG/ Cetesb, 2018. 210 p.

ICMBio - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade - SALVE**. 2024. Disponível em: https;//salve.icmbio.gov.br. Acesso em: 24 abr. 2024.

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.

IPT - INSTITUTO DE PESQUSIAS 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. **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. **Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações**. Município de Bertioga. Escala 1:25.000. São Paulo: IPT, 2017.

MAPBIOMAS. **Mapeamento do uso e cobertura da terra para o Brasil. Mapbiomas, 2020**. Disponível em: https://mapbiomas.org/. Acesso em: 20 jun. 2022.

PMB - PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE BERTIOGA. **Plano de Saneamento Básico do Município de Bertioga**. Abastecimento de água potável e esgotamento sanitário. Bertioga: PMB, 2017.

PMB - PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE BERTIOGA. **Lei Complementar nº 155, de 06 de fevereiro de 2020**. Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Bertioga, e dá outras providências. Bertioga: PMB, 2020.

PMB - PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE BERTIOGA. **Lei Complementar nº 188, de 06 de dezembro de 2023**. Institui o Plano Diretor de Turismo - PDTur - da Estância Balneária de Bertioga, e dá outras providências. Bertioga: PMB, 2023.

SÃO PAULO (Estado). SEMIL - Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. **Manual de orientações do Programa Município VerdeAzul - ciclo 2022/2023**. São Paulo: Semil, 2023. 36 p.

SÃO PAULO (Estado). SIMA - Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. GIZ - Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável. **Subsídios para elaboração do Plano Regional de Adaptação e Resiliência Climática da Baixada Santista**. São Paulo: Sima/ GIZ/ Agem/ Condesb, 2022. Disponível em: https://agem.sp.gov.br/subsidios-para-elaboracao-do-plano-regional-de-adaptacao-e-resiliencia-climatica-da-baixada-santista/. Acesso em: nov. 2023.

SBH – SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. **Lista de Anfíbios do Brasil**. 2021. Disponível em https://sbherpetologia.org.br/lista-anfibios-sbh-copy. Acesso em: 03/05/2024.

SBH – SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. **Lista de Répteis do Brasil.** 2021. Disponível em https://sbherpetologia.org.br/lista-repteis-sbh-copy-copy. Acesso em: 03/05/2024.

SBH - SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. **Introdução à 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.

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.

UNIMONTE - CENTRO UNIVERSITÁRIO MONTE SERRAT. **Plano Diretor de Turismo da Baixada Santista**. Santos: Unimonte, 2002. 3 v.

VM ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS LTDA. **Plano de Bacia Hidrográfica 2016-2027 do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista**. São Carlos, SP: VM Engenharia de Recursos Hídricos, 2016. 3 v.

WWF-BRASIL. **Diagnóstico Socioambiental para Criação de Unidades de Conservação**: Polígono Bertioga. 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.

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.


adidas