

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

**Qualidade Ambiental, áreas urbanas e adensamento do município de
Bertioga – SP**

Andressa Francisca Martins Cunha (8033001)

Trabalho de Graduação Individual em Geografia
Docente: Profª Dra. Sueli Angelo Furlan

**São Paulo
2018**

Andressa Francisca Martins Cunha

**Qualidade Ambiental, áreas urbanas e adensamento do município de
Bertioga – SP**

Trabalho de Graduação Individual apresentado
ao Departamento de Geografia da Universidade
de São Paulo para a obtenção do título de
Bacharel em Geografia.

Área de concentração: Geografia Física.

Orientadora: Prof. Dra. Sueli Angelo Furlan

**São Paulo
2018**

Agradecimentos

Agradeço primeiramente aos meus pais (*in memoriam*) Cecilio Pedro da Cunha e Maria Meires Rodrigues pelos sacrifícios que fizeram pelos meus estudos e por sempre me apoiarem mesmo nos mais longos caminhos a serem percorridos, me dando força, inspiração e amor, ainda que não possam acompanhar a trajetória de perto. Agradeço à minha irmã Sandra Cunha, pela confiança e exemplo de força, ao meu companheiro Eduardo Luiz Morari e à sua família, pelos aprendizados conjuntos, pela inspiração e por tanto amor a mim dedicado.

Pela confiança e diligência no meu processo de aprendizagem agradeço à professora Sueli Angelo Furlan, que admiro não só pela profissional comprometida em fazer da ciência ferramenta na transformação de realidades, mas também pela pessoa iluminada que é. Agradeço ainda aos geógrafos Emerson Galvani, Ana Lúcia Gomes dos Santos, Isabel Alvarez, Simone Scifoni, Antônio Carlos Colangelo, Núria Hanglei, José Carlos Carneiro e Rosilene Saltorello, por me inspirarem a fazer da vida um constante saber geográfico.

Neste percurso da graduação, pude ainda contar com geógrafos e amigos, que ajudaram de diferentes formas a tornar a trajetória mais recompensante, como a Ana Lígia, a Rita Barros, a Alessandra Lucca, o Edson Alves Filho e o Marcos Martins, que dedicaram algum tempo no desenvolvimento do meu trabalho, às minhas amigas irmãs Geinne Monteiro, Paula Fernandes, Juliana Molás (*in memoriam*), Dayane Pereira de Lima e Magda Fernandes dos Santos pela inspiração, paciência e amor, e aos amigos Alexandre Rocha, Isadora Simões, Melannie Schisler, Samiyah Becker, Nathalia Vieira, Rodrigo Sabote e Lilian Rabethge, pelo apoio e amizade ao longo destes anos.

Resumo

O adensamento populacional das áreas urbanas aumenta a pressão sobre atributos do meio biogeofísico e pode afetar a qualidade dos ambientes. Esta qualidade é resultado de como se estrutura o uso da terra urbana, e portanto, passível de planejamento, já que a falta de ordenamento territorial aliada ao crescimento das cidades acarretam na precariedade de serviços básicos, como a distribuição de água e energia elétrica, e também aspectos ecológicos como as áreas verdes urbanas. O presente estudo avaliou a qualidade ambiental das áreas de maior adensamento demográfico do município de Bertioga, considerando as especificidades das áreas urbanas costeiras, ambientes de complexas interações da interface continente oceano, através de parâmetros sociais, econômicos, mas principalmente, físicos. Foram feitos levantamentos de dados secundários que culminaram na elaboração de mapas de análise a partir da espacialização de indicadores que influenciam na Qualidade Ambiental das áreas urbanas. A Qualidade Ambiental está diretamente ligada ao uso e a ocupação da terra. O resultado aponta para medidas de planejamento ambiental urbano. Além disto, propõe-se um debate acerca da importância do Planejamento Ambiental na proposição de políticas públicas que contemplem tanto a qualidade de vida das populações fixas de baixa renda, quanto a preservação ambiental.

Palavras-chave: Qualidade Ambiental. Planejamento da Paisagem. Áreas costeiras.

Abstract

The population density of urban areas increases the pressure on attributes of the biogeophysical environment and can affect the quality of the environments. This quality is a result of how urban land use is structured, and therefore can be planned, since the lack of land-use planning coupled with the growth of cities leads to the precariousness of basic services, such as water and electricity distribution, and also ecological aspects such as urban green areas. The present study evaluated the environmental quality of the areas of greater population density in the city of Bertioga, considering the specificities of coastal urban areas, environments of complex interactions of the continent ocean interface, through social, economic, but mainly physical, parameters. Secondary data surveys were carried out, culminating in the elaboration of analysis maps based on the spatialization of indicators that influence the Environmental Quality of urban areas. Environmental Quality is directly linked to the use and occupation of land. The result points to measures of urban environmental planning. In addition, it is proposed a debate about the importance of Environmental Planning in the proposal of public policies that contemplate both the quality of life of low-income fixed populations and environmental preservation.

Keywords: Environmental Quality. Landscape Planning. Coastal areas.

Lista de Siglas

ANA	Agência Nacional de Águas
ABNT	Agência Brasileira de Normas Técnicas
APA	Área de Proteção Ambiental
BHBS	Bacia Hidrográfica da Baixada Santista
BNH	Banco Nacional de Habitação
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CDHU	Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CIRM	Comissão Interministerial para os Recursos do Mar
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDEPHAAT	Conselho Nacional de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo
CPLA	Coordenadoria de Planejamento Ambiental do Estado de São Paulo
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
EEAT	Estação Elevatória de Água Tratada
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FCTH	Plano Diretor de Macrodrenagem de Bertioga
FEHIDRO	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
FGTS	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
FUNCATE	Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais
IAL	Índice de Áreas Livres
IAV	Índice de Áreas Verdes
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICV	Índice de Cobertura Vegetal
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico Nacional
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IQR	Índice de Qualidade de Resíduos
GI-GERCO	Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro
LUOS	Lei de Uso e Ocupação de Solo
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NMM	Nível Médio do Mar
OMS	Organização Mundial da Saúde
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PDDSB	Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentado de Bertioga
PERB	Parque Estadual Restingas de Bertioga
PERS	Política Estadual de Resíduos Sólidos
PESM	Parque Estadual da Serra do Mar
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMB	Plano Municipal de Saneamento de Bertioga
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos
PNGC	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNRM	Política Nacional para os Recursos do Mar
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos

PRIMAC	Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas de inundações, erosões e deslizamentos
P.R.I.M.A.D	Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas de Habitação Desconforme
PRONAR	Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
RMBS	Região Metropolitana da Baixada Santista
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SESC	Serviço Social do Comércio
SMA	Secretaria do Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
UC's	Unidades de Conservação
UFAP	Urbanização de Favelas e Assentamentos Precários
UHCT	Unidades Homogêneas do Uso e Ocupação do Solo Urbano
URGHI	Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos
USEPA	United States Environmental Protection Agency
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico
ZEIS	Zonas Especiais de Interesse Social
ZHC	Zonas de Especial Interesse Histórico e Cultural
ZSN	Zona de Suporte Náutico
ZSU	Zona de Suporte Urbano

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Evolução da população urbana e rural de Bertioga (1950 – 2010).....	30
Gráfico 2: Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares em 2016 - Bertioga, SP.....	70

Lista de Quadros

Quadro 1: Parâmetros levantados e suas fontes secundárias.....	8
Quadro 2: Adensamento segundo as Unidades Homogêneas da Coordenadoria de Planejamento Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (CPLA/SMA-SP), 2014.....	25

Lista de Ilustrações

Figura 1: Perfil zonal da Floresta Ombrófila Densa.....	16
Figura 2: Perfil zonal do ecossistema de restinga.....	17
Figura 3: Perfil zonal de um manguezal.....	18
Figura 4: Mapa Florestal do município de Bertioga.....	20
Figura 5: Rendimentos Nominais Médios dos Responsáveis pelos Domicílios em reais, segundo Setores Censitários, 2010.....	22
Figura 6: Unidades de Conservação e Tombamento da Serra do Mar e de Paranapiacaba.....	32
Figura 7: Classificação dos arredores do Forte São João segundo Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município (LUOS, 1998).....	38
Figura 8: Fluxograma das consequências do adensamento populacional e da verticalização..	39
Figura 9: Classificação dos Arredores da Área I segundo a Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município (LUOS, 1998).....	44
Figura 10: Classificação dos Arredores da Área I segundo a Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município (LUOS, 1998).....	46
Figura 11: Classificação dos Arredores da Área II segundo LUOS (1998).....	48
Figura 12: Balneabilidade semanal das praias de Bertioga em 2016.....	66
Figura 13: Classificação anual da balneabilidade das praias de Bertioga em 2016.....	66
Figura 14: Perfil esquemático de enchente e inundação.....	74

Lista de Mapas

Mapa 1: Articulação das Áreas de estudo e sua Densidade demográfica.....	7
Mapa 2: Localização do Município de Bertioga na Baixada Santista, São Paulo.....	10
Mapa 3: Unidades Básicas do Meio Físico.....	12
Mapa 4: Mapa do Relevo de Bertioga.....	13
Mapa 5: Mapa pedológico de Bertioga.....	15
Mapa 6: Densidade Construtiva das Unidades Homogêneas de Uso e Ocupação do Solo Urbano (UHCT) de Bertioga.....	25
Mapa 7: Zoneamento Terrestre do Município de Bertioga, segundo o ZEE.....	37
Mapa 8: Área I - Vicente de Carvalho II.....	43
Mapa 9: Área II - Mangue Seco.....	45
Mapa 10: Área III - Favela do Indaiá.....	47
Mapa 11: Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário geridos pela SABESP em Bertioga.....	59
Mapa 12: Esgotamento público em operação e estimado para o Sul de Bertioga até 2020 pelo programa Onda Limpa.....	63
Mapa 13: Balneabilidade anual das praias de Bertioga, 2016.....	66
Mapa 14: Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) do Município de Bertioga.....	69
Mapa 15: Áreas de Alto Risco (R3) de Inundação no Município de Bertioga (2010).....	75
Mapa 16: Risco Alto (R3) para inundação na Área de Estudos I - Vicente de Carvalho II.....	76
Mapa 17: Cobertura Vegetal da Área I.....	81
Mapa 18: Cobertura Vegetal da Área II.....	83
Mapa 19: Cobertura Vegetal da Área III.....	84

Sumário

Resumo.....	III
Abstract.....	IV
1. Introdução.....	10
2. Objetivos.....	11
3. Marco Teórico Metodológico.....	12
4. Procedimentos Técnicos.....	14
5. Área de Estudo.....	17
5.1. Meio físico.....	20
5.1.1. Origem e evolução.....	20
5.1.2. Clima.....	22
5.1.3. Solos.....	23
5.1.4. Vegetação.....	24
5.2. População.....	30
5.2.1. Densidade populacional.....	31
5.2.2. Verticalização e adensamento construtivo.....	32
5.2.3. Limites do crescimento.....	35
5.3. Histórico de uso e ocupação do solo: Urbanização e Turismo em Bertioga.....	35
4. Legislação Ambiental e Urbana incidentes em Bertioga.....	40
5. Tombamento.....	46
6. Resultados: Qualidade Ambiental das Áreas Estudadas.....	47
6.1. Clima urbano e poluição atmosférica.....	58
6.2. Saneamento Ambiental.....	62
6.2.1. Abastecimento de água.....	64
6.2.2. Esgotamento sanitário.....	70
6.2.3. Balneabilidade das praias.....	74
6.2.4. Resíduos sólidos.....	78
6.2.5. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.....	82
6.3. Áreas de risco.....	83
6.3.1. Enchentes e inundações.....	84
6.3.2. Movimentos de massa: deslizamentos.....	88
6.4. Cobertura vegetal.....	89
7. Conclusão.....	97
8. Referências.....	100
9. Apêndices.....	105
Apêndice A - Leis Ambientais incidentes no Município de Bertioga.....	105
Apêndice B - Leis de zoneamento e uso do solo incidentes no Município de Bertioga....	105
10. Anexos.....	107
Anexo A - Zoneamento Urbano segundo a Lei de Uso do Solos (Lei Municipal nº317/1998).....	107
Anexo B - Zoneamento Ambiental segundo a Lei de Uso do Solos (LUOS - Lei Municipal nº317/1998).....	108
Anexo C - Tipologias e Usos do Solo segundo o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)	109

1. Introdução

As zonas costeiras são sistemas ambientais de interações complexas e de vulnerável equilíbrio, sujeitos à dinâmicas específicas da interface continente-oceano. Ainda assim, são áreas sujeitas à intensa ocupação por assentamentos humanos, e seus ecossistemas se tornaram fontes de recursos fundamentais para o desenvolvimento das cidades, que atribuíram ao litoral um novo arranjo espacial (BARRAGÁN, 2014).

As áreas urbanas apresentam alterações significativas nos recursos naturais essenciais ao atendimento das necessidades humanas básicas, como o solo, a água e o ar, além do desenvolvimento de um microclima específico e de desequilíbrios ambientais de diferentes níveis, como a diminuição das atividades detritívoras e das comunidades vegetais e faunísticas. Quando tais recursos são impactados negativamente, compromete-se a Qualidade Ambiental, e a análise desta se torna uma ferramenta importante na compreensão dos aspectos físicos e socioeconômicos locais e na proposição de métodos que contemplem a conservação de ambientes pouco alterados e a manutenção da Qualidade de Vida das populações nos ambientes de maior interferência antrópica (NUCCI, 2008).

As áreas costeiras figuram como regiões de maior adensamento no Brasil e no mundo, áreas estas que se desenvolveram através de diversas atividades econômicas, muitas delas ligadas a atividade portuária, ao turismo e a especulação imobiliária. A Região Metropolitana da Baixada Santista teve o desenvolvimento das suas áreas urbanas relacionado às atividades portuárias de Santos e petroquímicas de Cubatão, além de atividades industriais e turísticas. O grau de urbanização da região é de 98,4%, contexto no qual se insere Bertioga, município com o maior crescimento populacional da região nos últimos 10 anos, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)¹. Este crescimento está ligado às atividades turísticas e à especulação imobiliária, principalmente de veraneio, período no qual a população de Bertioga aumenta cerca de 130% (SÃO PAULO, 2014).

Diante das alterações ambientais no meio urbano, o presente trabalho investigou aspectos físicos e urbanísticos da Qualidade Ambiental nas áreas de maior adensamento populacional do município de Bertioga através de análise integrada de variáveis do meio físico selecionadas. Tendo como base estudos da Paisagem e a teoria Geossistêmica, a

¹ Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>
Acesso em: 03/08/2017

presente pesquisa propõe uma abordagem de estudo do contexto das áreas costeiras, ambientes complexos nos quais as relações e problemas só podem ser apreendidos quando compreendidos os aspectos ambientais, sociais e econômicos. Os estudos da Paisagem com base na geografia física aplicada dão suporte teórico-metodológico ao Planejamento Ambiental, ou Planejamento da Paisagem, voltado ao ordenamento territorial. Suas bases são a proteção dos ambientes de relevância ecológica, na conservação dos ambientes alterados pelas atividades humanas e na recuperação/restauração dos ambientes degradados. Neste sentido o estudo da qualidade ambiental é também suporte para a qualidade de vida das populações, portanto importante nas tomadas de decisões relacionadas às paisagens urbanas costeiras.

Para tanto, foram levantados indicadores ligados, principalmente, aos serviços básicos de saneamento, fundamentais não somente para a manutenção dos aspectos físicos quanto para a saúde humana, além da Cobertura Vegetal, que cumpre importantes funções nas áreas urbanas, como estabilização de superfícies devido a fixação de solo pelas raízes, obstáculo para ventos fortes, inibidor de partículas em suspensão da poluição atmosférica, além de ótimo controlador de aspectos microclimáticos.

Observou-se que as áreas mais densas possuem diversas semelhanças quanto ao tipo de ordenamento construtivo precário e carência no atendimento dos serviços básicos, sendo estas áreas responsáveis por abrigar grande parte da população fixa municipal de baixa renda, contrastando com a priorização do poder público pelos empreendimentos habitacionais de segunda moradia por iniciativas privadas.

2. Objetivos

O principal objetivo da pesquisa foi investigar a Qualidade Ambiental nas áreas urbanas de maior densidade demográfica do município de Bertioga, São Paulo, com base em informações censitárias de 2010 e da relação entre indicadores dos serviços básicos de Saneamento e de Cobertura Vegetal, levando em conta suas especificidades enquanto áreas urbanas costeiras.

Seus propósitos específicos se fundamentam na compreensão de como a Qualidade Ambiental pode oferecer suporte ao Planejamento da Paisagem de modo a abranger a

Qualidade de Vida das populações e a preservação ambiental nas cidades litorâneas.

3. Marco Teórico Metodológico

A Qualidade Ambiental é uma ferramenta importante no diagnóstico voltado à proposição de políticas que considerem o desenvolvimento econômico das cidades juntamente à conservação ambiental e ao bem-estar de suas populações (NUCCI, 2008). Carlos Augusto Monteiro (2000 *apud* ROSS, 2006)², define a Qualidade Ambiental como a síntese geográfica dos estudos da paisagem.

Os estudos da Qualidade Ambiental se desenvolveram através do olhar sobre a Paisagem, cuja gênese é a geografia naturalista e descritiva alemã, iniciada por Humboldt e continuada pelo geógrafo russo Dokuchaev no século XIX. Estes autores compreendiam o ambiente como produto da interação de fatores biofísicos, como clima, rochas, solos, relevo, vegetação e hidrografia (RODRIGUEZ, 2002).

Os estudos da Paisagem se desenvolveram com grande força nos séculos XIX e XX, principalmente com o advento da Teoria Geral dos Sistemas, na qual o ‘todo’ é composto por partes que trocam energia e matéria, e ainda que este todo não seja a soma das partes, só pode ser compreendido através destas e de suas interações. Esta teoria foi utilizada inicialmente por Defay em 1929 e aplicada à termodinâmica e à biologia pelo biólogo norte-americano Ludwig Von Bertalanffy a partir de 1932 (CHRISTOFOLETTI, 1979).

A Teoria Geral dos Sistemas na Geografia Física impulsionou tanto os estudos da Paisagem do biogeógrafo alemão Carl Troll, para quem a paisagem poderia ser natural ou cultural (produzida pelas atividades humanas), ainda que sempre unidade integradora dos sistemas ambientais, quanto a ecologia do biólogo britânico Tansley, que conceituou ecossistema, como sistemas naturais complexos, mas essencialmente biológicos (RODRIGUEZ, op. cit.).

Devido à urgência de se investigar os danos causados à natureza e à Qualidade de Vida humana na década de 1960, os geógrafos russos e franceses desenvolveram estudos destinados à integração e a aplicabilidade da abordagem sistêmica nos estudos da

2 MONTEIRO, C. A. Geossistemas: história de uma procura. São Paulo: Contexto, 2000.

Paisagem. Na Rússia, Sotchava (1978 *apud* ROSS, 2006)³ articulou a análise espacial geográfica com base na vegetação e a análise funcional biológica, criando a Teoria Geossistêmica, enquanto Grigoriev (1968 *apud* ROSS op. cit.)⁴ estudou como aplicar a geografia física em projetos de ordenamento territorial, estudos estes que auxiliariam na década de 1980 o geomorfólogo Gerasimov (1980 *apud* ROSS op. cit.)⁵ a elaborar uma geografia voltada ao uso intenso dos recursos naturais, bem como à dificuldade ambiental em absorver os rejeitos continuamente produzidos pelas atividades humanas.

Os estudiosos franceses, influenciados pela Ecologia da Paisagem de Troll dos anos 1930 e pelos geógrafos soviéticos, desenvolveram métodos de classificação das unidades de Paisagens. Jean Tricart (1960 *apud* Ross, 2006)⁶ propôs uma fragmentação analítica da paisagem através de unidades ecodinâmicas baseadas na geologia e na geomorfologia. Enquanto Bertrand (1968 *apud* Ross, op. cit.)⁷, por sua vez, classifica a paisagem segundo a escala de tratamento das informações levantadas. Ainda que, segundo Rodriguez (2002), ambos os estudos sejam insuficientes para o Planejamento da Paisagem, pois não integraram aspectos da sociedade e sua dinâmica, os geógrafos franceses foram responsáveis por trazer as teorias geossistêmicas e da paisagem ao Brasil, onde foram incorporados por Milton Santos (1989 e 1996) e por Ab'Saber (1994), que consolidaram a paisagem dentro da realidade (totalidade) como marca no espaço deixada pelo homem através do seu trabalho e suas técnicas no tempo.

O Planejamento Ambiental tem origem em questionamentos estéticos da paisagem do século XIX, que revelaram a preocupação com o crescimento “desordenado” das cidades, seu adensamento e seus impactos na natureza intensificados pela Revolução Industrial. Os principais estudos sobre Planejamento da Paisagem foram desenvolvidos na Alemanha, onde foi definido como uma “[...] contribuição estética e de design para o planejamento do espaço” (NUCCI, 1998. p. 211). Na década de 1960 este se tornou um instrumento importante no desenvolvimento e na proteção da natureza, devendo

3 SOTCHAVA, U. B. Por uma teoria de classificação de geossistemas de vida terrestre. Biogeografia. São Paulo, n. 14, 1978.

4 GRIGORIEV, A. A. The theoretical fundaments of modern physical Geography. The interaction of sciences in the study of the earth. Moscou, p. 77-91, 1968.

5 GERASIMOV, J. Problemas metodológicos de la ecologización de la ciencia contemporanea. La sociedad y el medio natural. Moscou: Progreso, p. 57-74, 1980.

6 TRICART, J. Problemas geomorfológicos do litoral oriental do Brasil. Boletim Baiano de Geografia. São Paulo, v. 1, p. 5-40, 1960.

7 BERTRAND, G. Paysage at géographie physique globale: esquisse méthodologique. Revue Géographique des Pyrenées et du Sud-Ouest, v. 39, n. 3, p. 249-272, 1968.

salvaguardar a “[...] capacidade dos ecossistemas e o potencial recreativo da paisagem como partes fundamentais para a vida humana” (NUCCI, op. cit., p. 211).

A Qualidade Ambiental ganha destaque na década de 1970 no Brasil, relacionada à conscientização ambiental, e figura como uma variável importante na avaliação da Qualidade de Vida, sendo esta última uma síntese de elementos que mantenham o conforto e bem-estar de determinada sociedade, considerando, além da Qualidade Ambiental, variáveis como alimentação, moradia, educação, renda, saúde e lazer, sendo abordado, portanto, por diversos atores ligados à pesquisa e à gestão pública (LIMA, 2016). Na década seguinte os estudos e relatórios de impacto ambiental se tornam obrigatórios, via Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/1981) e Resolução CONAMA 001/1986 (ROSS, op cit), servindo para consolidar a importância da Geografia Física aplicada ao planejamento.

4. Procedimentos Técnicos

A avaliação da Qualidade Ambiental consiste no levantamento de variáveis ambientais, também chamadas de indicadores, parâmetros capazes de descrever um estado ou fenômeno em determinado meio (LIMA, 2016). Os indicadores foram levantados após uma investigação dos aspectos físicos locais, como clima, relevo, solos e vegetação, e de aspectos populacionais, como sua densidade e crescimento. Além disto foi levantado o histórico de uso e ocupação local bem como as legislações incidentes no município.

A proposta foi co-relacionar dados numa análise integrada a partir das áreas de maior Densidade Demográfica e construtiva do município de Bertioga, sendo a Qualidade Ambiental avaliada através de indicadores como Saneamento Básico (abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, destinação dos resíduos sólidos e drenagem pluvial urbana), balneabilidade das praias, áreas de risco a inundação e deslizamento, além da cobertura vegetal. Não foram atribuídos valores quantitativos a cada um dos atributos levantados, sendo a Qualidade Ambiental analisada de forma relativa e representada segundo a presença ou não dos indicadores, onde cada um é considerado com o mesmo peso na capacidade de alterar a qualidade do ambiente. Devido à semelhança das áreas estudadas e a predominância de dados na escala local, não foi elaborado mapa síntese da Qualidade Ambiental, mas os indicadores foram espacializados na área de estudos a fim de favorecer a compreensão da sua presença e distribuição.

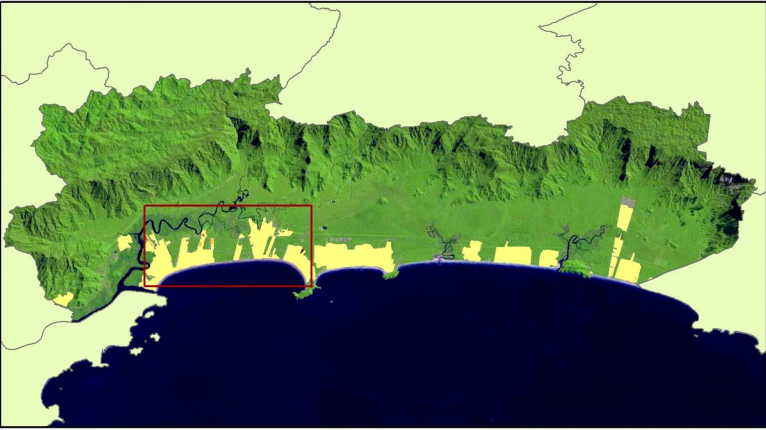
Foram selecionadas áreas de altas densidades demográfica e construtiva, de uso do solo misto (residencial, comercial e serviços) e com ocupação consolidada (ver **Mapa 1**). A Densidade Demográfica foi calculada utilizando o número de residentes do município por setor censitário⁸, segundo o IBGE (2010), dividido pela área urbana de cada um destes setores. A área foi obtida com a ajuda do Sistema de Informações Geográficas ArcGis (versão 10.2). Considera-se porém que o cálculo é impreciso, já que por obedecer os limites dos setores censitários do IBGE, o traçado das áreas de estudos são irregulares e não compreendem os limites nos quarteirões e ruas, dificultando assim que o cruzamento das informações censitárias e espaciais seja preciso, inclusive para o levantamento da Cobertura Vegetal. Ressalta-se ainda, que para a apreensão da Qualidade Ambiental como um todo se faz necessário o comprometimento de uma equipe interdisciplinar, a fim de levantar aspectos como poluição sonora e visual, além de propensão à riscos como ressacas, erosão e progradação da linha de costa.

Já a densidade construtiva foi obtida através das Unidades Homogêneas de Uso e Ocupação do Solo Urbano (UHCT) realizado pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) da Secretária do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA) e pela Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais (FUNCATE) em 2014, que consideram para o adensamento construtivo a intensidade do uso do solo através da relação entre tamanho e número de lotes por área, assim como verticalização superior a 4 pavimentos. Ainda segundo as UHCT, as três áreas de estudos possuem ordenamento urbano médio, ou seja, possuem sistema viário, não possuem pavimentação, e podem possuir ou não arborização urbana.

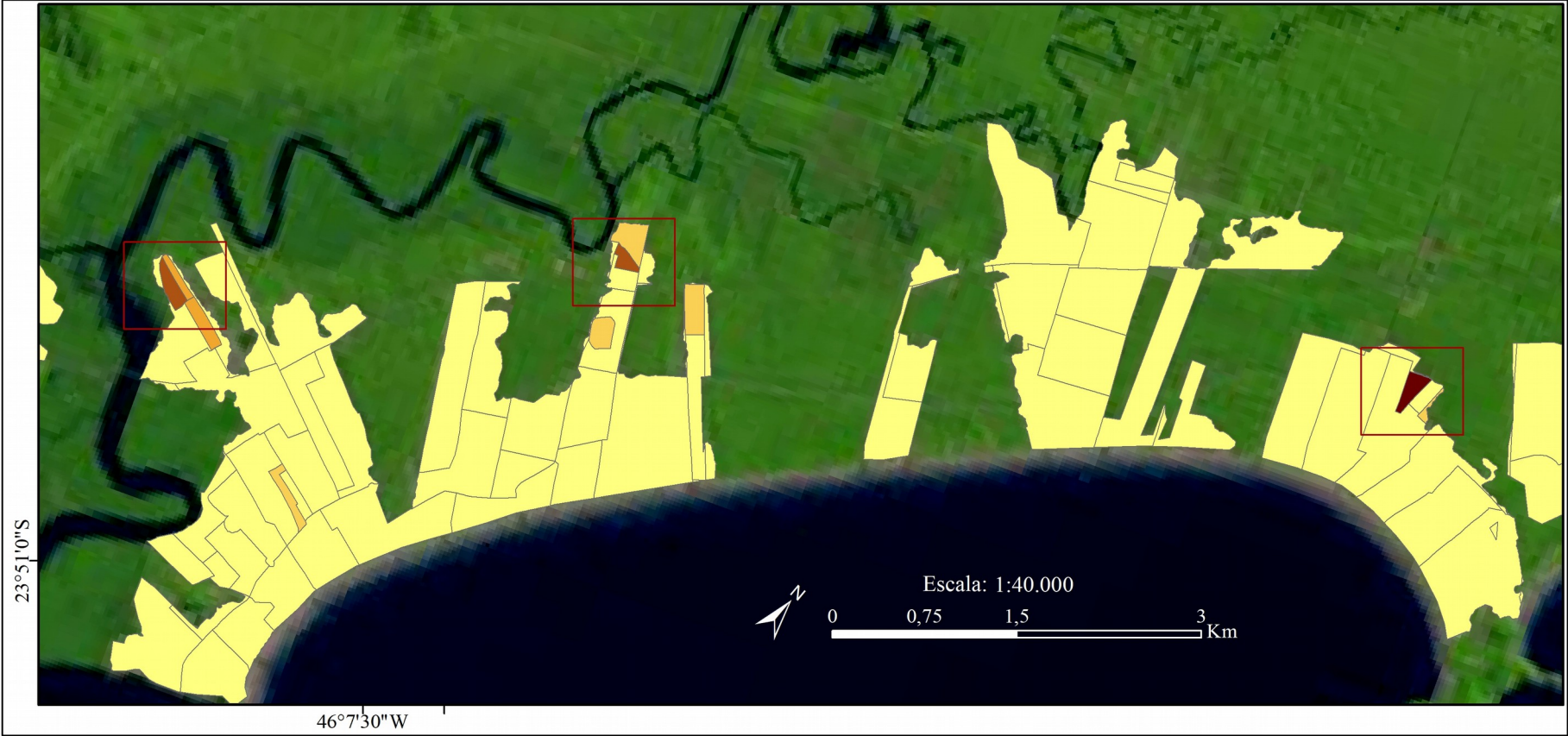
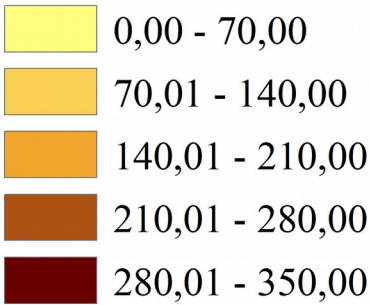
8 Segundo o IBGE, setor censitário é “a unidade territorial estabelecida para fins de controle cadastral, formado por área contínua, situada em um único quadro urbano ou rural, com dimensão e número de domicílios que permitam o levantamento por um recenseador”. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/materiais/guia-do-censo/operacao-censitaria.html>

Mapa 1: Articulação das Áreas de estudo e sua Densidade demográfica.

Articulação das Áreas de estudo a partir da Densidade Demográfica dos Setores Censitários urbanos ao sul do Município de Bertioga



Densidade Demográfica (hab/ha)



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2010.
Sistema de Coordenadas: UTM Sirgas 2000 23S
Elaboração: Andressa Cunha, 2018.



Área (ha)
População Residente
Densidade Demográfica (hab/ha)

Área I
4,06
917
225,86

Área II
2,53
678
267,98

Área III
4,03
1294
321,09

O presente estudo se limitou a diagnosticar condições físicas da região sul do município, já que nesta se concentra a maior parte da população residente de Bertioga, sendo as áreas de estudo delimitadas pertinentes por concentram tanto o maior número de habitantes por área, como maior densidade construtiva. Os indicadores foram levantados através de dados secundários obtidos junto a órgãos oficiais como a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e relatórios do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). Além dos órgãos oficiais foram consultados trabalhos acadêmicos e artigos. O levantamento secundário permitiu maior compreensão da distribuição dos indicadores a serem relacionados com o uso e ocupação local, apreendidos através de imagens de satélite LandSat8 e analisadas em escala de maior detalhe (1:5.000) através de Ortofotos de 2010/2011 com resolução espacial de 1 metro cedidas pela Empresa Paulista de Planejamento S.A. (EMPLASA).

As informações levantadas auxiliaram na composição de cartas com espacialização dos indicadores para análise e diagnóstico da Qualidade Ambiental nas áreas urbanas do município de Bertioga. As representações tiveram por unidade geográfica as quadras de zonas que permitem assentamentos humanos definidas pela Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo no ZEE da Baixada Santista (ZEE, 2013), cujos mapeamentos se encontram em escala de 1:100.000.

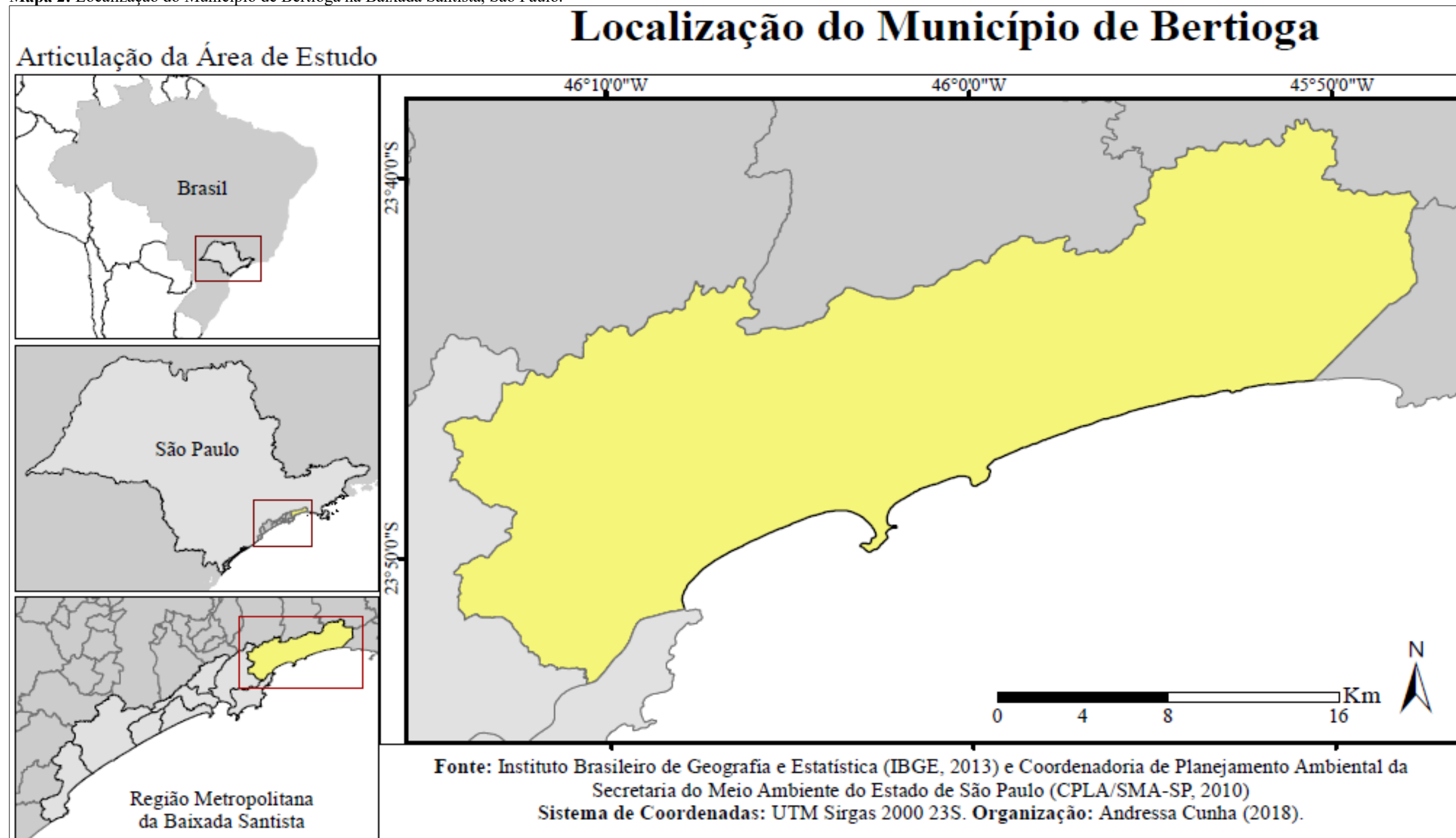
Quanto aos desafios de pesquisa, ressaltam-se a subjetividade da mensuração qualitativa, a escala e a sobreposição de áreas nos dados levantados. Autores como Nucci (2008) e Lima (2016) apontam a necessidade de se evitar discussões de aspectos subjetivos para conferir mais objetividade aos critérios observados. Já a escala espacial, assim como o comprometimento multidisciplinar da pesquisa, exige maior detalhamento de observação dos parâmetros levantados. Utilizou-se a escala de 1:5.000 com o intuito de viabilizar a investigação das informações.

5. Área de Estudo

A Estância Balneária de Bertioga é o município mais ao Norte da Região Metropolitana da Baixada Santista, no centro do litoral do estado de São Paulo, se estendendo entre os paralelos 23°38'02" e 23°52'44" Sul e os Meridianos 46°11'26" e

45°47'44" Oeste (ver **Mapa 1**). Abrange uma área total de 492 km² com 43 km de linha de costa. Bertioga está a uma distância de cerca de 121 km da capital, cujo acesso é via Sistema Anchieta/Imigrantes e as rodovias Mogi-Bertioga (SP 98) e Rio-Santos (SP 55/ BR 101). Criado a partir da sua emancipação distrital de Santos em 1991, o município tem **população majoritariamente urbana**, assentada na planície costeira mais ao sul, cuja urbanização contrasta com seu setor norte, que concentra áreas protegidas relacionadas ao planalto e ao relevo dissecado das escarpas da Serra do Mar.

Mapa 2: Localização do Município de Bertioga na Baixada Santista, São Paulo.



Fonte: Elaboração da autora.

5.1. Meio físico

5.1.1. Origem e evolução

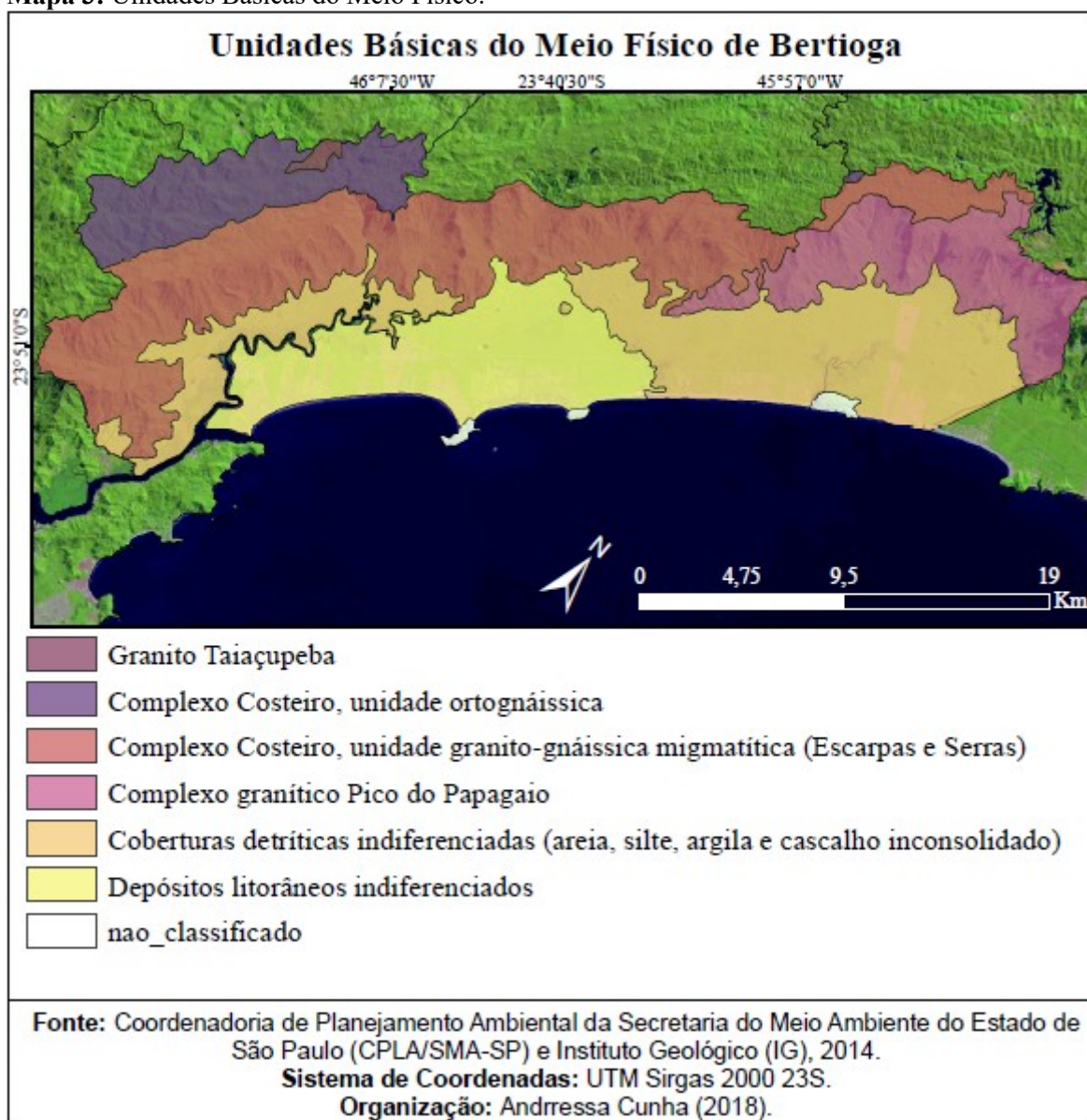
Assim como todo o litoral paulista, Bertioga apresenta morfologia composta por Serras e Baixadas. A Serra do Mar é uma escarpa gerada por epirogênese e importantes falhamentos ocorridos durante o Cretáceo e o Terciário da Era Cenozóica. Após a gênese das escarpas alinhadas, houve uma longa fase de intemperismo e erosão, cujo nível de base se voltou majoritariamente à Leste (AB'SABER, 1955 *apud* FIERZ; ROSA, 1999)⁹.

As Serras de Bertioga são compostas por rochas cristalinas ígneas ou de médio e alto grau de metamorfismo (ver **Mapa 3**), com predominância de gnaisses, migmatitos e oftalmitos, pertencentes ao Complexo Costeiro (predomínio de rochas metamórficas) e à Província Mantiqueira (predomínio de rochas ígneas). Formadas em grandes profundidades durante o chamado Ciclo Brasileiro, período de intensa atividade tectônica e magmática, estas rochas afloraram em superfície por epirogênese, conferindo à escarpa erosiva cerca de 1000 metros de altitude, ora mergulhando em sua linha de costa, que se distribui em direção L-NE, ora se afastando até cerca de 8 km, dando espaço para a acomodação de sedimentos na planície costeira, também chamada de Baixada (FIERZ; ROSA, op. cit.).

Entre as rochas pré-cambrianas e os depósitos litorâneos encontram-se depósitos continentais eluvio-coluvionares típicos de sopés de vertentes (ver **Mapa 4**), ou seja, sedimentos da rocha matriz não transportados (*in situ*), ou transportados por gravidade (IPT, 2014). A Baixada apresenta ainda alguns morros de composição cristalina que foram ligados ao continente em tempo recente por faixas deposicionais arenosas e cascalhosas, conhecidas como tómbolos (SUGUIO; MARTIN., 1978). Paralelamente a costa, na planície costeira, encontram-se os depósitos litorâneos indiferenciados, com sedimentos atuais e subatuais marinhos.

9 AB'SABER, A. N. Contribuição à geomorfologia do litoral paulista. Revista Brasileira de Geografia. Ano XVII, n. 1, p. 3-37, 1955.

Mapa 3: Unidades Básicas do Meio Físico.

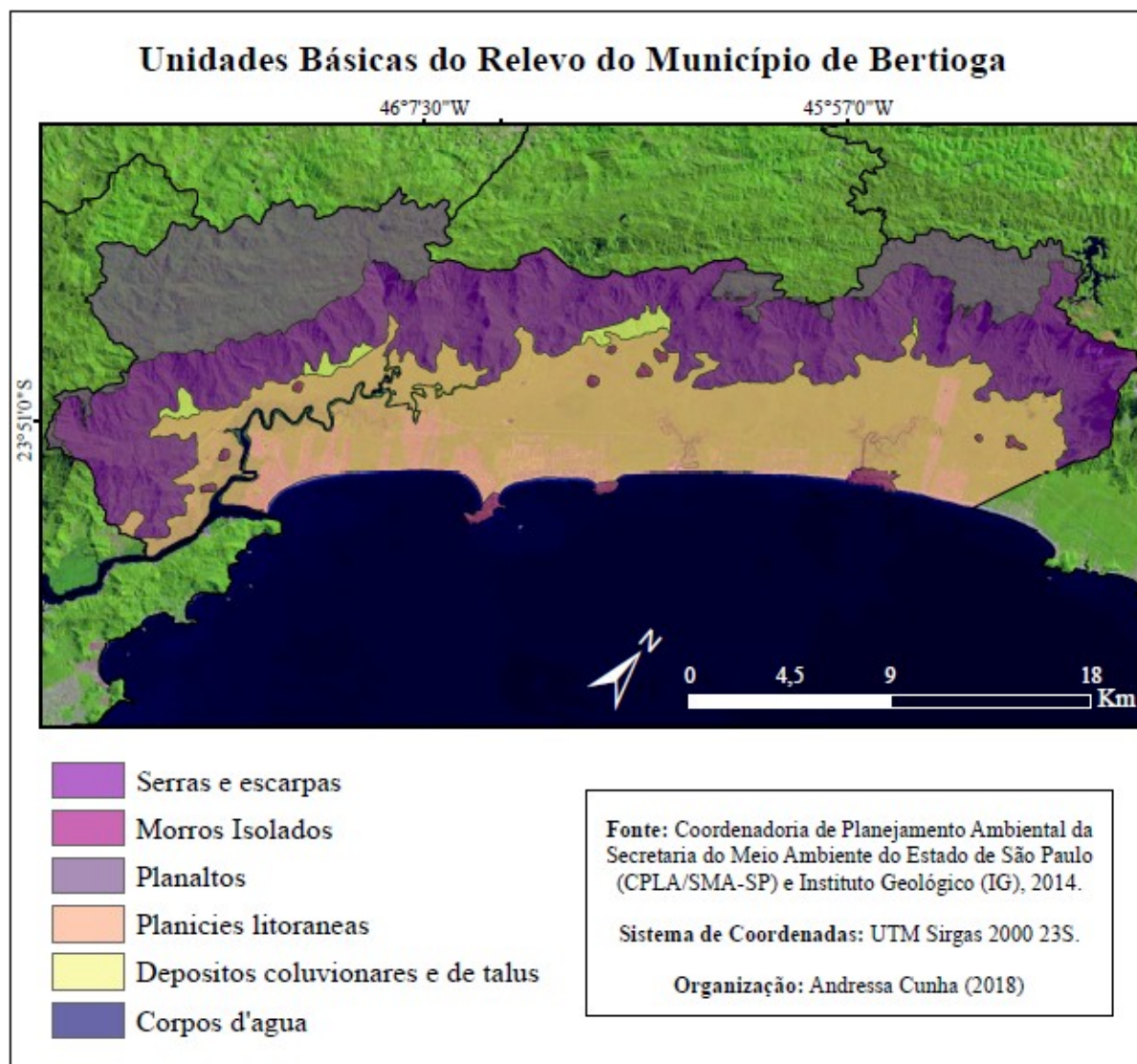


Fonte: Elaboração da autora.

A morfologia da planície local teve nas alterações do nível do mar do Quaternário seu agente deposicional mais importante. Os níveis do mar mais altos ocorreram a cerca de 12.000 e 5.600 anos atrás, sendo o mais antigo, conhecido como Transgressão Cananéia, que apresentou o maior Nível Médio do Mar (NMM), com 8 metros acima do nível atual, enquanto na Transgressão Santos, a mais recente, o NMM teria sido superior a 4 metros. Estas informações têm como base estudos de paleoregistros deixados pelo processo de regressão e transgressão do nível do mar na planície costeira e nas suas bacias de drenagem

(SUGUIO; MARTIN., 1978). As regressões marinhas favoreceram a deposição de cordões arenosos típicos de costa emersa e que foram posteriormente recobertos por sedimentos de origem fluvial e eólica. Estes cordões tendem a proteger planícies pantanosas e barrar águas continentais.

Mapa 4: Mapa do Relevo de Bertioga.



Fonte: Elaboração da autora.

5.1.2. Clima

O litoral paulista está exposto às principais massas atmosféricas que atuam na costa brasileira, como a Tropical Continental (mTC), a Equatorial Continental (mEC) e a Equatorial Atlântica (mEA), mas são as massas Polar Atlântica (mPA) e a Tropical Atlântica (mTA) que mais influenciam no clima local grande parte do ano (FIERZ; ROSA,

1999). A presença imponente da Serra do Mar intervém diretamente no clima, pois atua como uma barreira ao ar quente e úmido que adentra o continente no sentido leste-oeste (mTA), favorecendo seu resfriamento, condensação e a formação das chuvas orográficas, principalmente no verão. Já a chegada de frentes frias oriundas do Pólo Sul (mPA) e que adentram o continente no sentido SE-NW, principalmente no inverno, favorecem a formação de chuvas frontais.

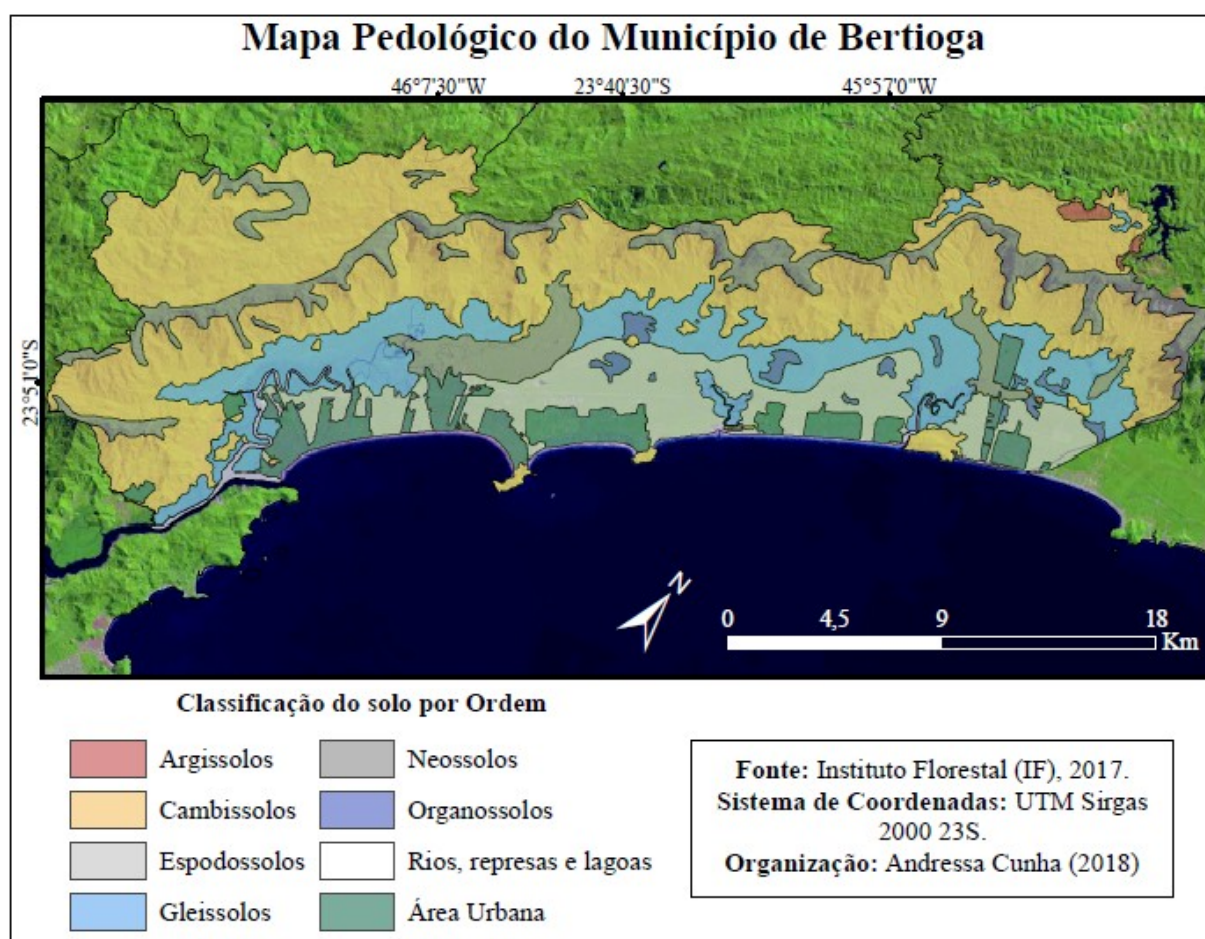
Segundo estudos climáticos realizados entre as décadas de 1960 e 1990 por Célia Regina Gouveia e Daniel Pereira (PEREIRA, D.; GOUVEIA, C. R., 2010), Bertioga possui uma temperatura média entre 20°C e 22°C anual, sendo os valores mais altos registrados entre os meses de dezembro e março (22-24°C), e os valores mais baixos nos meses de junho a agosto (16-18°C). Os meses mais quentes representam também os mais úmidos, sendo janeiro o mês de maior índice pluviométrico no período estudado, de 283,68 mm, enquanto agosto apresentou o menor valor médio de precipitação, 77,85 mm ao ano.

Segundo o modelo empírico de classificação climática de Köppen, considerando Dados de Temperatura e Umidade Relativa do Ar, o Clima da região de Bertioga é classificado como Tropical chuvoso de Floresta (Af), úmido principalmente no verão, quando apresenta temperaturas superiores a 22°C (AYOADE, 2012).

5.1.3. Solos

Os solos que constituem o município são, em sua maioria, considerados pobres em nutrientes. Na cobertura pedológica associada ao embasamento sedimentar prevalecem os Espodossolos e Neossolos Quartzarênicos (ver **Mapa 5**), solos recentes e essencialmente quartzosos (EMBRAPA, 2006) e onde vive a maior parte da população do município. Já a região que se estende de Sudoeste a nordeste, associada ao relevo fortemente ondulado e montanhoso, apresenta solos pouco desenvolvidos e com horizonte B incipiente, chamado de Cambissolo, este é composto por argila de atividade baixa, que se associa sentido nordeste a Latossolos Vermelho-Amarelos, estes bem desenvolvidos, onde o intemperismo intenso dos seus constituintes favorece a concentração relativa de argilominerais resistentes e/ou óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio, o que lhe confere uma coloração avermelhada.

Mapa 5: Mapa pedológico de Bertioga.



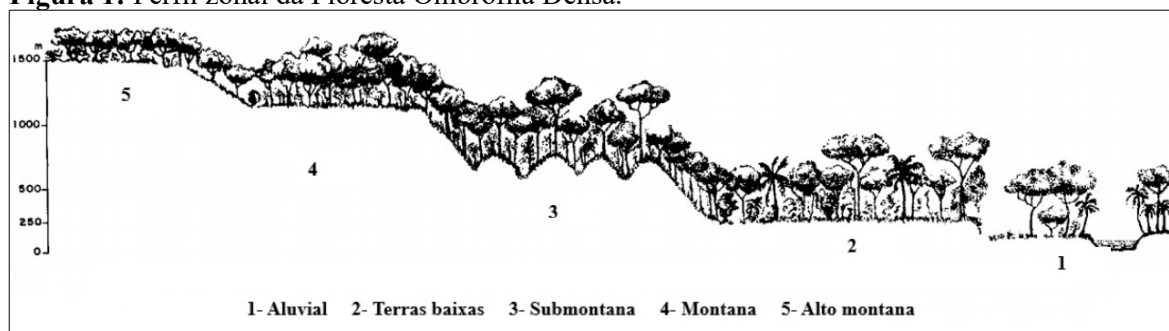
Fonte: Elaboração da autora.

5.1.4. Vegetação

Em decorrência da relação entre os aspectos geológicos, geomorfológicos, climáticos, pedológicos e costeiros, Bertioga abriga grande biodiversidade florística, evidenciada pelas formações florestais e pelas formações litorâneas.

As formações florestais representadas pela Floresta Ombrófila Densa se distribuem associadas à geomorfologia ondulada e a solos mais nutritivos do que os presentes na Planície Costeira, além de apresentarem diferentes fisionomias de acordo com seu gradiente altitudinal (ver **Figura 1**). A Mata Atlântica, se caracteriza pela composição predominantemente arbórea e pela grande diversidade de espécies, cuja composição varia conforme seu estágio de sucessão, um mecanismo importante de regeneração da Mata Atlântica a partir de perturbações antrópicas ou não.

Figura 1: Perfil zonal da Floresta Ombrófila Densa.

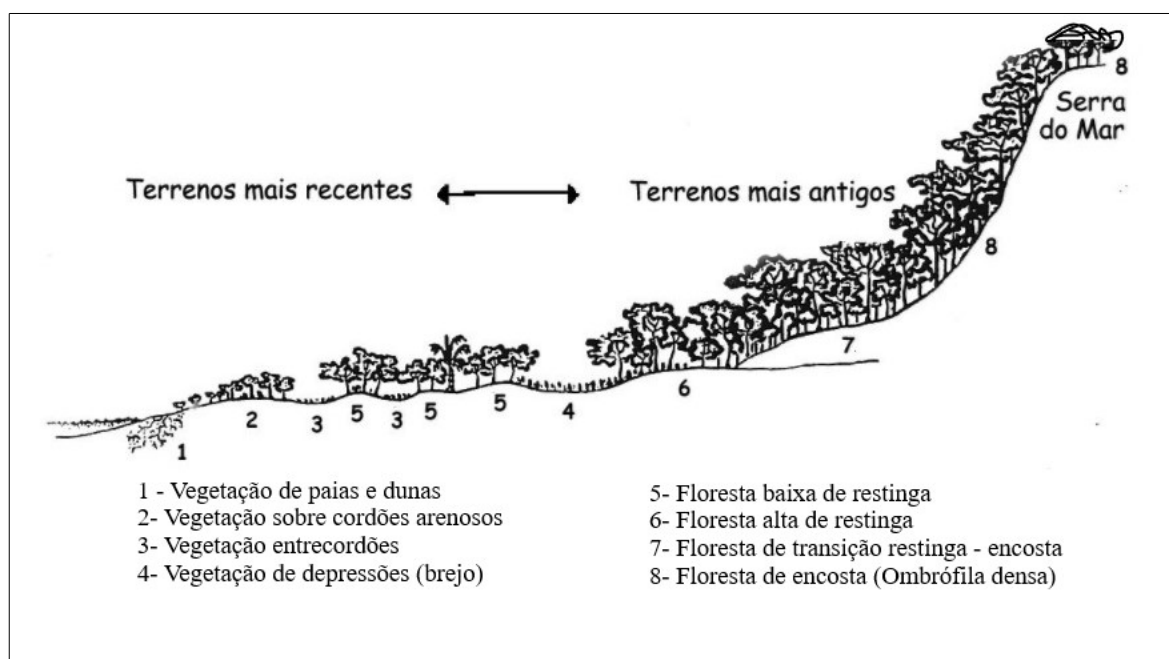


Fonte: VELOSO; FILHO; LIMA, 1991 (adaptado).

As formações litorâneas se estabelecem em condições específicas de solo, suscetíveis a ação das marés e dos ventos costeiros. Suas plantas são resistentes e adaptadas à umidade e se diversificam conforme sua sustentação pedológica.

As vegetações de solos arenosos se desenvolvem a partir do nível de maré alta e se adaptam a baixa fertilidade do solo, composto principalmente por siliclastos friáveis. A primeira ocupação por plantas halófitas, adaptadas à salinidade marinha, constitui a vegetação de dunas, conhecida como restinga, ou “Formação Arbórea / Arbustiva – Herbácea sobre Sedimentos Marinhos Recentes”, seguindo a Classificação Internacional (ALVES, 2009), e se apresenta em diversas fisionomias como: florestas altas e baixas, matas paludosas, brejos, escrube de restinga e vegetação sobre dunas e entre cordões arenosos (ver **Figura 2**).

Figura 2: Perfil zonal do ecossistema de restinga.



Fonte: Projeto Ecossistemas Costeiros – IB-USP (adaptado).

Disponível em: <http://www.ib.usp.br/ecosteiros> Acesso em: 03/08/2017..

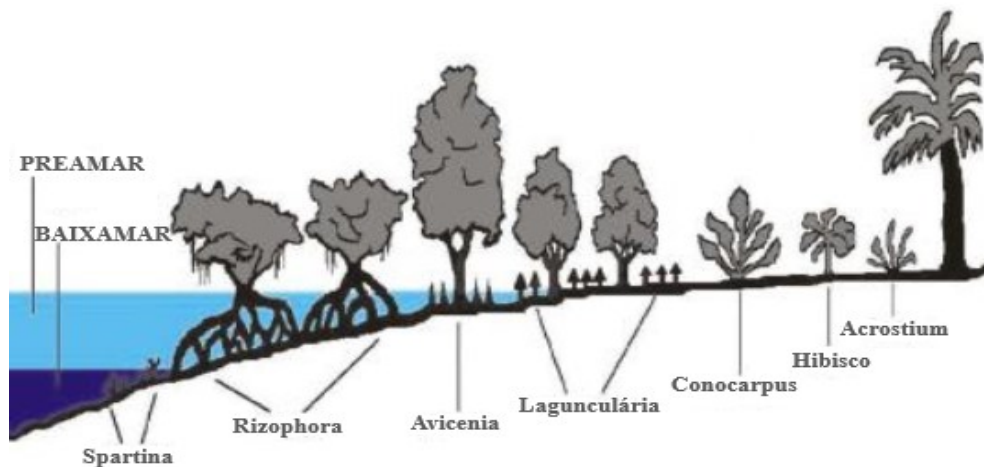
Já a vegetação das formações litorâneas que se fixa em material lodoso, conhecida como mangue, está associada às desembocaduras dos rios, e seus ecossistemas, chamados de manguezais, são considerados berçários da vida marinha e continental, por servirem de abrigo à diversificada fauna que aproveita seu sedimento lodoso, rico em matéria orgânica e atividades detritívoras, para se proteger ou se alimentar nos estágios iniciais de vida.

O mangue apresenta fisionomia adaptada ao aporte salino das marés e a fixação em solo mole, e apresenta na região Sudeste uma flora composta basicamente por três espécies. O mangue vermelho (*Rhizophora mangle*) possui raízes escoras para fixação no substrato e suporta altos índices de salinidade, ficando na linha de frente da maré (ver **Figura 3**). Já as espécies que se localizam mais internas ao manguezal têm menor tolerância à salinidade, e a adaptação de suas raízes se voltam não mais à fixação, mas sim às trocas gasosas. Conhecidas como raízes pneumatóforas, estas raízes crescem para cima, com geotropismo negativo, e apresentam uma glândula especializada na excreção dos sais absorvidos em excesso pela planta. Entre seus representantes encontram-se o mangue preto (*Avicennia schaueriana*) e mais internamente o mangue branco (*Laguncularia racemosa*).

As plantas de mangue liberam um propágulo germinado ainda na planta mãe para garantir o sucesso da dispersão, este propágulo possui uma diferença de densidade entre

suas extremidades favorecendo sua fixação no substrato, característica que confere ao manguezal maior resiliência, ou seja, maior capacidade de se recuperar de supressões agressivas ou outras perturbações. Além das espécies citadas encontradas no litoral paulista, os manguezais apresentam ainda inúmeras espécies, que tendem a aumentar em direção ao Equador, sendo encontradas no Brasil espécies como o *Conocarpus erectus*, arbusto de transição entre as restingas e os mangues, as samambaias do manguê (*Acrostichum sp.*), e o hibisco (*Hibiscus pernambucensis*).

Figura 3: Perfil zonal de um manguezal.



Fonte: SCHAEFFER-NOVELLI, 1995.

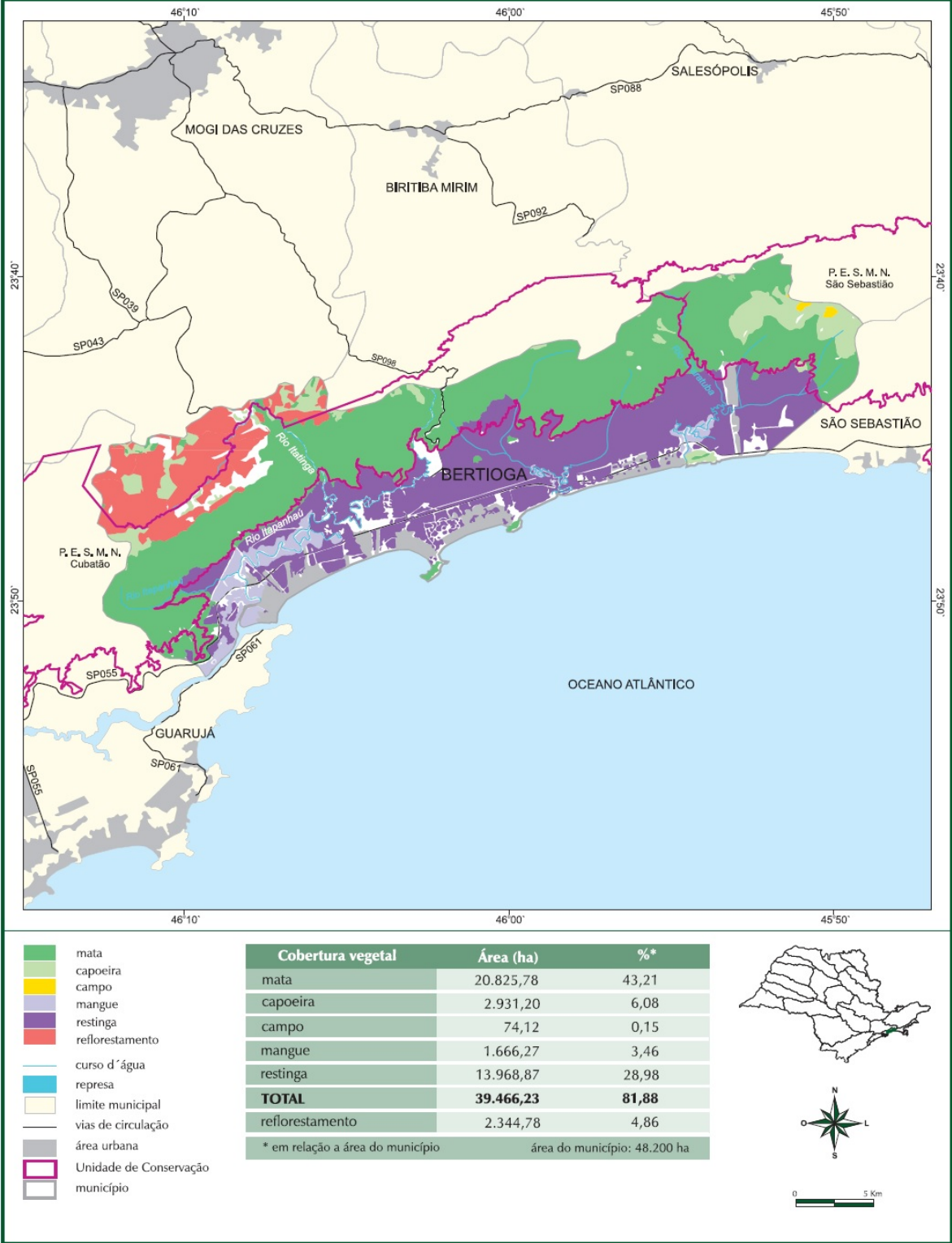
Os costões rochosos, importante ecossistema para biotas marinhas, representa para a flora continental uma adaptação fundamental às superfícies sujeitas aos impactos das ondas e aos respingos de água do mar. Os primeiros colonizadores são algas e líquens, seguidos altitudinalmente pelas bromélias (FIERZ; ROSA, 1999).

Tanto a Mata Atlântica quanto os ecossistemas costeiros considerados associados à esta se encontram bem preservados em Bertioga quando comparados a outros municípios da Baixada Santista. A preservação ambiental somente é possível, diante da pressão para o crescimento urbano em Bertioga, devido a criação de Parques Estaduais como o Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) e o Parque Estadual Restinga de Bertioga (PERB), ambos de Proteção Integral e que juntos protegem cerca de 63.659 ha. Além destas áreas, Bertioga apresenta três Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) e à Terra Indígena Silveiras, ambas regidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação

(SNUC) via Lei Federal nº9.985 de 18/07/2000, e uma área tombada pelo Conselho Nacional de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT)¹⁰.

10 Criado em 1968 pela Secretaria de Cultura com o intuito de proteger bens naturais e culturais importantes para a memória e a preservação ambiental.
Fonte: <http://www.cultura.sp.gov.br> (acesso em setembro de 2017)

Figura 4: Mapa Florestal do município de Bertioga.



Fonte: São Paulo, 2005, p. 97.

Fonte: São Paulo, 2005, p. 97.

5.2. População

Segundo o IBGE¹¹, Bertioga apresentou a maior Taxa Geométrica de Crescimento Anual da Baixada Santista (cerca de 4,4%) entre os últimos dois censos (2000-2010). Este crescimento se expressa através do aumento no número de domicílios permanente, que passaram de 26.149 em 2000, para 44.834 em 2010, dos quais, somente 32,5% são ocupados, enquanto 62% são de uso ocasional. Tais características confere a Bertioga uma baixa densidade populacional e uma concentração da população fixa afastada da linha de costa. O Resumo Executivo do Litoral Sustentável (2013)¹², reforça a tendência turística do município, que apresentou uma população flutuante¹³ de 179,67% da população residente em 2010 (80.992 veranistas), além de estimar um aumento de 137,41% na população residente e 147,78% na população flutuante para 2039.

O documento apresenta ainda a assimetria da distribuição de renda municipal, onde as rendas médias mais altas se concentram junto à orla da praia, principalmente na Riviera de São Lourenço, onde Setores Censitários apresentam renda de responsável domiciliar que podem ultrapassar 10 salários mínimos, enquanto 67% dos responsáveis domiciliares possuem renda de até 3 salários mínimos (R\$1.530,00), distribuídos por todo o município (ver **Figura 5**).

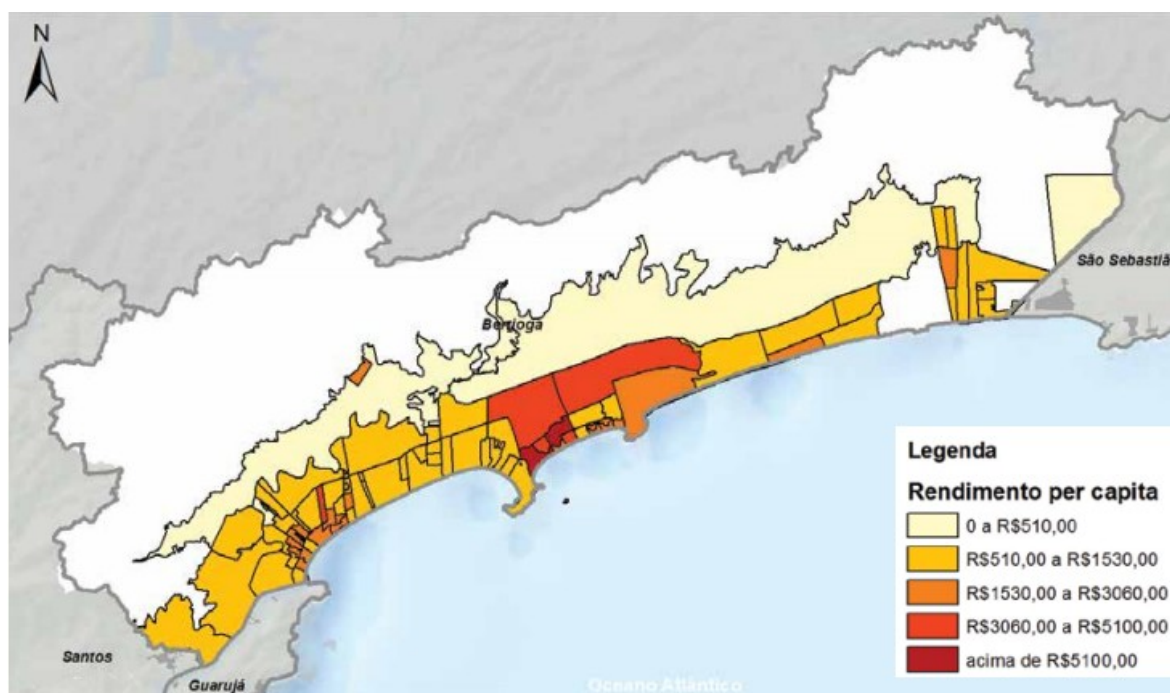
Parte expressiva da população fixa de Bertioga habita, portanto, aglomerados precários no “pós pista”, o que para autores como Souza (2008) e Alves (2009), são consequência das legislações ambientais, que acabam por servir de entrave à implantação de projetos habitacionais regulares diante da especulação imobiliária, que expulsa para as áreas de risco e geralmente ambientalmente protegidas as populações que não podem arcar com os custos de morar nas áreas mais valorizadas e com acesso às infraestruturas básicas.

11 Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/pnadct/brasil>

12 Projeto realizado pelo Instituto Pólis sob convênio com o Governo Federal e com a Petrobrás. Disponível em: <http://litoralsustentavel.org.br/wp-content/uploads/2013/09/Resumo-Executivo-Bertioga-Projeto-Litoral-Sustentavel.pdf>
Acesso em: 10/02/2018.

13 População Flutuante: São os habitantes que permanecem temporariamente numa determinada localidade para fins recreativos e turísticos, como é o caso de cidades balneárias, estâncias climáticas, estâncias minerais, etc.

Figura 5: Rendimentos Nominais Médios dos Responsáveis pelos Domicílios em reais, segundo Setores Censitários, 2010. Sem escala definida.



Fonte: Resumo Executivo de Bertioga- Litoral Sustentável (2013).

5.2.1. Densidade populacional

A densidade populacional provém da relação entre o número de habitantes por área territorial. Esta aumenta consideravelmente com a verticalização, enquanto concomitantemente diminui a qualidade ambiental. Além disto, a grande concentração de pessoas está associada à doenças físicas e sociais, ficando os ganhos a cargo dos empreendedores, governos e civis interessados na especulação imobiliária. O adensamento populacional proporciona um aumento na produção de lixo e rejeitos, na demanda por serviços básicos como abastecimento de água e coleta de esgoto, na impermeabilização, no volume construtivo, assim como na temperatura e na poluição atmosférica, ao mesmo tempo em que diminui a infiltração e a capacidade de vazão hídrica, a biota local, e a dispersão de poluentes (NUCCI, 2008).

Segundo a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE)¹⁴, a Densidade Demográfica de Bertioga em 2017 era de 120,98 habitantes por km², sem considerar a sua população flutuante. Sua densidade pode ser considerada baixa quando comparada com a capital paulista (175,95hab/km²) e a outros municípios da Baixada

¹⁴ Disponível em: <http://www.perfil.seade.gov.br/#>
Acesso em: 03/10/2017

Santista, como Praia Grande (149,25hab/km²), Santos (281,03hab/km²), Peruíbe (326,22), Guarujá (144,79hab/km²) e São Vicente (148,10hab/km²).

Porém, com base nas informações de residentes segundo o censo do IBGE de 2010, alguns setores censitários de Bertioga apresentam densidades demográficas altas, superiores a 250,00 hab/ha¹⁵, principalmente na parte sul do município, como verificado no **Mapa 1**, onde as áreas I e II possuem Densidade superior a 200 habitantes por hectare, enquanto a área III ultrapassa os 300 hab/ha. Ao considerar aspectos da eficiência das infraestruturas urbanas, Nucci (2008) considera que seria razoável uma Densidade Demográfica entre 100 e 120 hab/ha, densidade menor do que a recomendada pela Associação Norte-Americana de Saúde Pública, de 312,5 hab/ha.

5.2.2. Verticalização e adensamento construtivo

A verticalização ganha força na década de 60, quando o Estado brasileiro passa a financiar a incorporação imobiliária com dinheiro público pelo Banco Nacional de Habitação (BNH) através do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) dos trabalhadores, repassado assim, à classe média.

Ao relacionar diferentes estudos acerca da verticalização, Nucci (op. cit.) aponta suas consequências não só ao meio ambiente quanto à vida da população, são estes:

- a) Aumento da impermeabilização do solo;
- b) crescimento da densidade populacional;
- c) aumento do tráfego e da especialização das ruas;
- d) maior concentração populacional e a consequente criação de espaços “mortos” ao uso em áreas internas às quadras;
- e) sobrecarga de diferentes infraestruturas como viária, sanitária e energética;
- f) favorecimento de microclima específico;
- g) diminuição dos espaços livres e incremento no volume construído;
- h) diminuição da incidência solar e alteração na dinâmica dos ventos;
- i) aumento da poluição dos corpos d’água;
- j) maior produção de resíduos;
- k) maior escoamento superficial de águas pluviais (*runoff*).

A um aumento da massa edificada de prédio de apartamentos corresponde a um aumento da população e portanto das necessidades de espaços ao ar livre para circulação, acesso, estar e recreação, isto é, existe uma demanda em potencial de

15 1ha = 0,01km².

usuários para um sistema mais amplo de áreas livres públicas e privadas (MACEDO, 1987 *apud*. NUCCI, 2008, p. 41)¹⁶.

Por valorizar a propriedade privada em detrimento da manutenção da qualidade de parâmetros ambientais e dos espaços livres, a verticalização aumenta a demanda por espaços públicos que favoreçam o desenvolvimento de atividades recreativas, além do sombreamento dos prédios a beira mar, que provoca a diminuição da radiação solar e afeta o uso do principal recurso natural das áreas costeiras, a praia.

Pensando a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), Nucci (op. cit) sugere que as verticalizações tenham seu limite máximo no quarto pavimento, evitando o avanço dos espaços construídos sobre as áreas livres, além de propor jardins internos, os quais considera “(...) um benefício tanto para o seu proprietário, que tem nele um verdadeiro espaço de repouso, quanto para os moradores dos arredores, aos quais a área verde garante um ar mais puro, uma melhor iluminação e uma paisagem agradável” (NUCCI, op. cit., p. 43).

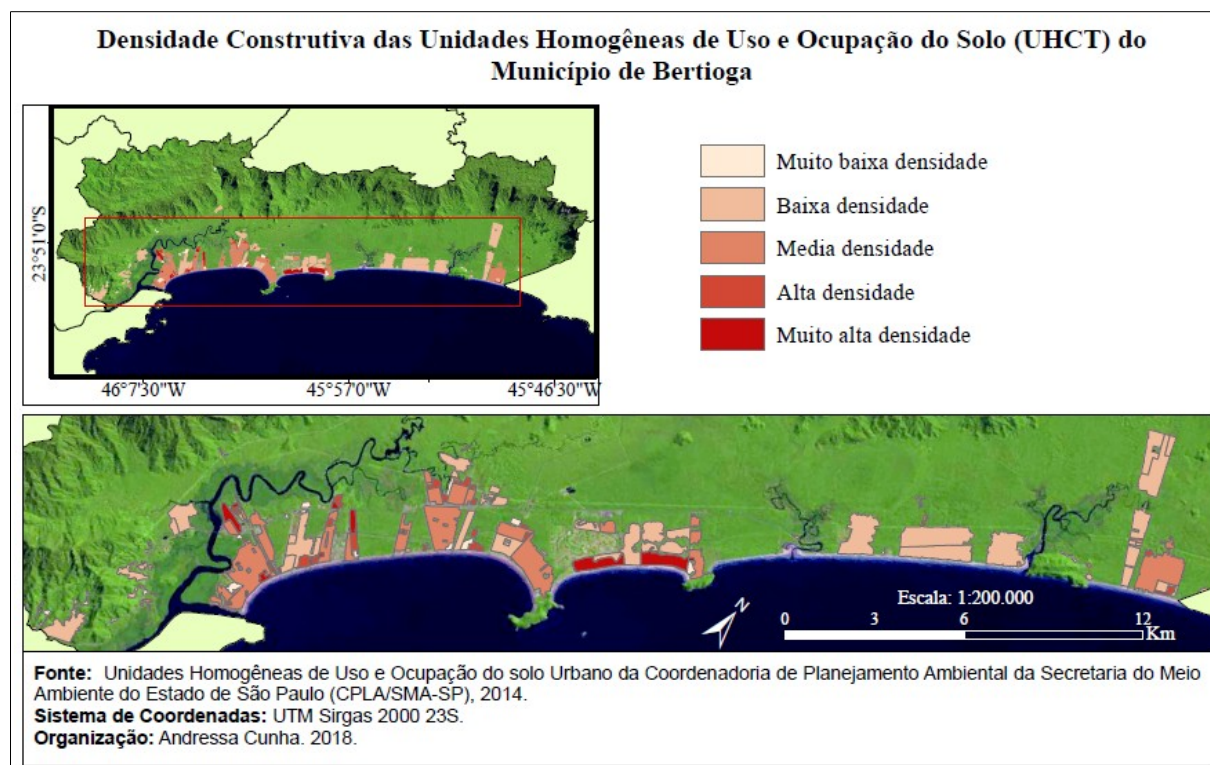
Ainda que não haja altura significativa, o adensamento construtivo, ou seja, um grande número de lotes por área, pode provocar algumas das consequências da verticalização, com o agravante de que áreas com maior adensamento construtivo representam na maioria das vezes, áreas que concentram população de baixa renda, como é o caso das áreas de estudo. É possível verificar que o município de Bertioga, possui uma densidade construtiva média e baixa (ver **Mapa 6**) segundo a classificação da CPLA (ver **Quadro 1**), sendo sua maior concentração na Riviera de São Lourenço, o loteamento mais antigo e que continua a se expandir de forma verticalizada. A densidade construtiva e a verticalização, porém, não refletem o adensamento populacional do município, já que quando relacionados aos dados demográficos fica evidente que a verticalização se limita à segunda residência.

16 MACEDO, S. S. São Paulo, paisagem e habitação verticalizada. São Paulo, FAU-USP; tese de doutorado, 352p., 1987.

Quadro 1: Adensamento segundo as Unidades Homogêneas da Coordenadoria de Planejamento Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (CPLA/SMA-SP), 2014.

Densidade de Ocupação	Descrição das Unidade Homogêneas
Muito alta densidade	Áreas com predominância de edificações verticalizadas e ocupações em lotes de até 150m ²
Alta densidade	Predomínio de lotes de até 250m ²
Média densidade	Predomínio de lotes de 250m ² a 450m ²
Baixa densidade	Predomínio de lotes maiores que 450m ²
Muito baixa densidade	Ocupações com chácaras e sítios

Mapa 6: Densidade Construtiva das Unidades Homogêneas de Uso e Ocupação do Solo Urbano (UHCT) de Bertioga.



Fonte: Elaboração da autora.

5.2.3. Limites do crescimento

A preocupação com os limites do crescimento populacional se inicia com os romanos antes mesmo de Aristóteles e tem sua maior expressão nas cidades helênicas, pensadas para permanecerem sempre pequenas. Tais limites estão voltados não aos aspectos populacionais, como natalidade, mortalidade e migração, mas sim em aspectos físicos, como áreas prioritárias à conservação e falta de acesso às infraestruturas básicas.

No Brasil, a presente preocupação foi reconhecida pelo engenheiro Saturnino de Brito, o mesmo que propôs a implantação de parques para preservação dos rios paulistas se opondo às suas retificações que acabaram ocorrendo com a implantação do projeto concorrente, o Plano de Avenidas do também engenheiro Prestes Maia. Saturnino defendeu a intervenção, prevenção e ordenamento urbano pelo crescimento orgânico das cidades, em detrimento das vontades dos proprietários de terras e das administrações locais (NUCCI, 2008).

Ainda que pareça imprecisa a determinação dos limites do crescimento da mancha urbana, é possível relacionar em Bertioga a constante pressão que as áreas urbanas, que representam cerca de 8% do território, exercem sobre as áreas protegidas (88% do território). Em parte, estes limites esbarram na legalidade, já que parte da população expulsa das áreas valorizadas passam a ocupar lugares considerados impróprios, aumentando a necessidade de infraestruturas urbanas. Por outro lado, o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) da Baixada Santista delimita os arredores das áreas urbanas de Bertioga como áreas de proteção ambiental (Z1 e Z1AEP), limitando o crescimento urbanos às zonas de uso mais abrangentes.

5.3. Histórico de uso e ocupação do solo: Urbanização e Turismo em Bertioga

A história de Bertioga se constitui junto à Baixada Santista¹⁷, e remonta ao período da colonização portuguesa, ainda que seus primeiros habitantes tenham sido comunidades indígenas, dos quais herdou-se o nome “buriquioca”, com o tempo corrompido pelos portugueses, mas que em sua origem guarani significa “morada / pouso do buriqui”, em referência a um morro local abrigo dos macacos buriquis (SOUZA, 2008).

17 Do qual passou a ser distrito, já com o nome de Bertioga, via Decreto Estadual nº 14.334 de 30/11/1944.

No século XVI uma das primeiras povoações portuguesas se instalou na enseada de Bertioga, cumprindo importantes funções como pouso e proteção contra invasões marítimas, função para a qual foram construídas duas fortificações, o Forte São Tiago, hoje Forte São João no centro do município, e o Forte São Felipe, hoje chamado de Forte São Luiz que se localiza no Guarujá, do outro lado do canal de Bertioga. Ainda em 1560, José de Anchieta é encarregado por Mem de Sá, administrador colonial, a abrir caminho na Serra do Mar até o Planalto de Piratininga, caminho este que recebeu melhorias da Capitania de São Vicente em 1661, passando a chamar Caminho do Mar.

Nos séculos XVII e XVIII, com o advento da luz a óleo, Bertioga ganha importância econômica como fornecedora de óleo de baleia para iluminação pública de localidades importantes como Santos, São Vicente, São Paulo de Piratininga, São Sebastião e parte do Rio de Janeiro. Este negócio é impulsionado em 1789, quando a estrada Caminho do Mar recebe lajes de granito como pavimentação em alguns trechos, sendo rebatizada de Calçada do Lorena, importante via de fluxo de mercadorias e pessoas transportadas por burros e escravos principalmente no sentido Planalto-Baixada, tendo a antiga estrutura de trapiches do porto de Santos como principal destino (FIERZ; ROSA, 1999).

No início do século XIX a venda de óleo declina com a queda da população de baleias, e a Calçada do Lorena, que devido sua alta declividade e suas curvas sinuosas não permitia tráfego de carruagens, teve seu uso substituído pela Estrada da Maioridade, construída em 1837 sobre mangues aterrados na extensão entre Santos e Cubatão, e que diferente da Calçada do Lorena, cobrava pedágio de seus transeuntes. A Estrada da Maioridade viria a ser abandonada trinta anos após sua construção por conta da instalação da linha férrea que liga Santos a Jundiaí (ALVES, 2009).

No fim do século XIX a paisagem de Bertioga começa a atrair número considerável de população flutuante das classes média e alta da sociedade santista, ainda longe dos padrões construtivos modernos, mas que se desdobrará de forma mais intensa no século seguinte, devido à implantação de vias de acesso (SOUZA, 2008).

Em 1923, após ser adquirida pelo poder público, a Estrada da Maioridade tem sua cobrança de pedágios retirada e sua pavimentação finalizada como parte das metas do Governo Federal de Washington Luiz (1926-1930). Segundo Alves (op. cit.), o declínio econômico do café na década de 30 marca o fim da primeira fase de desenvolvimento da

Baixada Santista, que dentre suas heranças em infraestrutura, essencialmente de investimento do setor privado, havia um acesso ao norte paulista, ligando o interior ao recém construído porto de São Sebastião, assim como um acesso que cruzava as serras de Caraguatatuba e Ubatuba, ligando as cidades do Vale do Paraíba e de São Paulo.

Na década de 40, como parte de investimentos das atividades industriais, foi inaugurada a primeira pista (de subida) da Via Anchieta (1947). Em Bertioga ocorre a instalação da colônia de férias do Serviço Social do Comércio (SESC) no Indaiá (1948), assim como a construção das primeiras casas de veraneio. A Rodovia Anchieta possibilitou o crescimento do Porto de Santos na fase de desenvolvimento da Baixada marcada pelo incremento não só da indústria e das atividades portuárias, como também do turismo.

O efeito da facilidade no acesso à Baixada na década de 40, principalmente para atividades de turismo e lazer não só das elites, faz surgir um mercado de terras de veraneio no litoral paulista. Neste mesmo período Bertioga permanece de difícil acesso terrestre, sendo sua comunicação mantida principalmente com o município de Santos (ao qual Bertioga seria anexado em 1944), via mar, ou na escala local, pelo canal de Bertioga, conferindo uma urbanização tardia à população de Bertioga (SOUZA, 2008).

O desenvolvimentismo de Juscelino Kubitschek da década de 50, direcionado à indústria automobilística, impulsionou a industrialização do ABC paulista, assim como as relações com as indústrias petroquímicas de Cubatão (ALVES, 2009). Com a pavimentação da estrada que atravessa a Ilha de Santo Amaro, veículos chegaram ao “ferry boat”, sendo possível a travessia do canal de Bertioga facilitando sua comunicação com outros centros urbanos.

Os geógrafos Marisa de Souto Fierz e Flávio Samarco Rosa (1999) apontam o crescimento do número de veículos que frequentavam Bertioga, passando de 13.290 veículos em 1958, para 71.276 veículos em 1962. De 1950 para 1960 a população urbana de Bertioga passou de 576 pessoas para 1.006, enquanto na população rural houve um declínio de 3.318 pessoas em 1950 para 1.569 pessoas na década de 60, tendo como consequência uma queda na população total, já que a população rural migrou para outras áreas urbanas da Baixada Santista em busca de melhores oportunidades de trabalho. As áreas urbanas de Bertioga se concentravam junto ao rio Itapanhaú, com baixo número de construções em padrão irregular de arruamento, padrão este que se apresentava radial no

centro. Já as áreas periféricas de Bertioga eram compostas por chácaras com cultivos de subsistência.

Bertioga era zona rural do município de Santos e o acesso à região era feito apenas por barco, até final da década de 1950, o que foi o principal motivo da conservação das suas características naturais, pouco exploradas pelo turismo até a década de 1980. Mesmo no período de maior crise econômica e decadência da estrutura urbana de Santos, Bertioga, pelo afastamento da região central e por suas características de zona rural, ficou à margem da ocupação ilegal que assolava os municípios centrais da região (ALVES, 2009. p. 55).

Por ser periferia da Baixada Santista, Bertioga apresentou desde o início dos anos 1960, problemas no que se refere aos serviços básicos, como acesso à energia elétrica, à água potável e ao esgotamento sanitário, além de problemas educacionais e da área da saúde. Estes problemas se agravaram com o tempo, principalmente com o aumento da população flutuante. Devido a alta da demanda pelo turismo de veraneio, em 1974 concluiu-se a obra da Rodovia dos Imigrantes, que apesar dos 14 anos de obra, se trata de uma engenharia de pontes suspensas admirável, considerada por muitos como obra de engenharia além do seu tempo. Além desta, são inaugurados alguns trechos da Rodovia Rio-Santos (atual SP-55), proposta do Plano de Integração Nacional do Governo Militar, que tinha por abjetivos, segundo Alves (op. cit), ligar polos econômicos, incentivar o turismo com base no automóvel e servir como rota de fuga no caso de acidentes nas usinas nucleares de Angra dos Reis.

A década de 1970 é marcada, portanto, pelo aumento nos loteamentos verificados por Fierz e Rosa (1999) em comparação com a década anterior, ainda que não de forma acentuada, sendo suas principais concentrações na enseada de Bertioga ou Indaiá. Via-se crescer as ocupações em áreas de manguezais aterrados, representando grande risco de contaminação por resíduos sólidos e líquidos lançados diretamente no rio. Neste período aumentaram também o número de linhas de alta tensão, para diminuição do problema grave que era a distribuição de energia, e surgiu uma nova estrada, que integrará futuramente a rodovia Mogi-Bertioga.

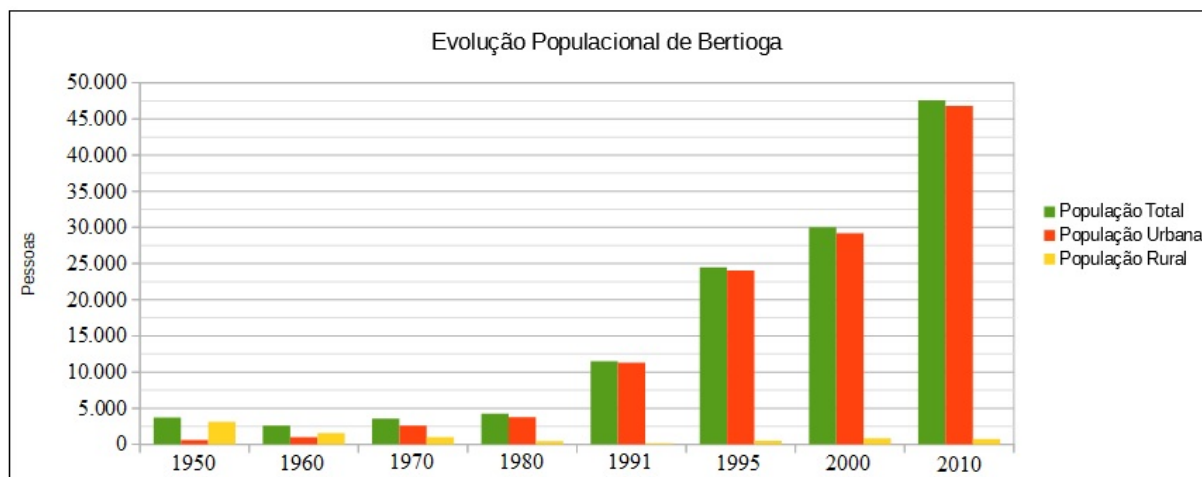
Com o incremento das grandes rodovias, incluindo a Mogi-Bertioga inaugurada na década de 1980, o acesso à Bertioga é facilitado, o que resultou em um aumento significativo do mercado de terras, ligado principalmente a investimentos do setor

imobiliário no turismo de segunda residência, processo que coincidiu com a vigência de leis ambientais que impõem restrições à supressão da vegetação de Mata Atlântica, dificultando a consolidação de empreendimentos aprovados ou não. É nesta década que começam a diminuir os cultivos de subsistência, com uma queda significativa das populações rurais. Uma das primeiras alterações importantes no município foi a construção do empreendimento “Riviera de São Lourenço”, com capacidade para 25.000 pessoas, marcando a abertura de arruamentos e a construção de prédios à beira Mar. As melhores condições de acesso e a consolidação de tal empreendimento culminariam na emancipação do município em 1991¹⁸.

O incentivo ao turismo e ao padrão construtivo de segunda residência predomina em Bertioga até hoje, mas teve um desdobramento severo nos anos 90, quando a população total de Bertioga aumentou quase 300% (ver **Gráfico 1**), onde:

A paisagem é construída pela repetição de modelos de desenho urbano das grandes cidades, apesar de não ser uma urbanização extensiva e contínua, pela presença de barreiras naturais, como áreas íngremes e alagadiças. Essas áreas remanescentes são alvos de ocupação por favelas, ou loteamentos sem infraestrutura e saneamento, clandestinos ou ilegais, por populações de baixa renda (ALVES, 2009. p. 51).

Gráfico 1: Evolução da população urbana e rural de Bertioga (1950 – 2010).



Fonte: Elaboração da autora.

18 Lei Estadual nº 7.664 de 30 de dezembro de 1991

A última década do século XX é marcada pelo crescimento de ocupações irregulares, compostas, principalmente, por população fixa em um padrão de ocupação autoconstrutivo, tanto em áreas de risco, como as encostas da escarpa da Serra do Mar, como em áreas protegidas. Tais ocupações são consequência da especulação imobiliária de residências de veraneio e da falta de condições da prefeitura municipal em conter o desenvolvimento das ocupações irregulares.

4. Legislação Ambiental e Urbana incidentes em Bertioga

No fim da década de 70 surgem as primeiras leis ambientais, definindo a Mata Atlântica e dispondo de diretrizes para a proteção da vegetação nas escarpas da Serra do Mar. Em 1977 é criado o Parque Estadual da Serra do Mar (PESM)¹⁹, abrangendo 315.000ha e 26 municípios, representando em Bertioga uma área de 24.000ha. Oito anos após a criação do PESH o CONDEPHAAT, tombou uma área equivalente a 39.600 ha no município, que se sobrepõe à área do Parque Estadual (ver **Figura 6**). A resolução justifica o tombamento da área em seu artigo 2º:

O conjunto regional a ser tombado apresenta, ao lado do seu grande valor geológico, geomorfológico, hidrológico e paisagístico, a condição de banco genético de natureza tropical, dotado de ecossistemas representativos em termos de fauna e flora, sendo também região capaz de funcionar como espaço serrano regulador para a manutenção das qualidades ambientais e dos recursos hídricos da região litorânea e reverso imediato do Planalto Atlântico Paulista. A escarpa da Serra do Mar, que serviu no passado de 'refúgio climático' para a floresta tropical úmida de encosta, exibe hoje os últimos remanescentes da cobertura florestal original do Estado de São Paulo, fundamentais para a estabilidade das vertentes de altas declividades aí presentes, pouco vocacionadas para as atividades agropastoris em face da sua grande vulnerabilidade ecológica, sujeita que está aos maiores impactos pluviométricos conhecidos no país. O tombamento visa prioritariamente articular e consolidar as múltiplas iniciativas do poder público que vem criando inúmeros parques, reservas e áreas protegidas ao longo desta faixa, do mais alto significado para a preservação da natureza e manutenção da qualidade ambiental (Resolução 40 de 1985, artigo 2º).

As Unidades de Conservação (UC) tem por objetivo proteger áreas de grande interesse ecológico, cultural, científico e paisagístico, além de disciplinar projetos que

19 Decreto Estadual nº 10.251 de 30/08/1977.

possam causar impacto. Estas são classificadas de acordo com suas atividades permitidas, das quais as diretrizes foram definidas pelo SNUC de 2000. As categorias de Unidades de Conservação são divididas em Unidades de Proteção Integral, onde só é permitido o uso indireto dos recursos naturais, e as Unidades de Uso Sustentável, que integram conservação e uso dos recursos naturais. Ambas as Unidades são divididas em outras categorias, dentre as quais a categoria de Parque, que são áreas de domínio público voltadas à preservação, pesquisa, educação ambiental e turismo.

Em 1988 foi criado o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), subordinado à Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM) e pela Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), visando “orientar a utilização dos recursos na Zona Costeira, de forma a contribuir para elevar a qualidade da vida de sua população, e a proteção de seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural” (Lei Federal nº7.661 de 16/05/1988, art. 2º). O PNGC tem na Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) sua instância máxima de deliberação, sendo seu executivo o Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro (GI-GERCO), coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). Ao Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) compete a definição de “normas, critérios e padrões relativos ao controle e à qualidade do meio ambiente, com vistas ao uso racional dos recursos naturais na região costeira”(ZEE, 2013, p. 26).

O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro compreende como Zona Costeira “o espaço de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e uma terrestre” (Lei Federal nº7.661 de 16/05/1988. Parágrafo único). Em sua segunda versão (Resolução CIRM nº 5 de 1997), o PNGC estabeleceu bases para a continuidade de ações realizadas no primeiro Plano e acrescentou o Relatório de Qualidade Ambiental como um de seus instrumentos. Além disto, o PNGC II estabeleceu diretrizes para a elaboração do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC), criado sob Lei Estadual nº10.019 de 3 de julho de 1998 e que apresenta em seu artigo Segundo as seguintes definições:

I - Zona Costeira: o espaço geográfico delimitado, na área terrestre, pelo divisor de águas de drenagem atlântica no território paulista, e na área marinha até a isóbata de 23,6 metros representada nas cartas de maior escala da Diretoria de Hidrografia e Navegação do Ministério da Marinha. Engloba todos os ecossistemas e recursos naturais existentes em suas faixas terrestres, de transição e marinha;

II - Gerenciamento Costeiro: o conjunto de atividades e procedimentos que, através de instrumentos específicos, permite a gestão dos recursos naturais da Zona Costeira, de forma integrada e participativa, visando a melhoria da qualidade de vida das populações locais, fixas e flutuantes, objetivando o desenvolvimento sustentado da região, adequando as atividades humanas à capacidade de regeneração dos recursos e funções naturais renováveis e ao não comprometimento das funções naturais inerentes aos recursos não renováveis;

III - Zoneamento Ecológico-Econômico: o instrumento básico de planejamento que estabelece, após discussão pública de suas recomendações técnicas, inclusive a nível municipal, as normas de uso e ocupação do solo e de manejo dos recursos naturais em zonas específicas, definidas a partir das análises de suas características ecológicas e sócio-econômicas; e

IV - Plano de Ação e Gestão: o conjunto de projetos setoriais integrados e compatibilizados com as diretrizes estabelecidas no zoneamento ecológico-econômico, elaborado por Grupo de Coordenação composto pelo Estado, Município e a Sociedade Civil organizada (Lei Estadual nº10.019, Art.2º).

Mais uma regionalização espaço geográfico paulista no âmbito da gestão se deu através das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI), aprovadas pela Lei Estadual nº9.034 de 1994, onde 22 regiões são agrupadas segundo suas características físicas, socioeconômicas e de uso do solo. As bacias hidrográficas se apresentam como divisão territorial útil ao planejamento, implantada pela Secretaria Estadual dos Recursos Hídricos, como parte da descentralização e participação não só do município e do Estado, como da cidade civil organizada na temática da preservação de bacias (ALVES, 2009). Além disto, a UGRHI da Baixada Santista tem como meta e ações relevantes a interceptação, tratamento e destinação de efluentes do sistema de saneamento básico. A UGRHI 7, composta pelos municípios da Baixada, abrange uma área de 288.700ha, dos quais 71% é coberta por vegetação natural remanescente.

O Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentado de Bertioga (PDDSB), posto em vigor pela Lei Municipal nº315 de setembro de 1998, aparece como principal instrumento de gestão municipal, destinado ao desenvolvimento comunitário integral em seus setores básicos: social, econômico, físico-territorial e administrativo (Art. 1). Considera-se no PDDSB de Bertioga uma extensão de 44km de orla a mais que Bertioga, compreendendo uma parte de São Sebastião sob justificativa de que a população local utiliza serviços

diversos em Bertioga. Além disto estabelece o Sistema Municipal do Meio Ambiente e normas para uso do solo, estimulando o loteamento de veraneio.

Alves (2009) ao apresentar o documento aponta que o surgimento e crescimento de favelas nos anos 90 se dá, dentre outros motivos, pela dificuldade imposta pelas exigências da legislação ambiental para a aprovação de loteamentos populares, ainda que reconheça a necessidade de preservação para o desenvolvimento do turismo ecológico. A mesma crítica à legislação ambiental é feita por Souza (2008), para quem estas restringem o uso e a ocupação do solo, “congelando” áreas para o mercado imobiliário formal, enquanto não é capaz de impedir o crescimento de ocupações irregulares, inclusive em áreas de mangue e de restinga de Bertioga, como em áreas de risco das vertentes da Serra do Mar.

O PDDSB propõe um zoneamento através da Lei Municipal nº317 instituída no mesmo ano, para efeito de “Planejamento Físico do Município de Bertioga” (Lei nº317, 1998. Art. 1º), dividindo o município em: Zona Urbana, de uso residencial, comercial e de serviços; e Zona de Proteção Ambiental, para preservação de recursos naturais e da biodiversidade (ver **Anexos A e B**). Sendo ambas zonas divididas em Subzonas (Art. 47º). A Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS) do município ainda define índices urbanísticos para fins populares, para moradias econômicas isoladas e para habitação popular em edifícios pluri-habitacionais, dando total autonomia aos projetos de residências secundárias de alto padrão.

No caráter de Lei Ambiental, ainda em 1998, é criada a Lei Municipal nº 294/1998 que estabelece o Código Ambiental de Bertioga, que segundo Estela Alves “parece complementar a flexibilidade do Plano Diretor em relação ao meio ambiente: propõe uma série de critérios de análises de impactos ambientais e sociais, como requisito para a implantação de projetos na cidade” (ALVES, op. cit. p. 88). Esta Lei define em seu Art. 8º áreas prioritárias à conservação, dentre elas encontra-se a Reserva Indígena Guarani do rio Silveira, sambaquís e conchários.

Já o PEGC divide a Zona Costeira de São Paulo nos setores: Litoral Norte, Baixada Santista, Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape/Cananéia e Vale do Ribeira, a serem caracterizados e definidos em seus respectivos zoneamentos, sendo o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) instrumento do PEGC, “visando a melhoria da qualidade da vida das populações locais e a proteção dos ecossistemas costeiros, em condições que

asseguem a qualidade ambiental” (Lei nº 10.019, Art. 4º). Além disto, o PEGC deve observar as seguintes diretrizes:

- I - proteger os ecossistemas de forma a garantir, no seu conjunto, as funções ecológicas, a diversidade biológica e as potencialidades de uso conforme sua capacidade de suporte;
- II - promover a melhoria das condições de vida das populações, estimulando a fixação das comunidades tradicionais;
- III - fomentar o uso adequado dos recursos naturais, garantindo a estabilidade funcional dos ecossistemas;
- IV - avaliar a capacidade de suporte ambiental das áreas passíveis de ocupação, de forma a definir níveis de utilização dos recursos não renováveis e a garantir a capacidade de regeneração dos recursos renováveis;
- V - assegurar a integração harmônica da Zona Costeira com as demais regiões que a influenciam ou que por ela são influenciadas;
- VI - desenvolver as potencialidades locais, em colaboração com as administrações municipais, observando as competências em assuntos de peculiar interesse dos Municípios, de acordo com os objetivos e metas de desenvolvimento sócio-econômico e de elevação da qualidade de vida, salvaguardando as avaliações ambientais prévias;
- VII - assegurar a mitigação dos impactos sobre a Zona Costeira eventualmente advindas de regiões vizinhas; e
- VIII - promover a recuperação das áreas degradadas adequando-as as orientações estabelecidas no Zoneamento Ecológico-Econômico (Lei nº 10.019, Art. 6º).

O ZEE, portanto, é um instrumento muito importante, pois define diretrizes de uso e ocupação do solo, segundo Alves (2009):

O ZEE define também normas e metas ambientais, socioeconômicas, rurais, urbanas e aquáticas [e seu objetivo] é identificar territórios que devam ser objeto de disciplina especial, para aproveitar e recuperar suas qualidades ambientais e seu potencial produtivo. As características para identificar territórios devem ser: físicas, biológicas, socioeconômicas e de contrastes internos (ALVES, op. cit., p.73).

A Baixada Santista foi o último dos setores do litoral paulista a ter seu Zoneamento Ecológico-Econômico²⁰ elaborado, segundo o próprio documento, tal demora ocorreu porque “houve forte resistência à legislação ambiental por parte dos setores imobiliários, os quais queriam empreender loteamentos aprovados entre 1950 e 1970 e, ao mesmo tempo, temiam sofrer restrições com implementação da legislação ambiental” (ZEE, 2013, p. 22).

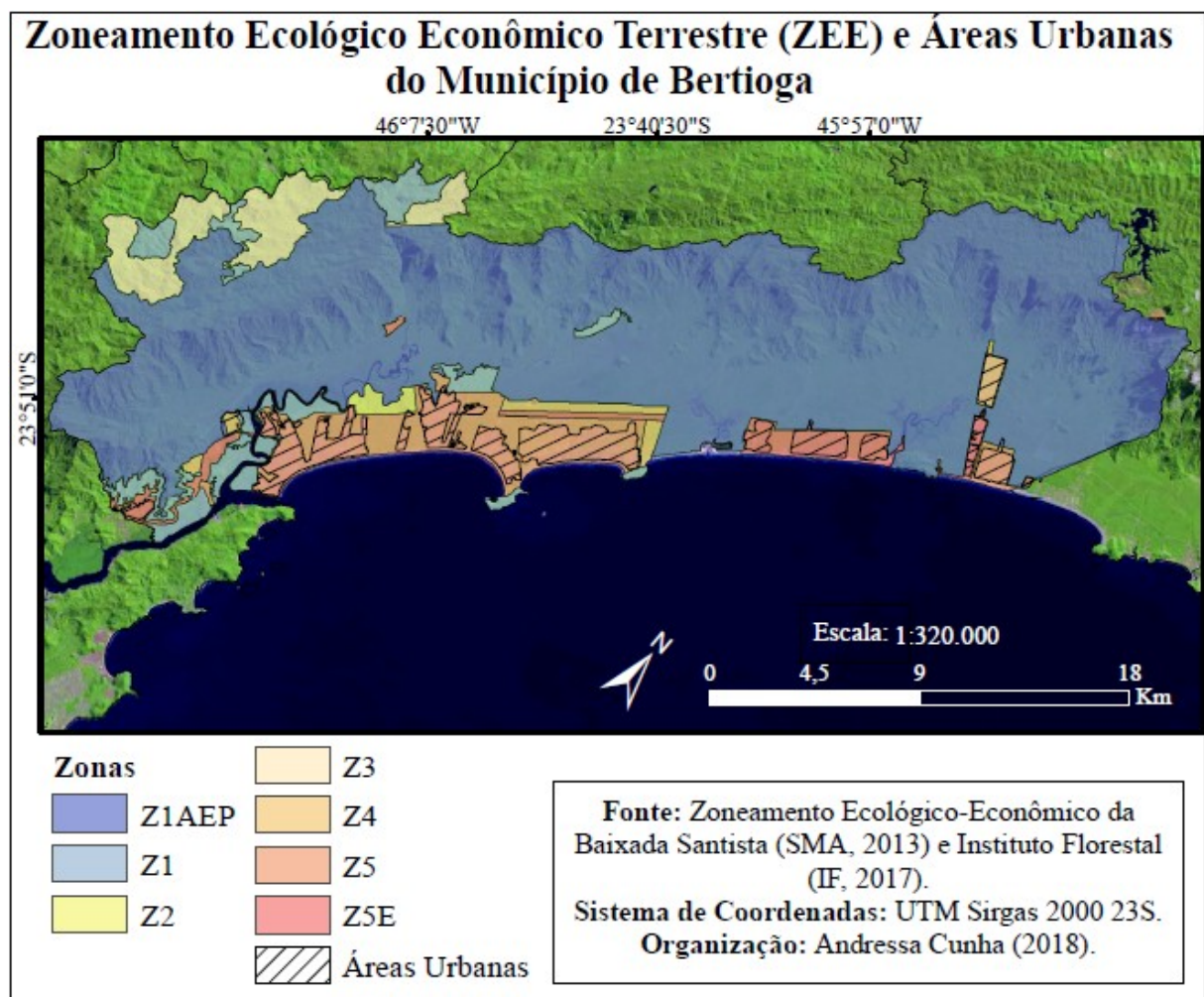
O ZEE foi desenvolvido através de tipologias com seus respectivos usos tanto para as zonas terrestres (ver **Mapa 6**), cujos usos permitidos estão descritos no **Quadro 2**, quanto para as zonas marinhas. No que concerne ao seu Zoneamento Marinho, toda a extensão da linha costeira de Bertioga se enquadra na Z2, na qual além das atividades de

20 Via Decreto Estadual nº58.996/2013

preservação, permite-se a aquicultura, a pesca artesanal e a instalação de estruturas náuticas.

Nas legislações estudadas fica evidente o embate constante entre forças voltadas à preservação ambiental e à liberação de áreas protegidas para empreendimentos residenciais formais, ainda que pouco seja proposto visando o incremento de moradias populares ou de serviços básicos para as crescentes habitações informais no município, sendo assim, as leis parecem não atender às demandas reais da população local.

Mapa 7: Zoneamento Terrestre do Município de Bertioga, segundo o ZEE.



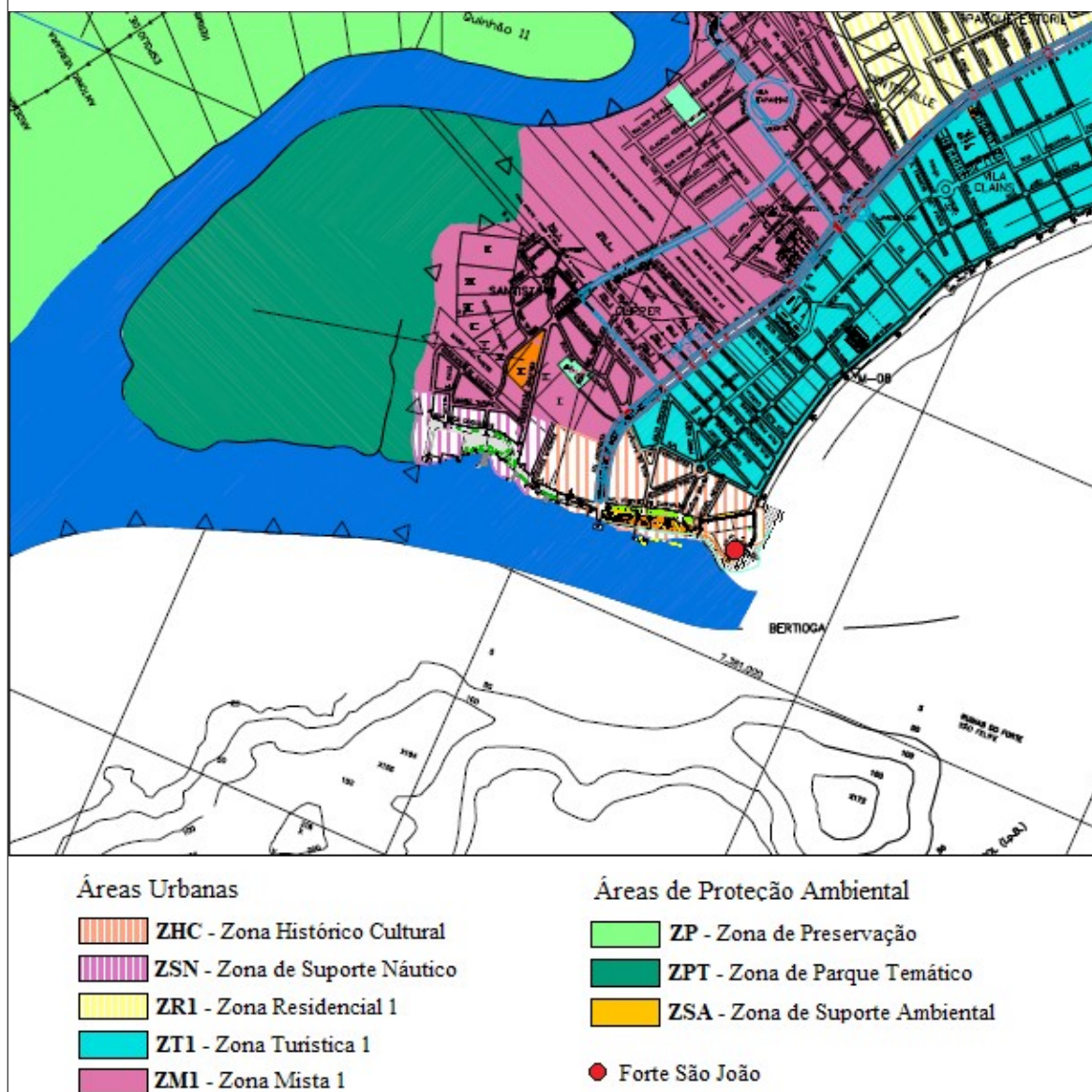
Fonte: Elaboração da autora.

5. Tombamento

Quanto aos bens arquitetônicos, somente o Forte São João de Bertioga é tombado no município, tanto pelo Instituto do Patrimônio Histórico Nacional (IPHAN) quanto pelo CONDEPHAAT. O edifício foi construído pelos portugueses em pedra e argamassa de cal de ostra ainda no século XVI, passando por reparos nos anos de 1710 e 1817, e por restauro do IPHAN em conjunto com o Instituto Histórico e Geográfico Guarujá-Bertioga na década de 1940. Na primeira década do século XXI, o forte recebeu salas temáticas, exposições fixas, itinerantes e visitas monitoradas, assim como a inauguração do Parque dos Tupiniquins em seu entorno.

Ainda que Bertioga não apresente uma política voltada ao patrimônio histórico, sua Lei de Uso do Solo (LUOS, 1998) classifica Zonas de Especial Interesse Histórico e Cultural (ZHC), como “destinadas à localização de edificações uni e pluri-habitacionais, equipamentos náuticos e turísticos, comércio e serviços compatíveis com o uso residencial, mantendo-se a harmonização urbanística com o patrimônio histórico e cultural existente” (Art. 47), na qual se enquadra o Centro Histórico e o Forte São João (ver **Figura 6**).

Figura 6: Classificação dos arredores do Forte São João segundo Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município (LUOS, 1998).



Fonte: Prefeitura Municipal. Adaptado e sem escala definida.

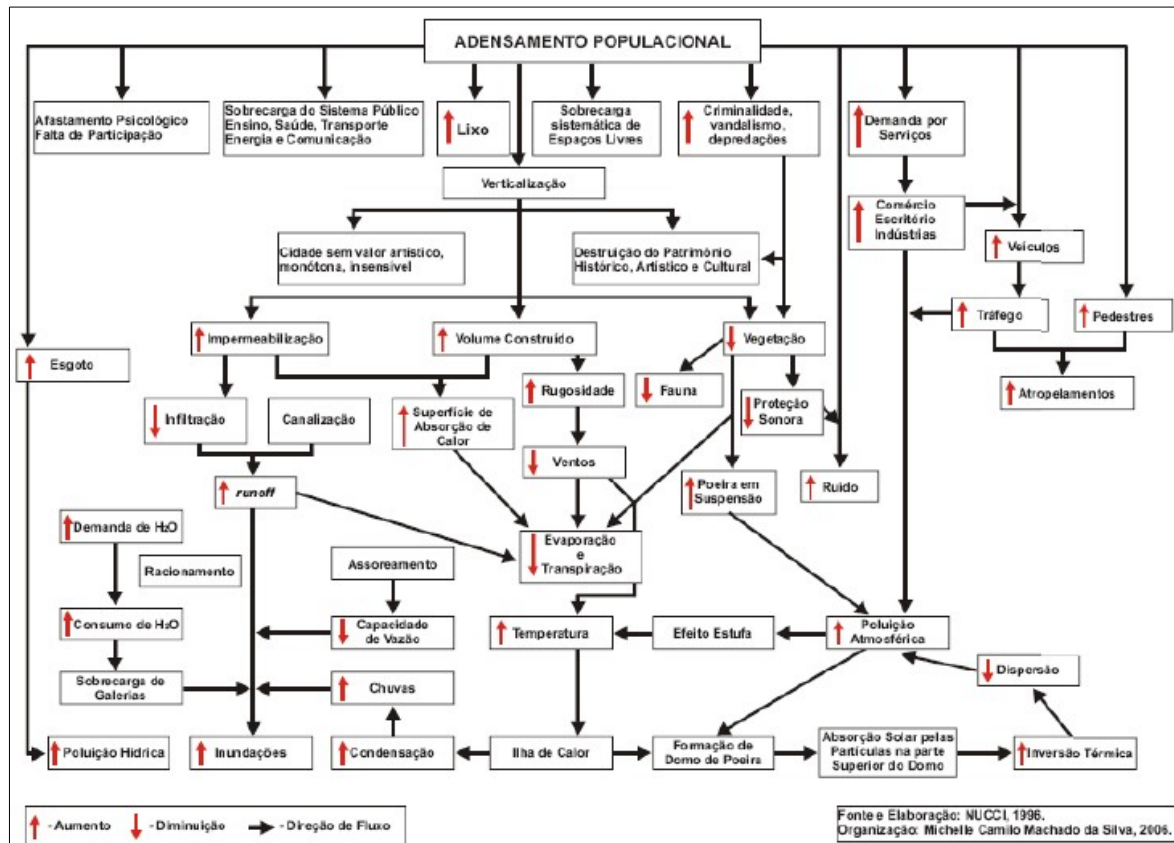
Disponível em: <http://www.bertioga.sp.gov.br/servicos-online/servicos-para-o-cidadao/legislacao/>

6. Resultados: Qualidade Ambiental das Áreas Estudadas

A urbanização e a industrialização estão diretamente relacionadas à concentração da população, o que por sua vez, exerce maior pressão no meio ambiente, modificando significativamente recursos naturais como solo, água, ar e a biota local, o que compromete a Qualidade de Vida das populações (ver **Figura 7**). Nucci (2008) afirma que as cidades apresentam características que podem interferir nas necessidades humanas básicas como ar fresco, água potável e espaço. Dentre tais características do meio urbano encontram-se: alta

produção e consumo de energia secundária; maior quantidade de rejeitos que contaminam os recursos naturais; desenvolvimento de um clima específico, com diminuição da umidade relativa e aumento da temperatura; baixa produtividade primária e deficiência nas atividades detritívoras; e mudança nas populações vegetais e animais.

Figura 7: Fluxograma das consequências do adensamento populacional e da verticalização.



Fonte: NUCCI, 2008, p. 47.

A Qualidade Ambiental é, portanto, uma ferramenta relevante na proposição de políticas que considerem o desenvolvimento econômico das cidades juntamente à conservação ambiental e ao bem estar das populações (NUCCI, 2008). Seus estudos ganharam força com a conscientização ambiental da década de 70, quando a Qualidade Ambiental passa a figurar como uma variável importante na avaliação da Qualidade de Vida, sendo esta uma síntese de elementos que mantenham o conforto e bem-estar de determinada sociedade, considerando, além da Qualidade Ambiental, variáveis como alimentação, moradia, educação, renda, saúde e lazer, sendo abordado, portanto, por diversos atores ligados à pesquisa e à gestão pública (LIMA, 2016).

As áreas Estudadas compreendem à região Sul de Bertioga (ver **Mapa 1**, página 16) onde se concentram as primeiras ocupações do município e onde a orla se encontra mais urbanizada. Estas áreas se encontram nas Z5T segundo o ZEE (SMA, 2013), das quais entre as diretrizes estão: a promoção da arborização urbana, além da conservação e recuperação de áreas verdes, incluindo as Áreas de Preservação Permanente²¹ e as áreas verdes de uso público, e dentre as suas metas estão a cobertura 100% dos serviços de saneamento e drenagem.

As áreas de estudos foram selecionadas devido suas altas densidades demográficas, que como visto anteriormente, tendem a ter um ambiente com qualidade reduzida pelo aumento de rejeitos, das necessidades dos serviços básicos de saneamento, e pela pressão sobre os ambientes naturais.

A ocupação destas áreas está relacionada com o direcionamento municipal às atividades turísticas e de segunda residência, com forte especulação imobiliária e fundiária e ao decorrente espraiamento territorial do tecido urbano, cujo deficit habitacional, influenciado pela abdicação do poder público municipal e também pelas restrições ambientais do mercado imobiliário formal, leva a população fixa de baixa renda a ocupar espaços menos valorizados e mais longe do mar, favorecidas por corredores de redes de transmissão de energia e de manutenção de oleodutos em meio a mata, como é o caso das áreas I e II, conhecidas como Vicente de Carvalho II (ver **Mapa 8**) e Mangue Seco (ver **Mapa 9**), respectivamente, ambas em áreas de manguezais aterrados às margens do rio Itapanhaú.

Os manguezais são considerados áreas de proteção ambiental municipal através de sua Lei Orgânica (Projeto de Lei 011/1993)²², que define por áreas de Proteção Permanente:

- I - os manguezais;
- II - as áreas estuarinas;
- III - as nascentes, os mananciais, as matas ciliares e os rios;
- IV - as restingas;
- V - as áreas que abriguem exemplares raros da fauna e flora, bem como aquelas que sirvam como locais de pouso ou reprodução de espécies migratórias;

21 As Áreas de Preservação Permanente (APP), são definidas pelo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012) como “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (Art. 3º).

22 Disponível em: <http://www.bertioga.sp.leg.br/leis/lei-organica-municipal/lei-organica-municipal/view>
Acesso em: 03/04/2018

VI - as árvores significativas existentes na área urbana;
VII - as áreas verdes e os parques públicos necessários ao lazer e à qualidade de vida da população;
VIII - as paisagens notáveis definidas em Lei;
IX - os prédios, os monumentos e as áreas de valor histórico, cultural ou arqueológico.

É possível verificar que há uma sobreposição nas classificações das áreas segundo diferentes perspectivas da gestão municipal, o que pode dificultar o manejo das áreas com ocupação irregular, tidas na Lei de Uso e Ocupação como Áreas de Suporte Turístico Náutico e Ambiental, e portanto sujeitas a construções de ordenamento específicos.

Segundo o IBGE (2010)²³, as áreas de estudo são consideradas Aglomerados subnormais, carentes de serviços públicos essenciais e cuja ocupação da terra se dá de forma ilegal, e portanto, sem obtenção de título de propriedade, possuindo, ao menos, uma das características abaixo:

- Urbanização fora dos padrões vigentes - refletido por vias de circulação estreitas e de alinhamento irregular, lotes de tamanhos e formas desiguais e construções não regularizadas por órgãos públicos; ou
- Precariedade de serviços públicos essenciais, tais quais energia elétrica, coleta de lixo e redes de água e esgoto.

A Lei Complementar 04 de 20 de dezembro de 2001²⁴, com intenção de intervir nas áreas ocupadas para regularização fundiária, estabelece as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), enquadrando as três áreas de estudos como ZEIS I, ou seja, como:

[...] áreas públicas ou privadas ocupadas primordialmente por população de baixa renda, renda, parcelamentos, loteamentos irregulares ou clandestinos onde exista interesse em se promover a regularização jurídica da posse, a legalização do parcelamento do solo e sua integração à estrutura urbana (Lei Complementar nº04 de 2001 artigo 2º)

Ainda segundo o documento, a criação destas Zonas tem por objetivos:

I - regularizar jurídica e urbanisticamente áreas já ocupadas por população de baixa renda familiar que exijam tratamento específico na definição de parâmetros de uso e ocupação do solo; II - fixar a população residente nas ZEIS I criando mecanismos que impeçam processos de expulsão indireta decorrentes da regularização jurídica e urbanística; III - viabilizar técnica e juridicamente a

23 Disponível em:

https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/aglomerados_subnormais/default_aglomerados_subnormais.shtm. Último acesso em: 10/03/2018

24 Disponível em: https://sogi8.sogi.com.br/Arquivo/Modulo113.MRID109/Registro17717/documento%201%20-%20lc_004_01_zeis_consolidada.pdf.. Último acesso em: 10/03/2018

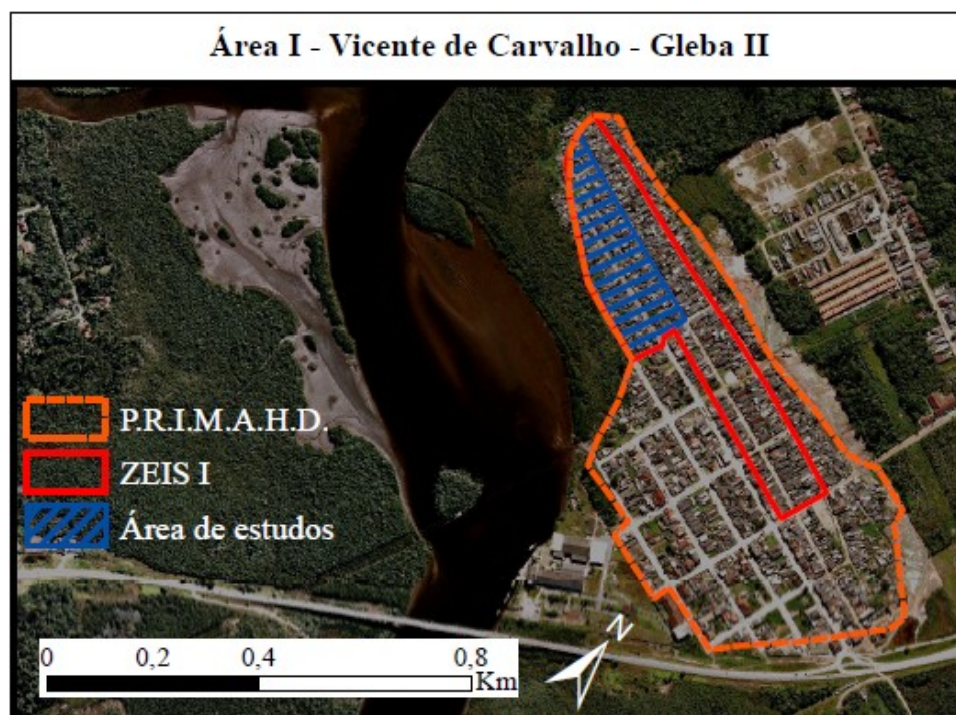
participação das Comunidades nos processos de urbanização e regularização jurídica de seus assentamentos, através da criação de Comissões ou Associações de Moradores; IV - corrigir situações de riscos decorrentes da ocupação de áreas impróprias à construção, com a relocação sem a execução de obras necessárias; V - melhorar as condições de habitabilidade através da elaboração de planos de investimentos em equipamentos urbanos e comunitários (Lei Complementar nº04 de 2001 artigo 8º).

Segundo os dados do último censo do IBGE²⁵, 77,1% dos bertioguenses possuem esgotamento sanitário adequado, ou seja, são moradores de domicílios particulares permanentes que possuem rede geral ou fossa séptica. Além disto, 56,5% possuem arborização em vias públicas, e somente 10,1% das ruas são urbanizadas adequadamente, com boca de lobo, pavimentação, meio fio e calçada. Ainda segundo o mesmo censo²⁶, Bertioga possui 2.928 domicílios particulares em aglomerados subnormais, somando uma população de 10.444 pessoas. Destas, 2.889 ocupam as três áreas estudadas, representando 6% da população municipal (47.645 pessoas), enquadradas em uma faixa de renda entre 0 e 3 salários mínimos, cuja área total é de 10,62 hectares. Estas áreas possuem especificidades ligadas a sua localização e aos mecanismos de gestão implementados em diferentes esferas.

25 Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/bertioga/panorama>. Acesso em: 10/03/2018.

26 Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/resultados/tabelas_pdf/total_domicilios_sao_paulo.pdf. Acesso em: 10/03/2018.

Mapa 8: Área I - Vicente de Carvalho II.



Fonte: P.R.I.M.A.H.D, 2005, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010 e Lei Complementar 004/2001.

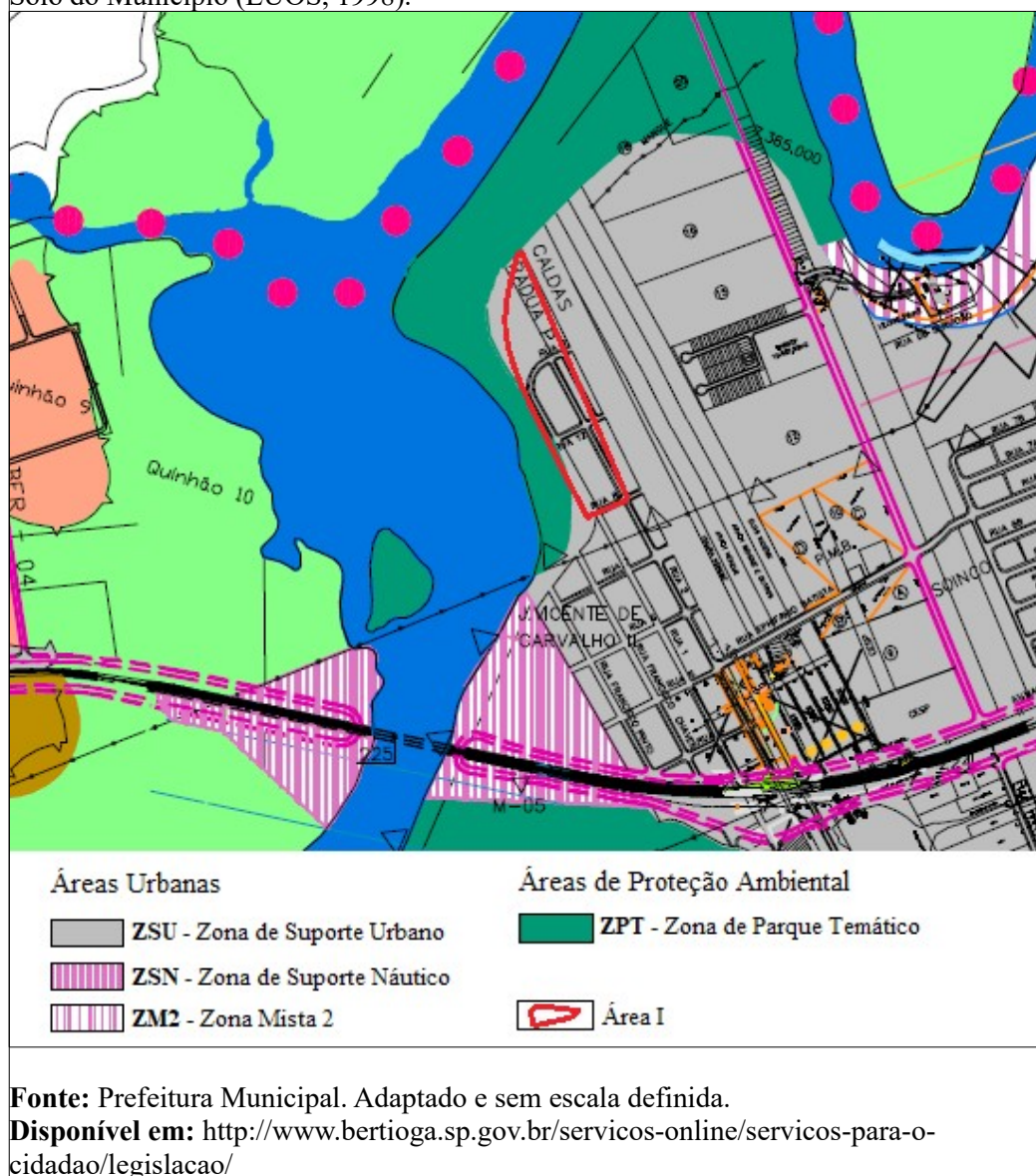
Sistema de Coordenadas: UTM SIRGAS 2000 23S.

Organização e Elaboração: Andressa Cunha, 2018.

A **área I** (ver **Mapa 8**) corresponde ao Bairro Vicente de Carvalho (gleba II), próximo ao centro do município (ver **Mapa 1**), e se localiza em Área de Proteção Permanente de manguezal da sub-bacia do rio Itapanhaú, cuja ocupação foi facilitada por se tratar de Faixa de Transmissão de Energia, classificada pela LUOS como Zona de Suporte Urbano²⁷ (ver **Figura 9**) próxima a Zona de Parque Temático.

²⁷ Classificação via Lei Municipal de Uso e Ocupação do Solo (LUOS), Lei nº317/1998, sendo as Zonas de Suporte Urbano (ZSU) próximas à rodovia Rio-Santos nas quais são permitidas construções de até 15 pavimentos.

Figura 8: Classificação dos Arredores da Área I segundo a Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município (LUOS, 1998).

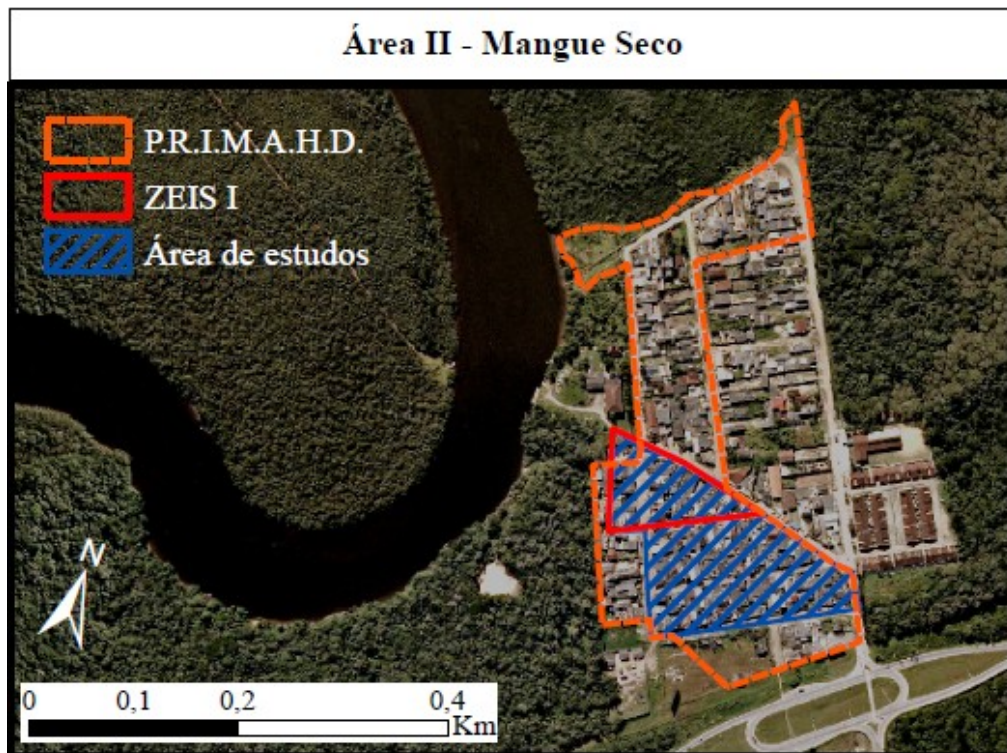


Segundo o Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas de Habitação Desconforme (P.R.I.M.A.H.D., 2005)²⁸ da RMBS, predominam nesta área as construções de madeira (barracos) cujo sistema viário não possui pavimentação, e a população em grande parte são trabalhadores da construção civil, estabelecidos para trabalhar nos condomínios horizontais de luxo, permanecendo no município com o fim das

²⁸ Produzido pela Agência Metropolitana da Baixada Santista.
Disponível em: <http://www.agem.sp.gov.br/portfolio/primahd/>
Acesso em: 02/04/2018

construções. Esta área é prioritária para projetos de habitação popular (ZEIS I) e participa de projetos de reurbanização do CDHU financiados pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) através do Ministério das Cidades, onde parte da população será removida para construções de alvenaria atendidas por infraestruturas básicas, incluindo fossas sépticas para esgotamento sanitário. A área definida pelo P.R.I.M.A.H.D. abrange 29,94 hectares com 577 habitações, desta área, 4,06 hectares compreendem à área de estudo, setor censitário com alto adensamento populacional e alta vulnerabilidade, já que não há atendimento dos serviços básicos de saneamento, sendo os rejeitos despejados diretamente no rio Itapanhaú. De todas as áreas estudadas, esta é a única classificada pelo IPT com alto risco à inundações.

Mapa 9: Área II - Mangue Seco.



Fonte: P.R.I.M.A.H.D, 2005, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010 e Lei Complementar 004/2001.

Sistema de Coordenadas: UTM SIRGAS 2000 23S.

Organização e Elaboração: Andressa Cunha, 2018.

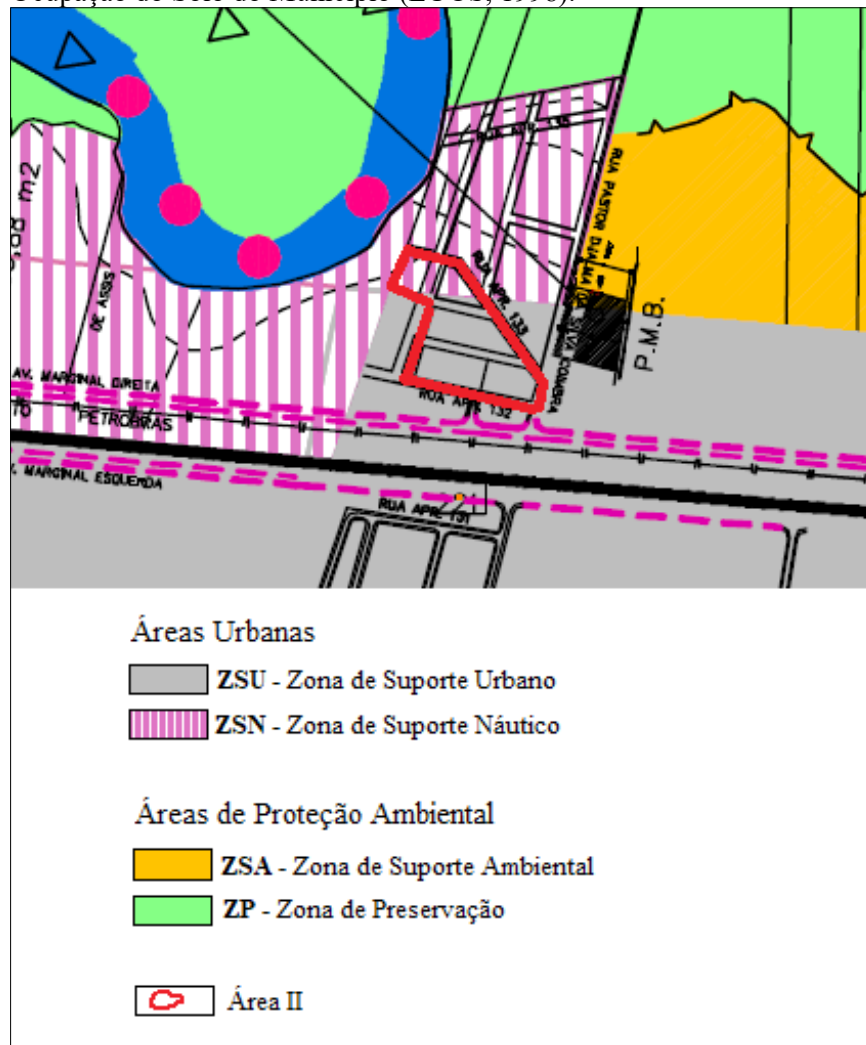
A **área II** (ver **Mapa 9**) se encontra no Bairro conhecido como Mangue Seco, Área de Preservação Permanente cujo mangue foi aterrado dando lugar à ocupações irregulares. Assim como a área I, está é prioritária para projetos de habitação popular, segundo com

alguns destes já entregues em 2014²⁹. Segundo o P.R.I.M.A.H.D. (2005), nesta área predominavam construções de madeira e alvenaria sem revestimento, possuindo iluminação pública, rede de telefonia, rede de água e coleta de lixo, mas sem pavimentação e serviço de esgoto. Em levantamento feito junto à CDHU³⁰, entre os anos de 2011 e 2016, foram atendidas 751 famílias no projeto de urbanização de favelas e 254 unidades habitacionais foram entregues através do programa de Urbanização de Favelas e Assentamentos Precários (UFAP), com infraestrutura para fornecimento de energia elétrica e água, além de tratamento de esgoto. Nenhum dos projetos contemplam a área de estudo.

29 Matéria do Boletim Oficial do Município de Bertioga. Disponível em: <http://www.bertioga.sp.gov.br/wp-content/uploads/2014/06/178.pdf>. Acesso em: 02/03/2018.

30 Fonte: <http://www.cdhu.sp.gov.br/producao-new/producao-habitacional.asp>. Acesso em: 10/03/2018.

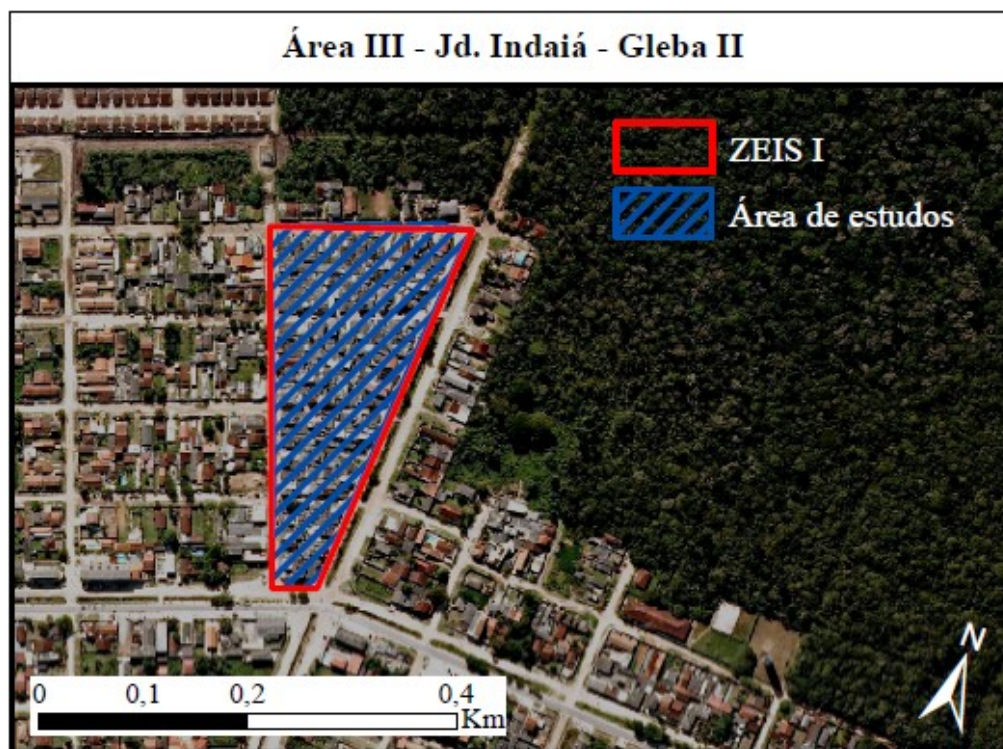
Figura 9: Classificação dos Arredores da Área II segundo a Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município (LUOS, 1998).



Fonte: Prefeitura Municipal. Adaptado e sem escala definida. Disponível em: <http://www.bertioga.sp.gov.br/servicos-online/servicos-para-o-cidadao/legislacao/>

Segundo a LUOS (1998), a Área II (ver **Figura 10**) é composta por Zonas de Suporte Náutico (ZSN), destinada assim à localização de conjuntos habitacionais populares, moradias econômicas, e ocupações diversas, como interligadas a atividades náuticas, turísticas, educativas e de manejo sustentável. O documento ressalta ainda que “[...] poderão ocupar área de mangue apenas no caso de projetos que contemplem o impacto ambiental. Outras edificações não poderão ocupar área de mangue” (Lei Municipal nº 317/1998, Art. 47º, parágrafo 1º, VIII).

Mapa 10: Área III - Favela do Indaiá.



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010 e Lei Complementar 004/2001.

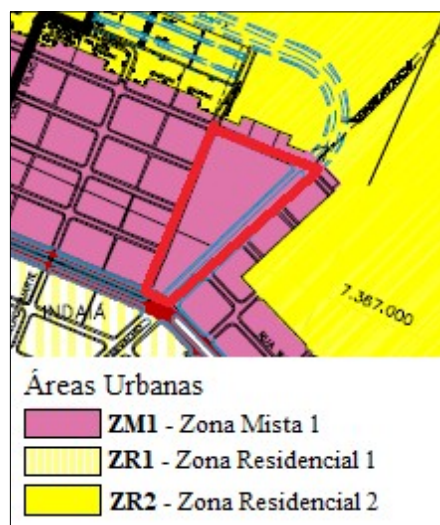
Sistema de Coordenadas: UTM SIRGAS 2000 23S.

Organização e Elaboração: Andressa Cunha, 2018.

Já a **Área III** (ver **Mapa 10**), 2ª gleba do Jardim Indaiá, é a única área de estudo que não está inserida em Área de Preservação Permanente de Manguezal. Esta área é conhecida como Favela do Indaiá, e no ano de 2002 figurava como a maior favela do município, contando com 430 domicílios, que segundo a Prefeitura Municipal teve sua ocupação relacionada à construção da Riviera de São Lourenço ainda na década de 1980. Os títulos das propriedades foram reconhecidos através do Estatuto da Cidade³¹.

31 Estatuto da Cidade, Lei nº10.257, de 10 de julho de 2001, em vigor desde outubro do mesmo ano, a lei regulamentou os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, que estabelecem diretrizes gerais para a política urbana.
Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm

Figura 10: Classificação dos Arredores da Área II segundo LUOS (1998).



Fonte: Prefeitura Municipal.
Adaptado e sem escala definida.

Segundo Comarú (2003 *apud* ALVES, 2009)³², em 2002 cerca de 91% dos domicílios da Favela do Indaiá possuíam ligação clandestina de água, sendo 56% do esgotamento sanitário feito via fossas sépticas e outros 41% lançados a céu aberto, com os 3% restantes conectados a rede pública. Próximo a área de estudos foram entregues 88 unidades habitacionais em 2006, como parte do programa de reassentamento habitacional, cobrindo 100% dos serviços de saneamento básico, porém, assim como na área II, os projetos de moradia popular não atendem à área de maior adensamento populacional (ALVES, op. cit).

6.1. Clima urbano e poluição atmosférica

A urbanização e a concretagem da superfície aumentam a impermeabilização do solo diminuindo sua evapotranspiração, que junto à verticalização aumenta a rugosidade superficial e sua capacidade térmica, ou seja, a forma como circula o vento e como o material que cobre a superfície reage a radiação solar.

O clima urbano se caracteriza, portanto, pela diminuição da penetração da radiação solar, da velocidade do vento e da umidade relativa, e pelo aumento da temperatura e da concentração de poluentes, favorecendo a precipitação. As propriedades térmicas dos materiais urbanos favorecem a estocagem de calor durante o dia, e emitem grande quantidade de radiação de onda longa à noite. Os estudos de clima urbano, deste modo, vão além dos componentes bioclimáticos, ou seja, elementos climáticos considerados em diferentes escalas, sendo fundamental a apreensão de atributos urbanos, como as propriedades termodinâmicas dos materiais utilizados, assim como a distribuição e a densidade espacial, e os padrões construtivos³³. Neste sentido ambas áreas de estudos apresentam má distribuição térmica relacionada a predominância dos telhados de amianto.

32 COMARÚ, S. A. Políticas de Habitação e Desenvolvimento Urbano em Municípios Saudáveis: o Caso de Bertioga. São Paulo, Faculdade de Saúde Pública – USP; Tese de Doutorado. 2003.

33 Com base na Disciplina “FLG0114- Mudanças Climáticas” acompanhada em 2016 e ministrada pelo prof. Dr. Ricardo Felício.

Carlos Augusto Monteiro (1990) atentou para a necessidade de se considerar tanto a relação entre as diferentes escalas geográficas do clima, quanto a própria geografia local nos estudos de clima urbano, já que cidades interioranas tendem a ter aspectos climáticos diferentes de cidades litorâneas, por exemplo. As zonas costeiras sofrem, portanto, grande influência de diferentes massas de ar, além da intensificação das brisas marítima e terrestre, causadas pela diferença térmica entre as superfícies terrestre e oceânica com a incidência solar, causando ventos de maior intensidade no sentido continente durante o dia, e ventos de menor intensidade no sentido contrário durante a noite. Estas brisas, que podem ser percebidas a quilômetros de distância do litoral, atuam nas zonas costeiras como inibidoras das ilhas de calor, além de facilitadoras da dispersão de poluentes (AYOADE, 2012).

As “ilhas de calor” são fenômenos térmicos ligados às grandes metrópoles e regiões centrais, que apresentam circulação de ar característica, onde o ar quente é empurrado pelo ar mais frio da periferia para o centro, ar este que tende a subir e a concentrar partículas de poluentes, situação que se agrava conforme estas partículas absorvem radiação solar e a circulação fica cada vez mais interna às áreas urbanas. As ilhas de calor estão diretamente ligadas ao uso do solo, podendo ser amenizadas com a implantação de áreas verdes, capazes de diminuir a concentração dos poluentes e reduzir os efeitos locais do clima local. Melhor seria se estas áreas verdes formassem um corredor da periferia em direção ao centro, servindo como um corredor de ventilação para dispersar a poluição central (NUCCI, 2008).

Além das ilhas de calor, a concentração industrial, condições climáticas específicas e principalmente o uso intenso de automóveis, favorecem a concentração de poluentes atmosféricos, compreendidos pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 3 de 1990, como:

[...] qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar: I – impróprio ou nocivo à saúde; II – inconveniente ao bem estar público; III – danoso aos materiais, à fauna e flora; IV – prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade (Art 1º parágrafo único).

A poluição atmosférica se relaciona diretamente às condições climáticas e é capaz de trazer muitos malefícios à saúde humana, principalmente no inverno, devido a maior

frequência de inversões térmicas. Nucci (2008) relaciona a poluição atmosférica à doenças respiratórias, cardiovasculares, de visão, dores de cabeça e mal estar.

A implantação de padrões nacionais para concentração de poluentes tem como objetivo a melhoria da qualidade do ar, assim como o monitoramento e gerenciamento de licenciamentos ambientais de fontes poluidoras, através do estabelecimento de limites máximos permissíveis para a emissão de poluentes. Estes padrões, estabelecidos na Resolução nº 3 do CONAMA, foram previstos pelo mesmo órgão na Resolução nº 5 de 1989, que instituiu o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar (PRONAR), no qual foram delineados dois padrões de qualidade do ar, o padrão primário, quando as concentrações de poluentes ultrapassam as concentrações permitidas, podendo afetar a saúde populacional, compreendido como máximo permitido, e o padrão secundário, onde os poluentes atmosféricos compreendem níveis desejados de concentração, já que prevê o mínimo efeito adverso ao bem-estar da população e não provoca danos à biota e ao meio ambiente.

Quanto à divisão territorial para prevenção da deterioração da qualidade do ar, a Resolução nº 5 propõe a seguinte classificação do uso do solo:

- Classe I: Áreas de preservação, lazer e turismo, tais como Parques Nacionais e Estaduais, Reservas e Estações Ecológicas, Estâncias Hidrominerais e Hidrotermais. Nestas áreas deverá ser mantida a qualidade do ar em nível o mais próximo possível do verificado sem a intervenção antropogênica.
- Classe II: Áreas onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão secundário de qualidade.
- Classe III: Áreas de desenvolvimento onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão primário de qualidade.

A terceira resolução CONAMA de 1990, estabeleceu ainda padrões para o material particulado (partículas inaláveis, partículas inaláveis finas, fumaça e partículas totais em suspensão) e para os gases (dióxido de enxofre, monóxido de carbono, ozônio e dióxido de nitrogênio), padrões estes equivalentes aos utilizados pela *United States Environmental Protection Agency* (USEPA). Além disto, em seu Artigo 5º a resolução atribui o monitoramento dos poluentes aos estados.

No contexto do estado de São Paulo o monitoramento fica a cargo CETESB, órgão criado pelo Decreto nº 50.079 de 1968 pelo Governo do Estado sob denominação de Centro Tecnológico de Saneamento Básico, que absorveu outros órgãos e em 2009 foi alterada pela Lei nº 13.542, quando incorpora serviços de licenciamento ambiental e passa a se chamar Companhia Ambiental do Estado de São Paulo ainda que mantendo a mesma sigla. Seu primeiro relatório de Qualidade do ar foi publicado no ano de 1985, e continuou a ser publicado anualmente até 2016. A CETESB decidiu a partir de 2013, utilizar como padrão de Qualidade do ar níveis de poluentes estabelecidos pelo Decreto Estadual nº 59.11, que são comparados aos valores obtidos em suas estações através da análise traço (microgramas de partículas por metro cúbico de ar) de poluentes como o ozônio e os dióxido e monóxido de carbono.

Na Baixada Santista, o monitoramento da Qualidade do ar da CETESB se concentram em Santos e, principalmente em Cubatão, que se diferencia das áreas urbanas por ter a Qualidade do ar diretamente relacionadas às atividades petroquímicas, apresentando concentração superior ao máximo permitido na maioria dos poluentes no Relatório de Qualidade Ambiental de 2016 (SMA, 2016).

Nucci (2008), apesar de utilizar dados monitorados pela CETESB, argumenta que não é possível caracterizar a qualidade do ar urbano somente através de mensuração dos seus componentes, e cita Fellenberg (1980)³⁴:

Substâncias inaladas pelos pulmões se espalham pelo organismo com velocidade quase igual à de substâncias introduzidas por uma injeção intravenosa [...] Uma determinada quantidade de uma substância tóxica atua, por exemplo, numa pessoa de 45kg de peso com o dobro de intensidade observada numa pessoa de 90 kg de peso. Por esse motivo, as doses máximas permissíveis de uma substância tóxica não são indicadas como uma quantidade absoluta, mas sempre em relação ao peso do indivíduo (gramas de substância por peso da pessoa). [...] Outro tipo de complicação surge quando duas ou mais substâncias agem simultaneamente, o que atualmente é quase sempre o caso (NUCCI op. cit., p.14)

O autor ainda aponta a importância do crescimento de líquens e briófitas nas árvores como bioindicadores de poluição atmosférica e índice de urbanização, já que através destes é possível verificar as consequências da poluição para os seres vivos. Este tipo de estudo seria muito viável em Bertioga, principalmente para suprir as demandas por informações de Qualidade do ar onde não chegam as redes de monitoramento oficiais.

34 FELLEBERG, G. Introdução aos problemas da poluição ambiental. São Paulo, EPU-Springer-Edusp, 196p., (original em alemão de 1977) 1980.

6.2. Saneamento Ambiental

O Saneamento Ambiental integra o Saneamento do Meio, que segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) “é a ciência e a arte de promover, proteger e recuperar a saúde por meio de medidas de alcance coletivo e de motivação da população” (OMS *apud* OLIVEIRA, 2003. p. 19). Para isto, o Saneamento Básico é composto, segundo a Lei Federal nº 11.445 de 05/01/2007, pelas seguintes frentes a serem estudadas no contexto do município de Bertioga:

- a) Abastecimento de água potável, isto é, adequada ao consumo segundo padrões do Ministério da Saúde (Portaria nº 518 de 2004);
- b) Esgotamento Sanitário;
- c) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e
- d) Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Para o estudo em Bertioga a balneabilidade das praias foi considerada como parâmetro importante na apreensão da Qualidade Ambiental no que tange o saneamento básico além das frentes já mencionadas, por representar não somente o destino dos efluentes lançados nos cursos d'água, mas também as condições para a dispersão ou permanência dos poluentes próximo a linha de costa.

A mesma Lei atribui ao Ministério das Cidades a criação do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), sendo os planos dos entes federados e de suas cidades regulamentados pela Resolução Recomendada nº33, de 01/03/2007.

Os índices brasileiros de abastecimento de água e coleta de esgoto é baixo quando comparado a alguns países da América Latina, sendo o abastecimento sempre mais estendido do que os serviços de coleta sanitária. Enquanto 85% dos setores urbanos Brasil são atendidos pelos serviços de abastecimento, apenas 55% do setor apresenta cobertura de saneamento. A situação é ainda pior quando se considera a distribuição desigual da oferta dos serviços, que em 1991, segundo Rebouças (et. al, 2006), tinha as maiores carências concentradas nas faixas de renda mais baixa, de 0 a 2 salários mínimos, com o atendimento de 68% da demanda por água e de 41% da demanda por coleta de esgoto. No outro extremo encontram-se as pessoas com renda superior a 10 salários mínimos, faixa esta que tem 99% da sua demanda por água potável atendida e 81% do seu esgoto coletado.

A mesma discrepância aparece na comparação entre as regiões do país, onde a cobertura dos serviços se concentram na região Sudeste, que tem 93,5% de cobertura no abastecimento de água, enquanto que na região Norte esta é de apenas 67,5%. Porém, a diferença mais alarmante está na cobertura do serviço de coleta de esgoto entre estas regiões, que atinge 70,4% da demanda da região Sudeste, que apesar de pouco supera e muito a cobertura do serviço na região Norte, de apenas 1,7% (REBOUÇAS et. al, 2006).

Em Bertioga a disparidade na cobertura dos serviços de saneamento também se apresenta. O abastecimento de água e a coleta de esgoto provém, de forma geral, de soluções independentes e particulares, sendo gerida na área central pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), representante do Governo do Estado, sem que haja propostas de investimento do poder público municipal.

O projeto da Riviera de São Lourenço, por exemplo, prevê a diminuição de impactos ambientais, implantando infraestrutura para um “Saneamento Básico com coleta e tratamento de esgoto, adução, tratamento e abastecimento próprio de água e coleta seletiva de resíduos sólidos” (ALVES, 2009. p. 104). Por outro lado, áreas ocupadas por população fixa de baixa renda não possuem grandes projetos sanitários, muitas delas não possuem ao menos rede de coleta de esgoto ou água com potabilidade garantida. Estes são bairros longe da vista do poder público atuante na região central e nos quais seus moradores não tem renda para arcar com o custo que a infraestrutura para a implantação destes serviços exige.

O cenário legitimado pelo zoneamento de Bertioga reduz as possibilidades de acesso à infraestrutura urbana pela população de baixa renda, o que a leva a ocupar áreas ambientais frágeis e manter uma relação prejudicial em relação aos recursos naturais, já que, para atendimento das necessidades básicas, ocorre a apropriação dos recursos naturais de forma precária, principalmente o abastecimento de água e a coleta e despejo de esgoto (ALVES, op. cit.. p. 119).

A Lei que regulamenta o uso e ocupação do solo de Bertioga, apresenta em seu Artigo 13 o que deve contemplar os projetos para que seu Plano urbanístico seja aceito pela prefeitura. A respeito dos serviços básicos, o requerente se obriga a:

IV - executar a própria custa, nos prazos fixados pela Prefeitura a locação de todo o terreno, abertura das vias públicas e dos espaços verdes ou de recreação, a terraplenagem e a drenagem, a colocação de guias ou sarjetas em todas as vias de espaços verdes ou de recreação, a rede de escoamento de águas pluviais, a pavimentação e obras complementares, a rede de abastecimento de água potável, a rede de esgotos sanitários ou o sistema de fossa séptica para cada habitação, a rede

de iluminação pública e a arborização de logradouros, nas devidas etapas aprovadas (Art. 13, Lei Municipal nº 317 de 1998)

Segundo o último Censo do IBGE (2010)³⁵, Bertioga possui 77,1% dos seus domicílios com esgotamento sanitário adequado à saúde humana e ao meio ambiente, seja pelo acesso dos domicílios à rede geral, seja servidos por fossa séptica. Nota-se, portanto, que o acesso à rede geral não significa esgoto tratado e sim esgoto coletado.

O Plano Municipal de Saneamento de Bertioga (PMB), lançado em 2017, tem por objetivo “sistematizar informações e projeções sobre saneamento básico do município de Bertioga” (PMB, p. 5). Com bases na já vista Lei Federal nº 11.445/2007 e na necessidade de os serviços de limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais serem trabalhados de forma específica para cada serviço, o PMB estabelece o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), aprovado sob Lei Municipal nº 1.273/2017, com objetivos a curto, a médio e a longo prazo para a universalização dos serviços.

O mesmo Plano reconhece a necessidade de atendimento às áreas irregulares no município, definidas como “áreas de expansão do atendimento”, que somam 47,99 ha e não são atendidas pelos serviços de água e esgoto por impedimentos locais, e aponta que segundo a SABESP, o investimento necessário para atendimento destes serviços nestas seria de cerca de R\$ 4 milhões, considerando somente a rede de distribuição de água e coleta de esgoto (elementos lineares), enquanto que nas Áreas de Preservação Permanente o adequado seria a remoção completa da população.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos atende às exigências da PNRS por se tratar de uma condição para que os municípios recebam da União recursos para serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

6.2.1. Abastecimento de água

A medida que crescem os assentamentos urbanos, cresce a demanda por consumo de água, recurso natural com renovação através do ciclo hidrológico, que pode ser classificado segundo sua origem como: Meteorica, Superficial ou Subterrânea. O grande problema é que muitas vezes a água volta ao sistema com sérias alterações na sua

³⁵ Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>
Último acesso: 08/10/2017.

qualidade e quantidade, o que pode influenciar nas possibilidades de uso do recurso, já que quanto mais poluída, menor a disponibilidade de água de uma bacia hidrográfica. Estas alterações podem ser naturais, devido às condições climáticas, físicas e biológicas dos ecossistemas que a compõe, ou podem ser antrópicas, com ações como a retirada da vegetação ou deposição sem tratamento prévio de rejeitos domésticos e industriais nos cursos d'água. “[...] os problemas de abastecimento no Brasil decorrem, fundamentalmente, da combinação do crescimento exagerado das demandas localizadas e da degradação da qualidade das águas, em níveis nunca imaginados” (REBOUÇAS et. al, 2006. p.28).

As águas continentais, portanto, apresentam-se como um recurso de múltiplos usos, pois podem ser utilizadas para atividades diversas como produção de energia elétrica, navegação, recreação, industrial, agropastoril, além de funções como o abastecimento doméstico, público e comercial, que necessitam de melhor qualidade da água, sendo os primeiros usos a serem perdidos com a poluição dos cursos hídricos (OLIVEIRA, 2003).

Segundo a Constituição Federal de 1988, são bens da União:

III. os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais (Art. 20).

Sendo assim, compete à União legislar sobre os recursos hídricos, tendo os Estados Federados como bens “as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e, depósitos, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União” (Art. 26), cabendo ainda à União a instituição de um sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos, além da definição de critérios de outorga de direitos de seu uso (XIX Art. 21).

Ainda com base na Constituição Federal de 1988 é criada a Política Nacional de Recursos Hídricos, sancionada pela Lei Federal nº 9.433 de 1997, que institui o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, no qual a água é um bem de domínio público dotado de valor econômico e que deve ser prioritariamente destinado ao consumo humano e à dessedentação de animais em caso de escassez. A Política Nacional de Recursos Hídricos aponta que a gestão do Sistema Nacional de Gerenciamento deve

proporcionar os múltiplos usos da água, ser descentralizada, e contar com o poder público, com os usuários e com as comunidades, a ser gerida, paradoxalmente, pela Agência Nacional de Águas (ANA) criada em 2000³⁶.

Já a qualidade da água no Brasil teve seus padrões de classificação estabelecidos pela Resolução nº 357 do CONAMA de 17 de março de 2005³⁷, com base nas referências de potabilidade do Ministério da Saúde³⁸, onde as análises de amostras da água são observadas em sua composição física, microbiológica e química. Dentre seus principais parâmetros citados por Oliveira (2003) estão:

- Dureza: propriedade que provém da quantidade de cátions de cálcio e magnésio em solução;
- Condutividade elétrica: a água quimicamente pura não possui condutividade elétrica, se tornando condutora progressivamente ao aumento de íons provenientes de minerais dissolvidos;
- Concentração do íon de hidrogênio (pH): Quanto maior a concentração de íons de hidrogênio, mais ácida é a água;
- Sólidos Dissolvidos Totais: A água com demasiado teor de minerais dissolvidos não poder ser destinada para determinados usos.
- Gases dissolvidos: os mais comuns são gás oxigênio, o gás sulfídrico, o dióxido de carbono, o nitrogênio e o gás sulfuroso;
- Concentração de elementos: como ferro, manganês, silício, sódio, cloretos, fluoretos, nitratos, sulfatos e constituintes menores.

Para Rebouças (2006) os padrões de qualidade de água fazem referência, portanto:

[...] a um certo número de parâmetros capazes de refletir, direta ou indiretamente, a presença efetiva ou potencial de alguma substância ou microrganismo que possam comprometer a qualidade da água do ponto de vista de sua estética e de sua salubridade (REBOUÇAS, 2006, p. 246)

No contexto paulista, o gerenciamento dos recursos hídricos se dá através das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que no caso da UGRHI 7, compreende

36 Através da Lei Federal nº 9.984/2000

37 Alterada pelas Resoluções nº370/2008 e nº410/2010.

38 Através da Portaria nº 518 de 25 de março de 2004.

todos os municípios da Baixada Santista. Assim como o rio Capivari em Itanhaem, o rio Guaratuba em Bertioga tem seu fluxo represado e bombeado para auxiliar no abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo. Integrantes do Sistema Itatinga-Itapanhaú, estes rios sofrem reversão priorizando o abastecimento da capital em detrimento das cidades banhadas por suas águas, gerando assim potenciais conflitos, já que estes municípios apresentam demanda em constante crescimento com desenvolvimento de verticalização em alguns pontos (SSE, 2010). Segundo Nucci (2008), essa busca por águas da capital paulista longe de seu território, é consequência da incapacidade de manter e ampliar seu sistema produtor, sendo assim obrigada a procurar água em outras bacias.

Ainda que integrante da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (BHBS), Bertioga opera de forma isolada dos outros municípios da baixada quando o assunto é Saneamento Básico, possui rede hídrica abundante e perene, suas sub-bacias possuem importantes áreas de drenagem, como é o caso dos rios Itapanhaú, com 149,32km², e o rio Guaratuba, com 108,78km², que somados ao rio Itaguapé (com 12,5 km de extensão) formam os rios de maior relevância municipal (SSE-SP). Bertioga divide o Sistema Produtor Caruara com o município de Santos, o Canal de Bertioga com Guarujá, e o rio Itapanhaú tem nascentes nos municípios de Mogi das Cruzes e Biritiba-Mirim.

A existência da Unidade de Gestão de Recursos Hídricos da Baixada Santista (UGRHI-BS), desde 1994, também não garantiu a democratização do acesso aos recursos como abastecimento de água, e por universalização da rede de tratamento de esgotos em Bertioga. Ora por que as diretrizes são muito genéricas e deveriam ser mais bem formuladas, ora por despreparo da população em conhecer, participar e cobrar as ações previstas para alcance das metas da UGRHI (ALVES, 2009. p. 95).

Com exceção da parte central do município que tem na Sabesp a operadora dos Sistemas Furnas-Pelaes e Itapanhaú para abastecimento, e de sistemas isolados da mesma operadora, como os sistemas Boracéia e São Lourenço (ver **Mapa 11**), os empreendimentos privados de loteamentos possuem seus próprios sistemas de coleta, tratamento e distribuição, como é o caso da Riviera de São Lourenço, da Costa do Sol e de Guaratuba, que coletam água do rio Itapanhaú, da Morada da Praia, que coleta água do Ribeirão Pedra Branca, e do SESC, que coleta água do córrego Guaxinduva desde 1948 (ALVES, op. cit.).

Segundo o Relatório do Programa Onda Limpa (SÃO PAULO, 2014), até agosto de 2013, o sistema de abastecimento público de Bertioga atendia a 98% da população através

de uma rede de distribuição com 242 km, representando 22.652 ligações domiciliares ativas. Já em 2016, segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)³⁹, a extensão da rede de distribuição passou para 323,08 km, com 24.756 ligações ativas para atender a 56.996 habitantes das áreas urbanas do município, através de um volume total de 4.219,84 [1.000m³/ano] de água consumido.

Ao fazer uma análise positiva sobre o abastecimento hídrico de Bertioga, o Plano Regional Integrado de Saneamento Básico para a UGRHI 7- Baixada Santista (SSE, 2010) utiliza dados da Sabesp onde a cobertura mínima do serviço de abastecimento é 100%, porém ressalta que não consideram áreas irregulares e áreas de “obrigação” de fazer de terceiros, inviabilizando os estudos para Bertioga, cujos principais instrumentos de regulação do uso do solo legitimam que a oferta dos serviços de saneamento sejam de investimento particular, e que ao mesmo tempo possui parte considerável da sua população fixa e de baixa renda morando em áreas protegidas com habitações precárias. Este é o caso das áreas I e II analisadas neste estudo, que compreendem Áreas de Preservação Permanente, e portanto, não são cobertas pelos serviços básicos de saneamento e não são computadas nos projetos de universalização dos serviços.

Para este estudo, considerou-se portanto os sistemas geridos pela SABESP via outorgas do DAEE (nº2521 e 1705) para fins de abastecimento público, principalmente na parte Sul do município, onde se concentram as áreas de estudos, constituída pelos Sistemas Produtores Furnas/Palaes e Itapanhaú.

- **Sistema Produtor Furnas/Palaes:**

Este Sistema é composto por dois mananciais de superfície, nos quais as captações na barragem operam por gravidade, com vazão de 61,67 L/s para o ribeirão Furnas e 58,33 L/s para o ribeirão Palaes. A Estação de Tratamento de Água (ETA) construída em 2014 tem capacidade máxima para filtração direta descendente de 150 L/s, água esta que abastece seu setor e reforça o setor Vista Linda, juntamente com o Sistema Produtor Itapanhaú. Anteriormente o Sistema Furnas/Palaes operava com Posto de Cloração para correção de pH e fluoretação, passando para filtração direta descendente para se adequar à legislação do Ministério da Saúde (portaria nº518/2004)⁴⁰. Os dois reservatórios do sistema

39 Disponível em: <http://app3.cidades.gov.br/serieHistorica/>
Acesso em: 02/03/2018.

40 Portaria que dispõe sobre procedimentos e responsabilidades inerentes ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano e estabelece seu padrão de potabilidade.

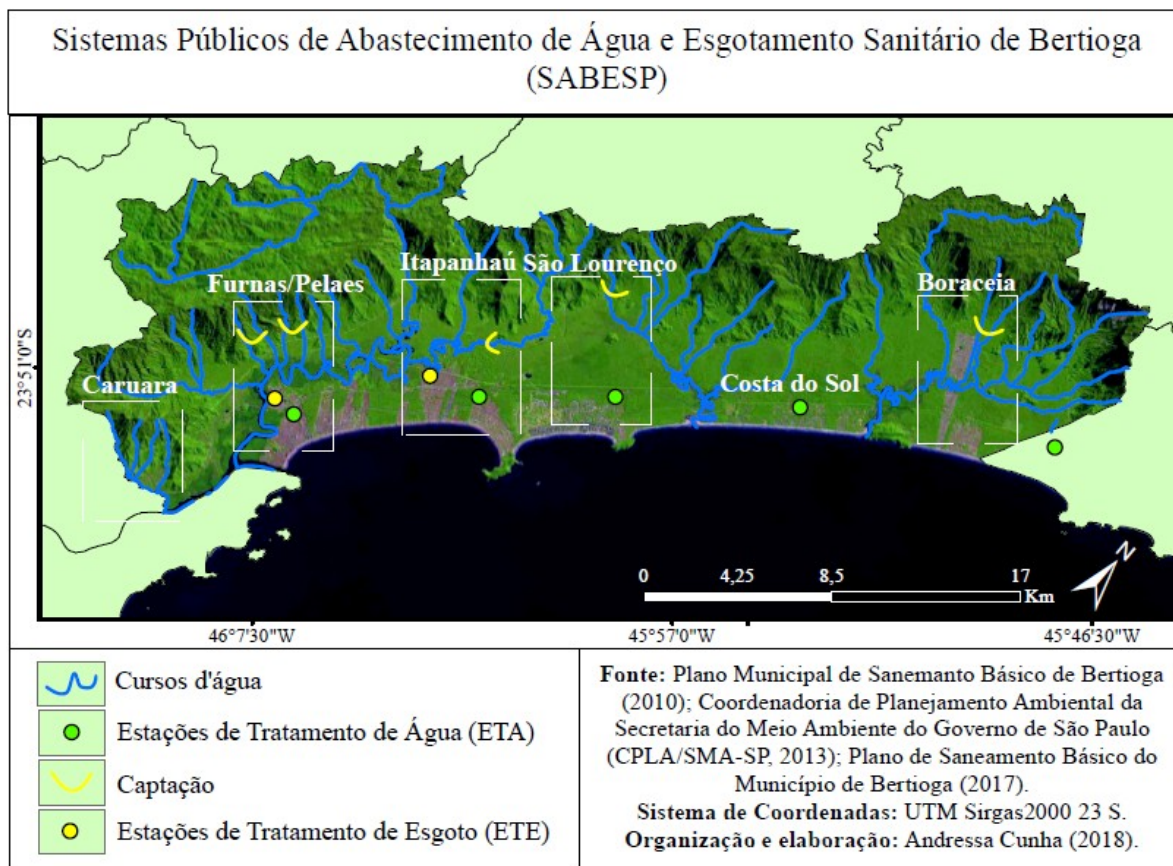
têm capacidade para armazenar 5.900 m³ de água. Segundo o Plano de Saneamento Básico do Município de Bertioga (PMB, 2017), o Sistema Furnas/Palaes teve como objetivo equacionar problemas da qualidade da água tratada, cuja cor e turbidez são alteradas nos períodos chuvosos.

- **Sistema Produtor Itapanhaú:**

O Sistema Itapanhaú tem captação superficial no manancial de mesmo nome, atendendo as ETAs Indaiá (Itapanhaú e Itapanhaú ultra) e São Lourenço, com vazão de 418 L/s e 416 L/s, respectivamente. Em 2016 sua vazão média foi de 112,6 L/s (PMB, op. Cit.).

Sua captação em estrutura flutuante leva a água à ETA Indaiá, cujo processo de tratamento convencional é composto por desarenização, floculação, decantação, filtração, desinfecção, correção do pH e fluoretação de 120L/s. Além do tratamento convencional, a ETA Itapanhaú ultra possui filtração por membranas pressurizadas de 100L/s. Com o auxílio da Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) são alimentados dois reservatórios com capacidade de armazenar 3.000m³ de água cada um, para então fornecer água para os setores do Indaiá e Vista Linda.

Mapa 11: Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário geridos pela SABESP em Bertioga.



Fonte: Elaboração da autora.

6.2.2. Esgotamento sanitário

O Código Ambiental do Município de Bertioga⁴¹, em seu Capítulo X – Da Poluição das Águas, determina a proibição do lançamento de efluentes sem tratamento nos corpos d'água municipais. Em seu Art. 55 voltado ao esgotamento sanitário, estabelece que:

Os serviços de esgoto no Município, operados direta ou indiretamente por empresa pública ou não, deverão oferecer à população um eficiente sistema de coleta e tratamento de esgoto doméstico, obedecidos parâmetros que atendam às normas técnicas vigentes e a legislação pertinente (Art. 55, Lei Municipal 294/1998).

41 Lei Municipal nº 294 de 7 de julho de 1998.

Associações comunitárias particulares de loteamentos de alto padrão possuem esgotamento sanitário próprio, como: a Sociedade Amigos Morada da Praia em Boracéia; a Consurb Empresa de Engenharia e a Sociedade Amigos de Guaratuba em Guaratuba; o Condomínio Hanga Hoa em Vista Linda, a Sociedade Amigos de Caiubura, o SESC; e a Sociedade Amigos de Jaguareguava, no Sítio São João (ALVES, 2009).

O mesmo acontece na Riviera de São Lourenço (Sociedade Amigos da Riviera), cujo sistema de esgotamento sanitário se constitui de uma rede de 46,5km, com capacidade para atender aproximadamente 80.000 pessoas, passando os rejeitos por um tratamento primário que representa uma redução de 65% da carga orgânica (ALVES, op. cit.).

Já nos bairros caracterizados pela população de baixa renda às margens do rio Itapanhaú, como o Chácara Vista Linda, o Vicente de Carvalho II e o Mangue Seco, estes últimos compreendendo as áreas I e II, respectivamente, possuem muitas habitações irregulares que, portanto, não são atendidas pelos serviços de água e esgoto por impedimentos legais, sendo seus rejeitos lançados através de valas ao rio Itapanhaú. Alguns projetos de loteamentos novos ou inclusos no programa de reassentamento da Prefeitura municipal com o Governo Federal, através do PAC, e o Governo do Estado, através da CDHU, apresentam não só esgotamento sanitário, com o uso de fossa séptica ou de valas de infiltração, como possuem distribuição de água e energia elétrica, o que não é o caso da Chácara Vista Linda, por exemplo.

Segundo Alves “Bertioga apresenta[va]-se na faixa de 21 a 40% de redução de carga orgânica de seus esgotos, e a população atendida pela coleta e tratamento de esgoto era de 8.411 habitantes, 27,2% da população no ano de 2000” (ALVES, op. cit., p. 125 adaptado). Porém, a demanda por serviços de saneamento cresce mais do que a oferta, e o rio Itapanhaú sofre os reflexos do crescimento de sua população nas áreas de manguezais, seja com aterramento deste ou com a utilização de palafitas, que não possui condições de arcar com os gastos de coletar e tratar seu esgoto como previsto pelo Art. 57 do Código Ambiental do Município, segundo o qual:

Nos locais onde inexistir rede coletora de esgotos domésticos, cada proprietário de edificação será responsável pelo sistema de tratamento dos dejetos gerados, incluindo-se a destinação final do efluente, de acordo com as normas técnicas vigentes, mediante manifestação prévia favorável da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (Lei Municipal nº 294/1998).

Ainda assim, a rede pública de esgoto gerida pela Sabesp cresceu nos últimos anos, passando de 122 km em 2013 para 132 km em 2015. Já em 2016, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento apresenta uma extensão de 220 km da rede, com 10.952 ligações ativas de esgoto, 751 a mais que em 2015, representando 29.250 pessoas atendidas com esgotamento sanitário (SNIS, 2016). Se considerarmos o índice populacional para o mesmo período (57.942 habitantes segundo o IBGE)⁴², 50,4% da população total em 2016 era atendida pelos serviços de esgotamento sanitário, valor maior do que a população atendida em 2010, de apenas 23%. Soma-se ao crescimento populacional bertioguense sua população flutuante, que é expressivamente maior do que sua população fixa, assim como seu número de domicílios ocasionais em relação aos domicílios ocupados, aumentando consideravelmente a demanda por serviços de esgotamento sanitários no verão.

Além disso, ressalta-se que as áreas ocupadas em caráter irregular, como as Áreas de Preservação Permanente, situadas em palafitas sobre mangues, em morros ou em margens de cursos d'água, não são computadas, como é o caso das áreas de estudos I e II.

O Sistema público de tratamento de esgoto do município, assim como o tratamento da água, é gerido pela SABESP, que opera duas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), a ETE Bertioga I, e a ETE Vista Linda (ver **Mapa 11**), ambas na parte Sul do município. Além destes Sistemas, Bertioga conta ainda com os Sistemas Autônomos de tratamento, como o da Riviera de São Lourenço e do SESC.

- **ETE Bertioga I:**

Atendendo 6.812 ligações totais, o Sistema de Tratamento que integra a ETE Bertioga I é composto por rede coletora e 9 estações elevatórias, sendo sua implantação iniciada em 1986. A ETE utiliza processo biológico aeróbio com capacidade de 192 L/s, sendo seus efluentes lançados no rio Itapanhaú, com 84% de eficiência de remoção da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)⁴³.

O processo de tratamento consiste em aeração do esgoto, possibilitando a transferência de oxigênio para os “lodos ativados”, com propriedade estabilizadora da

42 Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/bertioga/panorama>
Acesso em: 03/03/2018.

43 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO): É a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável.

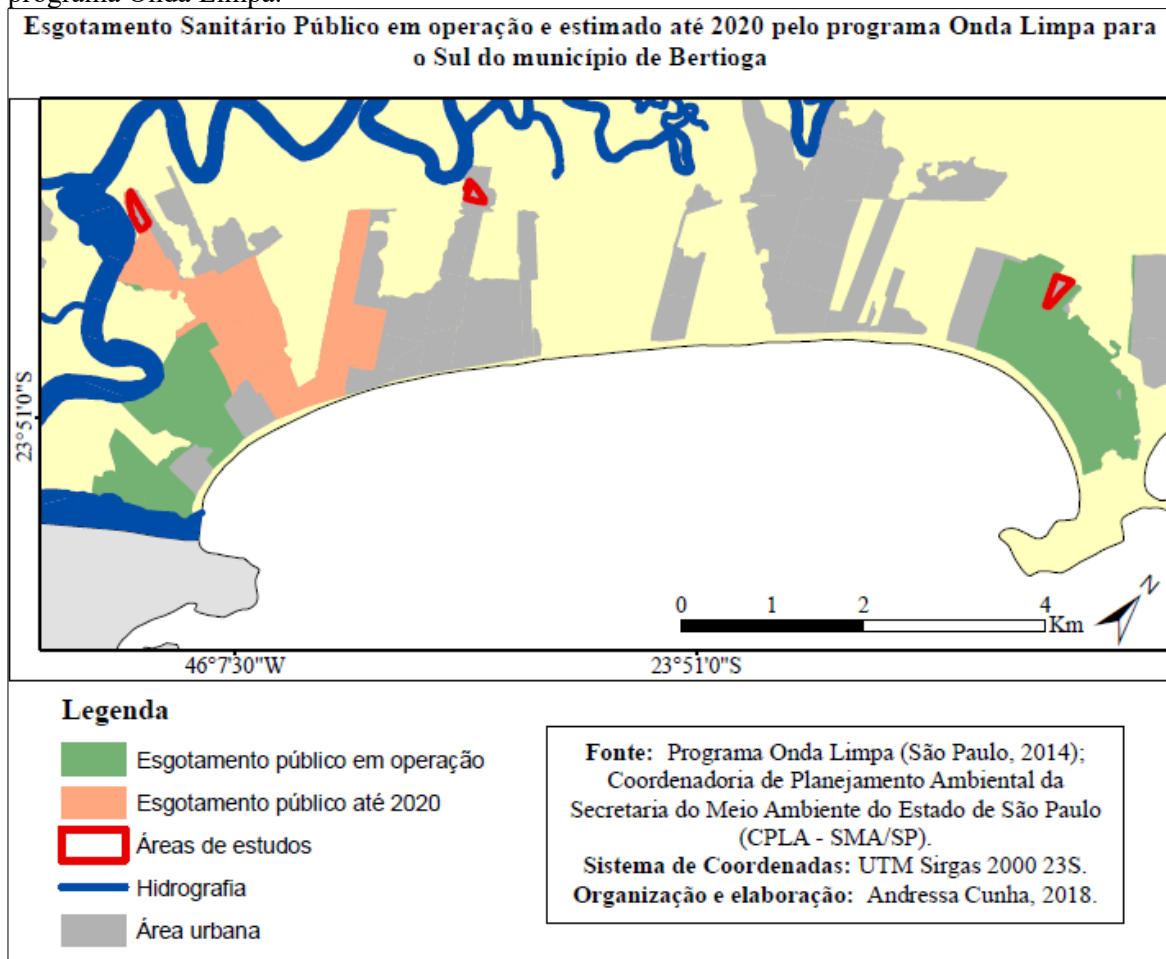
matéria orgânica efluente. Os resíduos sólidos gerados no processo são encaminhados para o Aterro Sanitário Sítio das Neves, em Santos (PMB, 2017).

- **ETE Vista Linda:**

A ETE Vista Linda atende aos bairros Jardim Rafael, Jardim Vista Alegre, Jardim Vista Linda, Jardim Indaiá e Jardim São Lourenço, representando 4.157 ligações totais. Com o mesmo processo da ETE Bertioga I, o Sistema Vista Linda tem capacidade de tratamento de 84 L/s, com 93% de eficiência na remoção da Demanda Bioquímica de Oxigênio.

Apesar do crescimento considerável na extensão da rede de coleta e tratamento de esgotos, Bertioga continua a receber investimentos para a universalização dos serviços, tanto através dos projetos de reassentamentos urbanos, quanto do projeto Onda Limpa, que prevê o beneficiamento de 43.100 habitantes até 2020 com um índice de 95% de coleta e 100% de tratamento do esgoto coletado, aumentando os serviços hoje concentrados na parte Sul do município (ver **Mapa 12**). O município vem recebendo investimentos de mais de R\$ 1 bilhão do Programa onda limpa para obras de aumento das redes, para coletores e interceptadores, assim como para emissários terrestres e submarinos em toda a Baixada Santista.

Mapa 12: Esgotamento público em operação e estimado para o Sul de Bertioga até 2020 pelo programa Onda Limpa.



Fonte: Elaboração da autora.

Segundo monitoramentos microbiológicos dos cursos d'água realizados pela CETESB (2017) em 2016, 45% das amostras atenderam as normas da instituição (600 UFC⁴⁴ E.coli /100mL de água para águas doce classe 2), 5% inferior aos resultados de 2015.

6.2.3. Balneabilidade das praias

A balneabilidade tal qual como definida pela CETESB⁴⁵, é a qualidade das águas costeiras para contato primário, ou seja, para contato onde há a possibilidade de ingestão desta, como nas atividades de natação e mergulho, por exemplo. A balneabilidade tem,

44 UFC: Unidade Formadora de Colônia, segundo valores limites para *Escherichia Coli* conforme estabelecido pela Decisão de Diretoria CETESB nº112 de 09 de abril de 2013.

45 Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/praias/balneabilidade/>
Acesso em: 18/12/2017

portanto, ligação intrínseca ao esgotamento sanitário, e influencia na qualidade da água do mar para o desenvolvimento do turismo local.

A avaliação da balneabilidade das praias é feita pela CETESB desde 1968, e sua classificação das águas em ‘próprias’ e ‘impróprias’ se baseia em padrões sanitários de densidade de coliformes fecais, sendo esta influenciada por fatores como:

- a) Existência de sistemas de coleta e disposição dos despejos domésticos próximos;
- b) córregos afluentes;
- c) turismo de veraneio;
- d) fisiografia da praia;
- e) índices pluviométricos; e
- f) condições de marés.

Com a Resolução CONAMA 274 de 2000, as praias passaram a ser classificadas levando em consideração os seguintes indicadores microbiológicos de poluição fecal: coliformes termotolerantes (antigamente denominados Coliformes fecais), *E. coli* e enterococos. Pelo critério adotado pela CETESB para águas marinhas, os enterococos em densidades superiores à 100 UFC/100 mL, em duas ou mais amostras de um conjunto de cinco semanas, ou valores superiores à 400 UFC/100 mL na última amostragem, caracterizam a impropriedade da praia para recreação de contato primário.

A Costa de Bertioga, portanto, além de apresentar poucos ambientes abrigado, seus 45 km de costa é uma transição entre o Litoral Sul e o Litoral Norte, com planície pequena e praias estreitas no sentido Norte. A falta de abrigo local favorece a dispersão de rejeitos urbanos, além dos projetos urbanísticos particulares com estações próprias para tratamento dos esgotos, fazendo com que as praias de Bertioga tenham ótimo desempenho na classificação geral. Dos nove pontos de amostragem utilizados pela CETESB (57% das praias municipais), nota-se que somente a praia da Enseada mais ao sul foi classificada como imprópria no período do verão (ver **Mapa 12**), quando aumenta a pressão nas infraestruturas implantadas (ver **Figura 13**), o que segundo a CETESB (2017), ainda representa uma melhoria nos índices locais quando comparados aos anos anteriores e a outras praias da Baixada Santista, que teve em sua média anual de 2016 56% do período com as praias classificadas como “regulares”. Segundo a Classificação da OMS

relacionada à concentração de enterococos e o risco de contrair doenças, 2 pontos foram considerados muito bons, e o restante dos pontos de amostragem classificados como bons.

Figura 11: Balneabilidade semanal das praias de Bertioga em 2016.

Praia - Local de amostragem	Janeiro					Fevereiro					Março					Abril					Maio					Junho				
	3	10	17	24	31	7	14	21	28	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26				
BORACÉIA (COLÉGIO MARISTA)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
BORACÉIA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
GUARATUBA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
SÃO LOURENÇO (PROX. AO MORRO)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
SÃO LOURENÇO (RUA 2)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
ENSEADA INDAIÁ (R. Daniel Ferreira)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
ENSEADA VISTA LINDA (Av. Nicotau M. Obidi)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
ENSEADA (COLÔNIA DO SESC)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
ENSEADA (R. RAFAEL COSTABILI)	●	■	■	■	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
Praia - Local de amostragem	Julho					Agosto					Setembro					Outubro					Novembro					Dezembro				
	3	10	17	24	31	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25				
BORACÉIA (COLÉGIO MARISTA)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
BORACÉIA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
GUARATUBA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
SÃO LOURENÇO (PROX. AO MORRO)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
SÃO LOURENÇO (RUA 2)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
ENSEADA INDAIÁ (R. Daniel Ferreira)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
ENSEADA VISTA LINDA (Av. Nicotau M. Obidi)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
ENSEADA (COLÔNIA DO SESC)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
ENSEADA (R. RAFAEL COSTABILI)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	■	■	■	■	■	■				

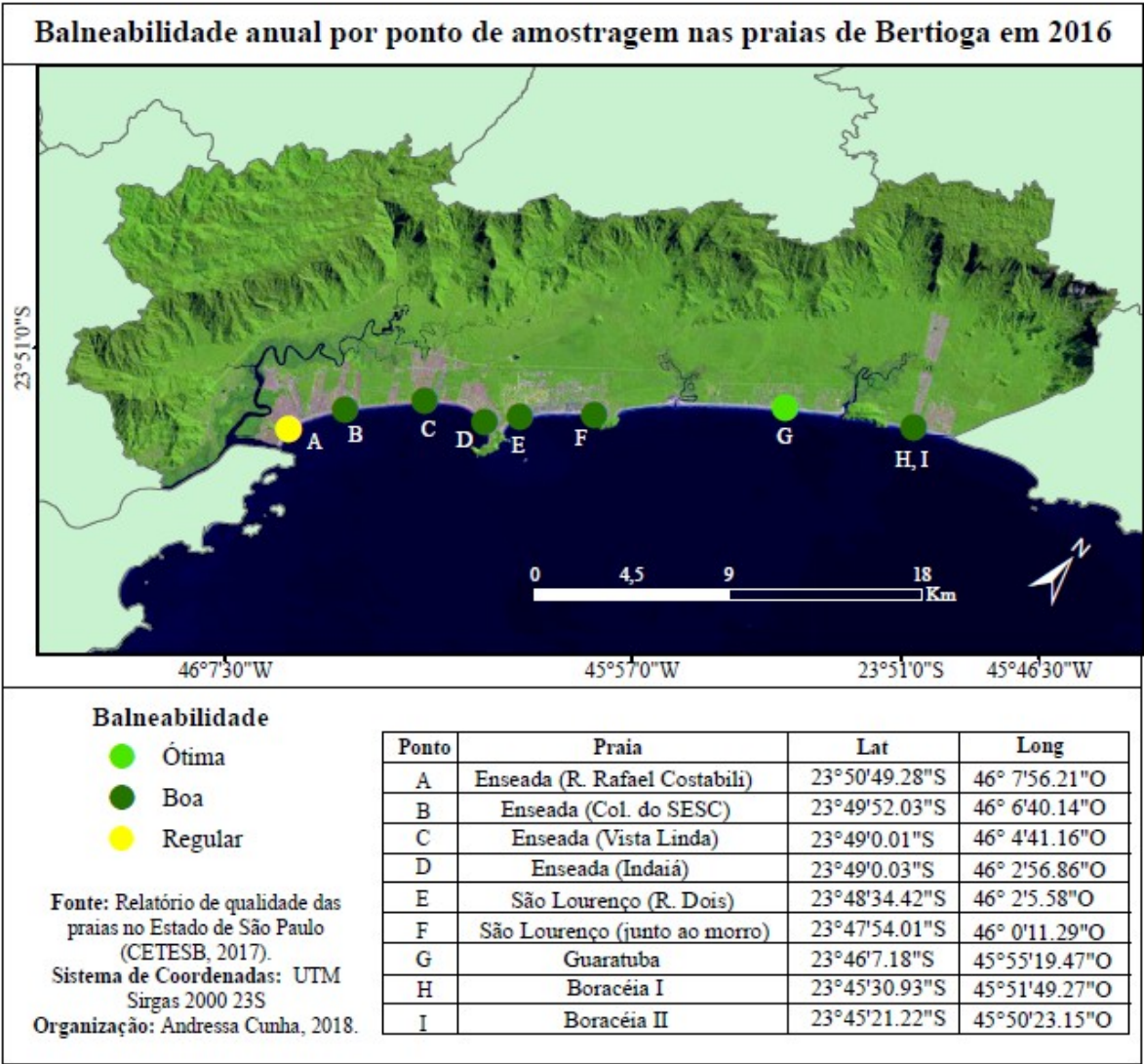
Fonte: CETESB, 2017.

Figura 12: Classificação anual da balneabilidade das praias de Bertioga em 2016.

PRAIA - LOCAL DE AMOSTRAGEM	EXCELENTE (%)	MUITO BOA (%)	SATISFATÓRIA (%)	IMPRÓPRIA (%)	QUALIFICAÇÃO ANUAL
BORACÉIA (COL. MARISTA)	92	0	8	0	BOA
BORACÉIA (SUL)	83	8	10	0	BOA
GUARATUBA	100	0	0	0	ÓTIMA
SÃO LOURENÇO (JUNTO AO MORRO)	71	23	6	0	BOA
SÃO LOURENÇO (RUA 2)	87	13	0	0	BOA
ENSEADA INDAIÁ	83	17	0	0	BOA
ENSEADA VISTA LINDA	63	19	17	0	BOA
ENSEADA (COLÔNIA DO SESC)	85	15	0	0	BOA
ENSEADA (R. RAFAEL COSTABILI)	37	35	8	21	REGULAR

Fonte: CETESB, 2017.

Mapa 13: Balneabilidade anual das praias de Bertioga, 2016.



Fonte: Elaboração da autora.

6.2.4. Resíduos sólidos

A Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) de São Paulo, instituída pela Lei nº12.300 de 2006 e regulamentada pelo Decreto nº54.645 de 2009, apresenta como princípio a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, objetivando o uso sustentável, racional e eficiente dos resíduos, bem como a preservação e melhoria ambiental, com a progressiva erradicação dos aterros sanitários. O Artigo 5º da PERS define resíduos sólidos como “materiais decorrentes de atividades humanas em sociedade, e que se apresentam nos estados sólido ou semi-sólido, como líquidos não passíveis de tratamento como efluentes, ou ainda os gases contidos” (Lei nº12.300/06 Art. 5º). Esta definição é muito próxima da adotada na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305 de 2010, compreendendo resíduos sólidos como:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (Lei nº 12.305/10, Art. 3º).

Assim como a Política Estadual predecessora, a PNRS objetiva a gestão integrada dos resíduos, a articulação entre diferentes esferas do poder público, e o estímulo à adoção de “padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços” (Lei nº 12.305/10, Art. 3º, Inciso XIII).

A principal classificação brasileira dos Resíduos Sólidos é encontrada na norma NBR 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) de 1987, mas que sofreu revisão em 2004. Segundo esta norma, os resíduos são classificados segundo seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde humana. Outra classificação muito usada se baseia nas atividades de origem dos resíduos, podendo ser: industriais, hospitalares, agrícolas e entulhos. Neste trabalho priorizou-se o levantamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), derivados de atividades domésticas, comerciais, de serviços e de limpeza urbana, esta última corresponde ao poder público, gerada por limpeza de ruas, parques e praças, praias e feiras livres (OLIVEIRA, 2003).

A falta de coleta e destinação correta aos resíduos sólidos além de desvalorizar áreas e diminuir espaços úteis, pode fazer muito mal ao meio ambiente, com a poluição e obstrução dos cursos d'água por exemplo, e para a saúde humana, já que seu acúmulo além da estética desagradável ainda causa mau cheiro, proliferação de insetos e roedores, e doenças por contato direto (NUCCI, 2008).

Como solução ao problema dos resíduos Muelle (1980 *apud* NUCCI, op. cit.)⁴⁶ propõe a redução da produção de lixo, o maior uso de produtos biodegradáveis, reciclagem, aproveitamento energético do lixo, decomposição em usinas de compostagem e o adubo orgânico, que seria a reintegração do material ao fluxo biogeoquímico. Tais recomendações se relacionam diretamente às propostas pelas Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, que visam não somente o uso consciente por parte dos produtores, consumidores e gestores, mas que têm no progresso tecnológico a chave para solução da erradicação dos lixões (aterros sanitários).

A geração média de resíduos sólidos coletados em Bertoga atinge valores próximos a 1.760 toneladas entre março e novembro, chegando a 2.200 toneladas na alta temporada, de dezembro a fevereiro. Os serviços de limpeza urbana foram outorgados à empresa Monte Azul, sendo a fiscalização de responsabilidade da Secretaria de Serviços Urbanos. O município não possui serviço de tratamento de resíduos orgânicos e seu primeiro Centro de Gerenciamento e Beneficiamento de Resíduos iniciou suas atividades no ano de 2015. Os Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde do município são incinerados, enquanto seus Resíduos Sólidos Urbanos são dispostos em um aterro sanitário, cuja disposição gera passivos ambientais e a vida útil é limitada (SSE-SP, 2010).

A destinação dos Resíduos Sólidos é o único parâmetro municipal de saneamento que não atua de forma isolada dos outros municípios da RMBS, já que seus Resíduos coletados são depositados no Aterro Sanitário Sítio das Neves, em Santos. Este aterro recebe não somente o lixo de Bertoga, mas também de Cubatão, Mongaguá, Guarujá e Praia Grande, sendo os resíduos de São Vicente e Itanhaem depositados no Aterro Lara, no município de Mauá. Somente Peruíbe destina seus resíduos a aterro controlado no próprio município.

O Aterro Sítio das Neves, é licenciado pela CETESB e administrado pela empresa Terracom, recebendo cerca de 1.200 toneladas diárias de resíduos, quantidade 2 vezes

46 *apud* TROPMAIR, H. Biogeografia e meio ambiente. Rio Claro: Ed. do Autor, 258p., 1989.

maior do que a projetada no início das operações do aterro, em 2002, diminuindo sua vida útil estimada em 20 anos (SSE-SP, 2010). O transporte do material, portanto, requer longas viagens, sendo a distância rodoviária entre o aterro e a estação de transbordo municipal cerca de 32km (ver **Mapa 14**).

A empresa Terracom venceu processo licitatório finalizado em 2011 e é responsável por todas as operações da dinâmica dos resíduos sólidos no município de Bertioga, assim como pela implementação do novo modelo de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos proposto pelo município – o Programa Lixo Útil⁴⁷.

Mapa 14: Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) do Município de Bertioga.



Fonte: Elaboração da autora.

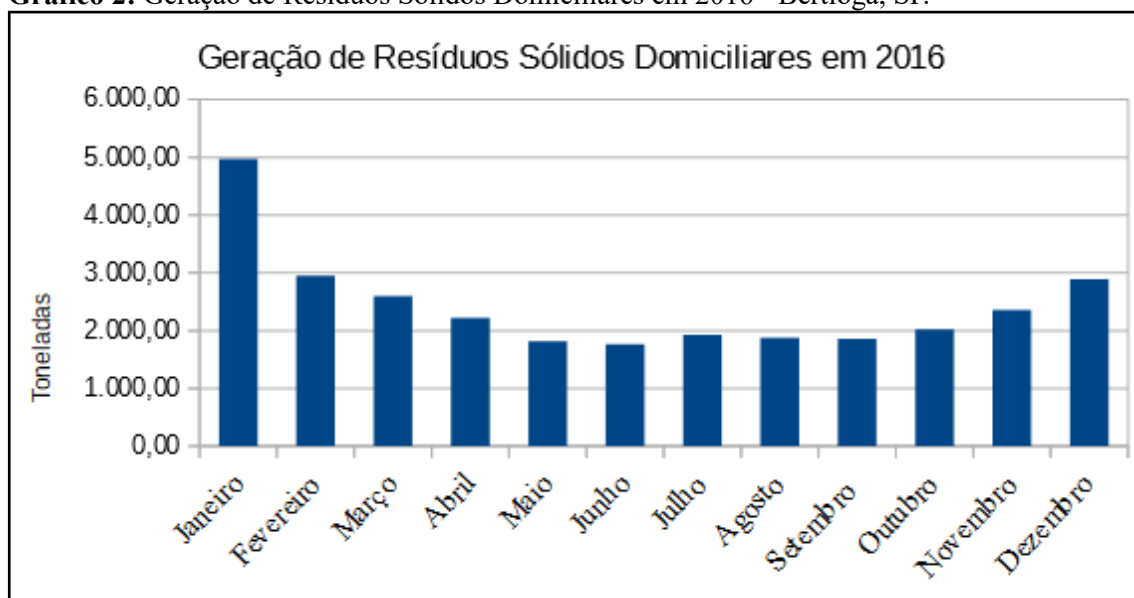
O Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos (CETESB, 2017) levantou o Índice de Qualidade de Resíduos (IQR), classificando os municípios de São Paulo em adequados e inadequados, estimando a quantidade de resíduos gerados com base na relação entre população e índice de produção de resíduo por habitante, sendo Bertioga um município considerado adequado. Segundo o estudo, Bertioga produziu uma média diária

⁴⁷ Segundo Resumo Executivo do Projeto Litoral Sustentável, realizado pelo Instituto Pólis sob convênio com o Governo Federal e com a Petrobrás.
 Disponível em: <http://litoralsustentavel.org.br/wp-content/uploads/2013/09/Resumo-Executivo-Bertioga-Projeto-Litoral-Sustentavel.pdf>

de 45,60 toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos entre os anos de 2011 e 2016. Durante todo o ano de 2016 foram gerados em Bertioga 29.260,13 toneladas de Resíduos Sólidos Domiciliares, com concentração no mês de janeiro, quando a população flutuante supera a população fixa (ver **Gráfico 2**).

A reciclagem na Baixada ainda é muito incipiente, sendo que não há serviço de tratamento de resíduos orgânicos e somente Itanhaém, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente possuem coleta seletiva e triagem de materiais recicláveis. Em Bertioga, como todos os outros serviços, a reciclagem ocorre nos loteamentos horizontais particulares, como a Riviera de São Lourenço, que possui veículos próprios e galpão de triagem de materiais, no qual somente em 2009 foram recuperadas 3.004 toneladas de recicláveis, cujos investimentos são tanto públicos quanto privados. Já no que se refere ao atendimento municipal, há um projeto da Secretaria do Meio Ambiente municipal para a construção de galpões de triagem com recursos do governo através do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO).

Gráfico 2: Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares em 2016 - Bertioga, SP.



Fonte: Banco de Dados Ambientais do Município de Bertioga (BERTIOGA, 2017).

Cabe, portanto avaliar a utilização dos aterros como saída para destinação dos resíduos urbanos, já que além da vida útil dos aterros, estes deixam passivos ambientais ligados não somente à própria deposição, como também à lixiviação de material contaminante para os cursos d'água. Além disto, o município sofre com disposição inadequada de resíduos domésticos e da construção civil nas margens de seus rios, já que a

administração pública não oferece serviço de coleta de resíduos volumosos, tóxicos e industriais. Segundo o IBGE, em 2010, cerca de 44% das favelas municipais não possuíam coleta de lixo, sendo suas más condições viárias o maior dificultador do serviço, gerando assim acúmulo de resíduos e riscos para a saúde e o ambiente local.

Além da ampliação do serviço de coleta dos resíduos, seria necessário, portanto, a criação de projetos de reciclagem, com educação ambiental para os moradores e serviço de triagem e seleção do material.

6.2.5. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

À drenagem pluvial compreende a coleta de água originária de precipitações em superfícies urbanizadas, podendo ser manejada para fins sem necessidade de potabilidade, já que águas pluviais transportam cargas orgânicas e metais, ou podem ser tratadas e destinadas à rede hídrica. Seu principal objetivo, porém, consiste em evitar focos de alagamentos em áreas urbanas. No contexto costeiro, as áreas planas e canais sob influência de marés podem sofrer refluxo e falta de capacidade de escoamento, tendo a drenagem uma interface importante junto à deposição dos Resíduos Sólidos Urbanos e ao esgotamento sanitário, que muitas vezes são jogados de forma irregular nos canais de drenagem, como é o caso das áreas de maior adensamento da população fixa e deficientes de equipamentos e infraestruturas, muitas vezes consideradas conectadas às redes de esgoto, mas são ligadas às redes de drenagem (ALVES, 2009).

Bertioga apresenta problemas pontuais de alagamentos, ainda que sua rede de microdrenagem seja composta por estruturas superficiais, como sistema viário, sarjetas, meios-fios e bocas de lobo, e estruturas subterrâneas, como poços, redes tubulares e canais de galeria, cuja extensão não pode ser mensurada por falta de cadastros municipais, mas que drenam as águas superficiais direto para o Oceano Atlântico, sem que a água seja destinada ao reuso. Seus principais canais de drenagem são as Bacias dos rios Itapanhaú, Itaguaré, Guaratuba e Caiubira, o canal de drenagem da Avenida Anchieta e a parte da Orla, sendo esta última com maior urbanização consolidada, com ruas pavimentadas e de pouca declividade, além de deficiência no escoamento superficial. A parte sul do município possui canais implantados e vem recebendo obras de manutenção e ampliação da rede de drenagem, segundo a prefeitura municipal (SSE-SP, 2010).

O município possui o Plano Diretor de Macrodrenagem de Bertioga (FCTH/2002), que dá subsídios ao levantamento das estruturas necessárias e das áreas prioritárias, além de estabelecer condições para o estabelecimento de medidas a longo prazo, ainda que não exista um instrumento de regulação que institua um Plano Diretor de Drenagem para o município de Bertioga (SSE-SP, 2010).

Segundo estudo feito em 2002 pela Agência Metropolitana da Baixada Santista através do Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas de Inundações, Erosão e Deslizamentos (PRIMAC, 2002)⁴⁸, Bertioga possuía 8 áreas com a microdrenagem inexistente, outras 8 com microdrenagem insuficiente e 3 áreas com microdrenagem obstruída. Já sua macrodrenagem se apresentava assoreada em 9 áreas, insuficiente em 3 áreas e obstruída em mais três. Além disto Bertioga possuía 2 áreas prejudicadas pela influência de marés, uma prejudicada por declividades acentuadas, e outra por movimentos de massa.

6.3. Áreas de risco

Alguns processos naturais de ordem física podem apresentar riscos à vida e afetam assim a qualidade ambiental. Estes processos podem ser atmosféricos como os raios, os furacões e as tempestades, por exemplo, podem ser hidrológicos, como as enchentes e as inundações, e também podem ser geológico-geomorfológicos, onde fenômenos como deslizamentos, erosão e progradação são assegurados por forças exógenas.

Os principais estudos de riscos que abrangem o município de Bertioga são o já mencionado PRIMAC de 2002, e o mapeamento de Áreas de Risco Alto e Muito Alto para deslizamentos e Inundações, feito pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas em 2014 a pedido do Governo do Estado de São Paulo. Com um hiato de 12 anos entre os trabalhos e metodologias diferentes, estes trabalhos apresentam áreas de risco distintas. Segundo o PRIMAC Bertioga possuía em 2002: 18 áreas de risco de inundação, das quais 3 envolviam possíveis danos à casa, 1 área com risco de erosão pluvial e fluvial e uma área com risco de deslizamento. Nenhuma das áreas de estudos foram enquadradas como de risco no estudo.

Já segundo o IPT, em estudo realizado em parceria com representantes técnicos da Prefeitura de Bertioga, não foram encontradas áreas de risco de deslizamentos e somente 4

⁴⁸ Disponível em: <http://www.agem.sp.gov.br/portfolio/primac/>
Acesso em 02/02/2018

áreas com alto risco (R3) de inundações, uma delas se tratando da Área de Estudo I, no Bairro Vicente de Carvalho II. Seus levantamentos consideram tanto aspectos hidrográficos, geomorfológicos e climáticos, como os padrões construtivos locais, observando os seguintes critérios:

- a) Análise dos cenários de risco (processos hidrológicos), probabilidade de ocorrência e tempo de recorrência;
- b) Gravidade do processo sobre os elementos sob risco (possibilidades de perdas pelo processo).

Quanto aos Níveis de Risco, o IPT (2014) utiliza uma matriz resultante do arranjo entre a probabilidade de ocorrência do processo e sua gravidade, sendo o risco classificado como Muito Alto (R4), Alto (R3), Médio (R2) e Baixo (R1). Com os níveis de risco classificados o IPT propõe diferentes intervenções, como serviços de limpeza e recuperação, proteção superficial da drenagem, alterações de geometria, obras de infraestrutura e contenções, além de reparos e relocações de moradia. As quatro áreas de Risco Alto (R3) de inundação são a Chácara vista Linda, o bairro Vicente de Carvalho II, o Sítio São João e o Portal do Caiubura, Áreas 1, 2,3 e 4, respectivamente (ver **Mapa 15**).

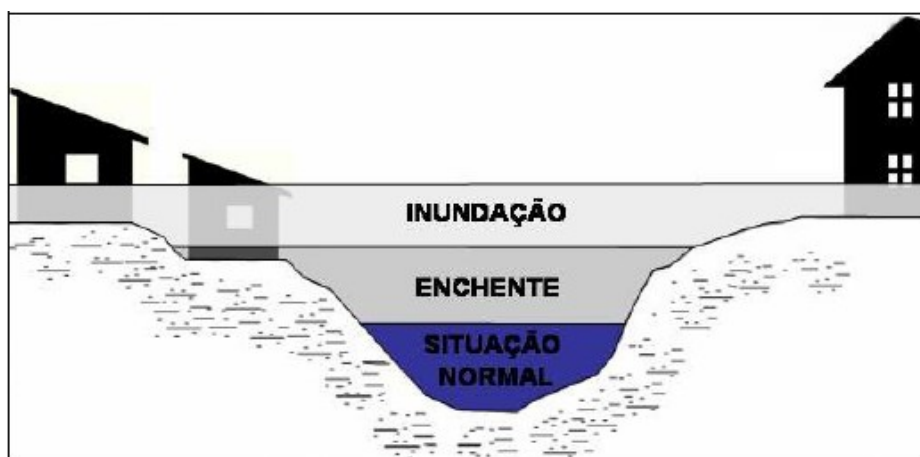
Os pontos críticos de Bertiooga se relacionam com inundação e alagamento, e se destacam pelas suas características de ocupação, com o estabelecimento de população de baixa renda às margens do rio Itapanhaú, e pelo meio físico, cuja extensa planície de inundação fica sujeita não só aos efeitos das grandes chuvas, mas também das marés mais altas.

6.3.1. Enchentes e inundações

As Planícies Costeiras, por se constituírem predominantemente de terras baixas, “possuem potencial de fragilidade muito alto, por serem áreas sujeitas a inundações periódicas, com lençol freático pouco profundo e sedimentos inconsolidados sujeitos a acomodações constantes” (IPT, op. cit., p. 25). Já as Planícies de Inundação são áreas relativamente planas e baixas que recebem os excessos de água que extravasam do seu canal de drenagem, ou seja, representam o leito maior do rio.

As enchentes ou cheias correspondem à elevação do nível d'água do rio até a cota máxima de vazão⁴⁹, enquanto as inundações se caracterizam pelo seu extravasamento, atingindo a planície de inundação, também conhecida como várzea ou leito maior do rio, extravasamento este natural e relacionado à dinâmica fluvial (ver **Figura 14**). Ambos os conceitos de enchente e inundação são considerados fenômenos hidrometeorológicos, e portanto naturais, ocasionados frequentemente por chuvas fortes e rápidas ou intensas de longa duração (SMA, 2012).

Figura 13: Perfil esquemático de enchente e inundação.



Fonte: IPT, 2014.

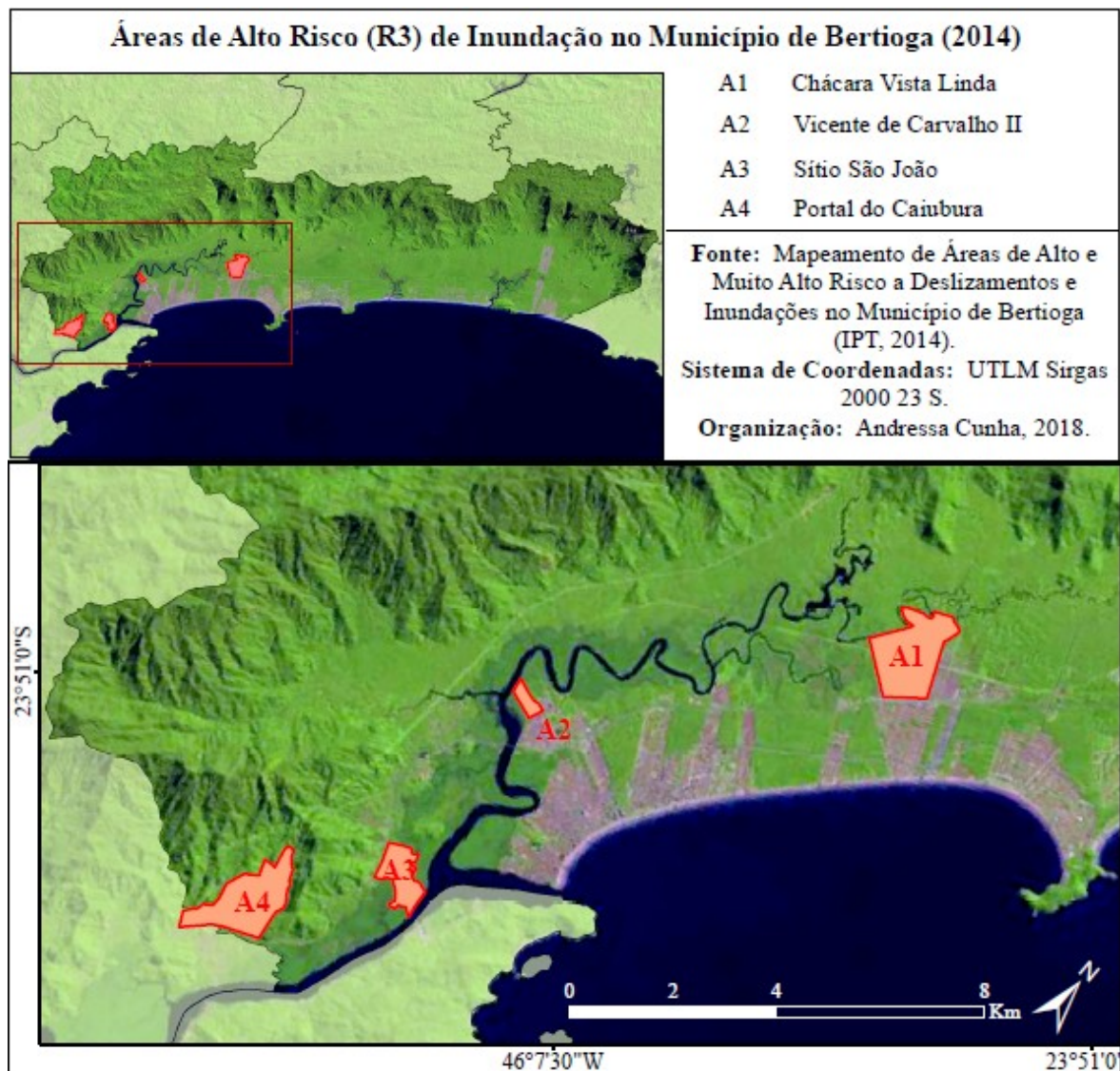
Importante entender que o processo hidrológico de enchente ou inundação é um fenômeno dinâmico e que ao longo de um curso d'água podem ocorrer trechos com cenários de enchentes e trechos com cenários de inundação, com características dinâmicas específicas de energia cinética, volumes de água e impacto destrutivo que podem ou não causar efeitos adversos às ocupações humanas presentes nas áreas de domínio dos processos hidrológicos (IPT, 2014. p. 13).

O uso do solo urbano, ligado principalmente à impermeabilização da superfície, diminui a infiltração da água no solo e aumenta o escoamento superficial (*runoff*) da água da chuva, que não somente intensificam os fenômenos de enchente e inundação, como acarretam em fenômenos relacionados ou não a processos fluviais como alagamentos, quando a água se acumula momentaneamente por deficiência do sistema de drenagem urbana, e as enxurradas, caracterizadas pelo escoamento superficial com alta energia de

⁴⁹ Definida segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT, 2014) como “quantidade de água que passa por uma dada seção em um canal de drenagem período de tempo” (p.8).

transporte, em ruas e áreas impermeabilizadas da planície de inundação, processos estes que podem ser favorecidos pela canalização de cursos d'água.

Mapa 15: Áreas de Alto Risco (R3) de Inundação no Município de Bertioga (2010).



Fonte: Elaboração da autora.

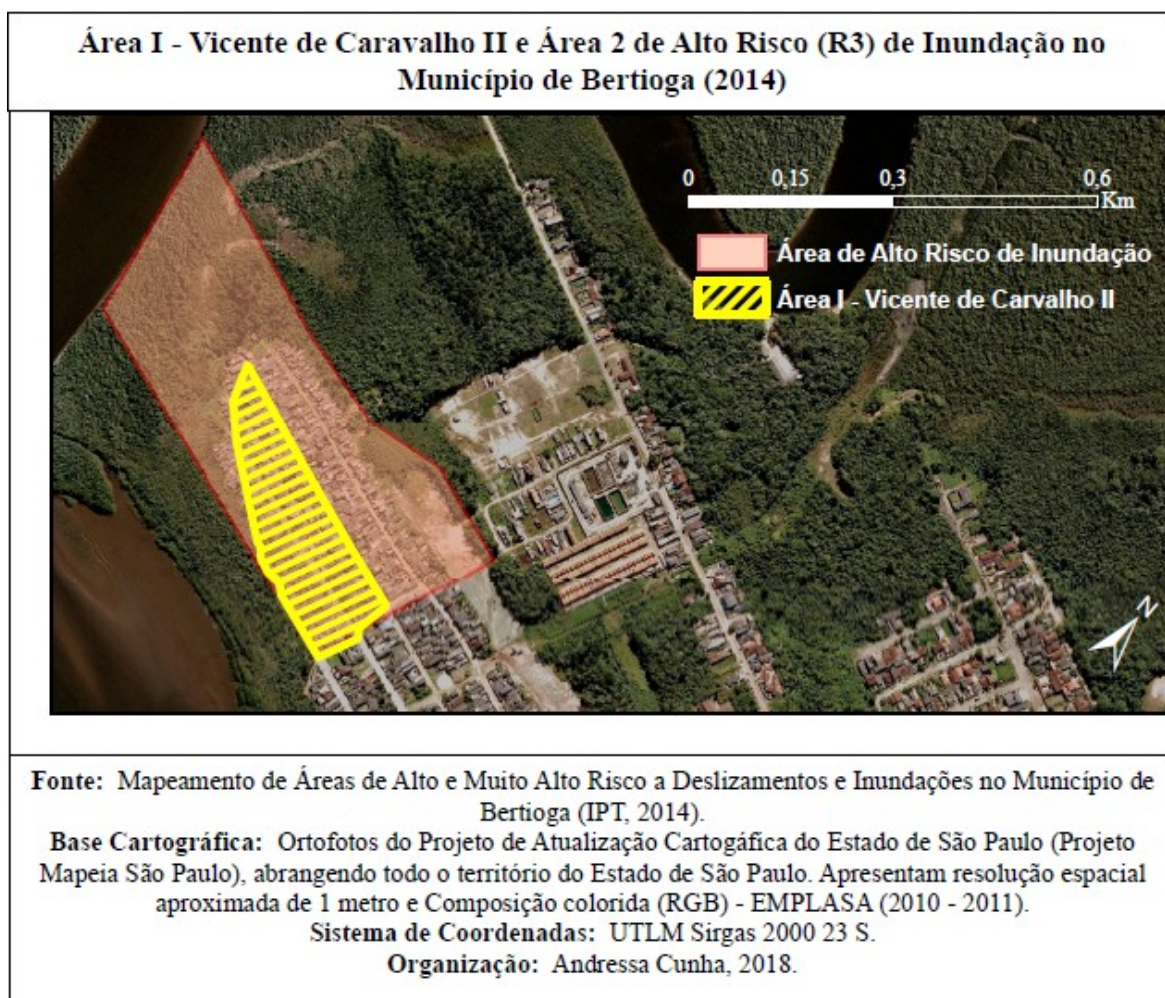
Das Áreas adensadas escolhidas para estudo da Qualidade Ambiental, somente a Área I (A2 no estudo do IPT, 2014) apresenta risco para inundações (ver **Mapa 15**), com ocupação de margem de córrego sujeita a processos de inundação, e predomínio de moradias de alvenaria, com ausência de pavimentação e sistema de drenagem satisfatório. As moradias da área, segundo o relatório, se encontram a 200 metros de distância da margem do Rio Itapanhaú, e a 40 metros de um meandro abandonado que pode ser reativado em

eventos de inundação. Ainda segundo o estudo, os eventos de inundação ocorrem anualmente e atingem até 0,8 m de altura nos eventos extremos, deixando as vias intransitáveis e o bairro isolado.

Dentre as medidas de intervenção sugeridas pelo IPT (2014) estão:

- a) Estudo hidrológico da drenagem para dimensionamento de obras para redução das inundações e redução dos riscos às moradias;
- b) Construção de estruturas de contenção, localizadas ou lineares, no trecho de interesse, caso os estudos indiquem tal alternativa;
- c) Monitoramento das cheias;
- d) Orientação técnica dirigida aos moradores para evitar intervenções irregulares na margem do rio; e
- e) Orientação de moradores sobre como proceder em casos de alertas nas situações críticas de chuva.

Mapa 16: Risco Alto (R3) para inundação na Área de Estudos I - Vicente de Carvalho II.



Fonte: Elaboração da autora.

6.3.2 Movimentos de massa: deslizamentos

Os movimentos de massa são processos naturais onde o material é removido tendo a gravidade como principal, se não único, agente de transporte. Entre os movimentos de massa figuram o rastejo, caracterizado pelo movimento lento da superfície do solo, as corridas de detritos, onde o fluxo de massa siliclástica tem seu transporte em alta velocidade favorecido pela água, a queda de blocos, quando ocorre o desprendimento de parte rochosa com queda livre em alta velocidade, e por fim os escorregamentos, ligados a altas declividades e a grande potencialidade de carga de material rochoso e terrígeno.

Os escorregamentos ou deslizamentos, são movimentos que podem apresentar diferentes morfologias condicionadas por seus aspectos naturais, como a rocha de origem,

o solo, o relevo, a vegetação e a dinâmica hídrica, e por e antrópicos como a impermeabilização do solo e a desestabilização de taludes com a pratica de corte e aterro.

Como visto anteriormente, Bertioga não apresentou no mapeamento de Áreas de Riso Alto e Muito Alto para deslizamentos segundo o levantamento do IPT (2014), isto se deve ao fato das ocupações de Bertioga se limitarem à planície costeira. Ainda assim o risco de deslizamentos sempre existe, já que estes estão associados à altas declividades como as encontradas no relevo dissecado da Serra do Mar.

6.4. Cobertura vegetal

Apesar de negligenciada por ser relacionar a fins estéticos de ordem cultural e psicológica, a cobertura vegetal é um atributo muito importante para a manutenção da qualidade ambiental em áreas urbanas, sendo-lhes atribuídas, entre outros, os seguintes benefícios ao homem (NUCCI, 2008):

- a) Estabilização de superfícies por meio da fixação do solo pelas raízes das plantas;
- b) Obstáculo contra o vento;
- c) Proteção da Qualidade da água;
- d) Filtração do ar;
- e) Equilíbrio do índice de umidade e da temperatura do ar;
- f) Redução do barulho;
- g) Proteção das nascentes e dos mananciais;
- h) Abrigo à fauna;
- i) Organização e composição de espaços no desenvolvimento das atividades humanas;
- j) Valor visual, ornamental e recreativo;
- k) Segurança em calçadas e acompanhamento viário;
- l) Maior contato com a natureza e quebra na monotonia das cidades;
- m) Possível consumo de vegetais e frutas;
- n) Caracterização e história (memória) dos lugares;

Nucci (op. cit) ressalta ainda que a vegetação urbana poderia fornecer alimento aos cidadãos, através do uso de espécies alimentícias. Ideias como a desenvolvida pelos

alemães, conhecida por *Kleingärten*, onde locais com de cerca de 350m² em áreas urbanas são utilizadas para o lazer e o abastecimento da população, são ignoradas no modelo de planejamento das economias industriais, bem como no Brasil, onde os espaços devem servir prioritariamente, se não integralmente, ao mercado.

Nota-se assim, que a cobertura vegetal se relaciona diretamente com as áreas urbanizadas e não com áreas verdes protegidas, seja na esfera municipal, quanto estadual e federal. Portanto, ainda que as áreas de estudos I e II possuam no seu entorno vegetação importante, ligada aos manguezais, estes são prioritariamente Áreas de Proteção Permanente definidas na esfera federal, e portanto não serão quantificadas como cobertura vegetal; Porém, a área I, que compreende o Bairro Vicente de Carvalho, apresenta remanescentes de manguezal dentro da área classificada como urbana segundo a CPLA, que totaliza 1489,18m².

Esta ligação com a Qualidade Ambiental faz das áreas verdes uma necessidade primeira no planejamento urbano. Não há na legislação municipal, tanto no Código Ambiental de Bertioxa (Lei nº294/1998) quanto no seu Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentado (Lei nº315/1998) especificações a cerca das áreas verdes do município, ficando encarregados os empreendimentos públicos e particulares de incluírem em seus projetos a destinação de áreas para este fim.

No que concerne à cobertura vegetal urbana, faz-se necessário distinguir alguns conceitos, já que por esta compreende-se toda e qualquer vegetação em área urbana, desde copas de arborização de ruas até mesmo canteiros e jardins particulares.

O Ministério do Meio Ambiente (MMA)⁵⁰ define áreas verdes como conjunto de áreas intraurbanas com cobertura vegetal arbórea, arbustiva ou rasteira (nativa ou exótica), cumprindo função importante na manutenção da qualidade de vida e no equilíbrio ambiental das áreas urbanas. Já a Resolução CONAMA nº 369 de 2006, define área verde como “o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização (Resolução nº369/2006. Art. 8º Parágrafo 1º).

Equívocos conceituais fazem com que muitas estimativas de áreas verdes municipais demonstrem serem maiores do que efetivamente são, levando em consideração

50 Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/item/8051>
Acesso em: 12/01/2018.

a cobertura vegetal como um todo. Na tentativa de amenizar tais equívocos, Nucci e Cavaleiro (NUCCI et al., 1999) propõem as seguintes definições:

- Espaços Livres de Construções: constituem-se de espaços urbanos ao ar livre, destinados a todo tipo de utilização que se relacione com caminhadas, descanso, passeios, práticas de esportes e, em geral, a recreação e entretenimento em horas de ócio; [...] Os espaços livres podem ser privados, potencialmente coletivos ou públicos e podem desempenhar, principalmente, funções estéticas, de lazer e ecológico-ambiental, entre outras.
- Áreas Verdes: são um tipo especial de espaços livres onde o elemento fundamental de composição é a vegetação. Elas podem satisfazer três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer. Vegetação e solo permeável (sem laje) devem ocupar, pelo menos 70% da área; devem servir à população, proporcionando um uso e condições para recreação [...].
- Cobertura Vegetal: projeção do verde em cartas planimétricas e pode ser identificada por meio de fotografias aéreas, sem auxílio de estereoscopia. [...] Considera-se toda a cobertura vegetal existente nos três sistemas (espaços construídos, espaços livres e espaços de integração) e as encontradas nas Unidades de Conservação (que na sua maioria restringem o acesso ao público), inclusive na zona rural (NUCCI et al., 1999, p. 29/30).

Portanto, os espaços livres são considerados áreas verdes quando predominam os solos permeáveis com cobertura vegetal significativa e quando não há edificações. Além disto, as áreas verdes têm o caráter de serem espaços voltados ao uso direto e indireto da população, tratando-se portanto de áreas que cumprem uma função social, como praças e parques.

Os espaços livres de uso particular possuem acesso restrito, e portanto, não cumprem a função social de oferta de lazer à população, ainda que quando apresentem cobertura vegetal cumpram função ecológica importante. Similarmente existem os jardins particulares e espaços livres públicos, como os canteiros centrais de avenidas e mesmo a arborização de ruas, cuja cobertura vegetal não se destina ao lazer mas cumpre função ecológica no ambiente urbano (FREITAS-LIMA et al., 2003).

[...] Canteiros, pequenos jardins de ornamentação, rotatórias e arborização não podem ser considerados áreas verdes, mas sim ‘verde de acompanhamento viário’, que com as calçadas (sem separação total em relação aos veículos) pertencem à categoria de espaços construídos ou espaços de integração urbana (NUCCI, J. C.; CAVALHEIRO, F., 1999, p. 29/30).

Os espaços livres, assim como as áreas verdes, são muito importantes no que tange à permeabilidade do solo e à regulação do ciclo hidrológico, já que ajudam na prevenção de enchentes. Convém ressaltar porém, que muitos espaços livres são impermeabilizados,

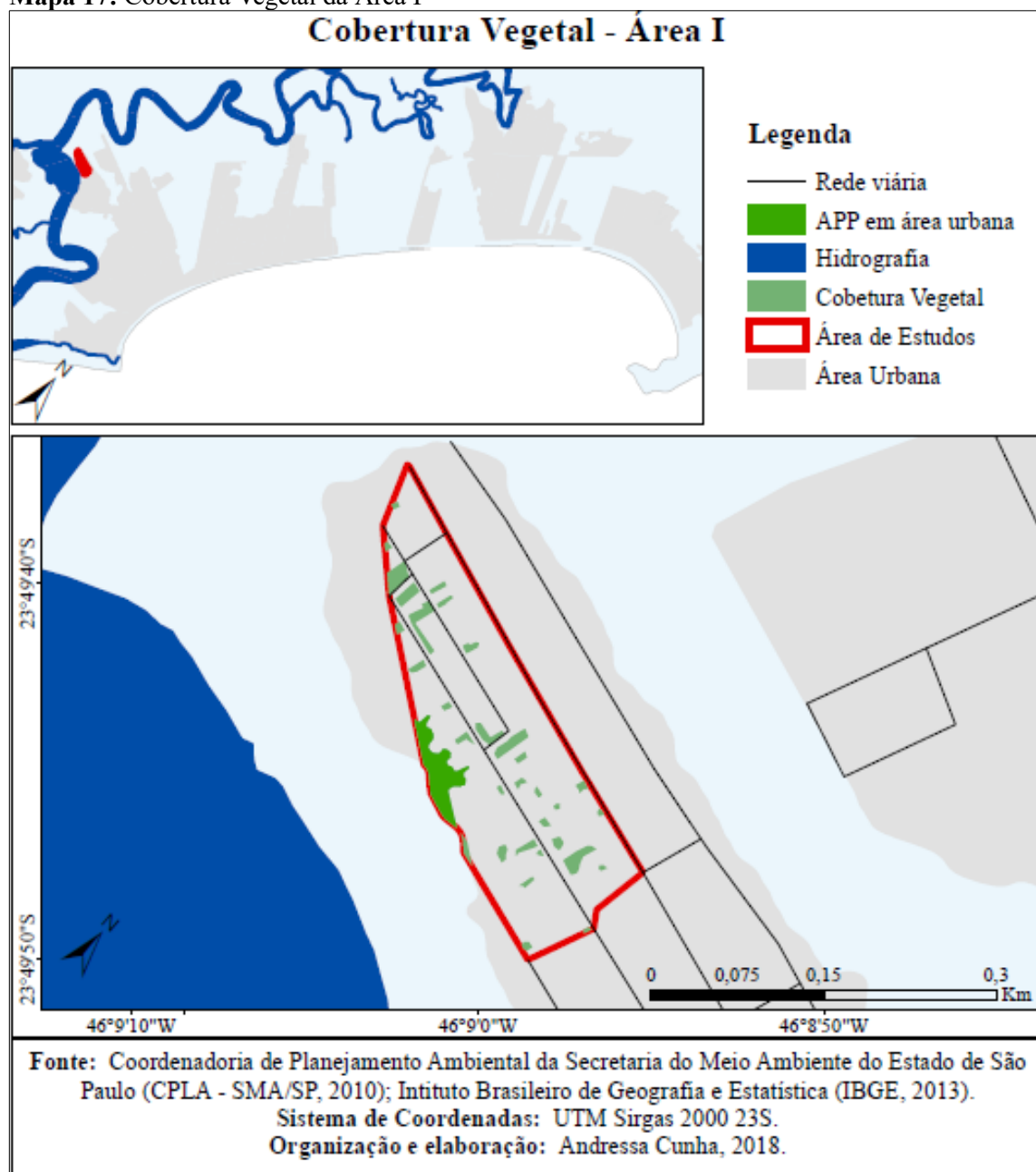
como algumas praças e estacionamento, perdendo parte da sua função ambiental. Considerando o sistema de espaços livres como voltado prioritariamente às atividades de recreação da população, se faz necessário compreender a demanda de tais espaços, levando em conta além da sua quantidade e qualidade, aspectos demográficos, econômicos e sociais, assim como sua acessibilidade e distância dos usuários (NUCCI, 2008).

A demanda social dos espaços livres de construção se volta ao contato com a natureza e ao lazer, tido como tempo não obrigatório que pode ser usado para a recreação como atividade de livre escolha. O lazer enquanto direito da população está expresso tanto na Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948 no qual “Todo homem tem direito a repouso e lazer, inclusive a limitação razoável das horas de trabalho e a férias remuneradas periódicas” (Artigo XXIV, *apud* NUCCI, op. cit., p. 36), quanto na Constituição Brasileira de 1988, onde “São direitos sociais a educação, a saúde, o trabalho, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência dos desempregados, na forma desta Constituição” (Artigo 6º, *apud* NUCCI, op. cit., p. 36). Sendo assim, os sistemas de espaços livres para a recreação devem fazer parte do planejamento urbano, o que implica na distribuição variada destes equipamentos para desfrute de todos, independente da classe social e idade, levando em consideração sua potencialidade ecológica.

Para classificar a quantidade de superfície urbanizada coberta por vegetação assim como a atuação desta nos aspectos naturais, utiliza-se o índice de cobertura vegetal (ICV), que segundo Nucci (op. cit.) proporciona balanço térmico quando próximo aos 30% e se assemelha às áreas desérticas quando inferior à 5%. O ICV é calculado considerando a cobertura vegetal de uma área e sua população urbana.

Assim como apresentado por Nucci (op. cit.), considera-se neste trabalho como cobertura vegetal as ‘manchas de vegetação’ a partir de observações na escala de 1:5.000 em ortofotos cedidas pela Emplasa com resolução espacial de 1 metro. Estas manchas, ainda que possuam importância ecológica não são consideradas áreas verdes, pois podem não apresentar função social, como o uso para o lazer. Para tanto, respeitando os limites dos setores censitários do IBGE, foram considerados como cobertura vegetal a arborização urbana, praças, canteiros e vegetação em áreas particulares e públicas.

Mapa 17: Cobertura Vegetal da Área I



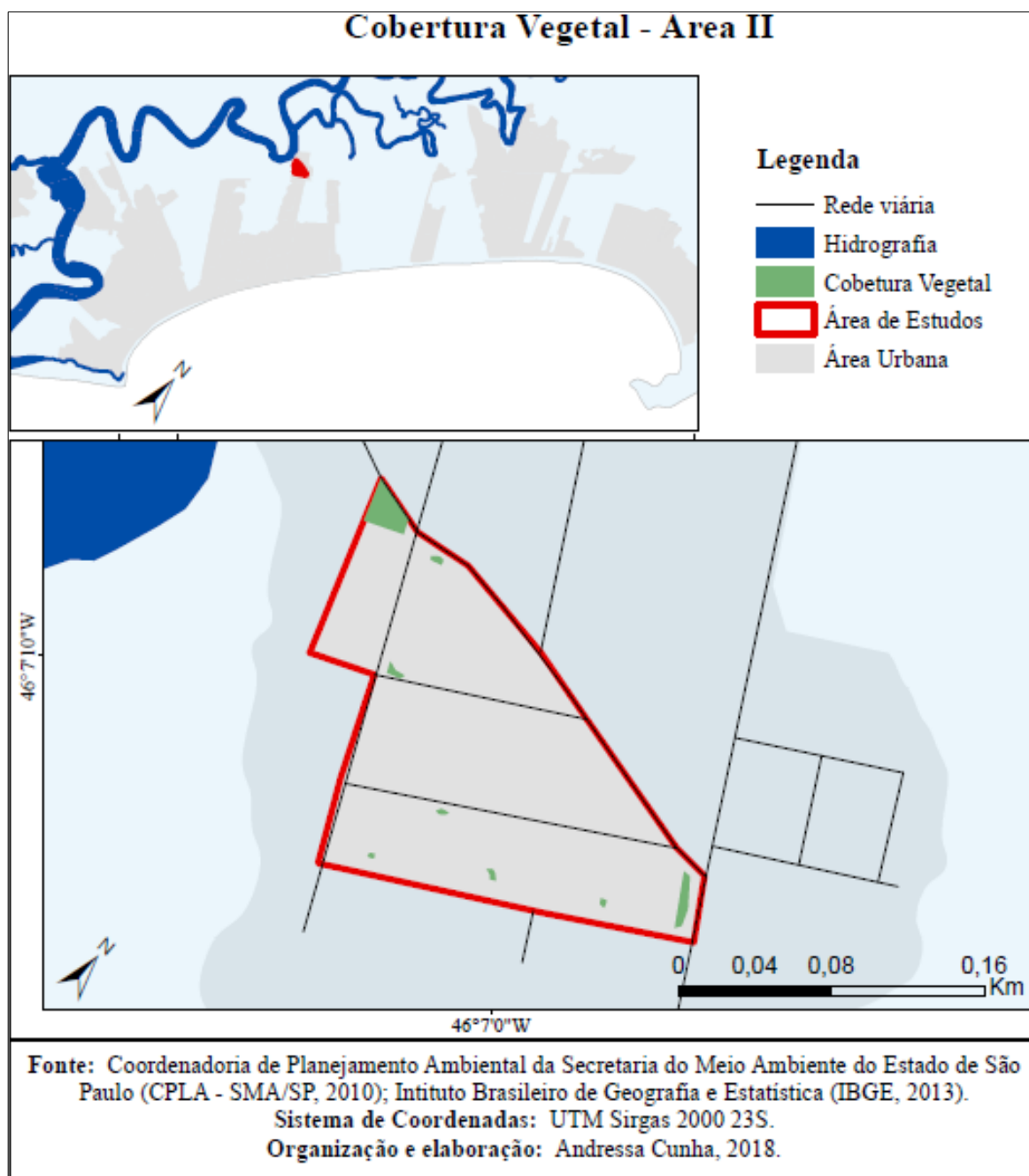
Fonte: Elaboração da autora.

Dos 40.198m² da Área I (ver **Mapa 17**), somente 3.141,7m² representam a cobertura vegetal local (7,81%). Este valor se altera quando considerado o remanesce de manguezal, com o qual a cobertura vegetal passa à 11,52%. Por se tratar de uma área importante de cobertura vegetal, este manguezal influencia de maneira representativa o Índice de Cobertura Vegetal, que dos 3,42m² por habitante salta para 5,05 m²/hab, o

suficiente para que a área não seja caracterizada como deserto florístico como proposto por Nucci (2008).

Diferente da Área II (ver **Mapa 18**), conhecida como Mangue Seco, que apesar de estar em Área de Preservação Permanente, toda a vegetação nativa foi suprimida para dar lugar à área urbana, na qual a cobertura vegetal representa apenas 3,55% (898,6m²), que quando relacionada aos 678 residentes locais segundo o Censo de 2010 do IBGE, apresenta um ICV de apenas 1,32m² por habitante, o que segundo Nucci (op cit) pode caracterizar um balanço térmico semelhante a um deserto.

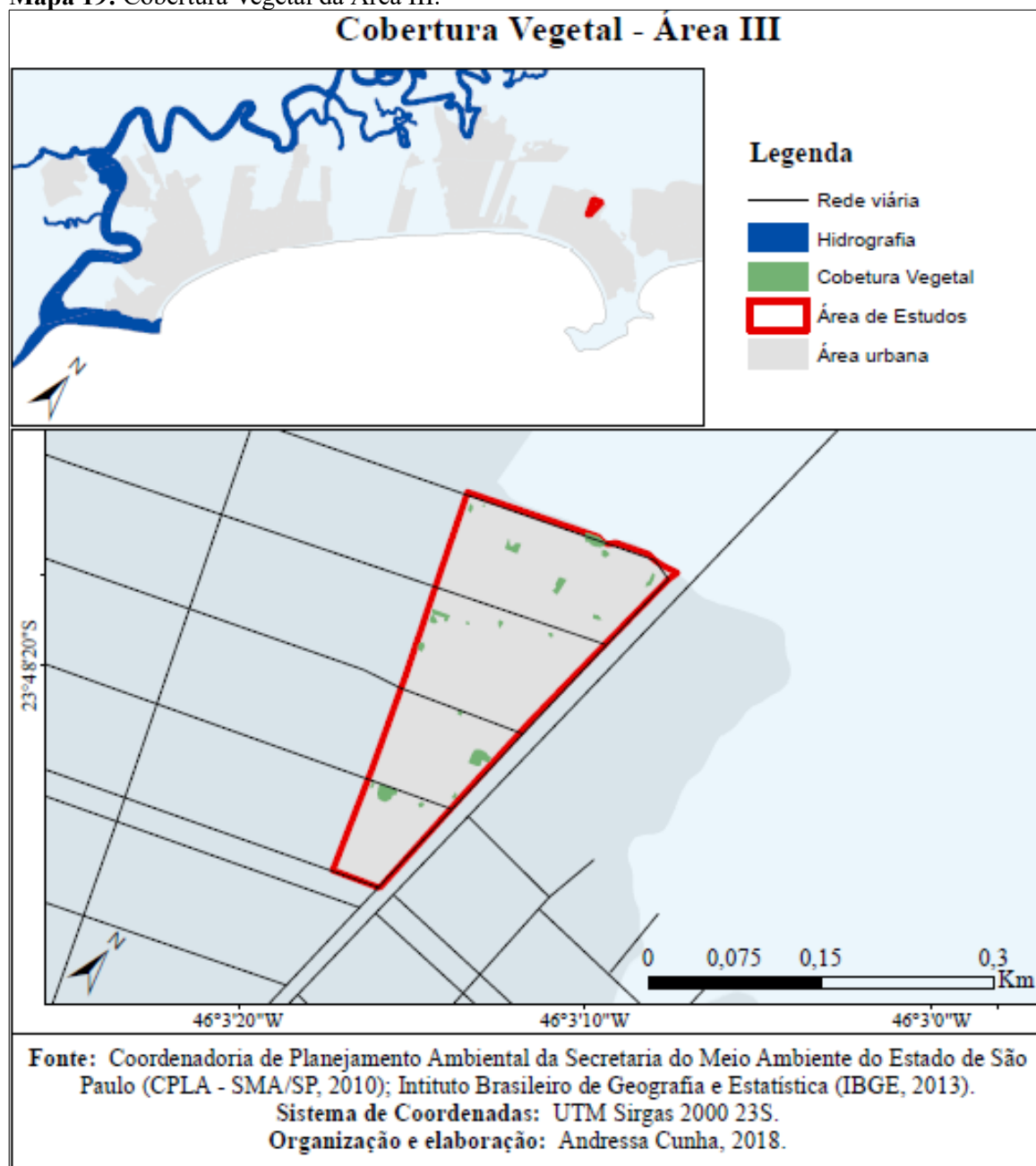
Mapa 18: Cobertura Vegetal da Área II.



Fonte: Elaboração da autora.

Porém, o menor ICV foi encontrado na Área III (ver **Mapa 19**), na favela do Indaiá, onde a cobertura vegetal representa apenas 0,23% da área (93,5m²). Este setor censitário é o mais adensado do município, com 1294 residentes, e seu ICV consequentemente é muito baixo, 0,072m² por habitante, possuindo, portanto, características próximas a um deserto no que se refere ao balanço térmico.

Mapa 19: Cobertura Vegetal da Área III.



Fonte: Elaboração da autora.

Observa-se que as três áreas de estudos possuem vegetações esparsas sem sistema de vegetação contínuo, exceto no entorno das áreas urbanas em Áreas de Preservação Permanente, sendo ambas as áreas carentes de vegetação. Ao relacionar a quantidade de

vegetação com a qualidade que esta traz aos seres humanos, podemos dizer que a qualidade ambiental diminui conforme fazemos um estudo sequencial das áreas, por outro lado, segundo Nucci (2008), “[...] não se pode afirmar que em lugares com mais de 5% com cobertura vegetal a qualidade ambiental é aceitável. Neste caso devem-se considerar conjuntamente todas as outras variáveis” (NUCCI, op. cit., p.106).

Os cálculos foram feitos sobre Ortofotos de 2010/2011 e relacionadas com os índices demográficos do mesmo período, o que infelizmente pode indicar que a situação tenha piorado, já que a eliminação de árvores é maior do que a sua reposição, onde a cobertura vegetal dá espaço para acomodação de outras moradias. Ressalta-se ainda que existem diferentes limites, impostos em função da escala e da forma digital da análise, não sendo possível observar manchas verdes inferiores a um metro, e pelo recorte de setores censitários, que não delimita de maneira regular as quadras estudadas. Além disto, há limites referentes ao levantamento secundário das informações, que não permitem um maior detalhamento da cobertura vegetal, nem seu enquadramento quanto a espaços livres e áreas verdes.

7. Conclusão

A Qualidade Ambiental é diretamente relacionada ao uso do solo e pode auxiliar no planejamento ao verificar as necessidades específicas locais, seja no atendimento aos serviços básicos, seja na destinação de espaços livres e áreas verdes para o lazer, ou através de políticas habitacionais que contemplem a população como um todo.

O adensamento populacional por si só corresponde à diminuição da Qualidade Ambiental, principalmente devido a concentração de demanda por serviços básicos e o aumento da pressão no meio físico. Soma-se a isto, em Bertioga, especificamente, a carência de projetos que contemplem o atendimento à população fixa de baixa renda, favorecendo não somente o avanço das áreas urbanas sobre áreas prioritárias à conservação, como os manguezais, mas também todos os seus impactos ambientais recorrentes devido à deposição imprópria dos rejeitos sólidos e líquidos.

As áreas urbanas costeiras, como Bertioga, possuem especificidades que precisam ser levadas em conta nas tomadas de decisão. A predominância das ocupações nas planícies litorâneas, a destinação dos rejeitos urbanos ao mar, assim como a existência de vegetações

de alta relevância ecológica, aumentam a necessidade de drenagem urbana, serviços de saneamento e de projetos habitacionais e ambientais.

Segundo Vizcaíno (1986), o ordenamento territorial se desenvolve através do diagnóstico, a que se propôs a presente pesquisa, da previsão, da avaliação e da definição de soluções aos problemas ambientais, podendo ser abordado através da dimensão socioeconômica, ou através dos aspectos físicos, visando a integração entre o uso racional dos recursos e a preservação do meio físico, ambos fundamentais na manutenção da Qualidade de Vida.

Quanto as áreas de maior adensamento estudadas, estas apresentam Qualidade Ambiental semelhante devido à características relevantes, ambas estão afastadas da costa, abrigam população fixa, escassez de cobertura vegetal, e possuem casas consideradas habitações subnormais pelo IBGE, tanto pela falta de legalidade fundiária como pela falta de atendimento nos serviços básicos, principalmente coleta regular de esgoto e resíduos sólidos. Destas áreas, duas são ocupações irregulares, onde se reconhece a supressão da vegetação nativa, a falta de saneamento, além de danos a proteção dos mananciais e à Paisagem.

Ainda que o município apresente um constante crescimento da sua população fixa, este apresenta baixa densidade demográfica, com distribuição da população específica. Normalmente, a Densidade Demográfica acompanha a densidade construtiva, ou seja, quanto maior a verticalização e o número de lotes por área, maior costuma ser o número de habitantes. Bertioga, porém, apesar de apresentar algumas áreas verticalizadas e com maior quantidade de lotes por área, estas áreas estão voltadas à segunda residência, apresentando assim, baixa densidade demográfica.

A Lei Orgânica Municipal reforça em seu Artigo 164 que “O Município de Bertioga, tem no turismo sua vocação primeira” (Processo 001 de 1993)⁵¹, e esta prioridade histórica pode ser verificada juntamente ao poder público, que deixa a cargo dos empreendimentos de segunda residência a consolidação de projetos que contemplem implementação viária, arborização e áreas verdes urbanas, e as frentes do saneamento básico.

Os condomínios horizontais em Bertioga fornecem segurança e Qualidade de Vida a população de alta renda, ainda que no veraneio, impulsionados pelo mercado imobiliário

51 Disponível em: <http://www.bertioga.sp.leg.br/leis/lei-organica-municipal/lei-organica-municipal/view>

de incorporadores da iniciativa privada, iniciado na década de 1940 mas impulsionado nas décadas de 70 e 80, culminando na emancipação municipal em 1991. Este padrão habitacional tem implicações sociais, econômicas e espaciais.

O município de Bertioga vem apresentando nos últimos anos a maior taxa geométrica de crescimento populacional da Baixada Santista, fazendo da vocação turística municipal também seu paradoxo, já que mesmo incentivando o turismo e a consolidação urbana para segunda residência, o município apresenta cerca de 50% da sua população fixa com rendimento entre 0 e 3 salários mínimos, e que depende, portanto, das políticas públicas.

Este é o principal paradoxo de Bertioga, que prioriza sua vocação turística pautado no discurso da sustentabilidade em detrimento de uma população fixa sem atendimento dos serviços básicos, e sem acesso a áreas de lazer e a infraestruturas urbanas. Segundo o censo do IBGE de 2010, Bertioga possui uma taxa de arborização urbana (domicílios em vias públicas com arborização) de 56,5% e apenas 10,1% dos seus domicílios urbanos em vias públicas possuem urbanização adequada, com presença de bueiros, calçada, pavimentação e meio fio.

Ainda que autores como Alves (2009) e Souza (2008) considerem as leis ambientais como obstáculos à legalização de projetos habitacionais regulares, Bertioga parece carecer de projetos populares que planejem com a natureza, sem ter nela um empecilho. Com o incremento populacional que Bertioga vem apresentando e que é estipulado pelo IBGE, projetos de habitação popular ganham importância, não só no que se refere à moradia, mas também a geração de emprego e renda, e a melhora na Qualidade Ambiental, que só poderá ser alcançada com projetos que atendam as populações locais.

Pode-se concluir que a Qualidade Ambiental nas áreas estudadas é muito baixa, principalmente se comparadas com os condomínios horizontais de segunda residência, onde os projetos contemplam satisfatoriamente o ordenamento urbano, todas as frentes do saneamento ambiental e a cobertura vegetal, seja com áreas verdes ou com espaços livres, itens fundamentais para a manutenção da qualidade de vida nos assentamentos humanos.

Nos últimos anos houve um incremento considerável nos projetos de habitação popular no município, seja nas áreas de ocupações irregulares ou em áreas tidas como regulares mas com população em condições precárias. Estes projetos contemplam o atendimento aos serviços básicos e concedem moradias com padrões construtivos

regulares. Ainda assim, há forte abstenção do poder público no que concerne a projetos habitacionais, hoje a cargo do Governo Federal ou das iniciativas privadas, assim como a ausência de projetos para manutenção das Áreas de Preservação Permanente próximas à ocupações remanejadas, evidenciando a necessidade de projetos para educação ambiental e conservação das áreas de pertinência ecológica.

8. Referências

AB'SABER, Aziz. **Bases conceituais e papel do conhecimento na previsão de impactos**. In: MULLER-PLANTENBERG, C.; AB'SABER, A. N. (Orgs). Previsão de impactos: o estudo de impacto ambiental no leste, oeste e sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. São Paulo: Edusp, 1994.

ALVES, Estela Macedo. **O crescimento urbano do município de Bertioga inserido no debate sobre sustentabilidade ambiental**. Dissertação apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP para a obtenção do título de mestre, São Paulo, 2009.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 16º Ed. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro. 2012.

BARRAGÁN, Juan Manuel. Política, Gestión y Litoral. Una nueva visión de la Gestión Integrada de las Áreas Litorales. Editorial Tébar Flores. 98 p., 2014.

BERTIOGA. **Plano Municipal de Saneamento de Bertioga**. 2017.

CETESB. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2016**. São Paulo. 2017. Disponível em: <http://solo.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/18/2013/12/inventario-residuos-solidos-2016.pdf>

CETESB. Relatório de qualidade das praias o estado de São Paulo. São Paulo, CETESB, 2017.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Análise de Sistemas em Geografia**. Editora Hucitec, USP, 1979.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2 ed. Rio de Janeiro, 2006.

FIERZ, Marisa de Soutto Mattos; ROSA, Fávio Samarco. **A Paisagem x evolução do uso e ocupação do solo em Bertioga, litoral paulista**. Revista do Departamento de Geografia, n. 13, p. 259-287, 1999.

FREITAS-LIMA, Elizete Aparecida Checon de. CAVALHEIRO, Felisberto V. **Espaços livres públicos da cidade de Ilha Solteira, SP – Brazil**. HOLOS Environment, v. 3 n. 1, p. 33-45, 2003.

IPT. **Mapeamento de áreas de alto e muito alto risco a deslizamentos e inundações do município de Bertioga, SP**. Relatório Técnico nº137.164-205 do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2014.

LIMA, Maria Cristina Machado. **Qualidade de Vida Urbana e segregação socioespacial em Santo André, SP: Transformações entre 2000 e 2010**. Dissertação apresentada ao Departamento de Geografia da USP para a obtenção do título de mestre, São Paulo, 2016.

MMA. **Erosão e Progradação do litoral brasileiro**. Ministério do Meio Ambiente. Organização Dieter Muehe. Brasília, 2006.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **A cidade como processo derivador ambiental e a geração de um clima urbano – Estratégias na abordagem geográfica**. GEOSUL, nº 9, ano V, 1990.

NUCCI, João Carlos. **Metodologia para a determinação da Qualidade Ambiental Urbana**. Revista do Departamento de Geografia, n. 12, p. 209-224, 1998.

NUCCI, João Carlos; e CAVALHEIRO, Felisberto. **Cobertura Vegetal em Áreas Urbanas: conceito e método**. São Paulo: GEOUSP, nº6, p. 29-36, 1999.

NUCCI, João Carlos. **Qualidade Ambiental e adensamento urbano: um estudo da Ecologia e Planejamento da Paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. 2ª ed. Curitiba, 2008.

OLIVEIRA, Mariá Vendramini Castrignano. **Princípios básicos de saneamento do meio**. São Paulo. 2003.

PEREIRA, Daniel dos Santos; GOUVEIA, Célia Regina de. **Variação Horizontal da Temperatura e da Umidade Relativa do Ar entre a praia e as encostas da Serra do Mar na região de Bertioga**. Universidade de Coimbra, 2010.

PMB. **Plano de Saneamento Básico do Município de Bertioga: Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário**. 2017.

REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 3ª ed. São Paulo. 2006)

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo. **A classificação das paisagens a partir de uma visão Geossistêmica**. Revista de Geografia da UFC, ano 01, n. 01, Mercator, 2002.

ROSS, Jurandyr Sanches. **Ecogeografia do Brasil: Subsídios para o planejamento ambiental**. Oficina de Textos, São Paulo, 2006.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: espaço e tempo – razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1989.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 1996.

SÃO PAULO, Governo do Estado. Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Instituto Florestal. **Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo**. São Paulo: SMA, 2005.

SÃO PAULO, Governo do Estado; SABESP. **Projeto Onda Limpa**. Fevereiro, 2014.

SCHAEFFER-NOVELLI, Yara. **Manguezal ecossistema entre a terra e o mar**. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995

SMA. Desastres naturais / Rosangela do Amaral; Mirian Ramos Gutjahr. **Desastres Naturais**. São Paulo: Instituto Geológico / Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2ª edição. Série Cadernos de Educação Ambiental, 8. 2012.

SMA. **Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)** – setor costeiro da Baixada Santista / Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Coordenadoria de Planejamento Ambiental – São Paulo, 2013.

SMA; CETESB. **Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo**. Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo; Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2016.

SOUZA, Roberto Sakamoto Rezende de. **Bertioga: paisagem, ambiente e urbanização**. Dissertação apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP para a obtenção do título de mestre, São Paulo, 2008.

SSE-SP. **Plano Regional Integrado de Saneamento Básico para a UGRHI 7- Baixada Santista**. Programa de Fortalecimento dos instrumentos de Planejamento do Setor de Saneamento da Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo. 2010.

SUGUIO, Kenitiro; MARTIN, Louis; FAIRCHILD, Thomas R. **Formações Quaternárias marinhas do litoral paulista e sul fluminense**. International Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary. n.1, 1978.

VELOSO, Henrique Pimenta ; FILHO, Antônio Lourenço Rosa Rangel; LIMA, Jorge Carlos Alves. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 124p. 1991.

VIZCAÍNO, Carlos Javier Ferrol. **La ordenación del territorio desde una óptica ecológica: Aproximación al “Plan Especial de Protección del Medio Físico de la Provincia de Almería”**. Boletín del Instituto de Estudios Almerienses. Ciencias, n. 6, p.81-112, 1986.

Leis

Lei Federal nº 9.433/1997

Lei Federal nº 11.445/2007

Código Florestal - Lei Federal nº 12.651/2012

Lei Estadual nº 7.664/1991

Código Ambiental de Bertioga - Lei Municipal nº 294/1998

Lei Municipal nº 315/1998

LUOS – Lei Municipal nº 317/1998

Estatuto da Cidade – Lei Municipal nº 10.257/2001

9. Apêndices

Apêndice A - Leis Ambientais incidentes no Município de Bertioga

Leis ambientais incidentes no município de Bertioga				
Modalidade	Esfera	Nº	Data	Disposição
Decreto	Estadual	10.251	30/08/1977	Criação do Parque Estadual da Serra do Mar, protege uma área de 240km², correspondente a 49,9% do território municipal
Resolução Condephaat		40	06/06/1985	Tombamento da Serra do Mar e de Paranapiacaba, além do arquipélago de Ilhabela e outras ilhas.
Lei	Federal	6.938	31/08/1981	Dispõe da Política Nacional do Meio Ambiente, com a criação do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), seu órgão consultivo e deliberativo.
Lei		9.985	18/07/2000	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC)
Decreto		99.547	26/09/1990	Vedação de corte e exploração da Mata Atlântica
Decreto		750	10/02/1993	Regulamenta o manejo, corte e supressão da Mata Atlântica através do seu estágio de sucessão; Define Mata Atlântica como conjunto de diferentes formações florestais, incluindo manguezais, restingas, campos de altitudes, entre outros
Lei		11.428	22/12/2006	Amplia as restrições do decreto 750/93 para corte e supressão da Mata Atlântica, sendo a restrição relacionada ao estágio de sucessão da vegetação
Resolução CONAMA	Federal Estadual	10	01/10/1993	Define os critérios para análise de sucessão da Mata Atlântica
Resolução CONAMA		1	31/01/1994	Orienta procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa do Estado de São Paulo, além de descrever e tipificar seus estágios de sucessão
Resolução CONAMA		7	23/07/1996	Descrever e e define parâmetros básicos para análises dos estágios de sucessão das restingas do Estado de São Paulo
Decreto	Estadual	56.500	10/12/2010	Criação do Parque Estadual Restingas de Bertioga, uma Unidade de Conservação de Proteção Integral administrada pela Fundação Florestal.

Apêndice B - Leis de zoneamento e uso do solo incidentes no Município de Bertioga

Leis de zoneamento e uso do solo incidentes no município de Bertioga				
Modalidade	Esfera	Nº	Data	Disposição
Lei	Municipal (Santos)	3.529	16/04/1968	Dispõe do Plano Diretor Físico do Município de Santos
Lei		3.531		Cria o Código de Posturas do Município de Santos
Lei		3.533		Normas Ordenadoras e Disciplinadoras da Urbanização e da Preservação da Paisagem Natural dos Morros de Santos
Lei		4.078	03/12/1976	Código de Uso e Proteção dos Recursos Naturais do Distrito de Bertioga "Projeto Ecológico"
Lei		4.526	19/11/1982	Permite a construção de prédios com até 10 pavimentos em Bertioga
Lei		209	27/11/1986	Alterações no zoneamento de Santos
Lei	Federal	7.661	18/05/1988	Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro
Resolução CIRM (CONAMA)		1	Novembro 1990	Primeira Versão do PNGC, indicou conceitos e definições, bem como competências, fontes de recursos e instrumentos para a consecução do ZEE, do Monitoramento Costeiro, do Sistema de Informações e dos Planos de Gestão.
Resolução CIRM (CONAMA)		5	03/12/1997	PNGCII (em vigor), estabeleceu bases para a continuidade de ações realizadas e acrescentando o relatório de Qualidade Ambiental como um de seus instrumentos
Decreto		5.300	07/12/2004	Regulamenta a Lei 7.661 de 88, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima
Lei	Estadual	9.034	1994	Aprovação das Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (URGHI)
Lei		10.019	03/07/1998	Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro
Decreto		58.996	2013	Disposição do Zoneamento Ecológico-Econômico da Baixada Santista. Estabelecimento de diretrizes de uso e ocupação, assim como de manejo dos recursos naturais, via parâmetros estabelecidos pela lei 10.019/98
Lei		7.664	30/12/1991	Bertioga passa a ser um município, não mais vinculado à Santos
Lei	Municipal (Bertioga)	157	30/06/1993	Disposição da Lei Orgânica do Município de Bertioga
Lei		294	30/06/1998	Disposição do Código Ambiental do Município "objetivando a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do Meio natural e construído no Município de Bertioga" (art. 1º)
Lei		315	29/09/1998	Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentado – PDDS – Propõe diretrizes para o "desenvolvimento comunitário integral, em seus setores básicos: social, econômico, físico-territorial e administrativo" (Art. 1º)
Lei		316		Código de Obras e Edificações
Lei		317	27/10/1998	Define a Lei de Uso e Ocupação do Solo do município, dividindo este em zonas por categorias de uso. Lei promulgada quando a urbanização já se encontrava consolidada. Permissiva quanto a retirada de vegetação, deixando as restrições de supressão a cargo das esferas estadual e nacional.

10. Anexos

Anexo A - Zoneamento Urbano segundo a Lei de Uso do Solos (Lei Municipal nº317/1998)

Zona Turística	ZT 1	Destina-se a localização de edificações uni e pluri-habitacionais, equipamentos turísticos e urbanos, comércios e serviços compatíveis com o uso residencial em áreas já urbanizadas.
	ZT 2	Os usos não residenciais deverão ser localizados em áreas distintas, convenientemente distantes e isoladas das áreas residenciais, com vias de acesso e áreas de estacionamento compatíveis.
	ZT 3	Semelhante a zona turística 1, com um adensamento populacional maior.
	ZT 4	Zona Turística conforme Memorial Descritivo específico do empreendimento.
Zona Residencial	ZR 1	Localização de edificações de uso exclusivamente residencial em áreas já urbanizadas
	ZR 2	Uso predominantemente residencial em áreas a serem urbanizadas. Os usos não residenciais poderão ser edificados desde que sejam convenientemente agrupados e localizados em áreas distintas e isoladas das áreas residenciais, com vias de acesso e áreas de estacionamento compatíveis
	ZR 3 ZR 4 ZR 5	Zona residencial de uso conforme Memorial Descritivo específico do empreendimento.
Zona Mista	ZM 1	Localização de edificações uni e pluri habitacionais, comércio em geral, equipamentos turísticos, esportivos e de lazer, institucionais, culturais, religiosos e serviços compatíveis com suas características.
	ZM 2	De uso conforme Memorial específico do empreendimento
Zona Comercial	ZC 1	Destina-se a uso comercial, de serviços e residencial, conforme o Memorial específico do empreendimento
	ZC 2	Uso predominantemente comercial conforme o Memorial específico do empreendimento
	ZC 3	Destina-se ao uso exclusivamente comercial
	ZC 4	Destina-se ao uso exclusivamente comercial, conforme o Memorial específico do empreendimento
Corredores Comerciais	CC	Destina-se predominantemente ao Comércio Varejista em geral, Shopping Centers, supermercados e indústrias não

		incômodas
Zona de Suporte Urbano	ZSU	Localização de edificações uni e pluri-habitacionais, conjuntos habitacionais populares, moradias econômicas, comércio em geral, equipamentos turísticos, esportivos e de lazer, institucionais, culturais, religiosos, serviços compatíveis com as características da zona, armazenagem e indústria leves comprovadamente não poluentes
Zona de Especial Interesse Histórico e Cultural	ZHC	Edificações uni e pluri-habitacionais, equipamentos náuticos e turísticos, comércio e serviços compatíveis com o uso residencial, mantendo-se a harmonização urbanística com o patrimônio histórico e cultural existente
Zona de Suporte Turístico, Náutico e Ambiental	ZSN	Uso predominantemente, e interligados a atividades náuticas, tais como: Marinas, Garagens Náuticas, Estaleiros, Piers, atracadouros, infra-estrutura turística e educativos, manejo sustentável e respectivos acessos a estes; poderão ocupar área de mangue apenas no caso de projetos que contemplem o impacto ambiental
Zona de Baixa Densidade	ZBD 1	Zona caracteristicamente marcada pela transição entre o urbano e o rural, onde as densidades são decrescentes a partir de pontos situados paralelamente ao traçado da linha do canal e do litoral e paulatinamente tendem à zero, enquanto se encaminham para o limite do Parque Estadual da Serra do Mar
	ZDB 2	Entre a BR101 e o mar

Anexo B - Zoneamento Ambiental segundo a Lei de Uso do Solos (LUOS - Lei Municipal nº317/1998)

Zona de Preservação	ZP	Área definida como de “ecossistema intacto” para conservação de recursos naturais e potenciais, podendo ser desenvolvidas atividades de interesse do município desde que com baixa densidade de ocupação.
Zona de Suporte Ambiental	ZSA	Transição entre as Áreas Urbanas e as Zonas de Preservação, permitindo ocupação de baixa densidade.
Zona de Uso Especial	ZUE	Áreas de suporte à ocupação humana de uso social ou comunitário que deverá ser precedido de estudo técnico que relacionem sua viabilidade e os impactos ambientais.
Zona de Parque Temático	ZPT	Áreas com limite geográfico definido e “atributos excepcionais”, objetivando proteger os recursos naturais, para fins científicos, culturais, educacionais e turísticos. Estas áreas são criadas e administradas pelo Governo Municipal e/ou pela iniciativa privada, em parceria ou não.

Anexo C - Tipologias e Usos do Solo segundo o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)

Tipologia		Usos permitidos
Z 1	Zona que mantém os ecossistemas primitivos em pleno equilíbrio ambiental, ocorrendo uma diversificada composição de espécies e uma organização funcional capazes de manter, de forma sustentada, uma comunidade de organismos balanceada, integrada e adaptada, podendo ocorrer atividades humanas de baixos efeitos impactantes	Preservação e conservação, pesquisa científica, educação ambiental, manejo autossustentado, ecoturismo, pesca artesanal e ocupação humana, de forma a manter as características da zona
Z 2	Apresenta alterações na organização funcional dos ecossistemas primitivos, mas é capacitada para manter em equilíbrio uma comunidade de organismos em graus variados de diversidade, mesmo com a ocorrência de atividades humanas intermitentes ou de baixos impactos, como assentamentos humanos dispersos	Todos os usos mencionados na Z1 e, de acordo com o grau de alteração dos ecossistemas, manejo sustentado, aquicultura e mineração baseada em Plano Diretor Regional de Mineração, a ser estabelecido pelos órgãos competentes
Z 3	Zona que apresenta os ecossistemas primitivos parcialmente modificados, com dificuldades de regeneração natural, pela exploração, supressão ou substituição de algum de seus componentes, em razão da ocorrência de áreas de assentamentos humanos com maior integração entre si	Todos os usos das Z1 e 2 e, dependendo do grau de modificação dos ecossistemas, a agropecuária, a silvicultura e a pesca industrial nas unidades que as permitam
Z 4	Apresenta os ecossistemas primitivos significativamente modificados pela supressão de componentes, descaracterização dos substratos terrestres e marinhos, alteração das drenagens ou da hidrodinâmica, bem como pela ocorrência, em áreas terrestres, de assentamentos rurais ou periurbanos descontínuos interligados, necessitando de intervenções para sua regeneração parcial	Todos os usos das Z1, 2 e 3, mais assentamentos urbanos descontínuos, restritos às unidades que os permitam, conforme regulamento dos zoneamentos estabelecidos para os setores costeiros
Z 5	Zona que apresenta a maior parte dos componentes dos ecossistemas primitivos degradada ou suprimida e organização funcional eliminada	Além dos usos mencionados nas demais Zonas, o assentamento urbano, as atividades industriais, turísticas, náuticas e aerorodopiárias, de acordo com o estabelecido em legislação municipal