

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA FÍSICA

ANDRESSA FRANCISCA MARTINS DA CUNHA

**Serviços Ecossistêmicos de Provisão: Recursos Hídricos em áreas  
urbanizadas e não urbanizadas da Ilha de São Sebastião – SP**

São Paulo  
2023

**Serviços Ecossistêmicos de Provisão: Recursos Hídricos em áreas urbanizadas e não urbanizadas da Ilha de São Sebastião – SP**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia Física do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Linha de Pesquisa: Paisagem e Planejamento Ambiental

Orientadora: Dra. Sueli Angelo Furlan

São Paulo, maio de 2023.

De acordo.

---

Dra. Sueli Angelo Furlan

São Paulo  
2023

## ENTREGA DO EXEMPLAR CORRIGIDO DA DISSERTAÇÃO/TESE

### Termo de Anuência do (a) orientador (a)

**Nome do (a) aluno (a): Andressa Francisca Martins da Cunha**

**Data da defesa: 18/09/2023**

**Nome do Prof. (a) orientador (a): Dra. Sueli Angelo Furlan**

Nos termos da legislação vigente, declaro **ESTAR CIENTE** do conteúdo deste **EXEMPLAR CORRIGIDO** elaborado em atenção às sugestões dos membros da comissão Julgadora na sessão de defesa do trabalho, manifestando-me **plenamente favorável** ao seu encaminhamento ao Sistema Janus e publicação no **Portal Digital de Teses da USP**.

São Paulo, 05 de outubro de 2023.



---

*(Assinatura do (a) orientador (a))*

Dra. Sueli  
Angelo Furlan

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Versão corrigida

Catálogo na Publicação  
Serviço de Biblioteca e Documentação  
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas

C972s Cunha, Andressa Francisca Martins  
Serviços Ecossistêmicos de Provisão: Recursos Hídricos em áreas urbanizadas e não urbanizadas da Ilha de São Sebastião - SP / Andressa Francisca Martins Cunha; orientador Sueli Angelo Furlan - São Paulo, 2023.  
130 f.

Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Departamento de Geografia. Área de concentração: Geografia Física.

1. Geografia. 2. Geografia Física. 3. Paisagem. 4. Planejamento territorial. I. Furlan, Sueli Angelo, orient. II. Título.

**Serviços Ecológicos de Provisão: Recursos Hídricos em áreas urbanizadas e não urbanizadas da Ilha de São Sebastião – SP.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia Física do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

**Aprovada em:**

**Banca examinadora:**

**Prof.Dr(a):** \_\_\_\_\_ **Instituição:** \_\_\_\_\_

**Prof.Dr(a):** \_\_\_\_\_ **Instituição:** \_\_\_\_\_

**Prof.Dr(a):** \_\_\_\_\_ **Instituição:** \_\_\_\_\_

**São Paulo  
2023**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais (*in memoriam*) Cecílio 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 aos mestres da Geografia que tanto me inspiram no conhecimento do mundo, assim como às pessoas que contribuíram com muito afínco para a realização desse trabalho, como a querida Sarah Couto, o amigo Marcos Martins e o engenheiro Francisco Piza.

Neste percurso pude ainda contar com geógrafos e amigos, que ajudaram de diferentes formas a tornar a trajetória mais recompensadora, como Geinne Monteiro, Paula Fernandes, Juliana Molás (*in memoriam*), Dayane Pereira de Lima e Magda Fernandes dos Santos pela inspiração, paciência e amor. Agradeço ainda, aos amigos Alexandre Rocha, Alessandra Rodrigues, Rita Barros, Isadora Simões, Melannie Schisler, Samiyah Becker, pelo apoio e amizade ao longo destes anos.

## RESUMO

CUNHA, Andressa Francisca Martins da Cunha. **Serviços Ecológicos de Provisão: Recursos Hídricos em áreas urbanizadas e não urbanizadas da Ilha de São Sebastião – SP.** 2023. [127 pgs]. Dissertação de Mestrado - Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2023.

A Ilha de São Sebastião apresenta sérios problemas no que se refere ao acesso de serviços ecológicos de provisão hídrica. A falta de cobertura dos serviços de saneamento básico, o aumento da população flutuante no verão e o despejo de esgoto sem tratamento prévio nos rios e córregos têm sido desafiantes para a gestão do abastecimento de água e para a qualidade dos recursos hídricos. O presente teve como objetivo analisar o acesso e as condições de uso do Serviço Ecológico de Provisão Hídrica, por meio de estudo documental amparado por análise temática de conteúdo, juntamente com análise de dados censitários, posteriormente corroborados por entrevista com informante qualificado do setor de planejamento urbano. Concluiu-se que a abordagem integrada de aspectos físicos, sociais e econômicos facilita a compreensão dos conflitos de interesses que atuam sobre a exploração e a distribuição dos recursos hídricos na Ilha de São Sebastião. A Ilha, localizada no litoral norte de São Paulo, apresenta disponibilidade hídrica relativa ligada às estruturas e às esculturas do relevo, bem como aos seus climas, porém uma parcela da sua população é afetada pela escassez gerencial, proveniente de captações alternativas diretas nos cursos hídricos, da falta de tratamento dos esgotos despejados e das atividades acima da capacidade de produção e de autodepuração dos rios.

**Palavras chave:** Serviços Ecológicos; Recursos Hídricos; Escassez hídrica.

## ABSTRACT

CUNHA, Andressa Francisca Martins da Cunha. **Ecosystem Provisioning Services: Water Resources in Urbanized and Non-Urbanized areas of São Sebastião Island, São Paulo.** 2023. [127 pages]. Dissertation Master's Degree - Department of Geography of College of Philosophy, Languages and Literature, and Human Sciences of University of São Paulo. São Paulo, 2023.

The Island of São Sebastião faces serious problems when it comes to accessing ecosystem services related to water provisioning. The lack of coverage in basic sanitation services, the increase in the floating population during the summer, and the discharge of untreated sewage into rivers and streams have posed challenges for water supply management and the quality of water resources. The present study aimed to analyze the access and conditions of use of the Ecosystem Service of Water Provision through a documentary study supported by thematic content analysis, along with the analysis of census data, subsequently corroborated by an interview with a qualified informant from the urban planning sector. It was concluded that an integrated approach to physical, social, and economic aspects facilitates the understanding of conflicts of interest affecting the exploitation and distribution of water resources on São Sebastião Island. The island, located on the northern coast of São Paulo, has relative water availability linked to its relief structures and climatic conditions, but a portion of its population is affected by managerial scarcity, resulting from direct alternative water withdrawals from watercourses, lack of sewage treatment, and activities exceeding the capacity for river production and self-purification.

**Key words:** Ecosystem Services; Water Resources; Water Shortage.



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Etapas de desenvolvimento da pesquisa.
- Figura 2. Corpus para análise temática de conteúdo documental.
- Figura 3. Coocorrência temática da Bibliografia principal.
- Figura 4. Classificação do Serviço Ecosistêmico de Provisão Hídrica.
- Figura 5. Indicadores e fontes de dados secundários.
- Figura 6. Aspectos levantados e suas principais fontes.
- Figura 7. Mapa de localização das áreas de estudo.
- Figura 8. Área de estudo e correlação das unidades escalares, segundo Bertrand (1972).
- Figura 9. Relação conceitual entre ecossistemas, biodiversidade e bem-estar humano.
- Figura 10. Classificação dos Serviços Ecosistêmicos.
- Figura 11. Possível evolução tectono-magmática da dobra continental da Bacia de Santos.
- Figura 12. Mapa das Unidades geológicas.
- Figura 13. Normais de precipitação e chuva máxima em 24 horas para a região de Ilhabela, entre 1961 e 1990.
- Figura 14. Sub-bacias da Ilha de São Sebastião segundo o Comitê de Bacias Hidrográficas Litoral Norte.
- Figura 15. Unidades de Conservação na Região do Parque Estadual de Ilhabela.
- Figura 16. Sítios arqueológicos no município de Ilhabela.
- Figura 17. Villa Bela da Princesa, com a Capela de Nossa Senhora da Ajuda e Bom Sucesso, Casa de Câmara e Cadeia e Pelourinho.
- Figura 18. Mapa das legislações incidentes da Ilha de São Sebastião.
- Figura 19. Mapa das regiões hidrográficas brasileiras.
- Figura 20. Pontos de captação alternativos de água no Litoral Norte.
- Figura 21. Sistemas de Abastecimento de Água operados pela UN Litoral Norte no município de Ilhabela.
- Figura 22. Ampliação do mapa com visão detalhada da área atendida e prevista para ser atendida pelo Sistema Pombo.
- Figura 23. Consumo médio mensal por economia em 2018, segundo a SABESP.
- Figura 24. Sistema de esgotamento sanitário existente.
- Figura 25. Formas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário por Domicílios Particulares Permanentes (DPP - %).
- Figura 26. Formas de abastecimento nas áreas urbanizadas e não urbanizadas da Ilha de São Sebastião (Por domicílio Particular Permanente).
- Figura 27. Mapa da forma de abastecimento de água na área urbanizada a Oeste.
- Figura 28. Mapa da forma de abastecimento de água na área urbanizada ao Sul.
- Figura 29. Mapa da forma de abastecimento de água na área não urbanizada a Norte.
- Figura 30. Mapa da forma de abastecimento de água na área não urbanizada a Sudeste.
- Figura 31. Relações institucionais do conflito pelo acesso à água em Ilhabela.

## LISTA DE SIGLAS

Agência Nacional de Águas (ANA)  
 Agência Reguladora do Estado de São Paulo (ARSESP)  
 Áreas de Preservação Permanente (APP)  
 Banco Interamericano (BID)  
 Banco Mundial (BM)  
 Banco Mundial para o Desenvolvimento (BIRD)  
 Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI)  
 Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH)  
 Comitês de Bacia Hidrográfica do Litoral Norte (CBH-LN)  
 Companhia Estadual de Saneamento Básico (Sabesp)  
 Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)  
 Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT)  
 Domicílio Particular Permanente (DPP)  
 Estação de Tratamento de Água (ETA)  
 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)  
 Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO)  
 Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público (IAP)  
 Índice de Qualidade Trófica (IET)  
 Índice de Segurança Hídrica (ISH)  
*Millennium Ecosystem assessment (MEA)*  
*Natinoal Aeronautics and Space Administration (NASA)*  
 Organização das Nações Unidas (ONU)  
 Organização Internacional do Trabalho (OIT)  
 Organizações Não Governamentais (ONGs)  
 Parque Estadual de Ilhabela (PEIb)  
 Plano de Gerenciamento Costeiro (PEGC)  
 Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)  
 Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC)  
 Plano Nacional de Saneamento (PLANASA)  
 Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB)  
 Prefeitura Municipal da Estância Balneária de Ilhabela (PMEBI)  
 Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PNPCT)  
 Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)  
 Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA)  
 Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN)  
 Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS)  
 Reserva Extrativista (RESEX)  
 Secretaria de patrimônio da União (SPU)  
 Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE)  
 Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH)  
 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)  
 Sistema Nacional de Recursos Hídricos (SNRH)  
 Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)  
 Terminal Marítimo Almirante Barroso (TEBAR)  
 Termo de Autorização de Uso Sustentável (TAUS)

União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN)

Unidades de Conservação (UC)

Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHI)

Unidade de Tratamento de Gás (UTGCA)

Viação Aérea São Paulo (VASP)

Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)

Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor do Litoral Norte (ZEE-LN)

<b>Sumário</b>	
<b>AGRADECIMENTOS</b>	<b>4</b>
<b>RESUMO</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>6</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>7</b>
<b>LISTA DE SIGLAS</b>	<b>8</b>
<b>1. Introdução</b>	<b>1</b>
<b>2. Objetivos</b>	<b>4</b>
<b>3. Materiais e métodos</b>	<b>5</b>
<b>4. Área de estudo</b>	<b>12</b>
<b>5. Marco teórico metodológico</b>	<b>16</b>
5.1. Serviços Ecossistêmicos sob a ótica da Paisagem	16
5.2. Serviços Ecossistêmicos	21
<b>6. Aspectos do meio físico</b>	<b>28</b>
6.1. Origem e evolução	28
6.2. Aspectos hidrogeográficos	37
6.3. Ecossistemas insulares	43
<b>7. Contextualização histórica e aspectos socioeconômicos</b>	<b>48</b>
7.1. Ilhas: entre a ilheidade e a insularidade	49
7.2. Histórico de uso e ocupação	52
7.3. Legislações incidentes	65
<b>8. Saneamento básico</b>	<b>79</b>
<b>9. Disponibilidade hídrica em áreas urbanizadas e não urbanizadas</b>	<b>96</b>
<b>10. Considerações finais</b>	<b>107</b>
<b>Referências bibliográficas</b>	<b>110</b>
<b>Anexos</b>	<b>116</b>
Anexo I - Áreas urbanizadas: Domicílios e formas de abastecimento.	116
Anexo II - Áreas não urbanizadas: Domicílios e formas de abastecimento.	118
Anexo III - Entrevista com informante qualificado	119

## 1. Introdução

As Zonas Costeiras concentram grande parte da população mundial. No Brasil, um quarto da população concentra-se próxima aos 8.500km de linha de costa, mais precisamente em uma zona complexa, composta por planícies costeiras e litorais diversos, que abrigam ecossistemas contíguos e uma área de aproximadamente 388<sup>1</sup> mil km<sup>2</sup>. Essas zonas são submetidas às influências oceanográficas e climáticas, abrigando mosaicos de biodiversidade com elevada importância ecológica (BARRAGÁN, 2014; IBGE, 2010; MORAES, 2007).

A interação de elementos físicos e socioeconômicos das zonas costeiras asseguram diferentes usos aos seus recursos naturais, cuja raridade e o acesso ao mar favorecem processos contínuos de expansão urbana (ANDRÉS, M.; BARRAGÁN, J. M.; SANABRIA, J. G., 2018). O desenvolvimento de atividades econômicas como a portuária, a industrial e a turística, gera impactos no meio ambiente, especialmente nos cursos d'água, fazendo dos ambientes costeiros importantes reguladores hídricos e térmicos, além de assimiladores dos rejeitos urbanos (MUÑOZ, 1996). A essas pressões soma-se um quadro social complexo e desigual (MORAES, op. cit.), que se reflete na distribuição dos Serviços Ecossistêmicos.

A Ilha de São Sebastião, que sedia o município de Ilhabela, possui cerca de 83% de sua área inserida em uma Unidade de Conservação (UC) denominada Parque Estadual de Ilhabela (PEIb), de grande importância para a manutenção dos ecossistemas e dos Serviços Ecossistêmicos Hídricos. O Parque, juntamente com outras Unidades de Conservação (ver Figura 15), protegem cerca de 168.883 hectares, mesmo com as pressões regionais ligadas à especulação imobiliária e ao crescimento do Porto de São Sebastião. Este cenário é bem diferente do encontrado no resto do país (que apresenta aproximadamente 7% da cobertura original) e no Estado de São Paulo, onde as áreas remanescentes de Mata Atlântica correspondem a apenas 17%, cerca de 4.343.684 hectares (SÃO PAULO, 2015).

---

<sup>1</sup> Secretaria do Meio Ambiente da Bahia. Disponível em: [meioambiente.ba.gov.br](http://meioambiente.ba.gov.br).

Assim, a Ilha de São Sebastião, maior e mais populosa do arquipélago de Ilhabela, apresenta especificidades geográficas e etnográficas que lhe conferem desafios econômicos, sociais e ambientais. Apesar de seus relevos íngremes e dissecados apresentarem limites e riscos para a urbanização, Ilhabela possui o maior taxa geométrica anual de crescimento populacional do Litoral Norte de São Paulo (1,76%)<sup>2</sup>. Os ilhéus se concentram, quase que em sua totalidade, na face voltada ao Canal de São Sebastião, junto a equipamentos urbanos insuficientes para atender as demandas hídricas da população em constante crescimento (IBGE, 2011; PMSB, 2019).

Desta forma, a ilha vem sendo reconhecida por suas belezas cênicas naturais e suas praias. Entretanto, devido à insuficiência na cobertura do saneamento básico, ao aumento da população flutuante durante o verão e ao despejo de esgoto sem tratamento nos rios e córregos, o abastecimento de água potável e a quantidade e qualidade dos recursos hídricos têm sido desafiadores. Este estudo, visando preencher lacunas existentes nos estudos dos Serviços Ecossistêmicos, nos quais os aspectos do meio físico são pouco considerados (ALARSA; FURLAN; COLANGELO, 2018; MALDONADO, 1997), teve como objetivo identificar o acesso e as condições de uso do Serviço Ecossistêmico de Provisão Hídrica em áreas urbanizadas e não urbanizadas da Ilha de São Sebastião.

A drenagem de água superficial é de extrema importância para a manutenção da vida e o recurso que mais apresenta usos potenciais quando o assunto é bem-estar e desenvolvimento humano (REBOUÇAS; BRAGA; TUNDISI, 2006). Os Serviços Ecossistêmicos Hídricos atuam como articuladores das necessidades humanas relacionadas à água e da capacidade do meio ambiente em atendê-las. Em Geografia a ciência da Paisagem permite dimensionar espacialmente os recursos e as atividades humanas que influenciam nos processos e estruturas da paisagem, dos quais derivam os Serviços Ecossistêmicos (HERMAN; SCHLEIFER;

---

<sup>2</sup> Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), dados levantados entre 2010 e 2020. Disponível em: <https://perfil.seade.gov.br/>

WRBKA, 2011). Portanto, as informações contidas no presente estudo podem contribuir como subsídios para o uso mais eficiente e menos desigual dos Serviços Ecossistêmicos de provisão em ambientes insulares, ainda pouco estudados.

O estudo conceitual e descritivo foi amparado em uma análise temática de conteúdo documental (BARDIN, 2004) no qual a bibliografia básica foi analisada e categorizada segundo temas condizentes com o objetivo da pesquisa. Os resultados obtidos foram complementados por entrevista semi estruturada aplicada de maneira remota junto a informante qualificado ligado ao planejamento da gestão de recursos hídricos na ilha. Os dados coletados foram planilhados e espacializados em ambiente GIS (ArcGis10.2.2).

A hipótese da pesquisa é que a abordagem integrada de aspectos do meio físico, sociais e econômicos é fundamental para compreender o acesso e a qualidade dos recursos hídricos, uma vez que diversos interesses atuam sobre sua exploração e distribuição. Ressalta-se, ainda, que a Ilha de São Sebastião possui relativa disponibilidade hídrica proveniente das condições climáticas, com o predomínio do clima tropical chuvoso (MILANESI, 2007), da sua formação rochosa e da morfoestrutura e morfoescultura do relevo, que favorecem escoamento superficial abundante e de qualidade. Além disso, destaca-se a importância da cobertura vegetal preservada na manutenção das nascentes. Em contrapartida, uma parcela da sua população é afetada pela escassez hídrica, principalmente durante o verão, quando há incremento considerável da população flutuante, estimada em 70.000 pessoas em 2022 (ILHABELA, 2023).

## 2. Objetivos

O objetivo geral da pesquisa foi identificar e analisar o acesso e as condições de uso do Serviço Ecosistêmico de Provisão Hídrica em áreas urbanizadas e não urbanizadas da Ilha de São Sebastião, Litoral Norte de São Paulo.

Já como objetivos específicos a pesquisa se voltou a:

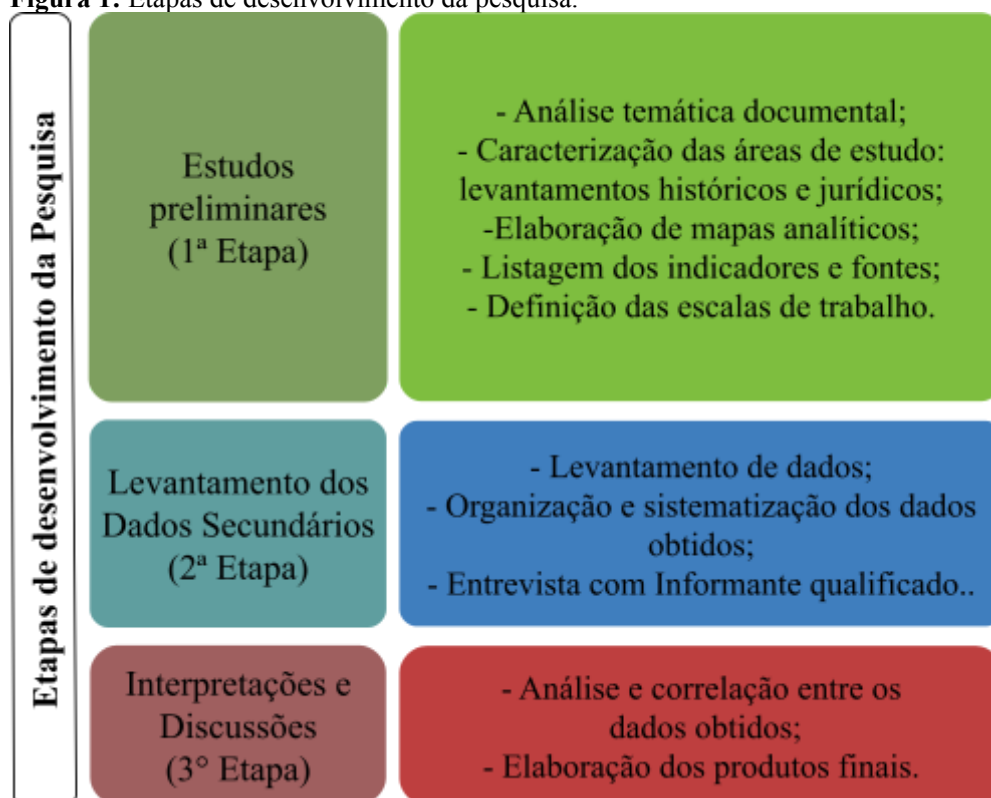
- Analisar os aspectos do meio físico, como relação com o Parque Estadual de Ilhabela, relevo, solo e características hidrográficas;
- Compreender processos da dinâmica superficial das águas na configuração das bacias hidrográficas insulares, assim como sua capacidade de provisão dos recursos hídricos;
- Analisar os aspectos socioeconômicos, para identificar a infra estrutura implementada e os mecanismos de gestão que atuam na oferta dos Serviços Ecosistêmicos de provisão hídrica à população.;
- Comparar os resultados obtidos entre os setores censitários em áreas urbanizadas não urbanizadas.



### 3. Materiais e métodos

A pesquisa se desenvolveu em três etapas (como mostra a Figura 1), iniciando-se com amplo estudo com o qual foi possível caracterizar e conceituar os Serviços Ecossistêmicos (1); conhecer a ilha de São Sebastião por meio da sua formação histórica e seu modo de vida (2); além das legislações (ambientais e urbanísticas), diagnósticos e planos de ordenamento territorial incidentes (3); para enfim, incorporar condições de uso e acesso aos serviços de saneamento básico (4), premissa para a compreensão dos Serviços Ecossistêmicos hídricos.

**Figura 1:** Etapas de desenvolvimento da pesquisa.



**Fonte:** Andressa Cunha, 2019.

A fase de revisão da literatura (primeira etapa) foi amparada pela análise de conteúdo (BARDIN, 2004) e composta por pesquisas temáticas e por buscas em periódicos internacionais. Foram pesquisados também bancos de teses e dissertações, além de relatórios governamentais e de instituições oficiais, considerados como literatura cinzenta. Os artigos internacionais foram levantados em base de dados do *Web of Science (WoS)* e do *Science Direct*. Tanto as pesquisas em repositórios de artigos quanto de trabalhos acadêmicos e

documentos de órgãos oficiais, tiveram por critério de busca as seguintes temáticas e seus equivalentes em inglês: “serviços ecossistêmicos”, “paisagem”, “Ilha de São Sebastião”, “Ilhabela”, “Planejamento”. Combinações temáticas e buscas por subtemas foram feitas culminando na criação de dois conjuntos bibliográficos, a “Bibliografia principal” (*corpus*) e a “Bibliografia complementar”.

Junto a Bibliografia principal, cuja composição encontra-se na Figura 3, por sua vez, foi feita uma análise temática de conteúdo documental, seguindo os processos práticos expostos na obra “Análise de conteúdo” de Laurence Bardin (BARDIN, 2004). Tal análise parte de processo prévio de organização do material (i); de codificação, momento no qual são definidas as unidades de registro a serem analisadas (ii); e de categorização, onde as unidades de registro foram organizadas em grupos definidos, no caso, sob critério temático. As referências principais foram organizadas nas seguintes categorias: Marco teórico (i); Descrição e caracterização da área de estudos (ii); e planejamento e gestão (iii), cuja análise de coocorrência é ilustrada na Figura 2, onde é possível ilustrar que praticamente todos os documentos abordaram a temática de planejamento e gestão.

**Figura 2:** Corpus para análise temática de conteúdo documental.

Doc	Tipo	Categoria	Título	Autores	Ano
A1		Internacional	Identifying change trajectories and evolutive phases on coastal landscapes. Case study: São Sebastião Island, Brazil.	BERTOLO, Lídia S.; LIMA, Guilherme T. N. P.; SANTOS, Rosely F.	2012
A2	Artigos científicos	Nacional	Aspectos do Meio Físico no Cenário dos Serviços Ecosistêmicos.	ALARSA, Cecília; FURLAN, Sueli Angelo; COLANGELO, Antônio Carlos	2019
A3		Internacional	The Concept of Ecosystem Services Regarding Landscape Research:	HERMAN, Anna; SCHLEIFER, Sabine; WRBKA, Thomas.	2011
A4		Internacional	Ecosystem services and urban development in coastal Social-Ecological Systems	ANDRÉS, María del; BARRAGÁN, Juan Manuel; SANABRIA, Javier Garcia.	2018
B1		Doutorado	O PODER DA ÁGUA – A disputa política pelo acesso à água em Ilhabela - SP/Brasil.	TADEU, Natália dias	2019
B2		Doutorado	Metodologia para avaliação de forças motores e vetores de mudança na determinação de serviços ecosistêmicos. Estudo de caso: Ilha de São Sebastião – SP.	LIMA, Guilherme Theodoro Nascimento Pereira de.	2011
B3	Trabalhos acadêmicos	Mestrado	Habitação nas Comunidades Tradicionais caiçaras da Baía de Castelhanos, Ilhabela-SP.	MARTINS, Ligia Perissinoto Tavares.	2016
B4		Doutorado	Fronteiras, fluxos e mosaicos em paisagem sob mudança: caminho metodológico para identificar unidades de planejamento e serviços ecosistêmicos.	BERTOLO, Lídia Sanches.	2014
B5		Mestrado	Aspectos do meio físico no cenário dos Serviços Ecosistêmicos.	ALARSA, Cecilia.	2019
C1	Relatórios Oficiais		Ecosystem and human well-being: a framework for assessment.	MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA).	2005
C2			Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Litoral Norte.	CBH-LN. Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte	2018 2019
D1	Legislações		Plano Municipal de Saneamento Básico.	PMSB. Prefeitura de Ilhabela	2019
D2			Plano de Manejo: Parque Estadual de Ilhabela.	SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente (SMA) — Estado de São Paulo	2015

**Fonte:** Andressa Cunha, 2022.

**Figura 3:** Coocorrência temática da Bibliografia principal.



**Fonte:** Andressa Cunha, 2022.

Dentre o *Corpus* da pesquisa apresentado, figuram trabalhos acadêmicos, relatórios e documentos técnicos organizados por órgãos oficiais, tais como Relatórios de Qualidade da CETESB, Relatórios da UGRHI 3, além de documentos produzidos para fim de gestão, como é o caso do Plano Municipal de Saneamento Básico e o Plano de Manejo do Parque Estadual da Ilhabela. Tal estudo convergiu para a compreensão da importância do Serviço Ecosistêmico de provisão hídrica para as áreas urbanizadas e não urbanizadas, levando em consideração os ecossistemas, as especificidades socioculturais locais, além da importância dos sistemas hídricos na manutenção das práticas humanas. A seleção do Serviço de provisão hídrica baseou-se na Classificação Internacional Comum dos Serviços Ecosistêmicos (CICES, sigla em inglês para *Common International Classification of Ecosystem Services* - HAINES-YOUNG; POTSCHIN, 2018), padrão de classificação internacional (ver Figura 4).

**Figura 4:** Classificação do Serviço Ecosistêmico de Provisão Hídrica.

Section	Division	Group	Class	Ecological clause	Use clause
Provisioning (Abiotic)	Water	Surface water used for nutrition, materials or energy	Surface water for drinking	Natural, surface water bodies....	... that provide a source of drinking water

**Fonte:** Adaptado de CICES (HAINES-YOUNG; POTSCHIN, 2018)

Para uma investigação quali-quantitativa do Serviço Ecosistêmico de Provisão Hídrica em paisagens insulares, propôs-se uma Análise integrada, descritiva e comparativa de elementos físicos e sociais de áreas urbanizadas e não urbanizadas da Ilha de São Sebastião. Para tanto, comprometeu-se a fazer uma análise que articulasse elementos documentais e dados censitários na compreensão do território em uma perspectiva espaço-temporal.

Após a etapa de prospecção documental, iniciou-se a análise geral da cobertura dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município (Segunda Etapa), com destaque para a Ilha de São Sebastião. Assim, foi possível uma caracterização da infraestrutura hidráulica instalada e projetada no município, bem como um diagnóstico e histórico de ocupação da área. Para tal fim, foram utilizados microdados levantados pelo Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), selecionados do questionário universal de 2010 no nível domiciliar, onde a variável “forma de abastecimento” se mostrou significativa para os Setores Censitários locais. Todo levantamento secundário convergiu para a caracterização e avaliação de parâmetros e indicadores de qualidade hídrica, conforme apresentado no Figura 5.

**Figura 5:** Indicadores e fontes de dados secundários.

<b>Serviço</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Fontes</b>
Água superficial para consumo humano	Formas de abastecimento e infraestrutura; Ecossistemas; Qualidade da água.	Sabesp; Prefeitura Municipal; IBGE; Trabalhos Acadêmicos; DAEE; CETESB.

**Fonte:** Andressa Cunha, 2021.

Visando avaliar as condições gerais de uso e acesso dos serviços ecossistêmicos de provisão hídrica, foram relacionados os aspectos físicos locais, como relevo, solo, fatores hidrológicos e hidráulicos, assim como o uso e ocupação do solo e a infra estrutura de saneamento implantada e em prospecção, segundo os aspectos levantados (Figura 6).

**Figura 6:** Aspectos levantados e suas principais fontes.

<b>Aspectos levantados</b>		<b>Principais fontes de dados</b>
Meio físico	Origem e evolução do relevo	Almeida; Carneiro, 1998
	Tipos de solo	São Paulo, 2015
	Pluviosidade	Milanesi, 2007
	Bacias hidrográficas	PMSB, 2019; São Paulo, 2015
	Ecossistemas insulares	São Paulo, 2015; Angelo Furlan, 2000
Sócio-econômicos	Histórico de uso e ocupação	Pirró, 2010; Lima, 2011; PMEBI, 2016
	Legislações incidentes	Fontes diversas
	Saneamento básico	PMSB, 2019; IBGE, 2010

**Fonte:** Andressa Cunha, 2023.

Para aprofundamento, foi realizada uma entrevista com informante qualificado relacionado ao planejamento hídrico local. A entrevista, realizada com o interlocutor qualificado, foi conduzida de forma remota, de acordo com a disponibilidade do informante. As questões abordaram diversos aspectos relacionados ao abastecimento de água, tais como a

disponibilidade hídrica, capacidade de tratamento de água, qualidade dos recursos hídricos, demanda por água, mecanismos de gestão, entre outros.

Para análise do saneamento foram obtidos dados universais do Censo Demográfico de 2010, coletados e sistematizados pelo IBGE. Os dados referidos foram analisados em três escalas distintas: da Ilha de São Sebastião, dos Setores Censitários e dos Domicílios Particulares Permanentes (DPP). A organização dos dados se deu por tabulação dos setores censitários classificados como “urbanos” e “rurais”. Segundo o IBGE, como “urbanos” são considerados os setores localizados em áreas urbanizadas ou não, internas ao perímetro urbano das cidades, vilas ou áreas urbanas isoladas com vigência de lei municipal. Quando externos a esses limites, os setores são considerados “rurais”. Ao todo, foram analisados 60 setores censitários, porém, por falta de dados, sete setores foram excluídos: Poço, Laje Preta, Estácio, Guanxumas, Ilhote, Borrifos e Barreiros.

Para análise comparativa, a Ilha de São Sebastião foi dividida em setores censitários classificados como “urbanizados” e “rurais” pelo IBGE. Os dados censitários dos setores, agrupados por localização geográfica e acesso ao sistema formal de abastecimento de água, foram analisados juntamente aos aspectos físicos, históricos e de uso e ocupação local coletados por meio de análise documental. A sistematização e análise dos dados censitários culminaram na elaboração de gráficos e mapas temáticos. A análise documental constituiu a principal etapa do processo metodológico e se apoiou nos princípios da análise temática de conteúdo e na análise descritiva e integrada dos aspectos físicos e socioculturais. Além do estudo documental, realizou-se trabalho de análise de dados censitários, ambos espacializados em ambiente GIS via ArcGis 10.2.2, com escala municipal e local.

#### 4. Área de estudo

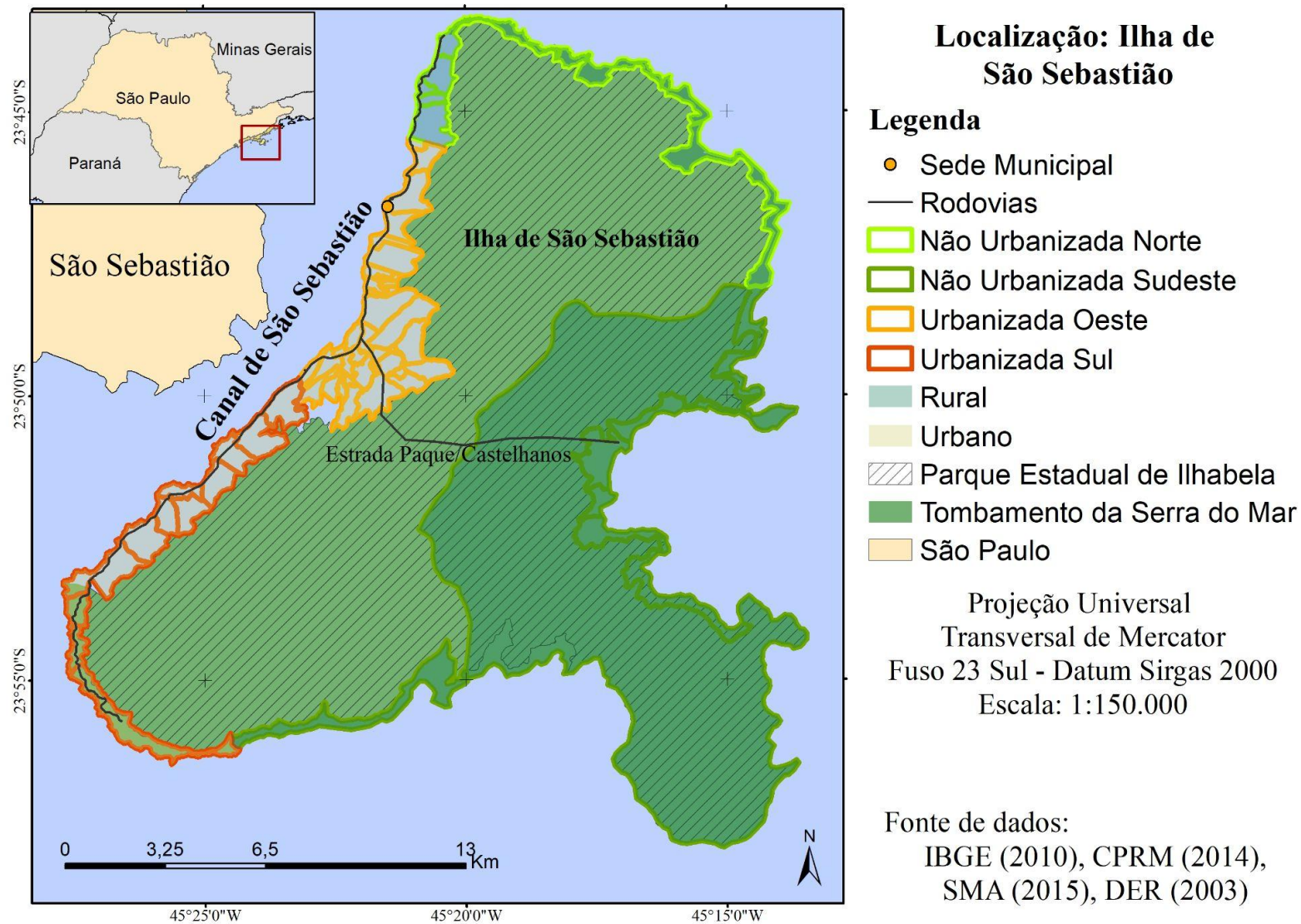
A Ilha de São Sebastião, litoral norte de São Paulo, na qual se estabelece o município de Ilhabela, o maior arquipélago do Brasil. Ilhabela possui 346,389 km<sup>2</sup> e 134 km de costa, composta por 12 ilhas, 3 ilhotes e 3 lajes. A Ilha de São Sebastião é a maior em área e perímetro, com 33.737,5 hectares e 132.835,4 metros, respectivamente (BERTOLO, 2014; SÃO PAULO, 2015).

A ilha continental de São Sebastião, localizada entre as coordenadas 23°43'23 N; 23°57'59 S; 45°0'28 L; e 45°27'44 O e é separada do município continental de São Sebastião pelo canal de mesmo nome, cuja travessia dos 1.8 km se dá, principalmente, via balsas. De acordo com os dados preliminares divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Ilha de São Sebastião abrigava, em 2022, 38.239 habitantes. A ilha se encontra a uma distância de 212 km da capital, e se destaca como o conjunto mais elevado de todo o litoral paulista, sendo seus maiores picos o de São Sebastião, com 1.375 metros (ao sul da ilha), e o Pico do Papagaio, com 1.302 metros (SÃO PAULO, op. cit.).

A Ilha de São Sebastião é coberta por floresta tropical e com recortes na costa favorecendo pequenas planícies costeiras. O setor litoral norte do estado de São Paulo possui paisagens naturais de grande valor cênico para o turismo, além dos principais polos industriais, portuários e petroquímicos do país. Abriga cerca de 72% da população brasileira e estruturas como o Terminal Marítimo Almirante Barroso (TEBAR), da Transpetro, o segundo maior porto do Estado de São Paulo, movimentando 60% do petróleo nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste, além da Unidade de Tratamento de Gás (UTGCA) e Campos do pré-sal da Bacia de Campos (TADEU, 2019).



Figura 7: Mapa de localização das áreas de estudos.



Fonte: Andressa Cunha, 2023.

Cerca de 85% do território da Ilhabela se encontra sob proteção legal, seja pelo tombamento da Serra do Mar pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT)<sup>3</sup>, seja pelo Parque Estadual de Ilhabela<sup>4</sup> (PEIb), e devido a áreas de alta vulnerabilidade do meio físico, com declives superiores a 30%.

Dos 15% da Ilha não pertencentes ao Parque Estadual, apenas 2% são passíveis de ocupação, sendo a faixa ocupada inserida na zona de amortecimento do PEIb, o que limita as possibilidades de ocupação (BERTOLO, 2014; LIMA, 2011). Ainda assim, o município apresentou taxa de crescimento geométrico populacional de 1,78% ao ano entre 2010 e 2019, maior taxa para o Litoral Norte, segundo a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE)<sup>5</sup>. O Litoral Norte, que possui Densidade Demográfica de 95,18 hab/km<sup>2</sup> (SEADE, sd), é composto ainda pelos municípios de Caraguatatuba, Ubatuba e São Sebastião, integrando a Região Administrativa de São José dos Campos, a Região de Governo de Caraguatatuba e a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (TADEU, 2019).

O constante crescimento populacional do município é causado pela oferta de empregos nos setores de turismo e construção civil, sendo o turismo a principal atividade econômica da região, seguida por comércio e serviços, gerando expressivo número de moradias de uso ocasional, hotéis e pousadas (TADEU, op. cit.). Soma-se ao constante crescimento populacional o incremento da população flutuante, que não reside na Ilha mas se desloca até ela no verão. Esse contingente, estimado em 70.000 pessoas, praticamente duas vezes a população fixa (ILHABELA, 2023), aumenta consideravelmente a pressão nos recursos hídricos, causando intermitência e diminuição da qualidade da água. Isto se dá porque o aumento do contingente populacional é muito além da capacidade das estruturas instaladas

---

<sup>3</sup> Resolução n°40 do CONDEPHAAT de 06 de junho de 1985.

<sup>4</sup> Parque criado via Decreto Estadual n° 9.414 de 20 de janeiro de 1977.

<sup>5</sup> Para o mesmo período, São Paulo apresentou taxa de crescimento geométrico da população de 0,81%, ainda segundo o SEADE.

para o atendimento das necessidades humanas e para a manutenção dos ecossistemas (TADEU, 2019).

## 5. Marco teórico metodológico

### 5.1. Serviços Ecosistêmicos sob a ótica da Paisagem

Os conceitos “Paisagem” e “Serviços Ecosistêmicos” são polissêmicos e possuem uma gama conceitual que transita fértilmente entre a Geografia Física, a Geografia Política e a Geografia Cultural. Tais referências vêm ganhando força sobretudo neste início de século, onde os estudos ambientais entendem, cada vez mais, a paisagem como um todo indissociável e único.

A **Paisagem**, enquanto parte do real visível e representável, assim como o Planejamento Ambiental, possui gênese na aplicação da geografia física do século XIX. Esta Geografia de caráter naturalista, desenvolvida principalmente por russos, alemães e franceses, contribuiu no desenvolvimento de estudos integradores de características físicas, bióticas e socioeconômicas (ROSS, 2006).

O Planejamento Ambiental no século XX, para além dos questionamentos estéticos da Paisagem, se preocupava com os impactos ambientais provenientes do crescimento e do adensamento das cidades, se tornando instrumento importante na produção de conhecimento para o desenvolvimento e para a proteção da natureza. O uso intenso dos recursos naturais e a dificuldade ambiental em absorver os rejeitos continuamente produzidos pelas atividades antrópicas foram incorporados aos estudos de Gerasimov em 1980, diante da preocupação soviética com a degradação dos seus recursos naturais (ROSS, op. cit.). Segundo Nucci (2008) o Planejamento Ambiental deve salvaguardar a “(...) capacidade dos ecossistemas e o potencial recreativo da paisagem como partes fundamentais para a vida humana” (p. 9).

Venturi (2006) destaca que a Paisagem, enquanto categoria geográfica, além de compreender a inter-relação dinâmica entre os aspectos bióticos, abióticos e sociais que a compõem, ainda pode ser “[...] compreendida como um aspecto do mundo real que tem valor

por si mesmo, já que pode oferecer satisfação estética, recreacional, espiritual, ou ainda ser objeto para fins educacionais e científicos” (VENTURI, 2006, p. 10). Ao citar Carlos Augusto de Figueiredo<sup>6</sup>, o mesmo autor apresenta a definição de Paisagem como:

*Entidade espacial delimitada segundo um nível de resolução do geógrafo a partir dos objetivos centrais da análise, de qualquer modo, sempre resultante da integração dinâmica, portanto instável, dos elementos de **suporte e cobertura** expressa em partes delimitáveis infinitamente mas individualizadas através das relações entre elas que organizam um todo complexo, verdadeiro conjunto solidário e único, em perpétua evolução* (MONTEIRO, 2000, In VENTURI, op. cit., nota 3, p. 16).

Para Carl Sauer (1998), a Paisagem se baseia no reconhecível e permite a sintetização da relação entre partes, ainda que mantenha sua individualidade e sua relação com outras paisagens. Ainda segundo o autor, o termo inglês “*landscape*”, equivalente a Paisagem, deriva de “*Landschaft*”, terminologia geográfica para “[...] área composta por uma associação distinta de formas, ao mesmo tempo físicas e culturais” (SAUER, op. cit., p.187).

Os estudiosos franceses, influenciados pela Ecologia da Paisagem do biogeógrafo alemão Carl Troll, desenvolveram métodos de classificação das Paisagens. Fragmentadas no processo analítico, as unidades da paisagem compreendem partes de uma estrutura morfológica “[...] cujo entendimento demanda da divisão em unidades diversas, [...] formando conjuntos paisagísticos [...]” (PIRRÓ, 2010 p.40). Jean Tricart (1960)<sup>7</sup>, propôs uma fragmentação da paisagem em unidades ecodinâmicas baseadas na geologia e na geomorfologia. Enquanto Bertrand (1968)<sup>8</sup>, classifica a paisagem segundo a escala temporo-espacial de tratamento das informações levantadas, propondo uma taxonomia escalar amplamente utilizada nas formulações de ordenamento territorial. Para Bertrand (op. cit.), ainda que todas as delimitações geográficas sejam arbitrárias, tornando impossível encontrar um sistema geral do espaço que respeite os limites próprios para cada ordem de fenômenos, as

<sup>6</sup> MONTEIRO, C. A. F. Geossistema: a história de uma procura. São Paulo: Ed. Contexto. 2000.

<sup>7</sup> TRICART, J. Problemas geomorfológicos do litoral oriental do Brasil. Boletim Baiano de Geografia. São Paulo, v. 1.5-40, 1960.

<sup>8</sup> BERTRAND, G. Paysage at géographie physique globale: esquisse méthodologique. Revue Géographique des Pyrenées et du Sud-Ouest, v. 39, n. 3, 249-272, 1968.

unidades da Paisagem são delimitações homogêneas e hierárquicas. A taxonomia proposta pelo autor divide-se em Unidades superiores (ver Figura 8), correspondentes às: zonas climáticas e mega estruturas geológicas (a); Domínio como divisões dentro de determinada zona (b); Região natural delimitada dentro de um domínio (c); e as Unidades inferiores, que correspondem aos Geossistemas (d); Geofácies (e) e; o Geótopo, a menor unidade escalar (ROSS, 2006).

**Figura 8:** Área de estudo e correlação das unidades escalares, segundo Bertrand (1972).

Níveis	Unidades da Paisagem	Área de Estudos
Superiores	Zona	Litoral do Brasil
	Domínio	Litoral Sudeste
	Região Natural	Ilha de São Sebastião
Inferiores	Geossistema	Áreas urbanizadas e não Urbanizadas
	Geofácies	Setores Censitários
	Geótopo	Domicílios Particulares Permanentes

Fonte: Andressa Cunha, 2021.

Ainda que para Rodriguez (2002), os estudos de Tricart e Bertrand sejam insuficientes para o Planejamento da Paisagem, pois não integram aspectos da dinâmica social, os geógrafos franceses foram responsáveis por trazer as teorias geossistêmicas e da paisagem ao Brasil, onde foram incorporados de forma simples por Milton Santos (1989 e 1996)<sup>9</sup>, e de forma mais complexa por Ab'Saber (1994)<sup>10</sup>, que consolidara a paisagem dentro da realidade (totalidade) como marca no espaço deixada pelo homem por meio do seu trabalho e suas técnicas no tempo (ROSS, op. cit.).

Sendo assim, os estudos da Paisagem com base na perspectiva geossistêmica, possuem caráter holístico, o que permite uma análise integrada da dinâmica complexa dos ambientes

<sup>9</sup> SANTOS, M. A. A natureza do espaço: espaço e tempo - razão e emoção. São Paulo: Hucitec, 1989.

SANTOS, M. A. Metamorfoses do espaço habitado. São Paulo: Hucitec, 1996.

<sup>10</sup>AB'SABER, A. N. 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.

costeiros, sendo os Serviços Ecossistêmicos articuladores importantes entre as necessidades humanas relacionadas à água e a capacidade do meio ambiente no atendimento dessas necessidades. Segundo Herman, Schleifer e Wrbka (2011), a ciência da Paisagem é capaz de dar a dimensão espacial às atividades humanas que influenciam nos processos e estruturas da paisagem, dos quais derivam os Serviços Ecossistêmicos.

É neste contexto, de crescimento das preocupações ambientais, que surge o conceito de **Serviços Ecossistêmicos**, cunhado em 1981 por Anne e Paul Ehrlich para atribuir valores às funções naturais e avaliar as perdas biológicas das extinções<sup>11</sup>. Esse conceito remonta ao termo “funções da Paisagem”, considerado sinônimo dos Serviços Ecossistêmicos, introduzido para suprir uma demanda prática do termo “Potenciais naturais do território” criado por Troll nos anos 1950, considerado até então muito abstrato (HERMAN, SCHLEIFER e WRBKA, 2011).

Devido seu caráter integrador no entendimento das relações humanas com o meio, a abordagem dos Serviços Ecossistêmicos vem ganhando força. As práticas da valoração ecossistêmica aproximaram a conservação da natureza às discussões políticas globais, que refletiram em diferentes iniciativas de avaliação e gestão dos Recursos Naturais. Portanto, é na esfera política que a definição de Serviços Ecossistêmicos se consolida, graças às preocupações ambientais impulsionadas no século XX por convenções internacionais, centros de pesquisa e tomadores de decisões. A Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MEA, do inglês *Millennium Ecosystem Assessment*), lançada em 2003 e atualizada em 2005 pela Organização das Nações Unidas (ONU), é um documento com base em estudos iniciados na década de 1990, cujo objetivo é fazer frente à degradação ambiental, aumentando o conhecimento para gerir as vulnerabilidades no que tange à sustentabilidade e o vencimento da pobreza.

Segundo o MEA (2005):

---

<sup>11</sup> EHRLICH, P. R.; EHRLICH A. H. *Extinction: the causes and consequences of the disappearance of species*. New York (1981)

*Ecosystem services are the benefits people obtain from ecosystems. These include provisioning services such as food and water; regulating services such as regulation of floods, drought, land degradation, and disease; supporting services such as soil formation and nutrient cycling; and cultural services such as recreational, spiritual, religious and other nonmaterial benefits (MEA, 2005, p. 3)<sup>12</sup>.*

O documento apresenta ainda lacunas metodológicas referentes aos estudos dos Serviços Ecossistêmicos, como: Restrições e divergências conceituais (i); a quantidade restrita de dados globais para estudos de ampla escala (ii); e a abertura dos métodos de investigação e definição das variáveis (iii). Estas características fazem dos “Serviços Ecossistêmicos” um conceito polissêmico e em desenvolvimento, permitindo grande diversidade metodológica e conceitual (ALARSA, 2019).

A amplitude temática possibilita diferentes classificações e valorações dos Serviços e Funções Ecossistêmicas. Dentre as valorações possíveis, a econômica destaca-se no meio acadêmico, gestor e empresarial (ALARSA, op. cit.). Essa se fundamenta na economia neoclássica e é defendida pela economia ambiental, partindo do preceito da substitutabilidade e, portanto, em seu equivalente monetário para compensação de perdas ambientais (MEA, 2005). Ainda que reconhecida a importância da valoração econômica dos Serviços Ecossistêmicos, as valorações não monetárias, com base em fatores do meio físico e sócio-econômicos, atuam como ferramentas importantes nas tomadas de decisões mais equitativas, pois incluem diferentes atores sociais. Assim, a Paisagem enquanto expressão física e cultural do território transita de forma construtiva entre a Geografia Política e a Geografia cultural.

---

<sup>12</sup>Tradução: “Serviços ecossistêmicos são os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas. Isso inclui serviços de provisionamento, como comida e água; serviços de regulação, como regulamentação de inundações, secas, degradação da terra e doenças; serviços de suporte, como formação de solos e ciclagem de nutrientes; e serviços culturais, como benefícios recreativos, espirituais, religiosos e outros benefícios não materiais” (MEA, 2005 p. 3, tradução livre: Andressa Cunha, 2021)



## 5.2. Serviços Ecossistêmicos

Os Serviços Ecossistêmicos partem da premissa de que os ambientes preservados fornecem benefícios ao bem estar<sup>13</sup> humano, ou seja, de que quanto mais preservado o ecossistema, maiores são os benefícios “prestados” por estes (BULCHIANERI, 2017).

Seu marco é um estudo preparatório para a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo em 1972, conhecido como Estudos Ambientais Críticos (Study of Critical Environmental Problems, em inglês). Na década de 1990 o tema foi impulsionado no cenário global pelas Convenções Internacionais, como a Rio-92 e pelo Programa das Nações Unidas Para o Meio Ambiente (PNUMA), uma avaliação da temática da biodiversidade e dos recursos florestais, integrando a ONU, a *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) e o Banco Mundial (BM) (ALARSA, 2019).

O conceito de Serviços ecossistêmicos se consolida nas iniciativas intergovernamentais e acadêmicas com a publicação do MEA (2005). O documento foi ferramenta de um Plano de Ação lançado pela ONU em 2001, sob coordenação do PNUMA, e seu principal objetivo era integrar múltiplos grupos de interesse na reversão da miséria, da fome e de doenças no âmbito global.

Com metodologia distinta ao MEA e sob a égide do PNUMA é publicado em 2008 A Economia de Ecossistemas e Biodiversidade (TEEB, do inglês *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*), relatório sobre os ecossistemas e a biodiversidade no cenário econômico. Com o objetivo de integrar os Serviços Ecossistêmicos às tomadas de decisão públicas e privadas no cenário europeu (e não somente neste), o documento apresenta análises de custo-benefício, metodologias multicritérios e abordagens com metodologias participativas “otimizando custos e garantindo a perpetuação dos meios de subsistência e auxiliar no

---

<sup>13</sup> Como bem estar humano pode ser entendido o atendimento das necessidades materiais para uma vida boa, a experiência de liberdade, saúde, segurança e boas relações sociais. Juntos, eles fornecem as condições para realização física, social, psicológica e espiritual (MEA, 2005. Tradução da autora).

combate à pobreza, ao revelar a distribuição dos recursos e serviços essenciais e escassos” (ALARSA, 2019, p. 6).

A multidisciplinaridade e a polissemia do conceito de Serviços Ecosistêmicos, favoreceram a inserção da temática ambiental na política internacional e nacional, quase sempre por meio da sua valoração econômica, incluindo os Recursos Naturais nas esferas acadêmicas, de gestão, além das instituições financeiras e empresariais.

No Brasil, ainda que incipiente, a temática dos Serviços Ecosistêmicos teve como porta de entrada o desmatamento na Amazônia. Hoje os estudos se manifestam em iniciativas institucionais diversas do setor público, mas principalmente do setor privado, que baseia suas formulações no TEEB. O fato é que com base nos estudos ambientais que gestam os Serviços Ecosistêmicos, iniciativas do setor privado encontraram na valoração ecossistêmica uma ferramenta para avaliar seu desempenho nos negócios. já que “[...] a degradação dos ecossistemas afeta os riscos e oportunidades de negócios, e impacta os lucros corporativos, produção e oportunidades de mercado” (ALARSA, 2019).

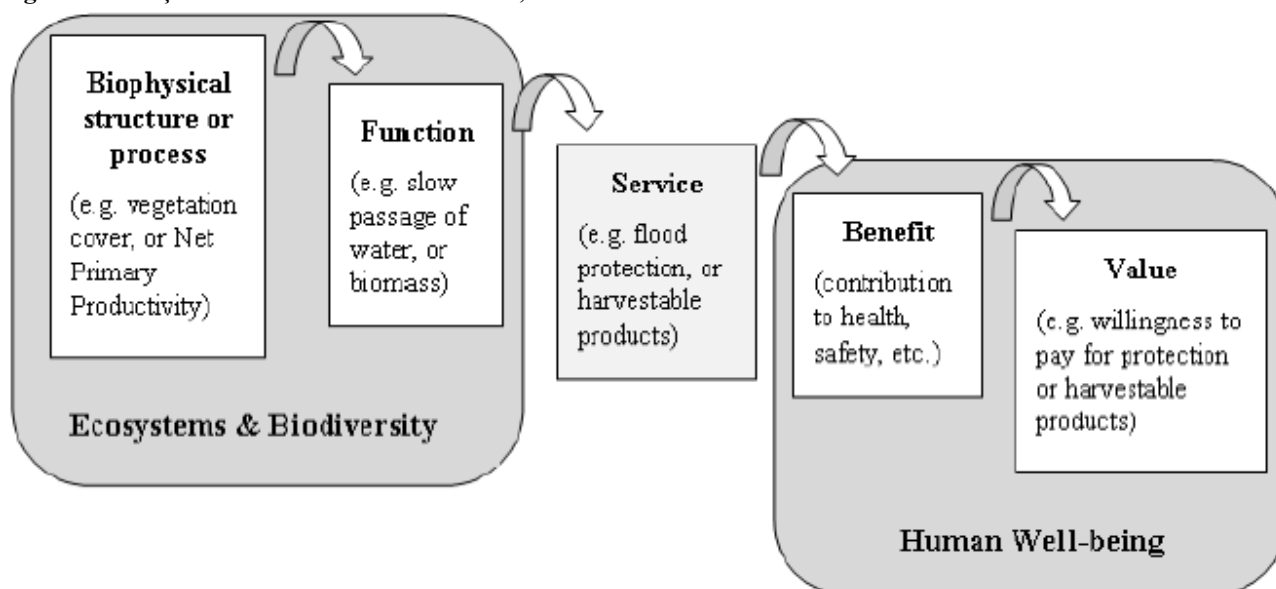
Diante da ausência de padrão conceitual, cabe diferenciar os Serviços Ecosistêmicos dos conceitos de funções e processos ecossistêmicos, tidos como sinônimos em parte da literatura. Os Serviços Ecosistêmicos podem ser definidos de forma geral como ‘produtos’ de funções, processos e estruturas, que direta ou indiretamente causam bem-estar aos seres humanos. A própria definição de bem-estar<sup>14</sup> abarca em si as necessidades da sociedade como um todo, sejam estas de subsistência ou culturais. Nesse sentido, os serviços de provisão fornecem materiais básicos ao atendimento das necessidades humanas, como alimento, água e lenha. Esses “benefícios” recebidos pelas populações humanas derivam das **funções ecossistêmicas**, definidas segundo Hermann et al. (2011), ao citar De Groot (2002; 2010),

---

<sup>14</sup>Segundo o MEA, existem várias definições de bem-estar humano, a maioria inclui as necessidades materiais básicas para uma vida boa, a experiência da liberdade, a saúde, a segurança pessoal e boas relações sociais. Juntos esses fatores fornecem condições para a realização humana física, social, psicológica e espiritual (CARRILHO, 2016).

como: “[...] the capacity of natural processes and components to provide goods and services that satisfy human needs, directly or indirectly. Functions therefore are the subset of biophysical structures and processes that provide services”<sup>15</sup> (Hermann et al. 2011, p. 7). Já os processos ecossistêmicos compreendem “[...] the complex interactions among biotic and abiotic elements of ecosystems, encompassing in broad terms material cycles and flow of energy”<sup>16</sup> (HERMANN et. al., 2001, p. 7). Sendo assim, os Serviços Ecossistêmicos são frutos das funções ecossistêmicas, que por sua vez, dependem dos processos e estruturas biofísicas (Figura 9) (HERMANN et. al., 2001; BULCHIANERI, 2017; HATTAM et. al., 2015).

**Figura 9:** Relação conceitual entre ecossistemas, biodiversidade e bem-estar humano



Fonte: HERMANN; SCHLEIFER; WRBKA, 2011.

O conceito de **Recursos Naturais** difere-se dos serviços ecossistêmicos por se tratar de elementos da natureza sem alteração. Sendo assim, podem ser definidos como:

[...] qualquer elemento ou aspecto da natureza que esteja em demanda, seja passível de uso ou esteja sendo utilizado pelo homem, direta ou indiretamente, como forma de satisfação de suas necessidades materiais e culturais, em qualquer tempo e espaço (VENTURI, 2006, p. 13).

<sup>15</sup>Tradução: “[...] a capacidade dos processos e componentes naturais de fornecer bens e serviços que satisfaçam as necessidades humanas, direta ou indiretamente. Portanto, as funções são o subconjunto de estruturas e processos biofísicos que fornecem serviços” (tradução livre: Andressa Cunha, 2020).

<sup>16</sup> Tradução: “[...] as complexas interações entre os elementos bióticos e abióticos dos ecossistemas, abrangendo em termos gerais ciclos de materiais e fluxo de energia” (tradução livre: Andressa Cunha, 2020).

Venturi (2006) ilustra o conceito de Recursos Naturais com a definição do IBGE (2004), na qual se refere aos Recursos Naturais como “Matérias primas [...] obtidas diretamente da natureza” (VENTURI, op. cit.), indicando assim, sua essência físico-química. O autor ainda exemplifica que o petróleo e a argila são Recursos Naturais, enquanto a gasolina e a porcelana não, pois passaram por processos de beneficiamento. Os Recursos Naturais constituem-se, assim, em riqueza em potencial, cuja exploração depende das necessidades humanas e da sua capacidade de exploração (MORAES, 2009; VENTURI, 2006).

Quando o assunto é reserva de Recursos Naturais, podemos nos referir ao termo **Capital Natural**, conceito que concerne à economia, e se relaciona com o fato de que o ambiente natural é tido como estoque (inclusive de capital) para uso futuro. O termo fundamenta a valoração, como veremos adiante. O Capital Natural implica assim, no chamado “valor de existência” de elementos dos ecossistemas, e está inserido na seara temática da Política Ambiental, a exemplo da Agenda 21<sup>17</sup>.

Esta reserva de recursos em dada localidade, constitui estoque de valor potencial, cuja relação matemática entre sua exploração hoje e sua manutenção para apropriação futura configura o “custo de oportunidade” na microeconomia (MORAES, 2009). O MEA (2005), ao traduzir os recursos em termos econômicos, integra o Capital Natural (recursos bióticos e abióticos) ao quadro que compõe a base da sociedade produtiva, juntamente com o Capital Manufaturado (construções, estradas e fábricas); o Capital Humano (conhecimentos e habilidades); e o Capital Social (relações e instituições).

---

<sup>17</sup> Segundo o Ministério do Meio Ambiente, “a Agenda 21 pode ser definida como um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica”. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21>  
Acesso em: 10/02/2019.

Apesar das divergências conceituais e metodológicas, há certa convergência na classificação dos Serviços Ecosistêmicos, que desde a publicação do MEA (2005), parece pouco diferir na literatura (ALARSA, 2019). O documento classifica os Serviços Ecosistêmicos em quatro categorias, de acordo com suas funções, sendo estas: suporte, provisão, regulação e culturais (ver Figura 10).

- Os **serviços de suporte** são aqueles necessários para a produção de todos os outros serviços, como a produção primária, a produção de oxigênio e a formação do solo;
- Os **serviços de provisão** são produtos obtidos dos ecossistemas, como comidas, combustíveis, fibras, água fresca e recursos genéticos;
- Os **serviços de regulação** são benefícios que as pessoas obtêm da regulação de processos ecosistêmicos, incluindo a manutenção da qualidade do ar, regulação climática, controle de erosão, regulação de doenças humanas e purificação da água;
- E os **serviços culturais** respondem aos benefícios imateriais que as pessoas obtêm do ecossistema para enriquecimento espiritual, desenvolvimento cognitivo, reflexão, recreação e experiências estéticas.

**Figura 10:** Classificação dos Serviços Ecosistêmicos.

<b>Provisioning Services</b>	<b>Regulating Services</b>	<b>Cultural Services</b>
<i>Products obtained from ecosystems</i>	<i>Benefits obtained from regulation of ecosystem processes</i>	<i>Nonmaterial benefits obtained from ecosystems</i>
Food	Climate regulation	Spiritual and religious
Fresh water	Disease regulation	Recreation and ecotourism
Fuelwood	Water regulation	Aesthetic
Fiber	Water purification	Inspirational
Biochemicals	Pollination	Educational
Generic resources		Sense of place
		Cultural heritage
<b>Supporting Services</b>		

<b>Provisioning Services</b>	<b>Regulating Services</b>	<b>Cultural Services</b>
<i>Products obtained from ecosystems</i>	<i>Benefits obtained from regulation of ecosystem processes</i>	<i>Nonmaterial benefits obtained from ecosystems</i>
Services necessary for the production of all other ecosystem services		
Soil formation	Nutrient cycling	Primary production

Fonte: Adaptado de MEA (2005).

O MEA (2005) classifica os ecossistemas globais existentes e seus limites para mapeamento, dos quais, para a presente pesquisa, cabe salientiar as seguintes categorias ambientais:

- Ambientes Marinhos: Oceano com profundidade superior a 50 metros, sendo a pesca o maior mecanismo de mudança;
- Florestas: Áreas dominadas por árvores;
- Ambientes Costeiros: Interface entre o oceano e o continente;
- Águas Continentais: Corpos d'água permanentes no interior de zonas costeiras e áreas cuja ecologia e uso são dominados pela ocorrência permanente, sazonal ou intermitente de inundação;
- Ambientes Urbanos: Ambientes construídos com alta densidade humana;
- Ilhas: Terras isoladas e cercadas por água e alta proporção de áreas costeiras.

A presente pesquisa se desenvolve em ambiente costeiro, onde a convergência entre a terra e o mar gera dinamismo das dimensões geológicas, biológicas e ecológicas. Esses sistemas, incluindo estuários, mangues, deltas de rios e os mares, são um dos mais produtivos de bens materiais. Os sistemas costeiros, junto às Florestas tropicais, fornecem importantes serviços ecossistêmicos essenciais para diversas atividades humanas, como o fornecimento de peixes, a assimilação de resíduos, além de formas diversas de lazer e recreação. Enquanto grande parte dos recursos costeiros são renováveis, sua gestão ineficiente e sua exploração

insustentável ameaçam a produção futura. Dentre as pressões que esses ambientes sofrem destacam-se a pesca predatória, a eutrofização e a contaminação (CARRILHO, 2016). Costanza (et al., 1997) ao estimarem os valores econômicos de 17 SEs inseridos em 16 biomas mundiais, verificaram que os serviços costeiros e marinhos contribuem com cerca de 63% do total anual estimado.

Apesar das convergências referentes à classificação dos Serviços Ecosistêmicos, Caroline Hattam e outros autores (2015) com base nos estudos de De Groot (et al. 2010), admitem que a classificação não abarca as especificidades locais, sugerindo que

*[...] perhaps we should accept that no final classification can capture the myriad of ways in which ecosystem support human life and contribute to human well-being and that no fundamental categories or completely unambiguous definitions exist for such complex systems. Classification systems need to be suited to the policy and management problem at hand, and different interpretations may be needed depending on the context (HATTAM et. al, op. cit., p 63).<sup>18</sup>*

Como em todas as análises dos Serviços Ecosistêmicos são cabíveis diversas metodologias valorativas, não é objetivo do presente trabalho, estender-se acerca das metodologias de valoração.

Pretende-se, entretanto, salientar a importância da valoração econômica para os cenários de gestão dos recursos naturais em escala mundial, assim como apresentar as formas não monetárias de valoração dos serviços ecosistêmicos. A incidência da temática colaborou como arcabouço teórico-metodológico para a criação de legislação ambiental de vulto, como será visto adiante, dentre as quais o Sistema de Unidades de Conservação (SNUC, 2000), espelhada na criação de áreas protegidas em expansão por diversos países (ALARSA, 2019; BRITO, 2000).

---

<sup>18</sup> Tradução: “[...] talvez devêssemos aceitar que nenhuma classificação final pode capturar a miríade de maneiras pelas quais o ecossistema sustenta a vida humana e contribui para o bem-estar humano e que não existem categorias fundamentais ou definições completamente inequívocas para sistemas tão complexos. Os sistemas de classificação precisam ser adequados ao problema de política e gerenciamento em questão, e diferentes interpretações podem ser necessárias, dependendo do contexto” (tradução livre: Andressa Cunha, 2020).

## **6. Aspectos do meio físico**

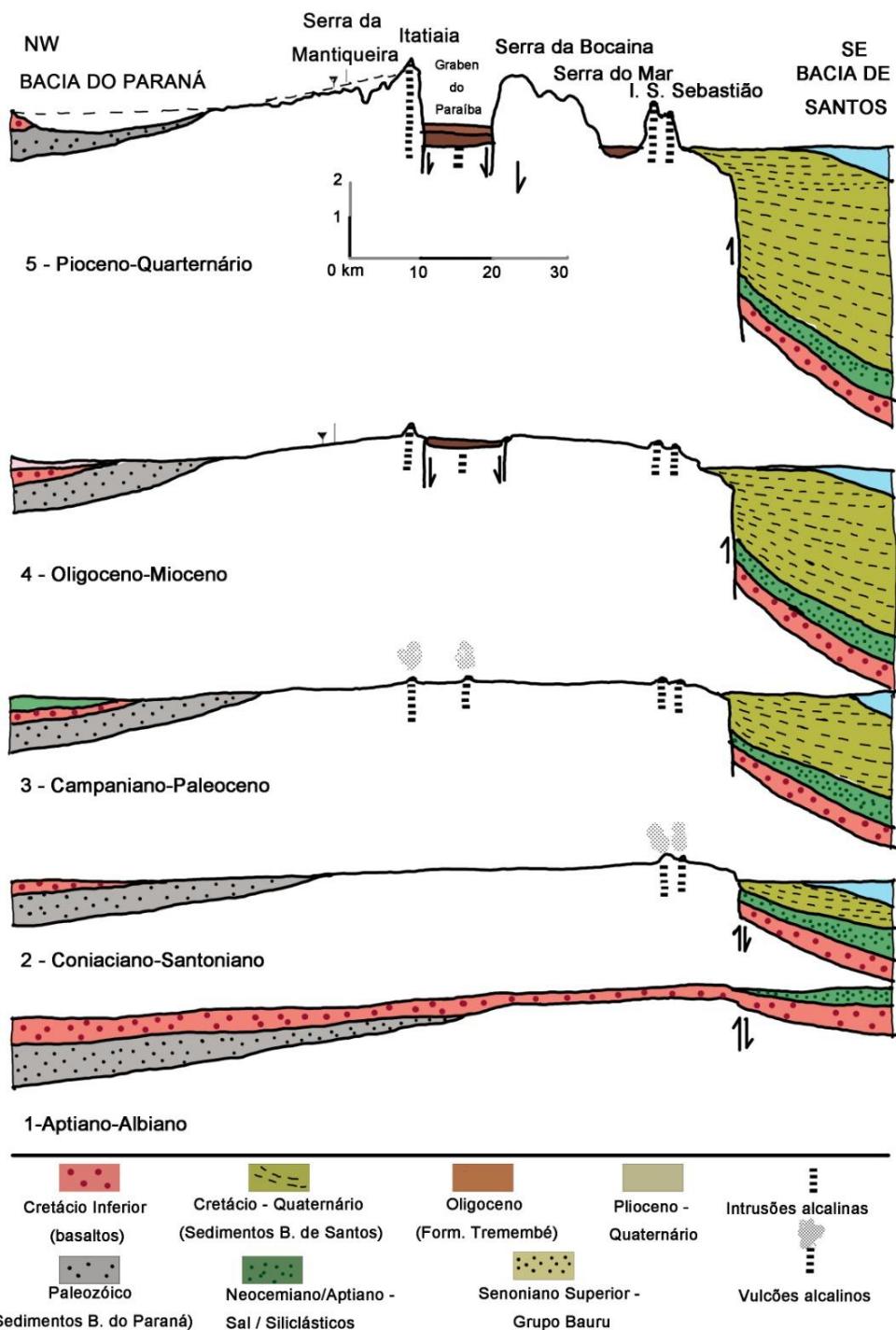
Os aspectos do meio físico expressam processos ecossistêmicos responsáveis na provisão de bem-estar da sociedade. Os aspectos geomorfológicos, pedológicos e biogeográficos confluem para maior ou menor manutenção dos recursos hídricos, neste caso, notadamente mais conservados com a implantação do Parque Estadual da Ilhabela.

### **6.1. Origem e evolução**

A Ilha de São Sebastião tem sua gênese geológica relacionada ao desenvolvimento dos sistemas montanhosos paralelos que compõem a Serra do Mar e da Mantiqueira. Essas feições orográficas, de maior destaque da borda atlântica do continente Sul Americano, se estendem em sentido leste-nordeste do norte de Santa Catarina ao estado do Rio de Janeiro (ALMEIDA; CARNEIRO, 1998). Esse complexo, conhecido popularmente como Serra do Mar, é composto por um conjunto de escarpas festonadas no qual termina o Planalto Atlântico. Associada à Mantiqueira, a Serra do Mar possui origem geológica ligada à processos tectônicos de movimentação vertical do período Cenozóico, responsáveis por alterar e soerguer material de origem Pré-Cambriana e Paleozóica, dos quais diferentes embasamentos expostos apresentam complexos ígneos e associações magmáticas e metamórficas, como mostra a Figura 11 (SÃO PAULO, 2015).



**Figura 11:** Possível evolução tectono-magmática da borda continental da Bacia de Santos.



**Fonte:** SÃO PAULO, 2015 (modificada de Almeida, 1976).

Com a fragmentação do supercontinente Gondwana no Mesozóico e a abertura do Oceano Atlântico, foram reativados pulsos em discontinuidades antigas, como zonas de cisalhamentos e falhas, do Cretáceo ao Terciário. Dessas reativações resultam três dos quatro

corpos rochosos predominantes da Ilha de São Sebastião. São cones vulcânicos intrusivos com rochas básicas-alcálicas de grande elevação, que possuem menor teor de sílica do que as rochas intrusivas “ácidas” e alto teor de ferro e magnésio (ALMEIDA; CARNEIRO, 1998).

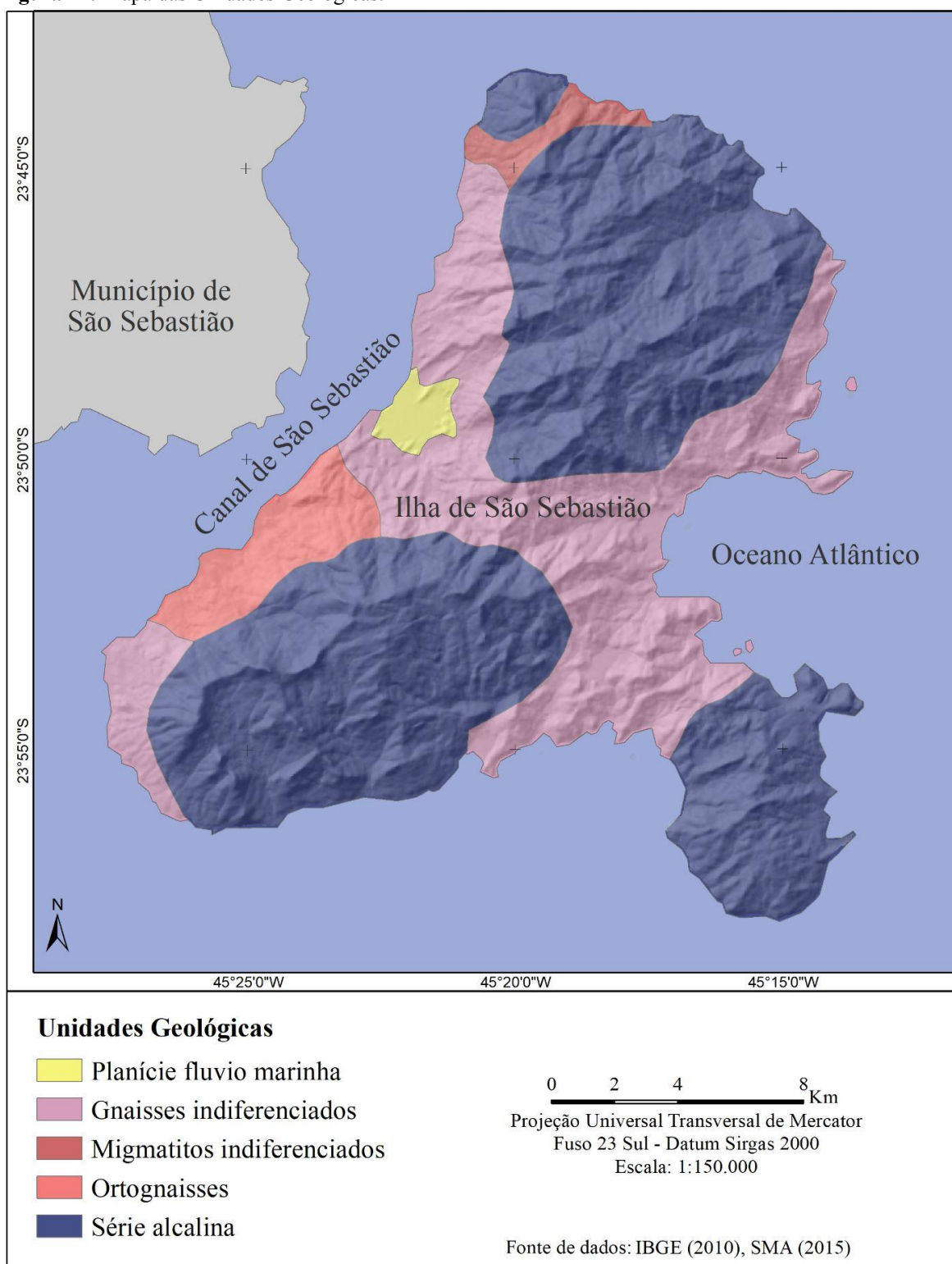
O Escudo Atlântico possui cristas festonadas que acompanham estruturas menores, falhas e corpos rochosos resistentes à denudação. Para Almeida e Carneiro (1998), a Ilha de São Sebastião pode ser uma evidência do recuo do Planalto Atlântico no sentido leste-oeste da Serra do Mar. Assim, os relevos montanhosos da Ilha de São Sebastião representam o isolamento de uma porção continental oriunda de ciclos de erosão diferencial do escudo, que ocorreram entre o Oligoceno Superior e o Pleistoceno (ALMEIDA; CARNEIRO, op. cit.).

Segundo os autores:

A resistência à erosão oferecida pelas intrusões alcálicas em granitos laminados da Ilha de São Sebastião vem retardando o recuo da Serra do Mar e originando a formação do destacado promontório constituído pela Serra de Juqueriquerê (...). Constitui uma prova de que a Serra do Mar esteve inicialmente bem além da posição em que hoje se situa, sendo o seu recuo basicamente devido à erosão (ALMEIDA; CARNEIRO, op. cit., p. 145).

As ilhas que compõem o arquipélago de Ilhabela, portanto, se constituem de rochas granito-gnáissicas e migmatíticas pré-cambrianas, denominadas Complexo Costeiro, com intrusões subverticais mesozóicas de rochas alcálicas, básicas e básico-alcálicas (de orientação NE), como apresentado na Figura 12. Estas intrusões, chamadas de Complexo Plutônico Alcalino São Sebastião, são constituídas por nordmarkitos nas regiões periféricas (com mais quartzo) e sienitos nas regiões centrais (com maior abundância de biotita), que sustentam as porções mais elevadas do relevo. As ilhas alcalino-sieníticas são marcantes na paisagem do Litoral Norte, pois possuem forma cônica e amplitude longitudinal maior do que as ilhas graníticas (PERROTTA et al., 2005 em SÃO PAULO, 2015; ALMEIDA e CARNEIRO, op. cit.).

**Figura 12:** Mapa das Unidades Geológicas.



**Fonte:** Andressa Cunha, 2022.

No contexto oceanográfico, a Ilha de São Sebastião é um anteparo natural ao mar aberto, impedindo a ação direta de ondas sobre os ambientes costeiros que margeiam o canal (LIMA, 2011). Já do ponto de vista geomorfológico, considerando geologia, forma e tipo de solo, a Ilha de São Sebastião possui relevo montanhoso associado às rochas Granito-gnáissicas (1) e alcalinas (2); Morros e colinas (3); e como resultado de processos sedimentares, a Ilha apresenta ainda colúvios-aluviais em corpos de tálus e cones de dejeção (4); e planícies flúvio marinhas e praias arenosas (5). (PERROTTA et al., 2005 em SÃO PAULO, 2015).

Os processos de erosão e sedimentação da ilha remontam ao período do Quaternário, associados às flutuações glácio-eustáticas que resultaram nas planícies costeiras atuais. Estes depósitos sedimentares, chamados de Depósitos Litorâneos Indiferenciados, apresentam granulometria predominantemente arenosa e argilo-arenosa, cuja origem remonta a processos flúvio-marinhos.

Com altitude de até 1.375 metros, as feições montanhosas são exportadoras de água, apresentando encostas cujas inclinações variam entre 15% e 45%, além de vales erosivos fechados e alta densidade de drenagem. As montanhas aparecem associadas à litologia pré-cambriana, composta por granito-gnáissicos migmatíticos e gnaisses bandados, além de diques básicos e três “*stocks*” de rochas plutônicas alcalinas, sendo estes compostos, basicamente, por nordmarkitos e sienitos. Os três *stocks* de rochas alcalinas ocorrem nas áreas mais elevadas da Ilha, como a Ponta do Boi (no sudeste da Ilha), o Pico da Serrania (ao norte) e o Pico de São Sebastião (a sudoeste). Estas rochas apresentam costões rochosos abruptos e drenagem radial dendrítica, cujos vales erosivos fechados e muito encaixados favorecem a formação de cachoeiras (SÃO PAULO, op. cit.).

As feições montanhosas possuem coberturas de alteração inferiores a 1 metro, com Cambissolos Háplicos argilosos frequentemente associados a Neossolos Litólicos e

afloramentos rochosos. Devido aos fatores mencionados, as áreas montanhosas possuem uso restrito por apresentarem intensos processos erosivos mecânicos e químicos denudacionais, evidenciados em ravinamentos e movimentos de massa, como os rastejos, e escorregamentos planares e as quedas de blocos. Nessas feições predominam solos com menor capacidade de armazenamento hídrico, devido sua profundidade e inclinação, sendo importante suporte para remanescente de Floresta Ombrófila Densa Montana e Submontana (SÃO PAULO, 2015).

Na face para o canal de São Sebastião há predomínio de Morros e Colinas médias (altitudes até 300 metros), cujas declividades são inferiores a 30%, além de vales erosivos abertos e fechados de baixa densidade de drenagem. Com embasamento pré-cambriano (ortognáissicas, granito-gnáissicas migmatíticas e gnaisses bandados), apresentam relevo menos dissecado, o que favorece o desenvolvimento de solos cuja profundidade varia entre 1 e 3 metros Estes solos são representados por Cambissolos Háplicos (argilosos) associados a Neossolos Litólicos (de textura média a argilosa), com presença das matrizes de granitos e gnaisses. O alto grau de intemperismo desta unidade favorece a ocorrência de diferentes feições erosivas, como ravinas, sulcos, rastejos, movimentos de massa e quedas de blocos, sendo, portanto, áreas naturalmente suscetíveis à interferências.

Os movimentos de massa e quedas de blocos oferecem grande risco às infra-estruturas urbanas localizadas nas porções inferiores das vertentes, como na planície do Perequê. [...] Porém, devido à inexistência de áreas propícias para a implantação de infra-estrutura urbana nas ilhas do Arquipélago de Ilhabela, o uso dessa área para tal finalidade deve ser vista como uma alternativa viável, desde que, realizado de forma planejada, embasado em estudos geotécnicos e construtivos (SÃO PAULO, op. cit., p. 191).

Os Corpos, Tálus e Cones de dejeção são encontrados em altitudes que variam de 20 a 700 metros e se distribuem pelos principais vales fluviais e anfiteatros da Ilha. Apresentam inclinações suaves nas porções centrais e nos vales (5% - 12%), e íngremes nas encostas (12% - 30%). Constitui-se de matacões, blocos e seixos areno-argilosos, com formas e estados de alterações variados. Nos cones de dejeção há intercalações sedimentares, entre areias médias e

grossas, micáceas e seixos. Predominam os Cambissolos Háplicos de textura média a argilosa, associados aos Argissolos. Esta unidade também é instável, já que a presença de blocos e matacões favorecem rastejos e escorregamentos de alta intensidade. Além disso, “[...] há risco de assoreamento dos canais fluviais causados pela erosão das encostas adjacentes, a erosão vertical e lateral dos canais, além de inundações torrenciais em eventos pluviais extremos” (SÃO PAULO, 2015. p. 189).

As Planícies Flúvio-Marinhas e as Praias arenosas se encontram nos terrenos baixos e quase planos, inferiores a 20 metros e com inclinação de 5%, respectivamente. Com lençol freático elevado, as planícies apresentam canais meandrantos em vales amplos e baixa densidade de drenagem. Se distribuem, praticamente, na Planície do Perequê, voltada ao canal de São Sebastião, e na Planície de Castelhanos, na face leste da ilha (SÃO PAULO, 2015). Predominam nessas os espodosolos (com textura areno-argilosa e de areia fina com restos de conchas, sendo as areias médias e grossas encontradas nas encostas e nas proximidades dos canais), com presença de gleissolos associados aos cambissolos nos canais fluviais.

A Planície do Perequê não apresenta vegetação devido ao adensamento urbano, enquanto na Planície de Castelhanos há Florestas Ombrófilas Densas de terras baixas em estágio inicial.

Devido o caráter inconsolidado e a conseqüente elevada permeabilidade dos sedimentos, ocorrem severas restrições à implantação de empreendimentos que favoreçam a contaminação das águas subsuperficiais, além do considerável risco de assoreamento dos canais fluviais e sua erosão marginal, o que pode causar danos à infraestrutura urbana já constituída [...] são suscetíveis a interferências. Entretanto, devido à inexistência de áreas favoráveis para a ocupação urbana, esta unidade apresenta potencial para implantação da infraestrutura urbana. Em função da diversidade de ambientes com grande beleza cênica, a unidade apresenta grande potencial para o desenvolvimento de atividades de recreação e turismo (SÃO PAULO, op. cit., p. 187-188).

Segundo dados dos estudos do Plano de Manejo do PE Ilhabela, da perspectiva pedológica, nota-se na ilha a predominância de Cambissolos Háplicos (47%) associados a

Neossolos Litólicos (37%), ambos Distróficos. De maneira geral, possuem matriz argilosa e baixa fertilidade, além de ácidos e predominantemente pouco profundos. “A drenagem interna desses solos também é variada, sendo mais comuns os moderadamente drenados que aliados ao clima super úmido, permitem a disponibilização de água durante o ano todo” (SÃO PAULO, 2015. p. 180).

Apesar das declividades favorecerem a predominância de solos pouco profundos, o que apresenta sérias limitações, estes dois tipos de solos aparecem associados a afloramentos rochosos (6%) e a Latossolos (0,3%), permitindo o estabelecimento de seis seguintes classes pedológicas (Cambissolos, Argissolos Vermelho-Amarelos (9%), Gleissolos, Neossolos Litólicos e Espodossolo):

- o Os **Cambissolos Háplicos** são encontrados em relevos que variam de ondulado a escarpado, nas planícies fluviais (aluviões) dos principais cursos d’água e cones de dejeção (colúvios). Chegam a um metro de profundidade e são moderadamente drenados;
- o Já os **Latossolos**, encontrados nos interflúvios planos ao norte e nas baixas vertentes do relevo colinoso e de morros, são de moderadamente profundos a profundos, com horizonte B latossólico avermelhado, de textura argilosa e estrutura em blocos;
- o Os **Argissolos Vermelho-Amarelos** ocorrem em vertentes de relevo ondulado, montanhoso e nos cones de dejeção (colúvios). Com textura argilosa, estes solos podem reter “lençol freático suspenso”, devido à baixa condutividade hidráulica do seu horizonte Bt, facilitando o processo de deslizamento. Esse solo além de distrófico é hálico, ou seja, com baixo potencial nutricional;

- o Os **Gleissolos**, possuem lençol freático próximo à superfície, ficando periódica ou permanentemente encharcados, como nas zonas de inundação dos principais rios, planícies fluviais, e nos sopés de vertentes;
- o Os **Neossolos Litólicos** são pouco evoluídos, com menos de 50 cm e horizonte A assentado diretamente na rocha matriz ou em horizonte C pouco espesso. São encontrados nas altas vertentes, interflúvios e topos, quase sempre angulosos, com afloramentos rochosos. Nas baixas e médias vertentes ocorrem em associação com Cambissolos. A pequena profundidade limita o desenvolvimento radicular das plantas e por se encontrarem em áreas íngremes, são muito suscetíveis à erosão; por fim
- o Os **Espodossolos** são essencialmente arenosos, compostos principalmente por quartzo, sendo, desprovidos de minerais primários intemperizáveis e de nutrientes. Situando-se em relevo plano, esse solo ocupa a parte frontal da planície até as areias de praia. Onde comumente a vegetação de restinga se **assenta sobre sedimentos arenosos marinhos** (SÃO PAULO, 2015).



## 6.2. Aspectos hidrogeográficos

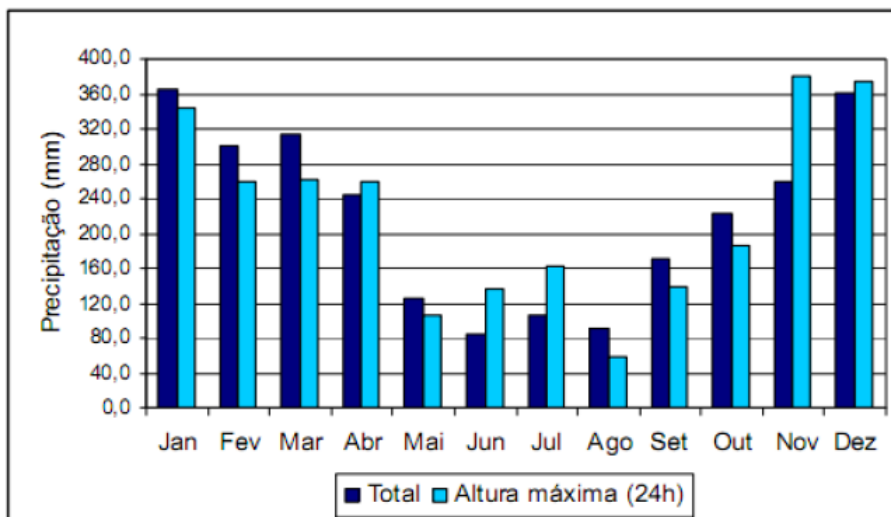
O litoral paulista está exposto às principais massas atmosféricas que atuam na costa brasileira, como a Tropical Continental (mTC), a Equatorial Continental (mEC) e a Equatorial Atlântica (mEA), mas são as massas Polar Atlântica (mPA) e a Tropical Atlântica (mTA) que mais influenciam no clima local grande parte do ano. A presença imponente da Serra do Mar intervém diretamente no clima local, pois atua como uma barreira ao ar quente e úmido que adentra o continente no sentido leste-oeste (mTA), favorecendo sua ascensão, 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 (FIERZ; ROSA, 1999).

Segundo a classificação de Köppen, a faixa litorânea do Estado é classificada como *Af*, de clima chuvoso, sem estação seca e precipitação média do mês mais seco próxima a 50 mm. Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI) a temperatura média anual no município de Ilhabela é de 24,8 °C (mínima de 18,1°C e Máxima de 31,5°C) e a precipitação total anual de 1.507,4mm. Segundo, Milanesi (2007), alguns pontos do litoral de São Paulo, como o município de Ilhabela, a classificação de Köppen é *Am*, que se caracteriza como tropical chuvoso, porém com invernos mais secos.

A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 3 (UGRHI 3) do Litoral Norte, onde está inserido o município de Ilhabela, apresentou pluviosidade média, entre os anos de 1993 a 2000, de 2.414 mm (SÃO PAULO, 2015). Segundo Milanesi (2007), o regime pluviométrico anual apresenta dois períodos bem definidos, com os meses mais chuvosos se concentrando no verão, quando os valores são superiores a 220 mm mensais (ver Figura 13). Já o inverno apresenta pluviosidade acumulada em torno de 100mm. Além da variação temporal, a Ilha apresenta variação espacial de chuva. Enquanto o lado continental apresenta média pluviométrica cerca de 20% menor do que o lado oceânico, no sentido Sul-Norte a

pluviosidade apresenta uma diminuição, com o setor Sul concentrando as chuvas de outono e inverno, devido o maior contato com os sistemas frontais (LIMA, 2011).

**Figura 13:** Normais de precipitação e chuva máxima em 24 horas para a região de Ilhabela, entre 1961 e 1990.



Fonte: Milanesi, 2007. Adaptado.

Importante considerar que a costa de São Paulo apresenta os maiores índices pluviométricos do Brasil, onde as variações de temperatura e precipitação ao longo das vertentes influenciam na distribuição de diferentes tipos de vegetação, além de garantirem alta disponibilidade hídrica superficial em todos os períodos do ano. Ao estudar o efeito orográfico da Ilha de São Sebastião, correlacionando-o às altitudes e à atuação das correntes de sudeste (predominantes), Milanesi (2007) constatou que o relevo é responsável por intervir no ritmo pluvial da região, cujo gradiente pluviométrico em função do relevo apresentou média de acréscimo de 2,5mm de chuva a cada metro de altitude.

Apesar da alta disponibilidade hídrica relacionada à renovação natural dos estoques no verão, a estação possui aumento significativo da população flutuante e, conseqüentemente, maior sobrecarga nos recursos hídricos e no sistema de saneamento básico. Assim, a água, recurso natural infindável, se torna escassa<sup>19</sup> para atendimento das necessidades humanas,

<sup>19</sup> As propriedades físico-químicas da água e sua manutenção na natureza fazem desta um recurso hídrico indestrutível, que pode ser artificialmente reciclável (para seu grau de pureza inicial ou inferior), ainda que a um certo custo, além de reutilizável (VENTURI, 2022). A própria dessalinização da água do mar para consumo humano é uma realidade em países do Oriente Médio. O termo “estresse hídrico” é um conceito social, já que implica em dada população afetada pela escassez natural, geralmente de cunho climático. Esta concepção se

principalmente pelo comprometimento da sua qualidade. Segundo Camp (2009), “*The amount of water on and around this planet is fairly constant, but the availability of water is not nearly as constant* (p.160)”<sup>20</sup>, sendo os oceanos os maiores reservatórios que possuímos. Sendo assim, a distribuição desigual do recurso se dá tanto em relação aos seus aspectos físicos e geográficos, quanto pela capacidade técnica empregada na exploração da água ou na sua devolução à natureza.

O autor ressalta a importância das águas superficiais ainda na lógica do ciclo hidrológico:

*[...] It is used by people over and over as it makes its way toward the ocean, fulfilling agricultural, industrial, and domestic needs. It is here that pollution becomes a problem, rendering much of the water unsuitable for our needs. [...] Almost all water withdraw from the hydrologic cycle eventually returns to the cycle. In reality, almost any use is temporary, so ‘borrowed’ might be a more accurate description to what happens to water<sup>21</sup> (CAMP, op. cit., p. 161/162)*

Segundo Venturi (2016)<sup>22</sup>, a escassez hídrica é um fenômeno social que abarca não somente a distribuição desigual e irregular das águas fluviais, de modo que regiões apresentem escassez hídrica natural causada por processos climáticos (baixa precipitação), mas se trata, principalmente no Brasil, de uma crise hídrica gerencial, relacionada à incapacidade de gerenciamento dos recursos hídricos. O reflexo desta crise é o que o autor chama de “paradoxo brasileiro”<sup>23</sup>, um país rico em recursos hídricos como o Brasil<sup>24</sup> com déficit de acesso à água de qualidade. A não universalidade do acesso à água e a falta de

---

baseia no fato de que a água se distribui de forma irregular pelo planeta, sendo, nestes casos, a demanda superior a disponibilidade hídrica.

<sup>20</sup> Tradução: “A quantidade de água dentro e ao redor deste planeta é bastante constante, mas a disponibilidade de água não é tão constante” (tradução livre: Andressa Cunha, 2020).

<sup>21</sup> Tradução: “[...] é usada repetidamente pelas pessoas enquanto se encaminha para o oceano, atendendo às necessidades agrícolas, industriais e domésticas. É aqui que a poluição vira um problema, tornando grande parte da água inadequada para nossas necessidades. [...] Quase toda a água retirada do ciclo hidrológico eventualmente retorna ao ciclo. Na realidade, quase todo uso é temporário; portanto, “emprestada” pode ser uma descrição mais precisa do que acontece com a água” (tradução livre: Andressa Cunha, 2020).

<sup>22</sup> Em material elaborado para a disciplina “FLG0335 Geografia dos Recursos Naturais do Brasil”, oferecida pelo Departamento de Geografia - USP, cursada em 2016.

<sup>23</sup> Em referência ao artigo: REBOUÇAS, A. O paradoxo brasileiro. Revista Le Monde Diplomatique, n.3. São Paulo, 2003.

<sup>24</sup> O Brasil figura entre os países de maior escoamento superficial do mundo, abrigando cerca de 12% de toda a água doce em estado líquido do planeta. Sua vazão, de aproximadamente 33 mil metros cúbicos por habitantes, seria capaz de atender, segundo Venturi (2016), cerca de 57 vezes a demanda atual do país.

tratamento dos esgotos, fenômenos presenciados na sua forma mais marcante em regiões com grande disponibilidade hídrica, mas com menores índices de acesso à água potável, como a Amazônia, por exemplo, explica o paradoxo brasileiro (VENTURI, op. cit.).

Além das águas superficiais, destacam-se no arquipélago dois tipos de aquíferos, o fraturado, associado às rochas Pré-Cambrianas (granito-gnaisses pré-cambrianos e intrusões alcalinas), e o Aquífero Litorâneo sedimentar (intergranular). Os aquíferos cristalinos são restritos às zonas fraturadas e possuem baixo potencial hídrico. Já o Aquífero Litorâneo tem extensão limitada e produtividade baixa. Se constituem de sedimentos argilo-arenosos inconsolidados, com permeabilidade variável e boa qualidade química das águas, exceto quando sofre influência da cunha salina ou da contaminação de efluentes líquidos oriundos da urbanização (SÃO PAULO, 2015). Nesses aquíferos, águas atmosféricas e superficiais que infiltram no solo, alcançando um nível de saturação, quando toda a porosidade intergranular do solo contém água.

A camada mais superficial dessa zona de saturação é chamada de lençol freático, que migra vertical e horizontalmente acompanhando a topografia e está sujeito às condições pluviométricas, aumentando em períodos de maior pluviosidade e se aprofundando a retenção em períodos de estiagem. Se o seu nível for superior ao de um rio, o lençol freático pode alimentá-lo, característica dos rios perenes (VENTURI, 2016)<sup>25</sup>.

Segundo o Plano de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte (CBH-LN, 2017), a vulnerabilidade dos aquíferos no arquipélago são baixos e médios, e seu uso é limitado devido à facilidade de captação superficial e à necessidade de perfurações mais profundas e custosas, já que as águas superficiais sofrem maior influência das cunhas salinas.

No que se refere aos estudos dos recursos hídricos superficiais, estes podem ser conduzidos na escala das Bacias Hidrográficas, que correspondem a área banhada pela rede

---

<sup>25</sup> Em material elaborado para a disciplina “FLG0335 Geografia dos Recursos Naturais do Brasil”, oferecida pelo Departamento de Geografia - USP, cursada em 2016.

hídrica e delimitada por feições do relevo. Assim, a complexidade e integridade de diferentes fatores abióticos impõem aos recursos hídricos uma gestão enquanto conjunto sistêmico. No caso da Gestão dos recursos Hídricos Brasileiros, foram designadas Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. A Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, posterior a Lei Estadual nº7.663 de 1991<sup>26</sup>, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamentando o Art. 21 (inciso XIX) da Constituição Federal de 1988. O documento estabelece em seu Artigo 1º os fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

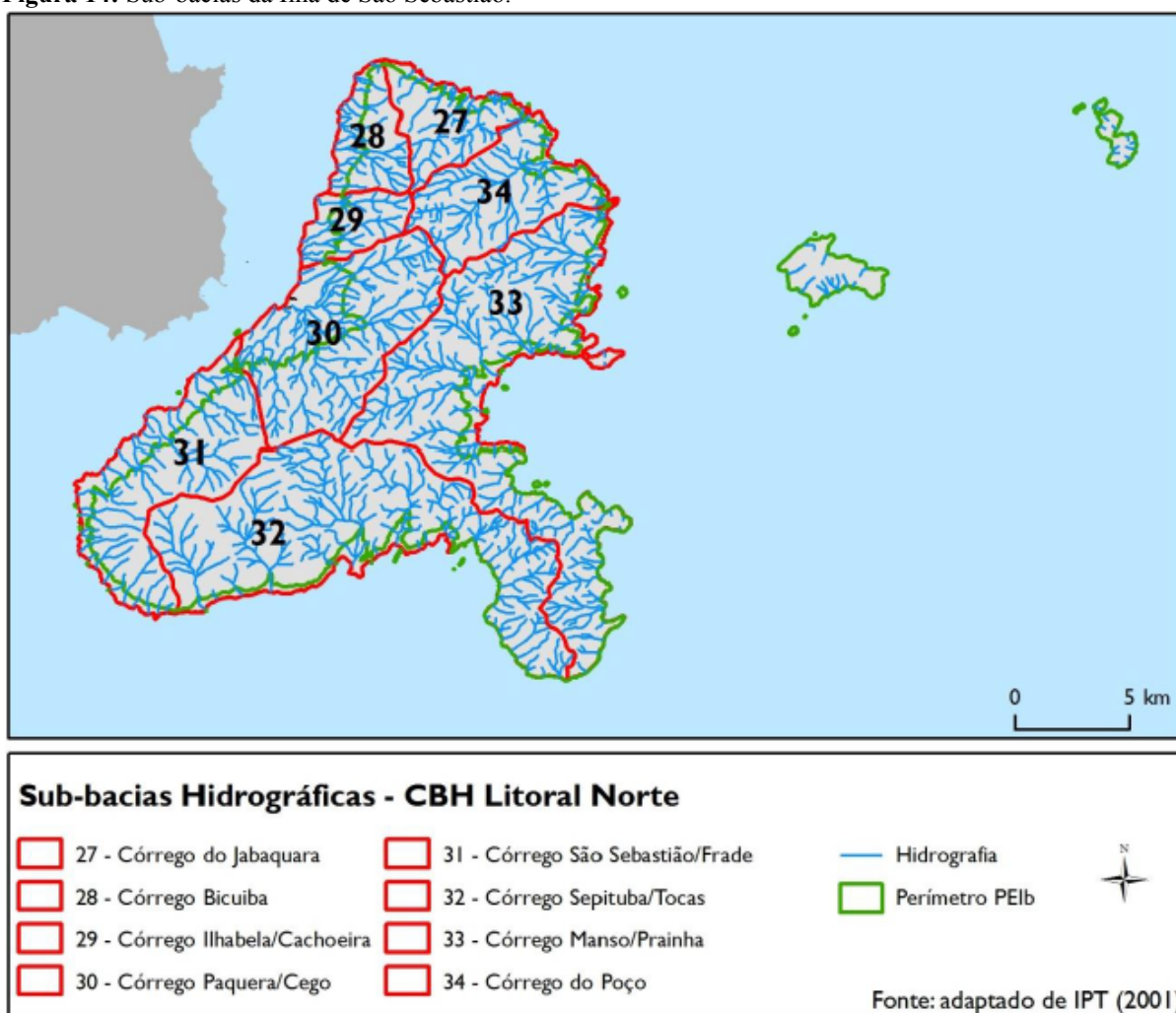
- I - a água é um bem de domínio público;
- II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Na esfera local, destacam-se o Plano de Ação para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI 3 e o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB, 2019). Ambos os documentos trabalham na escala das Bacias Hidrográficas municipais, que se divide conforme ilustra a Figura 14.

---

<sup>26</sup> Lei que estabelece as normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

**Figura 14:** Sub-bacias da Ilha de São Sebastião.



**Fonte:** Comitê de Bacias Hidrográficas Litoral Norte. In SÃO PAULO, 2015.

Quando o assunto é utilização para o bem-estar humano, nenhum outro recurso apresenta tanto uso potencial quanto a água superficial, ainda que cada um destes usos esteja relacionado a certo grau de pureza. Dentre as principais possibilidades de uso figuram os energéticos e os não energéticos. Os usos não energéticos correspondem ao uso agrícola, doméstico e industrial, além de abranger os usos imateriais como turismo, lazer e viário (CAMP, 2009).

Os aspectos físicos e climáticos da Ilha de São Sebastião lhe confere abundância em recursos hídricos, ainda que os serviços a estes relacionados sejam distribuídos de maneira desigual, como será visto no capítulo “Disponibilidade hídrica em áreas urbanizadas e não urbanizadas”.

As áreas urbanizadas concentram as infra estruturas formais para atendimento do serviço de abastecimento de água, ainda que nenhum dos sistemas urbanos abranjam de forma universal os bairros nos quais estão localizados. Já as áreas não urbanizadas não possuem acesso à rede geral de abastecimento, sendo a captação de água para consumo da população feita de forma direta nos corpos hídricos, por meio de mangueiras e encanamentos. Em que pese o fato de que a água retirada direto dos cursos hídricos não passem por processo de tratamento e enquadramento nos níveis de qualidade exigidos pela resolução nº357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) - a qualidade do recurso hídrico na ilha é mantida pelas especificidades do meio físico, como a alta pluviosidade, a inclinação do relevo, a predominância de solos arenosos e rasos, a preservação da cobertura vegetal e das cabeceiras dos protegidas pelos rios que nascem na área da Unidade de Conservação local, além de rios pouco extensos , cujo declive impede que sua água fique estagnada por muito tempo.

Em grande medida, a água disponível para consumo da população local é resultante do Serviço Ecosistêmico de Provisão Hídrica garantido pela proteção dos ecossistemas salvaguardados pelo Parque Estadual de Ilhabela, uma Unidade de Conservação de Proteção Integral. Como veremos, para a sua captação, predominam as captações alternativas via mangueiras diretamente nos cursos hídricos.

### **6.3. Ecossistemas insulares**

A Ilha de São Sebastião, que sedia o município de Ilhabela, possui cerca de 83% de sua área inserida em uma Unidade de Conservação (UC) denominada Parque Estadual de Ilhabela (PEIb), de grande importância para a manutenção dos ecossistemas e dos Serviços Ecosistêmicos Hídricos. O Parque, juntamente com outras Unidades de Conservação (ver Figura 15), protegem cerca de 168.883 hectares, mesmo com as pressões regionais ligadas à especulação imobiliária e ao crescimento do Porto de São Sebastião. Este cenário é bem

diferente do encontrado no resto do país (que apresenta aproximadamente 7% da cobertura original) e no Estado de São Paulo, onde as áreas remanescentes de Mata Atlântica correspondem a apenas 17%, cerca de 4.343.684 hectares (SÃO PAULO, 2015).

**Figura 15:** Unidades de Conservação na Região do Parque Estadual de Ilhabela.

Unidade de Conservação		Área Total (ha)
Parque Estadual Serra do Mar		315.390 (127.500 no litoral norte)
Parque Estadual de Ilhabela		27.025
Parque Estadual da Ilha Anchieta		828
Área de Relevante Interesse Ecológico de São Sebastião		608
Apa Marinha Litoral Norte	Setor Cunhambebe	145.101
	Setor Maembipe	90.865
	Setor Alcatrazes	80.276
ESEC Tupinambás		2.445,20
Parque Nacional Serra da Bocaina		104.000

Fonte: SÃO PAULO, 2015. Adaptado.

O Estado apresenta grande diversidade florística, sendo a Mata Atlântica estendida da Serra do Mar (Ombrófila Densa) ao interior (Florestas Mesófilas, semidecíduas). Já as regiões centrais e oeste de São Paulo são dominadas pelos cerrados, incluindo campos e cerradões. As áreas mais altas, como as Serras da Mantiqueira, abrigam as Florestas Montanas (acima de 1.500 metros) e Campos de Altitudes (acima de 2.000 metros). As áreas costeiras, por sua vez, apresentam dunas, costões rochosos e os ecossistemas associados à Mata Atlântica, como as restingas e os manguezais (SÃO PAULO, op. Cit.).

#### A Mata Atlântica

[...] exerce influência direta na vida de mais de 80% da população brasileira que vive em seu domínio. Seus remanescentes regulam o fluxo e a qualidade da água dos mananciais, fornecem alimentos e bens florestais, asseguram a fertilidade do solo, controlam o clima, sequestram CO<sup>2</sup>, protegem escarpas e encostas das serras, regulam a ocorrência de doenças, além de preservar um patrimônio histórico e cultural imensos (SÃO PAULO, op. Cit., p. 65).

As especificidades dos ambientes insulares conferem-lhe alto grau de importância para a conservação, já que abrigam ambientes e culturas relevantes, como as comunidades



tradicionais e os patrimônios arqueológicos e naturais. Estes ambientes, no geral, possuem vultosa biodiversidade e são responsáveis pela manutenção da quantidade e qualidade dos recursos hídricos. Do ponto de vista da biodiversidade, os ambientes insulares são de suma importância para o desenvolvimento dos estudos biogeográficos, além de ecológicos e evolutivos. Ainda que representem menos de 5% da superfície terrestre, abrigam de forma endêmica um quarto de todas as espécies vegetais vasculares conhecidas, correspondendo a 20 dos 34 hotspots definidos pela Conservação Internacional. As ilhas correspondem ambientes propícios à especiação, onde o endemismo compensa o baixo valor de riqueza de espécies (SÃO PAULO, 2015).

A Ilha de São Sebastião apresenta fases de regeneração da Floresta Ombrófila Densa com fitofisionomias associadas às diferentes altitudes da ilha. Além disto, é considerada área fonte de propágulos de espécies vegetais para as outras ilhas do Arquipélago de Ilhabela, devido principalmente, ao seu tamanho, seu distanciamento do continente e sua diversidade de habitats (ANGELO FURLAN, 2000). No Parque Estadual, definido por diferentes cotas altimétricas (200, 100 e 0 metros), se encontram diversas tipologias de Floresta Ombrófila Densa, como a de Terras Baixas, Floresta a Sub-Montana, a Montana, a Alto-Montana, o Refúgio Montano, além das Zonações de costão rochoso, do Campo Antrópico, entre outras (SÃO PAULO, op. cit.).

No que se refere à fauna, o arquipélago apresenta ocorrência potencial de 37 espécies de peixes (marinhos e de água doce), 41 espécies de anfíbios e 39 de répteis, 51 espécies de mamíferos, além de 299 espécies de aves, sendo 71 endêmicas da Mata Atlântica. Destas espécies, muitas são classificadas com algum grau de extinção, seja no âmbito estadual, nacional ou internacional, sendo 7 espécies de répteis, 31 de aves, e 7 de mamíferos. Dentre estes destacam-se o roedor cururuá (*P. thomasi*) e a onça pintada (*Panthera onca*), que figura relatos antigos, como a carta ao rei de Portugal, onde o Padre José de Anchieta relata a

presença de muitos tigres, único felino de referência, encontrados na África e na Ásia (SÃO PAULO, op. cit.).

Além das espécies citadas, destacam-se a fauna migratória, compostas por animais como a toninha (*Pontoporia sp.*), o boto (*Tursiops sp.*) e as cinco espécies de tartarugas marinhas encontradas no Brasil (*Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*, *Caretta caretta*, *Lepidochelys olivacea* e *Dermochelys coriacea*), que mesmo não acasalando e desovando no litoral paulista, procuram alimento nas águas rasas do arquipélago (SÃO PAULO, 2015). Estas espécies são vulneráveis, pois convivem com peixes de alto interesse comercial, e por isso são ocasionalmente capturadas por redes cercos e arrastões. Dentre as aves, 64 espécies migratórias aportam no arquipélago, como nas batuíras (*Charadrius spp.*), os maçaricos (*Tringa spp.* e *Pluvialis spp.*), os albatrozes (*Diomedea spp.*) e os trinta-réis de bico vermelho e bico amarelo (*Sterna hirundinacea* e *Thalassus sandvicensis eurygnatha*) (SÃO PAULO, op. cit.).

No que tange à manutenção dos recursos hídricos, a vegetação preservada na área do Parque Estadual tem grande importância, já que permite que as cabeceiras de nascentes tenham condições favoráveis para desenvolverem seus corpos hídricos, predominando a infiltração e o escoamento superficial sobre processos laminares e erosivos.

No entanto, assim como em outros ecossistemas associados ao mar, as características intrínsecas à insularidade, como a dinâmica dos processos físicos e biológicos, conferem a estes ambientes alta fragilidade frente às interferências antrópicas. Entretanto,

O estabelecimento de populações em ambientes insulares, de forma geral, se relaciona com o tamanho da ilha, pois depende diretamente dos recursos disponíveis e da quantidade de locais com alta produtividade que podem ser usados por diferentes espécies. Assim, a fauna e flora insular são consideravelmente instáveis. De fato, uma parte considerável dos animais incluídos na lista internacional de espécies ameaçadas consiste em espécies insulares (SÃO PAULO, op. Cit.,p. 69).

Na Ilha de São Sebastião as pressões antrópicas são exercidas pelo avanço da urbanização, setor imobiliário e turístico, pela fragmentação de habitats, sobre-exploração

pesqueira e introdução/invasão de espécies, além de interferências, tanto nas bacias hidrográficas como na costa (CALVENTE, 1999; SÃO PAULO, *op. cit.*; CARRILHO, 2016).

## 7. Contextualização histórica e aspectos socioeconômicos

A Ilhabela integra a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte<sup>27</sup>, cujo crescimento na zona costeira foi impulsionado por investimentos em grandes obras rodoviárias, portuárias e energéticas, que aumentaram a demanda por infraestrutura urbana e serviços públicos. Dentre as estruturas rodoviárias importantes, figuram a duplicação da Rodovia Tamoios (SP-99), finalizada em 2022, e a criação da nova estrada de contorno Caraguatatuba - São Sebastião. As portuárias são representadas pelo projeto de ampliação do Porto de São Sebastião e pela ampliação do terminal privativo marítimo da Petrobrás para armazenamento e distribuição de petróleo (Terminal Almirante Barroso -TEBAR). Enquanto a construção da Unidade de Tratamento de Gás de Caraguatatuba (UTGCA), o Gasoduto Caraguatatuba-Taubaté e a instalação das plataformas marítimas do Campo de Mexilhão, configuram a infraestrutura energética (MARTINS, 2016).

A população da Ilha de São Sebastião é formada principalmente descendentes de comunidades caiçaras, e migrantes de origens diversas. O arquipélago de Ilhabela possui 17 comunidades tradicionais, dessas comunidades, segundo a Prefeitura do município, 6 se encontram no interior do perímetro do Parque Estadual de Ilhabela (PEIb) e 11 se localizam no entorno da unidade de conservação (PIRRÓ, 2010).

Atraídos pelo intenso crescimento urbano no Litoral Norte Paulista da década de 1980, que consolidou a região como polo turístico, os migrantes, em grande parte, se concentraram na construção civil e nos serviços de hotelaria, alimentação, lazer, comércio, entre outros (SILVA, 2009). Já a população flutuante, que pode ser caracterizada pelas moradias de uso ocasional<sup>28</sup>, representam, segundo dados do censo de 2010, 28% dos domicílios recenseados no município. Em números absolutos, os veranistas chegaram a cerca de 70.000 pessoas no verão do ano de 2022 (ILHABELA, 2023), segundo a prefeitura

---

<sup>27</sup> Lei Complementar 1.166 de 2012.

<sup>28</sup> Domicílio Particular Permanente que, na data de referência do IBGE, servia ocasionalmente de moradia.

municipal. A população flutuante é significativa no verão e exerce grande pressão nos serviços de abastecimento, causando escassez hídrica em plena época mais chuvosa.

O levantamento dos aspectos físicos e sócio culturais da Ilha de São Sebastião, converge para a apreensão das condições de uso e do acesso dos Serviços Ecossistêmicos hídricos pela população. Para tanto, são apresentados seu histórico de uso e ocupação, bem como as mudanças da paisagem e a disponibilidade hídrica.

### **7.1. Ilhas: entre a ilheidade e a insularidade**

Os quase 8.000 quilômetros de costa brasileiros possuem diversas ilhas e arquipélagos, sendo do ponto de vista da ocupação, ainda que haja exceções, as mais próximas do continente as de maior importância, como a Ilha de São Luís (MA), a de Santa Catarina (SC), a Ilha Grande (RJ), a Ilha do Cardoso (SP) e a Ilha de São Sebastião (SP). Somente no Litoral Norte de São Paulo há 95 ilhas e 20 ilhotas, sendo grande parte habitadas (DIEGUES, 1997).

O adensamento das áreas urbanas industriais contribuiu para a construção idílica das ilhas tropicais enquanto reduto da vida selvagem. Na Idade Média as ilhas tinham diferentes significados simbólicos, sendo consideradas lugares sagrados. Já no período medieval, esta visão sagrada deu lugar ao paraíso exótico, que logo se tornou o lugar de abrigo e repouso. Durante as navegações europeias (século XVI), as ilhas tinham importante função de passagem de mercadores, servindo de abrigo, desfrute e um pouco depois, para o estabelecimento de colônias de exploração, como no caso do Brasil (DIEGUES, op. cit).

O Brasil, considerado inicialmente uma ilha pelos portugueses, recebeu por estes o nome de Ilha de Vera Cruz. Suas ilhas serviram de “refúgio” para os portugueses na conquista das terras do continente, e seguiram refugiando a população urbana dos grandes centros industriais. Porém, essa imagem de “ilha refúgio” conviveu com a de “ilha inferno” por um longo período e em diferentes fases, sendo essas locais para instalação de presídios de alta

periculosidade, como é o caso da Ilha Anchieta (SP) e da Ilha Grande (RJ) (DIEGUES, op. cit.).

O mar, como atrativo, é fruto dos últimos séculos. Até o Século XVIII o mar era um grande abismo povoado por monstros. O espaço litorâneo no período colonial era onde se concentravam aqueles que não se encaixavam no sistema produtivo vigente, como os negros fugidos e os indígenas não integrados. É com o avanço dos estudos oceanográficos e teológicos que o mar passa a ser visto como lugar de beleza e perfeição, e a praia deixa de ser desvalorizada para representar grande potencial turístico (CALVENTE, 1999).

As ilhas representam a base física de construções empíricas e simbólicas que variam ao longo do tempo, cujas especificidades são de extrema relevância ecológica e social. Estes ambientes, no geral, abrigam significativa biodiversidade e auxiliam na manutenção da quantidade e qualidade dos recursos hídricos. Do ponto de vista biogeográfico, a limitação espacial bem definida, a simplificação de ambientes, os endemismos, o risco de extinção, a restrição do número de espécies e a profunda relação que estes ambientes apresentam com o mar serviram de ponto de partida para uma evolução nos estudos sobre dispersão e especiação. Além disso, compreender a dinâmica insular fomenta metodologias para pesquisas de áreas artificialmente fragmentadas em ambientes continentais, como topos de montanhas, lagos e cavernas (ANGELO FURLAN, 2000).

[...] Os fenômenos da competição, imigração e turnover de espécies, são marcantes em ilhas verdadeiras. Apesar destes fenômenos não se restringirem a este ambiente, é nele sua expressão mais didática. [...] Cada ilha, independente de seu tamanho e origem, constitui um microcosmo onde é possível pesquisar fatores que influenciam ou influenciaram a distribuição geográfica de plantas e animais (ANGELO FURLAN, op. cit., p. 242).

A Teoria do Equilíbrio da Biogeografia de Ilhas, criada por Robert MacArthur e Edward Wilson (1963), influencia diretamente os estudos de áreas fragmentadas. A teoria é fundamentada nas premissas de que (1) existe uma relação direta entre o número de espécies e a área da ilha; (2) assim como entre o isolamento geográfico e a diversidade biológica; (3)

além de existir um número constante de espécies para cada ilha (ANGELO FURLAN, op. cit.). Todavia, a ideia de equilíbrio vem sendo contestada, uma vez que “[...] os modelos de sistemas longe do equilíbrio (“far from equilibrium”) são os que agora orientam as pesquisas ecológicas e a natureza é cada vez mais percebida num estado de contínua mudança” (ARRUDA, 1999 p.88).

Por outro lado, o meio insular enquanto território definido auxilia a reforçar a noção de lugar entre as comunidades, que valorizam seu território diante da sua finidade espacial (DIEGUES, 1997). Nas ilhas se estabelecem relações sociais definidas pela solidariedade, pelas formas de trabalho e pelas expressões culturais (DIEGUES, 1997; ANGELO FURLAN, 2000). Essas comunidades partilham influências indígenas, onde “as famílias são as unidades de produção e consumo que, através de relações de ajuda baseadas na reciprocidade (na instituição do ‘mutirão’, nas festas religiosas, etc.) se articulam umas com as outras em estruturas frouxas mas mais abrangentes que constituem os ‘bairros rurais” (ARRUDA, op. cit., p. 81).

Apesar do crescente interesse científico no campo evolutivo e posteriormente biogeográfico das ilhas, é no campo etnográfico que tal interesse vem ganhando destaque nas últimas décadas. Segundo Diegues (op. cit.), houve uma tomada de consciência de um modo de vida particular, relacionada a “[...] um conjunto de representações e imagens que os ilhéus formaram a respeito de seu espaço geográfico-cultural, oriundas de sua insularidade” (DIEGUES, op. cit., p. 05). Na Ilha de São Sebastião, esse despertar de consciência parece ter se iniciado a partir da década de 1990 entre as populações locais, sendo evidenciado pela participação política dos caiçaras<sup>29</sup>, antes invisibilizados social e historicamente<sup>30</sup>.

---

<sup>29</sup>“O termo [caiçara - de origem tupi-guarani] aplica-se a todos os nativos da faixa do litoral brasileiro compreendida entre o Paraná e o litoral sul do Rio de Janeiro. Em sentido estrito, “caiçara” refere-se apenas àqueles que nasceram nessa parte do litoral brasileiro e que possuem ascendência caiçara, o que implica características sociais e culturais particulares, como uma fala característica e certos costumes, como a pesca e o folclore. O uso atual do termo, pelo menos em Ilhabela, tende a desconsiderar suas implicações culturais, restando apenas o local de nascimento e a ascendência familiar recente” (SILVA, 2009 p. 27).

<sup>30</sup> Essa visibilidade se concretiza por meio de congressos realizados na Ilha de São Sebastião com representativo aumento da população caiçara, culminando na publicação da “Carta do Ilhéu”, onde essa população começa

Diante do exposto, diferem-se os conceitos de ilheidade e insularidade. Enquanto o primeiro remete-se à presença de mitos, representações simbólicas e aos comportamentos induzidos pela natureza do espaço insular, o segundo se refere aos fenômenos sociais resultantes da distância e do relativo isolamento geográfico e social. Esse isolamento, porém, é relativo, uma vez que as ilhas vivem em um sistema de ritmos alternados de abertura e fechamento em sua ligação com a sociedade continental. Seu território é “[...] produzido socialmente, dentro e fora da ilha, segundo ciclos e práticas econômicas que se alteram continuamente, ainda que, frequentemente, num ritmo menos rápido que no continente” (DIEGUES, 1997 p. 13).

Hoje, com o papel do turismo na economia da Ilha de São Sebastião e o investimento em infra estrutura energética a nível regional, o crescimento das áreas urbanas, ainda que em espaço limitado à ocupação, acarreta em transformações da cultura antes com isolamento relativo, predominando as relações econômicas atreladas à construção civil e ao setor de serviços (LIMA, 2011; MARCONDES, 2018; TADEU, 2019).

## **7.2. Histórico de uso e ocupação**

Apesar de poucos registros históricos referentes às ocupações indígenas na Ilha de São Sebastião, sabe-se que a parte continental da região era ocupada por tupinambás, inimigos dos indígenas ocupantes do litoral Sul, os Tupiniquins. Segundo Bendazzoli (2014), a Ilha de São Sebastião era chamada pelos Tupinambás de *Maembipe*, que significava local de troca de mercadorias e resgate de prisioneiros, supondo-se, portanto, que se tratava a ilha como território neutro para trocas, enterros e cerimônias (PIRRÓ, 2010).

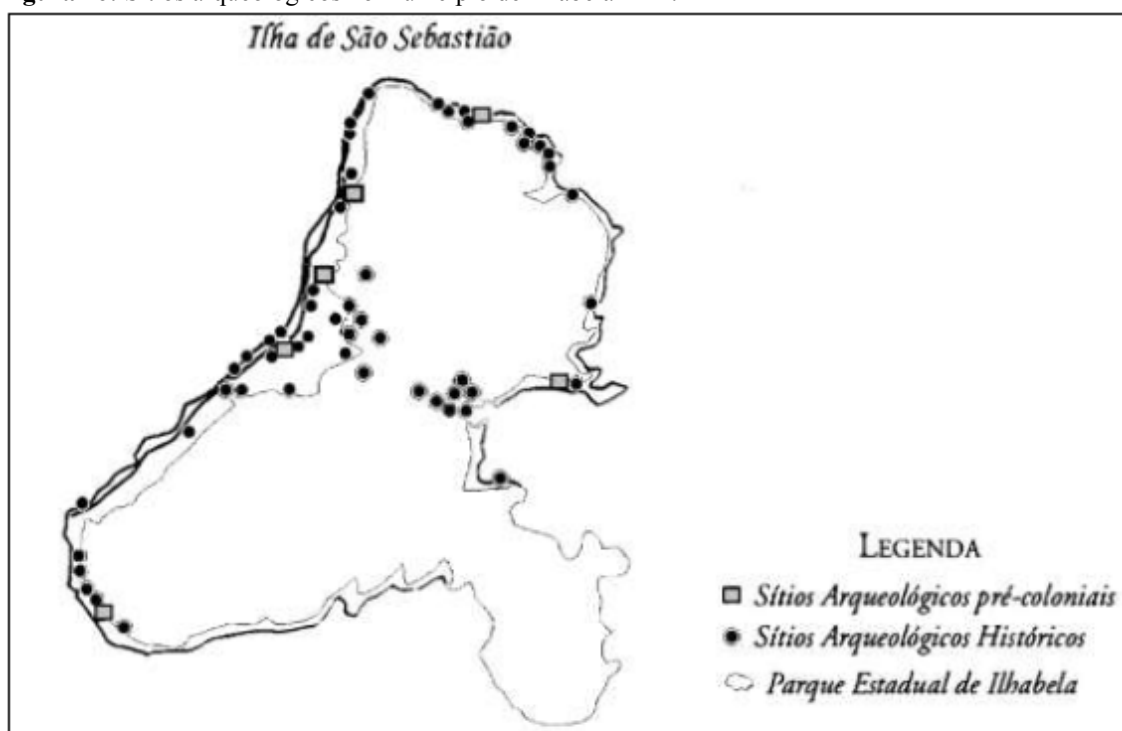
---

aparecer como um grupo social específico e com modos de vida diferenciados, reivindicando uma maior participação nos processos decisórios (DIEGUES,1997).



Oito Sítios Arqueológicos estão espalhados pelo arquipélago, além de cinco abrigos sob rocha utilizados como acampamentos ou funerários e a ocorrências de três grupos ceramistas que viveram na Ilha por volta de 600 anos atrás (LIMA, 2011) - ver Figura 16. Os sítios arqueológicos concheiros<sup>31</sup> apontam que a presença de humanos na ilha remonta a cerca de 500 anos antes de Cristo, sendo a maior parte dos indígenas coletores vegetais, caçadores e pescadores, com uma minoria conhecedora da cerâmica e da agricultura (PMEBI, 2016) Esses grupos não estavam isolados do continente, já que o mar não era uma barreira intransponível. Somente com a presença europeia pode-se afirmar ter ocorrido uma mudança expressiva da paisagem, junto a transformação de produtos naturais em bens de consumo e serviços ecossistêmicos (LIMA, op. cit.).

**Figura 16:** Sítios arqueológicos no município de Ilhabela



**Fonte:** Lima, 2011.

A história colonial e a ocupação do espaço de Ilhabela começa no dia 20 de janeiro de 1502, quando os integrantes da expedição exploradora comandada por Gonçalo Coelho

<sup>31</sup> Registros feitos a partir do Projeto de Gestão e Diagnóstico do Patrimônio Arqueológico de Ilhabela (GEDAI) por meio de Sambaquis, no qual foram identificados 62 sítios arqueológicos em todo o Arquipélago (MARTINS, 2016)

chegaram a Maembipe. O nome da Ilha foi dado por Américo Vespúcio e remonta à essa data, já que nesse dia se comemorava o dia de São Sebastião (PMEBI, 2016.). Em 1532, a expedição de Martim Afonso de Sousa levou os primeiros moradores da Ilha, que

Com medo dos ataques dos índios Tupinambás que habitavam quase todo o litoral paulista e de seus aliados franceses, os colonizadores portugueses primeiro ocuparam a Ilha para, somente no final do século XVI, se fixarem no continente (LIMA, 2011 p.20).

O domínio português sobre a Ilha de São Sebastião se deu sob resistência indígena. A conquista da Capitania de Santo Amaro se estendeu até a segunda metade do século XVI, quando houve o extermínio, a escravização e a expropriação da população (PIRRÓ, 2010).

A chegada dos colonizadores alterou radicalmente a forma como os povos indígenas viviam, uma vez que deixaram de se organizar livremente e passaram a viver em aldeamentos criados pelos Jesuítas com a finalidade de facilitar a catequese. Os indígenas deixaram em fuga, então, o litoral rumo ao alto Tiete e Alto Paraíba, e as regiões desocupadas deram lugar ao estabelecimento de colonos e à criação de vilas litorâneas, dentre elas a Vila de São Sebastião, em 1636, que incluía também a porção insular, atualmente Ilhabela (MARTINS, 2016 p.24)

No século XVII, com a concessão de sesmarias e o estabelecimento de um modelo administrativo colonial, estabeleceu-se na Ilha uma vila portuguesa com o objetivo de fixar pessoas e extrair recursos. Assim, fundaram-se de engenhos de açúcar e cachaça na ilha, atividades concomitantes às culturas de fumo, anil, arroz e mandioca. Além destas, os portugueses aportados no Canal de São Sebastião comerciavam tecidos, carne seca e vinho (CALVENTE, 1999).

O primeiro engenho da Ilha foi implantado em 1608, por Francisco Escobar Ortiz, e no final do século XVII já existiam 5 engenhos produzindo açúcar e 17 produzindo aguardente. Neste momento a praia da Armação foi local de extração de óleo de baleia para exportação, atividade que teria seu ápice no século seguinte, quando cresceu o processamento em armações para o aproveitamento das barbatanas e do óleo de baleia usado na iluminação e na construção civil (MARTINS, op. cit.; LIMA, op. cit.).

O modelo político de ocupação da costa brasileira se baseou na retirada de produtos naturais, na expulsão dos estrangeiros, na assimilação cultural dos índios, na criação de

sesmarias e construção dos engenhos para geração de divisas e consolidação do domínio português. O impulso econômico propiciado pela cana de açúcar entre os séculos XVI e XVII com seus latifúndios e engenhos gera, segundo Lima (2011), duas forças motoras de desenvolvimento na Ilha: as atividades costeiras e a ruralização<sup>32</sup>. As áreas selecionadas pela produtividade da cana e pela proximidade de recursos hídricos foram, inicialmente, as baixadas litorâneas (praias arenosas e planícies fluvio-marinhas) na face do canal, restritas pela topografia, geologia e clima. Apesar da baixa capacidade de produção agrícola, as planícies facilitavam atividades agropastoris, de defesa, habitação e comunicação com o continente, sendo esta última feita pelo atracadouro de São Sebastião, que possuía boas condições de navegação e abrigo para embarcações. Se consolida, assim, o eixo Barra Velha – Vila devido a proximidade com o continente e a comunicação dos engenhos já existentes. Apesar desse ser o eixo principal, haviam pequenos povoados e engenhos na face da Ilha para o Oceano (LIMA, op. cit.).

A economia agroexportadora fundamentada na monocultura da cana e no trabalho escravo, momento no qual a Ilha se destaca pelas vantagens comerciais com o litoral e chega a ter mais de 10.000 habitantes, quando o povoado é elevado à condição de Capela (1785), chamando-se Capela de Nossa Senhora D’Ajuda e Bom Sucesso (Figura 17). Tais vantagens levaram à emancipação do povoado em 1806, quando passa à condição de vila e recebe o nome de Villa Bella da Princesa, em homenagem a filha de D. João VI e D. Carlota Joaquina.

Entretanto, o modelo adotado entra em decadência devido à concorrência caribenha, e a colônia se projeta na busca de metais preciosos. O porto de São Sebastião, então, se transformou em importante equipamento de exportação (e contrabando) dos minérios trazidos

---

<sup>32</sup> Para Lima (2011) as “Atividades costeiras” estão relacionadas à movimentação portuária (comércio e trânsito de pessoas) e à pesca; “A Ruralização” se relacionam aos ciclos econômicos e subsistência; já a “Urbanização e turismo” possui grande força nos dias atuais. Promove a reorganização dos espaços costeiros consolidando a urbanização e a abertura de novas frentes de desenvolvimento, com a especulação imobiliária, construção de segundas residências, infraestrutura hoteleira e trânsito sazonal de pessoas.

por tropeiros por meio de picadas (PMEBI, 2016; PIRRÓ, 2010). Destaca-se, ainda, o comércio de recursos naturais, como madeira, alimentos locais (frutas, banana, mandioca) e o tráfico de animais silvestres (PIRRÓ, 2010).

**Figura 17:** Villa Bella da Princesa, com a Capela de Nossa Senhora da Ajuda e Bom Sucesso, Casa de Câmara e Cadeia e o pelourinho. Debret 1827.



Fonte: Bendazzoli, 2014.

Para atendimento da demanda de mão de obra na cultura do café, de grande importância para o litoral norte paulista, a Ilha de São Sebastião serviu, durante o século XVIII, como grande desembarcadouro de escravizados africanos, mesmo após a proibição do tráfico negreiro. Os negros, assim como os indígenas, contribuíram para a diversidade cultural e étnica da população caiçara, que ainda carrega traços de ambas no seu modo de vida rústico (CALVENTE, 1999). Em Villa Bella da Princesa a população negra cresceu de maneira constante até 1850, quando o tráfico de negros da África para o Brasil foi proibido com a Lei Euzébio de Queiroz (PMEBI, 2016). Em 1854 a Ilha de São Sebastião contava com 225 fazendas de café, o que provavelmente facilitou a formação de quilombos em Villa Bella (MARTINS, 2016).

Devido à sua geografia, com a face habitada muito próxima do continente, e a outra, inóspita e inacessível, voltada para mar aberto, a Ilha transformou-se em entreposto de escravos ilegalmente trazidos da África. A Baía dos Castelhanos recebia os navios negreiros vindos diretamente da África, que desembarcavam sua carga em imensos ancoradouros construídos especialmente para esse fim (PMEBI, 2016 p. 3).

O cultivo de café entre os séculos XVIII e XIX marca o período de maior transformação da ilha, seguido da pesca e das atividades portuárias, sendo esta intrínseca ao tráfico de escravizados, amplamente realizado pela Baía de Castelhanos. A facilidade da compra de mão de obra e a proximidade com os portos de Ubatuba e São Sebastião permitiu que a cultura do café, iniciada no Litoral Norte por volta de 1770, se desenvolvesse rapidamente na Ilha, que passou de 22 engenhos no fim do século XVIII para 198 propriedades espremidas entre as montanhas e o mar. Nesse período, a face voltada para o canal se consolidou como centro urbano, administrativo e de comércio, e segundo Lima (2011), em 1836 a Ilha apresentava produção de 10.289 arrobas de café, cerca de 154 toneladas. Enquanto a cana não ultrapassava a cota dos 200 metros, o café chegava aos 500 metros, causando desmatamento entre os maciços São Sebastião e Serranias, nas encostas vizinhas às praias da Siriúba, do Viana, da Armação, da Praia Grande, Ribeirão e Veloso. A mata nativa da ilha ficou confinada nas altitudes superiores.

Em 1854, estima-se que existiam na Ilha cerca de 225 fazendas de café, com uma colheita de 112.500 arrobas e uma população de 10.769 habitantes. No seu apogeu, a Ilha junto com o Litoral Norte respondiam por 14,2% de toda a produção de café do Estado. Porém, como nas demais regiões produtoras da cultura no Litoral Norte paulista, o seu declínio foi tão rápido quanto seu apogeu, acontecendo ainda antes na Ilha (entre 1870 e 1880) do que nas lavouras do médio Paraíba e interior paulista (LIMA, 2011. p.48).

No século XIX, com a cultura do café nos mesmos moldes da cana de açúcar, o tráfico ilegal de escravizados trazia muito lucro, já que não era encontrada em outras regiões produtoras. Foram 80 anos de prosperidade econômica na Villa Bella até a libertação dos escravizados em 1888.

Villa Bella passa a enfrentar forte crise com o fim do contrabando de escravos e a concorrência dos novos polos de produção agrícola do interior paulista que tinham melhores condições geológicas para o desenvolvimento da agricultura e melhor

logística para escoamento da produção. Villa Bella levava de canoa de voga até Santos sua produção de frutas, aguardente, açúcar e café (PMEB, op. cit., p. 3).

Com a decadência do café, oriundo da construção da Estrada de Ferro Central do Brasil, que permitiu o escoamento da produção cafeeira do Vale do Paraíba até o Rio de Janeiro e Santos, aliada ao fim do tráfico de escravizados e às restrições ambientais e topográficas, há um grande êxodo da Ilha, permanecendo majoritariamente as atividades de subsistência, como a pesca, a agricultura, a extração e a caça, com exceção dos engenhos que mantinham a produção de cachaça, chegando a manter 36 engenhos de aguardente na metade do século XX, (MARTINS, 2016.; PMEBI, 2016.; LIMA, 2011).

*[...] A perda da importância econômica ou esgotamento do recurso em exploração deslocava o eixo do povoamento deixando a região em abandono, restando no mais das vezes núcleos populacionais relativamente isolados e dispersos subsistindo numa economia voltada para a auto-suficiência, marcados por uma fisionomia e características predominantemente indígenas (ARRUDA, 1999 p. 82).*

Ainda no século XIX, devido às motivações econômicas locais e a lei de terras de 1850, em Villa Bella a terra passou a ter conceito de mercadoria e sua transferência feita por simples documentos de cessão de direitos possessórios (PMEBI, op. cit.). Nas últimas décadas do séc. XIX e nos primeiros anos do séc. XX a circulação de dinheiro e mercadorias na Ilha era muito pequena. Sua “economia fechada” se baseava em “pequenas” propriedades com transporte em canoa de voga. Após o declínio da produção cafeeira, estas propriedades ampararam os cultivos tradicionais de subsistência e de cana para aguardente. Além da cana, eram exportados farinha de mandioca, feijão, milho, café, frutas e peixe seco, com posterior destaque para a produção rudimentar de banana, enviada a Santos. Sobre o meio ambiente, Lima (op. cit.) conclui que a substituição do café por outras culturas não melhorou as condições ambientais. As derrubadas na mata, porém, eram raras, e os engenhos ocupavam até as cotas mais elevadas, outrora ocupadas pelo café, sendo as maiores altitudes os pontos iniciais de regeneração da vegetação. Para Lima (op. cit.), há um enfraquecimento da ruralização e fortalecimento das atividades costeiras:

Ilhabela se transforma no principal centro de construção das canoas de voga do Litoral Norte, chegando a possuir 38 canoas que faziam percursos de Paraty a Santos e podiam transportar juntas até 5 toneladas entre pessoas e mercadorias. Estima-se que a frota transportava anualmente – de Ilhabela a Santos – de 500 a 800 toneladas de mercadorias (NOFFS, 2007. p. 31).

Essa economia de subsistência, aguardente e transporte começa a declinar na década de 1920, década que se instalam na Ilha os imigrantes japoneses, que influenciaram os caiçaras na incorporação de técnicas inovadoras no sistema de pesca, como as redes de cerco feitas de varas de taquaruçu (*Guadua angustifolia*) e o barco a motor, estimulando a pesca e, conseqüentemente, o surgimento de vários povoados de pescadores nas planícies costeiras. Martins (2016) aponta ainda que os japoneses produziam em bases capitalistas para a produção de aguardente, servindo como empregadores dos homens caiçaras na pesca e das mulheres nas fábricas em São Sebastião. A produção de cachaça entraria em declínio somente 40 anos mais tarde, quando grande parte dos imigrantes asiáticos deixam a região (MARTINS, 2016; LIMA, 2011; NOFFS, 2007)

Entre 1925 e 1932, a pesca com influência nipônica ascendeu, favorecendo a recuperação de áreas degradadas pela agricultura e criando novos espaços costeiros de suporte. Ilhabela tornou-se uma das principais áreas de pesca do país, sobretudo ligada à pesca da sardinha, sendo o Saco do Sombrio o seu principal porto. A atividade pesqueira começa a declinar devido a diversos fatores, como: o abandono das culturas de subsistência, que tornou a população da Ilha dependente do continente; o êxodo de pescadores mais jovens para outras regiões do litoral; a diminuição dos estoques pesqueiros próximos devido a sobrepesca; o desenvolvimento técnico que possibilitou pesca em alto mar, cujo alto custo eram inviáveis para os pescadores artesanais; as crises nacionais, como a Revolução Constitucionalista de São Paulo e o bloqueio marítimo (FRANÇA, 1954; NOFFS, 2007). É neste período que o plantio de banana e laranja começam a ganhar fôlego na Ilha, que passou na década seguinte para uma fase de policultura associada à produção de aguardente (CALVENTE, 1999; MARCONDES, 2018).

As modificações no uso e ocupação da orla deixadas pela atividade pesqueira no início do século XX, foram determinantes na ocupação de espaços e na modificação das paisagens, como é o caso do porto do sombrio na Baía de Castelhanos, que entre 1918 e 1932 passou de despovoada a habitado por 500 habitantes. Já 20 anos após o apogeu pesqueiro, em 1952, o Saco do Sombrio não possuía mais que 30 habitações sendo algumas abandonadas e uma população de cerca de 130 pessoas. Na primeira década do séc. XXI haviam apenas 14 moradores. Segundo Lima (2011), “O declínio demográfico e econômico causado pela sobrepesca transformou a região da baía de Castelhanos em uma das áreas mais decadentes da Ilha” (LIMA, op. cit., p. 33).

Em 1934, por falta de recursos e por força do Decreto Estadual nº6448, Villa Bella da Princesa perde a condição de Município, passando a ser Distrito de São Sebastião. A região se mobiliza e o Decreto nº6844 do mesmo ano devolve ao arquipélago à condição de Município, que passa, em 1939, a se chamar simplesmente: Villa Bella (PMEBI, 2016). Já em 1940, devido ao Decreto Federal 2140 de Getúlio Vargas, a Ilha passa a patrimônio da União sob o nome de Formosa, condição alterada via emenda constitucional 46/2005 que reconhece a autonomia das ilhas sede de municípios. Em 1945, um Decreto Estadual anexa outras Ilhas sob o desígnio Ilhabela (PMEBI, op. Cit). No final da mesma década, o município recebe a categoria de Estância Balneária (Lei Estadual 166 de 1948), assumindo o compromisso de colaborar na introdução de benfeitorias para incremento do turismo.

Já na década de 1950, com o início da implementação da infraestrutura rodoviária e portuária, se difunde a atividade turística. Essas interligações produziram uma nova forma de degradação da paisagem baseada na especulação imobiliária. As primeiras casas de veraneio são compradas e a vila da ilha passa a ter dimensão urbana significativa, entrando em cena a figura do Grileiro<sup>33</sup>.

---

<sup>33</sup> “[...] Personagem bastante comum nos negócios imobiliários entre as décadas de 1950 e 1970 — eram migrantes que se apossavam de terras de caiçaras e validavam a posse com documentos falsos. Estes documentos eram guardados em vidros junto com grilos cuja ação ajudava a dar um aspecto envelhecido *àqueles documentos*



Até meados da década de 1950 — quando o turismo ainda não havia se consolidado no município e parte da economia era baseada em atividades agrícolas e pesqueiras — a ocupação do arquipélago ocorria de forma espontânea, decorrente das técnicas tradicionais e de uma estrutura social bastante simples e familiar. [...] Os deslocamentos eram pouco frequentes e aconteciam quase sempre pelo mar [...] (SILVA, 2009 p. 23).

Essa nova ocupação do espaço da praia “empurrou” os moradores tradicionais morro acima, criando bairros nas encostas ou próximos das áreas de preservação ambiental, diminuindo o tamanho das propriedades e impossibilitando as roças de subsistência. Surge então a força motora da urbanização e do turismo. Apesar do aumento do fluxo de turistas - chegando a dobrar no verão - até a década de 1950, 86% das atividades da população residente se relacionavam com a agricultura e a pesca (LIMA, 2011).

Em 1958 é inaugurada a Usina Hidroelétrica da Água Branca e, no ano seguinte, a conexão a São Sebastião via Ferry Boat (PMEBI, 2016; MARTINS, 2016). Mas é na década de 1960, com a melhoria no sistema rodoviário, a inauguração da balsa em Barra Velha ligando-a ao Porto de Santos e o estabelecimento de uma linha da Viação Aérea São Paulo (VASP) que ligava Ilhabela a São Paulo e Ubatuba, que o turismo figura como a atividade mais importante, servindo a Ilha de São Sebastião como refúgio para turistas de alta renda oriundos, principalmente, do Planalto (PMSB, 2019; LIMA, op. cit.).

Após o estabelecimento definitivo da ligação entre o arquipélago e o continente e a construção da malha viária, abriu-se também a possibilidade de novas formas de ocupação do território e novas técnicas de construção além daquelas tradicionalmente associadas aos caiçaras. A presença cada vez maior de migrantes e veranistas influenciou não apenas a forma de ocupação da cidade, como também a forma e as técnicas utilizadas nas construções (SILVA, 2009 p. 24)

O crescimento do interesse dos veranistas intensificou a atividade comercial e o crescimento urbano, que apesar do baixo adensamento se espalhou por toda a planície costeira voltada ao Canal de São Sebastião e ao continente, mudando a paisagem com arruamentos e maiores edificações na Barra Velha e em Perequê. As atividades citadas, aliadas a

---

— vem daí o nome que lhes era dado. A presença dos grileiros diminuiu à medida que os terrenos tornaram-se escassos e a partir da efetiva implantação do Parque Estadual, que impulsionou a organização da questão fundiária em Ilhabela” (SILVA, 2009 p. 29).

investimentos do setor energético (petróleo e gás) da década de 1960, se caracterizam pela valorização local, refletida no aumento dos preços da terra, na expulsão dos moradores nativos, no aumento da infraestrutura urbana e nas possibilidades de trabalho no setor turístico, o que levou ao crescimento da população (LIMA, 2011; MARCONDES, 2018; TADEU, 2019).

O incremento populacional adveio de migrações predominantes da Bahia, Minas Gerais e da RMSP. Os paulistas costumam ser turistas que estabelecem segunda residência no município e empreendem no setor turístico, enquanto os mineiros e baianos compõem no geral mão de obra não especializada que atuam na construção civil (TADEU, 2019). As áreas então pouco povoadas se expandiram no sentido Norte-Sul, cujo acesso principal se estabeleceu por uma via principal (Rodovia SP 131), onde os limites do Parque se definem pela cota de 200 metros e os equipamentos urbanos equivalem aos de uma cidade pequena (MALDONADO, 1997; MARTINS, 2016).

Em 1977, foi aberta a Trilha “Estrada de Castelhanos” pelo governo local, visando o desenvolvimento fora do eixo do canal. No mesmo ano, uma ação estadual cria o Parque Estadual de Ilhabela - PEIb - via Decreto nº9.414, visando a conservação ambiental. A criação do parque impossibilitou não só o loteamento de Castelhanos como a pavimentação da estrada que liga as duas planícies. Essa ação foi fundamental para a recuperação da vegetação dentro dos limites do parque. Com espaço restrito por aspectos topográficos e ambientais, a urbanização continuou a se expandir na década seguinte, porém desta vez, ocupando as encostas, nas porções de menor declive (PMSB, 2019). Nota-se que a força motora da urbanização e turismo não foi homogênea (espacial e temporalmente) em toda Ilha, cujas transformações se concentraram onde havia maior acesso rodoviário (LIMA, op. cit.).

Assim, a criação do Parque Estadual foi de grande importância, não somente para a preservação, mas por apresentar uma limitação física ao crescimento urbano, além de ajudar a

preservar as nascentes de rios e córregos, “ [...] *reduzindo o impacto da escassez de água que se observa atualmente, sobretudo nos meses de verão*” (SILVA, op. Cit., p.30).

Na década de 1980, com a interligação do Litoral Norte e da Baixada Santista por meio do sistema viário Anchieta – Imigrantes, houve um aumento da atividade de construção civil para edificações de residências de veraneio. Em consequência, Ilhabela e as demais cidades do Litoral Norte começaram a receber grande fluxo de migrantes de diversos estados. O crescimento do turismo nas décadas de 1980-90 aumentou a demanda por infraestruturas e serviços. O aumento da demanda e a falta de planejamento adequado do espaço costeiro resultaram em descaracterização e crescimento acelerado, além de representarem o aumento das pressões humanas sobre o meio natural e ao oferecimento dos serviços ecossistêmicos (LIMA, 2011).

Na Ilha, aumentou o número de residências de veraneio e de condomínios junto à orla, que novamente sofre com desmatamento e concentração de obras civis em áreas de alta vulnerabilidade ambiental. Observa-se o exponencial adensamento das áreas já urbanizadas, com expansão para áreas de maior declive, chegando em alguns lugares aos limites do Parque e, por vezes, adentrando áreas protegidas (PMSB, 2019; LIMA, op. cit.).

A população fixa, de menor poder aquisitivo do município, se estabeleceu na planície central, especialmente nos bairros de Barra Velha (cuja balsa dá acesso ao continente) e Itaguassu, inclusive em encostas de maior declividade, ficando mais suscetível a riscos geofísicos e à problemas sanitários de difícil solução. Essa situação se prolonga por anos e adentra o século XXI, com aumento das ocupações irregulares, com riscos aos seus ocupantes devido a terrenos naturalmente frágeis, que seguem sem infraestrutura urbana (PMSB, op. cit.).

Ao longo das décadas de maior crescimento populacional a atuação do poder público foi ambígua: de um lado fiscalizava e restringia o uso do solo e de outros recursos naturais, conforme suas atribuições legais; por outro lado estimulava o crescimento da cidade e se beneficiava econômica e politicamente com isso. Esta ambigüidade fez

com que a fiscalização e a restrição do uso do solo se tornassem cada vez menos eficientes e o crescimento da cidade, desordenado (SILVA, 2009 p. 30).

As áreas urbanas do município, mesmo tendo ocupação intensa, se apresentam diversas e fragmentadas, integrando áreas muito urbanizadas com outras de quase vazios territorial. Alguns desses ‘vazios’ abrigam antigas comunidades caiçaras, que sofreram em diferentes graus com o vertiginoso crescimento urbano e das atividades turísticas/comerciais. As diferentes modificações estão ligadas, principalmente à posse (ou não) da terra e à proximidade ou assimilação pelos centros urbanos, alterando seu modo de vida associado à sua produção e à sua cultura.

Para compreendermos como o ordenamento territorial teve influência nas modificações da paisagem da Ilha de São Sebastião, será apresentado a seguir um compilado das leis incidentes no município do ponto de vista ambiental e do planejamento.

### **7.3. Legislações incidentes**

O presente capítulo possui o intuito de contextualizar juridicamente os ordenamentos urbano e ambiental; além de políticas da água e saneamento no Brasil e, principalmente, na Ilha de São Sebastião.

No âmbito Federal há incidência de diretrizes relacionadas ao uso das faixas de marinha, ao gerenciamento costeiro e à proteção ambiental. As diretrizes impactam no uso de recursos naturais de Ilhabela, como é o caso da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/2012) e da resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 303/2002, que dispõe sobre Áreas de Preservação Permanente (APPs) (MARTINS, 2016).

Além desses ordenamentos de proteção à mata nativa, há o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC de 1988), voltado a “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 nº 7.661 de 16/05/1988, art. 2º). Criado em 1988, o PNGC 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 nº 7.661 de 16/05/1988. Parágrafo único). A norma é subordinada ao Ministério do Meio Ambiente, mesmo ministério responsável pelo CONAMA ao qual compete, dentre outros, o estabelecimento de normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente, com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos.

Ainda na esfera federal, as Unidades de Conservação (UCs) objetivam proteger áreas de grande interesse ecológico, cultural, científico e paisagístico. Suas diretrizes foram definidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Lei 9.985 de 2000, na qual as atividades permitidas serviram de critério para a categorização das Unidades de Conservação 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, como o Parque Estadual de Ilhabela (PEIb).

No que se refere aos recursos hídricos, sua gestão na história brasileira ocorre de forma centralizada e fragmentada, como aponta Tadeu (2019). Centralizada por que suas políticas foram elaboradas pelos governos federais e estaduais, em detrimento dos governos municipais e da sociedade civil, e fragmentada porque os setores de energia elétrica, agricultura, saneamento, entre outros, atuavam de forma independente.

Neste sentido, a gestão federal traça suas primeiras definições de usos e gestão por meio do “Código das Águas” (Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934), que concede à União os aproveitamentos hidrelétricos e dos serviços de distribuição de energia elétrica. Da publicação do documento até 1961, a gestão hídrica foi realizada pelo Ministério da Agricultura, passando posteriormente para o Ministério de Minas e Energia (TADEU, 2019; CAMPOS; FRACALANZA, 2010).

Com o crescimento da temática ambiental dos anos 1970, surgem os primeiros ordenamentos relacionados ao saneamento e às comunidades tradicionais no Brasil. É nesse contexto que se estabelecem diretrizes para a proteção da Mata Atlântica nas escarpas da Serra do Mar e que se define as populações tradicionais, reconhecendo suas interações com a natureza. Quando houve a centralização de políticas do período militar (1964-1984), o saneamento foi regulado pelo Plano Nacional de Saneamento – PLANASA, criado em 1971 pelo Ministério do Interior. No Plano, cada Estado era encarregado de criar sua Companhia Estadual de Saneamento Básico para receber recursos e implementar os serviços. Criou-se, assim, a SABESP, em 1973. Segundo, Tadeu (2019), priorizou-se pelo serviço de abastecimento em detrimento do serviço de esgotamento sanitário, atitude que remonta às

concessões do período militar, devido, principalmente a motivos economicistas, já que a implementação do abastecimento requer menores investimentos e geram receitas mais rapidamente.

A partir da promulgação da Constituição Federal de 1988, criaram-se condições para a instauração de um modelo sistêmico de integração participativa, por meio da criação de conselhos participativos e Comitês de Bacias Hidrográficas. Apesar disto, pouco se alterou no setor de saneamento, sendo tênues as mudanças institucionais, permanecendo a essência política da década de 1970, onde as Companhias Estaduais seguiam hegemônicas na prestação dos serviços por meio de concessões (TADEU, op. cit.).

Porém, se houve uma centralização do poder no nível federal durante o regime militar (1960-1970), iniciativas de descentralização no setor saneamento ocorreram durante o processo de democratização (1980-2000). Ambos implicaram em mudanças políticas e burocráticas, sendo que no último período visou-se incluir novos atores nos processos decisórios, inclusive o setor econômico privado.

Com a política neoliberal implementada a partir da década de 1990, cria-se a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)<sup>34</sup>, que reforma o setor de saneamento. Dentre as principais mudanças posteriores ao PNRH, destaca-se a promulgação da lei de concessões (Lei nº8.987/1995 e Lei nº9.074/1995) que implicou no maior desenvolvimento de operadoras privadas (TADEU, 2019). Já nos anos 2000 é reconhecida a titularidade municipal dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário (Lei 11.445 de 05/01/2007). Em seguida são aprovados o Decreto Federal 7.217/2010, as Diretrizes para a Definição de Política e Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico e o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB, 2013).

A PNRH (Lei Federal nº9.433/1997) cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos. Dentre seus fundamentos fica estabelecido que em situações de escassez, o uso prioritário dos

---

<sup>34</sup> Instituída pela Lei Federal nº9.433 de 8/01/1997.

recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais. A lei agrega os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) – órgãos colegiados com atribuições normativas, deliberativas e consultivas a serem exercidas na escala da bacia hidrográfica. A lei define ainda, que os CBHs devem ser compostos por representantes de instituições e órgãos governamentais e não governamentais, possuindo relações com diversos níveis de atuação.

A gestão dos recursos hídricos paulistas tem como marco inicial a implantação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos e o Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (1987), entidades que compunham uma estrutura burocrática de Estado e não previam a participação da sociedade civil. O planejamento do uso da água é incorporado pelo Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH (Lei nº7.663 de 30/12/1991 atualizada pela Lei nº12.183 de 29/12/2005). Tanto a Política Estadual (1991) quanto a Federal (1997), possuem enfoque de gestão compartilhada, participativa, de planejamento e com previsão de aplicação de instrumentos de gerenciamento dos recursos hídricos (TADEU, 2019).

O SIGRH de São Paulo foi aprovado pelo SIGRH Nacional sem alterações, já que este se baseava naquele. Destaca-se a criação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) objetivando o suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos. Tais medidas estaduais apontavam para a descentralização administrativa e para a transferência de funções política e financeira para o âmbito da bacia hidrográfica, sendo esperado uma maior participação política em nível local/regional (TADEU, 2019).

Segundo Tadeu (op. cit.), a descentralização na gestão foi defendida por neoliberais e por correntes da esquerda desde a década de 1970. O termo polissêmico é visto pelos neoliberais como transferência para o setor privado, enquanto para a esquerda, compartilha-se o poder decisório entre as diferentes esferas. Apesar dos esforços de autonomia apresentados, a gestão hídrica permanece centralizada. A participação, presente nas leis federais e estaduais



sobre recursos hídricos, são fruto de pressões de movimentos sociais no processo de democratização, porém em um período de aprofundamento do modelo neoliberal.

Citando outros autores, Tadeu (2019) aponta que o Consenso de Washington, processo global de adequação das sociedades ao modelo neoliberal, requer uma sociedade civil ativa e propositiva, objetivando um Estado mínimo que se isenta progressivamente da sua função como garantidor de direitos. Assim, as Organizações Não Governamentais (ONGs) passam a assumir papéis que emergem do Terceiro Setor e das Fundações Empresariais, com ênfases filantrópicas ao mesmo tempo em que avançam os processos de marginalização dos movimentos sociais. Tal modelo institucional recebe influências internacionais da concepção de “gestão integrada de bacias” debatendo a compatibilização de oferta e demanda, não reconhecendo, contudo, a influência das desigualdades sociais e espaciais na composição da demanda.

Ao citar Fracalanza (2009), Natalia Tadeu (2019) aponta que o processo de inclusão da sociedade civil contribuiu para ampliar a possibilidade de participação de autores antes excluídos do ponto de vista socioeconômico. Porém, de forma ainda não efetiva no que se refere a inclusão dos seus interesses nas políticas de gestão hídrica. Isso se deve porque outros usos da água, além do abastecimento hídrico (prioritário) advém da apropriação de um bem comum, fundamental a vida e a realização de atividades econômicas.

Assim, depreende-se do pensamento de Tadeu (2019), que entre os anos de 2007 e 2014, houve o fortalecimento da participação privada e da lógica mercantilista dos serviços públicos, consolidando o setor privado junto ao Governo Federal, com forte participação no processo de elaboração do PLANSAB. Predomina, assim, o discurso técnico, burocrático e elitista sobre outras formas de discursos, determinando o que é aceito e legitimado na governança hídrica. “[...] Com isso, apropriações desiguais do recurso, que podem evidenciar as dificuldades de participação nos processos de gestão da água, podem ser identificadas a

partir da perspectiva política dos conflitos” (TADEU, op. cit.. p.65). Tadeu (op. cit.) destaca que “[...] a construção simbólica de ‘responsabilidade coletiva’ da água, introduzida pela PNRH, decorre de um processo sistemático que busca produzir ‘desconhecimento’ e esconde um modelo de desenvolvimento desigual e excludente, que promove a apropriação desigual de água” (TADEU, op. cit., p. 65).

No caso do Estado de São Paulo, a Política Estadual de Saneamento Básico é definida pela Lei nº7.750 de 31/03/1992<sup>35</sup> e disciplina a atividade de abastecimento e esgotamento sanitário, enquanto a já citada Política Estadual de Recursos Hídricos, instituída pela Lei nº 7.663 de 30/12/1991, trata sobre a água. Ambas políticas são geridas pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH) dividida nas coordenadorias de “Gestão dos Recursos Hídricos” e “Saneamento Básico”.

Segundo a Lei Complementar nº1.025 de 2007, o poder executivo de São Paulo pode celebrar convênios com municípios. A empresa prestadora do serviço estadual de capital misto é a Sabesp, cujo Estado detém 50,3% do capital, enquanto as funções de regulação e fiscalização no âmbito estadual competem à Agência Reguladora do Estado de São Paulo (ARSESP).

Em Ilhabela existe o conselho municipal de saneamento, sendo a Secretaria Municipal de Saúde responsável pela formulação e fiscalização do Saneamento Básico, de acordo com a Lei Municipal nº3189/2004. Esta lei define ainda que a Secretaria Municipal de Obras e Planejamento Urbano e Serviços Públicos é a executora de tais serviços. A Lei Municipal nº 1051 de 01/09/2014 reorganizou a estrutura administrativa e criou a Seção de Saneamento dentro da Secretaria Municipal de Meio Ambiente. A partir da criação da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN) pela Lei Complementar nº1.166 de 2012 cria-se um “conselho de desenvolvimento”, instância normativa e deliberativa. Segundo Tadeu (2019), a integração regional foi orientada pela reprodução do

---

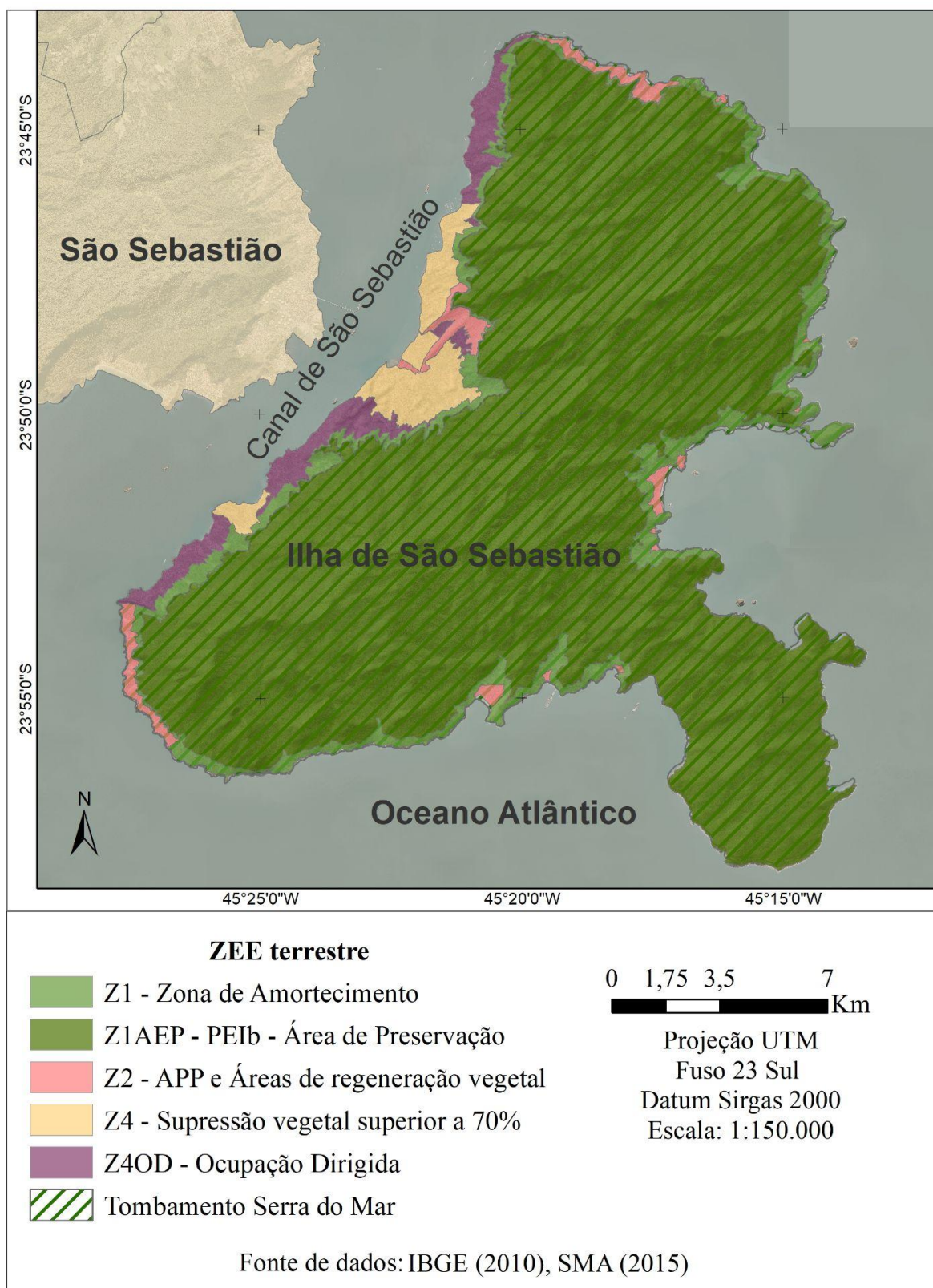
<sup>35</sup> Alterada quase em sua totalidade pela Lei Complementar nº1.025 de 07/12/2007.

modelo neoliberal que reforça os interesses hegemônicos, dissociada das demandas reais de desenvolvimento urbano regional. Como consequência pode haver uma acentuação da desigualdade das realidades sub-regionais da Região Metropolitana.

No que se refere ao zoneamento a nível estadual, destaca-se o Plano de Gerenciamento Costeiro (PEGC - Lei nº 10.019/1998), que 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. O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), instrumento do PEGC, visa “a melhoria da qualidade da vida das populações locais e a proteção dos ecossistemas costeiros, em condições que assegurem a qualidade ambiental” (Lei nº 10.019, Art. 4º). Segundo Martins (2016), o ZEE é importante para a gestão costeira, pois define diretrizes de uso e ocupação do solo e orienta “[...] o processo de ordenamento territorial, necessário para a obtenção das condições de sustentabilidade do desenvolvimento da zona costeira” (MARTINS, op. cit., p. 48). O documento de 1998 dialoga e serve de apoio às ações do Zoneamento Ecológico Econômico Nacional (Decreto Federal 5.300/2004), para fins de monitoramento, licenciamento, fiscalização e gestão (MARTINS, op. Cit.).

O Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor do Litoral Norte (ZEE-LN) é disposto no Decreto Estadual 49.215 de 2004. O Parque Estadual da Ilhabela (PEIb), corresponde, segundo as predisposições do ZEE-LN, à Z1AEP (ver Figura 18), juntamente com outras Unidades de Conservação do Litoral Norte, como o Parque Nacional da Serra da Bocaina, os Parques Estaduais da Serra do Mar e da Ilha Anchieta, a Estação Ecológica Marinha Tupinambás e as Áreas sob Proteção Especial CEBIMar, do Costão do Navio e de Boissucanga.

**Figura 18:** Mapa das legislações incidentes na Ilha de São Sebastião.



**Fonte:** Andressa Cunha, 2023.

As zonas de amortecimento do PEIb se enquadram na Z1, que segundo o documento são áreas com declividade de média a alta, com cobertura vegetal em estágio avançado de

regeneração e fauna associada e existência de comunidades tradicionais. Nestas zonas, as atividades permitidas restringem-se à pesquisa e às atividades de baixo impacto, e suas diretrizes de gestão estão ligadas à conservação ambiental e à regularização fundiária.

A Praia dos Castelhanos, está classificada como Z2. Segundo o Artigo 10:

A delimitação da Zona 2 Terrestre - Z2T considera, entre outras, isolada ou conjuntamente, as seguintes características sócio-ambientais:

- I - elevada recorrência de áreas de preservação permanente, observadas as restrições previstas pela Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e de risco geotécnico;
- II - existência de áreas contínuas de vegetação em estágio avançado de regeneração e fauna associada, com ocorrências de supressão ou de alteração de até 30% (trinta por cento) da cobertura vegetal, observadas as restrições previstas pelo Decreto Federal nº 750, de 10 de março de 1993;
- III - ocorrência de áreas com declividade média entre 30% (trinta por cento) e 47% (quarenta e sete por cento);
- IV - áreas sujeitas à inundação (Art. 10)

Já o Artigo 11 que estabelece os objetivos da gestão designa as seguintes diretrizes:

- I - manter a funcionalidade dos ecossistemas, garantindo a conservação dos recursos genéticos, do patrimônio histórico, paisagístico, cultural e arqueológico;
- II - promover programas de manutenção, controle da poluição e proteção das nascentes e vegetação ciliar com vistas a garantir a quantidade e qualidade das águas (Art. 11).

No que tange a preservação ambiental e as possíveis atividades a serem desenvolvidas nessas áreas (Z2T), o documento aponta que: “ [...] os Planos e Programas objetivarão a meta de conservação ou recuperação de, no mínimo, 80% (oitenta por cento) da zona com cobertura vegetal nativa garantindo a diversidade biológica das espécies” (Art. 12). Sendo permitidos, além daqueles estabelecidos pelo Artigo 7º para a Z1T -

“I - pesquisa científica relacionada à preservação, conservação e recuperação ambiental e ao manejo auto-sustentado das espécies da fauna e flora regional; II - educação ambiental; III - manejo auto-sustentado, condicionado à existência de Plano de Manejo; IV - empreendimentos de ecoturismo com finalidade e padrões que não alterem as características ambientais da zona” (Art. 7º), os seguintes usos e atividades: “I - aquícultura; II - mineração com base nas diretrizes estabelecidas pelo Plano Diretor Regional de Mineração, respeitadas as disposições do Plano Diretor Municipal; III - beneficiamento dos produtos de manejo sustentado. Parágrafo único - Respeitados a legislação ambiental, a Resolução” (Art. 13)

Já a face voltada para o Canal de São Sebastião é classificada no ZEE LN como Z4 e Z4OD, cujas taxas de utilização são definidas em 60% e 40%, respectivamente. À Zona 4 Terrestre,

[...] considera, entre outras, isolada ou conjuntamente, as seguintes características ambientais:

I - cobertura vegetal alterada ou suprimida até 70% (setenta por cento) da área;

II - assentamentos dispersos com uso urbano, e infra-estrutura incompleta;

III - relevo com declividade média igual ou inferior a 30% (trinta por cento) (Artigo 18).

Quanto a gestão da Z4T, são apresentadas as seguintes diretrizes:

I - manter a qualidade do ambiente, promovendo o desenvolvimento urbano de forma planejada;

II - priorizar a regularização e a ocupação das áreas urbanizadas;

III - promover a implantação de infra-estrutura urbana compatível com as demandas sazonais;

IV - estimular, através dos instrumentos jurídicos disponíveis, a ocupação dos vazios urbanos;

V - promover a implantação de empreendimentos habitacionais de interesse social (Artigo 19).

No que se refere ao Saneamento Básico, o ZEE-LN estabelece que na Z4T os planos e programas objetivam o atendimento universal das economias residenciais quanto ao abastecimento de água e à coleta e tratamento de esgotos, além da coleta e disposição de resíduos sólidos. Em tais zonas é permitido o desenvolvimento das atividades estabelecidas para a Z1T, Z2T, Z3T, a saber: “I - agropecuária, compreendendo unidades integradas de beneficiamento, processamento ou comercialização dos produtos agrofloretais e pesqueiros, compatíveis com as características ambientais da zona; II - ocupação humana com características rurais; III - silvicultura” (Artigo 17), além da instalação de equipamentos públicos e de infra-estrutura necessários ao desenvolvimento urbano (I); de ocupação para fins urbanos (II) e; de unidades comerciais e de serviços, e atividades de baixo impacto ambiental (III) (Artigo 21).

Enquanto as Z4OD (Área de Ocupação Dirigida) são áreas que necessitam de ordenamento especial, compreendendo “I - existência de cobertura vegetal nativa; II - presença de empreendimentos residenciais parcialmente implantados e/ou ocupados” (Artigo 23). Nessas áreas são permitidos “[...] empreendimentos de turismo e lazer, parcelamentos e condomínios desde que compatíveis com o Plano Diretor Municipal, [...] garantindo a distribuição e tratamento de água, coleta, tratamento e destinação final dos efluentes líquidos e dos resíduos sólidos coletados” (Artigo 26). Sua gestão deve objetivar:

- I - manter ou recuperar a qualidade dos assentamentos urbanos descontínuos, de forma a garantir a ocupação de baixa densidade e a conservação do patrimônio histórico, paisagístico e cultural;
- II - promover a ocupação adequada do estoque de áreas existentes;
- III - incentivar a utilização do potencial turístico, através da implantação de serviços de apoio aos usos urbanos permitidos;
- IV - promover de forma planejada o ordenamento urbano dos assentamentos existentes, com práticas que preservem o patrimônio paisagístico, o solo, as águas superficiais e subterrâneas, e assegurem o saneamento ambiental (Artigo 24).

Quanto ao Zoneamento Marinho a Baía dos Castelhanos é classificada como Z2ME (Zona 2 Marinha Especial), que compreende:

- I - estrutura abiótica alterada por atividades antrópicas;
- II - comunidade biológica em bom estado mas com perturbações estruturais e funcionais localizadas;
- III - existência de atividades de aquicultura de baixo impacto ambiental;
- IV - ocorrência de atividades de recreação de contato primário (Artigo 35).

Nessas áreas é permitido o desenvolvimento de atividades da Z1M (de uso indireto, de manejo auto sustentado de recursos marinhos, extrativismo de subsistência, pesca artesanal que não de arrasto e ecoturismo, como previsto no Artigo 34, além de pesca amadora, aquicultura de baixo impacto, estruturas náuticas e recifes artificiais (Artigo 37). Segundo Martins (2016), em 2012 iniciou-se a revisão do ZEE-LN, sob responsabilidade do Grupo Setorial de Coordenação do Litoral Norte, processo no qual a Prefeitura de Ilhabela propôs alterações no zoneamento para possibilitar urbanização em áreas de comunidades tradicionais. Graças à mobilização da população da Baía dos Castelhanos, por meio da Associação de Moradores e Pescadores da Baía de Castelhanos, foi solicitado o direito de uso da faixa de marinha junto à Secretaria de Patrimônio da União (SPU-MPOG), resultando na obtenção de um Termo de Autorização de Uso Sustentável (TAUS) para a faixa de marinha, de domínio da União (MARTINS, 2016.).

Sob a tutela e a administração do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT), a Mata Atlântica da Serra do Mar e de Paranapiacaba foi tombada por meio da Resolução nº 40, de junho de 1985, da Secretaria da Cultura. A resolução inseriu o componente paisagístico e cultural nos processos de proteção de todas as ilhas do arquipélago, com exceção de uma

parcela da Ilha de São Sebastião, compreendida entre a cota 200 e o canal de São Sebastião (MARTINS, 2016.). O tombamento atuou de forma a disciplinar o processo de ocupação, admitindo a utilização de até 10% da área total da propriedade para a execução de edificações, obras complementares, acessos e instalação de equipamentos afins (PIRRÓ, 2010).

Além da criação do Parque Estadual de Ilhabela - PEIb (Decretos nº9.414 e 10.251 de 1977), o entorno marinho está sob proteção e ordenamento da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte (APA Marinha LN), que desde 2008 vem discutindo por meio de conselho consultivo e câmaras técnicas, questões relativas à gestão do uso e conservação no território da APA de forma participativa. As adjacências marinhas do Parque Estadual de Ilhabela compreendem ao Setor Maembipe da APA Marinha, havendo sobreposição de unidades de conservação (PIRRÓ, op. cit.; MARTINS, op. cit.).

Ilhabela possui lei específica de definição do perímetro urbano do município (Lei 185/2003). Lei essa, que segundo Martins (op. cit.), foi instituída de forma súbita e sem detalhamentos. Na referida lei, a face oceânica da Ilha de São Sebastião e todas as ilhas menores foram classificadas como áreas de expansão urbana, contradizendo o zoneamento definido pelo Plano Diretor Municipal e o Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Norte, instrumentos que visam à proteção ambiental e à melhoria da qualidade de vida sem estímulo à urbanização nas comunidades tradicionais.

[...] Com isso, a população das comunidades tradicionais do arquipélago é classificada pelo IBGE como população urbana para fins de recenseamento e somente as comunidades tradicionais caiçaras das Ilhas de Vitória e Búzios somam habitantes em área rural, apesar da ambiguidade gerada pela interpretação da lei de perímetro urbano (MARTINS, op. Cit., p 40).

As comunidades tradicionais localizadas no entorno do Parque Estadual de Ilhabela estão sob influência direta do Plano Diretor de Desenvolvimento Socioambiental do Município de Ilhabela, do Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral Norte e das diretrizes da Zona de Amortecimento do Parque Estadual de Ilhabela. O Plano Diretor de Desenvolvimento Socioambiental do Município PDDSA - Lei 421/2006) reconhece as



comunidades tradicionais definidas como “Grupos humanos culturalmente diferenciados, fixados em uma determinada região, historicamente reproduzindo seu modo de vida em estreita dependência do meio natural para sua sobrevivência” (ILHABELA, 2006 Art. 3º item V). O plano divide o território municipal em Zonas Ecológicas Econômicas Municipais, sendo estas “[...] áreas definidas territorialmente e que visam auxiliar o planejamento estratégico do uso do território e as diretrizes para o desenvolvimento social e econômico, considerando a dimensão ambiental versus a promoção econômica” (ILHABELA, *op. cit.* Art. 8º).

Ao considerar outros instrumentos legais incidentes, o PDDSA (ILHABELA, *op. cit.*) classifica a área do PEIb como Zona de Restrição Total à ocupação (ZRT) e remete-se à Zona de Amortecimento da Unidade de Conservação, de acordo com a definição apresentada pelo SNUC (Lei nº 9.985/2000), onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a Unidade de Conservação (MARTINS, 2016).

O instrumento normativo de 2006 classificam as áreas onde habitam as comunidades tradicionais como Zonas de Interesse Específico (ZIE), ou seja, como “[...] áreas ocupadas pelas comunidades tradicionais, as áreas de Patrimônio Histórico e Cultural, bem como os Sítios Arqueológicos” (ILHABELA, *op. cit.* Art. 14), onde é vedado o parcelamento do solo para fins urbanos (Art. 191). Isto posto, o Programa de Implantação de ZIE prevê ações políticas de ordenamento territorial em bairros de comunidades tradicionais, considerando suas especificidades, para fim de implantação de infraestrutura sanitária adequada, saneamento ambiental, gerenciamento de resíduos sólidos, atendimento da demanda por serviços de educação e saúde pública, entre outros (MARTINS, *op. cit.*). O Programa propõe parceria entre poder público, iniciativa privada e as comunidades locais do Bonete e de Castelhanos (ILHABELA, *op. cit.*).

O Subprograma de requalificação socioambiental para o bairro dos Castelhanos se destaca por: promover a integração com a conservação ambiental, aproximando os moradores do projeto de Plano de Manejo do Parque Estadual de Ilhabela (a); garantir a preservação da mata ciliar, vegetação de praia, encostas e Áreas de Preservação Permanente (APP) (b); regulamentar o turismo de acampamento por quintal na moradia caiçara, desestimulando a aglomeração e implantando infra-estrutura sanitária nas moradias (c); assim como regulamentar os estabelecimentos comerciais de baixo impacto ambiental, tais como bares, restaurantes e meios de hospedagem (d); valorização da cultura campesina-caiçara com a implantação de quintais florestais e práticas tradicionais de roça (j); formação de cooperativa e promoção de cursos para sustentabilidade da pesca artesanal, e maricultura (l) e; implantar sistema de transporte marítimo público gerido pela Prefeitura e comunidade (m) (ILHABELA, op. Cit.).

O Plano Diretor regulamenta, juntamente com o Zoneamento, definem o modelo urbanístico da cidade por meio de qualificações espaciais diferenciadas, sendo compostas pelo Centro Histórico, pelo Corredor de Desenvolvimento, pelos Bairros Interiorizados e pelas Comunidades Tradicionais (ILHABELA, op. cit.).

Diante do exposto, o ordenamento territorial e hídrico que recai sobre o município possui uma característica complexa, com diretrizes sobrepostas e conflitos entre os diferentes atores envolvidos.

## 8. Saneamento básico

Diante da complexidade geográfica apresentada e dos desafios enfrentados pelo saneamento em países em desenvolvimento e emergentes, principalmente com a implantação das políticas governamentais impulsionadas a partir da década de 1970, o serviço de saneamento passou a ser visto não mais como mero executor de obras públicas, abarcando dentre as suas atribuições a construção de ações integradas ligadas à preservação da qualidade ambiental, ampliando o conceito de saneamento básico para o conceito de saneamento ambiental. Tal mudança conceitual associou-se à política de recursos hídricos, visando articular ações das companhias estaduais de saneamento com os planos e programas dos comitês de bacias hidrográficas (MARTINS, 2016; TADEU, 2019).

Segundo a Política Nacional de Saneamento Básico<sup>36</sup>, o saneamento ambiental é o conjunto de serviços urbanos, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo das águas pluviais, além da limpeza urbana e do manejo dos resíduos sólidos. A presente pesquisa concentrou-se no serviço de Abastecimento de Água, ainda que sejam feitas associações ao serviço de esgotamento sanitário, por entender que esse é de extrema relevância para a escala estudada, já que como veremos, a principal forma de captação hídrica entre as comunidades se dá da mesma forma que o despejo dos rejeitos domésticos, ou seja, diretamente nos cursos hídricos.

No Artigo 3º da legislação referida, os serviços atendidos pelo saneamento básico foram definidos como:

9. Abastecimento de Água potável: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição”.

---

<sup>36</sup> O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB, 2019), criado em conformidade com a Lei Federal nº 11.445 de 2007 que institui a Política Nacional de Saneamento Básico, apresenta, em seu sétimo relatório, a relação do uso e ocupação do solo enquanto condicionante às soluções de saneamento básico. A Lei Complementar 1.402 de 2019 institui a Política Municipal de Saneamento Básico (PMSB), cria a Autarquia Municipal de Saneamento de Ilhabela (SANEILHA) e o Conselho Municipal de Saneamento Básico.

10. Esgotamento Sanitário: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reúso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente;
11. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana; e
12. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes;

A nível nacional, o saneamento, ainda que fundamental para a saúde pública e para o desenvolvimento das mais diversas atividades humanas, permanece com um longo histórico de negligenciamento, principalmente nas áreas rurais. O Brasil apresenta uma posição crítica na cobertura do saneamento quando comparado a outros países da América Latina, onde prevalece a iniquidade na oferta dos serviços (REBOUÇAS; BRAGA; TUNDISI, 2006). Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) da Agência Nacional de Águas (ANA), 84,2% dos brasileiros possuíam acesso ao serviço de abastecimento de água em 2021, restando quase 35 milhões de pessoas sem acesso ao serviço básico de abastecimento. Ainda segundo o SNIS (2021), 55,8% da população possuíam coleta de esgoto, porém, o percentual cai quando se trata do tratamento do esgoto coletado (cerca de 40%), chegando diariamente 5.516 toneladas de carga orgânica aos rios e reservatórios do país<sup>37</sup>.

A respeito do atendimento urbano por rede geral de abastecimento de água, o documento aponta que os municípios de menor acesso à água potável estão na região norte, ainda que não seja universal nas regiões nordeste, centro-oeste e sudeste. Quando se trata da

---

<sup>37</sup> Disponível em: <https://www.ana.gov.br/saneamento/panorama-do-saneamento/panorama>  
Acesso em: 10/05/2023.

coleta dos esgotos, e não necessariamente do seu tratamento, os serviços se concentram na região sudeste, mas se distribuem de forma precária em todo o Brasil. Tais resultados, entretanto, referem-se às áreas urbanas do país, sendo o cenário ainda mais crítico nas áreas rurais.

As assimetrias encontradas entre a distribuição do serviço de abastecimento de água e o de esgotamento sanitário, também podem ser vistas entre as áreas urbanas e rurais, tanto na escala estadual, quanto municipal. No estado de São Paulo, o Índice médio da distribuição do atendimento urbano de Abastecimento de água é superior a 90%, já o Índice médio de atendimento da rede coletora de esgoto é cerca de 70%. Em Ilhabela, a cobertura do abastecimento no ano de 2021 era de 86%<sup>38</sup>, enquanto dos 39,4% dos esgotos coletados, apenas 4% são efetivamente tratados.

Desta forma, nota-se que a insuficiência no atendimento dos serviços de saneamento se evidencia com deterioração dos cursos hídricos urbanos. Para o contexto local, salienta-se a importância de considerarmos que a infraestrutura se manteve a mesma desde o censo demográfico de 2010, enquanto o município teve crescimento geométrico populacional de 1,78% ao ano (2010 a 2019), acima da média estadual de 0,81% (TADEU, 2019).

A partir de dados do IBGE relativos a década de 1990, Rebouças, Braga e Tundisi (2006) apontaram que as regiões sul e sudeste do país eram marcadamente maiores beneficiárias dos serviços de saneamento do que as outras regiões do país, sendo que as maiores carências situavam-se nas faixas de renda mais baixas, tanto a nível nacional, como local. Os autores ressaltaram ainda, que apesar de alarmantes, esses dados estavam longe de representar a realidade, já que desconsideravam a deterioração dos sistemas de abastecimento de águas e coleta de esgoto, a baixa qualidade da água e o abastecimento intermitente com suas consequentes implicações sociais e de saúde pública.

---

<sup>38</sup> Segundo o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Litoral Norte (CBH-LN, 2022).

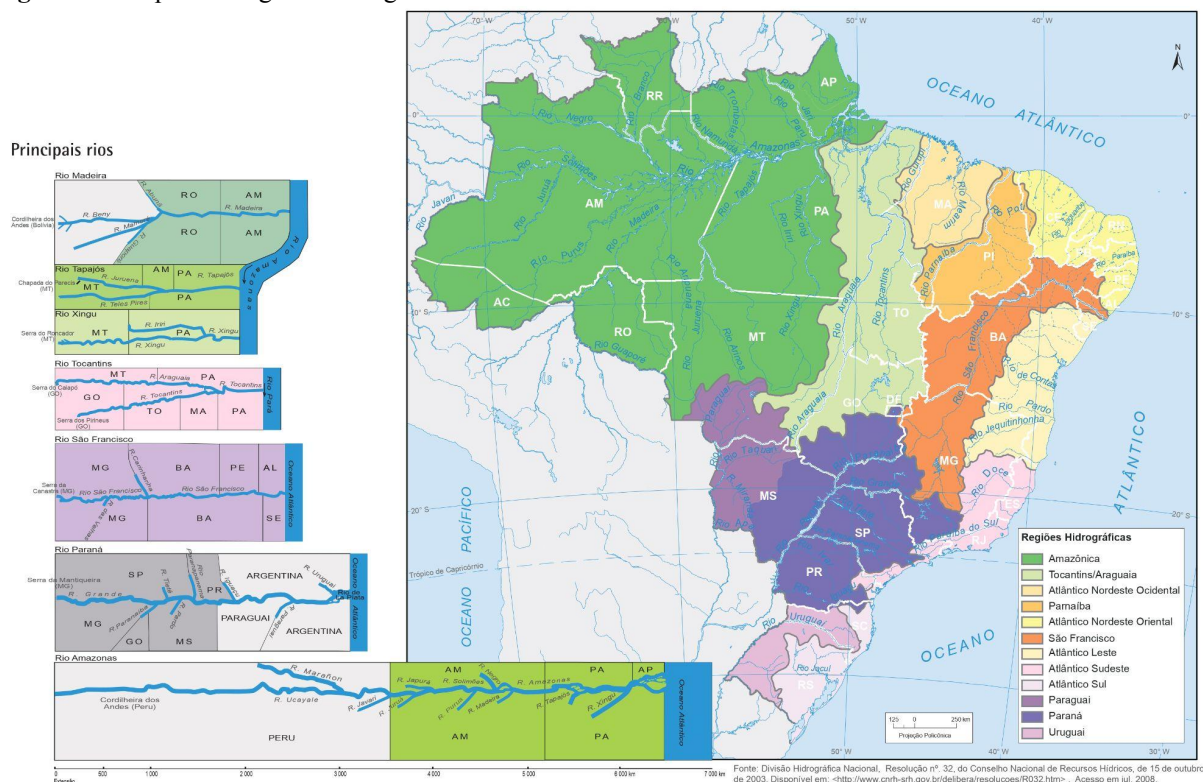
Isto posto, no que se refere à **desigualdade** na distribuição dos serviços de saneamento, Venturi (2016)<sup>39</sup> complementa fazendo uma associação não com a renda, como propõe Rebouças, Braga e Tundisi (2006), mas sim com a concentração de águas continentais, o que o autor denomina de “paradoxo brasileiro” (como visto em Recursos hídricos). Tal paradoxo advém do Brasil ser o país com a maior reserva de água doce do planeta, cuja disponibilidade hídrica é de cerca de 35.000 m<sup>3</sup>/hab/ano, e não possuir serviço de abastecimento de água potável de forma universalizada. Além disso, o paradoxo é ainda mais marcante na região norte (Região Hidrográfica Amazônica), que concentra 80% da água superficial (como mostra Figura 19), sem contar a capacidade do aquífero Alter do Chão, porém, como vimos, é onde o índice de atendimento de água é ainda mais restrito (VENTURI, 2016<sup>40</sup>).

---

<sup>39</sup> Em material elaborado para a disciplina “FLG0335 Geografia dos Recursos Naturais do Brasil”, oferecida pelo Departamento de Geografia - USP, cursada em 2016.

<sup>40</sup> Em material elaborado para a disciplina “FLG0335 Geografia dos Recursos Naturais do Brasil”, oferecida pelo Departamento de Geografia - USP, cursada em 2016.

**Figura 19:** Mapa das Regiões Hidrográficas Brasileiras.



**Fonte:** IBGE.

Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18305-rios-do-brasil.html>

A nível local, a topografia dissecada é superior à média nacional, fazendo com que o clima na Ilha de São Sebastião mantenha-se úmido, com médias pluviométricas em torno de 2.000 mm ao ano. As chuvas, porém, devido a conformação do território, com montanhas altas e íngremes, escoam rapidamente para os terrenos mais baixos, levando dejetos e esgotos ao mar. Tal escoamento favorece a movimentação e a qualidade da água para consumo, que quando somado a impermeabilização do solo, acarreta em queda da balneabilidade, tornando algumas praias impróprias para banho, principalmente no verão, quando há maior afluxo de turistas. Acrescenta-se ao apresentado a inexistência de rede de esgoto na maior parte do município e a balneabilidade se torna um problema (MARTINS, 2016).

Assim, apesar de todos os aspectos físicos convergirem para uma abundância de águas de qualidade, parte da população não é atendida pelo serviço oficial de abastecimento de água e parte dos usuários da sub-bacia estudada é excluída do acesso à água durante o período de menor precipitação. Tadeu (2019), observa que quando se analisa a questão hídrica

ilhabelense por meio dos fatores socioeconômicos e políticos, nota-se que a escassez hídrica não está atrelada à disponibilidade hídrica das sub-bacias, mas sim é consequência de projetos em diferentes escalas, organizados para obtenção de influência sobre o controle da água. Segundo a autora, “a demora de medidas oficiais para garantir a perenidade do abastecimento de água acaba por determinar quem acessa a água nos momentos de menor disponibilidade física da água” (TADEU, 2019. p. 16).

Segundo Tadeu (op. cit.), a escassez hídrica do município é fruto da alta disponibilidade hídrica com predomínio de captação alternativa e insegurança hídrica, uma vez que a ausência de infraestrutura hidráulica formal e dos serviços oficiais de saneamento leva a captações alternativas diretamente nos corpos d’água. Assim, “a relativa alta disponibilidade hídrica (natural) e a disponibilidade produzida (infraestrutura de saneamento) da região possibilitam a conformação do quadro atual de acesso formal e informal à água” (TADEU, op. cit., p. 19).

Segundo o Engenheiro responsável pela elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB, 2019), o município apresenta pequenas bacias hidrográficas, que abrangem um território pequeno e de grande declividade, sem reservas subterrâneas (lençol freático) que garantam a perenidade das águas superficiais. Desta forma, a região é rica em nascentes, mas com pouca capacidade de armazenamento. O tamanho reduzido das sub-bacias também influencia na qualidade da água, uma vez que a capacidade de autodepuração é prejudicada pela pouca distância e pouco volume hídrico.

A escassez hídrica municipal, portanto, é tanto física quanto gerencial, o que se reflete na distribuição desigual e difusa do serviço ecossistêmico de provisão hídrica na Ilha de São Sebastião. Desta forma, a questão hídrica ilhabelense, quando vista por meio dos fatores físicos, socioeconômicos e políticos, revela uma escassez hídrica não necessariamente atrelada à disponibilidade do recurso nas sub-bacias, mas sim ao predomínio de captações



alternativas e à insegurança hídrica, uma vez que a ausência de infraestrutura hidráulica formal e dos serviços oficiais de saneamento resulta em captações diretas nos corpos d'água.

Ao apresentar um estudo sobre o Saneamento Básico nas áreas internas ao Parque Estadual, o Plano de Manejo verificou que, no geral, este era precário em todo o arquipélago. A captação de água das cachoeiras e nascentes é feita por meio de mangueiras, de captação direta e muitas vezes sem as devidas outorgas de captação de uso (ver Figura 20) (TADEU, 2019). Em Ilhabela as captações alternativas ocorrem independentemente do padrão do imóvel ou renda de seu proprietário e chegam aos domicílios via caixas d'água individuais ou compartilhadas (TADEU, 2019; SÃO PAULO, 2015).

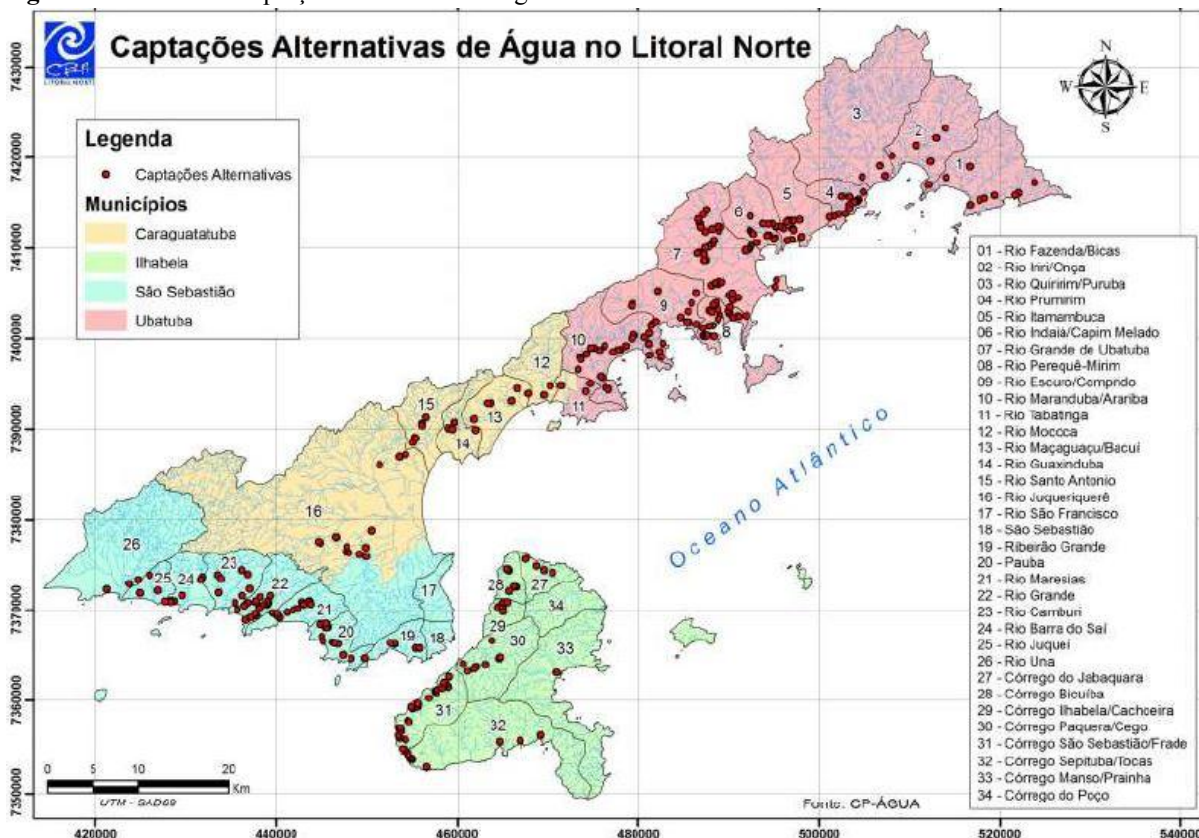
A retirada de água dos mananciais a montante das captações públicas ou em pequenos corpos d'água, compromete o volume disponível para abastecimento potável e a capacidade de diluição do esgoto tratado. Além disto, a água captada *in natura* dos cursos hídricos via mangueira, não possui nenhuma forma de tratamento ou controle sanitário (PMSB, 2019). A água utilizada nas pias e tanques das áreas sem infraestrutura formal são lançadas no terreiro, enquanto o esgotamento sanitário é feito via fossa negra<sup>41</sup> (rudimentar), sumidouros<sup>42</sup>, ou lançados em valos e na mata. Enquanto os resíduos sólidos são levados à cidade, não havendo programas de coletas seletivas.

---

<sup>41</sup> “É um poço sem revestimento interno, usado em algumas regiões para o lançamento do esgoto sanitário. O líquido com sólidos cai diretamente no solo, e parte se infiltra e outra parte é decomposta na superfície de fundo, quando não há nenhum efluente. É o tipo de instalação que só deve ser empregada em último caso, pois pode ser responsável pela contaminação da água do lençol freático [...]” (NUVOLARI, 2013)

<sup>42</sup> “[...] é um poço construído para receber o efluente de fossas sépticas [...]” (NUVOLARI, 2013)

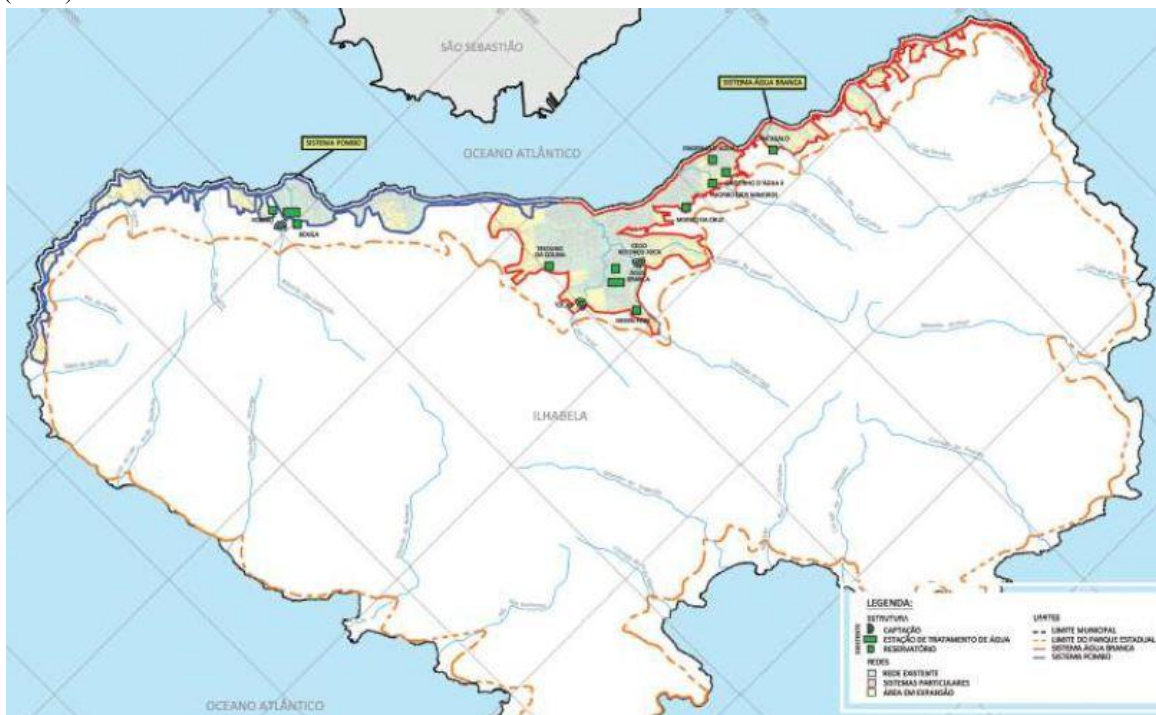
Figura 20: Pontos de captação alternativos de água no Litoral Norte.



Fonte: Godoy & Formaggia (2013) Apud TADEU, 2019.

Segundo o Plano Municipal de Saneamento (PMSB, 2019), o abastecimento de água via rede geral de abastecimento, ou seja, concentrado nas áreas urbanas, conta com dois sistemas distintos (ainda que nenhum dos dois atendam todos os bairros das regiões que abrangem): Água Branca e Pombo, que abastecem a região central da Ilha de São Sebastião e a região sul, respectivamente (Figura 21). Esses dois sistemas, ainda segundo o documento, se encontram sobrecarregados, com utilização de 69% da capacidade em período de estiagem, e 42% no verão. “Considerando que é permitido retirar apenas até 50% da vazão mínima de um manancial, nota-se que a situação em Ilhabela está próxima de um colapso. Principalmente nos períodos hidrológicos críticos” (PMSB, op. Cit. Relatório 7).

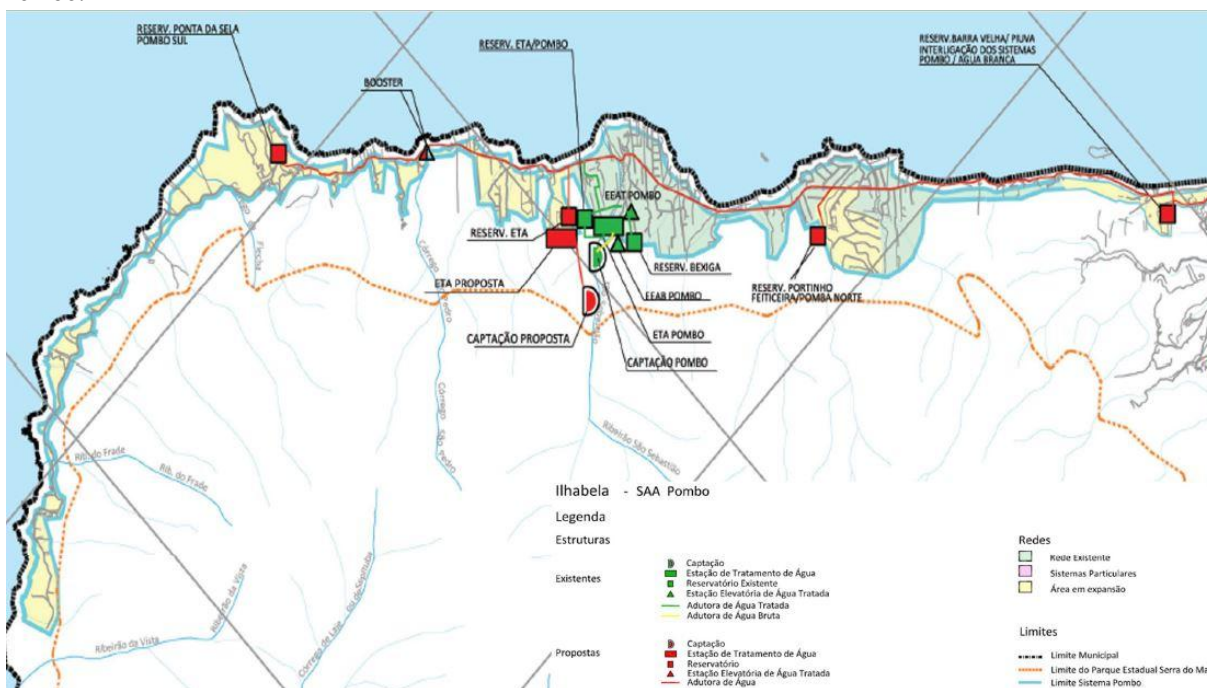
**Figura 21:** Sistemas de Abastecimento de Água operados pela UN Litoral Norte no Município de Ilhabela (2010).



Fonte: Sabesp & Gerentec Latin Consult (2011) em TADEU, 2019

O sistema Pombo, que abrange parte da área urbana sul do presente estudo: possui tratamento por sistema de coagulação e filtro rápido; Capta água do manancial dos córregos Pombo e São Sebastião, atendendo os bairros Curral, Pombo, Praia Grande, Feiticeira, Portinho, Cambaquara, Praia Julião, Bexiga e Ilhote. As captações via mangueiras sem tratamento adequado na bacia dos córregos São Sebastião/Frade, que abriga o Sistema Pombo, chegam a 96% da população, inseridas principalmente na Zona de Amortecimento Preliminar – ZAP do Parque Estadual. Já o sistema Água Branca, que abrange parte da área urbana oeste, utiliza sistema convencional e filtro rápido; cuja captação é feita dos mananciais do Córrego Água Branca e Toca. Para ambos os sistemas estão previstos ampliações de captações e capacidades de tratamento, como mostra a Figura 22 (PMSB, 2019).

**Figura 22:** Ampliação do mapa com visão detalhada da área atendida e prevista para ser atendida pelo Sistema Pombo.



Fonte: Sabesp & Gerentec Latin Consult (2011) em TADEU, 2019.

O estudo realizado para o Plano Municipal de Saneamento (PMSB, 2019) visando propor alternativas para aumento da oferta de abastecimento de água dos sistemas existentes (Água Branca e Pombo), estabeleceu o consumo por economia para o ano de 2018 (Figura 23). Tais estudos se dividem de janeiro a outubro e de abril a outubro, para levantar o consumo no veraneio.

**Figura 23:** Consumo médio mensal por economia em 2018 segundo a SABESP.

Sistema	jan/out	abril/out	verão (jan/mar)
Sistema produtor Água Branca	16,98	15,85	19,61
Sistema Produtor Pombo	16,98	15,85	19,61

Fonte: PMSB, 2019.

Ao fazer uma análise do balanço hídrico dos mananciais dos sistemas, o PMSB concluiu que a disponibilidade hídrica atual é crítica e o abastecimento de água potável pode ser comprometido nos períodos de estiagem. Além disso, apontou que o uso dos mananciais chegam a cerca de 70% da sua capacidade, e expôs ainda outros agravantes da disponibilidade hídrica, como “[...] a falta de reservatório de acumulação e a qualidade da água durante o

período de chuvas, onde a turbidez da água sobe, em particular no Sistema Água Branca, por causa da erosão da estrada que vai para a praia de Castelhanos [...] com declividade que induz à erosão” (PMSB, 2019 p.90).

Os estudos do PMSB (2019) identificaram que as maiores demandas por água potável se encontram nas áreas centrais da Ilha, onde não há mais mananciais de água doce, propondo assim um tratamento avançado das vazões de jusante das captações do sistema Água Branca. O Sistema Água Branca (bacias 29 e 30) conta com tratamento de água (ETA), sendo a água aduzida dos mananciais superficiais dos Córregos da Toca e do Cego por meio de duas adutoras. O sistema abrange 6 reservatórios, que totalizam 2.200m<sup>3</sup>. O processo para redução de sólidos em suspensão é o convencional para águas superficiais, com floculação, decantação, filtração e desinfecção. Mananciais protegidos, como os oriundos do PEIb, possuem pouco material em suspensão, permitindo somente a filtração, processo possível no sistema em épocas de estiagem. Sua capacidade nominal totaliza 100,0L/s.

Já o Sistema Pombo (bacia 31 - Córrego São Sebastião), com seu reservatório de 50 m<sup>3</sup>, é responsável por fornecer cerca de 15% da água tratada das áreas urbanas do Sul da Ilha de São Sebastião. Atua como a ETA Água Branca, porém com capacidade de 40,0L/s (PMSB, op. Cit.). Não existe, segundo o PMSB (op. Cit.), nenhuma outorga de captação ou derivação a jusante das captações existentes.

No que se refere a qualidade dos Recursos Hídricos Terrestres no município, o monitoramento da CETESB se concentra no rio Nossa Senhora da Ajuda, no rio Quilombo e no Córrego das Tocas, e aponta que ambas as bacias hidrográficas monitoradas tem qualidade classificada como “ruim” devido o despejo de esgoto doméstico sem tratamento relacionado ao período do verão e ao aumento da população flutuante (CETESB, 2020; LIMA, 2011). Alguns dos rios citados chegam a acumular níveis de Coliformes Termotolerantes acima de

1.000 UFC/100 mL e estão entre os maiores níveis encontrados para o Litoral Norte, podendo acarretar em prejuízos a balneabilidade das praias em que estas águas afluem.

Para o Índice de Qualidade Trófica (IET), O Córrego das Tocas, que serve de manancial para abastecimento do município de Ilhabela, apresentou no ano de 2008 um IAP (Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público) médio na categoria ÓTIMA, já os Rios Nossa Senhora da Ajuda e Quilombo, a média anual do IET indicou condição mesotrófica, sendo que, na maioria dos meses monitorados pela CETESB, tanto as concentrações de Fósforo Total quanto a de Coliformes Termotolerantes estiveram acima dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05, para rios da Classe 2, indicando contaminação por esgotos domésticos.

No que se refere à balneabilidade das praias, são monitoradas pela CETESB 13 das 44 praias da Ilha de São Sebastião. Apesar do pequeno número, essas praias representam 53,6% da extensão total das praias, sendo que todas se encontram na costa voltada para o canal de São Sebastião (LIMA, 2011). Segundo o Relatório da CETESB de 2009, apesar da melhora na qualidade apresentada pelas praias quando comparadas ao ano de 2007, nenhuma praia monitorada ficou “Própria” o ano todo, sendo que as praias da Armação, Pinto, Viana, Itaguaçu e Perequê receberam classificação anual Ruim (LIMA, op. cit.).

Estudos mais recentes sobre segurança hídrica realizados pela Agência Nacional de Águas (ANA) e publicados no Atlas Águas<sup>43</sup>, apontaram que os mananciais incluídos nos sistemas de abastecimento da Ilha de São Sebastião possuem Índice de Segurança Hídrica (ISH) baixo. Seu estudo mostra que a cobertura do serviço de abastecimento de água no município é de 69,5%. Os sistemas produtores apresentaram mananciais com vulnerabilidade média por possuírem baixa eficiência de produção e de distribuição.

No que concerne ao esgotamento sanitário municipal, existem também dois sistemas: o Sistema Praia do Pinto (ao norte) e o Sistema EPC Itaquanduba, na região central (como

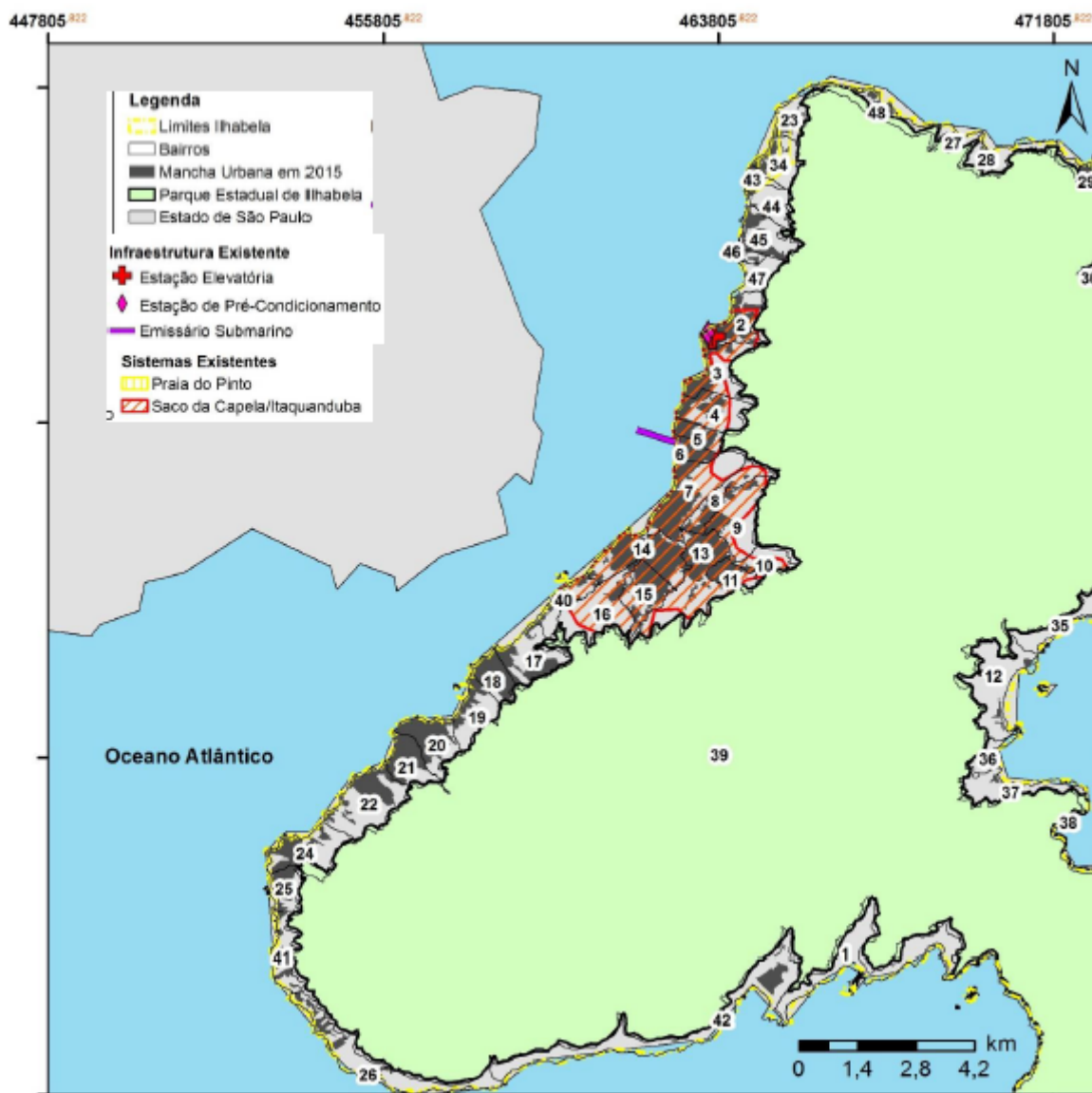
---

<sup>43</sup> Disponível em: <https://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/storymaps/stories/1d27ae7adb7f4baeb224d5893cc21730>



mostra a Figura 24), que possui capacidade de 154,0L/s, e seu Emissário submarino é responsável pela dejeção das bacias 29 (Córregos Ilhabela/Cachoeira) e 30 (Córregos Paquera/Cego), que representam juntas mais de 75% dos domicílios (PMSB, op. Cit.).

**Figura 24:** Sistema de Esgotamento Sanitário existente.



Fonte: PMSB, 2019.

O emissário submarino do Sistema Itaquanduba lança os esgotos a uma profundidade de 40 metros, a uma distância de 800 metros da praia, diretamente nas correntes de água salgada, facilitando assim sua dispersão. A morfodinâmica do Canal de São Sebastião, onde as correntes de água salgada, mais densas do que as de água doce, se encontram no fundo do canal, aliadas às movimentações de marés, que aumentam a velocidade de fluxo no centro do

canal, dificultam a diluição e mistura dos corpos d'água que tem a foz no canal. Assim, segundo o PMSB (2019), a posição do emissário facilita a diluição dos dejetos, enquanto o lançamento de esgoto *in natura* nos cursos d'água que deságuam no canal são responsáveis pela diminuição da balneabilidade das praias na face oeste da ilha.

A fim de possibilitar comparações entre os setores censitários da Ilha de São Sebastião, a presente pesquisa recorreu à dados do censo demográfico de 2010 do IBGE, cujo principal referencial são os Domicílios Particulares Permanentes (DPP). Porém, sabe-se que estas informações são insuficientes na representação do cenário atual. O próprio Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB, 2019) aponta que a expansão da mancha urbana do decênio de 2010-2018 foi 4,5% ao ano, e portanto, superior ao decênio anterior (0,7% ao ano).

Segundo os dados demográficos do IBGE (2010), a Ilha de São Sebastião possuía 9.028 DPPs que abrigavam 27.778 moradores, dos quais 90% residiam nas áreas urbanas. Ainda segundo análise dos dados demográficos, 80,7% dos DPP tinham o abastecimento de água feito por rede geral, enquanto 17% compreendiam a “outra” forma de abastecimento, , o que inclui “[...] poço ou nascente fora da propriedade, carro-pipa, água da chuva armazenada de outra forma, rio, açude, lago ou igarapé ou outra forma de abastecimento de água, diferente das descritas anteriormente” (IBGE, 2011 p. 24).

Os dados analisados para a Ilha de São Sebastião, de forma geral, condizem com os dados municipais disponibilizados pela SABESP, referentes ao mês de outubro de 2018, para a elaboração do PMSB (2019). Segundo o documento, o abastecimento de água no município de Ilhabela era de 83,2%, com uma cobertura de 88,4%. O total de economias era de 14.841, sendo destas 13.535 ativas, com predomínio das Economias residenciais. Considerou-se para o PMSB a população fixa atendida pelo abastecimento de água de 28.654 habitantes,



chegando a 91.328 no verão, com a população flutuante estimada em 70.000 pessoas para 2022 (ILHABELA, 2023)

Ainda que mais de 80% dos DPP da Ilha de São Sebastião tenham abastecimento de água fornecidos por rede geral, somente 7,38% do esgotamento sanitário se fazia pela rede geral de esgoto e pluvial. Notou-se, ainda, que a rede de esgoto contabilizada não equivale somente ao esgoto tratado, mas também à água da chuva coletada pela drenagem urbana, ambos lançados nos cursos hídricos<sup>44</sup>. Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB, 2019), o município (incluindo as outras ilhas) conta, atualmente, com 44% do esgoto coletado sendo que todo o esgoto coletado é tratado.

Desta forma, dos 9.028 DPP da Ilha de São Sebastião, 94,5% se localizavam em Setores Censitários urbanos, e os outros 5,5% em setores classificados como rurais. Nas áreas urbanas da ilha a cobertura de abastecimento de água pela rede geral era de 83,5% enquanto “outra” forma de abastecimento era de 15% (Figura 25). Já nas áreas rurais, predomina a outra forma de abastecimento (56,88%) sobre o abastecimento por rede geral (33%). Ressalva-se, porém, que diante da inexpressividade do número de poços, a forma de abastecimento sob a variável “poço ou nascente na propriedade”, soma-se a forma classificada como “outra” na caracterização do abastecimento informal direto nos cursos hídricos superficiais. Desta forma, o abastecimento informal representava em 2010, 18,3% das captações municipais, sendo 15,5% na área urbanizada e 66,59% nas áreas não urbanizadas.

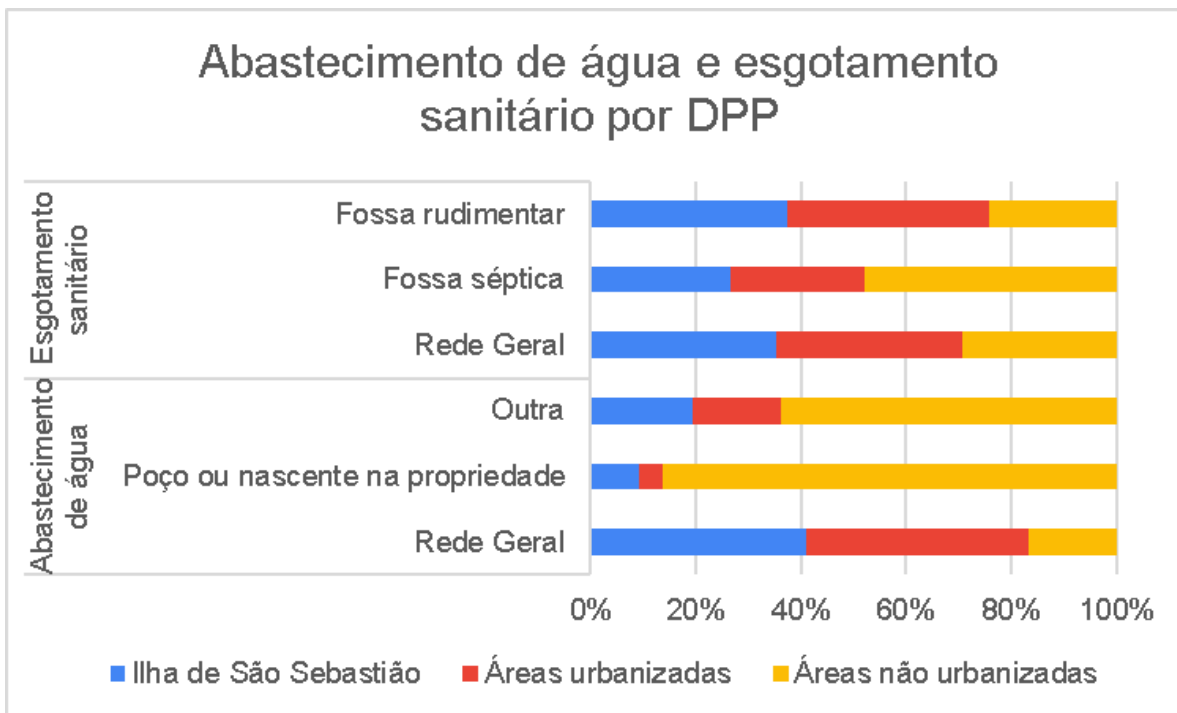
Os dados sobre esgotamento sanitário, variável relevante para a manutenção dos corpos hídricos, se mostraram mais contrastantes. Enquanto 7,3% dos domicílios da ilha possui esgotamento por rede geral, quase 90% do esgotamento se dá via fossas, com o

---

<sup>44</sup> Segundo o IBGE, considera-se que o Domicílio possui esgotamento por rede geral de esgoto ou pluvial “[...] quando a canalização das águas servidas e dos dejetos, proveniente do banheiro ou sanitário, estava ligada a um sistema de coleta que os conduzia a um desaguadouro geral da área, região ou município, mesmo que o sistema não dispusesse de estação de tratamento da matéria esgotada (IBGE, 2011 p. 23).

predomínio da fossa rudimentar nas áreas urbanizadas (62,84%) e da fossa séptica nas áreas não urbanizadas (51,61%).

**Figura 25.** Formas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário por Domicílios Particulares Permanentes (DPP - %).



**Fonte:** Andressa Cunha, 2023.

Como vimos, os Serviços de Saneamento Básico são de extrema importância para a sobrevivência e desenvolvimento das atividades humanas, porém, se encontram insuficientes e distribuídos de forma desigual no Brasil. Dentre os desafios de sua implementação, segundo o engenheiro responsável pela elaboração do PMSB de Ilhabela (PMSB, 2019), apesar dos custos elevados para implementação de um Sistema de Esgotamento Sanitário (cerca de 5 mil/habitante), destaca-se os custos de manutenção e a gestão difusa dos sistemas já implementados. Soma-se a esses a ocupação urbana irregular e de expansão não controlada, assim como a falta de vontade política.

Dentre os impactos causados nos serviços ecossistêmicos de abastecimento de água potável apontados por LIMA (2011), destacou-se a captação irregular das nascentes e a captação acima da capacidade dos rios. Somou-se a tais impactos o tratamento de esgoto

inexistente, o lançamento inadequado de efluentes nos corpos hídricos e a degradação da balneabilidade de rios e praias, consequência do despejo de efluentes acima da capacidade de autodepuração do corpo receptor .

As ações e impactos citados não prejudicam somente o abastecimento de água, mas atuam em serviços de suporte, regulação e cultural, principalmente na ciclagem de nutrientes, na regulação de enfermidades e no potencial recreativo, respectivamente.

## **9. Disponibilidade hídrica em áreas urbanizadas e não urbanizadas**

A urbanização da paisagem do litoral norte do estado de São Paulo transformou paisagens pouco exploradas em mercadoria a ser vendida, valorizando serviços ecossistêmicos culturais (recreação/ecoturismo), de educação e pesquisa, além dos serviços estéticos (LIMA, 2011). Assim, a temática do acesso à água passa por questões sociais e político-econômicas que, na Ilha de São Sebastião, se evidenciam por meio de sub-bacias com relativa disponibilidade hídrica e população afetada pela escassez (TADEU, 2019). Os múltiplos usos da paisagem ao longo do tempo resultaram em paisagens complexas e heterogêneas. Neste contexto, predomina a necessidade de novas fronteiras de exploração, transformando as paisagens locais (LIMA, op. cit.).

Sobreposta a utilização da paisagem para fins turísticos, estão surgindo empreendimentos de grandes estruturas em todo o Litoral Norte, ligados à indústria do petróleo, como a expansão do porto de São Sebastião, a instalação de uma Unidade de Tratamento de Gás em Caraguatatuba e a construção do Complexo Mexilhão na Bacia de Santos, obras que acarretaram e irão acarretar em impactos à costa, à Ilha e à Mata Atlântica. Com o aumento dos desmatamentos em ambas as margens do canal de São Sebastião e o crescente processo de urbanização, cresce o distanciamento entre as florestas ilhadas e o continente, dificultando assim o deslocamento de espécies, e conseqüentemente, diminuindo a diversidade biológica e os serviços ecossistêmicos advindos da conectividade da paisagem (LIMA, op. cit.).

As mudanças no uso da terra, segundo Lima (op. cit.), são atribuídas às forças motoras de atividades costeiras, ruralização, urbanização e turismo, que apresentam padrões distintos nos setores Norte, Sul, Leste e Oeste da Ilha. Esses padrões foram determinados pelo desenvolvimento dos vetores na história e pela sua intensidade no território. Ao analisar o estado de conservação dos cursos hídricos da Ilha de São Sebastião ao longo do tempo, o

autor sintetizou a trajetória evolutiva da paisagem e seus efeitos, indicando que as mudanças ocorridas foram produtos das características físicas e da localização geográfica do arquipélago, uma vez esses fatores influenciam diretamente na ocupação..

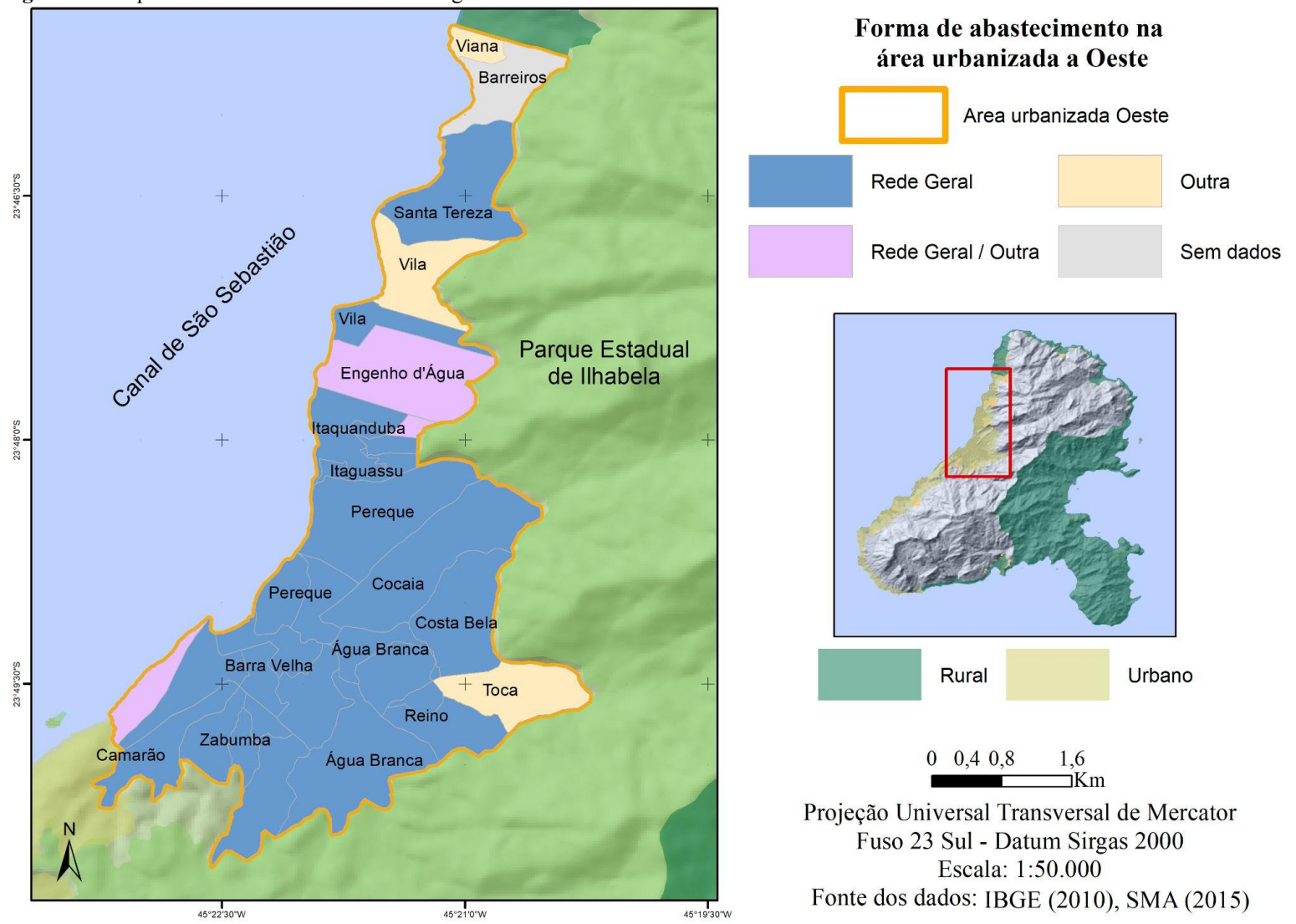
Com base nas análises bibliográfica, censitária e cartográfica, foram definidas áreas com setores censitários classificados, segundo o IBGE (2010), em áreas urbanizadas e áreas não urbanizadas (ver Figura 26). Na face oeste da Ilha (Figura 27), cuja ocupação remonta desde a chegada dos portugueses, as atividades costeiras e a ruralização possuíram a mesma intensidade nos séculos XVII e XVIII, devido a instalação dos engenhos e da movimentação de cargas e pessoas entre a ilha e o continente. A urbanização, resultante da alternância espacial e temporal de forças motoras de mudança da paisagem da Ilha, segundo Lima (2011), é o vetor mais severo, “[...] uma vez que a supressão da vegetação, a canalização de rios e a impermeabilização atingem os serviços de suporte [abastecimento] e regulação, responsáveis pela manutenção e oferta de quase todos os serviços ecossistêmicos” (LIMA, op. cit., p. 49).

**Figura 26.** Formas de abastecimento nas áreas urbanizadas e não urbanizadas da Ilha de São Sebastião (Por domicílio Particular Permanente).

<b>Forma de abastecimento</b>		<b>Ilha de São Sebastião (%)</b>	<b>Áreas urbanizadas (%)</b>	<b>Áreas não urbanizadas (%)</b>
Abastecimento de água	Rede Geral	80,73	83,5	33
	Poço ou nascente na propriedade	1,03	0,52	9,71
	Outra	17,29	15	56,88
Esgotamento sanitário	Rede Geral	7,31	7,38	6,07
	Fossa séptica	28,86	27,54	51,61
	Fossa rudimentar	61,57	62,84	39,67

Fonte: Andressa Cunha (2023).

Figura 27: Mapa da forma de Abastecimento de água na área urbanizada a Oeste.



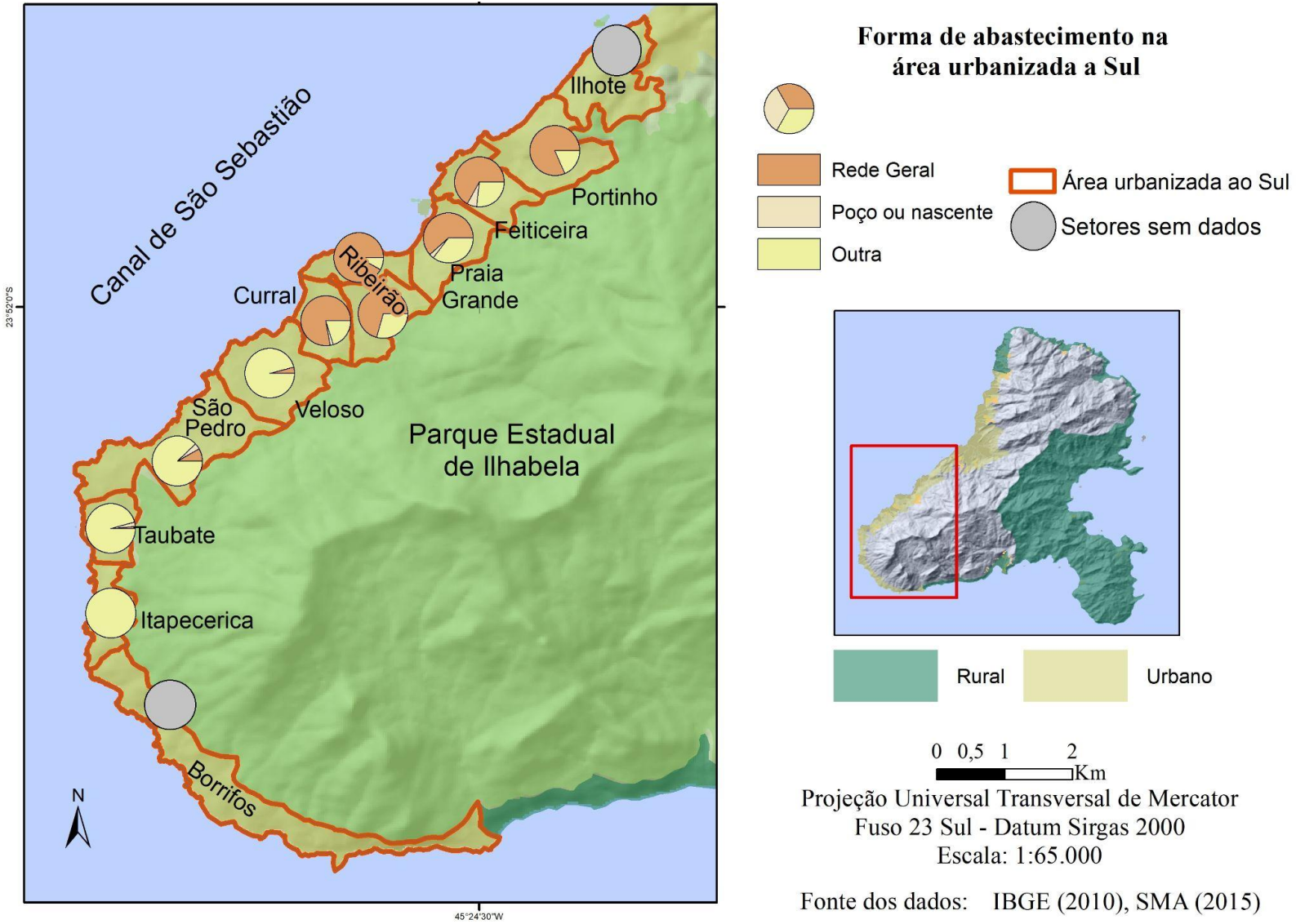
Fonte: Andressa Cunha (2023).

Assim, na face paralela ao canal de São Sebastião, onde se concentram os setores censitários urbanos (cujos setores censitários, domicílios e formas de abastecimento encontram-se no Anexo I), predominaram sub-bacias classificadas na fase de exploração (22%) e de urbanização (12%), demonstrando a tendência da região a ocupação, que se irradia de uma área central e ao longo das vias de acesso (LIMA, 2011).

A área urbanizada ao Sul (Figura 28), combina núcleos urbanizados e não urbanizados, com sub-bacias nas fases de exploração, regeneração (33%), conservação e preservação (16%). Sua tendência de uso se dá pelas vias de acesso e a predominância de áreas em fase de regeneração evidenciam que está ocorrendo a recuperação de florestas, principalmente nas sub-bacias de menor tamanho e de relevo mais íngreme.

A sub-bacia em estágio de Urbanização apresentou altas concentrações de poluentes e de condutividade no curso médio do rio, indicando que descargas de efluentes domésticos podem comprometer a qualidade das águas que chegam às praias, assim como a oferta de serviços ecossistêmicos como provisão de água e autodepuração. As sub-bacias de Regeneração e Exploração estavam em estágio intermediário de evolução e com tendência à degradação, o que reflete que a floresta do território apresentava uma aparente conservação, uma vez que a atuação da força motora de urbanização e turismo é intensa e vem conduzindo a dinâmica de alteração dessas paisagens (LIMA, *op. cit.*)

**Figura 28:** Mapa da forma de abastecimento na área urbanizada a Sul.



**Fonte:** Andressa Cunha, 2023.

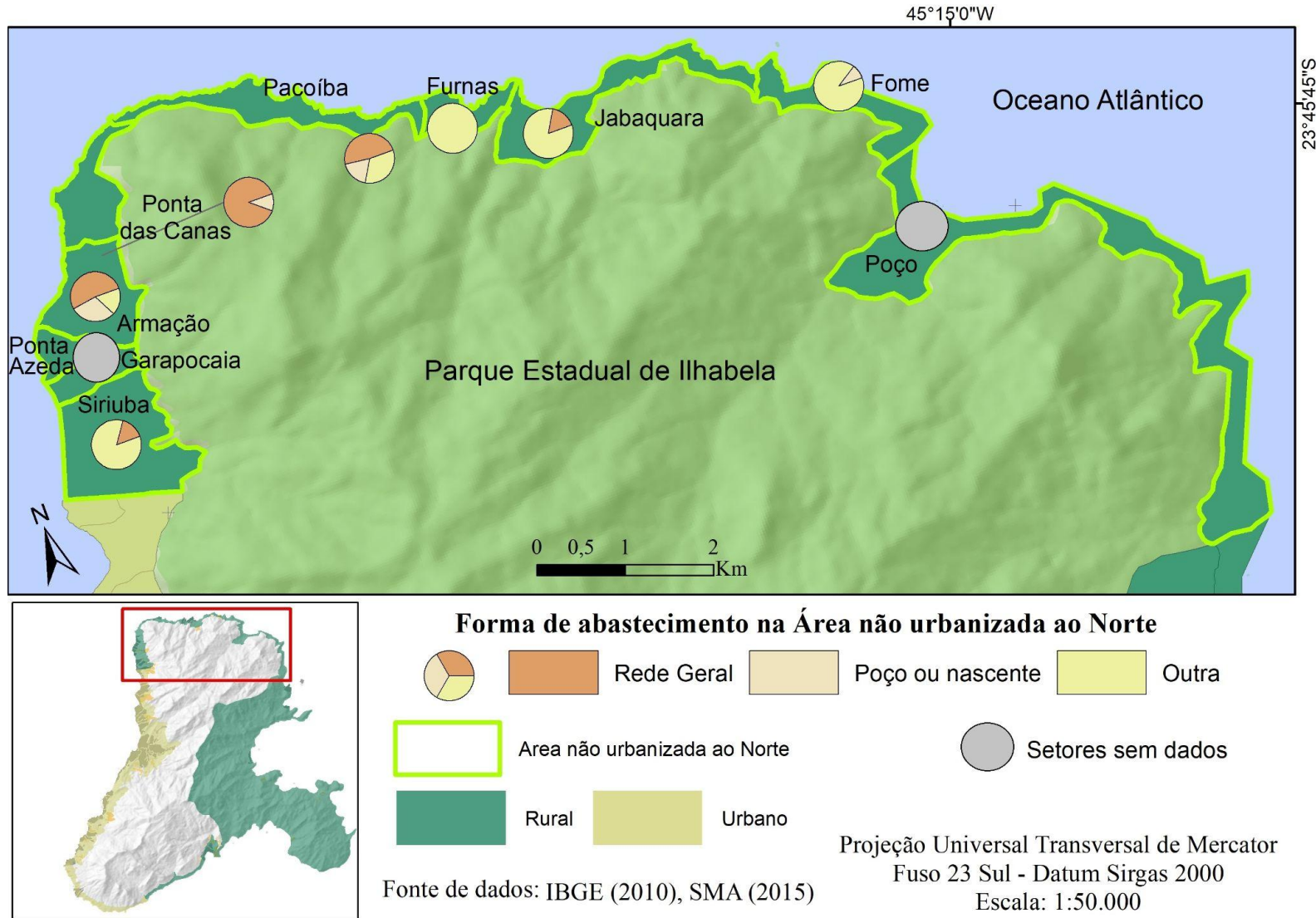


Nas áreas não urbanizadas a Norte (Figura 29) e na face oceânica da ilha - Sudeste (cujos setores censitários, domicílios e formas de abastecimento encontram-se no Anexo II), a demanda não supera 25% da disponibilidade hídrica média. Ainda assim, como a disponibilidade apresentada se baseia no total outorgado, pode implicar em superestimação, já que muitos usos não possuem outorga de captação (TADEU, 2019). A área não urbanizada ao Norte, apesar de considerada não urbanizada, apresentou crescimento da urbanização nas últimas décadas, inclusive no bairro Siriúba, único da área que possui acesso ao Sistema de abastecimento Água Branca.

No setor Leste (área não urbanizada Sudeste - Figura 30), predominantemente não urbanizado, foi encontrada a melhor qualidade ambiental, com sub-bacias em fases de preservação, conservação e regeneração. Tal conclusão evidencia a importância da criação do Peib para a manutenção das funções ecossistêmicas, influenciando na oferta hídrica.

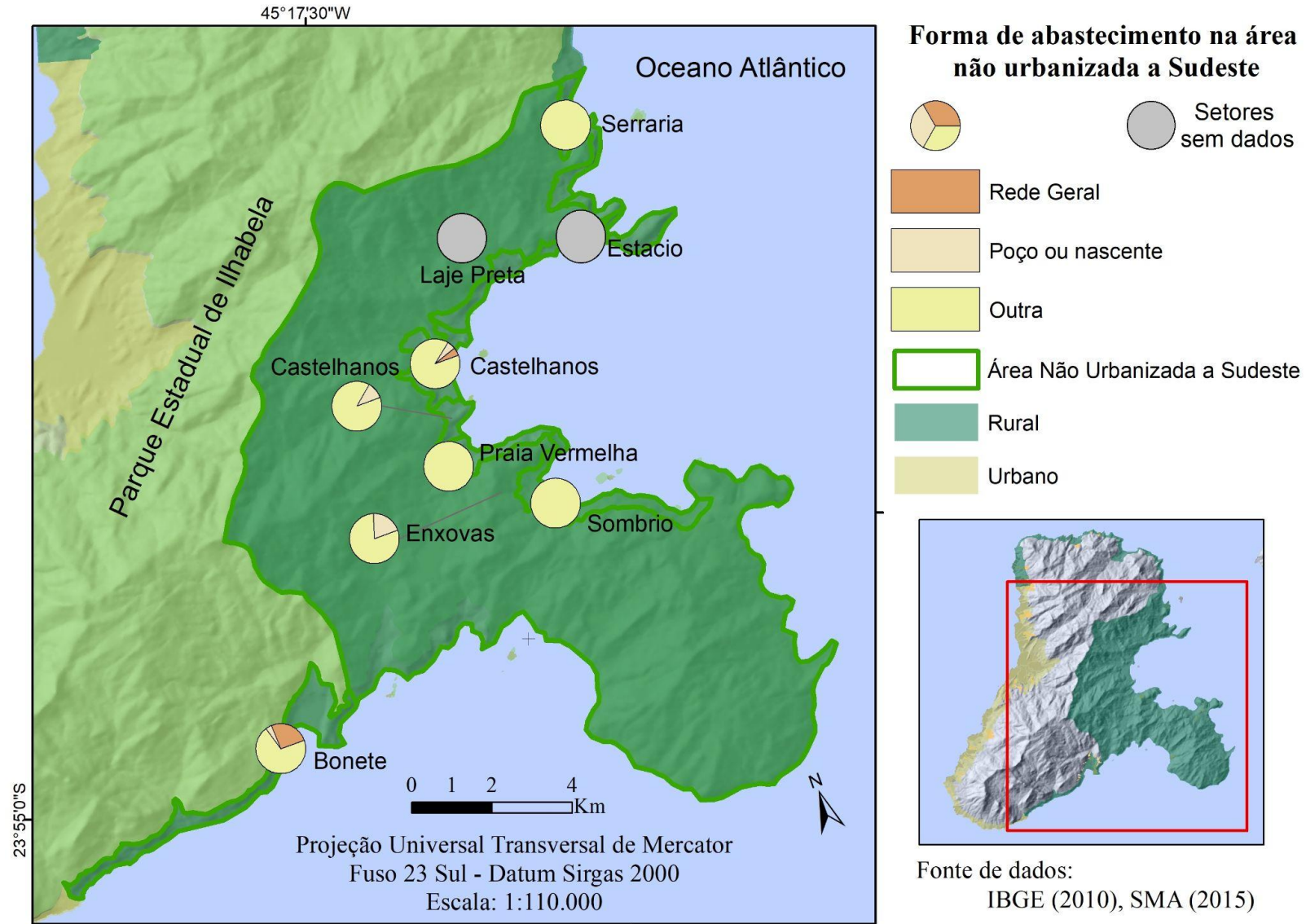
Ao longo do rio os elementos se combinam e variam em consequência dos diferentes e sucessivos tipos de uso da terra oriundos das atividades humanas, podendo resultar em alteração de processos naturais e impactos diretos sobre e a qualidade dos recursos hídricos, ou seja, ocorre um processo de mudanças contínuas à medida que as águas do rio avançam e, em dupla direção, entre terra e água. Essa observação é mais acentuada no caso de ambientes insulares, onde a proximidade com o mar cria elos mais diversificados e de maior amplitude (LIMA, 2011. p.100)

**Figura 29.** Mapa da forma de abastecimento de água na área não urbanizada a Norte.



Fonte: Andressa Cunha (2023).

**Figura 30.** Mapa da forma de abastecimento de água na área não urbanizada a Sudeste



Fonte: Andressa Cunha, 2023.

Salienta-se que quando falamos da Ilha de São Sebastião a pressão exercida pela população flutuante nos recursos hídricos é preponderante. De acordo com os dados gerais do Brasil, apesar de disponibilidade hídrica média “confortável”<sup>45</sup>, a água se distribui de forma heterogênea espacialmente e temporalmente. Assim, apesar da disponibilidade quantitativa da água (oferta), diretamente associada, entre outros fatores, às características climáticas em consonância com o uso e ocupação do solo, caso a demanda dos recursos para diversos fins (como abastecimento, uso industrial, irrigação, entre outros) seja maior que a oferta, tanto o Brasil, como a Ilha de São Sebastião poderão enfrentar um quadro de escassez ou estresse hídrico (ANA, 2021).

A mesma lógica é empregada na qualidade da água (disponibilidade qualitativa). A qualidade da água tem relação direta com a carga de poluentes e contaminantes recebidos pelo curso d’água e a sua capacidade de assimilação (ANA, op. cit.). Assim, a criticidade qualitativa é medida quando a qualidade da água é afetada sendo incapaz de atender a demanda para diluição de poluentes (com foco na carga orgânica) ou para seus usos prioritários. Desta forma, pode haver um quadro de criticidade quali-quantitativa, quando a alta demanda e a baixa disponibilidade se somam à grande carga de poluentes.

Ao analisar o termo “escassez hidrossocial” pela ótica de diferentes autores, Tadeu (2019) concluiu que esse se refere aos problemas de acesso à água produzidos pelo modelo de gestão, planejamento e operação dos serviços de saneamento. Desta forma, a “indisponibilidade hídrica”, em muitos casos, poderia estar associada à motivações e interesses sociopolíticos e econômicos – “escassez político econômica” e não “física” (qualiquantitativa). As abordagens hidrossociais ajudam a compreender as relações sociopolíticas que determinam as políticas hídricas, “[...] relações dialéticas que co-produzem alterações mútuas entre a sociedade e o ciclo hidrológico” (TADEU, op. cit., p.18)

---

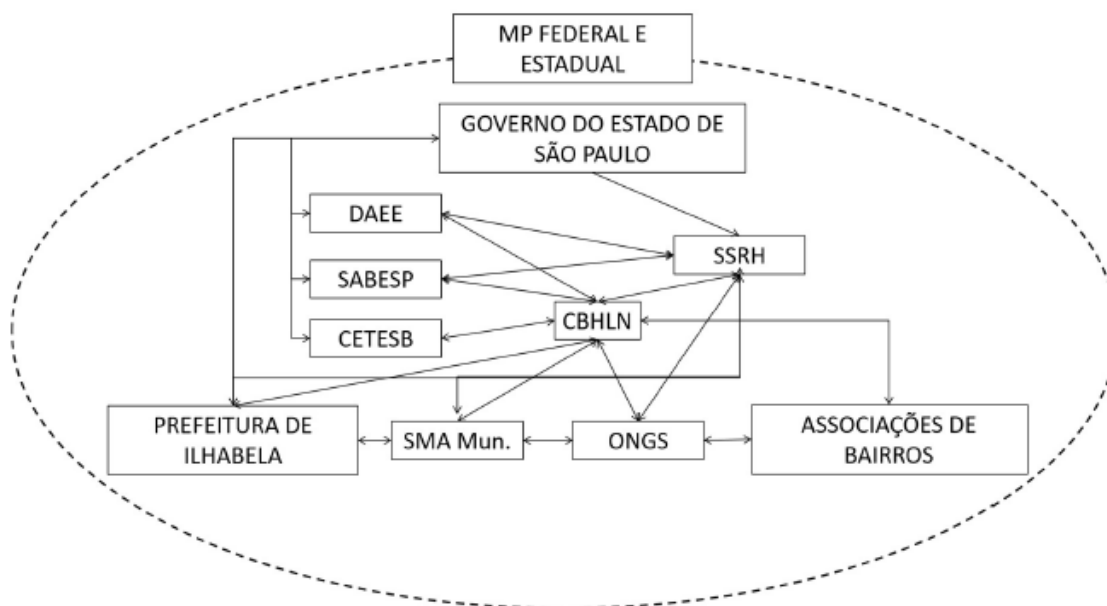
<sup>45</sup>Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos WWDR,2018). Disponível em: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375751\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375751_por). Acesso em: 20/08/2022

Tadeu (2019) conclui que o discurso de escassez hídrica inevitável do Banco Mundial é construído no contexto de interesses neoliberais, sendo o BM figura central no “reconhecimento” do valor econômico da água, para possibilitar a abertura de mercados de água e da privatização dos serviços de água e esgoto. Assim, predomina o setor privado onde há ausência do Estado, intensificando conflitos e violando o direito humano de acesso à água e injustiça ambiental com acesso desigual. Assim, a autora apresenta o conceito de “Escassez produzida”, como resultados de uma economia de mercado, que precisa da escassez para funcionar. Escassez que não reflete a realidade física, mas sim interesses políticos e econômicos, cujas soluções encontradas são sempre de cunho neoliberal como: a tomada de decisão descentralizada (i); a inclusão de mercados (ii); e os direitos de propriedade privada (iii) (TADEU, op. cit.).

Uma das evidências dos forte interesses ligados à privatização dos serviços de saneamento foi o Fórum Mundial da Água de 2013, em Kyoto, que discutia a “crise global da água”, mas que contraditoriamente ao direito humano à água, incentivou o financiamento privado no setor, principalmente nos países do Sul (TADEU, op. cit.).

Para confrontar os interesses neoliberais surgiu a abordagem da água como bem comum, cuja gestão envolveria dimensões sociais, culturais e políticas, considerando uma amplitude de apropriações de recursos naturais. Esse princípio norteou políticas hídricas implantadas no Brasil e na Ilhabela, município inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Litoral Norte (UGHRI-03). O CBHLN (Comitê de Bacias Hidrográficas) criado pela Lei Estadual nº7.633 de 03/12/1991 é, segundo seu estatuto, um órgão colegiado de caráter consultivo e deliberativo do Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – SICRH (CBH-LN, 2017), conforme apresentado na Figura 31.

**Figura 31:** Relações institucionais do conflito pelo acesso à água em Ilhabela



**Fonte:** Tadeu et al. (2019).

Além dos instrumentos de gestão citados, as questões de saneamento também são tratadas em outros espaços participativos, como audiências públicas e conselhos municipais e de planejamento. A descentralização apresentada, segundo Tadeu (2019), favorece o surgimento de conflitos. Como resolução, o engenheiro responsável pela elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico<sup>46</sup>, sugere a criação de uma autarquia municipal, com o objetivo de acompanhar o contrato da SABESP e as competências do Estado (Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE e CETESB), por meio de indicadores, controle e redução de perdas. Além disso, o entrevistado sugere que a autarquia possibilitaria a gestão das demais áreas não atendidas pelo sistema oficial com uso, eliminando ou disciplinando as captações via mangueiras sem controle.

<sup>46</sup> Em entrevista realizada em março de 2023.

## 10. Considerações finais

Na Ilha de São Sebastião as maiores alterações sociais ocorreram a partir da década de 1960, com mudanças nas formas de uso e ocupação do território que implicaram em alterações das relações da sociedade com o ambiente e, sobretudo, com a água. O setor turístico se consolidou como principal motor da economia local, e com ele a incidência de legislações protetivas. Nesse sentido, o Parque Estadual de Ilhabela, além de importante para a manutenção de recursos florestais, e conseqüentemente, hídricos, atua juntamente com o Plano Diretor Municipal como principais instrumentos para conter o avanço das ocupações em áreas mais íngremes da ilha e a especulação imobiliária.

As análises bibliográfica e censitária aplicadas no presente estudo, considerando de forma holística aspectos físicos e socioeconômicos da paisagem costeira, possibilitaram reconhecer o acesso e as condições dos serviços ecossistêmicos de provisão hídrica na Ilha de São Sebastião, tendo em vista as especificidades das áreas urbanizadas e não urbanizadas da ilha. Para tanto, os estudos da Paisagem foram fundamentais, uma vez que elucidam e corroboram a importância da análise integrada dos fatores físicos e socioeconômicos.

Sob influência da manutenção do parque, a Ilha de São Sebastião apresenta sub-bacias com relativa alta disponibilidade hídrica proveniente do seu clima úmido, da sua formação rochosa e da sua geomorfologia, o que favorece escoamento superficial abundante e de qualidade. Todavia, uma parte da população insular é afetada pela escassez, principalmente durante o verão, devido ao incremento considerável da população flutuante. Assim, notou-se uma crescente pressão no serviço ecossistêmico de provisão hídrica, na qual a população, diante da ausência da infraestrutura formal, recorre a captações alternativas realizadas diretamente nos corpos hídricos. Esses corpos hídricos sofrem maior pressão nas áreas urbanizadas, que apresentam especificidades inerentes à influência da urbanização, como o

número significativo de domicílios de uso ocasional e o aumento significativo no número de veranistas a demandarem além da capacidade dos recursos hídricos.

Tal cenário é resultado tanto de aspectos físicos das bacias hidrográficas locais, como também de aspectos sócio-políticos, uma vez que a não cobertura universal dos serviços de saneamento pela rede oficial a diversos bairros acarreta em um grande número de captações via mangueiras, cuja disponibilidade e qualidade ficam seriamente afetadas durante o verão.

Já os setores censitários não urbanizados sofrem menor pressão, uma vez que suas cabeceiras se encontram 100% protegidas por legislação ambiental específica e sua captação, ainda que alternativa, é aquém da capacidade de recarga fluvial.

Conclui-se assim, que a infraestrutura oficial e alternativa para captação de água para consumo doméstico não abarca as necessidades hídricas dos munícipes. Perpassando aspectos políticos e sociais. As configurações sociopolíticas de acesso à água afetam e são afetadas pelas relações de poder locais e multiescalares que apresentam o território hidrossocial local. Portanto, apesar de fontes e fluxos de água naturais com alta disponibilidade hídrica quali-quantitativa relacionadas a preservação proporcionada pela Unidade de Conservação local (PEIb), estes possuem baixa influência sobre o acesso à água, ocorrendo assim, uma escassez político-econômica dos recursos hídricos. Devido ao alto grau de pureza exigido pelo uso da água para consumo, o serviço ecossistêmico de provisão hídrica é o mais facilmente comprometido.

Portanto, a disponibilidade hídrica em Ilhabela é crítica na grande maioria dos setores censitários estudados, com exceção dos setores cujas cabeceiras se encontram protegidas e os assentamentos urbanos limitados por legislação ambiental ou urbanística. Essa criticidade se deve à baixa capacidade de armazenamento geológico, mas sobretudo, a falta de controle da gestão sobre os cursos hídricos, facilitando, em certa medida, as captações alternativas individuais, que além de não outorgadas, não possuem garantias da qualidade da água para



consumo e podem se ver comprometidas nos períodos de maior demanda por abastecimento hídrico e de despejo de efluentes nos cursos d'água.

O presente estudo objetivou preencher lacuna existente nas pesquisas a sobre recursos hídricos em ambientes insulares, ainda que não tenha elucidado questões importantes, que podem ser abordadas em trabalhos futuros, como os diferentes usos da água, além de maior contemplação das comunidades tradicionais caiçaras presentes na Ilha de São Sebastião.

## Referências bibliográficas

- ALARSA, C.; FURLAN, S. A.; COLANGELO, A. C.; **Aspectos do Meio Físico no Cenário dos Serviços Ecosistêmicos**. Revista do Departamento de Geografia. 2019.
- ALARSA, C.; **Aspectos do meio físico no cenário dos Serviços Ecosistêmicos**. Tese de mestrado - Departamento de Geografia. FFLCH - USP, 2019.
- ALMEIDA, F. F. M. de; CARNEIRO, C. D. R.; **Origem e Evolução da Serra do Mar**. Revista Brasileira de Geociências. 135-150. 1998.
- ALMEIDA, F. F. M. de. **The System of Continental rifts bordering the Santos Basin, Brazil**. 1976.
- ANA. Agência Nacional de Águas (Brasil). **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil**. Brasília, ANA, 2021.
- ANDRÉS, M. del; BARRAGÁN, J. M.; SANABRIA, J. G.; **Ecosystem services and urban development in coastal Social-Ecological Systems: The Bay of Cádiz case study**. Ocean and Coastal Management, 154. 2018.
- ANGELO FURLAN, S.; **Lugar e cidadania: os impactos sociais e ambientais das políticas de conservação ambiental** (o caso do Parque Estadual da Ilhabela-São Sebastião-SP). Tese de doutorado - Departamento de Geografia. FFLCH - USP, 2000.
- ARRUDA, R.; **“Populações Tradicionais” e a proteção dos Recursos Naturais em Unidades de Conservação**. Ambiente e Sociedade. Ano II, nº 5, 1999.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70. 2004.
- BARRAGÁN, J. M. **Política, Gestión y Litoral. Una nueva visión de la Gestión Integrada de Áreas Litorales**. 2014.
- BENDAZZOLI, C. **O panorama da ocupação sambaquieira no arquipélago de Ilhabela, SP**. Tese de doutorado – Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.
- BERTOLO, L. S.; LIMA, G. T. N. P; SANTOS, R. F. **Identifying change trajectories and evolutive phases on coastal landscapes. Case study: São Sebastião Island, Brazil**. Landscape and Urban Planning 106. 115-123, 2012.
- BERTOLO, L. S.; **Fronteiras, fluxos e mosaicos em paisagem sob mudança: caminho metodológico para identificar unidades de planejamento e serviços ecosistêmicos**. Tese de doutorado – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Campinas. São Paulo, 2014.
- BRASIL, A. M.; SANTOS, F.; **O ser humano e o meio ambiente de A a Z**. 2ª Edição, 2006.
- BRITO, M. C. W.; **Unidades de Conservação: intenções e resultados**. Annablume, 2000.

BULCHIANERI, V. C.; **O valor dos Serviços Ecosistêmicos nas Bacias Hidrográficas dos rios Itaguapé e Guaratuba, Bertioga, SP.** Tese de doutorado - Departamento de Geografia. FFLCH - USP, 2017.

CALVENTE, M. del C. M. H. **Turismo e Território.** Geografia, Londrina, v. 8, n. 1. p.29-36. 1999.

CAMP, W. G.; HEATH-CAMP, B.; **Managing our Natural Resources.** 2009, 5ª Ed.

CAMPOS, V.; FRACALANZA, A. P.; **Governança das águas no Brasil: Conflitos pela apropriação da água e a busca da integração pelo consenso.** Ambiente e sociedade. Campinas, p. 365-382. 2010.

CARRILHO, C. D.; **Identificação e Valoração Econômica e Sociocultural dos Serviços Ecosistêmicos da Baía do Araçá – São Sebastião SP.** Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre, 2016.

CBH-LN. **Plano de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte - UGRHI 03.** Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte 2016-2019 - Relatório II. 2017.

CBH-LN. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Litoral Norte.** Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte. 2018.

CBH-LN. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Litoral Norte.** Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte. Com dados. 2019.

CETESB. **Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo 2019.** Coordenação geral Maria Helena R. B. Martins; Coordenação técnica Fábio Netto Moreno, Marta Condé Lamparelli, Beatriz Durazzo Ruiz; Coordenação cartográfica Carmen Lúcia V. Midaglia; Equipe técnica Luiz Antônio Medeiros et al. São Paulo. CETESB, 2020.

CETESB. **Qualidade das praias litorâneas no estado de São Paulo.** Coordenação geral Maria Helena R. B. Martins; Coordenação técnica Fábio Netto Moreno, Marta Condé Lamparelli, Coordenação cartográfica: Aparecida Cristina Camolez; Equipe técnica: Cláudia Condé Lamparelli. et al. São Paulo. CETESB, 2021.

Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/praias/publicacoes-relatorios/>  
ISBN 978-65-5577-034-6.

CONSTANZA, R.; D'Arge, R.; De Groot, R.; Farber, S.; Grasso, M.; Hannon, B.; Limburg, K.; Naeem, S.; O'Neill, R. V.; Paruelo, J.; Raskin, R. G.; Sutton, P.; Den Belt, M. V. **The value of the world's ecosystem services and natural capital.** Nature n.387. pg. 253-260. 1997. DOI: <https://doi.org/10.1038/387253a0>

CPRM. **Carta de Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações do município de Ilhabela.** Serviço Geológico do Brasil. 2014.

DE GROOT, R. S.; WILSON, M. A.; BOUMANS, R. M. J.; **A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services.** Ecological Economics, Vol. 41, Issue3. Pg. 393-408. 2002.

Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800902000897>

De Groot, R.S.; FISHER, B.; CHRIESTIE, M.; ARONSON, J.; BRAAT, L.; GOWDY, J., HAINES-YOUNG, R.; MALTBY, E.; NEUVILLE, A.; POLASKY, S., PORTELA, R., RING, I.; **Integrating the ecological economic dimensions in biodiversity ecosystem service valuation**. In: Kumar, P. (Ed.), *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*. Earthscan, London and Washington, pp. 9–40. 2010.

DIEGUES, A. C.; **Ilhas e Sociedades Insulares**. NUPALB, 1997.

FIERZ, M. S. M.; ROSA, F. S.. **A Paisagem X Evolução do uso e ocupação do solo em Bertiooga**, Litoral Paulista. Revista do Departamento de Geografia, n. 13, 1999.

FRACALANZA, A. P.; **Gestão das águas no Brasil: rumo à governança da água?** In: Ribeiro, W. C. (org.). *Governança da Água no Brasil: Uma visão interdisciplinar*. São Paulo: Annablume, FAPESP, CNPQ, 2009, p. 133-152.

FRANÇA, A.; **A Ilha de São Sebastião**. Estudo de Geografia Humana. São Paulo. Universidade de São Paulo, 1954.

HAINES-YOUNG, R.; POTSCHIN, M.B. **Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure**. 2018.

HATTAM, C.; ATKINS, J. P.; BEAUMONT, N.; BÖRGER, T.; BÖHNKE-HENRICH, A.; BURDON, D.; DE GROOT, R.; HOEFNAGEL, E.; NUNES, P. A. L. D.; PIWOWARCZYK, J.; SASTRE, S.; AUSTEN, M. C.; **Marine Ecosystem Services: Linking indicators to their classification**. *Ecological Indicators*, 49, 2015, 61-75.

HERMANN, A.; SCHLEIFER, S.; WRBKA, T.; **The Concept of Ecosystem Services Regarding Landscape Research: A Review**. *Living Reviews Landscape*, 5, 2011.

IBGE. **Base de Informações do Censo Demográfico de 2010**: Resultados do universo por Setor Censitário. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 2011

ILHABELA. **Plano Diretor de Desenvolvimento Socioambiental do Município PDDSA - Lei 421/2006**. Disponível em:

<https://camara-municipal-da-ilhabela.jusbrasil.com.br/legislacao/406954/lei-421-06>

ILHABELA; GeoBrasilis. **Revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Socioambiental de Ilhabela**. Etapa 2: Diagnósticos, leitura técnica e análises. Versão I. Contrato nº306/2022. São Paulo, 2023. Disponível em:

[https://www.ilhabela.sp.gov.br/wp-content/uploads/2023/05/ILHABELA\\_Etapa-2\\_vs1\\_em-discussao\\_comp1.pdf](https://www.ilhabela.sp.gov.br/wp-content/uploads/2023/05/ILHABELA_Etapa-2_vs1_em-discussao_comp1.pdf)

JERICÓ-DAMINELLO, C.; **Identificação e Valoração sociocultural dos Serviços Ecosistêmicos - o caso da Comunidade do Marujá, Ilha do Cardoso - SP, Brasil**. Tese de mestrado em Ciências Ambientais, PROCAM - USP, 2014.

LIMA, G. T. N. P.; **Metodologia para avaliação de forças motores e vetores de mudança na determinação de serviços ecossistêmicos. Estudo de caso: Ilha de São Sebastião – SP**. Tese para obtenção de título de doutor pela Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas, 2011.

MACARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. **The Theory of Island Biogeography**. Princeton University Press. 1967.

MALDONADO, W. **Comunidades Caiçaras e o Parque Estadual de Ilhabela**. In: DIEGUES, A. Cs. *Ilhas e Sociedades Insulares*. NUPALB, 1997.

MANKIW, G. **Introdução à Economia**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

MARCONDES, D. S. **Os conflitos decorrentes do veraneio e do turismo sobre o território tradicional caiçara na Praia de Castelhanos a partir da década de 1950**. Tese para obtenção de título de Mestre na Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo. 2018.

MARTINS, L. P. T.; **Habitação nas Comunidades Tradicionais caiçaras da Baía de Castelhanos, Ilhabela-SP**. Tese de mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - USP, 2016.

MAYNARD, S; JAMES, D.; DAVIDSON, A.; **Determining the value of multiple ecosystem services in terms of community wellbeing: Who should be the valuing agent?** Ecological Economics, 2014.

MILANESI, M. A.; **Avaliação do Efeito Orográfico na pluviometria de Vertentes Opostas da Ilha de São Sebastião (Ilhabela -SP)**. Tese de mestrado - Departamento de Geografia. FFLCH - USP, 2007.

MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). **Ecosystem and human well-being: a framework for assessment**. Island Press, Washington, DC. 2005. 57 p. Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Disponível em: <http://www.millenniumassessment.org>.

MORAES, A. C. R. de; **Contribuições para a gestão das Zonas Costeiras. Elementos para uma Geografia do Litoral Brasileiro**. Annablume. 2007.

MORAES, A. C. R. de. **Contabilidade Ambiental e Geografia Econômica**. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, n. 70, 2009.

MONTEIRO, C. A. F. **Geossistema: a história de uma procura**. São Paulo: Ed. Contexto. 2000.

MUÑOZ, J. M. B. **Planificación y Gestión en las regiones litorales latinoamericanas: el conurbado bonaerense**. Estudios Regionales, n. 45, 1996.

NOFFS, P. da S. **A disputa pela hegemonia do espaço na baía de Castelhanos**. Tese para obtenção do título de doutor. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo - USP. São Paulo. 261p. 2007.

NUCCI, J. C. **Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano: Um estudo de Ecologia e Planejamento da Paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. 2ª ed. - Curitiba: O Autor, 2008. 150p. Disponível em: <http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs>

NUVOLARI, Arioaldo. **Dicionário de saneamento ambiental**. São Paulo: Oficina de textos, 2013.

PERROTTA, M. M.; SALVADOR, E. D.; LOPES, R. C.; D'AGOSTINHO, L. Z.; PERUFFO, N.; GOMES, S. D.; SACHS, L. L. B.; GARCIA, M. G. M.; LACERDA FILHO, J. V.. Mapa

Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:750.000. Programa levantamentos geológicos básicos do Brasil, CPRM, São Paulo, 2005.

PIRRÓ, M. S. de A.; **Práticas de Pesquisa de Campo com Comunidades Tradicionais: Contribuições para a Gestão Participativa do Arquipélago de Ilhabela - SP.** Tese de mestrado. Departamento de Geografia. FFLCH - USP, 2010.

PLANSAB. Plano Nacional de Saneamento Básico. Decreto Presidencial nº 8.141, de 20 de novembro de 2013.

PMEBI. **Histórico da questão fundiária e fiscal em Ilhabela.** Prefeitura Municipal da Estância Balneária de Ilhabela. 2016. Disponível em:

<https://www.ilhabela.sp.gov.br/servicos/regularizacao-fundiaria/>

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico.** Prefeitura de Ilhabela. 2019.

Disponível em: <https://www.ilhabela.sp.gov.br/servicos/plano-municipal-de-saneamento/>

REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G.; **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação.** 3ª ed. São Paulo. 2006.

RODRIGUEZ, J. M. M.; **A classificação das paisagens a partir de uma visão Geossistêmica.** Revista de Geografia da UFC, ano 01, n. 01, Mercator, 2002.

ROSS, J. S.; **Ecogeografia do Brasil: Subsídios para o planejamento ambiental.** Oficina de Textos, São Paulo, 2006.

SARTORELLO, R.; **Ilhas do Litoral Norte do Estado de São Paulo: Paisagem e Conservação.** Tese de mestrado. Departamento de Geografia. FFLCH - USP, 2010.

SAUER, C. O.; **A morfologia da paisagem.** In: CORRÊA, Roberto Lobato; ROSENDAHL, Zeny (orgs). Paisagem, Tempo e Cultura. Rio de Janeiro: Editora UERJ, 1998.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente (SMA) — Estado de São Paulo. **Plano de Manejo: Parque Estadual de Ilhabela.** Secretaria do Meio Ambiente; Instituto Florestal, Fundação Florestal. São Paulo: SMA, 835 p. 2015.

SILVA, C. D. R. e.; **Cidade e Natureza: Mercado Imobiliário, Turismo e Desenvolvimento Urbano em Ilhabela.** Tese de mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - USP, 2009.

SNUC. Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Lei nº9.985, de 18 de julho de 2000. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm)

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.

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

TADEU, N. D.; **O PODER DA ÁGUA – A disputa política pelo acesso à água em Ilhabela - SP/Brasil.** Tese para obtenção de título de doutor junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental do Instituto de Energia e Ambiente (IEE) da Universidade de São Paulo, 2019.

VASCONCELOS, M. A. S.; GARCIA, M. E.; **Fundamentos de Economia**. 3ª Edição, São Paulo. Saraiva, 2008.

VENTURI, L. A. B.; **Recurso Natural: A construção de um conceito**. GEOUSP - Espaço e Tempo, São Paulo, Nº 20, pp. 09 - 17, 2006.

VENTURI, L. A. B. (org.); **Praticando Geografia: práticas de campo e laboratório em geografia e análise ambiental**; São Paulo; Oficina de Textos; 2011.

VENTURI, L. A. B.; **Recursos Naturais do Brasil**. Ed. Appris. São Paulo, 2022.

WILSON, M. A.; HOWARTH, R. B.; **Discourse-based valuation of ecosystem services: establishing fair outcomes through group deliberation**. Special issue: The Dynamics and Value of Ecosystem Services: Integrating Economic and Ecological Perspective. Ecological Economic. Pg. 431-443. 2002.

## Anexos

**Anexo I - Áreas urbanizadas: Domicílios e formas de abastecimento.**

Dados por setor censitário		Forma de abastecimento (%)				
Bairro	DPPs	Moradores	Rede geral	Poço/ nascente	Outra	
Urbanizada Oeste	Vila	152	484	100,00	0,00	0,00
	Barra Velha	141	474	100,00	0,00	0,00
	Perequê	163	1031	100,00	0,00	0,00
	Itaquanduba	211	682	100,00	0,00	0,00
	Barra Velha	336	1574	100,00	0,00	0,00
	Itaquanduba	152	909	100,00	0,00	0,00
	Perequê	245	1141	99,58	0,00	0,41
	Barra Velha	341	1178	99,40	0,30	0,29
	Perequê	263	347	99,19	0,00	0,76
	Água Branca	260	35	98,85	0,00	1,15
	Zabumba	489	904	98,77	0,00	1,23
	Reino	268	820	98,51	0,00	1,49
	Itaguassu	196	433	98,46	0,00	1,02
	Barra Velha	375	235	97,86	1,60	0,53
	Zabumba	384	541	96,61	0,00	3,39
	Água Branca	537	896	96,07	0,00	3,91
	Zabumba	275	865	92,36	0,00	7,64
	Água Branca	192	783	91,10	0,52	8,33
	Reino	249	747	87,50	0,00	12,45
	Santa Tereza	227	683	87,11	1,78	11,01
Itaquanduba	152	529	81,58	0,00	18,42	
Cocaia	327	296	80,06	3,12	16,51	



	Itaguassu	182	546	78,82	0,00	19,78
	Zabumba	162	644	77,78	0,00	22,22
	Costa Bela	73	586	73,97	0,00	26,03
	Camarão	146	1545	72,60	0,00	27,40
	Barra Velha	74	484	61,64	6,85	31,08
	Engenheiro D'Água	105	601	53,33	0,95	45,71
	Itaquanduba	159	620	52,20	0,00	47,80
	Toca	235	1	47,19	0,00	51,91
	Vila	225	1227	43,75	0,89	55,11
	Viana	18	17	29,41	5,88	61,11
Urbanizada Sul	Ribeirão	138	408	92,03	0,00	7,97
	Portinho	147	286	81,51	0,00	18,37
	Ilhote	67	574	87,50	0,00	11,94
	Curral	100	136	77,32	2,06	20,00
	Ribeirão	252	198	70,33	0,00	28,97
	Feiticeira	79	411	66,67	6,41	26,58
	Praia Grande	99	256	61,62	3,03	35,35
	São Pedro	49	151	8,16	4,08	87,76
	Veloso	128	234	3,97	0,00	94,53
	Borriefos	38	220	2,70	0,00	94,74
	Taubaté	69	115	1,45	2,90	95,65
	Itapecerica	54	243	0,00	0,00	100,00

**Anexo II - Áreas não urbanizadas: Domicílios e formas de abastecimento.**

	Dados por setor censitário			Forma de abastecimento (%)		
	Bairro	DPPs	Moradores	Rede geral	Poço/ nascente	Outra
Não Urbanizada Norte	Ponta das Canas	9	311	88,89	11,11	0,00
	Ponta Azeda	69	30	76,81	1,45	21,74
	Armação	97	232	52,58	29,90	17,53
	Pacoíba	27	28	48,15	18,52	33,33
	Jabaquara	6	21	16,67	0,00	83,33
	Siriuba	98	63	15,31	0,00	84,69
	Garapocaia	9	259	11,11	55,56	33,33
	Furnas	7	95	0,00	0,00	100,00
Não Urbanizada Sudeste	Fome	11	29	0,00	9,09	90,91
	Bonete	76	194	25,33	4,00	69,74
	Castelhanos	37	24	5,41	5,41	89,19
	Sombrio	11	440	0,00	0,00	100,00
	Praia Vermelha	7	772	0,00	0,00	100,00
	Praia Mansa	9	42	0,00	0,00	88,89
	Serraria	16	32	0,00	0,00	100,00
	Enxovas	5	116	0,00	20,00	80,00

### **Anexo III - Entrevista com informante qualificado**

1. Qual é a extensão atual da cobertura formal/oficial do serviço de abastecimento de água para consumo na Ilha de São Sebastião em comparação com o proposto pelo PMSB de 2019?
2. Quais são as principais medidas propostas pelo PMSB para melhorar o acesso à água potável e a qualidade da água?
3. Como o Plano de Saneamento contribui para a preservação dos recursos hídricos?
4. Quais as dificuldades de elaboração do PMSB? e quais as principais dificuldades de implementação do Plano?
5. Quais são as principais áreas com maior necessidade e dificuldade de acesso ao serviço de abastecimento de água?
6. Quais interesses e conflitos podem ser identificados nas áreas sem acesso à água da rede oficial?
7. Qual é a importância de um Plano Municipal de Saneamento em áreas com comunidades tradicionais sem acesso à água?
8. Qual é o papel das comunidades tradicionais no Plano Municipal de Saneamento?
9. Quais medidas práticas podem ser adotadas para garantir o acesso à água de qualidade nessas áreas onde não há o acesso a rede oficial de saneamento?
10. Para além do PMSB, quais são os principais desafios que ainda precisam ser superados para garantir o acesso à água potável para toda a Ilha?
11. Quais são as principais fontes de financiamento para a implementação de projetos de saneamento na ilha de São Sebastião?
12. Quais são os principais resultados esperados com a implementação do PMSB na ilha de São Sebastião?