

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

Ivana Pires Sartorato

**ANÁLISE DE INDICADORES DE SANEAMENTO AMBIENTAL NOS BAIROS DE
SAMBAQUI E DE SANTO ANTÔNIO DE LISBOA (FLORIANÓPOLIS/SC)
INTEGRANDO A PERCEPÇÃO DA COMUNIDADE LOCAL**

Florianópolis

2020

Ivana Pires Sartorato

**ANÁLISE DE INDICADORES DE SANEAMENTO AMBIENTAL NOS BAIROS DE
SAMBAQUI E DE SANTO ANTÔNIO DE LISBOA (FLORIANÓPOLIS/SC)
INTEGRANDO A PERCEPÇÃO DA COMUNIDADE LOCAL**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental.
Orientador: Prof. Rodrigo de Almeida Mohedano, Dr.

Florianópolis
2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC

Sartorato, Ivana Pires

Análise de indicadores de saneamento ambiental nos bairros de Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa (Florianópolis/SC) integrando a percepção da comunidade local / Ivana Pires Sartorato ; orientador, Rodrigo de Almeida Mohedano, 2020.

140 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental, Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Engenharia Sanitária e Ambiental. 2. Déficit do esgotamento sanitário. 3. Indicadores ambientais. 4. Modelo PER. 5. Participação social. I. Mohedano, Rodrigo de Almeida. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental. III. Título.

Ivana Pires Sartorato

**ANÁLISE DE INDICADORES DE SANEAMENTO AMBIENTAL NOS BAIRROS DE
SAMBAQUI E DE SANTO ANTÔNIO DE LISBOA (FLORIANÓPOLIS/SC)
INTEGRANDO A PERCEPÇÃO DA COMUNIDADE LOCAL**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental” e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental

Florianópolis, 08 de dezembro de 2020.



Documento assinado digitalmente

Maria Elisa Magri

Data: 11/12/2020 09:48:20-0300

CPF: 044.011.369-50

Profa. Maria Elisa Magri, Dra.
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:



Documento assinado digitalmente

Rodrigo de Almeida Mohedano

Data: 11/12/2020 13:04:50-0300

CPF: 260.816.988-07

Prof. Rodrigo de Almeida Mohedano, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Pablo Heleno Sezerino, Dr.
Avaliador
Universidade Federal de Santa Catarina

Eng. Marcelo Seleme Matias, MSc.
Avaliador
Companhia Catarinense de Águas e Saneamento

Este trabalho é dedicado à minha família, aos meus amigos, aos meus professores e a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a minha formação.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço imensamente à minha mãe e ao meu pai, Adriana e Ivan. Sem o apoio deles eu jamais chegaria ao ponto que estou. Eles me incentivam desde sempre a seguir os meus sonhos, independentemente da opinião de terceiros. Eles me ensinaram que, mesmo em posição de privilégio, com ética e justiça se é possível e se deve lutar por um mundo menos desigual. Eles sempre priorizaram a minha educação e me ensinaram a reconhecer a importância do local de ensino e, principalmente, valorizar os profissionais da educação. Mas, além disso, me ensinaram a valorizar todas as profissões essenciais para manter a qualidade da minha vida de estudante, que inclui toda a equipe que trabalha na limpeza, na cozinha, na portaria, na biblioteca, na jardinagem, entre tantos outros setores. Agradeço a eles por serem quem eles são e por sempre estarem muito presentes na minha vida. Junto a eles, não poderia deixar de agradecer ao Restaurante Chão Batido, local que foi construído pelos meus pais 4 meses após meu nascimento e que tinha como principal objetivo, para eles, de conseguir me oferecer a melhor qualidade de vida possível. A minha gratidão aos meus pais por conseguirem manter esse local por, até agora, 24 anos e sempre se esforçando muito para isso será eterna.

Aos meus avós paternos, Vô Joca (*in memoriam*) e Vô Suzete (*in memoriam*), agradeço por serem pessoas tão especiais e tão importantes. Infelizmente eles não estão mais aqui, mas sei que, de onde estiverem, estão muito felizes com o final de mais um ciclo. Eles, assim como meus pais, sempre incentivaram a educação como forma de mudar o mundo. Também agradeço minha avó materna, Vô Dega, por ser a mulher guerreira que sempre foi e por estar sempre tão presente na minha vida.

Agradeço à minha madrinha, Simoni, que sempre esteve ao meu lado. Ela é uma pessoa fundamental na minha vida e sei que sempre será, sei que sempre que eu precisar de qualquer coisa, ela vai fazer o impossível para me ajudar. Preciso agradecer a ela também por ter participado desta etapa importante da minha vida, por ter me ajudado a entregar os questionários no bairro e por ter me acompanhado durante algumas das coletas de água para o presente trabalho. Aqui preciso retornar e agradecer novamente à minha mãe que também me acompanhou durante a maioria das coletas e ao meu pai que compartilhou os questionários para todos os conhecidos.

Agradeço a todos professores que passaram pela minha vida escolar antes de entrar na UFSC, profissionais do Colégio Ensinarte e da Escola Dinâmica. Em especial, agradeço à Escola Dinâmica por ter sido um colégio que, na época, priorizava o desenvolvimento do

raciocínio crítico às formas de estudo por “decorebas”. Agradeço também a todos os funcionários, além dos profissionais da educação, que trabalhavam em ambos os locais.

Aos meus amigos também agradeço pela parceria e cumplicidade. Jéssica e Isadora, além de termos realizados diversos trabalhos juntas, elas foram fundamentais para me manter sã durante toda a graduação e, além disso, foram um importante apoio durante essa fase da escrita do TCC, com certeza amigas que levarei da UFSC para a vida. Larissa, que está comigo desde a Dinâmica, sempre me ajudou e apoiou em tudo que precisei, dentro ou fora da graduação. Natalia, “befa”, me abandonou no começo da graduação ao mudar de curso, mas nunca deixou de estar presente em minha vida, ela me ajudou muito e ainda ajuda a manter o equilíbrio. Kelvin foi uma grata surpresa que tive no meio da graduação, embarcamos em vários compromissos juntos e ter ele ao meu lado me ajudou a seguir tudo com mais leveza, ele ainda me auxiliou bastante no desenvolvimento do meu TCC. Agradeço a todos!

Em especial, devo agradecimentos a Anaïs e ao pai dela, Philippe. A ele, pois foi quem me apresentou ao curso de Engenharia Sanitária e Ambiental e, depois de uma conversa curta, nunca mais tive dúvidas em relação ao que gostaria de estudar. A ela por ser minha amiga desde os 5 anos de idade; cursamos o mesmo curso durante a graduação, apesar de estar em fases diferentes, sempre nos ajudamos muito.

À Universidade Federal de Santa Catarina agradeço por todas as oportunidades que tive ao longo da graduação e ao ensino de qualidade oferecido. Agradeço a todos os professores do ENS pelas aulas ofertadas e por todo o apoio. Aos outros servidores do departamento, agradeço por fazerem o ENS ser do jeitinho que é e por serem sempre solícitos a tudo que precisei. Em especial, agradeço ao Professor Rodrigo, meu orientador, que esteve me acompanhando por mais de 1 ano, sempre disponível e disposto a ajudar, e que se demonstrou um excelente e dedicado professor, sempre motivado a dar aulas e atender a todos os alunos. Agradeço às meninas do LIMA, Aline e Rafa, por me acompanharem durante as análises realizadas no laboratório. Agradeço aos membros da banca examinadora do presente TCC, Pablo e Marcelo, por terem disponibilizado tempo para ler o meu trabalho e por sugerirem melhoras, auxiliando, assim, no meu desenvolvimento acadêmico e profissional.

Agradeço também a todos os moradores que me ajudaram e os que responderam os questionários. Eles foram essenciais para a realização deste trabalho.

Por fim, e não menos importante, agradeço ao Bobby (*in memoriam*), que foi capaz de suportar ao meu lado momentos de estresse, de angústia, de felicidade, entre tantos outros.

Minha eterna gratidão a todos!

RESUMO

A gestão do saneamento ambiental é uma tarefa desafiadora para gestores municipais. O déficit do serviço de esgotamento sanitário nos bairros de Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa, em Florianópolis/SC, influencia diretamente em questões de saúde única. Há anos, os bairros estão expostos a situações preocupantes relacionadas à geração, tratamento e disposição final de efluentes, que acabam sendo carregados, de forma irregular, até os corpos hídricos. Deste modo, este trabalho objetivou analisar a influência do déficit do esgotamento sanitário, em ambos os bairros, como um agente de pressão sobre a perspectiva socioambiental da região. Com o intuito de compreender a visão de atores da comunidade em relação à influência do déficit do saneamento sobre a qualidade de vida dos moradores e a qualidade ambiental, fez-se a utilização do método *Delphi*, em duas rodadas. Além disso, para a avaliação de indicadores ambientais, de modo a auxiliar no entendimento das relações causais entre as pressões exercidas sobre o meio, o estado do meio e as respostas aplicadas afim de atenuar as pressões, utilizou-se o modelo PER (Pressão-Estado-Resposta). De modo geral, os respondentes afirmaram que a atual situação do esgotamento sanitário é insatisfatória e influencia diretamente sobre os aspectos socioambientais da região. Os indicadores de Pressão selecionados foram: crescimento populacional e densidade demográfica; uso do solo; déficit do serviço público do esgotamento sanitário; e ligações irregulares. Os indicadores de Estado foram: balneabilidade; parâmetros físico-químicos de qualidade da água; parâmetros microbiológicos de qualidade da água; e percepção de moradores. E, por fim, os indicadores de Resposta analisados foram: Plano Diretor Municipal; Plano Municipal de Saneamento Básico; serviço público do esgotamento sanitário; tratamentos individuais de efluente; programas de controle de ligações irregulares; legislações de controle de qualidade da água; denúncias e autuações; e organização e mobilização social. Após a verificação de todos os indicadores, integrando a percepção da comunidade local, foi observado uma relação causal entre as irregularidades na disposição de esgoto e o estado do ambiente, revelado pela balneabilidade e prejuízos socioeconômicos como o turismo, o comércio e o cultivo de moluscos. Evidencia-se que a análise da água de canais de drenagem que chegam às praias determinou altos níveis de *E. coli*: dependendo do ponto analisado, de 5 até mais de 200 vezes acima do limite permitido pela resolução em vigência. Ademais, constatou-se que, embora a maioria dos moradores afirmem utilizar o sistema de fossa séptica e sumidouro para tratamento do efluente doméstico, uma parcela significativa (20,9%) possui ligações irregulares e, ainda, a maioria daqueles que possuem um sistema de tratamento em funcionamento não fazem a manutenção dentro do período adequado. Apesar de identificados, muitos dos instrumentos utilizados como indicadores de resposta não parecem ser suficientes para o devido controle das pressões sobre o meio ambiente. Conclui-se que a forma de ocupação da região, associada às irregularidades na disposição dos esgotos (Pressões), tem afetado negativamente o meio ambiente e a comunidade local (Estado), onde os instrumentos de gestão pública (Respostas) não apresentam uma adequada eficácia no enfrentamento do problema, até o momento.

Palavras-chave: Saneamento ambiental. Déficit do esgotamento sanitário. Participação social. Indicadores ambientais. Modelo PER.

ABSTRACT

The environmental sanitation management is a challenging task for municipal managers. Sanitary sewage deficit both in Sambaqui and Santo Antônio de Lisboa neighborhoods (Florianópolis/SC) has direct influence in one health issues. For years the neighborhoods have been exposed to worrying situations related to the effluent generation, treatment and final disposal. The effluent is carried inappropriately to the water bodies. Thus, this work aimed at analyzing the influence of the sewage deficit, in both neighborhoods, as an agent of pressure on the socio-environmental perspective of the region. The *Delphi* method was used in two rounds with the purpose of understanding the vision of community actors about the influence of sanitation deficit on both the quality of life for residents and environmental quality. In addition, we used the PSR method (Pressure-State-Response) to evaluate environmental indicators in order to understand the causal relationships between the pressures exerted on the environment, the state of the environment, and the responses applied in order to mitigate the pressures. In general, the respondents stated that the current situation of sanitary sewage is unsatisfactory and it directly influences the socio-environmental aspects of the region. The Pressure indicators we selected were: population growth and density; land uses; deficit of the sanitary sewage public service; and irregular connections. The State indicators were: water quality for swimming; water quality parameters such as physicochemical and microbiological; and residents' perception. And, finally, the Response indicators we analyzed were: Municipal Master Plan; Municipal Basic Sanitation Plan; sanitary sewage public service; individual treatment of effluent; programs that control irregular connection; water quality control laws; public reports and sanctions; and social organization and mobilization. After verifying all indicators and integrating the perception of the local community, we observed a causal relationship between the irregularities in sewage disposal and the state of the environment. This was revealed by the water quality for swimming and socioeconomic losses such as tourism, trade and molluscs farming. The analysis of water from drainage channels that reach the beaches determined high levels of faecal coliforms. *E. coli* measurements indicated levels of 5 to 200 times higher than what is determined in the current legislation. Furthermore, we noticed that the majority of residents say they use septic tank and sink systems for domestic effluent treatment. However, a significant portion of the residents (20.9%) has irregular connections and the majority of those who have a treatment system in operation do not do maintenance within the appropriate period. Although identified, many of the instruments used as response indicators do not seem to be sufficient for the proper control of pressures on the environment. We concluded that the way of region is occupied associated with the irregularities in sewage disposal (pressures) has negatively affected the environment and the local community (State). The instruments of public management (Responses), so far do not present an adequate effectiveness in solving the problem.

Keywords: Environmental sanitation. Sanitary sewage deficit. Social participation. Environmental indicators. PSR model.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma representativo da gestão do saneamento em Florianópolis.....	26
Figura 2 – Placa de sinalização de qualidade da água.....	32
Figura 3 – Distritos de Florianópolis.....	35
Figura 4 – Pirâmide de informações.....	39
Figura 5 – Modelo PER.....	41
Figura 6 – Esquema representativo da técnica <i>Delphi</i>	44
Figura 7 – Mapa de localização dos bairros de Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa, Florianópolis/SC.....	55
Figura 8 – Síntese das respostas referentes à primeira pergunta do questionário.....	58
Figura 9 – Ocupação de Sambaqui em 2020.....	73
Figura 10 – Ocupação de Santo Antônio de Lisboa em 2020.....	74
Figura 11 – Uso do solo de Sambaqui.....	75
Figura 12 – Uso do solo de Santo Antônio de Lisboa.....	76
Figura 13 – Poço de visita preenchido por efluente doméstico.....	80
Figura 14 – Pontos de coleta para análise das condições de balneabilidade.....	81
Figura 15 – Condição de balneabilidade na baixa temporada (2003 – 2019).....	82
Figura 16 – Condição de balneabilidade na alta temporada (2003 – 2019).....	82
Figura 17 – Relação entre análises com resultados superiores a 800 <i>E. coli</i> por 100mL e a ocorrência de precipitação na baixa temporada (2003 – 2019).....	84
Figura 18 – Relação entre análises com resultados superiores a 800 <i>E. coli</i> por 100mL e a ocorrência de precipitação na alta temporada (2003 – 2019).....	84
Figura 19 - Tubulação que desemboca próximo ao Ponto 12.....	85
Figura 20 – Evolução da condição de balneabilidade “imprópria” ao longo dos anos no Ponto 12 (2003 – 2019).....	86
Figura 21 – Evolução da condição de balneabilidade “imprópria” ao longo dos anos no Ponto 13 (2003 – 2019).....	86
Figura 22 – Evolução da condição de balneabilidade “imprópria” ao longo dos anos no Ponto 14 (2003 – 2019).....	87
Figura 23 – Evolução da condição de balneabilidade “imprópria” ao longo dos anos no Ponto 15 (2003 – 2019).....	87
Figura 24 – Localização dos pontos de coleta.....	89
Figura 25 – Tubulação com acúmulo de lixo e plantas secas na Praia das Flores.....	90

Figura 26 – Tubulação parcialmente obstruída na Praia das Flores	90
Figura 27 – Tubulação com saída direta no mar na Praia das Flores	91
Figura 28 – Ponto 1 durante a primeira coleta.....	91
Figura 29 – Ponto 2 durante a primeira coleta.....	92
Figura 30 – Ponto 3 durante a primeira coleta.....	92
Figura 31 – Ponto 4 durante a primeira coleta.....	93
Figura 32 – Ponto 5 durante a primeira coleta.....	93
Figura 33 – Ponto 1 durante a segunda coleta	94
Figura 34 – Ponto 2 durante a segunda coleta	94
Figura 35 – Ponto 3 durante a segunda coleta	95
Figura 36 – Ponto 4 durante a segunda coleta	95
Figura 37 – Ponto 5 durante a segunda coleta	96
Figura 38 – Amostras de água da segunda coleta.....	97

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Categorias do PER.....	40
Quadro 2 – Índice de participação na primeira rodada da metodologia <i>Delphi</i>	57
Quadro 3 – Índice de participação na segunda rodada da metodologia <i>Delphi</i>	61
Quadro 4 – Indicador de Pressão: crescimento populacional e densidade demográfica	64
Quadro 5 – Indicador de Pressão: uso do solo	65
Quadro 6 – Indicador de Pressão: serviço público de esgotamento sanitário	65
Quadro 7 – Indicador de Pressão: ligações irregulares	66
Quadro 8 – Indicador de Estado: balneabilidade.....	66
Quadro 9 – Indicador de Estado: qualidade da água em canais de drenagem (parâmetros físico-químicos).....	67
Quadro 10 – Indicador de Estado: qualidade da água em canais de drenagem (parâmetros microbiológicos).....	67
Quadro 11 – Indicador de Estado: percepção da população.....	68
Quadro 12 – Indicador de Resposta: Plano Diretor Municipal	68
Quadro 13 – Indicador de Resposta: Plano Municipal de Saneamento Básico.....	69
Quadro 14 – Indicador de Resposta: serviço público de esgotamento sanitário	69
Quadro 15 – Indicador de Resposta: tratamentos individuais de efluente doméstico.....	69
Quadro 16 – Indicador de Resposta: legislações de controle de qualidade da água	70
Quadro 17 – Indicador de Resposta: programas de controle de ligações irregulares.....	70
Quadro 18 – Indicador de Resposta: denúncias e autuações	71
Quadro 19 – Indicador de Resposta: organização e mobilização social.....	71
Quadro 20 – Síntese de respostas à pergunta “Para onde vai o esgoto gerado em sua residência ou em sua empresa?”	105
Quadro 21 – Síntese de respostas à pergunta “Se você possui um sistema individual de tratamento de esgoto, qual deles você utiliza?”	106
Quadro 22 – Síntese de respostas à pergunta “Com qual periodicidade é feita a limpeza e manutenção do seu sistema de esgotamento?”	106
Quadro 23 – Síntese dos resultados dos indicadores de Pressão	112
Quadro 24 – Síntese dos resultados dos indicadores de Estado	113
Quadro 25 – Síntese dos resultados dos indicadores de Resposta.....	113

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Síntese das respostas obtidas na primeira rodada	58
Tabela 2 – Síntese das respostas obtidas às perguntas repetidas na segunda rodada	61
Tabela 3 – Percepção da população em relação a características organolépticas da água	63
Tabela 4 – Caracterização populacional da região de estudo entre os anos de 2000 e 2010 ...	72
Tabela 5 – Ordenação territorial dos bairros	76
Tabela 6 – Taxa de ocupação das áreas do zoneamento dos bairros de estudo.....	77
Tabela 7 – Resultados das análises físico-químicas da primeira coleta	97
Tabela 8 – Resultados das análises físico-químicas da segunda coleta.....	97
Tabela 9 – Resultado das análises de Coliformes totais e <i>E. coli</i> da primeira coleta.....	99
Tabela 10 – Resultado das análises de Coliformes totais e <i>E. coli</i> da segunda coleta	100

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABAR Associação Brasileira de Agências de Regulação
ABS Associação do Bairro de Sambaqui
AGESAN Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico de Santa Catarina
AMSAL Associação dos Moradores de Santo Antônio de Lisboa
ANA Agência Nacional de Águas
ARESC Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina
ARSESP Agência Reguladora de Saneamento e Energia do estado de São Paulo
CASAN Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
CETESB Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CIDASC Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina
CMSB Conselho Municipal de Saneamento Básico
CNI Confederação Nacional de Indústria
CONAMA Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSEMA Conselho Estadual do Meio Ambiente
DQO Demanda Química de Oxigênio
EPAGRI Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
ETE Estação de Tratamento de Esgoto
FLORAM Fundação Municipal do Meio Ambiente de Florianópolis
FUNASA Fundação Nacional de Saúde
IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina
INEA Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro
INMET Instituto Nacional de Meteorologia
INPE Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPUF Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Florianópolis
LIMA Laboratório Integrado de Meio Ambiente
MMA Ministério do Meio Ambiente
MPF Ministério Público Federal
NBR Norma Técnica Brasileira
NMP Número Mais Provável
NTU Unidade Nefelométrica de Turbidez
OD Oxigênio Dissolvido

ODS Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OECD *Organisation for Economic Co-operation and Development*
ONU Organização das Nações Unidas
OPAS Organização Pan-Americana da Saúde
PER Pressão-Estado-Resposta
pH Potencial Hidrogeniônico
PLANSAB Plano Nacional de Saneamento Básico
PMISB Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico
PMF Prefeitura Municipal de Florianópolis
PNRH Política Nacional de Recursos Hídricos
PNUMA Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
SANTUR Agência de Desenvolvimento do Turismo de Santa Catarina
SES Sistema de Esgotamento Sanitário
SMHSA Secretaria Municipal de Habitação e Saneamento Ambiental
SMI Secretaria Municipal de Infraestrutura
SNIS Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
UFSC Universidade Federal de Santa Catarina
UNICEF *United Nations International Children's Emergency Fund*
UTP Unidade Territorial de Planejamento
VISA Vigilância Sanitária
WHO *World Health Organization*
WWAP *World Water Assessment Programme*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	OBJETIVOS	16
1.1.1	Objetivo Geral.....	16
1.1.2	Objetivos Específicos	17
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1	SANEAMENTO AMBIENTAL	18
2.1.1	Problemática relacionada ao déficit do setor de esgotamento sanitário.....	19
2.2	HISTÓRICO DO SANEAMENTO E DA OCUPAÇÃO NA CIDADE DE FLORIANÓPOLIS	22
2.3	GESTÃO DO SANEAMENTO	26
2.3.1	Titularidade e suas competências.....	26
2.3.2	Execução do serviço de saneamento.....	27
2.3.3	Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico	29
2.3.4	Instrumentos de controle de qualidade da água	30
<i>2.3.4.1</i>	<i>Balneabilidade.....</i>	<i>31</i>
2.3.5	Competências da população.....	33
2.4	BAIRROS SAMBAQUI E SANTO ANTÔNIO DE LISBOA	34
2.4.1	Caracterização dos bairros	34
2.4.2	Esgotamento e balneabilidade	37
2.5	INDICADORES AMBIENTAIS	38
2.5.1	Modelo Pressão-Estado-Resposta (PER).....	40
2.5.2	Técnica de pesquisa social <i>Delphi</i>.....	43
3	METODOLOGIA.....	46
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	46
3.2	PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO ATRAVÉS DO USO DO MÉTODO <i>DELPHI</i>	46
3.2.1	Primeira rodada do <i>Delphi</i>	47

3.2.2	Segunda rodada do <i>Delphi</i>	48
3.3	MODELO PER.....	49
3.4	CRESCIMENTO POPULACIONAL, DENSIDADE DEMOGRÁFICA E USO DO SOLO.....	50
3.5	LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE DADOS DE BALNEABILIDADE	50
3.6	COLETA E ANÁLISE DA ÁGUA.....	51
3.6.1	Coliformes totais e fecais.....	52
3.6.2	Demanda Química de Oxigênio (DQO)	53
3.6.3	Oxigênio Dissolvido (OD).....	53
3.6.4	Potencial hidrogeniônico (pH)	53
3.6.5	Turbidez	54
3.7	LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE TRATAMENTOS INDIVIDUAIS DE EFLUENTE.....	54
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	55
4.1	ÁREA DE ESTUDO	55
4.2	PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO SOBRE O ESGOTAMENTO (MÉTODO <i>DELPHI</i>).....	56
4.2.1	Primeira rodada do questionário	57
4.2.2	Segunda rodada do questionário.....	60
4.3	INDICADORES DO PER	64
4.3.1	Indicadores de Pressão	64
4.3.2	Indicadores de Estado	66
4.3.3	Indicadores de Resposta.....	68
4.4	AVALIAÇÃO DOS INDICADORES	71
4.4.1	Indicadores de Pressão	72
<i>4.4.1.1</i>	<i>Crescimento populacional e densidade demográfica.....</i>	<i>72</i>
<i>4.4.1.2</i>	<i>Uso do solo</i>	<i>75</i>

4.4.1.3	<i>Déficit do serviço público de esgotamento sanitário</i>	78
4.4.1.4	<i>Ligações irregulares</i>	79
4.4.2	Indicadores de Estado	81
4.4.2.1	<i>Balneabilidade</i>	81
4.4.2.2	<i>Qualidade da água dos canais de drenagem (parâmetros físico-químicos)</i>	88
4.4.2.3	<i>Qualidade da água dos canais de drenagem (parâmetro microbiológico)</i>	99
4.4.2.4	<i>Percepção de moradores</i>	100
4.4.3	Indicadores de Resposta	102
4.4.3.1	<i>Plano Diretor Municipal</i>	102
4.4.3.2	<i>Plano Municipal de Saneamento Básico</i>	103
4.4.3.3	<i>Serviço público de esgotamento sanitário</i>	104
4.4.3.4	<i>Tratamentos individuais de efluente</i>	105
4.4.3.5	<i>Legislações de controle de qualidade da água</i>	107
4.4.3.6	<i>Programas de controle de ligações irregulares</i>	108
4.4.3.7	<i>Denúncias e autuações</i>	110
4.4.3.8	<i>Organização e mobilização social</i>	110
4.5	SÍNTESE DOS RESULTADOS DOS INDICADORES	112
5	CONCLUSÃO	115
6	RECOMENDAÇÕES E LIMITAÇÕES DO ESTUDO	117
	REFERÊNCIAS	119
	APÊNDICE A – Modelo do questionário aplicado na primeira rodada do Delphi	133
	APÊNDICE B – Questões adicionadas ao questionário para a realização da segunda rodada do Delphi	137
	APÊNDICE C – Questionário aplicado com a população referente às opções de tratamentos individuais	138
	ANEXO A – Mapa da rede de esgoto em Florianópolis	140

1 INTRODUÇÃO

Assegurado pela Lei nº 11.445 de 2007, o saneamento básico no Brasil é um direito que toda a população do país detém. No entanto, percebe-se que esta, ainda, não é uma realidade alcançada em sua totalidade. Evidenciando a cobertura do serviço de esgotamento como um dos pilares do saneamento que demonstra grande deficiência, tem-se, no ano de 2018, quase 100 milhões de brasileiros sem acesso ao serviço público de coleta e disposição final de efluentes (SNIS, 2018). Ressalta-se que, na ausência do serviço público de esgotamento, cabe aos proprietários das residências a utilização de soluções individuais de tratamento e destinação final dos efluentes domésticos (BRASIL, 2007). Ao déficit do saneamento básico associam-se grandes problemas de saúde pública e de deterioração do meio ambiente, principalmente de corpos hídricos (JORDÃO; PESSÔA, 2017).

Com o avanço constante da urbanização na capital de Santa Catarina, ao longo dos anos, foram evidenciadas adversidades causadas pelo saneamento gerido de forma inadequada, como a poluição dos corpos hídricos e o crescimento de casos de doenças diarreicas (SILVA, 1989). Diante do exposto, em relação ao serviço público de esgotamento sanitário, Florianópolis se apresenta em uma situação melhor do que a nacional; em 2018, cerca de 36% da população não era atendida por rede de coleta, entretanto, estima-se que 52% do esgoto gerado na cidade não era tratado, de acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2018). Como dito, nas regiões onde não há rede pública de esgotamento, adota-se o tratamento de forma individual, porém não se tem conhecimento acerca da quantidade e da qualidade dos tipos de tratamento e das destinações finais utilizados, existindo, portanto, diversas potenciais irregularidades (PMF, 2011).

Dentro do contexto apresentado, os bairros de Sambaqui e Santo Antônio de Lisboa, em Florianópolis, há anos têm problemas relacionados à falta do serviço público de esgotamento sanitário (rede coletora instalada, porém inativa) e à falta de uma gestão adequada que priorize fiscalizações de tratamentos individuais e controle de ligações irregulares (PMF, 2011). Comprovando o que foi dito, tem-se o conhecimento de ligações clandestinas no sistema de drenagem pluvial dos bairros mencionados (DREMAP; USFC (LAUTEC)/PMF, 2019). Essa situação faz com que o efluente doméstico seja direcionado até os corpos hídricos, principalmente o mar, e afete diretamente a qualidade ambiental e a qualidade de vida dos moradores.

A identificação do déficit do esgotamento sanitário como agente de pressão sobre aspectos socioambientais da região é bastante relevante para se alcançar uma adequada gestão do saneamento ambiental. Então, para isso, faz-se a utilização de indicadores ambientais que auxiliam na compreensão da situação atual e atuam, em conjunto, como um importante instrumento de monitoramento para o desenvolvimento sustentável (CARVALHO *et al.*, 2011). Um dos modelos que auxilia na seleção de indicadores ambientais relevantes é o chamado Pressão-Estado-Resposta (PER), que, ainda consoante ao que dizem Carvalho e colaboradores (2011), avalia a relação de causalidade linear entre as pressões exercidas, o estado do ambiente e as respostas aplicadas.

Pode-se, ainda, utilizar como artifício a realização de uma pesquisa social para a construção dos indicadores, objetivando a coleta de informações de caráter qualitativo sobre a situação estudada. Um dos métodos conhecidos e utilizados atualmente para a coleta e análise de respostas sobre um respectivo assunto é o *Delphi* – uma técnica de pesquisa que, através da aplicação de questionários em mais de uma rodada, alcança opiniões que tendem a convergir. (DIAS, 2007).

Deste modo, o presente estudo objetivou a construção de indicadores ambientais para os bairros de Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa, a partir da metodologia PER, integrando a percepção de um grupo de atores da comunidade através do método *Delphi*. Infere-se que isso pode proporcionar um melhor entendimento acerca da situação atual da comunidade em relação ao déficit de esgotamento sanitário e dos efeitos que são gerados sobre o meio ambiente e a qualidade de vida dos moradores, em resumo, sobre aspectos socioambientais.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar a influência do déficit do esgotamento sanitário, nos bairros de Sambaqui e Santo Antônio de Lisboa (Florianópolis/SC), como um agente de pressão sobre a perspectiva socioambiental da região.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Analisar a percepção da população local em relação aos efeitos do déficit de esgotamento sanitário na região;
- Identificar, mensurar e avaliar indicadores para a Gestão Ambiental na região utilizando o método PER (Pressão, Estado, Resposta);
- Disponibilizar à comunidade local um instrumento de apoio à tomada de decisão que apresente informações sobre o estado do saneamento ambiental nos bairros e seus efeitos sobre aspectos socioeconômicos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 SANEAMENTO AMBIENTAL

Mundialmente, a situação do saneamento básico é bastante inferior ao ideal, desse modo, então, expondo a população e o meio ambiente a demasiados riscos: 4,5 bilhões de pessoas, em 2015, careciam de saneamento seguro, de acordo com a primeira avaliação global dos serviços de água potável e saneamento com gestão segura (WHO; UNICEF, 2017). Entretanto, tem-se, cada vez mais, priorizado e investido nesse serviço essencial; a exemplo disso, pode-se citar a menção do próprio na lista dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, agenda mundial admitida na Cúpula das Nações Unidas sobre desenvolvimento sustentável, que ocorreu no ano de 2015. São definidos, nessa agenda, 17 objetivos para se alcançar até 2030, como o próprio nome diz, o desenvolvimento sustentável do planeta; atentando-se ao saneamento, encontra-se descrito, diretamente, nessa lista como o objetivo número 6 “assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos” (ONU, 2015).

O acesso aos serviços de saneamento no Brasil ainda não atingiu a universalidade, fato que ocorre principalmente devido aos diferentes locais de moradia e, principalmente, em consequência dos contrastes econômicos (SAIANI; OLIVEIRA, 2018). Sendo assim, tendo o saneamento básico como ponto crucial para o desenvolvimento de uma população que enfrente menos desigualdades e que se potencialize a partir da sustentabilidade, da manutenção do meio ambiente e da proteção das águas, relaciona-se esse serviço também com outros 6 Objetivos de Desenvolvimento sustentável, como explicitado pela ONU (2015):

Objetivo 3. Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades; Objetivo 7. Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos; Objetivo 9. Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e fomentar a inovação; Objetivo 10. Reduzir a desigualdade dos países e entre eles; Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis; Objetivo 14. Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

O fato mencionado é essencial para o fomento de atividades de saneamento básico, que é pautada em quatro pilares fundamentais: abastecimento de água, coleta e disposição adequada de resíduos sólidos, drenagem urbana e esgotamento (BRASIL, 2007). No Brasil, a população, devido também ao crescimento do acesso à informação, começa a perceber a real importância do saneamento básico para a qualidade de vida humana. Porém, nos últimos anos, identificou-

se a necessidade de relacionar o saneamento, não só com qualidade de vida das pessoas, mas também, de forma mais ampla, com o meio socioambiental ao qual encontramos-nos inseridos: surge então o termo “Saneamento Ambiental” (KOBİYAMA; MOTA; CORSEUIL, 2008).

Pode-se definir o saneamento ambiental como um conjunto de ações que objetivam garantir o bem-estar da população através do controle ambiental (FUNASA, 2004). A partir da gerência do meio físico, nota-se que, pelo exposto, esse termo apresenta uma macrovisão sobre o saneamento básico, considerando a interdependência entre o meio ambiente e o ser humano. Ainda, tem-se a seguinte descrição:

Saneamento Ambiental é o conjunto de ações com o objetivo de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, compreendendo o abastecimento de água; a coleta, o tratamento e a disposição dos esgotos e dos resíduos sólidos e gasosos e os demais serviços de limpeza; o manejo das águas; o controle ambiental de vetores e reservatórios de doenças e a disciplina da ocupação e uso do solo, nas condições que maximizem a promoção e a melhoria de vida nos meios urbanos e rural (SANTA CATARINA, 2005, art. 2º).

A partir, então, de uma perspectiva mais extensiva, essa denominação compreende, além do acesso aos serviços considerados básicos, as questões ambientais, como qualidade da água, do solo e do ar, educação ambiental, impactos ambientais, entre outros (PORTAL SANEAMENTO BÁSICO, 2018). Conclui-se, através do exposto por Kobiyama, Mota e Corseuil (2008), que o saneamento ambiental tem o enfoque no aproveitamento do meio ambiente para alcançar um proveitoso saneamento, contribuindo, assim, para o desenvolvimento sustentável.

Diante disso, dentre as principais vantagens de uma eficiente gestão do saneamento ambiental, pode-se mencionar: melhoria na qualidade de vida para a população, atenuação de desperdícios, proteção da fauna e da flora, preservação dos corpos hídricos, melhoria da limpeza de ambientes físicos, promoção da saúde pública, e outros (MOTA, S., 2018; PHILIPPI JR; MALHEIROS, 2018a). Assim, tem-se, gradativamente, afastado da arraigada interpretação de proteção exclusiva da sociedade e se alcançado um ponto de vista que objetiva respeitar, além do social, os meios físico e biótico.

2.1.1 Problemática relacionada ao déficit do setor de esgotamento sanitário

Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário aqueles que se constituem por uma ou mais das subseqüentes atividades: coleta, transporte, tratamento e disposição final dos esgotos sanitários, e também a disposição final de lodos originários da operação de unidades

de tratamento de efluente (BRASIL, 2020). Diante disso, em 2018 no Brasil, de acordo com o SNIS (2018), cerca de 47% da população brasileira não era atendida por rede de esgoto e, de acordo com a Lei Federal nº 14.026/2020, a meta é de que esse valor, até 2033, seja igual ou inferior a 10%.

Estima-se, ainda, que cerca de 55% dos domicílios brasileiros possuem atendimento de esgotamento sanitário adequado (coleta de esgotos seguida por tratamento ou uso de sistema individual adequado), 42% apresentam o atendimento de forma precária (coleta de esgoto não seguida pelo tratamento ou uso de sistemas individuais rudimentares) e 3% não são atendidos, ou seja, não possuem seu esgoto coletado, nem apresentam sistemas individuais de tratamento (BRASIL, 2019).

A soma dos domicílios que apresentam atendimento de forma precária e dos que não são atendidos por nenhum tipo de sistema indica a porcentagem do déficit do setor do esgotamento sanitário no Brasil, totalizando assim 45% (BRASIL, 2019). Nota-se que, para a redução do déficit do setor do esgotamento sanitário, ainda há um grande caminho a ser percorrido. Sabe-se que, nem sempre, a rede coletora de esgotos é a melhor solução para uma determinada localidade e, por isso, o país necessita de uma boa gestão do setor para identificar as melhores soluções, sejam elas centralizadas ou descentralizadas.

Centrando-se na Capital de Santa Catarina, nota-se diferença nos índices mencionados: tem-se que, também em 2018, aproximadamente 36% da população não era atendida por rede de esgotamento sanitário e que 52% do esgoto gerado não era tratado, valor calculado sobre o total de água consumida (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2018). Em relação aos sistemas individuais adotados em locais onde não há rede coletora, não se tem um cadastro atualizado que possibilite a quantificação dos tipos de tratamentos adotados e as destinações finais realizadas nestes locais, abrindo, assim, margem para que ocorram diversas irregularidades (PMF, 2011). No entanto, de acordo com a Agência Nacional de Águas (2017), o índice de cobertura de soluções no lote, em 2013, era de cerca de 36%.

Observando-se os dados, ficam os questionamentos de o que acontece com a parcela não tratada de efluente; de que maneira afeta a sociedade; e de que maneira afeta o meio ambiente. Basicamente, o esgoto não tratado é lançado em rios, lagos e represas, influenciando diretamente na qualidade da água e conseqüentemente ameaçando a saúde humana e animal, assim como a preservação do meio ambiente (BRASIL, 2016).

A poluição dos corpos hídricos causada pelo lançamento irregular de efluente promove diversas alterações da qualidade do corpo receptor, conseqüentemente implicando em

limitações de usos da água (JORDÃO; PÊSSOA, 2017). Nota-se, hoje em dia, diversas maneiras distintas, diretas ou indiretas, de dispor o esgoto de forma inadequada, ocasionando um volume considerável de efluente não tratado que contamina diariamente o solo, os mananciais e o mar (FLORIPA SE LIGA NA REDE, 2018). Em Florianópolis, a partir de dados divulgados pela PMF (2020a) diariamente, nota-se que as maiores adversidades se encontram em tubulações que carregam esgoto doméstico bruto ligadas diretamente aos córregos, bem como ligações irregulares de esgoto nas redes de águas pluviais.

O lançamento de efluente não tratado, constituído principalmente por água e matéria orgânica, a ecossistemas aquáticos, além de afetar a estética e o odor, tem como principais impactos ambientais: a contaminação microbiológica e seus decorrentes riscos à saúde humana e animal; o aumento da turbidez, que prejudica a produção primária e organismos filtradores; e os efeitos tóxicos à biota ocasionados pela contaminação química (DE SOUZA ABESSA, 2012). Além disso, a presença de esgoto não tratado em corpos hídricos tende a estimular a proliferação de organismos aquáticos, que passam a consumir o oxigênio do ambiente podendo tornar o ambiente anaeróbio e, portanto, prejudicial à vida de outros animais. (PAPINI, 2011). Percebe-se, diante do exposto, o quão importante é a promoção do saneamento para preservar um ambiente ecologicamente equilibrado.

Além de todo o prejuízo ao meio ambiente, atualmente, sabe-se que doenças e mortes em todo o planeta são causadas pela ineficiência dos serviços de saneamento básico, concatenado à falta de informações e sensibilização aos hábitos de higiene (PHILIPPI JR; MALHEIROS, 2018b). Ainda, de acordo com a WHO (2018), o saneamento básico é essencial para saúde, desde a prevenção de infecções até o cuidado com o bem-estar mental e social. No Brasil, em 2018, a incidência de internações por doenças de veiculação hídrica chegou a 11,22/10.000 habitantes, ocasionando 2.180 óbitos, e, em Florianópolis a incidência foi de 1,89/10.000 habitantes, causando 4 óbitos (INSTITUTO TRATA BRASIL; DATASUS, 2018). Havendo-se a possibilidade de redução destes números, presume-se que o investimento em saneamento básico é extremamente necessário.

Não somente ajudando os prisma ambiental e social, o investimento em serviços de saneamento é muito benéfico para a economia dos países, já que há um notório retorno em gastos com saúde pública: de acordo com a WHO (2012, apud WWAP, 2015, p. 38), estima-se que, em regiões em desenvolvimento, o retorno no investimento seja de US\$5 a US\$8 por dólar investido; e, segundo a OPAS (2018), a cada US\$1 investido em saneamento, espera-se o retorno de quase seis vezes se considerado menores custos de saúde, aumento da produtividade

e redução de mortes prematuras. Além do exposto, um trabalho realizado pela Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto salienta que tem-se cerca de 76 centavos destinados à construção civil e 6 centavos para máquinas e equipamento a cada 1 real investido em saneamento para extensão de redes; ainda, o mesmo estudo apresenta que o setor do saneamento, ao longo dos próximos 13 anos, poderá movimentar – indiretamente – aproximadamente R\$1,4 trilhão na economia brasileira e gerar até 14 milhões de empregos (CNI, 2020).

2.2 HISTÓRICO DO SANEAMENTO E DA OCUPAÇÃO NA CIDADE DE FLORIANÓPOLIS

De acordo com a Prefeitura Municipal de Florianópolis (2012), os primeiros habitantes de Florianópolis foram índios tupis-guaranis, conhecidos como Carijós, que, como principais atividades de subsistência, desenvolviam a agricultura, a pesca e a coleta de moluscos. Diante do conhecimento prévio exposto, começa-se a analisar a ocupação da cidade a partir da chegada dos portugueses; no início do século XVI, embarcações que se dirigiam à Baía do Prata já atracavam na Ilha de Santa Catarina. Durante o período entre 1673 e 1737, que a Ilha é nomeada de Póvoa de Nossa Senhora do Desterro e, posteriormente, elevada à categoria de vila, percebia-se um crescimento no fluxo de paulistas e vicentistas (PMF, 2012).

Segundo Caruso (1983, apud FÜHR; SANTO, 2012, p. 2), em 1738 se inicia uma concreta apropriação da antiga Nossa Senhora do Desterro, através do incentivo a imigrantes, que tinha como principal objetivo a garantia do território dominado. Com o crescimento populacional na atual Florianópolis, surgiram demandas de atividades básicas, até então inexistentes, sendo as principais delas a saúde pública e o saneamento. Tem-se registro, dessa época, de que a população não contava com infraestruturas adequadas de esgotamento sanitário, lançando seus dejetos diretamente nas ruas, nos fundos dos quintais, nas praias ou, ainda, algumas pessoas faziam o uso de escravos (“tigres”) para o transporte de resíduos, já que, concomitante ao desenvolvimento populacional, além de nativos e brancos estrangeiros, a presença de escravos passa a ser uma realidade na ilha (RAMOS, 1986).

Em 1823, percebia-se um período de prosperidade, com a aplicação de recursos federais na cidade de, até então, Desterro; e, conseqüentemente, no investimento na construção civil (PMF, 2012). A partir daí, nota-se, em 1855, como grandes e importantes centros populacionais a vila de Nossa Senhora do Desterro (atual centro de Florianópolis) e as

freguesias da N. S. Trindade, do Ribeirão da Ilha, de São João do Rio Vermelho, de N. S. das Necessidades do Santo Antônio e da N. S. Conceição da Lagoa (SILVA, 1989). Além disso, vale ressaltar que a Ilha já era considerada uma cidade, Capital da Província de Santa Catarina.

Com a urbanização mais intensa e a chegada de estrangeiros – vindos de outros países europeus –, os problemas urbanos se agravam. Tem-se, como um grande marco da história do saneamento na Ilha, a construção de três trapiches para o lançamento de excretas ao mar (SILVA, 1989). E então, somente no ano de 1877, foi apresentado o primeiro pedido de concessão de serviços para a remoção de lixo e esgotos; estes eram transportados pela noite, dentro de barris e lançados ao mar – utilizando-se dos trapiches já construídos –, pelo preço de 100 réis por barril (RAMOS, 1984). Posteriormente, em 1886, há o registro da contratação de lanchas que carregavam e lançavam os dejetos ao mar, em locais mais afastados, evitando o retorno às praias (PASSOS; OROFINO, 2002).

Há de ser relevante ressaltar que a comunidade escrava esteve presente em Florianópolis durante esse período; tem-se o registro que, em 1796, os escravos correspondiam a 22% da população local (LIMA, 2013). Durante esse período e, também, após a abolição total da escravatura – ocorrida no ano de 1888 –, observou-se, principalmente pelos escravos e ex-escravos, o início da ocupação de morros (atualmente comunidades) em Florianópolis (DAMIÃO, 2017). Frisa-se que, desde essa época, as comunidades mais vulneráveis já não eram atendidas pelas medidas de saneamento propostas. Um pouco mais a frente, na história da Ilha, a falta de atenção a essas comunidades reaparece.

Então, na cidade de Florianópolis (nomeada assim em 1894), em 1907 é criada a Lei Municipal nº 253 que decretava o Serviço Obrigatório de Remoção de Materiais Fecais e Águas Servidas, onde todas as moradias, casas comerciais e repartições públicas no período urbano deveriam, impreterivelmente, contratar estes serviços municipais (PASSOS; OROFINO, 2002). Neste momento, mais uma vez, as comunidades periféricas eram deixadas de lado. Ainda, seguidamente a esse marco, a partir de 1910 há o enfoque na limpeza higienista que, a partir de mudanças sanitaristas, expulsam, também, os pobres do perímetro urbano; caracterizando-se, assim, ainda mais, a ocupação da periferia e sob péssimas condições sanitárias (TOMÁS, 2012).

Adentrando no século XX, Florianópolis atravessou grandes mudanças, tendo como grande força econômica a construção civil. Acompanhando o desenvolvimento urbano, tem-se grande foco nos investimentos em saneamento básico, assim em 1910 é inaugurado o primeiro sistema de abastecimento de água na cidade (PMF, 2012). É também nesse período que ocorre um grande marco para o esgotamento sanitário da Capital: em 1911 é definido, por indicação

de Saturnino de Britto, o engenheiro responsável, Luiz José da Costa, para iniciar o projeto para implantação da primeira rede coletora de esgoto, com implementação iniciada em 1913 e concluída em 1916 – atravessando alguns percalços e até sendo paralisada, em 1914, por falta de verba (SILVA, 1989). Esse sistema, conforme Passos e Orofino (2002), era composto por um conjunto de redes coletoras, por três estações elevatórias e por uma estação de depuração.

Estima-se que em 1915, de acordo com Silva (1989), a população urbana de Florianópolis era de 21.000 habitantes; concomitante a esse crescimento populacional, ao reconhecimento como centro portuário e ao desenvolvimento de atividades econômicas, principalmente do comércio, a Capitde Santa Catarina passa a ter o cuidado com o esgotamento sanitário sobrelevado. A partir de leis e decretos podia-se notar que, cada vez mais, o município se tornava responsável pelos serviços de saneamento, como por exemplo a Lei nº 1.178/1917, que providenciava sobre a intervenção nos casos de oposição aos serviços de instalações domiciliares de esgotos, e o Decreto nº 82/1924, que determinava que os lançamentos de taxas de água e esgotos fossem feitos pela subdiretoria de rendas (RAMOS, 1984).

Ressalta-se aqui um marco bastante relevante à Florianópolis, em 1926 a Ponte Hercílio Luz foi inaugurada. Diante disso, exposto por Führt e Santo (2012), uma parcela da elite da Ilha se desprende para os Balneários de Coqueiros e Estreito, enquanto que as praias do Norte e Sul eram ocupadas por colônias de pescadores, região de difícil acesso por causa da inexistência de vias públicas. Além do apresentado, é durante as décadas de 30 e 40 que a cidade deixa de ser um centro portuário e passa a ser uma município de serviços e de funções político-administrativas (MIRA, 2002, apud FÜHR; SANTO, 2012, p. 4).

Enquanto são notadas grandes transformações (econômicas e sociais), observam-se alguns retrocessos quanto ao esgotamento sanitário. A partir de 1923, devido principalmente ao crescimento populacional, percebem-se alguns problemas operacionais no sistema implantado. E, então, devido à sobrecarga e também, neste momento, a ligações pluviais irregulares, em 1951 a estação de depuração é desativada e todo o esgoto coletado passa a ser lançado, novamente, ao mar (PASSOS; OROFINO, 2002). Diante do ocorrido, é possível perceber que o esgotamento sanitário sempre foi um grande desafio para gestores e para a população da cidade.

Anos se passaram e, a partir de 1966, segundo Silva (1989), começa-se o estudo acerca de um novo projeto de esgotamento – agora para as áreas insular e continental. Evidencia-se que, durante a década de 70, o turismo está em expansão em Florianópolis e, como consequência, tem-se o investimento público em demandas ambientais, estruturais e sociais,

além da construção de rodovias estaduais – fator que firma e intensifica a ocupação de outras regiões de Florianópolis (FÜHR; SANTO, 2012). Também, fundamentado em demandas econômicas e socioambientais, em 1971 cria-se a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN).

Somente ao fim da década de 1970 é que obras para o tratamento de esgotos são novamente implantadas. Tem-se, inicialmente em 1975 um projeto que idealizava o tratamento unificado das águas residuárias coletadas na Ilha e no Continente; em 1979 esse plano passa a ser dividido em dois centros de tratamentos independentes (Forquilha e Rio Tavares), ambas através de lagoas de estabilização; e, por fim, em 1990, pode-se ver a última alteração, na qual a lagoa de estabilização prevista para ser instalada no Rio Tavares é realocada para o aterro da Baía Sul e o tratamento alterado para lodos ativados (PASSOS; OROFINO, 2002). Ressalta-se que durante esse período eram implantadas redes coletoras de esgoto.

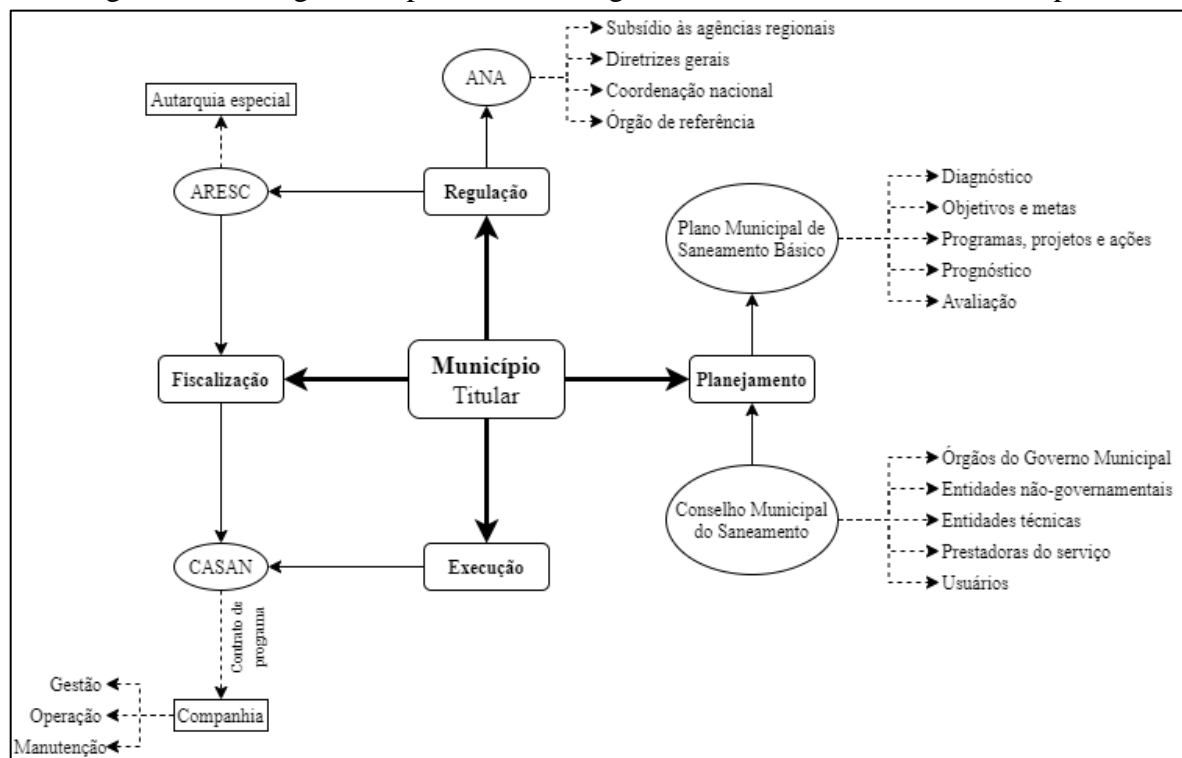
É de se esperar que, como esclarecem Passos e Orofino (2002), com o crescimento da cidade, com a fortificação do turismo e com uma maior oferta de trabalho, os demais bairros passam a ter relevância no cenário municipal e que dois únicos sistemas de esgotamento não supririam a demanda da Capital de Santa Catarina. Além disso, concomitante ao desenvolvimento de qualquer cidade, tem-se a solidificação de comunidades de baixa renda. Portanto, novos sistemas foram construídos, sendo eles, de acordo com a Prefeitura Municipal de Florianópolis (2012), com Passos e Orofino (2002) e com Silva (1989): Jurerê Internacional (1980) e Base Aérea (1982) – ambos de iniciativa privada –, Lagoa da Conceição (1988), Loteamento Parque da Figueira (1985) e Balneário Canasvieiras (1995), sendo os últimos 3 sistemas administrados pela CASAN.

Na atualidade, Florianópolis, além de ter se desenvolvido como polo tecnológico, tem sua economia baseada, principalmente, no comércio, em prestações de serviços e no turismo. Estima-se que, em 2019, de acordo com o IBGE (2019b), o município acomodasse 500.973 habitantes fixos; outrossim, afirma-se que a Capital também receba população flutuante bastante densa e numerosos turistas, em especial, no verão. Analisando estatísticas relacionadas ao esgotamento sanitário, ainda segundo o IBGE (2019b), em 2010 cerca de 88% dos domicílios dispunham de esgotamento sanitário adequado; e, em 2019, a coleta de esgoto atendia 64,1% da população florianopolitana, enquanto que o índice de esgoto tratado referido à água consumida era de 48,0% (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2019). O mapa da rede de esgoto (2019) de Florianópolis é encontrado no Anexo A.

2.3 GESTÃO DO SANEAMENTO

Na Figura 1 apresenta-se um fluxograma que ilustra, de forma sintetizada, os principais atores da gestão do saneamento em Florianópolis. Os itens indicados na imagem serão descritos nos tópicos seguintes.

Figura 1 – Fluxograma representativo da gestão do saneamento em Florianópolis



Fonte: Elaborada pela autora.

2.3.1 Titularidade e suas competências

Pressupõe-se que a gestão do saneamento, principalmente aquela voltada ao desenvolvimento sustentável, abarca fatores ambientais, sociais, econômicos e políticos, objetivando-se uma análise integrada da situação – municipal, estadual ou federal. Espera-se que, a partir disso, medidas significativas para notáveis melhorias sejam promovidas. Porém, para que disposições sejam elaboradas, é necessário o envolvimento tanto de órgãos municipais, estaduais ou federais, quanto da população como um todo; portanto, assume-se ser de extrema relevância saber distinguir a quem concerne cada competência (MOTA, 2010). Visto que o presente trabalho se concentra em uma análise local, focar-se-á na gestão municipal do saneamento, transitando também entre algumas competências da União e dos estados.

Tem-se como competência fundamental da União na gestão dos serviços de saneamento básico, de acordo com o art.21 da Constituição Federal: instituir diretrizes para o setor. Entende-se que as diretrizes se caracterizam pela realização da função planejadora e, por consequência, determinam os objetivos a serem alcançados pelos atores que integram a gestão do saneamento e as formas para atingi-los (CARVALHO, 2010). Ainda, a União é responsável pela administração do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (BRASIL, 2014).

Paralelamente, pode-se perquirir as responsabilidades estaduais. Compete aos estados “promover a melhoria das condições de saneamento básico e instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões” (BRASIL, 2014), com a finalidade de organizar a efetivação de funções públicas de interesse comum, neste caso: o saneamento. Ainda de acordo com o Pacto Federativo, concerne aos estados supervisionar as companhias estaduais de saneamento.

Por fim, dentre os órgãos governamentais, traz-se as funções municipais. Percebe-se que, na Constituição Federal de 1988, não são definidas claramente as responsabilidades municipais sobre os serviços locais. Entretanto, na Lei Federal nº 11.445 de 2007, recém atualizada pela Lei Federal nº 14.026 de 2020, se elucida quais são essas competências. Cabe ao titular dos serviços, o município: elaborar o plano de saneamento básico; prestar ou delegar os serviços e determinar as entidades responsáveis pela sua regulação e fiscalização; adotar parâmetros para o atendimento à saúde pública; fixar direitos e deveres dos usuários; instituir mecanismos de controle social; implantar o sistema de informações; e intervir e retomar a operação dos serviços delegados quando solicitado pela entidade reguladora (BRASIL, 2020). É de grande importância ressaltar que os municípios poderão deputar as atividades de regulação, de fiscalização e as prestações de serviços sem que exista conflitos de competências (ARAGÃO, 2009).

2.3.2 Execução do serviço de saneamento

O Município de Florianópolis, titular pelo saneamento ambiental, porta autonomia de delegar entidades responsáveis pelo planejamento, execução, fiscalização e regulação dos serviços de saneamento da cidade. Diante disso, evidenciado na Lei Federal nº 11.445/07, ficam definidas relações intergovernamentais de suma importância para o seu desenvolvimento. Atualmente, abordando-se principalmente o esgotamento sanitário, foco de estudo do presente trabalho, tem-se como agente executor e prestador de serviços a CASAN.

Salienta-se que, a partir do novo marco do saneamento, a Lei Federal nº 14.026/20, as empresas públicas não poderão ser contratadas de forma direta para execução dos serviços; agora a concorrência entre empresas públicas e privadas deve ocorrer de forma aberta e por intermédio de licitações. Ainda, caso as empresas responsáveis não cumpram as metas estabelecidas, elas poderão perder o direito de execução dos serviços.

Faz-se indispensável destacar que, atualmente, a parceria entre a CASAN e o município é firmada através de um contrato de programa – instrumento jurídico, definido pela Lei Federal nº 11.107/2005, no qual um ente federativo (Município) atribui a outro (Companhia) a execução dos serviços. De acordo com a ARSESP (2019), é neste tipo de contrato onde, principalmente, são descritas as regras de prestação de serviços, as políticas tarifárias, as obrigações de cada parte, entre outras delegações. Nesse sentido, então, a CASAN atua como ramo operacional para as ações de saneamento, prestando serviços de gestão, operação e manutenção de sistemas de abastecimento de água, de coleta e de tratamento de esgoto, além de prestar apoio técnico e financeiro aos municípios para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (CASAN, 2011).

Já o exercício de fiscalização e regulação dos serviços de saneamento básico de Florianópolis fica sob responsabilidade da Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina (ARESC). Inicialmente a autorização de incumbência foi designada à Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina (AGESAN), instituída pela Lei Municipal nº 8.789 de 2011; porém, a partir da Lei Estadual nº 16.673 de 2015, a AGESAN se funde com a Agência Reguladora de Serviços Públicos de Santa Catarina, e então se cria a ARESC, que passa a cumprir as funções das outras duas.

Garantindo-se o cumprimento do artigo 21 da Lei 11.445/07, a ARESC é uma autarquia especial, ou seja, ela tem autonomia decisória – em relação ao governo e ao prestador de serviço – administrativa, financeira, técnica, patrimonial e de estabilidade dos mandatos de seus dirigentes (ARESC, 2016). A agência deverá atender aos princípios de transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões (BRASIL, 2020).

Ainda se tratando do serviço de regulação, destaca-se que, a partir do Novo Marco do Saneamento, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) passa a desempenhar um importante papel. Neste sentido, a ANA introduz-se como agente reguladora a nível nacional, tornando-se um órgão de referência para regulação dos serviços de saneamento no Brasil (BRASIL, 2020). Tornam-se funções da Agência perante o setor do saneamento: elaborar normas de referência, padronizar instrumentos contratuais, gerir regras de governança para as

agências reguladoras regionais, implementar metodologia de cálculo de tarifas, entre outras (ANA, 2020). Ressalta-se que essa nova estrutura da legislação não substitui as atividades já prestadas pelas agências reguladoras existentes.

Outro importante ator na gestão do saneamento é o Conselho Municipal do Saneamento. Ditado pela Lei Municipal nº 7.747 de 2007, o CMSB é de caráter consultivo e auxilia a Secretaria Municipal de Habitação e Saneamento Ambiental (SMHSA) na execução da Política Municipal de Saneamento Ambiental; aponta-se, ainda, que o conselho é presidido pelo Secretário Municipal da Habitação e Saneamento Ambiental e que é assegurada a representação paritária das organizações no Conselho. As organizações, segundo a PMF (2007), são compostas por: titular do serviço (Gabinete do Prefeito), representantes de órgãos do Governo Municipal relacionados ao setor, entidades não-governamentais, técnicas, prestadoras de serviço e usuários de saneamento básico.

2.3.3 Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico

Outra determinação da Lei Federal nº 11.445/07 é a de que o titular dos serviços de saneamento, no caso o município, deve elaborar o plano de saneamento básico (art. 9, inciso I) como instrumento de planejamento, além disso, esse plano é uma das condições para validar os contratos de prestação de serviços públicos do setor (art. 11, inciso I). É, também, fixado no art. 19 o conteúdo mínimo que o plano deve apresentar:

diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas; objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais; programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento; ações para emergências e contingências; e mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas (BRASIL, 2007).

A elaboração do documento é, como dito anteriormente, de responsabilidade do titular pelos serviços de saneamento e pode ser elaborado com base em estudos providos pelos prestadores de cada serviço (art. 19, § 1º). Porém, deve ser garantido o controle social, por meio de ferramentas que garantam a transparência de informações, assim como a participação da população em processos, como consultas públicas e audiências, de definição de políticas, de planejamento e de avaliação (art. 3, inciso IV).

Então, em 2011, a partir de um contrato firmado entre a SMHSA e a empresa MPB Saneamento Ltda. e depois da realização de audiências públicas locais e municipais, o PMISB foi aprovado. Como indicado pela Lei Nacional do Saneamento Básico, o PMISB aborda todo o conteúdo mínimo exigido. Apresenta, inicialmente, um diagnóstico discriminado de cada fator de influência na gestão municipal como, por exemplo, social, econômico, espacial, de zoneamento, entre outros; ainda exhibe o diagnóstico de cada setor do saneamento urbano – abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo das águas pluviais, e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos. Na segunda parte do documento, é onde se localizam os programas de gestão, o planejamento de cada setor, o cronograma de metas e ações, as questões relativas a financiamento, as ações de emergência e contingência e os métodos de divulgação do plano. Enfatiza-se, por fim, que o PMISB tem validade até o ano de 2030 (PMF, 2011).

À face do exposto, Florianópolis promulgou, em 2013, a Lei Ordinária nº 9.400 que institui o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMISB). Define-se que o plano deve ser avaliado anualmente e revisado a cada 4 anos; e que a revisão tem de acompanhar as diretrizes dos planos das bacias hidrográficas dos quais o município pertencer.

Atentando-se ao esgotamento sanitário, a fim de, principalmente, garantir a universalização do serviço e seu funcionamento adequado, o Plano propõe os seguintes programas: de gerenciamento do setor, de projetos e de obras para SES, de monitoramento e controle dos efluentes das ETEs e de erradicação de ligações clandestinas.

2.3.4 Instrumentos de controle de qualidade da água

O controle da qualidade das águas corresponde a um assunto que reúne o interesse de diversas disciplinas do conhecimento humano (CASTRO *et al.*, 2018). Historicamente, em Florianópolis, principalmente pelo fato de ser uma ilha, tem-se visto a intensa relação que permeia o saneamento básico e os recursos hídricos. No início da história da Ilha, via-se o mar, especialmente, como local adequado para o despejo de efluentes domésticos; com o passar dos anos, foi-se descobrindo o quão danoso esse ato era para manter um ecossistema equilibrado e saudável (PASSO; OROFINO, 2002). Entretanto, observam-se ainda hoje, como explanado anteriormente, tratamentos de efluentes inadequados, ligações irregulares de esgoto, ausência de educação ambiental efetiva, entre outros fatores, que continuam afetando a qualidade dos

corpos hídricos da Capital de Santa Catarina. Para isso, existem instrumentos de controle de proteção da água bastante relevantes.

Em âmbito nacional, tem-se como importante instrumento de gestão a Lei Federal nº 9.433 de 1997, denominada como “Lei das Águas”, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. De acordo com a lei mencionada, a gestão das águas – bem de domínio público – deve ser descentralizada, garantindo a atuação dos usuários, da sociedade e do Poder Público. Entende-se que o sistema adotado a partir da PNRH serve de alicerce para a consolidação dos conceitos de gestão integrada e de visão sistêmica (FERREIRA; FERREIRA, 2006).

Além do mencionado, é pertinente falar sobre um dos principais instrumentos da PNRH: o enquadramento dos corpos de água em classes, considerando seus usos preponderantes. De acordo com o artigo nº 10 da Lei 9.433/97, as classes deverão ser estabelecidas pela legislação ambiental; dispõe-se, nesse cenário, da Resolução CONAMA nº 357 de 2005, que classifica os corpos hídricos em águas doces, salobras e salinas, e determina seu enquadramento. As águas salinas e salobras são divididas em: classe especial, classe 1, classe 2 e classe 3; enquanto que as águas doces incluem, também, a classe 4. Destaca-se que a classe especial é a mais restritiva. Ainda, na Resolução CONAMA nº 430 de 2011 (complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357 de 2005), são definidos padrões de lançamento de diversos parâmetros, de acordo com cada classe.

Ademais, a nível estadual, considera-se como ponto fundamental para substanciar a gestão dos recursos hídricos a Resolução do CONSEMA, Lei Estadual nº 14.675 de 2009, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente. Na Seção II da referida lei, define-se, assim como nas resoluções nacionais, padrões de lançamento de efluentes. Por conseguinte, os parâmetros de lançamento de efluentes em corpos hídricos têm que estar em conformidade com as resoluções federais e estaduais, adotando-se sempre o padrão mais restritivo. Percebe-se, conseqüentemente, que a gestão dos recursos hídricos e a gestão do saneamento se entrecruzam, dependendo, para a primazia de ambas, uma da outra.

2.3.4.1 Balneabilidade

O Estado de Santa Catarina e, conseqüentemente, Florianópolis oferece aos frequentadores de praias um serviço público importante para salvaguardar a saúde humana: o monitoramento da qualidade da água do mar para banho, também conhecido como balneabilidade (IMA, 2019). Diz-se, ainda, conforme o INEA (2017), que a balneabilidade é

caracterizada pela capacidade que um corpo hídrico tem de proporcionar ao ser humano o contato seguro direto com suas águas, através do banho ou de atividades esportivas, por exemplo.

Dentre os principais motivos que influenciam na balneabilidade, tem-se: existência de disposição inadequada de efluentes domésticos, ocorrência de chuvas, condições da maré, fisiografia da praia, presença de córregos afluindo no mar e aumento da população (principalmente de turistas) durante as temporadas (CETESB, 2020).

Em Santa Catarina, a avaliação de balneabilidade é de competência do IMA, seguindo as normas definidas pela Resolução CONAMA nº 274 de 2000. Na referida resolução, definem-se as águas entre doces, salobras e salinas; e dentro desses três grupos, elas podem ser subdivididas, em relação ao contato primário, em próprias (excelente, muito boa e satisfatória) e impróprias. O Instituto do Meio Ambiente (2019), levando em consideração o mencionado, classifica a água em duas grandes categorias, que são, também, indicadas em placas (Figura 2) nos locais de coleta das amostras:

Própria: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras coletadas nas últimas 5 semanas anteriores, no mesmo local, houver no máximo 800 *Escherichia coli* por 100 mililitros;

Imprópria: quando em mais de 20% de um conjunto de amostras coletadas nas últimas 5 semanas anteriores, no mesmo local, for superior que 800 *Escherichia coli* por 100 mililitros ou quando, na última coleta, o resultado for superior a 2.000 *Escherichia coli* por 100 mililitros.

Figura 2 – Placa de sinalização de qualidade da água



Fonte: Acervo pessoal (2020).

Ainda de acordo com o IMA (2019), as coletas de água são realizadas conforme um cronograma, que determina análises mensais durante o período compreendido entre abril e outubro e análises semanais durante a alta temporada, entre novembro e março; e se leva em consideração os seguintes fatores: condições da maré, temperatura da amostra e do ar e incidência pluviométrica nas últimas 24 horas no local.

Os corpos d'água, quando contaminados, expõem a população usuária a demasiadas doenças de veiculação hídrica, como, por exemplo: gastroenterite, disenteria, cólera, hepatite A, febre tifoide, giardíase, entre outros (MADIGAN *et al.*, 2016). Isto posto, o serviço de pesquisa de balneabilidade é imprescindível para a população, mas, também para a gestão dos recursos hídricos. Quando um corpo hídrico é determinado impróprio para banho identifica-se um grande problema de saúde única. Por isso, além da realização de testes de qualidade da água, é de incomparável importância o empenho dos órgãos públicos e da população para manter o ambiente sempre saudável, afim de garantir, como visto até aqui, também o equilíbrio ecológico.

2.3.5 Competências da população

No que tange o saneamento ambiental, principalmente o esgotamento sanitário, tem-se os habitantes do município, também, como fator determinante para a gestão correta do saneamento, bem como à proteção ambiental (PHILIPPI JR, 2018). Para isso, é indispensável o conhecimento da população acerca dos seus deveres perante a esse serviço essencial. Antes de tudo, é importante conhecer e adequar as instalações hidráulicas da sua própria moradia, garantindo seu perfeito funcionamento, certificando-se das manutenções necessárias e dispondo de todos os aparelhos necessários (AZEVEDO NETTO; FERNÁNDEZ, 2015).

A partir disso, de acordo com o artigo 45 da Lei Federal nº 11.445/07, toda edificação localizada em área urbana deverá ser ligada à rede pública de esgotamento sanitário, caso ela exista; portanto, além do entendimento acerca do funcionamento em sua própria moradia, é primordial conhecer a estrutura física do seu bairro e os serviços nele implantados. Diante disso, é de competência do morador garantir a conexão adequada da sua instalação de efluentes domésticos à rede pública (se ela se fizer presente). É importante salientar que essa conexão só deve ser realizada quando a rede estiver em funcionamento.

Na ausência de rede pública, ainda segundo o artigo 45 da lei mencionada, priorizar-se-ão soluções individuais de tratamento e destinação final dos efluentes domésticos;

consequentemente, torna-se, da mesma forma, de compromisso de o residente dispor do seu próprio sistema e sustentar seu funcionamento adequado. Acrescido ao que foi dito, tem-se a Lei Federal nº 11.888 de 2008 que exige que haja assistência técnica pública e gratuita às famílias de baixa renda quanto aos serviços de esgotamento sanitário, entretanto, em Florianópolis, isso não acontece de forma efetiva (PMF, 2011).

Considerando-se que, em 2018, segundo o IBGE (2019a), quase 58% da população brasileira possuía o rendimento domiciliar inferior a um salário mínimo (R\$954,00) e que, de acordo com a ABAR (2018), apenas 20% da população de baixa renda com acesso a saneamento básico pagava a tarifa subsidiada, infere-se que, como muitas pessoas vivem em situações econômicas insatisfatórias e, muitas vezes, não recebem a devida assistência do governo, torna-se muito difícil sustentar as obrigações até aqui mencionadas.

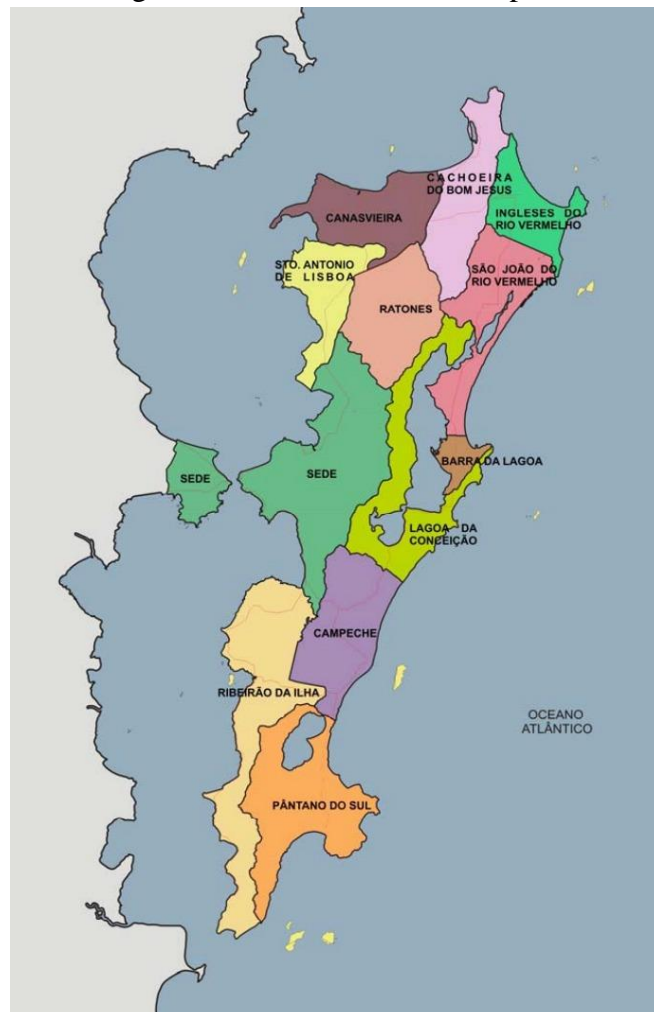
Sabe-se que, atualmente, uma das principais causas da poluição de solos e de corpos hídricos é o despejo indevido de efluentes. Muito disso é causado, como mencionado previamente no presente trabalho, devido a ligações irregulares ou a tratamentos inadequados, diversas vezes até inexistentes, de efluentes doméstico. Por isso, umas das grandes incumbências da população é denunciar, nos canais certos, quando tiver conhecimento acerca de irregularidades e, assim, fazer com que os órgãos competentes fiscalizem e tomem as medidas necessárias para correção do problema (PMF, [201-?]). Pode-se, por fim, afirmar que os habitantes de um município têm, também, grande responsabilidade na gestão do saneamento ambiental e, consequentemente, na preservação da saúde única.

2.4 BAIRROS SAMBAQUI E SANTO ANTÔNIO DE LISBOA

2.4.1 Caracterização dos bairros

Florianópolis divide-se, atualmente, em 12 distritos, sendo eles: Ingleses do Rio Vermelho, Cachoeira do Bom Jesus, Canasvieiras, Santo Antônio de Lisboa e Ratoles, na Região Norte; Ribeirão da Ilha, Pântano do Sul e Campeche, na Região Sul; São João do Rio Vermelho, Barra da Lagoa e Lagoa da Conceição, na Região Leste; e Sede, subdividindo-se em Continente e Centro (IPUF, 2018). Na Figura 3 são indicados os distritos de Florianópolis.

Figura 3 – Distritos de Florianópolis



Fonte: Prefeitura Municipal de Florianópolis (2009).

Focando-se no Distrito de Santo Antônio de Lisboa, ele contempla, ainda de acordo com o IPUF (2018), 5 bairros de Florianópolis: Barra do Sambaqui, Cacupé, Recanto dos Açores, Sambaqui e Santo Antônio de Lisboa, como o nome do distrito.

Nota-se, no Distrito de Santo Antônio de Lisboa, muitas construções que enaltecem a cultura açoriana na região. Não se sabe, exatamente, em que ano se inicia a ocupação do distrito, entretanto supõe-se que, os habitantes da localidade seriam paulistas, luso-brasileiros e lusitanos (MARTINELLO, 1997). Em 1750 a região já demonstrava certa importância para a, até então, Desterro, pois era criada a Freguesia de Nossa Senhora das Necessidades e Santo Antônio (BARROS, 1979). A localização geográfica da freguesia, também segundo Barros (1979), por ser uma região litorânea, era propícia ao acesso de imigrantes açorianos – caracterizando o aumento da população –, como também ao intercâmbio, através do mar, com outras freguesias.

Durante esse período, era comum o desenvolvimento populacional ao redor das igrejas, que se faz presente no bairro de Santo Antônio, porém, percebe-se que o desenvolvimento da região foi mais intenso no atual bairro de Sambaqui, por ser uma área um mais plana e onde havia um porto instalado (JESUS, 2008). A economia, no fim do século XVIII, se baseava na produção agrícola (cana-de-açúcar, farinha, mandioca, milho, etc) e na pesca; a presença do porto na freguesia fortaleceu o comércio local, ocasionando a abertura de casas comerciais específicas de acordo com o produto (MARTINELLO, 1997).

O declínio econômico da freguesia começa no início do século XX, devido, principalmente, à modernização dos meios de transporte e à construção de vias interligando outras regiões da Ilha de Santa Catarina, tornando assim o porto cada vez menos importante (MARTINELLO, 1992; JESUS, 2011). A vida em Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui é alterada, porém, hoje, de acordo com Martinello (1997), se pode ver que muito da tradição é mantida por diversos moradores nativos e não nativos, que desenvolvem movimentos para manter as heranças culturais bastante ativas.

Percebe-se, ainda, em ambos os bairros, que a pesca é bastante presente na vida de alguns moradores nativos e, além disso, a maricultura apossou-se de um papel relevante na economia do distrito. No final dos anos 80 é que este último serviço ganha realmente destaque na região: uma parceria entre a UFSC, o Estado e a EPAGRI lançou um projeto para inserir a maricultura à vida do pescador artesanal, como alternativa para resolver dois problemas da época: redução da reserva de alimentos, devido à pesca predatória, e a evasão de moradores em busca de novas oportunidades de emprego (JESUS, 2011).

Por serem bairros históricos, pela relação mantida entre os moradores e o mar e pelo incrível pôr do sol, hoje Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui representam bairros de grande significância turística. Além disso, são importantes polos gastronômicos da Capital de Santa Catarina, apresentando diversas especialidades, mas com predominância de pratos de frutos do mar; Santo Antônio é denominada como “Rota Gastronômica do Sol Poente” (SANTUR, 2019). Ainda, com a entrada do turismo na região e com o fortalecimento da maricultura, se desenvolveu, notoriamente, o comércio (JESUS, 2011).

Tem-se, referente à última pesquisa CENSO, IBGE (2010), uma população residente no Distrito de Santo Antônio de Lisboa, em 2010, de 6.343 habitantes, sendo: 1.408 habitantes no bairro de Sambaqui e de 1.653 habitantes no bairro de Santo Antônio. Entretanto, estimava-se que em 2010 haveria uma população residente de 7.378 habitantes e, na mesma projeção, estimava-se que no presente ano, 2020, o distrito apresentasse um total de 9.034 habitantes

residentes e 2.450 flutuantes, sendo o segundo calculado com base no número médio de visitantes não residentes em um dia no mês de maior fluxo – nesse caso, janeiro (PMF, 2011).

2.4.2 Esgotamento e balneabilidade

A região de Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui, há anos, sofre com o descaso em relação ao esgotamento sanitário: em 2001, instaurou-se um inquérito no Ministério Público Federal, a pedido da população local, por conta da inexistência do serviço (as moradias dependiam de tratamentos individuais de efluente doméstico), e também cobrando estudos e medidas necessárias para evitar o lançamento irregular no mar (Redação NSC, 2014).

Anos se passaram, após o processo de licitações e de projeto, em 2010 foi concluída a obra de implementação da rede coletora de esgoto em ambos os bairros e, também, em Cacupé (PMF, 2020b). Entretanto, diversos impasses jurídicos surgiram, muito disso devido a questionamentos da própria população em relação ao local onde inicialmente a ETE deveria ser instalada (na Barra do Sambaqui) (CASAN, 2016). Até hoje, ano de 2020, a rede coletora instalada segue desativada.

No ano presente foi, enfim, aprovada a construção de uma ETE com capacidade de depuração de 85L/s, apresentando nível terciário de tratamento, para atender não só Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui, como também Cacupé, Saco Grande e João Paulo (PMF, 2020b). Ao fim da obra, que tem o prazo de 34 meses para finalização, a rede coletora de esgoto de Santo Antônio e Sambaqui, será ativada.

É importante ressaltar que durante todos esses anos, enquanto a rede segue desativada, pode-se perceber, a partir de notícias publicadas nos meios eletrônicos da CASAN, da Prefeitura Municipal de Florianópolis e de diversos canais de imprensa da cidade, que diversas vezes foram localizadas ligações irregulares de esgoto, tanto na rede pluvial quanto na própria rede de esgotos que não está em funcionamento. Atrelado a este fato, tem-se a alteração constante da condição de balneabilidade de alguns pontos dos dois bairros, de acordo com o histórico de balneabilidade oferecido pelo IMA (2020).

Diante disso, e conseqüentemente com a poluição da baía, o Ministério Público Federal teve que intervir algumas vezes, como por exemplo em 2014, quando o MPF/SC ajuizou uma ação, contra o município de Florianópolis e a CASAN, para solucionar a problemática da poluição do mar em Santo Antônio e Sambaqui, exigindo que os órgãos responsáveis impedissem lançamentos irregulares ao mar (MPF, 2014); e em 2019, quando a justiça

determinou que a CASAN, o município e o IMA acabassem com a poluição da mesma baía, identificando as ligações clandestinas, lacrando-as e autuando os responsáveis (MPF, 2019). Isto posto, percebe-se o quanto o esgotamento, ou a falta dele, é um problema recorrente na região. Neste sentido, no PMISB, a partir do cálculo do índice de esgotamento sanitário, é feita a hierarquização de áreas que resulta na priorização de localidades dentro de Florianópolis com maior urgência por serviços de esgotamento sanitário: a UTP 8 (que engloba Sambaqui e Santo Antônio de Lisboa) encontra-se na 9ª posição entre 28 UTPs.

2.5 INDICADORES AMBIENTAIS

Na literatura correlata existem diversas definições de indicadores, onde autores expressam suas características mais relevantes. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2011), entende-se por indicadores as informações que podem ser quantificadas, demonstrando ter validade científica e se apresentando de forma compreensível. Entretanto, alguns autores complementam essa definição ressaltando que, além do caráter quantitativo, indicadores podem também ser qualitativos (FIDALGO, 2003). Em síntese, eles possibilitam a simplificação de informações conhecidas e averiguadas, objetivando o melhor monitoramento de uma situação, assim como a viabilização de um planejamento setorial (CARVALHO *et al.*, 2011).

Deste modo, os indicadores ambientais, consoante ao que dizem Carvalho e colaboradores (2011), servem como importante instrumento de monitoramento para o desenvolvimento sustentável, enfatizando o estado de diversos setores do gerenciamento público; além disso, desempenham um papel de base para o desenvolvimento de políticas públicas focadas, também, no desenvolvimento sustentável. Esses indicadores, de mesmo modo, demonstram grande relevância para mobilização da comunidade e para o processo de melhoria continuada (PHILIPPI JR; MALHEIROS; AGUIAR, 2018).

De acordo com Beaver (2011, apud BRAGATTO *et al.*, 2012, p. 89), são necessárias algumas características triviais para que um indicador atinja seu objetivo: ser simples e de fácil compreensão, ter o custo viável, ter utilidade como ferramenta de gestão e ser de fácil coleta. Diante disso, pode-se perceber que um dos principais obstáculos enfrentados por esse instrumento é conseguir sintetizar didaticamente questões muitas vezes de alta complexidade.

Expõe-se que, para o entendimento do assunto, é importante compreender a relação entre dados primários, dados estatísticos e indicadores. Os dados primários são conhecidos a partir de pesquisa e monitoramento, e precisam passar pelo processo de validação das

informações e até ajustes para que possam ser elevados a dados estatísticos; estes possibilitam a descrição de fatos concretos; por fim, os indicadores tem a função de traduzir a mensagem carregada através dos dados e auxiliar nas tomadas de decisão (PHILIPPI JR; MALHEIROS; AGUIAR, 2018). Na Figura 4 se pode observar a pirâmide de informações, que ilustra a relação descrita previamente.

Figura 4 – Pirâmide de informações



Fonte: Adaptado de Hammond *et al.* (1995).

Sabendo-se que existe uma gama bastante diversa de indicadores, questiona-se acerca da qualidade e da quantidade necessária de indicadores ambientais: quando utilizados sem estudo prévio e sem cautela, eles podem comprometer negativamente a resposta esperada (PHILIPPI JR; MALHEIROS; AGUIAR, 2018). Diante disso, objetivando perceber alterações que influenciam direta ou indiretamente no desenvolvimento sustentável, Gomes e Malheiros (2012) afirmam que os indicadores ambientais devem:

Ser construídos dentro de um modelo conceitual aceito; serem claramente definidos, de fácil compreensão; mostrar tendências ao longo do tempo; ser cientificamente credível e com base em dados de alta qualidade; ser politicamente relevantes; ser relevantes aos usuários, politicamente aceitável e base para uma ação; ser sensíveis às mudanças ambientais e às atividades humanas; fornecer base de comparação local ou global, promovendo um limiar/valor de referência; ser objetos de agregação (de uso doméstico à comunidade e da comunidade à nação); ser objetivos; e ser limitados em números.

Ainda, pode-se dizer que para a análise eficaz da situação do saneamento, por exemplo, é necessário o desenvolvimento de um processo estruturado de coleta de dados baseado em um conjunto de bons indicadores (SCHWEMLEIN; CRONK; BARTRAM, 2016). Salienta-se que o domínio do uso dos indicadores é fundamental para que esses sejam aplicados corretamente de acordo com seu propósito (JOURMARD; GUDMUNDSSON; FOLKESON, 2011).

Buscando alcançar seu principal objetivo, auxiliar no processo de tomada de decisão, foram desenvolvidos alguns métodos para a seleção e avaliação de indicadores (SOUZA; SILVA, 2014). Dentre eles, pode-se mencionar os modelos que utilizam uma relação causal entre a origem dos impactos ambientais, as alterações do estado do ambiente gerado por tais impactos e a reação da sociedade perante essas alterações. Esses métodos proporcionam um robusto sistema de avaliação ao inter-relacionar indicadores em uma lógica de causa e efeito, como o modelo PER, apresentando a seguir.

2.5.1 Modelo Pressão-Estado-Resposta (PER)

O modelo Pressão-Estado-Resposta foi elaborado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – em inglês *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD). Desenvolvido para auxiliar o trabalho da organização sobre políticas e relatórios ambientais, o modelo considera que as atividades humanas exercem pressão sobre o meio ambiente, afetando qualidade e quantidade dos recursos naturais, fazendo assim com que a sociedade responda a essas mudanças através de novas políticas, principalmente, ambientais e econômicas, influenciando novos pensamentos e comportamentos (OECD, 2003).

Segundo Kemerich e colaboradores (2013), o PER é o marco ordenador mais aplicado à exposição de estatísticas e indicadores de desenvolvimento sustentável. Um marco ordenador pode ser descrito como uma classificação de indicadores em diferentes temas ou, ainda, estar relacionado a uma concepção teórica sobre o tema estudado, sendo, assim, de grande utilidade para se trabalhar com numerosas quantidades de indicadores e facilitando a interpretação, de forma mais coerente, desses (SCANDAR NETO, 2006). Explicita-se, portanto, no Quadro 1 a subdivisão dos indicadores nas três categorias.

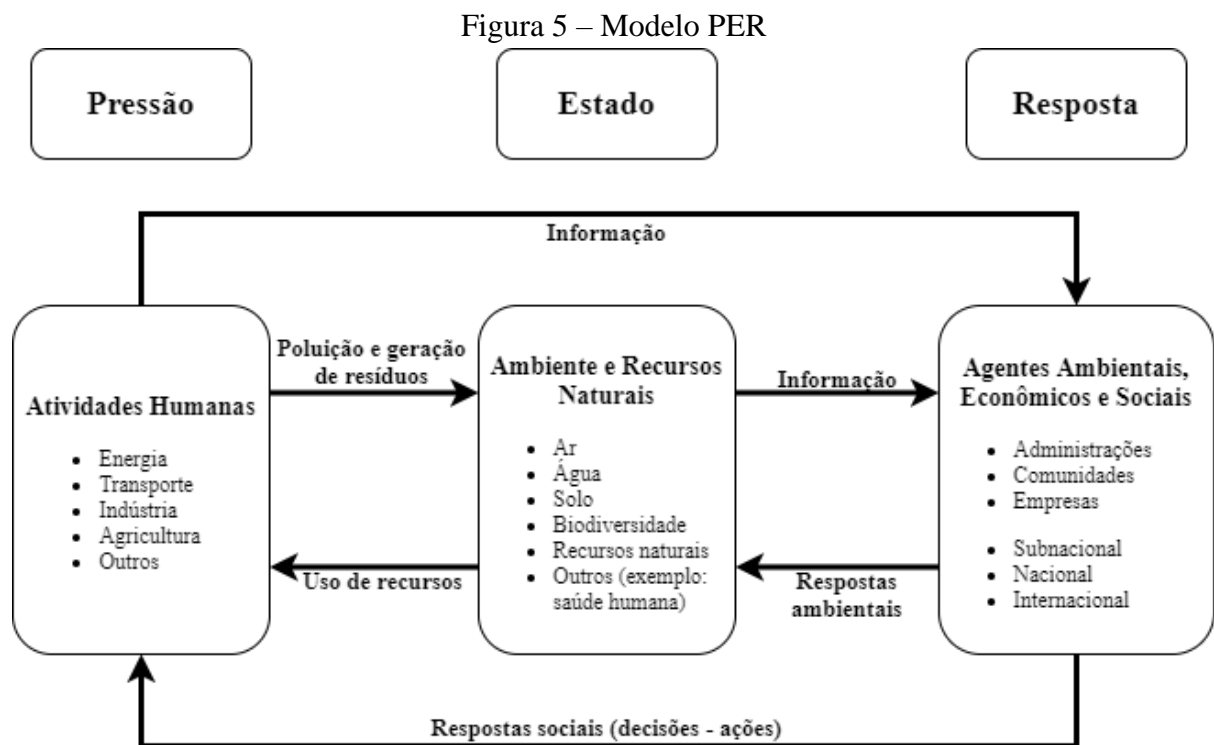
Quadro 1 – Categorias do PER

Pressão	Estado	Resposta
<ul style="list-style-type: none"> - Pressões das atividades humanas exercidas sobre o meio; - Pressões indiretas: atividades humanas; - Pressões diretas: uso de recursos naturais e descarga de poluentes e resíduos; - Relacionado à produção e aos padrões de consumo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade do meio ambiente; - Qualidade e quantidade de recursos naturais; - Reflete o objetivo final das políticas ambientais; - Visão geral da situação referente ao meio ambiente e seu desenvolvimento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Demonstra até que ponto a sociedade responde às preocupações ambientais; - Objetivam: mitigar, adaptar ou prevenir efeitos negativos sobre o meio ambiente; interromper ou reverter danos ambientais; preservar e conservar a natureza e os recursos naturais.

Fonte: Adaptado de OECD (2003).

Presume-se, portanto, que o marco ordenador, ou modelo, baseia-se no fato de que as atividades humanas, direta ou indiretamente, representam pressões sobre o meio ambiente, afetando-o tanto qualitativamente quanto quantitativamente. A partir disso, a sociedade, coletiva ou individualmente, responde às alterações ambientais por meio da mudança de pensamentos e de ações, e da concepção de políticas não só ambientais, como também políticas econômicas e políticas destinadas a específicos setores. Carvalho e colaboradores (2008) frisam que “causalidade linear é um bom ponto de partida para se analisar um problema ambiental”.

O fluxograma ilustrado na Figura 5 apresenta a estruturação do modelo PER, destacando as interações entre cada categoria.



Fonte: Adaptado de OECD (2003).

Elucidado pelo fluxograma, percebe-se que, baseado no modelo PER, se pode classificar em grupos os indicadores de forma a sintetizar e facilitar a análise das relações de causalidade, além de identificar os atores fundamentais de todos os setores. Pode-se, portanto, concluir que é uma ferramenta bastante importante, auxiliando nas tomadas de decisões e garantindo que todos os fatores relevantes sejam analisados. A categorização dos indicadores permite que, de forma mais clara, seja expresso o que cada um deles mede e o que cada um não

mede, além de explicitar em quais mecanismos científicos eles foram baseados (JOURMARD; GUDMUNDSSON; FOLKESON, 2011).

Essa estruturação tende a ser usada com mais frequência para a identificação e geração de relatórios sobre indicadores ambientais: o PER e suas variações tratam mais diretamente com a questão ambiental e a influências dos humanos sobre o meio ambiente, entretanto, quando utilizados de forma inovadora, o modelo pode se tornar uma importante ferramenta para avaliar diversos aspectos do desenvolvimento sustentável (WALMSLEY, 2002).

Dentre as principais vantagens do método, Carvalho, Barcellos e Moreira (2009) destacam a exibição conjunta de vários componentes de um único problema ambiental, que facilita a análise e a elaboração de políticas públicas. Outrossim, auxiliando nas tomadas de decisão e tornando mais perceptível as relações interdependentes entre as demandas ambientais, o modelo também apresenta a vantagem de ser uma estrutura de fácil uso e entendimento, e de apresentar neutralidade quanto às características – negativa ou positiva – dos danos (OECD, 2003).

Apesar do exposto, o modelo também apresenta alguns pontos falhos: ao analisar linearmente uma relação entre categorias pode-se estar ignorando outras possíveis relações intercorrentes. Além disso, Carvalho e colaboradores (2008) salientam que esse modelo não estabelece metas de sustentabilidade e pode incentivar a adoção de políticas corretivas de curto prazo.

O modelo PER, inicialmente desenvolvido pela OECD, como já mencionado, é amplamente utilizado. Dentre os estudos que utilizam esse modelo, pode-se destacar a nível nacional os Relatórios GEO Cidades (Manaus/2002, Rio de Janeiro/2002, São Paulo/2004), desenvolvidos pelo PNUMA, em colaboração com o MMA e o Consórcio Parceira 21, que utilizam uma das adaptações do modelo para avaliar como a urbanização afeta o meio ambiente e vice-versa (PNUMA, 2004). Ainda, evidencia-se o estudo de Bragatto e colaboradores (2012) que aplicou o modelo PER para fazer uma análise de águas superficiais na microbacia hidrográfica de Passo da Pedra (PR). No cenário internacional, dentre diversos outros, cita-se como relevante o estudo de Wang e colaboradores (2013) que faz a avaliação da saúde do ecossistema do Estuário de Yangtze (China) a partir de uma adaptação do marco ordenador PER.

2.5.2 Técnica de pesquisa social *Delphi*

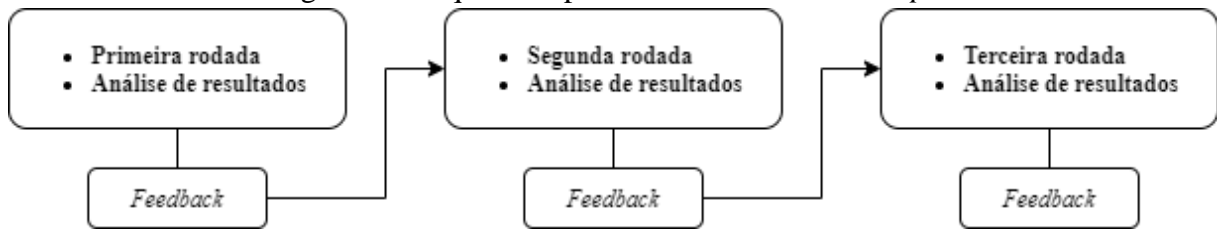
Para a construção dos indicadores ambientais existe a possibilidade da realização de uma pesquisa social, a fim de coletar informações de caráter qualitativo sobre a situação analisada. Uma adequada pesquisa, apesar de existirem diversos modelos que buscam por diferentes finalidades e que apresentam diversos graus de profundidade, deve sempre atender às exigências de um rigor metodológico e, também, ser legitimada por sua relevância teórica ou social (ZIONI; SOUZA, 2018).

Posto isso, sabendo-se da existência de diversas técnicas de entrevista social, destaca-se a utilização da técnica *Delphi* para a construção de indicadores tanto qualitativos quanto quantitativos. O *Delphi*, inicialmente, de acordo com Giovinazzo (2001), era uma técnica que objetivava o aprimoramento do uso da opinião de especialistas na previsão tecnológica, porém, na atualidade, ela é adotada para a previsão de tendências acerca dos mais diferentes temas.

Resumidamente, define-se que a metodologia consiste em uma técnica de pesquisa que, através da aplicação de questionários em repetidas rodadas, busca por opiniões de especialistas ou de diferentes atores da comunidade que converjam (DIAS, 2007). Ainda, partindo-se da ideia de que os respondentes examinam problemas complexos, a técnica *Delphi* se baseia em um processo de comunicação provido pela interação de três elementos principais: o grupo coordenador, os participantes e o instrumento (COUTINHO, 2011, apud VEIGA; COUTINHO; TAKAYANAGUI, 2013, p. 34).

Os questionários aplicados a partir dessa metodologia, seguem um padrão onde há a divisão em rodadas de entrevistas: após empregado a primeira vez, os dados coletados são analisados, descritos e entregues novamente (*feedback*) aos respondentes, a fim de possibilitar uma revisão da situação pelos indivíduos participantes; então, a pesquisa é reaplicada, com ou sem a alteração de algumas questões (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000). Ainda, de acordo com Spínola (2002, apud ALMEIDA; SPÍNOLA; LANCMAN, 2009, p. 51), espera-se alcançar um índice de concordância igual ou superior a 70% ao final das rodadas de aplicação da pesquisa *Delphi*. Esse processo comumente, segundo Pereira e Alvim (2015), é realizado em três etapas, descritas na Figura 6.

Figura 6 – Esquema representativo da técnica *Delphi*



Fonte: Adaptado de Pereira e Alvim (2015).

É de grande importância ressaltar que toda aplicação de metodologia deve atender critérios básicos propostos pelo método já verificados anteriormente. Diante disso, Giovinazzo (2001) afirma que a aplicação da técnica *Delphi* deve respeitar: a troca de informações e opiniões entre os respondentes, o anonimato das respostas e a possibilidade de revisão de visões individuais. O autor também indica que o questionário seja bem elaborado e que apresente uma síntese do assunto ante cada questão.

Dentre as principais vantagens do método, pode-se citar o anonimato, pois ele reduz a chance de influência de indivíduos dominantes (aqueles que se destacam de alguma forma, como pelo grau acadêmico ou profissional) sobre as respostas aos questionários (DALKEY, 1972, apud HSU; SANDFORD, 2007, p. 2). Ainda, destaca-se que o envio e retorno do questionário pode ocorrer de forma virtual, outro ponto bastante satisfatório da técnica, pois não exige o deslocamento dos participantes ou do formulador do questionário (VEIGA; COUTINHO; TAKAYANAGUI, 2013). Por fim, Linstone e Turoff (2002) salientam que, como ferramenta de análise, essa é uma técnica de baixo custo: “mínimo custo para produção máxima” (tradução nossa).

Entretanto, como todos os métodos, o *Delphi* apresenta algumas limitações. Carter e Beaulieu (1992, apud CUTRIM; TRISTÃO; TRISTÃO, 2017, p. 34) evidenciam que existe a possibilidade da seleção de entrevistados que não sejam representativos para o estudo; assim como, segundo Skulmoski, Hartman e Krahn (2007), quando não aplicado corretamente, o *Delphi* pode gerar resultados incertos. Além disso, tem-se como uma das partes críticas da análise, ao se assumir incertezas, a distribuição de probabilidade subjetiva (LINSTONE; TUROFF, 2002). Por último, salienta-se a dificuldade de contato com os especialistas, assim como o retorno dos instrumentos, como uma das grandes desvantagens da metodologia (VEIGA; COUTINHO; TAKAYANAGUI, 2013).

Vê-se o modelo *Delphi* sendo aplicado em diversos estudos. Evidencia-se, entre os estudos que fazem utilização dessa metodologia, o trabalho de Santiago e Dias (2012), que

utiliza o *Delphi* para a validação de uma matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos; e o trabalho de Rozados (2015), que sugere o uso da técnica como possibilidade metodológica para a área da ciência da informação. Dentre os estudos internacionais, destaca-se o de Lemieux e Scott (2011), que fez o uso da técnica para identificar e avaliar opções de adaptação às mudanças climáticas para o gerenciamento de áreas protegidas em Ontário (Canadá); e o de Scolozzi, Morri e Santolini (2012), que faz uma análise, utilizando o *Delphi*, das mudanças nos valores dos serviços ecossistêmicos para apoiar estratégias de planejamento espacial em paisagens italianas.

A construção do modelo *Delphi* possibilita o desenvolvimento do estudo de uma forma global, subsidiando uma análise e discussão consistente dos dados (VEIGA; COUTINHO; TAKAYANAGUI, 2013). Dito isso, as pesquisas sociais aplicadas ao saneamento são fatores bastante relevantes para a definição de indicadores ambientais, auxiliando, assim, nas tomadas de decisão. Busca-se, a partir das informações coletadas, alcançar respostas capazes de promover a melhoria da situação social e ambiental, não só localmente como também globalmente.

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A delimitação exata dos bairros avaliados neste estudo, Sambaqui e Santo Antônio de Lisboa, não é consensual entre fontes oficiais (IPUF e IBGE), deste modo optou-se por seguir a delimitação dos bairros definida pelo IPUF, uma vez que são os mesmos utilizados pela Prefeitura Municipal de Florianópolis. Além disso, notou-se que as delimitações oferecidas pelo IBGE delimitam apenas as áreas urbanas dos bairros, desconsiderando importantes áreas verdes.

Os mapas de caracterização da área foram elaborados no *software* de georreferenciamento ArcGis. Para o mapa de localização utilizou-se o mapa-base oferecido pela ESRI (2020), o *shapefile* dos distritos de Florianópolis do IPUF (2002) e, como dito anteriormente, a delimitação dos bairros foi feita com dados também do IPUF (2002). O mapa gerado é apresentado nos resultados. Desta forma, a área dos bairros de Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa foram calculadas com o auxílio da mesma ferramenta.

Tem-se, no IBGE, o último levantamento da população de ambos os bairros no ano de 2010. O Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico apresenta a projeção populacional para 2020 do Distrito de Santo Antônio de Lisboa por inteiro, que integra outros bairros. Então, a partir da projeção para o Distrito, pode-se obter um fator de crescimento populacional entre os anos de 2010 e 2020; assim, multiplicando a população de 2010 de cada bairro pelo fator encontrado, estimou-se a população da região estudada no ano de 2020.

3.2 PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO ATRAVÉS DO USO DO MÉTODO *DELPHI*

Para a avaliar a percepção da população local em relação à atual situação do esgotamento sanitário nos bairros analisados e seus efeitos sobre a região, fez-se o uso de uma adaptação da metodologia *Delphi*, a fim de se obter respostas consideravelmente significativas. Diante do exposto no item 2.5.2, para a aplicação do questionário, deve-se selecionar um grupo de painelistas que se tornarão respondentes durante o processo. Portanto, como se pretendia analisar o entendimento dos moradores diante da situação evidenciada, delimitou-se três grupos distintos de moradores que responderiam o questionário: moradores participantes de comissões ou de grupos que discutem acerca do saneamento dos bairros (grupo 1); moradores que

trabalham com a pesca e/ou com a maricultura na região (grupo 2); e moradores que são proprietários ou representantes de empresas, também na região (grupo 3). Além disso, ainda, cada respondente pôde optar por responder às questões relativas a somente um dos bairros ou aos dois.

Os convidados a participar deste processo foram abordados de maneiras distintas. Uma parte dos respondentes foi contatada através de redes sociais virtuais, como *Whatsapp* e *Facebook*, ou via *e-mail*. Para atingir os participantes dos grupos de discussão sobre saneamento ou membros de comissões, a ficha de perguntas foi enviada para um representante, intermediador, de cada bairro, que se responsabilizou por transmiti-la aos demais membros. Os intermediadores foram: uma pessoa representando a Associação de Moradores de Santo Antônio de Lisboa (AMSAL) e outra representando a Associação do Bairro de Sambaqui (ABS). Para ambas as situações, foi enviado um *link* que transmitia a perguntas através de uma plataforma virtual, neste caso foi utilizado o “Formulários *Google*”. Por fim, foram impressas algumas cópias do questionário e distribuídas àqueles pelos quais se julgou mais adequado, devido, principalmente, à falta de familiaridade dos respondentes com os meios virtuais.

3.2.1 Primeira rodada do *Delphi*

A primeira rodada da metodologia *Delphi* foi aplicada entre os dias 01 e 16 de outubro de 2020. Como dito, todos os selecionados para responder o questionário são moradores da região de estudo, sendo assim considerados os painelistas quando o objetivo é analisar a percepção da população local em relação ao esgotamento sanitário.

O questionário aplicado, virtualmente ou pessoalmente, foi dividido em três sessões. Na primeira sessão foi apresentado aos respondentes o objetivo da pesquisa, explicitando que os dados pessoais solicitados seriam mantidos de forma sigilosa. Ainda nesta parte, solicitava-se alguns dados do painalista, e ainda requeria-se que este marcasse o grupo ao qual ele faz parte, bem como o bairro pelo qual responde, podendo marcar mais de uma opção para essas duas últimas perguntas, pois existem pessoas que se enquadram em mais de um grupo; e ainda há aquelas que vivem em um bairro e trabalham no outro.

Na segunda sessão, foi apresentada uma breve contextualização sobre o esgotamento sanitário, principalmente em Florianópolis: explicitou-se o que caracteriza os serviços públicos de esgotamento, indicou-se os efeitos causados pela má gestão do serviço e pontuou-se a situação atual de Sambaqui e Santo Antônio perante ao esgotamento. Essa parte do questionário

foi composta por 11 perguntas de múltipla escolha, sendo que a primeira delas servia para que o respondente pudesse realizar uma autoavaliação rápida sobre o seu entendimento acerca do assunto. As outras 10 perguntas eram direcionadas ao respondente de forma a identificar a percepção dele em relação à situação atual do esgotamento e seus efeitos sobre a comunidade.

Por fim, na terceira sessão, foram deixados dois espaços abertos para que os respondentes pudessem falar abertamente sobre o assunto, para comentar sobre suas percepções e preocupações, e para que deixassem sugestões a respeito do questionário aplicado. O questionário integral aplicado na primeira rodada da metodologia *Delphi* encontra-se no Apêndice A.

Ressalta-se que, como algumas pessoas fazem parte de mais de um grupo, a resposta de quem estava diante dessa situação foi multiplicada pela quantidade de grupos em que ela se enquadra. Ao todo, foram convidados 53 respondentes, porém diante do cenário apresentado, contava-se com 67 respostas: 18 do grupo 1; 25 do grupo 2; e 24 do grupo 3. Obteve-se um total de 51 respostas, ou seja, houve um índice de participação de 76,1%.

Além disso, como se pretende avaliar a situação da região (Sambaqui e Santo Antônio de Lisboa), as respostas foram analisadas como um todo, não sendo separadas por bairro; solicitava-se que o respondente marcasse por qual bairro ele respondia a fim de deixá-lo mais confortável ao se expressar pela localidade. Ainda, em todas as perguntas referentes à percepção dos moradores, existia a opção “Nada a declarar”, que, quando assinalada, a resposta para o item foi anulada, assim sendo desconsiderada.

3.2.2 Segunda rodada do *Delphi*

A segunda e última rodada do *Delphi* ocorreu entre os dias 28 de outubro e 08 de novembro de 2020. Entrou-se em contato com todos os respondentes da primeira etapa, novamente utilizou-se de artifícios diferentes para alcançar a todos: todos aqueles que disponibilizaram o *e-mail* ou telefone foram contatados diretamente, recebendo o questionário na mesma plataforma virtual utilizada na primeira rodada; solicitou-se aos representantes das comissões que avisassem os demais membros sobre a segunda rodada; e, também, imprimiu-se questionários para aqueles que não possuem facilidade para lidar com recursos tecnológicos

Nesta etapa, foram apresentados os resultados obtidos através da primeira rodada e se repetiu as perguntas aplicadas, a fim de avaliar se a opinião dos participantes seria alterada depois de visualizarem as respostas da primeira etapa. Ainda, algumas novas questões foram

adicionadas, a partir das sugestões dos respondentes. O questionário aplicado trazia as questões do Apêndice A, e foram acrescentadas as perguntas que se encontram no Apêndice B.

Frisa-se que se seguiu o mesmo critério da primeira etapa em relação à multiplicação das respostas de acordo com a quantidade de grupos pelos quais o respondente fazia parte. De mesma forma, quando assinala a opção “Nada a declarar”, a resposta para o item foi desconsiderada. De acordo com a primeira rodada, contava-se com 51 respostas: 11 do grupo 1; 22 do grupo 2; e 18 do grupo 3. Foram obtidas 44 respostas, alcançando um índice de participação de 86,3%.

3.3 MODELO PER

Para a elaboração do PER, levou-se em consideração as indicações do documento intitulado “Metodologia para a elaboração de relatórios GEO cidades: manual de aplicação”, concebido pelo PNUMA em 2004. De acordo com esse documento, os indicadores atuam como um marco de referência, indicando as características fundamentais da interação entre o desenvolvimento urbano e o meio ambiente local. Os critérios para a seleção dos indicadores, ainda de acordo com PNUMA (2004) são: relevância política e utilidade para o usuário, consistência analítica, mensurabilidade, fácil compreensão, confiabilidade, transversalidade e universalidade e disponibilidade.

Os indicadores de Pressão, Estado e Resposta, no presente trabalho, foram selecionados de acordo com a relevância e viabilidade, e organizados em quadros, semelhante à forma utilizada pelo PNUMA (2004). Elegeram-se as seguintes informações: tipo de indicador, fonte, justificativa, como é inferido, medidas e unidades, valores de referência e objetivo.

Como o objetivo deste trabalho é avaliar a influência do déficit do esgotamento sanitário sobre os aspectos socioambientais de dois bairros, delimitou-se indicadores urbano-ambientais que, de acordo com estudos prévios, estão diretamente relacionados à geração de efluentes.

Para avaliação dos indicadores ambientais, fez-se o uso de dados primários e secundários, obtidos a partir de diferenciadas fontes – indicadas nos resultados de cada avaliação realizada.

3.4 CRESCIMENTO POPULACIONAL, DENSIDADE DEMOGRÁFICA E USO DO SOLO

A fim de analisar o crescimento populacional, utilizou-se os dados de população mencionados no item 3.1. O cálculo de densidade demográfica foi realizada de forma simples, dividindo-se a população total pela área do bairro; e, para o cálculo de densidade demográfica urbana, calculou-se a área realmente ocupada dos bairros, a partir das imagens de satélite do *Google Earth Pro* e com auxílio do *software* ArcMap, e de mesmo modo dividiu-se a população total pela área ocupada.

Para avaliação do uso do solo, fez-se o uso do *site* de geoprocessamento corporativo da Prefeitura Municipal de Florianópolis. As informações obtidas a partir do sistema foram utilizadas como dados de entrada no ArcMap e editadas, objetivando identificar a delimitação dos bairros de estudo. Além disso, os cálculos das áreas do ordenamento territorial foram realizados com o mesmo *software*. Por fim, a análise da taxa de ocupação de cada território se fez com base nas mesmas imagens de satélite já utilizadas. Ressalta-se que as delimitações de ocupação máxima fornecidas pelo Plano Diretor de Florianópolis se referem à ocupação em relação a cada terreno, no entanto seria inviável fazer a análise de cada um dos terrenos dos bairros de estudo, então avaliou-se a taxa de ocupação em relação às áreas totais do ordenamento territorial da região.

3.5 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE DADOS DE BALNEABILIDADE

Os dados relacionados à balneabilidade na orla de Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui foram obtidos a partir de relatórios lançados pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. Esse material está disponível no próprio *site* do IMA, e apresenta dados referentes à balneabilidade desde 1995 até o período atual. Obtém-se as seguintes informações nesses documentos: data e hora da coleta de água; condições do vento, da maré e das chuvas; temperaturas da água e do ar; número de *Escherichia coli* (NMP/100mL); e a condição da água (própria ou imprópria).

Ressalta-se que os pontos analisados são referentes aos bairros de Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa, tem-se, assim, informações acerca de 4 pontos, numerados, de acordo com o IMA, como 12 e 13 para o segundo bairro e 14 e 15 para o primeiro. A confecção do mapa de localização dos pontos foi baseada em 3 fontes de dados diferentes: utilizou-se o mapa base

com a visualização de ruas disponibilizado pela ESRI (2020); dados do IPUF (2002) foram empregados para a delimitação dos bairros; e, a partir dos endereços fornecidos pelo IMA (2019), pode-se alocar corretamente cada um dos pontos de coleta.

Para este estudo, optou-se por analisar os dados entre 2003 e 2019, pois, antes desse período, alguns relatórios para os bairros de estudo apresentam diversas lacunas de informação. E após o ano de 2019, devido à pandemia do coronavírus, foram realizadas coletas apenas até o mês de março do ano de 2020 e após o mês de setembro. As análises que obtiveram como resultado “indeterminado” foram desconsideradas.

Priorizou-se as informações referentes à presença ou não de chuva, a concentração de *E. coli* e a condição da balneabilidade propriamente dita, posto que, como o objetivo do trabalho é analisar a situação do esgotamento sanitário, se supõe que uma das possíveis fontes de contaminação do mar sejam os canais de drenagem urbana devido eventuais ligações irregulares. Os índices pluviométricos para comparação foram retirados do INMET, para 2005 e os anos seguintes, e do INPE, para anos anteriores a 2005.

Os dados mencionados, considerados de interesse para análise, foram transcritos dos documentos disponibilizados *online* para uma planilha Excel. A partir deles, estudou-se o comportamento da condição de balneabilidade ao longo dos anos e relação entre a concentração de *E. coli* com a presença ou ausência de chuva. Ainda, estudou-se a evolução da balneabilidade durante os anos, com o objetivo de entender se ao longo dos anos a situação vem apresentando melhora.

Destaca-se que, para esta etapa, apenas se buscou analisar dados já existentes. Ainda, é importante mencionar que a avaliação proposta, para fins do estudo, ignora as outras informações obtidas nos documentos, como condições de vento e maré, por exemplo, mas que essas também são determinantes e influenciam diretamente na condição de balneabilidade. Além disso, foram feitas análises separadas para os meses entre abril e outubro e para os meses entre novembro e março, já que as coletas e análises do IMA ocorrem mensalmente entre o primeiro intervalo, denominado de baixa temporada, e semanalmente entre o segundo intervalo, alta temporada.

3.6 COLETA E ANÁLISE DA ÁGUA

A fim de se avaliar a qualidade das águas que saem das tubulações de drenagem urbana nas praias dos bairros de estudo, fez-se a análise de 6 parâmetros: coliformes totais e fecais,

demanda química de oxigênio (DQO), oxigênio dissolvido (OD), potencial hidrogeniônico (pH) e turbidez.

As amostras foram coletadas em 5 pontos amostrais, em dois dias diferentes: 26 de outubro de 2020, entre as 14:00 e 15:30, e 08 de novembro de 2020, entre 16:00 e 18:40. Optou-se por coletar uma das levas das amostras durante e após dias que apresentassem ocorrências de chuvas e a outra durante dias de estiagem. A coleta do material fez-se com, para a análise de coliformes, frascos esterilizados disponibilizados pelo Laboratório Integrado de Meio Ambiente (LIMA) e com garrafas de água de 500mL para as demais análises. Ressalta-se que o oxigênio dissolvido foi medido no local da coleta.

As análises dos parâmetros, com exceção do oxigênio dissolvido, foram realizadas, nos dias 27 de outubro de 2020 a partir das 7:30, sob orientações da técnica de laboratório Rafaela, e 09 de novembro de 2020 a partir das 8:00, sob orientações da técnica de laboratório Aline, no LIMA – laboratório pertencente ao Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFSC. Acessou-se os protocolos utilizados para as análises a partir do *site* do laboratório, eles são baseados no livro “*Standard methods for the examination of water and wastewater*”.

3.6.1 Coliformes totais e fecais

Coliformes são indicadores muito utilizados para analisar a contaminação microbiana das águas, pois normalmente são encontrados em grande quantidade no trato intestinal de humanos e animais. Entretanto, o grupo coliforme, no geral, inclui também bactérias que não estão restritas somente ao intestino e, por isso, faz-se a avaliação também dos coliformes fecais, neste caso o *Escherichia coli* (MADIGAN *et al.*, 2016).

As amostras foram coletadas, 100mL, em recipientes já esterilizados. No laboratório, colocou-se o meio de cultura na amostra e agitou-se para homogeneização. Após isso, o material foi transferido para a cartela, que foi selada e colocada na estufa a uma temperatura de 35°C, por 24 horas. No dia 28 de outubro de 2020 foi realizada a primeira leitura dos resultados e no dia 10 de novembro de 2020 a segunda: contou-se o número de quadrículas positivas (amarelas) para coliformes totais e, com o auxílio da lâmpada UV, contou-se as quadrículas positivas (fluorescente) para coliformes fecais. Para a primeira análise (a coleta foi realizada em um dia após a ocorrência de precipitação) não foi realizada nenhuma diluição. Já para a segunda

análise, utilizou-se o fator de diluição de 10^2 . A solução de diluição foi preparada no dia 4 de novembro de 2020 e devidamente autoclavada.

3.6.2 Demanda Química de Oxigênio (DQO)

A DQO equivale à quantidade necessária de oxigênio para oxidar a parcela orgânica a ser oxidada através de meios químicos, nesse caso pelo dicromato de potássio em solução ácida (JORDÃO; PESSÔA, 2017).

Com as amostras coletadas no dia anterior, as análises dos 5 pontos amostrais foram realizadas no laboratório. Primeiramente adicionou-se 2,5mL da amostra em um tubo de borossilicato de 10mL e acrescentou-se 1,5mL do reagente 1 (dicromato de potássio + sulfato de mercúrio); o tubo foi fechado e homogeneizado. Após isso, adicionou-se 3,5mL do reagente 2 (ácido sulfúrico + sulfato de prata) no mesmo tubo e o agitou. Colocou-se os tubos no bloco digestor, onde foram mantidos por 2 horas. Por fim, fez-se a leitura no espectrofotômetro, em 600nm; a unidade de medida para DQO é mgO_2/L . Esse procedimento foi realizado para os 5 pontos amostrais em duplicata.

3.6.3 Oxigênio Dissolvido (OD)

A aferição do oxigênio dissolvido é muito importante para a análise de qualidade da água, pois o decréscimo de OD pode indicar a poluição orgânica da água analisada, além disso a disponibilidade de oxigênio é um fator essencial para a vida dos animais aquáticos (VALENTE; PADILHA; SILVA, 1997). A análise deste parâmetro ocorreu nos próprios locais onde se realizou a coleta para as demais análises. Fez-se o uso de sonda que mede o OD em mg/L e a temperatura em $^{\circ}\text{C}$.

3.6.4 Potencial hidrogeniônico (pH)

Define-se o pH como o logaritmo negativo da concentração de íon hidrogênio, variando em uma escala entre 0 e 14; ele é um dos principais testes para caracterização físico-química da água (JORDÃO; PESSÔA, 2017). O pH foi medido no LIMA, por meio do método potenciométrico, com o uso de um pH-metro. Para a medição, inseriu-se o eletrodo em cada uma das amostras e verificou-se o resultado para o pH e para a temperatura na tela do aparelho.

3.6.5 Turbidez

A turbidez, de acordo com Baird, Eaton e Rice (2017), é causada pela presença de materiais em suspensão, como, por exemplo, argila, sílica, matéria orgânica e inorgânica, e outros microrganismos. Esses materiais, quando presentes em grandes concentrações, aumentando assim a turbidez da água, interferem direta e negativamente na concentração de oxigênio, pois a elevada turbidez dificulta a entrada de luz e, conseqüentemente, a realização da fotossíntese pelas algas e pelas plantas aquáticas (MATIAS, 2016).

Foi realizada a análise desse parâmetro nas dependências do LIMA e, para todas as 5 amostras coletadas, seguiu-se o mesmo protocolo. Fez-se a utilização do método nefelométrico para a aferição da turbidez com o uso do turbidímetro, que entrega o resultado em NTU (unidade de turbidez). Antes de colocado no turbidímetro, a amostra foi agitada e transferida para uma cubeta.

3.7 LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE TRATAMENTOS INDIVIDUAIS DE EFLUENTE

Para se fazer um levantamento acerca dos tratamentos individuais mais utilizados na região e a sua correta funcionalidade, optou-se por aplicar um questionário com moradores. Essa ferramenta foi elaborada em uma plataforma digital, “Formulários *Google*”, e enviada, via redes sociais, aos habitantes dos bairros de Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa.

O questionário, de caráter qualitativo e aplicado entre os dias 28 de outubro e 08 de novembro de 2020, questiona qual o sistema de tratamento de efluentes é utilizado pelo morador e qual o período de manutenção deste. É de grande importância obter esse levantamento a fim de avaliar se a população trata de forma adequada seu efluente, pois sistemas inadequados ou ligações irregulares prejudicam imensamente não só a qualidade ambiental, como também a qualidade de vida dos moradores, em um geral.

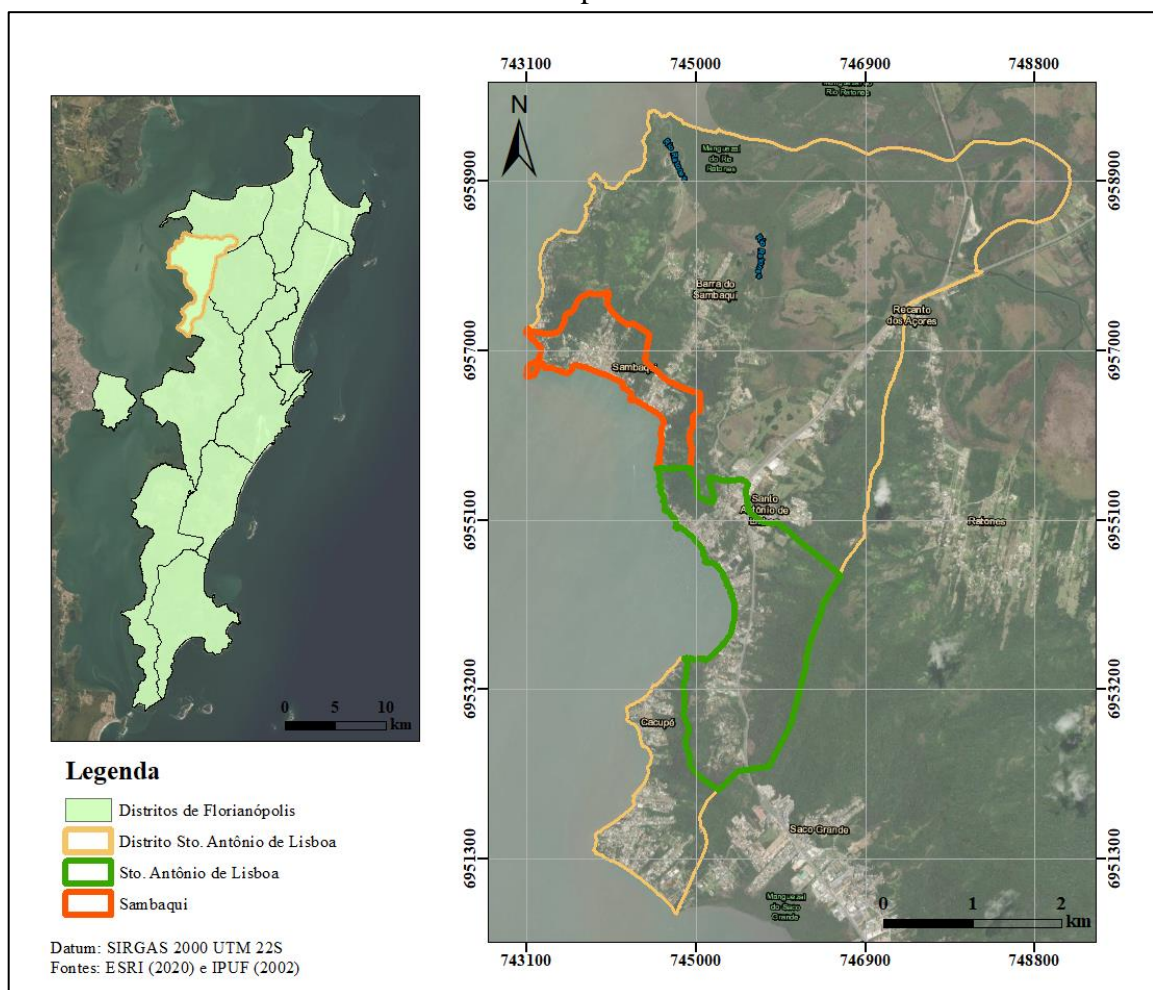
Ressalta-se que, com o objetivo de obter o maior número de respostas e que elas representassem a realidade, optou-se por não pedir o nome do respondente, para que ele se sentisse completamente à vontade em responder. Obteve-se um total de 124 respostas. O questionário aplicado encontra-se no Apêndice C.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ÁREA DE ESTUDO

Como dito no item 2.4, os bairros de Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa são pertencentes ao distrito de mesmo nome do segundo bairro. A Figura 7 indica a localização de ambos.

Figura 7 – Mapa de localização dos bairros de Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa, Florianópolis/SC



Fonte: Elaborada pela autora.

Os bairros de Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa apresentam, respectivamente, uma área de 1,29km² e 3,66km². São bairros tradicionais com significativa importância histórica e turística, além de serem bastante relevantes no setor da maricultura de Florianópolis e no ramo gastronômico.

A última pesquisa CENSO do IBGE, para a região, ocorreu no ano de 2010 e apresentou um total de 1.408 habitantes para Sambaqui e 1.653 habitantes para Santo Antônio. Considerando-se a projeção populacional para todo o Distrito de Santo Antônio, estima-se que em 2020 a população do primeiro bairro fique em torno dos 1.724 habitantes, enquanto que a do segundo seja próxima dos 2.024 habitantes.

Em relação ao ordenamento territorial, pode-se dizer de antemão, pois esse assunto será abordado de forma mais aprofundada no tópico 4.4.1.2, que toda a região de estudo abrange diversos tipos de áreas, sendo predominantes: área de preservação permanente, área de preservação de uso limitado, área turística residencial, área residencial predominante e área residencial mista. Nota-se, também, a presença de áreas de preservação cultural. Quanto a descrição dos principais corpos hídricos, na região encontram-se apenas pequenos córregos, com extensão máxima de 1,5km, que desaguam transversalmente a linha da costa e, ainda, nota-se que alguns trechos de cursos d'água foram canalizados ou retificados (DREMAP; UFSC (LAUTEC)/PMF, 2019).

Como apresentado no item 2.4, a região expõe muitas construções que enaltecem a cultura açoriana e, junto a isso, é destaque no município devido à quantidade de restaurantes, por esses motivos, e pela paisagem belíssima, a área atrai olhares dos turistas, porém esses são em sua maioria visitantes diários e não turistas que se hospedam na região, fazendo assim a rotação de pessoas ser bastante alta, principalmente no verão – alta temporada em Florianópolis.

4.2 PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO SOBRE O ESGOTAMENTO (MÉTODO *DELPHI*)

Para a avaliação da percepção da comunidade sobre os efeitos do déficit do esgotamento sanitário, foram aplicados questionários com base no método *Delphi*. Conforme descrito no item 3.2, a obtenção das informações por meio de questionários foi feita em duas rodadas, avaliando-se a similaridade e concordância das respostas. Os questionários aplicados são apresentados nos Apêndices A (aplicado na primeira rodada) e B (questões adicionadas ao primeiro questionário e aplicado na segunda rodada). A seguir estão descritos e discutidos os resultados desta etapa.

4.2.1 Primeira rodada do questionário

Na primeira etapa, o contato com os entrevistados se deu de forma virtual ou presencial com 67 convidados, considerando o fator de repetição devido à inclusão em mais de um grupo de respostas, e se obteve um retorno de 51 respostas, alcançando um índice de participação total de 76,1%. Em relação aos bairros, das 51 respostas, 28 foram referentes ao bairro de Sambaqui e 23 ao bairro de Santo Antônio. Como mencionado anteriormente, analisou-se as respostas de forma regional, englobando os dois bairros. No Quadro 2 é indicado o índice de participação de acordo com cada grupo de resposta, assim como o índice geral.

Quadro 2 – Índice de participação na primeira rodada da metodologia *Delphi*

Grupo	Número de convidados	Número de respondentes	Índice de participação
1	18	11	61,1%
2	25	22	88,0%
3	24	18	75,0%
Total	67	51	76,1%

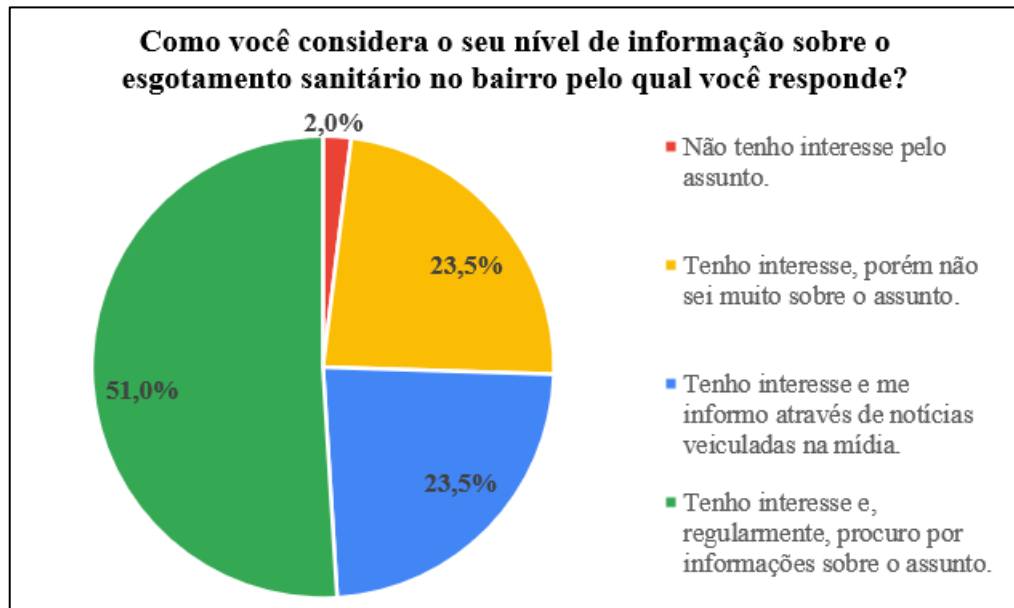
Fonte: Elaborado pela autora.

Legenda: Grupo 1 – moradores que participam de comissões ou de grupos que discutem acerca do saneamento; Grupo 2 – moradores que trabalham com a pesca e/ou maricultura na região; Grupo 3 – moradores proprietários ou representantes de empresas instaladas na região.

Nota-se que, entre os grupos, o maior índice de retorno se deu no grupo 2. É interessante mencionar que as aplicações de questionário de formas presenciais ocorreram somente com o grupo 2, pois foi o grupo onde se encontrou mais dificuldade para a aplicação de forma virtual. O grupo com o menor índice de participação – grupo 1 – foi aquele onde se fez o uso de um intermediador que transmitiu o questionário para os demais membros dos grupos que discutem sobre saneamento. Percebe-se que essa falta de contato direto com cada um dos membros pode ter influenciado negativamente no número de convidados que efetivamente se tornaram respondentes. Com o grupo 3, entrou-se em contato diretamente – virtualmente – com a maioria dos convidados, utilizou-se o esquema de abordagem presencial com 2 pessoas. No geral, o índice de retorno foi dentro do esperado.

Primeiramente, questionou-se os respondentes em relação ao seu nível de interesse e entendimento do tema, a Figura 8 apresenta as respostas obtidas a partir da primeira rodada do questionário.

Figura 8 – Síntese das respostas referentes à primeira pergunta do questionário



Fonte: Elaborada pela autora.

Frisa-se que a questão levantada tinha como principal intuito a própria autoavaliação dos respondentes. Pode-se perceber que 98% das pessoas entrevistadas têm interesse pelo assunto, apesar de o nível de interesse ser diferente entre elas.

Na Tabela 1, que continua na página seguinte, apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos a partir das respostas do questionário aplicado na primeira rodada.

Tabela 1 – Síntese das respostas obtidas na primeira rodada

Pergunta	Respostas selecionadas pelos respondentes			
	Insatisfatória	Pouco satisfatória	Parcialmente satisfatória	Satisfatória
2 – Como você avalia a atual situação do esgotamento sanitário no bairro?	86,0%	6,0%	8,0%	0,0%
3 – Como você avalia a atuação do poder público em relação ao esgotamento sanitário?	84,0%	14,0%	2,0%	0,0%
	Influencia muito	Influencia parcialmente	Influencia pouco	Não influencia
4 – Como você acha que a atual situação do esgotamento influencia na qualidade ambiental?	88,2%	9,8%	2,0%	0,0%

Pergunta	Respostas selecionadas pelos respondentes			
	Influencia muito	Influencia parcialmente	Influencia pouco	Não influencia
5 – Como você acha que a atual situação do esgotamento influencia na qualidade de vida dos moradores?	80,4%	19,6%	0,0%	0,0%
6 – Como você acha que a atual situação do esgotamento influencia na balneabilidade?	96,1%	2,0%	0,0%	2,0%
7 – Como você acha que a atual situação do esgotamento influencia em atividades econômicas vinculadas a produtos marinhos?	92,2%	3,9%	2,0%	2,0%
8 – Como você acha que a atual situação do esgotamento influencia no comércio e em restaurantes?	74,5%	17,6%	3,9%	3,9%
9 – Como você acha que a atual situação do esgotamento influencia em atividades vinculadas ao turismo?	66,7%	23,5%	5,9%	3,9%
10 – Como você acha que a atual situação do esgotamento influencia em atividades de lazer no mar e na prática de esportes aquáticos?	80,4%	15,7%	2,0%	2,0%
	Insatisfatório	Pouco satisfatório	Parcialmente satisfatório	Satisfatório
11 – Como você avalia o envolvimento da população com atividades relacionadas à discussão sobre a situação do esgotamento?	41,7%	45,8%	12,5%	0,0%

Fonte: Elaborada pela autora.

Primeiramente, frisa-se que a soma dos valores de respostas de algumas questões não alcançou os exatos 100% devido a arredondamento. Percebe-se que, em um geral, houve concordância na maioria das respostas: das 10 questões analisadas, 8 obtiveram já na primeira

rodada um índice de concordância superior a 70%, valor recomendado por Spínola (2002, apud ALMEIDA; SPÍNOLA; LANCMAN, 2009, p. 51). É interessante destacar que mais de 90% dos respondentes classificaram a atual situação do esgotamento sanitário no bairro e a atuação pública no setor como “insatisfatória” ou “pouco satisfatória”.

Dentre os pontos de maior concordância, destacam-se dois que obtiveram uma concordância de mais de 90%: a grande maioria dos respondentes avalia que a atual situação do esgotamento sanitário influencia muito nas condições na balneabilidade e nas atividades econômicas vinculadas a produtos marinhos, como a pesca e a maricultura. Dois pontos não alcançaram, na primeira rodada, o índice de concordância de 70%. Um deles, relacionado à influência do esgotamento em atividades vinculadas ao turismo, ficou pouco abaixo dos 70%. Já a questão em relação ao envolvimento da população com discussões acerca da situação dos bairros foi a que mostrou maior discordância entre os respondentes, o índice de pessoas que considera o envolvimento “pouco satisfatório” ou “insatisfatório” foi bastante próximo.

De toda forma, ter o envolvimento da população “pouco satisfatório” ou “insatisfatório” já é um ponto preocupante, já que a comunidade é um pilar importante para avaliar e propor discussões a fim de tentar resolver os problemas da região. Entre os comentários deixados pelos respondentes ao final do questionário, alguns salientavam mais ainda essa baixa adesão da população a reuniões sobre o assunto, enfatizando ser necessária para tentar mudar a realidade vivida nos bairros.

Posto isso, focalizando-se nos comentários deixados de forma espontânea no questionário, percebeu-se muitas pessoas pedindo por, além da ativação da rede coletora já existente, uma atuação mais ativa do poder público e por mais fiscalização na região, devido, principalmente, a ligações irregulares. Além disso, a grande maioria das opiniões expunha a situação da baía e a indignação dos moradores com esgotos sendo lançados diretamente ao mar.

4.2.2 Segunda rodada do questionário

Na segunda rodada, entrou-se em contato com os 51 respondentes que participaram da primeira etapa, novamente considerando o fator de repetição devido à inclusão em mais de um grupo de respostas, e se obteve um retorno de 44 respostas, obtendo-se um índice de participação total de 86,3%. No Quadro 3 é indicado o índice de participação de acordo com cada grupo de resposta, assim como o índice geral.

Quadro 3 – Índice de participação na segunda rodada da metodologia *Delphi*

Grupo	Número de convidados	Número de respondentes	Índice de participação
1	11	10	90,9%
2	22	19	86,4%
3	18	15	83,3%
Total	51	44	86,3%

Fonte: Elaborado pela autora.

O índice de participação na segunda foi satisfatório. Apesar de todos os respondentes serem avisados na primeira etapa de que eles seriam solicitados em algum outro momento para participar da segunda rodada, já se esperava que nem todos retornassem a participar. Os resultados obtidos na segunda rodada com a repetição das mesmas perguntas da primeira são apresentados na Tabela 2 (segue na página seguinte).

Tabela 2 – Síntese das respostas obtidas às perguntas repetidas na segunda rodada

Pergunta	Respostas selecionadas pelos respondentes			
	Insatisfatória	Pouco satisfatória	Parcialmente satisfatória	Satisfatória
2 – Como você avalia a atual situação do esgotamento sanitário no bairro?	84,1% (-1,9%)	13,6% (+7,6%)	2,3% (-5,7%)	0,0% (=)
3 – Como você avalia a atuação do poder público em relação ao esgotamento sanitário?	84,1% (+0,1%)	13,6% (-0,4%)	2,3% (+0,3%)	0,0% (=)
	Influencia muito	Influencia parcialmente	Influencia pouco	Não influencia
4 – Como você acha que a atual situação do esgotamento influencia na qualidade ambiental?	93,2% (+5,0%)	6,8% (-3,0%)	0,0% (-2,0%)	0,0% (=)
5 – Como você acha que a atual situação do esgotamento influencia na qualidade de vida dos moradores?	86,4% (+6,0%)	13,6% (-6,0%)	0,0% (=)	0,0% (=)
6 – Como você acha que a atual situação do esgotamento influencia na balneabilidade?	95,5% (-0,6)	4,5% (+2,5)	0,0% (=)	0,0% (-2,0)

Pergunta	Respostas selecionadas pelos respondentes			
	Influencia muito	Influencia parcialmente	Influencia pouco	Não influencia
7 – Como você acha que a atual situação do esgotamento influencia em atividades econômicas vinculadas a produtos marinhos?	88,6% (-3,6%)	9,1% (+5,2%)	2,3% (+0,3%)	0,0% (-2,0%)
8 – Como você acha que a atual situação do esgotamento influencia no comércio e em restaurantes?	72,7% (-1,8%)	18,2% (+0,6%)	6,8% (+2,9%)	2,3% (-1,6%)
9 – Como você acha que a atual situação do esgotamento influencia em atividades vinculadas ao turismo?	77,3% (+10,6%)	18,2% (-5,3%)	0,0% (-5,9%)	4,5% (+0,6%)
10 – Como você acha que a atual situação do esgotamento influencia em atividades de lazer no mar e na prática de esportes aquáticos?	86,4% (+6,0%)	11,4% (-4,3%)	2,3% (+0,3%)	0,0% (-2,0%)
	Insatisfatório	Pouco satisfatório	Parcialmente satisfatório	Satisfatório
11 – Como você avalia o envolvimento da população com atividades relacionadas à discussão sobre a situação do esgotamento?	44,2% (+2,5%)	55,8% (+10,0%)	0,0% (-12,5%)	0,0% (=)

Fonte: Elaborada pela autora.

Nota: abaixo dos índices das respostas obtidas estão indicados os índices de variação em relação à primeira rodada.

Na segunda rodada, atingiu-se o índice de concordância de 70% em quase todas as questões. Desta vez, a única questão que, novamente, não alcançou o valor mencionado foi a que questiona sobre o envolvimento da população com atividades relacionadas à discussão sobre o esgotamento dos bairros. Apesar disso, é interessante destacar que 100% dos entrevistados considera esse envolvimento “insatisfatório” ou “pouco satisfatório”. As maiores variações entre as duas rodadas ocorreram nas perguntas 11 e 9, exatamente nas perguntas em que o índice de concordância não foi alcançado na primeira rodada.

Tratando-se das novas perguntas adicionadas, 65,9% dos respondentes disse que deixaria de frequentar um restaurante ou comércio se soubesse que o local despeja seu efluente de forma irregular. Ainda, 79,5% acha que as tubulações que desembocam na praia recebem ligações irregulares; 20,5% respondeu que “talvez haja ligações irregulares”; ninguém acredita que as tubulações que desembocam na praia não recebem ligações de esgoto. Na Tabela 3 é expressa a opinião dos respondentes em relação à cor e ao odor do líquido que deságua nas praias.

Tabela 3 – Percepção da população em relação a características organolépticas da água

	Muito forte	Forte	Médio	Fraco	Muito fraco
Odor	22,7%	38,6%	34,1%	4,5%	0,0%
	Muito escura	Escura	Média	Clara	Muito clara
Cor	18,2%	54,5%	25,0%	2,3%	0,0%

Fonte: Elaborada pela autora.

Visualiza-se que, na opinião dos participantes do questionário, as características organolépticas das águas que saem das tubulações, como cor e odor, não são boas. A maioria declarou que os líquidos possuem odor forte e cor escura. Essa avaliação, junto a comentários feitos pelos respondentes, mostra como essa situação pode ser incômoda, afastando das praias, de acordo com um participante do questionário, “não só os moradores, mas também os visitantes”. O índice de concordância de 70% não foi atingido.

Segundo Brady (2015), o método *Delphi* é uma ferramenta útil no contexto de desenvolvimento de pesquisa social em uma comunidade, caracterizando-se pela inclusão, colaboração e participação de diferentes grupos. Assim, observa-se que a metodologia aplicada com os moradores da região, pertencentes a diferentes grupos, seguiu as três características principais mencionadas. A segunda rodada dos questionários, que apresentava as respostas da primeira rodada, foi primordial para que houvesse alteração nos índices das respostas selecionadas. Apesar de não haver interação direta entre os respondentes, nota-se que, de forma indireta, os respondentes interagem com as respostas dos demais.

Os bairros de estudos desempenham importante papel no setor turístico de Florianópolis, principalmente devido a questões históricas, culturais, paisagísticas e gastronômicas (FONSECA, 2016). Apesar de ser uma região circundada pelo mar, o foco de visitação não se relaciona com as praias, pois as condições de balneabilidade não são estáveis durante o ano (DREMAP; USFC (LAUTEC)/PMF, 2019). Aliado a isso, ainda de acordo com

Fonseca (2016), a região é destaque no cultivo de moluscos. Percebe-se, portanto, que a relação dos bairros com o mar é fundamental para o desenvolvimento da região. Sendo assim, além de ser um problema de saúde única, o déficit do esgotamento sanitário tem influência direta sobre pontos fundamentais para a estabilidade econômica dos bairros. Por isso, é importante compreender a visão dos moradores acerca da influência do déficit do saneamento na região.

De modo geral, avalia-se que os moradores notam que a atual situação do esgotamento sanitário afeta o desenvolvimento socioambiental da região, além de atingir atividades relacionadas diretamente com a economia. Ainda, é possível constatar que, de acordo com os respondentes, a população se sente desassistida pelos órgãos públicos em relação a esse serviço fundamental. A comunidade de Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa se mostra bastante desconfortável com a situação a qual eles são expostos diariamente.

A obtenção de respostas de caráter qualitativo exigiu uma análise acerca de cada uma das questões levantadas. Estes resultados serão discutidos, de forma mais detalhada, no item 4.4.2.4.

4.3 INDICADORES DO PER

A seguir são apresentadas as fichas de identificação dos indicadores selecionados, conforme a sequência causal de Pressão, Estado e Resposta.

4.3.1 Indicadores de Pressão

Os indicadores de Pressão são apresentados nos Quadros 4, 5, 6 e 7.

Quadro 4 – Indicador de Pressão: crescimento populacional e densidade demográfica

CRESCIMENTO POPULACIONAL E DENSIDADE DEMOGRÁFICA
Tipo de indicador: Pressão.
Fonte: IBGE e PMISB.
Justificativa: O crescimento populacional e a densidade demográfica são indicadores que exercem pressões sobre o meio ambiente, já que se associam diretamente com a utilização de recursos naturais. Além disso, com o crescimento populacional, há também o aumento na geração de efluente doméstico.
Como é inferido: A partir de dados fornecidos pelo IBGE e estimativas de projeções populacionais fornecidas pelo PMISB. Ainda, tem-se a densidade demográfica ao se analisar a população residente dentro da área de estudo.

Medidas e unidades: Número de habitantes e número de habitantes por km ² .
Valores de referência: Farias <i>et al.</i> (2017), Moreira <i>et al.</i> (2019) e Plano Diretor de Florianópolis.
Objetivo: Analisar o crescimento populacional e a densidade demográfica como agentes de pressão sobre uma perspectiva socioambiental da região.

Fonte: Elaborado pela autora. Modelo baseado no proposto pelo documento intitulado “Metodologia para elaboração de relatórios GEO cidades: manual de aplicação”.

Quadro 5 – Indicador de Pressão: uso do solo

USO DO SOLO
Tipo de indicador: Pressão.
Fonte: Imagens de satélite e mapeamento da PMF.
Justificativa: O uso e ocupação do solo é uma das grandes pressões que influenciam sobre as mudanças que ocorrem no meio ambiente. Ademais, esse fator interfere na geração de cargas poluidoras que alcançam os corpos hídricos, afetando, assim, a qualidade da água.
Como é inferido: A partir de imagens de satélite, é possível delimitar a área ocupada dos bairros e, assim, poder calcular o percentual de ocupação de cada área do ordenamento territorial.
Medidas e unidades: Percentual de ocupação (%).
Valores de referência: Limites impostos pelo Plano Diretor de Florianópolis.
Objetivo: Analisar o uso do solo como agente de pressão sobre uma perspectiva socioambiental da região.

Fonte: Elaborado pela autora. Modelo baseado no proposto pelo documento intitulado “Metodologia para elaboração de relatórios GEO cidades: manual de aplicação”.

Quadro 6 – Indicador de Pressão: serviço público de esgotamento sanitário

DÉFICIT DO SERVIÇO PÚBLICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
Tipo de indicador: Pressão.
Fonte: Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico e CASAN.
Justificativa: O déficit do serviço público de esgotamento sanitário tem influência direta sobre a qualidade ambiental e qualidade de vida dos moradores.
Como é inferido: A partir do diagnóstico do serviço da cidade, em porcentagem de cobertura.
Medidas e unidades: Porcentagem de cobertura em relação à área de estudo.
Valores de referência: Dados oferecidos pelo PMISB.
Objetivo: Analisar a influência do serviço público de esgotamento sanitário como um agente de pressão sobre a perspectiva socioambiental da região.

Fonte: Elaborado pela autora. Modelo baseado no proposto pelo documento intitulado “Metodologia para elaboração de relatórios GEO cidades: manual de aplicação”.

Quadro 7 – Indicador de Pressão: ligações irregulares

LIGAÇÕES IRREGULARES
Tipo de indicador: Pressão.
Fonte: Dados disponibilizados pela Secretaria Municipal de Infraestrutura de Florianópolis, CASAN e notícias veiculadas na mídia.
Justificativa: Sempre que não tratado e despejado incorretamente no solo ou em corpos hídricos, o efluente doméstico é um fator preocupante para a gestão da saúde única.
Como é inferido: A partir de dados disponibilizados pela SMI, tem-se o número de casos de ligações irregulares detectadas entre os anos de 2018 e 2020.
Medidas e unidades: Número de ligações irregulares detectadas pelas fiscalizações.
Valores de referência: 0% de ligações irregulares.
Objetivo: Analisar a influência como um agente de pressão sobre a perspectiva socioambiental da região.

Fonte: Elaborado pela autora. Modelo baseado no proposto pelo documento intitulado “Metodologia para elaboração de relatórios GEO cidades: manual de aplicação”.

4.3.2 Indicadores de Estado

Nos Quadros 8, 9, 10 e 11 são apresentados os indicadores de ESTADO.

Quadro 8 – Indicador de Estado: balneabilidade

BALNEABILIDADE
Tipo de indicador: Estado.
Fonte: Relatórios de balneabilidade, de 2003 a 2019, do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina.
Justificativa: Manter as condições de balneabilidade própria para atividades de contato direto é de grande importância para a saúde e bem-estar não só dos moradores, como também dos muitos turistas que visitam a região. Além disso, este pode ser um fator que, quando mantido, pode incentivar ainda mais o turismo nas praias, favorecendo economicamente a comunidade.
Como é inferido: Através dos relatórios do IMA, onde são indicadas as condições de balneabilidade das praias, assim como, além de outras coisas, as condições pluviométricas e a concentração de <i>E. coli</i> .
Medidas e unidades: Condição de balneabilidade (própria ou imprópria), concentração de <i>E. coli</i> (NMP/100mL) e condição pluviométrica (ausente, fraca, moderada ou intensa).
Valores de referência: CONAMA Nº 274/2000; comparação entre os pontos da análise.
Objetivo: Avaliar a evolução dos casos de condições impróprias ao longo dos anos, com o objetivo de entender se essa situação vem melhorando ou piorando; e analisar a relação entre a chuva e a balneabilidade.

Fonte: Elaborado pela autora. Modelo baseado no proposto pelo documento intitulado “Metodologia para elaboração de relatórios GEO cidades: manual de aplicação”.

Quadro 9 – Indicador de Estado: qualidade da água em canais de drenagem (parâmetros físico-químicos)

QUALIDADE DA ÁGUA EM CANAIS DE DRENAGEM (PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS)
Tipo de indicador: Estado.
Fonte: Dados primários. Coleta de amostras e análises de variáveis conforme metodologia padrão.
Justificativa: A qualidade das águas que chegam às praias é fundamental para garantir a preservação e o equilíbrio ecológico do corpo hídrico, nesse caso o mar. De mesma forma, a qualidade da água que chega até as praias influencia diretamente sobre atividades econômicas da região, como a prática da pesca e da maricultura, bem como sobre a saúde e o bem-estar dos moradores.
Como é inferido: A partir da análise da água de 5 pontos amostrais, em duas datas diferentes. Avaliação dos parâmetros de DQO, OD, pH e turbidez.
Medidas e unidades: DQO (mgO ₂ /L), OD (mg/L), pH (adimensional) e turbidez (NTU).
Valores de referência: CONAMA 357/2005, CONAMA nº 430/2011 e Lei Estadual nº 14.675/2009.
Objetivo: Analisar a qualidade das águas que chegam até as praias da região, a fim de evidenciar possíveis ligações irregulares.

Fonte: Elaborado pela autora. Modelo baseado no proposto pelo documento intitulado “Metodologia para elaboração de relatórios GEO cidades: manual de aplicação”.

Quadro 10 – Indicador de Estado: qualidade da água em canais de drenagem (parâmetros microbiológicos)

QUALIDADE DA ÁGUA EM CANAIS DE DRENAGEM (PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS)
Tipo de indicador: Estado.
Fonte: Dados primários. Coleta de amostras e análises de variáveis conforme metodologia padrão.
Justificativa: Parâmetros microbiológicos, especificamente o <i>E. coli</i> , são indicadores de contaminação por material fecal animal. Neste sentido, a poluição das águas por excretas humanas se apresenta como um risco potencial à saúde pública.
Como é inferido: A partir da análise da água de 5 pontos amostrais, em duas datas diferentes. Avaliação dos parâmetros de coliformes totais e fecais.
Medidas e unidades: Coliformes (NMP/100mL).
Valores de referência: CONAMA 357/2005, CONAMA nº 430/2011 e Lei Estadual nº 14.675/2009.
Objetivo: Analisar a qualidade das águas que chegam até as praias da região, a fim de evidenciar possíveis ligações irregulares.

Fonte: Elaborado pela autora. Modelo baseado no proposto pelo documento intitulado “Metodologia para elaboração de relatórios GEO cidades: manual de aplicação”.

Quadro 11 – Indicador de Estado: percepção da população

PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO
Tipo de indicador: Estado.
Fonte: Questionários aplicados seguindo o método <i>Delphi</i> .
Justificativa: A população de Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa vive e acompanha os problemas relacionados ao déficit do esgotamento sanitário. A visão dos moradores é de grande importância para entender as fraquezas do sistema e, também, para compreender como eles se sentem afetados pela situação. Frisa-se que o meio antrópico é, também, um componente do meio ambiente.
Como é inferido: A partir dos questionários, pode-se fazer um levantamento de como a população percebe o déficit de saneamento. Comparam-se as opiniões considerando as porcentagens equivalentes às respostas.
Medidas e unidades: Porcentagem de cada resposta referente à pergunta.
Valores de referência: Não há valores de referência.
Objetivo: Entender e analisar a percepção da população local em relação ao déficit do esgotamento sanitário na região e como isso influencia na qualidade ambiental e na qualidade de vida dos moradores.

Fonte: Elaborado pela autora. Modelo baseado no proposto pelo documento intitulado “Metodologia para elaboração de relatórios GEO cidades: manual de aplicação”.

4.3.3 Indicadores de Resposta

Por fim, os indicadores de Resposta são apresentados nos Quadros 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 e 19.

Quadro 12 – Indicador de Resposta: Plano Diretor Municipal

PLANO DIRETOR MUNICIPAL
Tipo de indicador: Resposta.
Fonte: Plano Diretor de Florianópolis.
Justificativa: O Plano Diretor é uma importante ferramenta de gestão para os municípios brasileiros. A existência desse recurso indica responsabilidade sobre o uso e ocupação do solo. Correlacionado com as outras respostas direcionadas aos recursos ambientais, ele é essencial para manter a responsabilidade social e ambiental.
Como é inferido: Pela verificação da existência do Plano e pelo cumprimento ou não do próprio.
Medidas e unidades: É um indicador qualitativo. Existência ou não do plano e cumprimento ou não das indicações.
Objetivo: Avaliar o desenvolvimento urbano municipal considerando as questões ambientais.

Fonte: Elaborado pela autora. Modelo baseado no proposto pelo documento intitulado “Metodologia para elaboração de relatórios GEO cidades: manual de aplicação”.

Quadro 13 – Indicador de Resposta: Plano Municipal de Saneamento Básico

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
Tipo de indicador: Resposta.
Fonte: Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMISB).
Justificativa: O Plano Municipal de Saneamento Básico é um importante instrumento que as cidades possuem para o planejamento do saneamento municipal.
Como é inferido: Através da verificação da existência do Plano e do cumprimento das metas.
Medidas e unidades: É um indicador qualitativo. Existência ou não do plano e cumprimento ou não das metas.
Objetivo: Avaliar se o PMISB está cumprindo suas metas e objetivos em relação ao esgotamento sanitário.

Fonte: Elaborado pela autora. Modelo baseado no proposto pelo documento intitulado “Metodologia para elaboração de relatórios GEO cidades: manual de aplicação”.

Quadro 14 – Indicador de Resposta: serviço público de esgotamento sanitário

SERVIÇO PÚBLICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
Tipo de indicador: Resposta.
Fonte: Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, CASAN e PMF.
Justificativa: A cobertura dos serviços públicos de esgotamento sanitário é um dos serviços essenciais prestado aos municípios. Quando adequado, ele garante a proteção da saúde da população, assim como a proteção do meio ambiente.
Como é inferido: A partir do diagnóstico do serviço da cidade, em porcentagem de cobertura.
Medidas e unidades: Porcentagem de cobertura em relação à área de estudo e planos e projeções para o futuro.
Objetivo: Entender a atual situação do serviço público de esgotamento na região e as previsões futuras.

Fonte: Elaborado pela autora. Modelo baseado no proposto pelo documento intitulado “Metodologia para elaboração de relatórios GEO cidades: manual de aplicação”.

Quadro 15 – Indicador de Resposta: tratamentos individuais de efluente doméstico

TRATAMENTOS INDIVIDUAIS DE EFLUENTE DOMÉSTICO
Tipo de indicador: Resposta.
Fonte: Questionário aplicado com a população.
Justificativa: Quando o serviço público de coleta e disposição final de efluentes doméstico não é prestado à comunidade, admite-se, de acordo com a Lei nº 11.445/2007, o uso de tratamentos individuais, descentralizados. O sistema de tratamento adotado, quando mal gerido, pode causar grandes danos ao meio ambiente à saúde dos moradores.

Como é inferido: A partir de questionários aplicados com moradores da comunidade tem-se informações referentes aos tratamentos mais utilizados e também sobre a manutenção dos sistemas utilizados.

Medidas e unidades: Tipo de tratamento utilizado (%) e período de manutenção (anos).

Objetivo: Identificar como os tratamentos individuais são empregados na atualidade, a fim de compreender a situação da comunidade. Analisar se o modo de gerenciamento dos sistemas está adequado.

Fonte: Elaborado pela autora. Modelo baseado no proposto pelo documento intitulado “Metodologia para elaboração de relatórios GEO cidades: manual de aplicação”.

Quadro 16 – Indicador de Resposta: legislações de controle de qualidade da água

LEGISLAÇÕES DE CONTROLE DE QUALIDADE DA ÁGUA
Tipo de indicador: Resposta.
Fonte: CONAMA nº 274/200, nº 357/2005 e nº 430/2011, e Lei Estadual nº 14.675/2009.
Justificativa: A existência de legislações nacionais, estaduais e locais que visam a regulação e proteção dos corpos hídricos são de suma importância para a proteção da qualidade ambiental.
Como é inferido: Pela verificação da existência e do cumprimento ou não das legislações.
Medidas e unidades: É um indicador qualitativo. Existência de legislações e cumprimento dos requisitos propostos.
Objetivo: Analisar se as legislações mencionadas estão sendo efetivamente aplicadas.

Fonte: Elaborado pela autora. Modelo baseado no proposto pelo documento intitulado “Metodologia para elaboração de relatórios GEO cidades: manual de aplicação”.

Quadro 17 – Indicador de Resposta: programas de controle de ligações irregulares

PROGRAMAS DE CONTROLE DE LIGAÇÕES IRREGULARES
Tipo de indicador: Resposta.
Fonte: Prefeitura Municipal de Florianópolis e notícias veiculadas na mídia.
Justificativa: Os programas de controle fazem a identificação de ligações de efluente doméstico irregulares. A partir de ações propostas por programa é possível lacrar ligações clandestinas e autuar os responsáveis por crimes ambientais. Além disso, os programas promovem a conscientização dos moradores.
Como é inferido: Pela verificação da existência dos programas e também a respeito do seu funcionamento.
Medidas e unidades: É um indicador qualitativo. Existência ou não de programas e como funcionam.
Objetivo: Se existentes, analisar a eficácia, a importância para o meio e a frequência de ações realizadas.

Fonte: Elaborado pela autora. Modelo baseado no proposto pelo documento intitulado “Metodologia para elaboração de relatórios GEO cidades: manual de aplicação”.

Quadro 18 – Indicador de Resposta: denúncias e autuações

DENÚNCIAS E AUTUAÇÕES
Tipo de indicador: Resposta.
Fonte: Notícias veiculadas na mídia e informações oferecidas pela Secretaria Municipal de Infraestrutura.
Justificativa: A existência de mecanismos de denúncias e de autuações proporciona maior controle sobre atividades irregulares, bem como a responsabilização daqueles que lesam de alguma forma o meio ambiente.
Como é inferido: A partir de dados obtidos junto às autoridades municipais de controle ambiental.
Medidas e unidades: Número de ocorrências.
Objetivo: Avaliar se os órgãos trabalham para conter irregularidades e, conseqüentemente, reduzir o número de potenciais habitações que apresentam riscos de contaminação para o ambiente.

Fonte: Elaborado pela autora. Modelo baseado no proposto pelo documento intitulado “Metodologia para elaboração de relatórios GEO cidades: manual de aplicação”.

Quadro 19 – Indicador de Resposta: organização e mobilização social

ORGANIZAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL
Tipo de indicador: Resposta.
Fonte: Publicações feitas nas páginas das associações de moradores e conversas realizadas com participantes das associações de moradores de Sambaqui (ABS) e de Santo Antônio de Lisboa (AMSAL).
Justificativa: A atuação dos moradores, por meio de associações, é de grande relevância na luta para melhorar as condições do esgotamento sanitário dos bairros, assim como conscientizar a população local acerca do assunto.
Como é inferido: Por meio de conversas com participantes ativos das associações de moradores e publicações nas mídias sociais da ABS e da AMSAL relativas ao esgotamento; através, também, de notícias veiculadas na mídia.
Medidas e unidades: É um indicador qualitativo. Existência ou não de associações e existência ou não de discussões sobre saneamento.
Objetivo: Avaliar as ações tomadas e as discussões levantadas em relação ao esgotamento sanitário.

Fonte: Elaborado pela autora. Modelo baseado no proposto pelo documento intitulado “Metodologia para elaboração de relatórios GEO cidades: manual de aplicação”.

4.4 AVALIAÇÃO DOS INDICADORES

A avaliação de todos os indicadores descritos anteriormente é realizada nos tópicos abaixo, conforme a sequência causal de Pressão, Estado e Resposta.

4.4.1 Indicadores de Pressão

4.4.1.1 Crescimento populacional e densidade demográfica

A partir de dados de população disponibilizados pelo IBGE, pôde-se calcular a densidade demográfica dos bairros para 2000 e 2010, e, de acordo com o PMISB, pode-se projetar a população residente em ambos os bairros no ano de 2020, assim se calculando, também, a possível densidade demográfica. Os resultados para esses dados são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Caracterização populacional da região de estudo entre os anos de 2000 e 2010

	2000	2010	2020	
	População residente (habitantes)	População residente (habitantes)	Projeção populacional (habitantes)	
Sambaqui	1.345	1.408	1.724	
Santo Antônio	1.352	1.653	2.024	
	Densidade demográfica (hab/km ²)	Densidade demográfica (hab/km ²)	Densidade demográfica (hab/km ²)	Densidade demográfica (hab/hectare)
Sambaqui	1.040	1.088	1.332	13
Santo Antônio	369	452	553	6

Fonte: Elaborada pela autora.

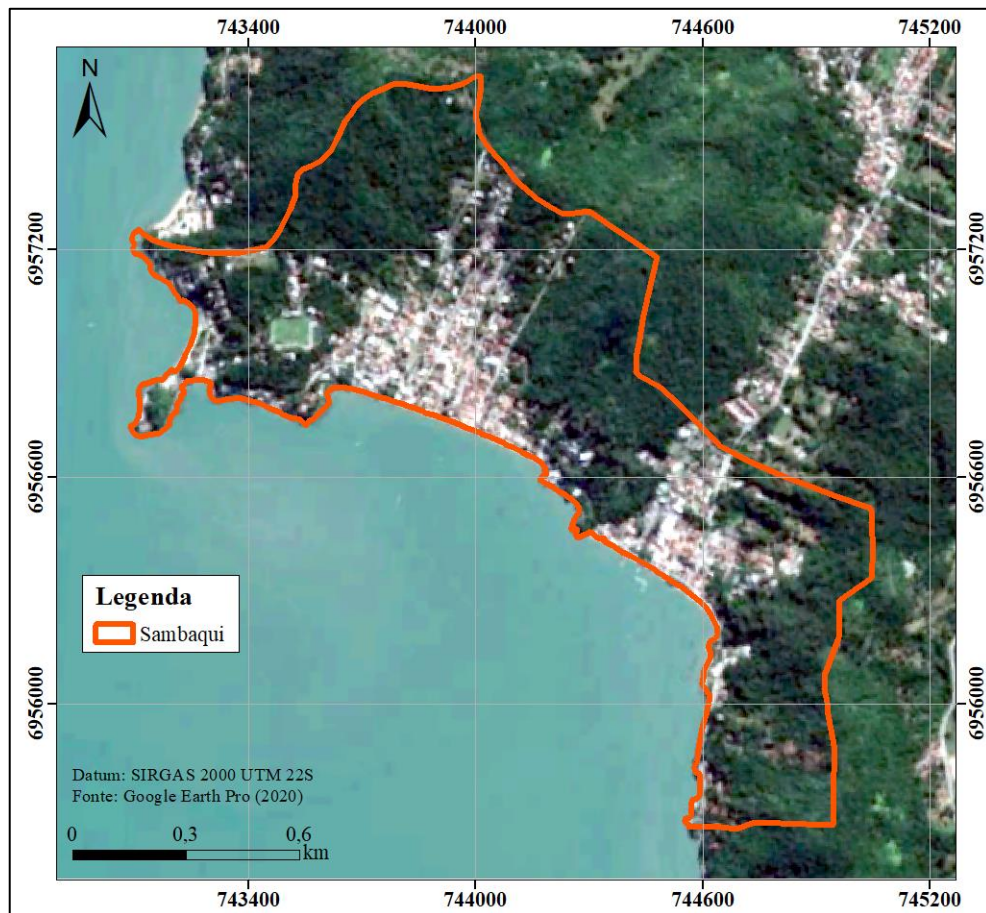
De acordo com a projeção do PMISB, o Distrito de Santo Antônio de Lisboa, entre 2010 e 2020, teria um crescimento populacional de 22,4%, índice adotado para o cálculo da projeção populacional de 2020 para os bairros de Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa. O crescimento populacional estimado entre 2010 e 2020 para a Capital de Santa Catarina, de acordo com o IBGE (2019b), é de 20,8%. Nota-se que o acréscimo na população do distrito encontra-se acima da média municipal.

Comparando-se com a densidade demográfica de Florianópolis, que é estimada em 754hab/km² (IBGE, 2019b), percebe-se que as dos bairros de estudo são mais altas. Entretanto, isso ocorre também, pois o limite do Município de Florianópolis inclui demasiadas zonas rurais. Além disso, de acordo com Moreira e colaboradores (2019), densidades demográficas abaixo de 15 hab/hectare são consideradas muito baixas. Sendo assim, as densidades demográficas de Sambaqui e de Santo Antônio podem ser consideradas muito baixas. Ainda, em concordância

com o Plano Diretor de Florianópolis, diz-se que uma área é consolidada urbana quando apresenta densidade superior a 40 hab/hectare, não sendo essa a realidade da região de estudo.

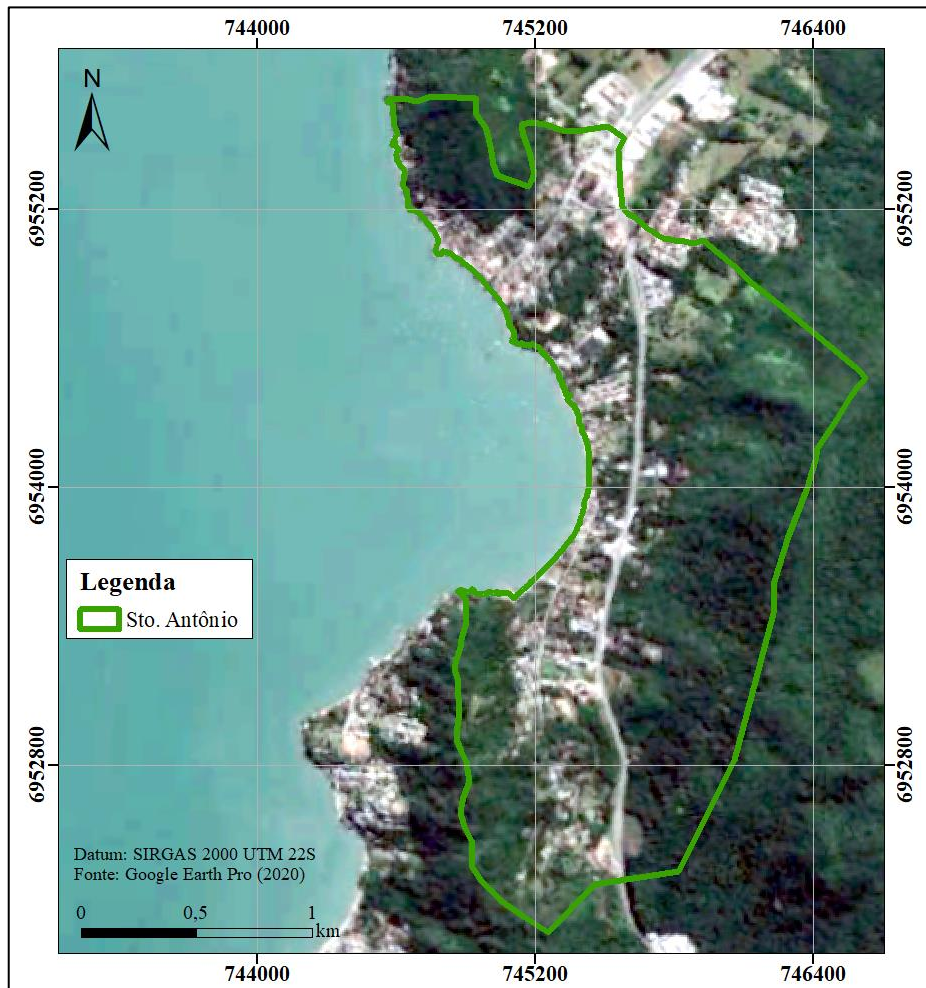
Julgou-se de grande relevância também analisar a densidade demográfica urbana, densidade demográfica em área ocupada, dos bairros de estudo. Para isso, calculou-se a densidade demográfica urbana de Sambaqui e de Santo Antônio localizando os núcleos urbanizados, a partir de imagens de satélites apresentadas nas Figuras 9 e 10.

Figura 9 – Ocupação de Sambaqui em 2020



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 10 – Ocupação de Santo Antônio de Lisboa em 2020



Fonte: Elaborada pela autora.

A partir das imagens e de cálculos de área realizados no *software* ArcMap, considerou-se para os bairros de Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa, respectivamente, uma ocupação de 41,7% e 31,7% em relação à área total do bairro, obtendo-se, as densidades demográficas urbanas de 3.199 hab/km² e 1.742 hab/km², sendo a densidade demográfica urbana total da região de estudo de 2.204 hab/km².

De acordo com Farias e colaboradores (2017), as 20 cidades com maiores densidade demográfica urbana nos Brasil se enquadram entre os valores de 6.758 hab/km² e 13.875 hab/km². Diante disso, visualiza-se que a região de estudo tem densidade menor do que o intervalo mencionado. No entanto, quando comparado à densidade demográfica urbana de Santa Catarina, que, ainda segundo Farias e colaboradores (2017), é de 1.759 hab/km², a região de estudo se mantém acima.

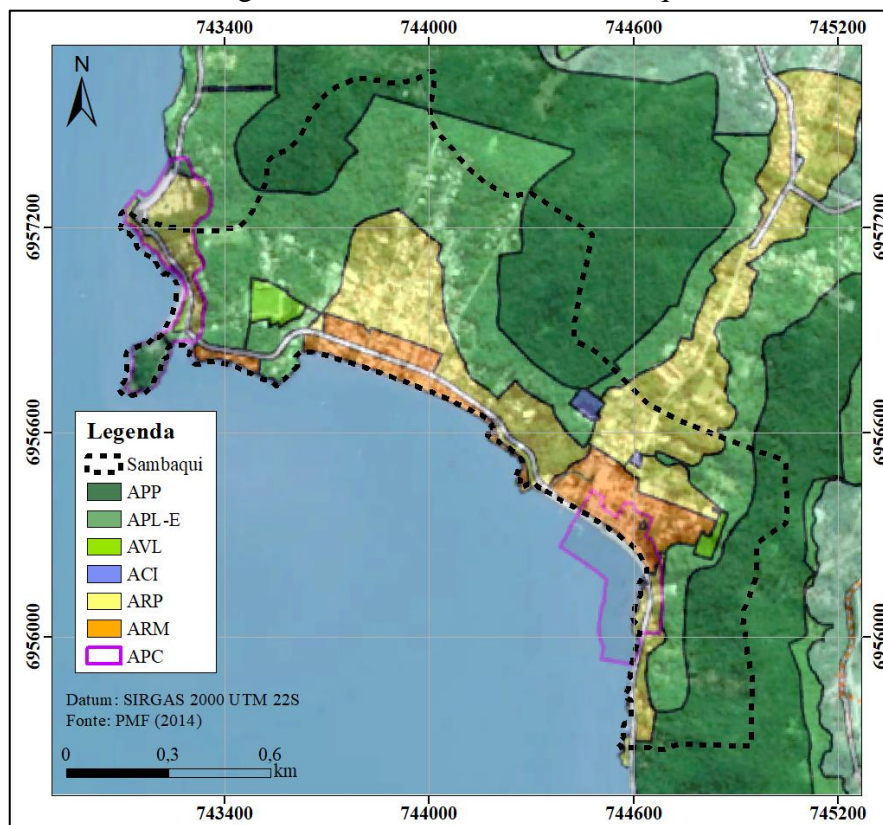
Além do crescimento populacional, a região de estudo ganhou força turística ao longo dos anos, principalmente devido à “Rota Gastronômica do Sol Poente”. Sendo assim, segundo

Vasconcelos e Souza (2011), tem-se uma relação concreta entre o crescimento populacional de uma região e o aumento da produção de esgoto não tratado lançado em corpos d'água. Também, existe uma relação direta entre a densidade demográfica e a qualidade da água dos corpos receptores. (BOLLMANN; MARQUES, 2006).

4.4.1.2 *Uso do solo*

Um dos indicadores de Pressão selecionado foi o Uso do Solo. Vê-se, em ambos os bairros, áreas distintas no que diz respeito ao ordenamento territorial. A Figura 11 ilustra o uso do solo do bairro de Sambaqui, enquanto que a Figura 12 apresenta o de Santo Antônio de Lisboa.

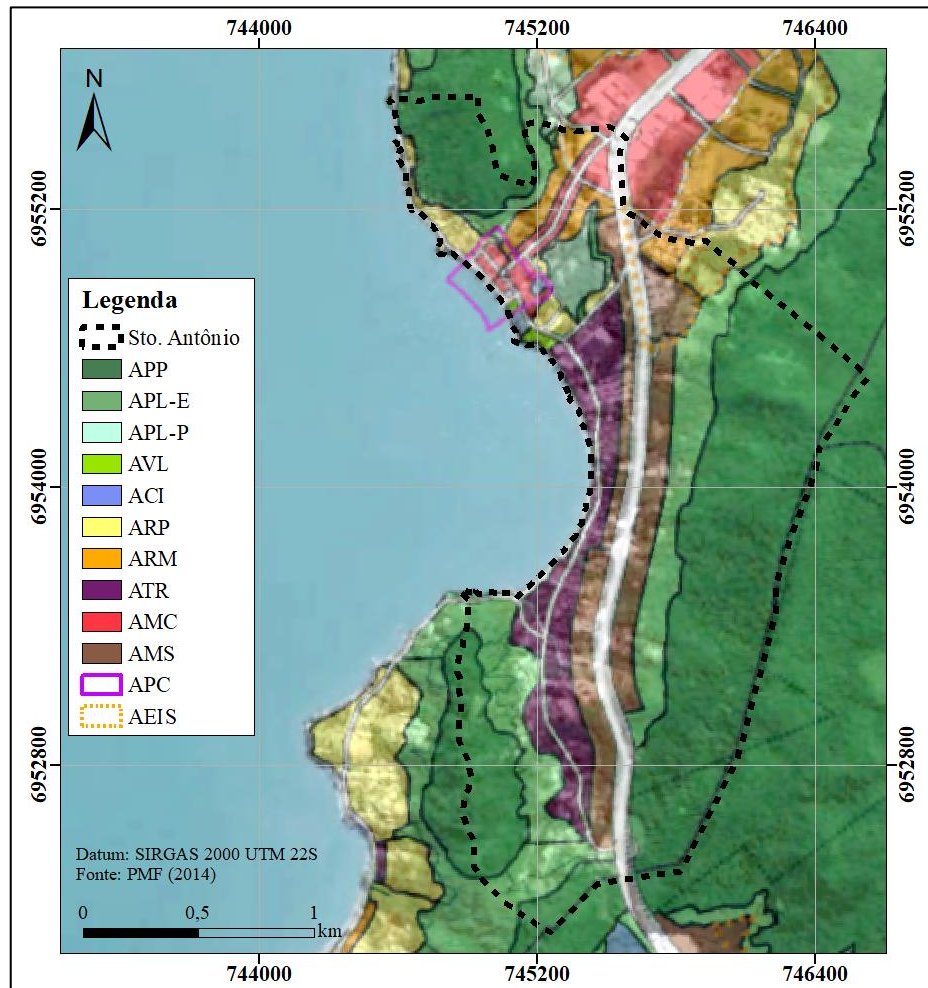
Figura 11 – Uso do solo de Sambaqui



Fonte: Elaborada pela autora.

Legenda: Área de Preservação Permanente (APP); Área de Preservação de Uso Limitado – Encosta (APL-E); Área de Preservação de Uso Limitado – Planície (APL-P); Área Verde de Lazer (AVL); Área Comunitária/Institucional (ACI); Área Residencial Predominante (ARP); Área Residencial Mista (ARM); Área Turística Residencial (ATR); Área Mista Central (AMC); Área Mista Serviços (AMS); Área de Preservação Cultural (APC); e Áreas Especiais de Interesse Social (AEIS).

Figura 12 – Uso do solo de Santo Antônio de Lisboa



Fonte: Elaborada pela autora.

Legenda: Área de Preservação Permanente (APP); Área de Preservação de Uso Limitado – Encosta (APL-E); Área de Preservação de Uso Limitado – Planície (APL-P); Área Verde de Lazer (AVL); Área Comunitária/Institucional (ACI); Área Residencial Predominante (ARP); Área Residencial Mista (ARM); Área Turística Residencial (ATR); Área Mista Central (AMC); Área Mista Serviços (AMS); Área de Preservação Cultural (APC); e Áreas Especiais de Interesse Social (AEIS).

Como dito, nota-se a presença de diversos tipos de delimitações territoriais. O bairro de Santo Antônio apresenta, ainda, um quadro mais heterogêneo do que o de Sambaqui. A partir dessas imagens, calculou-se a porcentagem que cada área ocupa dentro dos bairros, obtendo-se assim os resultados demonstrados na Tabela 5, que continua na página seguinte.

Tabela 5 – Ordenação territorial dos bairros

Zoneamento	Parcela que cada área ocupa dentro do bairro (%)	
	Sambaqui	Santo Antônio de Lisboa
APP	26,1	42,3
APL-E	37,3	17,1
APL-P	-	1,7
AVL	1,9	0,5
ACI	0,5	0,4

Zoneamento	Parcela que cada área ocupa dentro do bairro (%)	
ARP	23,6	3,7
ARM	10,6	2,7
ATR	-	11,3
AMC	-	3,7
AMS	-	16,5

Fonte: Elaborado pela autora.

Legenda: Área de Preservação Permanente (APP); Área de Preservação de Uso Limitado – Encosta (APL-E); Área de Preservação de Uso Limitado – Planície (APL-P); Área Verde de Lazer (AVL); Área Comunitária/Institucional (ACI); Área Residencial Predominante (ARP); Área Residencial Mista (ARM); Área Turística Residencial (ATR); Área Mista Central (AMC); Área Mista Serviços (AMS); Área de Preservação Cultural (APC); e Áreas Especiais de Interesse Social (AEIS).

Nota-se a predominância de APL-E, seguido de APP, no bairro de Sambaqui. Enquanto que, em Santo Antônio, predomina a APP, tendo a APL-E em segundo lugar. Em relação às áreas encontradas nos bairros de estudo, o Plano Diretor de Florianópolis prevê os limites de ocupação das seguintes áreas: APP, APL, ARP, ARM, ATR, AMC e AMS. Portanto, estimou-se, a partir de imagens de satélite e calculando no ArcMap, a porcentagem de ocupação em cada uma das áreas de interesse. Nesse sentido, a Tabela 6 apresenta esses resultados.

Tabela 6 – Taxa de ocupação das áreas do zoneamento dos bairros de estudo

Zoneamento	Taxa de ocupação (%)		
	Sambaqui	Santo Antônio de Lisboa	Limites do Plano Diretor
APP	0,8	1,2	0,0
APL-E	25,7	18,5	10,0
APL-P	-	23,0	10,0
ARP	69,0	61,8	50,0
ARM	85,6	79,0	50,0
ATR	-	76,4	50,0
AMC	-	93,4	50,0
AMS	-	49,8	50,0

Fonte: Elaborada pela autora.

Legenda: Área de Preservação Permanente (APP); Área de Preservação de Uso Limitado – Encosta (APL-E); Área de Preservação de Uso Limitado – Planície (APL-P); Área Verde de Lazer (AVL); Área Comunitária/Institucional (ACI); Área Residencial Predominante (ARP); Área Residencial Mista (ARM); Área Turística Residencial (ATR); Área Mista Central (AMC); Área Mista Serviços (AMS); Área de Preservação Cultural (APC); e Áreas Especiais de Interesse Social (AEIS).

É notório que ambos os bairros não respeitam a maioria dos limites impostos pelo Plano Diretor de Florianópolis (2014). As Áreas de Preservação Permanente são consideradas como *non aedificandi*, isto é, são espaços onde não é permitido construir, a não ser em casos excepcionais de utilidade pública (FLORIANÓPOLIS, 2014). Ao analisar a tabela, vê-se, infelizmente, que nenhum dos bairros obedece a esse critério.

Ademais, considerando as demais delimitações territoriais, Sambaqui não atende a nenhum dos limites. Já o bairro de Santo Antônio de Lisboa respeita apenas ao ordenamento da AMS; nas demais áreas, os limites são extrapolados. Entretanto, ainda de acordo com o Plano Diretor, existe uma exceção para a AMC e AMS: quando, em no mínimo 50% da área, o primeiro pavimento for destinado a comércios ou a serviços com acesso público, as edificações situadas em AMC ou AMS poderão ocupar até 80% do terreno. Sendo assim, sabe-se que na AMC, em Santo Antônio, se tem a presença de muitos comércios, principalmente restaurantes, mas mesmo ao se considerar isso, a região não atende ao limite imposto pelo Plano Diretor.

De acordo com DREMAP e UFSC (LAUTEC)/PMF (2019), a planície do Distrito de Santo Antônio é bastante ocupada, havendo a predominância de residências, condomínios residenciais unifamiliares e de comércio, especialmente próximos aos centros de Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa. Ainda, nota-se grande pressão imobiliária sobre as áreas protegidas ambientalmente e se diz que o avanço desordenado da mancha urbana compromete o desenvolvimento urbano dos bairros (DREMAP; USFC (LAUTEC)/PMF, 2019).

A relação entre o uso do solo e a qualidade ambiental é de grande notoriedade; no quesito de esgotamento sanitário, sabe-se que quanto mais há a expansão urbana, maior será a geração de efluentes domésticos. Sendo assim, é possível que o uso e a ocupação do solo resultem em diversos poluentes sendo incorporados às águas pluviais e conseqüentemente aos corpos hídricos (GRIBBIN, 2016).

4.4.1.3 Déficit do serviço público de esgotamento sanitário

Em Florianópolis, estima-se que, em 2018, quase 36% da população não era atendida pelo serviço público de coleta de efluentes (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2018). Incluiu-se nesse percentual os moradores de Sambaqui e de Santo Antônio, já que, apesar de ter a rede coletora instalada desde 2010, ela segue desativada e, portanto, os moradores ainda não podem conectar sua residência ao sistema. Ainda, é relevante mencionar que a Ponta do Sambaqui não possui rede instalada, porém o projeto para isso já está concluído, como demonstrado no Anexo A. Apesar de existir a rede e de haver planos de operação, atualmente a região de estudo não é atendida pelo serviço de coleta e tratamento de efluentes. Assim, considera-se para esse indicador de Pressão que, em Sambaqui e em Santo Antônio, há 0% de coleta e tratamento de efluente.

A falta do serviço público de esgotamento faz a população se tornar responsável por tratar corretamente e garantir a disposição final mais adequada do efluente. Entretanto, devido à falta de fiscalização e de orientação técnica pela concessionária ou pela prefeitura, é comum a presença de irregularidades nos tratamentos individuais (PMF, 2011). O déficit no serviço público de esgotamento sanitário, acrescido aos descartes irregulares e ligações clandestinas afeta diretamente a natureza, prejudicando principalmente os corpos hídricos (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2020). Evidencia-se, portanto, que existe uma relação direta entre as condições do serviço público de esgotamento sanitário e a qualidade da água dos corpos hídricos. É relevante enfatizar que, a partir do questionário aplicado, mencionado no tópico 4.2, 84,1% dos respondentes considerou que a atual situação do esgotamento sanitário é insatisfatória e que a atuação do poder público em relação é esse tema também se mostra insatisfatória.

4.4.1.4 Ligações irregulares

Nas regiões onde não se tem rede pública de esgotamento sanitário em funcionamento, o tratamento de efluentes deveria ser realizado de forma individual, de acordo com o artigo 45 da Lei Federal nº 11.445/07, e essa é a situação da região de estudo. Em Florianópolis, segundo o PMISB, não se tem informações disponíveis sobre o tipo de tratamento e destinação final realizados individualmente e, diante disso, não é possível conhecer o número de habitações que dispõem o esgoto sanitário através de alternativas não condizentes ou que não prestam as devidas manutenções ao sistema implantado. Essa situação atrelada à falta de fiscalização e à falta de orientação técnica pela concessionária ou pela PMF propicia o surgimento de diversas irregularidades (PMF, 2011).

Neste sentido, no ano de 2019, de acordo com informações obtidas com a Secretaria Municipal de Infraestrutura de Florianópolis, 17 irregularidades foram encontradas no bairro de Sambaqui, enquanto que 4 foram sinalizadas no bairro de Santo Antônio de Lisboa. Dentre as irregularidades, as mais recorrentes foram ligações inadequadas nas redes de drenagem pluvial, assim como extravasamento de esgoto.

Em 2020, no segundo bairro mencionado, localizou-se 5 residências despejando esgoto doméstico na rede pluvial; e, em Sambaqui, no mesmo ano, visualizou-se efluente doméstico acumulado na rede de esgoto inativa, porém não se foi possível identificar as residências responsáveis. Além disso, existem diversas notícias em canais de comunicação e

postagens na rede social *Facebook*, antes do ano de 2018, apresentando outras diversas situações de irregularidades. Ainda, no documento “Diagnóstico Participativo da Drenagem Urbana de Florianópolis” (DREMAP; UFSC(LAUTEC)/PMF, 2019) é evidenciado que toda a extensão de Sambaqui e de Santo Antônio apresenta problemas de ligação clandestina de esgoto no sistema de drenagem urbana.

Conforme informado pela companhia de saneamento (comunicação pessoal com funcionário operador), a limpeza do sistema de coleta e transporte de efluente desativado é feita periodicamente a cada 45 dias e, quando feita, é normal encontrar um líquido mais escuro, típico de água residual parada. Em média, a cada limpeza, enche-se de 1 a 2 caminhões de 10m³ com a água que fica estagnada. Essas informações são referentes aos bairros de Sambaqui e Santo Antônio, porém incluindo também o bairro de Cacupé. A Figura 13 demonstra a situação de um poço de visita da região em uma das limpezas realizadas.

Figura 13 – Poço de visita preenchido por efluente doméstico



Fonte: Acervo da CASAN (2020).

Diante do exposto, visualiza-se que a comunidade vive sob condições inadequadas em relação às ligações clandestinas de efluente doméstico. Essa situação é bastante preocupante, já que, quando conectados à rede de drenagem pluvial, o esgoto chega às praias da região (REDAÇÃO ND, 2018). Além disso, devido à inatividade da rede da CASAN, também ocorrem, de acordo com o funcionário da empresa, extravasamentos dos poços de visita quando recebem esse efluente de forma clandestina. A situação apresentada é um problema à gestão da saúde única da Capital de Santa Catarina.

4.4.2 Indicadores de Estado

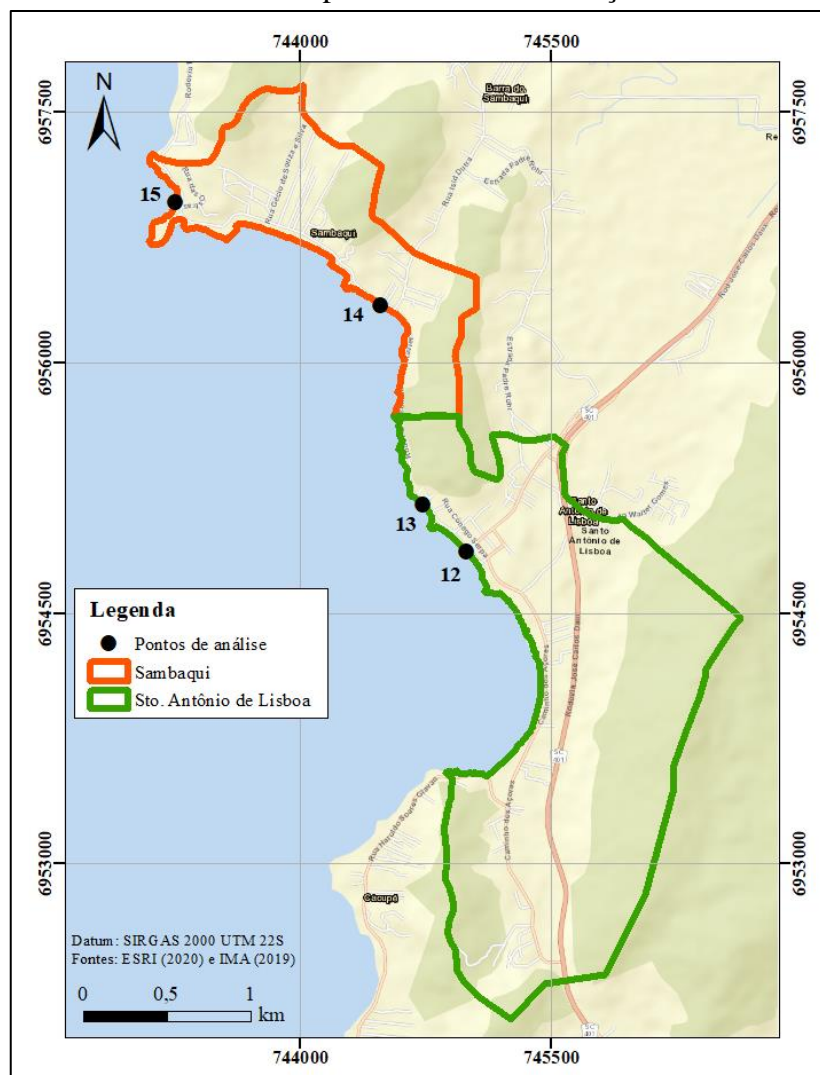
4.4.2.1 Balneabilidade

Os pontos onde são coletadas as amostras de água, que são analisadas pelo IMA, e suas respectivas localizações são:

- Ponto 12: Praia de Santo Antônio de Lisboa, em frente à Praça Roldão da Rocha Pires;
- Ponto 13: Praia de Santo Antônio de Lisboa, em frente à Servidão Hipólito Machado;
- Ponto 14: Praia de Sambaqui, em frente à Servidão Paraíso das Flores;
- Ponto 15: Praia de Sambaqui, Ponta do Sambaqui.

Na Figura 14 é ilustrada a localização de todos os pontos de interesse.

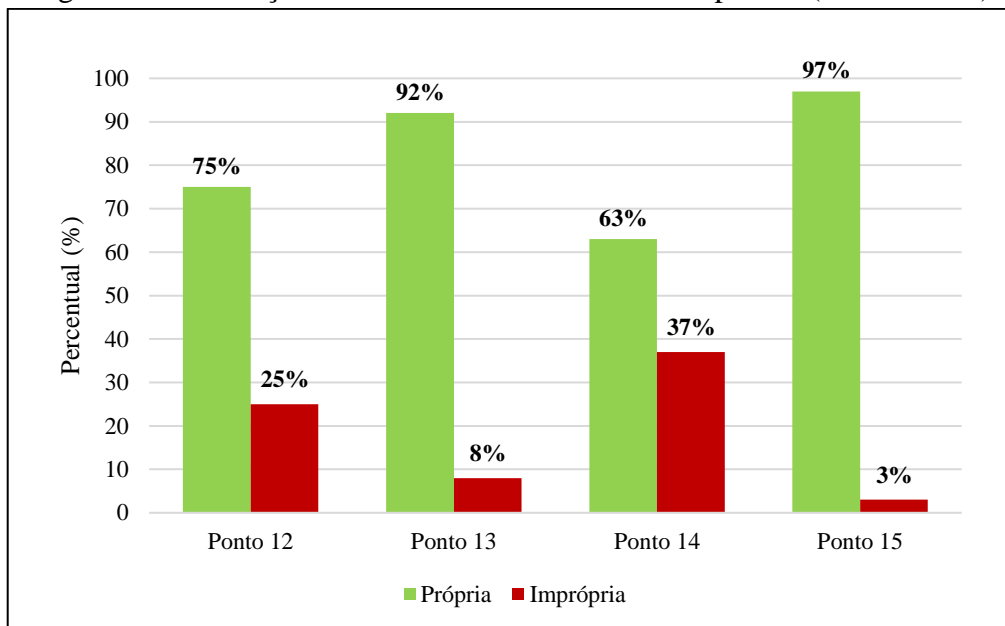
Figura 14 – Pontos de coleta para análise das condições de balneabilidade



Fonte: Elaborada pela autora.

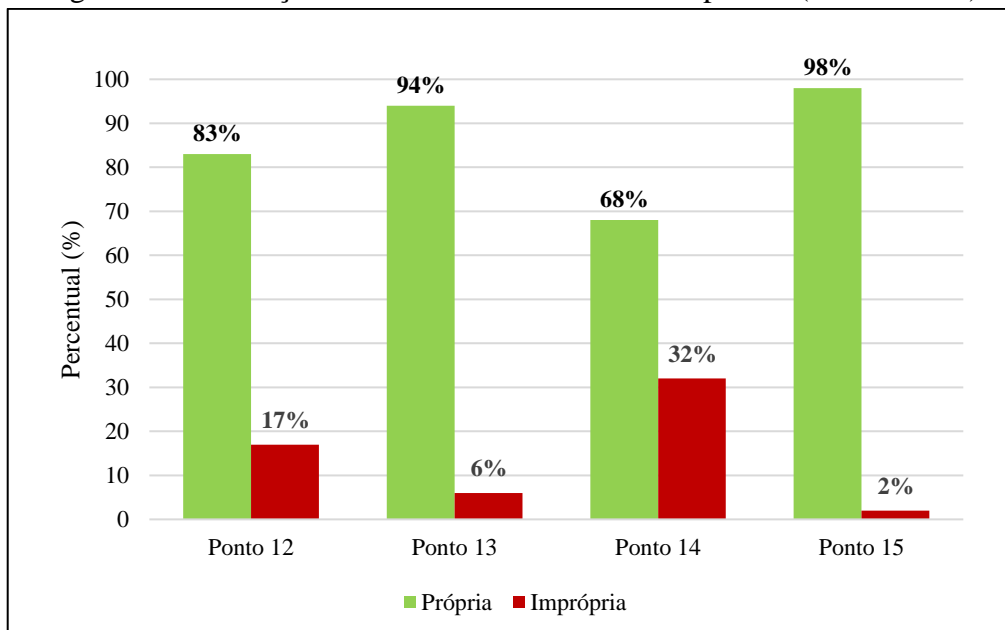
As condições de balneabilidade entre os anos de 2003 e 2019 estão representadas nas Figuras 15 e 16. Primeiramente, separou-se as condições de balneabilidade nas duas categorias para cada ponto, e se confrontou, ao longo do período, quantas vezes a água do mar esteve própria ou imprópria. Como dito anteriormente, devido à diferença de protocolo do IMA quanto à periodização das análises, dividiu-se a análise em dois períodos: baixa temporada (abril a outubro) e alta temporada (novembro a março).

Figura 15 – Condição de balneabilidade na baixa temporada (2003 – 2019)



Fonte: Elaborada pela autora

Figura 16 – Condição de balneabilidade na alta temporada (2003 – 2019)



Fonte: Elaborada pela autora

As figuras refletem a quantidade de vezes, em porcentagem, em que a condição da balneabilidade esteve própria ou imprópria durante todo o período de estudo. Percebe-se que, em Sambaqui, o Ponto 15 se manteve muito mais vezes, em ambas as temporadas, sob condições próprias para contato direto do que o Ponto 14. Os pontos distam cerca de 1,4km, em linha reta, e apresentam diferenças significantes. Dentre elas, menciona-se como bastante relevante a presença de alguns canais de drenagem que desembocam na praia onde se localiza o Ponto 14 e a ausência deles na do Ponto 15. Nota-se, ainda, que a densidade habitacional é bastante maior próxima ao Ponto 14 do que ao 15.

As características levantadas são de grande destaque, pois, além de altos índices pluviométricos interferirem na qualidade da água, existe a possibilidade da existência de ligações clandestinas de esgoto aos canais de drenagem, já que ainda não se tem uma rede coletora ativa no bairro. Portanto, ter canais de drenagem que chegam à baía, acrescido de mais moradias ao entorno, gerando mais volume de efluentes, possibilita maior risco de contaminação das águas do mar.

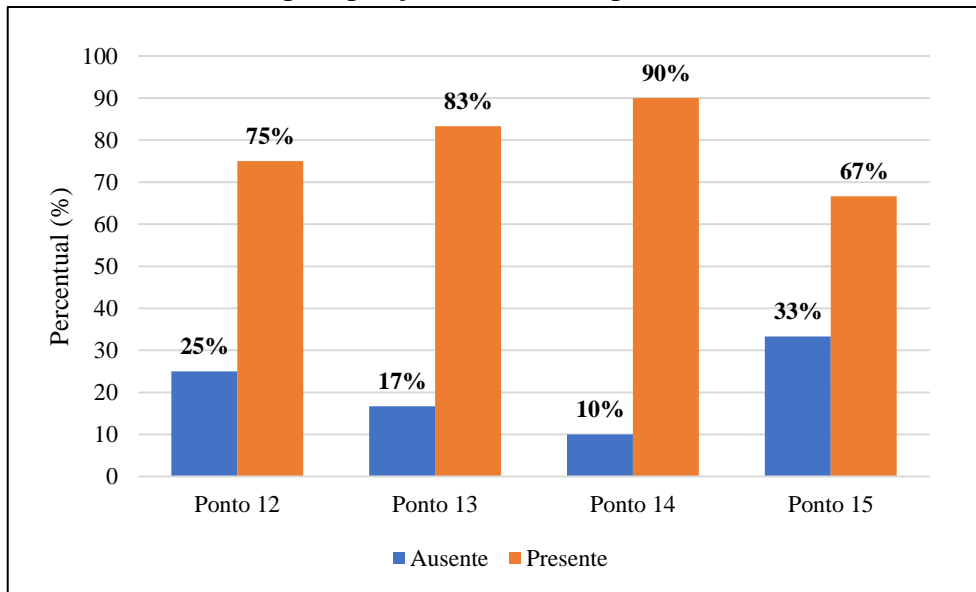
Em relação ao bairro de Santo Antônio de Lisboa, há também em ambas as temporadas, mesmo que de forma mais discreta, uma diferença em relação às condições de balneabilidade durante o período analisado. O Ponto 12 se mostrou mais vezes com condições imprópria do que o Ponto 13. Entretanto, diferentemente dos pontos de Sambaqui, esses distam cerca de 400m, em linha reta. Por serem pontos localizados próximos um ao outro, não é evidenciada a diferença nos resultados das análises de balneabilidade, ambos apresentam tubulações de drenagem desembocando na praia. Ressalta-se que o bairro de Santo Antônio também, como já mencionado, não apresenta ainda rede coletora ativa, e, assim como Sambaqui, expõe canais de drenagem que chegam à praia, possibilitando maiores perigos de contaminação por ligações irregulares.

Percebe-se uma alteração discreta entre as condições de balneabilidade na alta e na baixa temporada: fator que não se considera de grande importância. Os bairros em estudo são de interesse turístico, porém não se há considerável crescimento populacional em alta temporada, o movimento na região se dá, principalmente, nos restaurantes e comércios.

Ainda, avaliou-se a influência da incidência de chuva sobre as condições de balneabilidade, durante o mesmo período, em cada um dos 4 pontos. Relembrando que a água é considerada imprópria quando em mais de 20% de um conjunto de amostras coletadas nas últimas 5 semanas for superior a 800 *Escherichia coli* por 100mL ou quando o resultado for

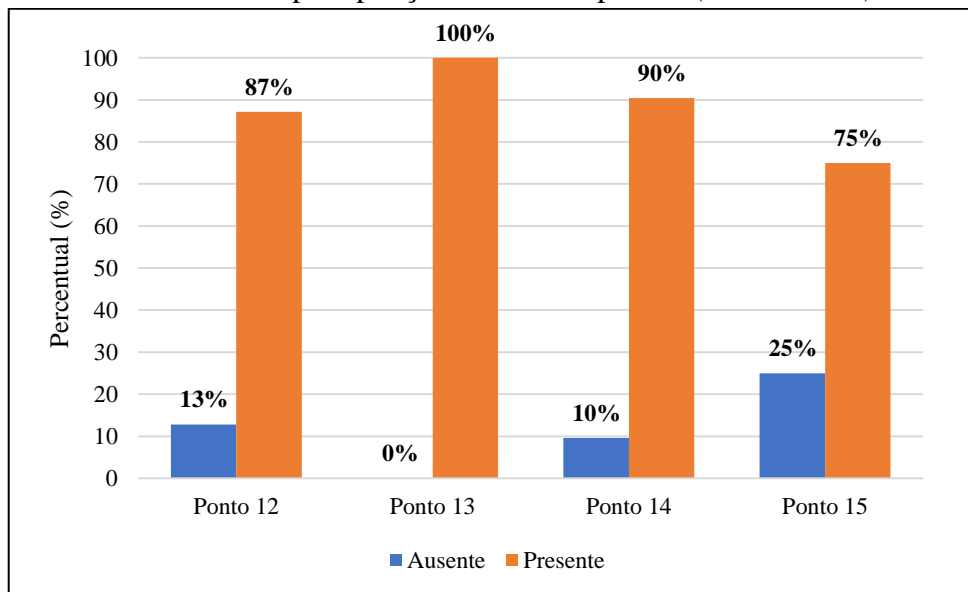
superior a 2.000 *E. coli* por 100 mL na última coleta (IMA, 2019). Por isso, nesta etapa, considerou-se relevante relacionar a presença ou a ausência da chuva com as vezes em que as medições mostraram mais de 800 *E. coli* por 100mL. Novamente, todos os dados foram separados em alta ou baixa temporada, devido à periodização de coletas do IMA. Vê-se nas Figuras 17 e 18 os resultados, em forma gráfica, do estudo dos Pontos 12, 13, 14 e 15.

Figura 17 – Relação entre análises com resultados superiores a 800 *E. coli* por 100mL e a ocorrência de precipitação na baixa temporada (2003 – 2019)



Fonte: Elaborada pela autora

Figura 18 – Relação entre análises com resultados superiores a 800 *E. coli* por 100mL e a ocorrência de precipitação na alta temporada (2003 – 2019)



Fonte: Elaborada pela autora

Nota-se que, para as análises de água que demonstraram resultado acima de 800 *E. coli* por 100mL, na maioria das vezes era marcado a presença de chuva consideráveis na semana da coleta, evidenciando que as chuvas têm grande influência sobre a qualidade das águas. Entretanto, percebe-se que a ausência de chuva não é fator determinante para que a água demonstre qualidade própria.

Diante desses resultados, mesmo que na maioria das vezes se tenha registrado a ocorrência de precipitação, é bastante importante notar que a água também apresenta elevados níveis de *E. coli* mesmo em semanas sem chuvas consideráveis: com exceção dos Pontos 13 e 14 (alta temporada), em nenhum dos pontos, isso ocorreu em menos do que 10% dos dias.

É provável que a correlação entre os eventos de precipitação e o aumento de *E. coli* indique a existência ligações irregulares de efluente a canais que deságuam no mar. Salienta-se que nos Pontos 12 e 13 existem canais de drenagem que desembocam na praia, porém eles não chegam diretamente ao mar, eles despejam a água na areia, então pode ser que condições sem chuva dificultem a abertura do caminho da água até o mar e represem o líquido na areia da praia, como demonstrado na Figura 19.

Figura 19 - Tubulação que desemboca próximo ao Ponto 12

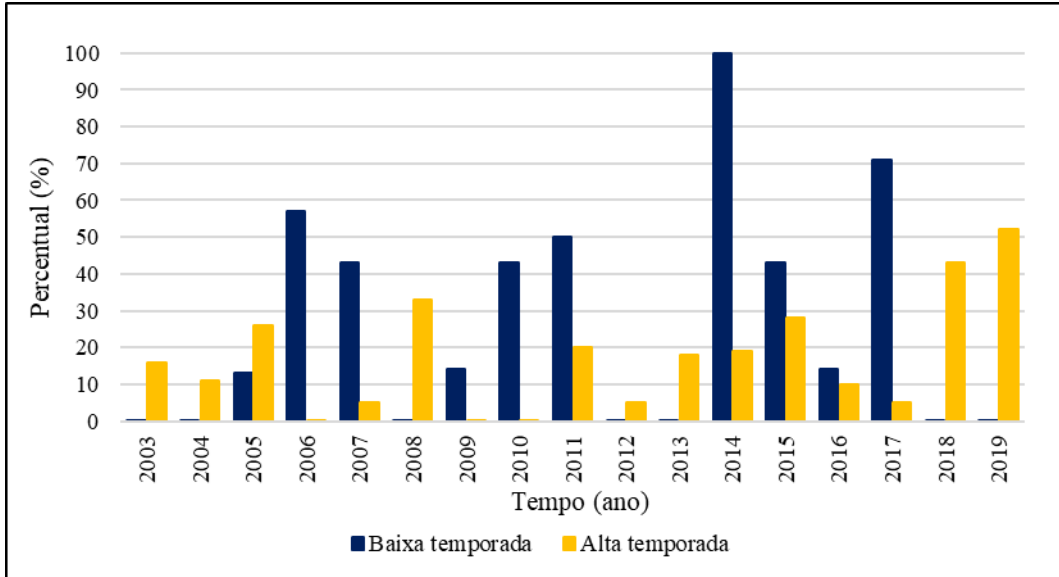


Fonte: Acervo pessoal (2003)

Por fim, analisou-se o comportamento da balneabilidade ao longo dos anos, com o intuito de entender se há, nos últimos anos, alguma melhora nas condições de qualidade da água. Para esta avaliação, separou-se os dados, novamente, entre alta e baixa temporada, e se

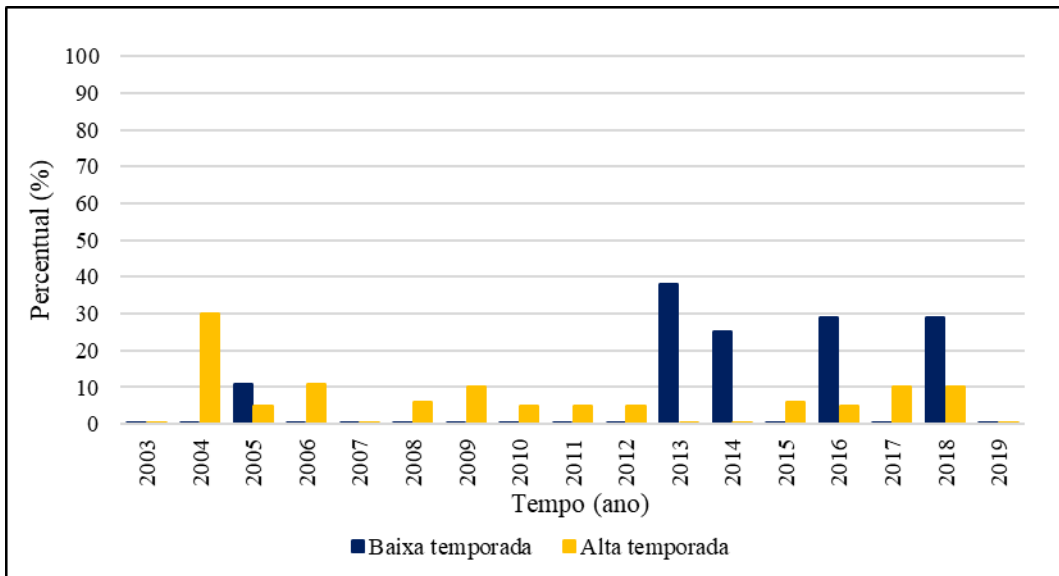
estudou ponto por ponto, independentemente. Sendo assim, gerou-se as Figuras 20, 21, 22 e 23, que trazem a visualização dessa evolução nos Pontos 12, 13, 14 e 15, respectivamente.

Figura 20 – Evolução da condição de balneabilidade “imprópria” ao longo dos anos no Ponto 12 (2003 – 2019)



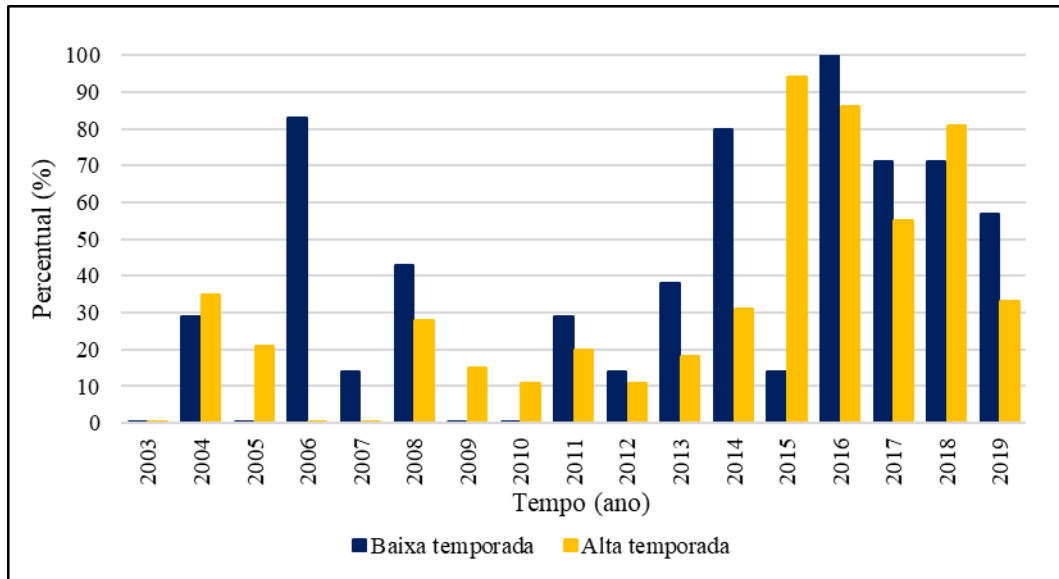
Fonte: Elaborada pela autora

Figura 21 – Evolução da condição de balneabilidade “imprópria” ao longo dos anos no Ponto 13 (2003 – 2019)



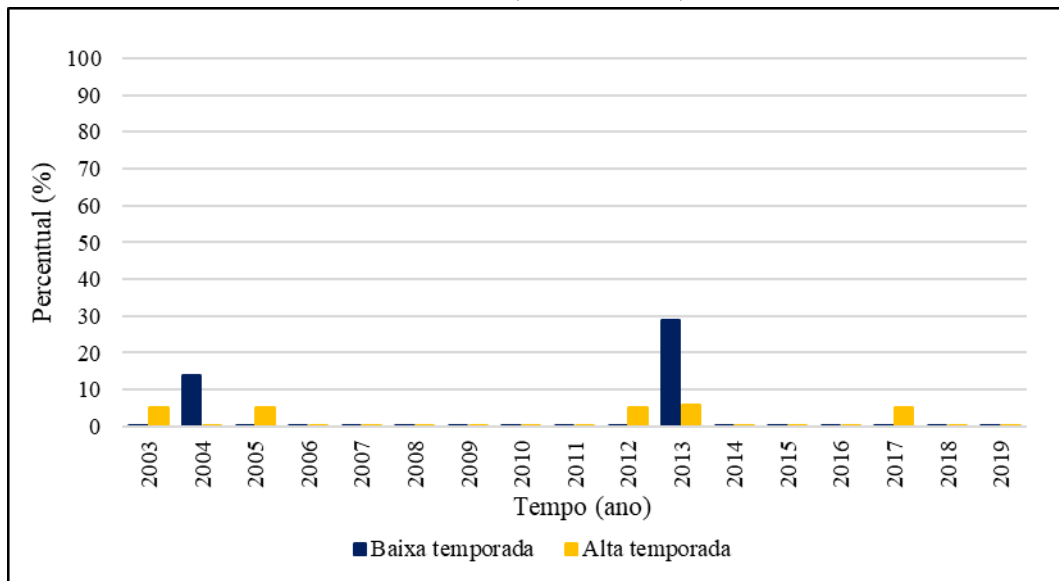
Fonte: Elaborada pela autora

Figura 22 – Evolução da condição de balneabilidade “imprópria” ao longo dos anos no Ponto 14 (2003 – 2019)



Fonte: Elaborada pela autora

Figura 23 – Evolução da condição de balneabilidade “imprópria” ao longo dos anos no Ponto 15 (2003 – 2019)



Fonte: Elaborada pela autora

Percebe-se, para todos os pontos, que não há uma constância ou tendência ao decorrer dos anos. Para praticamente todas as situações, com exceção do Ponto 12 na alta temporada, se nota que, em 2019, a condição de balneabilidade imprópria encontra-se em queda. Entretanto, pela inconstância dos dados, não é possível concluir se existe uma tendência e se irá continuar assim durante os próximos anos.

Destaca-se o Ponto 14 que, mesmo em queda, durante a baixa temporada, no ano de 2019, apresentou em quase 60% das medições a condição de balneabilidade imprópria. E se enfatiza também o Ponto 12, como mencionado anteriormente, que na alta temporada apresentou uma crescente entre os anos de 2017 e 2019, atingindo, no último ano, em mais de 50% das medições a condição imprópria. O Ponto 15 não demonstrou significativas evoluções ao longo dos anos.

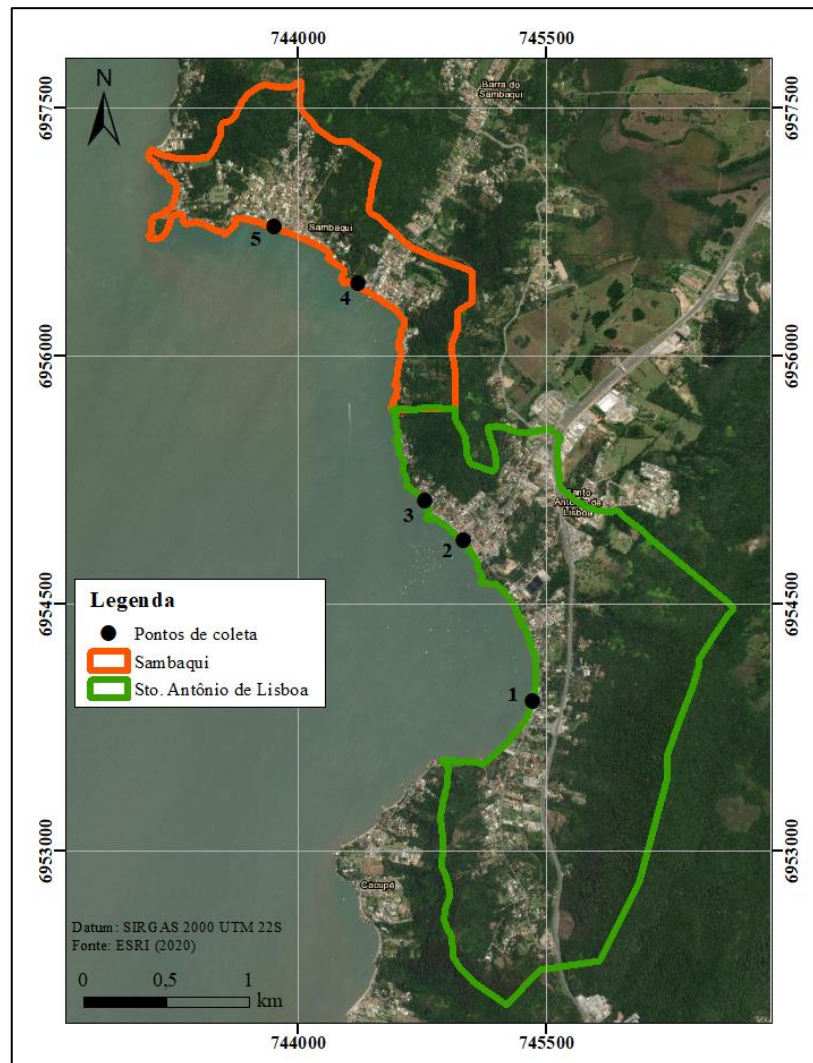
Essa avaliação inconstante e sem alguma tendência de queda dos Pontos 12, 13 e 14, desconsiderando outros fatores, pode indicar que não há medidas sendo tomadas para melhorar a qualidade da água do mar nos bairros de Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui. É importante ressaltar que, além de afetar a qualidade ambiental e as atividades de lazer, essa situação pode abalar a economia local, já que essa, como mencionado no item 2.4, é bastante baseada na pesca e, principalmente, na maricultura. Como as ostras e os mariscos, bivalves, são animais filtradores, eles são passíveis de contaminação por efluente doméstico (SILVA, 2010).

4.4.2.2 Qualidade da água dos canais de drenagem (parâmetros físico-químicos)

Segundo o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Florianópolis, no município, o lançamento de efluentes – tratado ou não – não é controlado, da mesma forma que a capacidade de assimilação dos despejos em corpos hídricos não é estudada. Diz-se ainda que os padrões de lançamento utilizados para monitoramento são das legislações estadual e federal, sendo assim não apresentando uma boa efetividade no controle (PMF, 2011).

Supondo-se que existam ligações irregulares de efluente diretamente a galerias e canais de drenagem pluvial, escolheu-se por fazer a análise da água nas saídas dessas tubulações, localizadas nas praias. A Figura 24 indica a localização dos pontos de coleta para análise.

Figura 24 – Localização dos pontos de coleta



Fonte: Elaborada pela autora.

Os Pontos 2, 3 e 4 foram escolhidos de forma estratégica, pois nas praias onde se localizam, ocorrem também as avaliações de condições de balneabilidade (pontos 12, 13 e 14, respectivamente), além de que o Ponto 2 se localiza nas proximidades de uma fazenda de cultivo de ostras e mariscos. O Ponto 15 (do IMA), indicado anteriormente na Figura 14, localiza-se em uma praia onde não há canais de drenagem desembocando. Por este motivo, a escolha do Ponto 5 ocorreu após uma avaliação visual das vazões que efluem dos canais na praia, sendo esta, em Sambaqui, a tubulação que mais despeja líquidos na faixa de areia, além disso, o local é bastante próximo a fazendas de criação de moluscos. Já a escolha do Ponto 1 ocorreu com o objetivo de analisar uma área mais abrangente da região de estudo, considerou-se relevante coletar amostra também na conhecida “Praia Comprida”, e a escolha do ponto, em específico,

ocorreu da mesma maneira que no Ponto 1: percorreu-se a extensão da praia, observando-se qual das tubulações apresentava maior vazão.

Na “Praia das Flores”, onde se localiza o Ponto 4, não foi possível coletar água diretamente nas tubulações que desembocam na praia, pois, as localizadas na faixa de areia, aparentavam estar obstruídas. As demais saídas deságuam diretamente no mar, não sendo possível coletar água delas. Diante desse motivo, a água dessa praia foi coletada de um córrego que tem à sua jusante o mar. Esse córrego recebe também diversas tubulações de drenagem. A situação das tubulações da Praia das Flores mencionada está exposta nas Figuras 25, 26 e 27.

Figura 25 – Tubulação com acúmulo de lixo e plantas secas na Praia das Flores



Fonte: Acervo pessoal (2020).

Figura 26 – Tubulação parcialmente obstruída na Praia das Flores



Fonte: Acervo pessoal (2020).

Figura 27 – Tubulação com saída direta no mar na Praia das Flores



Fonte: Acervo pessoal (2020).

As primeiras amostras de água foram coletadas em um período de chuva, onde a chuva acumulada na semana foi de 76,2mm, com a presença de chuva no dia da coleta, 6mm acumulados, de acordo com o INMET. As Figuras 28, 29, 30, 31 e 32 mostram os pontos onde foram realizadas as coletas.

Figura 28 – Ponto 1 durante a primeira coleta



Fonte: Acervo pessoal (2020).

Figura 29 – Ponto 2 durante a primeira coleta



Fonte: Acervo pessoal (2020).

Figura 30 – Ponto 3 durante a primeira coleta



Fonte: Acervo pessoal (2020).

Figura 31 – Ponto 4 durante a primeira coleta



Fonte: Acervo pessoal (2020).

Figura 32 – Ponto 5 durante a primeira coleta



Fonte: Acervo pessoal (2020).

Visivelmente, a cor da água do Ponto 2 é a mais destoante, além disso o odor no local era bastante forte e se podia notar a presença de espuma na água. Dentre os pontos analisados, considera-se relevante mencionar que a água do Ponto 5 exalava um forte odor de produto de limpeza.

A segunda leva das amostras foi coletada em um período de estiagem. A chuva acumulada da semana foi de 7,4mm. O último evento de precipitação ocorreu 4 dias antes da coleta, segundo o INMET. As Figuras 33, 34, 35, 36 e 37 mostram os pontos onde foram realizadas as coletas durante a segunda vez.

Figura 33 – Ponto 1 durante a segunda coleta



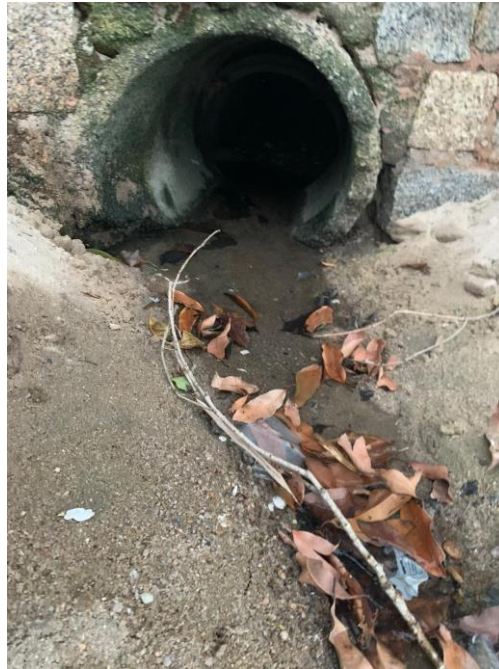
Fonte: Acervo pessoal (2020).

Figura 34 – Ponto 2 durante a segunda coleta



Fonte: Acervo pessoal (2020).

Figura 35 – Ponto 3 durante a segunda coleta



Fonte: Acervo pessoal (2020).

Figura 36 – Ponto 4 durante a segunda coleta



Fonte: Acervo pessoal (2020).

Figura 37 – Ponto 5 durante a segunda coleta



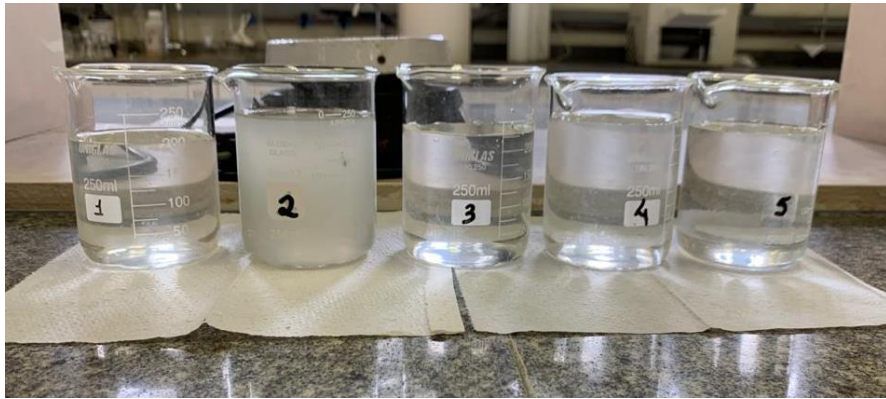
Fonte: Acervo pessoal (2020).

Durante a segunda coleta, visualmente, percebeu-se o Ponto 2 muito mais escuro do que da primeira vez e exalando um cheiro demasiadamente forte. O Ponto 4 também se destacou, pois a água que saía da tubulação estava também mais escura e com o odor mais forte do que da primeira vez (dessa vez não se sentiu o odor de produto de limpeza), além disso se podia notar uma camada esbranquiçada na superfície superior da água. Em ambos os pontos, se notou a presença de material flutuante, o que não deveria ocorrer de acordo com a Lei Estadual nº 14.675/2009 e nem com a Resolução CONAMA nº 430/2011.

O Ponto 1 se mostrou um pouco mais escuro, mas nada muito discrepante da primeira vez (a foto aparenta ser mais escuro devido à baixa exposição solar). Não se notou grandes diferenças visuais entre a primeira e a segunda coleta dos Pontos 3 e 4.

As diferenças observadas indicam que da primeira vez, como houve precipitação no dia, o líquido proveniente das tubulações e despejados na praia estava mais diluído. A Figura 38 evidencia a diferença de coloração entre a amostra do Ponto 2 e das demais localidades.

Figura 38 – Amostras de água da segunda coleta



Fonte: Acervo pessoal (2020).

Após seguir o protocolo de análises, obteve-se os resultados dos parâmetros físico-químicos, que estão demonstrados na Tabelas 7 e 8.

Tabela 7 – Resultados das análises físico-químicas da primeira coleta

Ponto	DQO (mgO ₂ /L)	OD (mg/L)	pH	Turbidez (NTU)
1	30,48	4,96	7,3	3,50
2	202,35	5,33	7,2	66,00
3	28,62	4,40	7,2	1,90
4	44,12	6,50	6,8	22,00
5	26,98	5,36	6,9	1,43

Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 8 – Resultados das análises físico-químicas da segunda coleta

Ponto	DQO (mgO ₂ /L)	OD (mg/L)	pH	Turbidez (NTU)
1	30,56	5,70	7,9	1,81
2	678,33	4,15	7,3	95,0
3	48,75	4,86	7,5	1,01
4	93,74	6,60	7,2	1,62
5	25,07	4,81	7,2	1,16

Fonte: Elaborada pela autora.

Como referência para avaliar os parâmetros, primeiramente comparou-se os resultados com os padrões de lançamento da Lei Estadual nº 14.675/2009 e CONAMA 430/2011. Também, de acordo com o PMISB (2011), os rios e canais de drenagem de Florianópolis – os corpos hídricos –, com a aprovação da CONAMA nº 357/2005, são enquadrados de acordo com o Conselho Nacional de Recursos Hídricos e Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, e, quando não enquadrados, as águas doces são consideradas como Classe 2.

Percebe-se nitidamente a alteração da DQO nos Pontos 2,3 e 4, com ênfase no Ponto 2, que mais do que triplicou o valor. Salienta-se que nenhuma das resoluções mencionadas

indicam um valor máximo permitido para DQO. Entretanto, analisando demais legislações vigentes no Brasil (que não valem para Santa Catarina), tem-se considerado como padrão restritivo para lançamento de efluentes o valor máximo de 200mgO₂/L (MORAIS; SANTOS, 2019). Analisando de forma ampla, se localizado em outro estado, a água coletada do Ponto 2 já na primeira coleta estaria fora dos padrões adequados. Além disso, de acordo com Jordão e Pessôa (2017), uma DQO que esteja em torno de 200mgO₂/L é característica de um esgoto fraco, próximo a 400mgO₂/L de um esgoto médio e 800mgO₂/L de um esgoto forte. Sendo assim, com a diluição da chuva o Ponto 2 apresentou resquício de um esgoto fraco, ao passo que sem a presença de chuva ele se apresenta entre um esgoto médio e um esgoto forte. Todos os demais valores se mantiveram abaixo dos valores mencionados.

Em relação ao OD, a CONAMA nº 357/2005, para corpos hídricos de Classe 2, estabelece um limite mínimo de 5mg/L. O único ponto que se manteve acima do valor, em ambas as coletas, foi o 4. Os Pontos 2 e 5 se mantiveram acima do limite inferior na primeira coleta e abaixo na segunda. Em contrapartida, o Ponto 1 permaneceu adequado na segunda coleta e inadequado na primeira. O Ponto 3 se firmou abaixo do limite inferior em ambas as vezes.

O pH se manteve estável em todas as amostras, em ambas as coletas. Não esteve em desacordo com nenhuma legislação, que admitem o pH em uma faixa entre 6 e 9. Já para a turbidez, percebe-se que o Ponto 2 apresentou os valores mais altos, entretanto segue dentro do padrão da CONAMA nº 357/2009, que reconhecem o limite máximo sendo 100NTU.

Nota-se que, com exceção do Ponto 4, todos os pontos se mostraram em desacordo com algum parâmetro estabelecido por legislações. Frisa-se que o Ponto 4 é o único dos pontos que é um canal aberto e isso pode ter influenciado nos resultados. A situação demonstrada dá indícios de que existe a possibilidade dos canais receberem ligações irregulares de efluente, principalmente o Ponto 2, que apresentou os resultados mais discrepantes quando comparado aos demais. Ainda, ao se comparar as análises de água do Ponto 2 no período de chuva, em que o líquido está mais diluído, e no período de estiagem, vê-se uma notória mudança nos resultados, o que evidencia, mais ainda, o fato da existir ligações irregulares, principalmente conectadas a essa tubulação em específico.

4.4.2.3 Qualidade da água dos canais de drenagem (parâmetro microbiológico)

Um dos principais indicadores microbiológicos de contaminação por efluente são os coliformes. As bactérias do grupo Coliforme total, embora se associem à material fecal, não significa que sejam provenientes de contribuição humana ou animal, pois podem se desenvolver também em vegetação, no solo e serem carregadas por águas de lavagem (JORDÃO; PESSÔA, 2017). Já a *Escherichia coli*, um tipo de coliforme fecal termotolerante, se desenvolve apenas na flora intestinal de animais de sangue quente, sendo assim, ainda de acordo com Jordão e Pessoa (2017), é considerado um indicador da contaminação fecal.

Avaliou-se a presença de coliformes fecais nos mesmos pontos indicados na Figura 24. Além disso, como para os parâmetros físico-químicos, foram realizadas duas coletas para cada ponto, em dias distintos, nas mesmas datas e sob as mesmas condições climáticas mencionadas no item 4.4.2.2. Uma vez que as coletas foram realizadas no mesmo dia e momento das amostras analisadas para parâmetros físico-químicos, as imagens da situação dos pontos de coleta são as mesmas também indicadas no item 4.4.2.2.

Salienta-se que, para a primeira análise das amostras, coletadas após incidência de chuva (6mm no dia da coleta), não foi feita diluição. Devido a isso, ocorreu a extrapolação da cartela para todos os pontos amostrais, tanto para Coliformes totais quanto para *E. coli*.

Para a segunda análise fez-se uma diluição de fator 10^2 . Nesta situação, houve, novamente, a extrapolação de cartela para Coliformes totais para quase todos os pontos, com exceção do Ponto 3. Diferentemente do que ocorreu com as amostras da primeira coleta, que não foram diluídas, o resultado da segunda leva de análises para *E. coli* só extrapolou a cartela referente ao Ponto 4. Dessa forma, foi possível quantificar a concentração de *E. coli* por 100mL de amostra nos Pontos 1, 2, 3 e 5. Os resultados numéricos da avaliação de Coliformes totais e *E. coli*, para a primeira e para a segunda coleta, são apresentados nas Tabelas 9 e 10.

Tabela 9 – Resultado das análises de Coliformes totais e *E. coli* da primeira coleta

Ponto	Coliformes totais (NMP/100mL)	<i>E. coli</i> (NMP/100mL)
1	> 2419,6	> 2419,6
2	> 2419,6	> 2419,6
3	> 2419,6	> 2419,6
4	> 2419,6	> 2419,6
5	> 2419,6	> 2419,6

Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 10 – Resultado das análises de Coliformes totais e *E. coli* da segunda coleta

Ponto	Coliformes totais (NMP/100mL)	<i>E. coli</i> (NMP/100mL)
1	$> 2419,6 \times 10^2$	$410,6 \times 10^2$
2	$> 2419,6 \times 10^2$	$1986,3 \times 10^2$
3	$488,4 \times 10^2$	$290,9 \times 10^2$
4	$> 2419,6 \times 10^2$	$> 2419,6 \times 10^2$
5	$> 2419,6 \times 10^2$	$46,8 \times 10^2$

Fonte: Elaborada pela autora.

A Lei Estadual nº 14.675/2009 e a Resolução CONAMA nº 430/2011, que complementa a nº 357/2005, delimitam padrões de lançamento de efluentes em corpos hídricos. Ressalta-se que, considerando essas normativas, não há menções aos Coliformes totais e *E. coli*. De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, corpos hídricos enquadradas como Classe 2 admitem limite máximo para coliformes termotolerantes de 1.000 NMP/100mL.

Apesar de não ter sido possível quantificar a concentração de *E. coli* nas amostras da primeira coleta, pode-se notar que todas já se mantinham acima do valor máximo permitido. Em relação às análises da segunda coleta, o Ponto 5, que apresentou o menor resultado, está quase 5 vezes maior que o limite permitido pela legislação. Os Pontos 1 e 3 obtiveram resultados de mesma ordem decimal e estão, respectivamente, aproximadamente 40 e 30 vezes acima. O Ponto 2, local onde presencialmente aparentava ser o de piores características, com cor e odor bastante fortes, apresentou um resultado quase que 200 vezes acima do limite máximo. Por fim, não foi possível quantificar o número de *E. coli* no Ponto 4, pois houve extrapolação da cartela, porém já se pode constatar que seu resultado é mais do que 200 vezes acima.

Os resultados encontrados, indicando elevados números de *E. coli* em todos os pontos analisados, muito provavelmente está relacionado a ligações irregulares e ao tratamento inadequado do efluente de moradias da região. O Ponto 2 e 4, aqueles que apresentam os valores mais elevados, são localizados no centro de cada um dos bairros, locais onde existem muitos restaurantes. Pode-se concluir, a partir dessa análise, que altas cargas poluidoras são despejadas diariamente nas praias de Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa.

4.4.2.4 Percepção de moradores

A partir dos questionários aplicados indicados no tópico 4.2, utilizando o modelo *Delphi*, torna-se possível entender como os moradores percebem o estado em que se encontra

a comunidade em relação ao esgotamento sanitário. Diante da segunda, e última, rodada da metodologia de aplicação dos questionários, a grande maioria dos respondentes afirmou que a atual situação do esgotamento sanitário na região afeta aspectos socioambientais.

Agrupando-se as perguntas de número 4, 5 e 6, referentes à influência do esgotamento sobre a qualidade ambiental, sobre a qualidade de vida dos moradores e sobre a balneabilidade, nota-se que a grande maioria, mais de 85% dos respondentes, percebe essa influência de forma bastante acentuada. Dentre os comentários colocados, muitos mencionaram o fato de que as tubulações que desembocam nas praias de Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa são de grande incômodo, pois visualmente aparentam carregar, junto à água, efluente. Além do mais, citou-se também o incômodo com extravasamentos constantes de esgoto doméstico nas ruas da região. Sabe-se que esses fatores, além de lesar demasiadamente o meio ambiente, podem ser muito prejudiciais à saúde das pessoas que são expostas a tais situações.

Como já mencionado, a área de estudo possui diversas fazendas de cultivo de moluscos, e ainda presencia a atividade da pesca, fazendo estes pontos serem bastante favoráveis ao movimento da economia nos bairros. Ainda, a grande maioria dos restaurantes da famosa “Rota Gastronômica do Sol Poente” têm como opções de pratos aqueles que incluem ostras, mariscos e berbigões. Sabendo-se disso, enfatiza-se o fato de que quase 90% dos participantes do questionário percebem a influência do déficit do saneamento sobre o cultivo de moluscos e a pesca, e que mais de 70% notam a influência da mesma adversidade sobre os restaurantes e comércios da região.

A descarga de poluição doméstica nas praias, de acordo com Souza e colaboradores (2009) está diretamente relacionada com o bioacúmulo de uma série de substâncias e agentes potencialmente nocivos por parte dos moluscos. Ressalta-se que, apesar do exposto, a concentração de poluentes nas áreas de cultivo depende de demasiados fatores, entre eles: a proximidade com as fontes poluidoras, as correntes marinhas, a flutuação de marés, a pluviosidade e a época do ano – devido ao aumento populacional (SOUZA *et al.*, 2009). Tem-se a análise da qualidade dos moluscos regularmente, realizadas pela Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC).

Segundo a EPAGRI (2019), a qualidade sanitária das áreas de cultivo está diretamente relacionada a qualidade dos alimentos. Diante disso, em razão da deficiência das redes de coleta e tratamento de esgoto, os moluscos cultivados próximos a centros urbanos estão propensos ao contato direto com microrganismos patogênicos advindos de efluentes e, portanto, a produção

exitosa desse produto depende do comprometimento do município e da CASAN para aumentar os investimentos no serviço público de esgotamento sanitário (EPAGRI, 2019).

Ainda, em relação aos restaurantes, além do prejuízo em relação à venda dos produtos quando inadequados, mencionou-se o incômodo dos clientes com o odor da água de tubulações que chegam às praias, pois muitas destas se localizam próximos aos locais onde se tem mesas instaladas. Ademais, explicitou-se que as pessoas, ao verem a situação das praias da região, acabam criando certa desconfiança em relação à qualidade dos produtos, mesmo que seu consumo seja aprovado pelo órgão fiscalizador.

Por fim, a grande maioria dos entrevistados avaliou que o turismo e a prática de esportes ou de atividades de lazer no mar é muito influenciada pela atual situação do esgotamento sanitário nos bairros. A região como mencionado no item 4.2, hoje atrai a maior parte dos turistas devido à história, às arquiteturas e aos restaurantes. Apesar de ser uma região à beira-mar, as praias, com exceção da Ponta do Sambaqui, não são muito frequentadas por visitantes, pois se tem alteração constantes entre as condições de balneabilidade e, como dito, o forte odor e a aparência das águas que chegam à praia causa um certo desconforto às pessoas. Todavia um comentário de um dos respondentes deve ser destacado aqui:

Gostaria de justificar a resposta na primeira etapa referente a influência do esgotamento sanitário em relação ao turismo. Quando respondo que não influencia, é porque a grande maioria do turista nem quer saber se existe, por ventura, esgoto despejado na rede pluvial. Ele (o turista) vem, usufrui, passa algumas horas ou dias e vai embora, segue sua vida em sua cidade e nem lembra se viu ou não algum problema. Ao contrário do morador, que, esse sim, é o verdadeiro prejudicado com essa situação.

Juntamente a todos os fatos descritos, mais de 60% dos respondentes considera o odor exalado pelas águas que saem das tubulações nas praias forte ou muito forte, e mais de 70% diz que a cor do líquido é escura ou muito escura. É notória a indignação dos moradores com a situação a qual estão expostos há anos. As respostas assinaladas e os comentários deixados expressam que o estado atual em que a região se encontra é, para os moradores, demasiadamente revoltante.

4.4.3 Indicadores de Resposta

4.4.3.1 Plano Diretor Municipal

O Plano Diretor de Urbanismo do Município de Florianópolis, instituído pela Lei Complementar nº 482/2014 é um importante instrumento para a gestão do uso e ocupação do

solo da cidade. Enquanto indicador de Resposta, a existência deste recurso valida a preocupação em relação ao ordenamento territorial e, conseqüentemente, com a preservação ambiental, garantindo, em teoria, que o desenvolvimento urbano seja planejado e esteja de acordo com as necessidades do meio ambiente.

Pode-se destacar que a existência do plano é um ponto positivo para a preservação dos ecossistemas no município; no entanto, observou-se no decorrer da pesquisa que, apesar da vigência desde o ano de 2014, o atual plano não é cumprido em sua integridade. Avaliou-se o descumprimento em relação às taxas máximas de ocupação permitidas pelo zoneamento da Florianópolis. Esse fato é exposto no item 4.4.4.2, onde é demonstrado que somente um dos ordenamentos territoriais é respeitado na região: Santo Antônio de Lisboa possui taxa de ocupação da AMS de 49,8%, sendo assim inferior ao limite de 50%. Frisa-se que já haviam moradias em algumas áreas antes do zoneamento de 2014, porém, apesar disso, o plano instituído transformou alguns desses locais de áreas residenciais em áreas de uso limitado, preconizando a restrição de novas ocupações (WEISS, 2014).

Em Sambaqui e Santo Antônio de Lisboa, bairros pertencentes ao Distrito de Santo Antônio de Lisboa, prioriza-se com o Plano Diretor Municipal o crescimento contido, o estímulo ao turismo, a preservação cultural e o desenvolvimento de centralidades (WEISS, 2014).

Sendo assim, diante da situação apresentada, infere-se que, mesmo com a existência do instrumento que gere o ordenamento territorial, o uso de ocupação do solo na região não se desenvolve de acordo com o planejado. Acrescido a isso, Weiss (2014) ainda afirma que há grandes discordâncias por parte da comunidade em relação ao zoneamento e uma das principais preocupações está relacionada ao crescimento populacional, pois ainda não há alguma solução ativa em relação ao esgoto gerado pela comunidade, que, em consequência, vem poluindo a baía há anos. O crescimento populacional não planejado junto às taxas de ocupação superiores ao estipulado vão de encontro à preservação ambiental e à proteção dos corpos hídricos.

4.4.3.2 *Plano Municipal de Saneamento Básico*

Há para o Município de Florianópolis o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMISB) como importante instrumento de gestão dos serviços públicos de saneamento. Enfatiza-se que a versão consolidada do PMISB foi apresentada em 2011 e tem validade de 20 anos, ou seja, o período de abrangência vai até o ano de 2030.

Dentre os materiais que compõem o plano, atenta-se principalmente às metas propostas pelo documento. Em relação à área de estudo, mais especificamente em relação à UTP a qual os bairros de Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa pertencem, destacam-se duas metas bastante significativas para a gestão do serviço público de esgotamento sanitário na região: a implantação do sistema de esgotamento sanitário para, no mínimo, 77% da população total até o ano de 2020 e a eliminação dos lançamentos diretos de ligações clandestinas em córregos ou galerias pluviais até o ano de 2014.

Ainda que sejam metas muito importantes para o desenvolvimento da região, visualizou-se que, lamentavelmente, nenhuma delas foi alcançada. Ainda no presente ano de 2020, apesar de aprovado, não se tem o sistema de coleta e disposição final do efluentes gerado nos bairros; como já dito, atualmente o bairro tem 0% de atendimento de serviço público de esgotamento sanitário (0% de ligações em rede coletora e subsequente tratamento, sem gerenciamento dos sistemas de tratamento unifamiliares). E, em relação à segunda meta apresentada, também no presente ano, 6 anos após a data estipulada para o cumprimento do objetivo proposto, ainda são encontradas diversas ligações irregulares em Sambaqui e em Santo Antônio de Lisboa.

Como indicador de Resposta, então, apesar de identificada a existência do PMISB, percebe-se o não cumprimento das metas. Esse descumprimento tem papel relevante na qualidade da água dos corpos hídricos da região, bem como sobre o bem-estar da comunidade. A não aplicabilidade do plano em sua totalidade vem, há anos, causando danos ao ambiente e ainda pode gerar demasiados impactos ambientais.

4.4.3.3 Serviço público de esgotamento sanitário

Apesar da rede já estar instalada na região de estudo desde o ano de 2010, com exceção da Ponta do Sambaqui (já se possui o projeto, porém ainda não foi implantada), somente no ano de 2020 aprovou-se a construção da ETE que receberá o efluente de ambos os bairros e, conseqüentemente, a ativação da rede coletora. O sistema já construído tem 12.862 metros de rede de coleta e 811 ligações domiciliares implantadas, porém esses dados incluem também, além da área de estudo, o bairro de Cacupé (CASAN, 2020).

Chamado de SES Saco Grande, pois atenderá não somente os três bairros citados como também os bairros João Paulo, Saco Grande e Monte Verde, a obra que atenderá a região de estudo possui um investimento total de R\$ 96,1 milhões (PMF, 2020b). Dos recursos investidos,

de acordo com o Governo de Santa Catarina (2020), 73% são provenientes de um financiamento com a Agência de Cooperação Internacional do Japão e os demais 27% como contrapartida da CASAN.

A nova ETE substituirá a já existente no bairro João Paulo e terá a capacidade de depuração de 85L/s, possuindo até o nível terciário de tratamento (GOVERNO DE SANTA CATARINA, 2020). Segundo Gonzaga (2020), a presidente da CASAN afirma que a obra ajudará na preservação do meio ambiente e no fomento do turismo e da maricultura, além de melhorar a saúde pública, com a diminuição de doenças relacionadas à falta de esgotamento.

O projeto apresentado deve ser finalizado em 34 meses e, como indicador de Resposta, aparenta ser de grande relevância para a melhoria da situação atual do esgotamento sanitário nos bairros. Ainda não se pode afirmar qual o real nível de significância, porém se espera que seja alto. A população aguarda pelo momento em que as praias pararão de receber efluente doméstico. Além disso, a comunidade terá papel relevante para que o sistema seja exitoso, pois cada residência deverá se conectar de forma regular à rede quando for ativada.

4.4.3.4 *Tratamentos individuais de efluente*

A fim de prever quais os tratamentos individuais adotados pela comunidade e avaliar se a manutenção é feita de forma adequada, compartilhou-se um questionário (Apêndice C) com diversos moradores. Obteve-se um total de 124 respostas (65 moradores de Sambaqui e 59 de Santo Antônio de Lisboa). No Quadro 20 se encontra a síntese das respostas referentes à disposição do efluente nas residências e/ou comércios da região.

Quadro 20 – Síntese de respostas à pergunta “Para onde vai o esgoto gerado em sua residência ou em sua empresa?”

Para onde vai o esgoto gerado em sua residência ou em sua empresa?	
Todo o esgoto gerado em minha residência está conectado a um sistema de tratamento individual.	64,5%
O esgoto proveniente de vasos sanitários vai para um sistema de tratamento individual, enquanto que o efluente originado em outros aparelhos está conectado à rede pluvial.	12,1%
Todo o esgoto gerado em minha residência está conectado à rede de drenagem pluvial.	3,2%
Não sei para onde vai o esgoto gerado em minha residência.	14,5%
Outros.	5,6%

Fonte: Elaborado pela autora.

A maior parte dos respondentes garantiu que todo o efluente gerado em sua residência ou em sua empresa está conectado a um sistema de tratamento individual, porém não foi um número absoluto. Das pessoas que selecionaram a opção “outros”, todas afirmaram que seu esgoto doméstico está conectado à rede da CASAN, entretanto, como já mencionado, essa rede não está em funcionamento e, por isso, não deveria receber nenhum tipo de ligação. Sendo assim, infere-se que 20,9% das pessoas comprova ligações irregulares de esgotamento sanitário, tanto na rede da CASAN, quanto na rede de drenagem pluvial. Além disso, 14,5% não sabem para onde vai o efluente, então não se pode prever se elas estão em acordo ou desacordo com a legislação vigente.

Nos Quadros 21 e 22 encontra-se a síntese das respostas referentes ao tratamento individual de efluente utilizado ao período de manutenção.

Quadro 21 – Síntese de respostas à pergunta “Se você possui um sistema individual de tratamento de esgoto, qual deles você utiliza?”

Se você possui um sistema individual de tratamento de esgoto, qual deles você utiliza?	
Sistema de fossa + sumidouro	63,5%
Sistema de fossa + vala de infiltração	3,1%
Sistema de fossa + filtro	10,4%
Somente fossa séptica	20,8%
Somente filtro	1,0%
Outros	1,0%

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 22 – Síntese de respostas à pergunta “Com qual periodicidade é feita a limpeza e manutenção do seu sistema de esgotamento?”

Com qual periodicidade é feita a limpeza e manutenção do seu sistema de esgotamento?	
Periodicamente, a cada 1 ano.	16,7%
Periodicamente, a cada 2 anos.	13,5%
Periodicamente, a cada 3 anos.	6,3%
Periodicamente, com tempo de intervalo superior a 3 anos.	6,3%
Faz-se a limpeza quando percebo que o sistema está com algum problema (extravasando, com odores fortes, etc).	45,8%
Possuo o sistema há mais de 5 anos e nunca foi realizada a limpeza e/ou manutenção.	9,4%
Outro.	2,1%

Fonte: Elaborado pela autora.

O sistema de tratamento mais utilizado pela comunidade, de acordo com essa pesquisa, é o composto por fossa séptica acompanhado de sumidouro. A NBR nº 7.229 de 1997 dispõe

de normas para o projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1997). Para os projetos de tanques sépticos são apresentados coeficientes de projetos que consideram um intervalo de limpeza de 1 até 5 anos. Contudo, é habitual que a construção civil seja executada por profissionais sem formação adequada que aplicam modelos de tratamento preconcebidos, sem projeto.

Considerando que 98% dos respondentes faz o uso do tanque séptico, percebe-se que mais de 55% dos moradores não realizam a limpeza dentro de períodos mencionados pela referida norma (NBR 7.229/97). Muitas pessoas realizam o serviço de limpeza apenas quando o sistema já apresenta algum problema, sem uma manutenção periódica regular. Caso a limpeza não seja feita corretamente, o extravasamento de lodo pode causar colmatação no sistema de disposição final, como sumidouro ou vala de infiltração. Corroborando esse fato, destaca-se que 59,7% dos entrevistados afirmou que existem pontos de extravasamento de esgoto próximo a sua residência, 23,4% disse que não sabe da existência de extravasamento e 16,9% disse que não existem.

As fossas sépticas, segundo Jordão e Pessôa (2017), são erroneamente utilizadas e têm sua eficiência reduzida, entre outros motivos, pela incapacidade material para a execução do serviço de limpeza e pela negligência dos usuários atrelada à ausência de fiscalização dos órgãos públicos responsáveis. Comumente, as fossas sépticas não se encontram em condições satisfatórias de projeto, construção, manutenção e destino dos efluentes, e o emprego inadequado deste equipamento é um dos principais motivos para o retardamento das melhorias de condições de salubridade ambiental (JORDÃO; PESSÔA, 2017).

Mesmo com a maioria dos respondentes afirmando que trata o seu efluente doméstico, percebe-se, ainda, muitas dificuldades: a porcentagem considerável das pessoas que firma a disposição final inadequada do esgoto e, principalmente, a manutenção inadequada dos equipamentos de tratamento. A má gestão dos sistemas de tratamentos individuais, aliada às ligações irregulares e à falta de controle e fiscalização resulta em graves consequências para o meio socioambiental da comunidade.

4.4.3.5 Legislações de controle de qualidade da água

A nível nacional, tem-se a Resolução CONAMA nº 430/2011, que alterou e complementou a CONAMA nº 357/2005. A primeira resolução mencionada dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, e a segunda dispõe sobre a classificação dos

corpos de água e diretrizes para o seu enquadramento. Existe também a Resolução CONAMA nº 274/2000, que define os critérios de balneabilidade. Além do exposto, Santa Catarina também possui uma legislação que institui o Código Estadual do Meio Ambiente e, em seu corpo, também são dispostas condições para o lançamento de efluentes no estado: a Lei Estadual nº 14.675/2009.

Em Florianópolis, seguem-se as legislações mencionadas, não havendo nenhuma lei na esfera municipal (PMF, 2011). Além disso, ainda de acordo com PMF (2011), no município, não existe controle dos lançamentos de efluentes e não se tem um estudo da capacidade de assimilação de despejos pelos corpos hídricos. A ausência de uma legislação municipal tem influência direta sobre a falta de controle sobre os pontos de lançamento e sobre a qualidade das águas.

Notou-se, a partir das análises de qualidade da água, que muitos pontos da região de estudo estão em desacordo com as legislações disponíveis, principalmente em se tratando de parâmetros microbiológicos. Em relação às condições de balneabilidade, muitas vezes, em alguns pontos da região, não há o cumprimento dos critérios para que a praia apresente condições próprias. Apesar disso, em Sambaqui e em Santo Antônio de Lisboa, há protocolos de análise que são cumpridos e também existem placas que indicam as condições em que o mar se encontra.

Como indicador de Resposta, há a existência de legislações de proteção de corpos hídricos que são muito importantes também para a gestão do saneamento na região. No entanto, esses instrumentos de controle não são efetivamente empregados, resultando em situações inadequadas as quais a população é exposta e também gerando impactos negativos aos corpos d'água.

4.4.3.6 Programas de controle de ligações irregulares

Anualmente, desde 2017, é lançado um decreto municipal que “institui grupo interinstitucional para fiscalização no setor de esgotamento sanitário no Município de Florianópolis”, esse grupo é chamado de Grupo Sanear Floripa, estabelecido, na atualidade, pelo Decreto nº 21.132/2020.

O Grupo Sanear Floripa é formado por membros de diversas organizações: CASAN, Secretaria de Infraestrutura, Vigilância Sanitária, FLORAM e ECHOA Engenharia, empresa responsável pelo programa “Floripa Se Liga na Rede” (PMF, 2019). O decreto, que institui a

regularização do grupo, vem ao encontro da meta, estabelecida pelo PMISB, de extinguir ligações clandestinas. E tem como diretrizes:

Realizar as atividades de regularização e fiscalização planejada em localidades onde exista sistema de esgotamento sanitário em operação; atuar em localidade onde não há sistema de esgoto em operação, através da implantação dos Sistemas de Esgotamento Coletivos e no atendimento de denúncias espontâneas; e realizar força tarefa, por iniciativa da PMF, de ações de fiscalização de sistemas individuais de esgoto de forma regionalizada, planejada e integrada com o setor de fiscalização de obras (FLORIANÓPOLIS, 2020, art. 5º).

Ainda, em acordo com o Grupo Sanear e seus objetivos, acontece desde 2018 a “Blitz Sanear”, que tem como principal objetivo a fiscalização de ligações irregulares de esgoto que causam prejuízos à saúde pública e ao meio ambiente (PMF, 2019). De acordo com a Prefeitura Municipal de Florianópolis (2019), a Blitz Sanear realiza mais de 50 ações semanais. Sambaqui e Santo Antônio de Lisboa começaram a receber a essa atividade no ano de 2019, e foram 7 ações em ambos os bairros até o momento, segundo informações obtidas com a Secretaria Municipal de Infraestrutura. Anterior ao ano de 2018, a partir de notícias veiculadas na mídia, pode-se constatar que aconteciam ações pontuais de fiscalização. Em uma dessas ações, em 2017, identificou-se, inclusive, ligações irregulares de restaurantes que funcionam na orla (GOVERNO DE SANTA CATARINA, 2017).

Afirma-se, então, que esse é um instrumento bastante relevante para o combate a ligações clandestinas e a lançamentos irregulares de esgoto no meio ambiente. A existência de programas e ações que promovem a fiscalização de serviços relacionados ao esgotamento sanitário é de suma importância para o desenvolvimento sustentável de comunidades.

Como indicador de Resposta tem-se a existência e execução de um exitoso programa de fiscalização, entretanto, acredita-se que as ações poderiam acontecer com mais frequência na região de estudo. Muitas das pessoas que participaram dos questionários aplicados pelo método *Delphi* deixaram comentários declarando que gostariam que Sambaqui e Santo Antônio de Lisboa recebessem ações de fiscalização com maior regularidade. Além disso, espera-se uma maior cooperação dos habitantes, pois percebeu-se, ao conversar com membros participantes das ações, que em muitas das vezes não era possível verificar a situação de algumas residências, pois os moradores não permitiam a entrada dos técnicos e fiscais.

4.4.3.7 *Denúncias e autuações*

As denúncias que abordam os problemas relacionados ao esgoto devem ser encaminhadas à Central Única de Denúncias da Prefeitura Municipal de Florianópolis, assim as denúncias relativas a ligações clandestinas à rede pluvial ou diretamente em corpo hídrico devem ser atendidas pela FLORAM e as que versarem sobre situações que impõem risco de contato direto de moradores com esgoto devem ser atendidas pela Vigilância em Saúde Ambiental (FLORIANÓPOLIS, 2020). Não foi possível identificar o número de denúncias referentes a efluente doméstico realizadas nos últimos anos.

De acordo com informações obtidas com a Secretaria Municipal de Infraestrutura, para todas as residências em que foram identificadas irregularidades em Sambaqui e Santo Antônio de Lisboa houve a autuação por parte da FLORAM ou da Vigilância Sanitária (VISA), de acordo com as especificações descritas anteriormente. Às residências onde não foi possível realizar os testes, a vigilância ficou de solicitou o Habite-se. Em uma residência mista em Santo Antônio de Lisboa, em maio de 2020, um morador foi multado por não interromper o extravasamento de fossa na rede pluvial. No entanto, em outra blitz realizada em julho do mesmo ano, foi constatado que a mesma residência não havia se regularizado e, portanto, a PMF lacrou as ligações sanitárias conectadas à rede pluvial.

Apesar de uma recorrência identificada, percebe-se que os órgãos competentes autuam os moradores de acordo com a realidade encontrada. A existência de mecanismos que controlam a disposição final dos efluentes domésticos e responsabilizam atores de irregularidades é bastante relevante para a diminuição de infrações que afetam a qualidade ambiental e a qualidade de vida dos moradores. Apesar disso, como indicador de Resposta, as autuações devem estar alinhadas com denúncias e com ações de fiscalização. Portanto, é importante que as fiscalizações se tornem cada vez mais frequentes, com a finalidade de exaurir de vez todas as ligações irregulares que assolam os bairros de Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa.

4.4.3.8 *Organização e mobilização social*

A existência de associação de moradores que discutam sobre a situação do saneamento nos bairros é de suma importância para que haja um alinhamento dos moradores com os órgãos públicos municipais. Na região de estudo, foram identificadas duas associações: a ABS

(Associação do Bairro de Sambaqui) e a AMSAL (Associação de Moradores de Santo Antônio de Lisboa).

Dentro da ABS, até 2019, existia uma comissão ativa específica sobre o saneamento do bairro de Sambaqui. No ano de 2017 houve um chamamento para uma reunião sobre a situação do esgotamento sanitário no Distrito de Santo Antônio de Lisboa que contou com a participação de 97 pessoas, incluindo moradores, entidades locais, comerciantes, vereadores, representantes da CASAN, do Conselho Municipal de Saneamento e do Ministério Público de Santa Catarina. Durante essa reunião propôs-se, de acordo com a publicação na própria página da associação no *Facebook*, algumas ações a serem tomadas a curto prazo, a fim de fortalecer o movimento que buscava pela melhoria do esgotamento sanitário na região: formação de uma comissão de saneamento, fiscalização com mais frequência por parte da CASAN, participação da revisão do PMISB, solicitação à PMF para fiscalização de esgoto na rede pluvial, mobilização permanente, entre outros.

Atualmente, de acordo com um membro, os participantes da comissão instaurada foram se dispersando e hoje possuem apenas um grupo na rede social *Whatsapp*. Enquanto ativa, percebeu-se, através de postagens na página da associação, que ocorriam reuniões periodicamente sobre o saneamento e eram propostas ações para chamar a atenção da comunidade à situação ao qual todos estavam expostos. Segundo um dos membros da comissão, as últimas atividades ocorreram no início de 2019, onde foram feitos contatos com a FLORAM e com a CASAN. O primeiro órgão informou aos membros que não havia profissionais suficientes para realizar fiscalizações frequentes de ligações irregulares. A CASAN informou sobre a nova estação de tratamento, que receberá o efluente gerado na região, mas que ainda não está finalizada.

Em contato com um membro da AMSAL, constatou-se que, apesar de não existir uma comissão específica para tratar do saneamento no bairro, eles abordam esse assunto regularmente nas reuniões da associação, que acontecem mensalmente. Um outro participante informou que os membros da AMSAL se dedicam verdadeiramente quando se diz respeito ao esgotamento da região. Assim como a ABS, a Associação de Moradores de Santo Antônio de Lisboa também possui uma página na rede social *Facebook*, onde foram encontradas postagens referentes ao tema.

Exalta-se aqui reunião que ocorreu em 2016, na qual os moradores se mostraram imensamente insatisfeitos com a poluição da baía de Santo Antônio. Para essa reunião, foram convocadas as participações da FLORAM, do IPUF, da Secretaria de Segurança Pública e da

Vigilância Sanitária, entretanto não houve comparecimento de representantes de nenhuma das instituições. Tal fato demonstrou aos moradores, de acordo com a publicação, o descaso da Prefeitura de Florianópolis com a comunidade.

Apesar da existência das associações de moradores e das discussões constantes sobre o esgotamento sanitário nos bairros de estudo, percebeu-se, a partir de informações obtidas com diferentes membros da ABS e da AMSAL, que o alinhamento com os órgãos públicos, em muitas vezes, é bastante destoante. Como indicador de Resposta, a atuação da ABS e AMSAL é de extrema relevância para pressionar órgãos públicos e se criar uma boa gestão do esgotamento sanitário na região, porém, para que as atividades apresentem êxito, é necessário que haja o comprometimento de demais entidades com os moradores da Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa.

4.5 SÍNTESE DOS RESULTADOS DOS INDICADORES

Nos Quadros 23, 24 e 25 (continuação na página seguinte), foram sintetizados os resultados referentes aos indicadores de Pressão, Estado e Resposta, respectivamente.

Quadro 23 – Síntese dos resultados dos indicadores de Pressão

Indicador	Parâmetro	Medidas	
		Sambaqui	Santo Antônio de Lisboa
Crescimento populacional e densidade demográfica	População	1.724 habitantes	2.024 habitantes
	Densidade demográfica	1.332 hab/km ²	553 hab/km ²
Uso do solo	Ocupação	APP: 0,8% APL-E: 25,7% ARP: 69,0% ARM: 85,6%	APP: 1,2% APL-E: 18,5% APL-P: 23,0% ARP: 61,8% ARM: 79,0% ATR: 76,4% AMC: 93,4% AMS: 49,8%
Déficit do serviço público de esgotamento sanitário	Cobertura do esgotamento	0%	0%
Ligações irregulares	Ligações detectadas (2019 – 2020)	17 ligações	9 ligações

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 24 – Síntese dos resultados dos indicadores de Estado

Indicador	Parâmetro	Medidas
Balneabilidade	Condição (2003-2019)	Ponto 12 (baixa temporada): 75% própria Ponto 12 (alta temporada): 83% própria Ponto 13 (baixa temporada): 92% própria Ponto 13 (alta temporada): 94% própria Ponto 14 (baixa temporada): 63% própria Ponto 14 (alta temporada): 68% própria Ponto 15 (baixa temporada): 97% própria Ponto 15 (alta temporada): 98% própria
Qualidade da água (físico-químico)	DQO	Com exceção do Ponto 4, todos os pontos, em certo momento, se mostraram em desacordo com algum parâmetro estabelecido por legislações.
	OD	
	pH	
	Turbidez	
Qualidade da água (microbiológico)	Coliformes totais	Todas as amostras apresentaram resultados acima do padrão normativo.
	<i>E. coli</i>	
Percepção de moradores	Respostas ao questionário	A maioria da população relata efeitos negativos da irregularidade do esgotamento, como odores e aparência, com prejuízos para a qualidade de vida e atividades econômicas.

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 25 – Síntese dos resultados dos indicadores de Resposta

Indicador	Parâmetro	Medidas
Plano Diretor Municipal	Existência	Plano Diretor de Urbanismo do Município de Florianópolis
	Cumprimento	Descumprimento parcial em relação ao ordenamento territorial
Plano Municipal de Saneamento básico	Existência	Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico
	Cumprimento	Descumprimento em relação às metas estabelecidas
Serviço público de esgotamento sanitário	Cobertura atual	Rede coletora construída, porém inativa
	Projeção de cobertura	Investimento total de R\$96,1 milhões, ETE atenderá a 6 bairros. Prazo de 34 meses para conclusão das obras
Tratamentos individuais de efluentes domésticos	Tipo de tratamento mais utilizado	64,5% dos respondentes trata todo o efluente gerado em sua residência, a maioria deles (63,5%) faz o uso de um sistema composto por fossa séptica e sumidouro
	Período de manutenção	45,8% dos respondentes faz a manutenção somente quando o sistema apresenta algum problema

Indicador	Parâmetro	Medidas
Legislações de controle de qualidade da água	Legislações	CONAMA nº 430/2011 (que altera a nº CONAMA 357), CONAMA nº 274/2000 e Lei Estadual nº 14.675/2009
	Cumprimento	Há o descumprimento em relação a alguns parâmetros impostos
Programa de controle de ligações irregulares	Programa	Grupo Sanear Floripa. A fiscalização é feita através de denúncias e também a partir da “Blitz Sanear”
Denúncias e autuações	Denúncias	Encaminhadas à Central única de Denúncias da PMF. Atendidas pela FLORAM ou pela VISA, dependendo da situação. Não foi identificado o número de denúncias
	Autuações	Todos os imóveis onde irregularidades foram identificadas receberam autuações por parte da FLORAM ou da VISA
Associação de moradores	Existência de associações que discutem sobre o esgotamento	Foram identificadas a ABS e a AMSAL, onde acontecem discussões regulares acerca da situação do esgotamento sanitário

Fonte: Elaborado pela autora.

5 CONCLUSÃO

Sabe-se da grande importância que uma adequada gestão do saneamento ambiental exerce sobre um local, influenciando diretamente no desenvolvimento sustentável e na qualidade de vida de uma comunidade. Ao longo do presente trabalho, pôde-se inferir que o déficit do esgotamento sanitário em Sambaqui e em Santo Antônio de Lisboa, bairros da cidade de Florianópolis, atinge negativamente a qualidade de vida dos moradores e a qualidade ambiental da região e, também, gera impactos sobre o desenvolvimento econômico da comunidade.

Com a finalidade de avaliar a influência do déficit do esgotamento sanitário, identificou-se indicadores ambientais sob a utilização do modelo PER, considerando a percepção dos moradores da região a partir da aplicação do método *Delphi*.

Sendo assim, o primeiro objetivo específico proposto pelo trabalho (“Analisar a percepção da população local em relação aos efeitos do déficit do esgotamento sanitário na região”) foi atingido a partir de questionários aplicados, utilizando a metodologia *Delphi*, com grupos específicos de pessoas consideradas lideranças comunitárias. O índice de respostas alcançado foi considerado muito bom, apesar de não ter havido 100% da participação dos respondentes na segunda etapa. Ainda que isso não seja o ideal, já era totalmente esperado que isso fosse acontecer, pois depende do comprometimento de diversas outras pessoas. A partir dos questionários, aplicados em duas rodadas, foi possível identificar que a população considera que o déficit do esgotamento sanitário na região tem influência direta sobre a qualidade de vida dos moradores, sobre a qualidade ambiental e sobre atividades de lazer e atividades econômicas desenvolvidas por moradores.

Através da aplicação do modelo PER para avaliação de indicadores ambientais, atingiu-se o segundo objetivo específico estabelecido: “Identificar, mensurar e avaliar indicadores para a gestão ambiental da região utilizando o método PER”. Identificou-se 4 indicadores de Pressão, 4 de Estado e 8 de Resposta. A partir da mensuração e avaliação de todos os indicadores, integrando a percepção da comunidade local, foi observado uma relação causal entre as irregularidades na disposição de esgoto associado à forma de ocupação (Pressões) e o Estado do ambiente, revelado pelas condições de balneabilidade, pelo resultado das análises das águas de canais de drenagem que se mostraram, para *E. coli*, até 200 vezes superior ao limite estabelecido e por prejuízos socioeconômicos como o turismo, o comércio e o cultivo de moluscos. As Respostas analisadas, apesar de muito importante, não têm sido

suficientes, ainda, para conter as pressões sobre o ambiente. Identificar essa relação linear e causal entre os indicadores é de suma importância para melhorar a gestão ambiental de Sambaqui e Santo Antônio e, assim, garantir o desenvolvimento equilibrado e sustentável da comunidade.

Por fim, espera-se que, com todas as informações descritas, o presente trabalho contribua como instrumento de planejamento e gestão dos bairros de Sambaqui e Santo Antônio de Lisboa, assim cumprindo com o terceiro objetivo específico proposto: “Disponibilizar à comunidade local um instrumento de apoio à tomada de decisão que apresente informações sobre o estado do saneamento ambiental nos bairros e seus efeitos sobre aspectos socioambientais”. É possível que, por intermédio deste estudo, a comunidade e os órgãos competentes se atentem aos obstáculos encontrados e realizem ações específicas para solucionar as adversidades.

6 RECOMENDAÇÕES E LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Como a maioria das pesquisas, o presente estudo apresenta algumas limitações. Primeiramente, em relação à metodologia *Delphi* aplicada, cita-se que, para a obtenção de melhores resultados, seria necessário que 100% dos respondentes que participaram da primeira rodada participassem da segunda. Entretanto, apesar de avisá-los durante a primeira etapa que eles seriam convidados a participar de mais uma e de cobrar algumas vezes pela participação durante a segunda rodada, isso não foi possível: é um fator que depende da disponibilidade e engajamento de diversas pessoas. Também, a partir do método utilizado, que impõe a escolha de um painel de respondentes, deixa-se de captar a opinião de outros diversos grupos da comunidade.

Ainda, fez-se o uso do modelo PER para avaliar a influência do déficit do esgotamento sanitário como um agente de pressão sobre aspectos socioambientais. Considerando-se isso, é importante ressaltar que muitos outros indicadores de Estado que estão diretamente relacionados com saneamento poderiam ser avaliados, como, por exemplo: a situação da saúde pública (a partir de dados do posto de saúde local referentes e notificação por doenças de veiculação hídrica), a qualidade dos moluscos cultivados na região, a qualidade do solo e das águas subterrâneas, entre outros diversos fatores. Devido à limitação de tempo e de dados disponíveis, não foi possível fazer uma avaliação de demais indicadores.

Além disso, fez-se a utilização do modelo base do PER neste trabalho. Existem diversas variações do modelo, e uma delas – o PEIR – considera a avaliação de indicadores de Impacto. Devido à complexidade de previsões e mensuração desses indicadores, optou-se por não trabalhar com eles, mas se sabe que eles são indicadores bastante relevantes para uma análise mais detalhada da situação como um todo.

Para o cálculo de projeção populacional para o ano de 2020, considerou-se a projeção do Distrito de Santo Antônio de Lisboa, e multiplicou-se a população de 2010 dos bairros de Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa pelo mesmo fator de crescimento do distrito, desconsiderando demais agentes externos. Essa simplificação não representa fielmente a realidade.

Como indicador de Estado, fez-se a análise da qualidade das águas que chegam até as praias da região de estudo. Apesar de ter sido realizado a análise de 6 parâmetros, ressalta-se a relevância em se avaliar outros parâmetros de qualidade da água, como amônia, DBO, fósforo, nitrogênio, e, devido à grande presença de restaurantes na região seria interessante também

avaliar o teor de detergentes e de óleos e graxas, entre outros parâmetros. Ainda, poder-se-ia fazer a avaliação de organismos nocivos à saúde humana que podem ser encontrados em efluentes domésticos, como, por exemplo, a *Salmonella meleagridis* e o *Rotavírus*.

É possível que se faça uma apreciação mais detalhada da influência do déficit do esgotamento sanitário em Sambaqui e em Santo Antônio de Lisboa, ou em outras regiões, a partir das indicações sugeridas.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO TURISMO DE SANTA CATARINA (SANTUR). **Destinos**: Florianópolis. 2019. Disponível em: <http://turismo.sc.gov.br/?cidade=florianopolis>. Acesso em: 5 ago. 2020.
- AGÊNCIA DE REGULAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANTA CATARINA (ARESC). **A ARES**C: Institucional. 2016 Disponível em: <http://www.aresc.sc.gov.br/index.php/institucional/a-aresc>. Acesso em: 6 jun. 2020.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Congresso Nacional aprova novo Marco Legal do Saneamento com competências regulatórias do setor para a ANA**. 2020. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/noticias/congresso-nacional-aprova-novo-marco-legal-do-saneamento-com-competencias-regulatorias-do-setor-para-a-ana>. Acesso em: 20 set. 2020.
- AGÊNCIA REGULADORA DE SANEAMENTO E ENERGIA DO ESTADO DE SÃO PAULO (ARSESP). **Saneamento básico**: cooperação entre Estado e Município. São Paulo: ARSESP, 2019. Disponível em: http://www.arsesp.sp.gov.br/Documentosgerais/cartilha_municipios_agosto_2019.pdf. Acesso em 15 maio 2020.
- ALMEIDA, M. H. M.; SPÍNOLA, A. W. P.; LANCMAN, S. Técnica Delphi: validação de um instrumento para uso do terapeuta ocupacional em gerontologia. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, v. 20, n. 1, p. 49-58, 2009.
- ARAGÃO, P. J. **Saneamento**: a quem compete o que? CREA-SC. 2009. Disponível em: <http://www.crea-sc.org.br/portal/index.php?cmd=artigos-detalle&id=364#.XtKdyGhKhPZ>. Acesso em: 15 maio. 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGÊNCIAS DE REGULAÇÃO (ABAR). **Só 20% dos pobres com acesso a saneamento básico pagam tarifa subsidiada**. 2018. Disponível em: <http://abar.org.br/2018/12/26/so-20-de-pobres-com-acesso-a-saneamento-basico-pagam-tarifa-subsidiada-diz-pesquisa/>. Acesso em: 7 ago. 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR nº 7.229, de setembro de 1993**: projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, 1993.
- AZEVEDO NETTO, J. M.; FERNÁNDEZ, M. F. Hidráulica aplicada. In: AZEVEDO NETTO, J. M.; FERNÁNDEZ, M. F. **Manual de Hidráulica**. 9. ed. São Paulo: Blucher, 2015. p. 405-528.
- BAIRD, R. B.; EATON, A. D.; RICE, E. W. (ed.). **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 23. ed. American Public Health Association, 2017.

BARROS, E. Á. C. **A Freguesia de Nossa Senhora das Necessidades e Santo Antônio: 1841 a 1910**: a sua transição demográfica. 1979. Dissertação (Mestrado em Ciências, especialidade História) - Curso de Pós-Graduação em História, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1979.

BOLLMANN, H. A.; MARQUES, D. M. L. M.. Influência da densidade populacional nas relações entre matéria orgânica carbonácea, nitrogênio e fósforo em rios urbanos situados em áreas com baixa cobertura sanitária. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [S.L.], v. 11, n. 4, p. 343-352, dez. 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522006000400007>.

BRADY, S. R. Utilizing and Adapting the Delphi Method for Use in Qualitative Research. **International Journal Of Qualitative Methods**, [S.L.], v. 14, n. 5, p. 1-6, 9 dez. 2015. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1609406915621381>

BRAGATTO, R. D.; MARTINI, C. A.; STEFANI, M. A.; ZOREL JÚNIOR, H. E.; BARRETO-RODRIGUES, M. Indicadores ambientais de sustentabilidade sistematizados pelo modelo pressão-estado-resposta (PER): análise de águas superficiais na microbacia hidrográfica Passo da Pedra, em Pato Branco – PR. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 2, p. 87-103, 2012.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 1 abr. 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm. Acesso em: 21 jun. 2020

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005**. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm. Acesso em: 15 maio 2020.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. **Lei nº 11.888, de 24 de dezembro de 2008**. Assegura às famílias de baixa renda assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social e altera a Lei nº 11.124, de 16 de junho de 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11888.htm#:~:text=Assegura%20C3%A0s%20fam%C3%ADlias%20de%20baixa,16%20de%20junho%20de%202005. Acesso em: 7 ago. 2020.

BRASIL. Secretaria de Governo. **Pacto Federativo**: papéis da União, estados e municípios na gestão dos serviços de saneamento. Portal Federativo. 2014. Disponível em: <http://www.portalfederativo.gov.br/noticias/destaques/pacto-federativo-papeis-da-uniao-estados-e-municipios-na-gestao-dos-servicos-de-saneamento>. Acesso em: 15 abr. 2020.

BRASIL. Senado Federal. Os muitos males provocados pela falta de saneamento. **Em Discussão!** Brasília, n. 27, p. 18-20, maio 2016. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/saneamento-basico/@@imagens/arquivo_pdf/. Acesso em: 25 jul. 2020.

BRASIL. **Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB)**: documento em revisão submetido à apreciação dos Conselhos Nacionais de Saúde, Recursos Hídricos e Meio Ambiente. Brasília: MDR/SNS, 2019. Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/imagens/stories/ArquivosSDRU/ArquivosPDF/Versao_Conselhos_Resolu%C3%A7%C3%A3o_Alta_-_Capa_Atualizada.pdf. Acesso em: 10 nov. 2020.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm#art23. Acesso em 1 ago. 2020.

CARVALHO, J. R. M. Proposta e validação de indicadores hidroambientais para bacias hidro-gráficas: estudo de caso na sub-bacia do alto curso do Rio Paraíba, PB. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 295-310, 2011.

CARVALHO, P. G. M.; CURI, W. F.; CARVALHO, E. K. M. A.; CURI, R. C. Indicadores para a avaliação da gestão ambiental municipal. In: XVI ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 2008. **Anais [...]**. Caxambú: ABEP, 2008.

CARVALHO, P. G. M.; BARCELLOS, F. C.; MOREIRA, G. G. Políticas públicas para meio ambiente no semi-árido brasileiro: regressão logística com o modelo PER. **Revista Iberoamericana de Economia Ecológica**, [S. l.] v. 12, p. 67–84, ago. 2009.

CARVALHO, V. M. Cooperação e planejamento na gestão dos serviços de saneamento básico. In: MOTA, C. (coord.). **Saneamento básico no Brasil**: aspectos jurídicos da lei federal nº 11.445/07. São Paulo: Quartier Latin, 2010. p. 55-88.

CASTRO, M. L.; RAMOS, M. F.; SILVEIRA, V. F.; PHILIPPI JR, A. Controle da Qualidade das Águas. In: PHILIPPI JR, A. (ed.). **Saneamento, saúde e ambiente**: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. 2. ed. Barueri: Manole, 2018. p. 525–548.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Praias**: balneabilidade e saúde. 2020. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/praias/balneabilidadeesaude/>. Acesso em: 30 jun. 2020.

COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO (CASAN). **Companhia**. 2011. Disponível em: <https://www.casan.com.br/menu-conteudo/index/url/companhia#0>. Acesso em: 15 maio 2020.

COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO (CASAN). **O saneamento de Florianópolis**. 2016. Disponível em: <https://trato.casan.com.br/o-saneamento-de-florianopolis/>. Acesso em: 10 ago. 2020.

COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO (CASAN). **Governo do Estado autoriza maior investimento de saneamento do Estado**. 2020. Disponível em: <https://www.casan.com.br/noticia/index/url/governo-do-estado-autoriza-maior-investimento-de-saneamento-do-estado#0>. Acesso em: 20 out. 2020.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **Saneamento será o motor do crescimento do crescimento da infraestrutura na recuperação da economia**. 2020. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/infraestrutura/saneamento-sera-o-motor-do-crescimento-da-infraestrutura-na-recuperacao-da-economia/>. Acesso em: 09 dez. 2020.

CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (CONSEMA). **Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009**. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências. Disponível em: http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2009/14675_2009_lei.html. Acesso em: 21 jun. 2020

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000**. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=272>. Acesso em: 30 jun. 2020.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 21 jun. 2020.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamentos de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em: 21 jun. 2020.

CUTRIM, S. S.; TRISTÃO, J. A. M.; TRISTÃO, V. T. V. Aplicação do método Delphi para identificação e avaliação dos fatores restritivos à realização de Parcerias Público-Privadas (PPP). **Revista Espacios**, [S. l.] v. 38, n. 22, p. 29-43, 2017.

DAMIÃO, C. **Ocupação do Maciço do Morro da Cruz começou no século 18**. 2017. Disponível em: <https://ndmais.com.br/blogs-e-colunas/carlos-damiao/ocupacao-do-macico-do-morro-da-cruz-comecou-no-seculo-18/>. Acesso em: 3 maio 2020.

DE SOUZA ABESSA, D. M.; RACHID, B. R. F.; MOSER, G. A. O.; OLIVEIRA, A. J. F. C. Efeitos ambientais da disposição oceânica de esgotos por meio de emissários submarinos: uma revisão. **Mundo da Saúde**, v. 36, n. 4, p. 643-661, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/73643>. Acesso em: 6 ago. 2020.

DIAS, R. C. B. **Método Delphi**: Uma descrição de seus principais conceitos e características. 2007. Monografia (Especialização em Pesquisa de Mercado em Comunicação) - Departamento de Relações Públicas, Propaganda e Turismo da Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

DREMAP; UFSC(LAUTEC)/PMF. **Diagnóstico participativo da drenagem urbana de Florianópolis**. Florianópolis: LAUTEC, 2019.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA (EPAGRI). **Plano estratégico para o desenvolvimento sustentável na maricultura catarinense (2018 - 2028)**. Nº 290. Florianópolis: EPAGRI, 2019.

FARIAS, A. R.; MINGOTI, R.; VALLE, L. B.; SPADOTTO, C. A.; LOVISI FILHO, E. **Identificação, mapeamento e quantificação das áreas urbanas do Brasil**. Campinas: EMBRAPA Gestão Territorial, 2017.

FERREIRA, G. L. B. V.; FERREIRA, N. B. V. Fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos. In: XII SIMPEP, 2006. **Anais [...]**. Bauru, 2006.

FIDALGO, E. C. C. **Critérios para a análise de métodos e indicadores ambientais usados na etapa de diagnóstico de planejamento ambientais**. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/257634/1/Fidalgo_ElaineCristinaCardoso_D.pdf. Acesso em: 13 maio 2020.

FLORIANÓPOLIS. **Lei nº 7.474, de 19 de novembro de 2007**. Dispõe sobre a política municipal de saneamento ambiental, cria o conselho municipal de saneamento, autoriza o convênio com a CASAN e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sc/f/florianopolis/lei-ordinaria/2007/748/7474/lei-ordinaria-n-7474-2007-dispoe-sobre-a-politica-municipal-de-saneamento-ambiental-cria-o-conselho-municipal-de-saneamento-autoriza-convenio-com-a-casan-e-da-outras-providencias-2>. Acesso em: 6 jun. 2020.

FLORIANÓPOLIS. **Lei nº 8.789, de 28 de dezembro de 2008**. Autoriza o poder executivo a celebrar convênio com a Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico de Santa Catarina - AGESAN e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sc/f/florianopolis/lei-ordinaria/2011/878/8789/lei-ordinaria-n-8789-2011-autoriza-o-poder-executivo-a-celebrar-convenio-com-a-agencia-reguladora-de-servicos-de-saneamento-basico-de-santa-catarina-agesan-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 15 maio 2020.

FLORIANÓPOLIS. **Lei nº 9.400, de 25 de novembro de 2013.** Institui o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico no município de Florianópolis. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sc/f/florianopolis/lei-ordinaria/2013/940/9400/lei-ordinaria-n-9400-2013-institui-o-plano-municipal-integrado-de-saneamento-basico-no-municipio-de-florianopolis>. Acesso em: 12 jun. 2020.

FLORIANÓPOLIS. **Lei nº 482, de 17 de janeiro de 2014.** Institui o Plano Diretor de Urbanismo do Município de Florianópolis que dispõe sobre a política de desenvolvimento urbano, o plano de uso e ocupação, os instrumentos urbanísticos e o sistema de gestão. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-florianopolis-sc>. Acesso em 25 out. 2020.

FLORIANÓPOLIS. **Decreto nº 21.132, de 03 de fevereiro de 2020.** Institui grupo interinstitucional para regularização e fiscalização no setor de esgotamento sanitário no Município de Florianópolis - Grupo Sanear Floripa. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sc/f/florianopolis/decreto/2020/2114/21132/decreto-n-21132-2020-institui-grupo-interinstitucional-para-regularizacao-e-fiscalizacao-no-setor-de-egotamento-sanitario-no-municipio-de-florianopolis-grupo-sanear-floripa#:~:text=INSTITUI%20GRUPO%20INTERINSTITUCIONAL%20PARA%20REGULARIZACAO%20DE%20FLORIANOPOLIS%20E%20GRUPO%20SANEAR%20FLORIPA>. Acesso em 05 nov. 2020.

FLORIPA SE LIGA NA REDE. **Programa Se Liga na Rede:** essa missão também é sua! Florianópolis. 2018.

FONSECA, C. B. **O processo de turistificação dos bairros de Santo Antônio de Lisboa, Sambaqui e Cacupé, e a criação da Via Gastronômica do Sol Poente, em Florianópolis (SC).** 2016. Dissertação (Mestrado em Turismo) – Curso de Pós-Graduação em Turismo e Desenvolvimento, Departamento de Turismo, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

FÜHR, C.; SANTO, M. A. D. A expansão urbana na Ilha de Santa Catarina e suas implicações na comunidade do Santinho. **Laboratório de Geoprocessamento - GeoLab,** Universidade Estadual de Santa Catarina, 2012.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). **Manual de Saneamento.** 3. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, FUNASA, 2004.

GIOVINAZZO, R. A. Modelo de aplicação da Metodologia Delphi pela internet – vantagens e ressalvas. **Administração On Line,** [S.L.], v.2, n.2, jun. 2001.

GOMES, P. R.; MALHEIROS, T. F. Proposta de análise de indicadores ambientais para apoio na discussão da sustentabilidade. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional,** Taubaté, v. 8, n. 2 p. 151–159, 2012.

GONZAGA, L. **João Paulo, Saco Grande e Monte Verde terão coleta e tratamento de esgoto.** 2020. Disponível em: <https://www.nsctotal.com.br/noticias/joao-paulo-saco-grande-e-monte-verde-terao-coleta-e-tratamento-de-esgoto>. Acesso em: 05 nov. 2020.

GOVERNO DE SANTA CATARINA. **CASAN fiscaliza rede de esgoto em Santo Antônio de Lisboa e Sambaui.** 2017. Disponível em: <https://www.sc.gov.br/noticias/temas/saneamento-e-recursos-hidricos/casan-fiscaliza-rede-de-egoto-em-santo-antonio-e-sambaui>. Acesso em: 20 nov. 2020.

GOVERNO DE SANTA CATARINA. **Governador autoriza início da maior obra de saneamento da Casan no Estado.** 2020. Disponível em: <https://www.sc.gov.br/noticias/temas/saneamento-e-recursos-hidricos/governador-autoriza-inicio-da-maior-obra-de-saneamento-da-casan-no-estado>. Acesso em: 05 nov. 2020.

GRIBBIN, J. E. Hidráulica e hidrologia na engenharia. In: GRIBBIN, J. E. **Introdução a hidráulica, hidrologia e gestão de águas pluviais.** 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016. Cap. 1. p. 1-12.

HAMMOND, A.; ADRIAANSE, A.; RODENBURG, E.; BRYANT, D.; WOODWARD, R.; WORLD RESOURCES INSTITUTE. **Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development.** Washington, DC: World Resources Institute, 1995.

HSU, C. C.; SANDFORD, B. A. The Delphi technique: making sense of consensus. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, [S. l.], v. 12, n. 10, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico: tabela 202 - população residente, por sexo e situação do domicílio Florianópolis.** 2010. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/202#resultado>. Acesso em: 5 ago. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Síntese de Indicadores Sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira.** Rio de Janeiro: IBGE, 2019a. 134 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101678.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **IBGE - Cidades: Florianópolis.** 2019b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/florianopolis/panorama>. Acesso em: 5 maio 2020.

INSTITUTO DE PLANEJAMENTO URBANO DE FLORIANÓPOLIS (IPUF). **Lista das localidades que pertencem a cada distrito.** Florianópolis: IPUF, 2018. Disponível em: http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/18_10_2018_14.08.43.53ea94ec5d4105a45e5483053cca02fb.pdf. Acesso em: 1 ago. 2020.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA (IMA). **Balneabilidade: informações.** 2019 Disponível em: <http://www.ima.sc.gov.br/index.php/qualidade-ambiental/balneabilidade/informacoes>. Acesso em: 30 jun. 2020.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA (IMA). **Balneabilidade: histórico.** 2020. Disponível em: <https://balneabilidade.ima.sc.gov.br/#>. Acesso em: 10 ago. 2020.

INSTITUO ESTADUAL DO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO (INEA). **Ar, água e solo: balneabilidade**. 2017. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/como-e-feito-o-monitoramento-das-praias/>. Acesso em: 30 jun. 2020.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Painel Saneamento Brasil**: explore os indicadores por localidade. 2018. Disponível em: <https://www.painelsaneamento.org.br/>. Acesso em: 25 jul. 2020.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Painel Saneamento Brasil**: indicadores. 2019. Disponível em: <https://www.painelsaneamento.org.br/explore/localidade?SE%5BI%5D=420540>. Acesso em: 5 maio 2020.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Como a falta de saneamento básico afeta o meio ambiente?** 2020. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/blog/2020/06/02/como-a-falta-de-saneamento-basico-afeta-o-meio-ambiente/>. Acesso em: 20 out. 2020.

JESUS, G. V. A importância dos açorianos em Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui: marcando o processo de urbanização. In: COLÓQUIO: 260 anos de herança açoriana, 2008. **Anais [...]**. Florianópolis: UFSC, 2008. p. 1-10. Disponível em: <https://novonea.paginas.ufsc.br/files/2011/04/GISELLI.pdf>. Acesso em: 1 ago. 2020.

JESUS, G. V. **Dinâmica socioespacial do distrito de Santo Antônio de Lisboa (Florianópolis/SC): passado e presente**. 2011. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

JORDÃO, E. P.; PESSÔA, C. A. **Tratamento de esgotos domésticos**. 8. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2017. 915 p.

JOUMARD, R.; GUDMUNDSSON, H.; FOLKESON, L. Framework for assessing indicators of environmental impacts in the transport sector. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, [S. l.], v. 2242, n. 1, p. 55-63, jan. 2011.

KEMERICH, P. D. C.; MARTINS, S. R.; KOBIYAMA, M.; BURIOL, G. A.; BORBAS, W. F.; RITTER, L. G. Avaliação da sustentabilidade ambiental em bacias hidrográficas mediante a aplicação do modelo P-E-R. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, [S. l.], v. 10, n. 10, p. 2140–2150, abr. 2013.

KOBIYAMA, M.; MOTA, A. DE A.; CORSEUIL, C. W. **Recursos hídricos e saneamento**. 1. ed. Curitiba: Organic Trading, 2008.

LEMIEUX, C. J.; SCOTT, D. J. Changing climate, challenging choices: identifying and evaluating climate change adaptation options for protected areas management in Ontario, Canada. **Environmental Management**, [S. l.], v. 48, n. 4, p. 675-690, ago. 2011.

LIMA, H. E. Da escravidão à liberdade na Ilha de Santa Catarina. In: MAMIGONIAN, B. G.; VIDAL, J. **História Diversa: africanos e afrodescendentes na Ilha de Santa Catarina**. Florianópolis: Editora UFSC, p. 197-224, 2013.

LINSTONE, H. A.; TUROFF, M. **The Delphi Method**: techniques and applications. California: University of Southern California, 2002.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; BENDER, K. S.; BUCKLEY, D. H.; STAHL, D. A. Água e alimentos como veículos de transmissão de doenças bacterianas. In: MADIGAN, M. *et al.* **Microbiologia de Brock**. 14. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. Cap. 31. p. 903–922.

MARTINELLO, D. M. **Santo Antônio de Lisboa**: o pescador tecendo sua própria rede. 1992. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1992. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/76863/90999.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 1 ago. 2020.

MARTINELLO, D. M. A comunidade de Santo Antônio de Lisboa. **Revista Katálysis**, n. 1, p. 31-37, 1997.

MATIAS, W. G. **Determinação da turbidez**. 08 ago. 2016, 16 dez. 2016. Notas de aula.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Indicadores ambientais**. 2011. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/informacoes-ambientais/indicadores-ambientais>. Acesso em: 13 maio 2020.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF). **MPF/SC ajuíza ação para solucionar a poluição do mar em Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui**. 2014. Disponível em: <https://mpf.jusbrasil.com.br/noticias/137609185/mpf-sc-ajuiza-acao-para-solucionar-a-poluicao-do-mar-em-santo-antonio-de-lisboa-e-sambaqui?ref=amp>. Acesso em: 10 ago. 2020.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF). **Justiça determina que CASAN, município e IMA acabem com a poluição do mar em Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui, em SC**. 2019. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/sc/sala-de-imprensa/noticias-sc/justica-determina-que-casan-municipio-e-ima-acabem-com-a-poluicao-do-mar-em-santo-antonio-de-lisboa-e-sambaqui>. Acesso em: 10 ago. 2020.

MORAIS, N. W. S.; SANTOS, A. B. Análise dos padrões de lançamento de efluentes em corpos hídricos e de reúso de águas residuárias de diversos estados do Brasil. *Revista Dae*, [S.L.], v. 67, n. 215, p. 40-55, 2019. **Revista DAE**. <http://dx.doi.org/10.4322/dae.2019.004>.

MOREIRA, L. M. P. S.; VIEIRA, G. C. L.; HORA, K. E. R.; KALLAS, L. M. E Níveis de densidade populacional: uma proposta de classificação para Goiânia - GO, aplicação no Setor Central. In: 18º ENANPUR, 2019. **Anais [...]**. Natal, 2019.

MOTA, C. (coord.). **Saneamento básico no Brasil**: aspectos jurídicos da lei federal nº 11.445/07. São Paulo: Quartier Latin, 2010. 342 p.

MOTA, S. Conhecimentos para promoção do saneamento, saúde e ambiente. In: PHILIPPI JR, A. (Ed.). **Saneamento, saúde e ambiente**: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. 2. ed. Barueri: Manole, 2018. p. 118–144.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Environmental Indicators: development, measurement and use.** 2003. Disponível em: <http://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/24993546.pdf>. Acesso em: 13 maio 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: 17 objetivos para transformar nosso mundo.** 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/>. Acesso em: 16 abr. 2020.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **OMS pede aumento de investimentos para atingir meta de banheiro para todos.** 2018. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5776:oms-pede-aumento-de-investimentos-para-atingir-meta-de-banheiro-para-todos&Itemid=839. Acesso em: 04 ago. 2020

PAPINI, S. Consequências da degradação ambiental: Poluição aquática. In: PAPINI, S. **Vigilância em saúde ambiental: uma nova área da ecologia.** 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2011. Cap. 21. p. 94-95.

PASSOS, E. B.; OROFINO, F. V. G. O saneamento básico na Ilha. In: Pereira, N. V.; et al. **A Ilha de Santa Catarina: espaço, tempo e gente.** Florianópolis: Instituto Histórico e Geográfico de Santa Catarina, 2002, p. 283-302.

PEREIRA, R. D. M.; ALVIM, N. A. T. Delphi technique in dialogue with nurses on acupuncture as a proposed nursing intervention. **Escola Anna Nery - Revista de Enfermagem**, [S. l.], v. 19, n. 1, 2015.

PHILIPPI JR, A. (ed.). **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável.** 2. ed. Barueri: Manole, 2018. 972 p.

PHILIPPI JR, A.; MALHEIROS, T. F. Saneamento e Saúde Pública: integrando homem e ambiente. In: PHILIPPI JR, A. (ed.). **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável.** 2. ed. Barueri: Manole, 2018a. p. 3–35.

PHILIPPI JR, A.; MALHEIROS, T. F. Águas Residuárias: visão de saúde pública e ambiental In: PHILIPPI JR, A. (ed.). **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável.** 2. ed. Barueri: Manole, 2018b. p. 208–245.

PHILIPPI JR, A.; MALHEIROS, T. F.; AGUIAR, A. O. E. Indicadores de sustentabilidade. In: PHILIPPI JR, A. (ed.). **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável.** 2. ed. Barueri: Manole, 2018. p. 913–949.

PORTAL SANEAMENTO BÁSICO. **Saneamento Básico.** Disponível em: <https://www.saneamentobasico.com.br/saneamento-basico/>. Acesso em: 28 abr. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS (PMF). **Conselho Municipal de Saneamento Básico.** 2007 Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/infraestrutura/index.php?cms=conselho+municipal+de+saneamento+basico&menu=5&submenuid=331>. Acesso em: 11 jun. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS (PMF). **Plano Municipal de Habitação de Interesse Social (PMHIS)**: inserção regional e características do município. Revisão 3. Florianópolis: SMHSA, 2009, 93 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS (PMF). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMISB)**. Florianópolis: SMHSA, 2011, 299 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS (PMF). **História**. 2012. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/turismo/index.php?cms=historia&menu=5>. Acesso em: 24 maio 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS (PMF). **Prefeitura lacra seis ligações irregulares de esgoto em fiscalização no Norte da Ilha**. 2019. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/seliganarede/index.php?pagina=notpagina%C2%ACi=21637>. Acesso em: 05 nov. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS (PMF). **Denúncia esgoto**. [201-?]. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/servicos/index.php?pagina=servpagina&id=5142>. Acesso em: 12 ago. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS (PMF). **Floripa se liga na rede: últimas notícias**. 2020a. Disponível em <http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/seliganarede/index.php?pagina=notultimas&menu=4>. Acesso em: 6 ago. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS (PMF). **Governo, Prefeitura e CASAN anunciam mais duas obras de esgoto**. 2020b. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/mobile/index.php?pagina=notpagina¬i=19964>. Acesso em: 24 ago. 2020.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA). **Metodologia para a elaboração de Relatórios GEO Cidades**: manual de aplicação. 2. ed. [S. l.]: PNUMA, 2004. 181 p. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4218641/mod_resource/content/1/356_Manual_GEO_Cidades_port.pdf. Acesso em: 20 jun. 2020.

RAMOS, Á. A. **O saneamento em dois tempos**: Destêrro e Florianópolis. Florianópolis: Artgraf, 1984, 56 p.

RAMOS, Á. **Memória do saneamento desterrense**. Florianópolis: Artgraf, 1986, 169 p.

REDAÇÃO ND. **Turistas e moradores registram despejo irregular de esgoto em Santo Antônio de Lisboa**. 2018. Disponível em: <https://ndmais.com.br/noticias/turistas-e-moradores-registram-despejo-irregular-de-esgoto-em-santo-antonio-de-lisboa/>. Acesso em: 02 nov. 2020.

REDAÇÃO NSC. **Ação do MPF expõe falta de alternativas da prefeitura de Florianópolis para o saneamento de Santo Antônio de Lisboa.** 2014. Disponível em: <https://www.nsctotal.com.br/noticias/acao-do-mpf-expoe-falta-de-alternativas-da-prefeitura-de-florianopolis-para-o-saneamento>. Acesso em: 4 ago. 2020.

ROZADOS, H. F. O uso da técnica Delphi como alternativa metodológica para a área da Ciência da Informação. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 21, n. 3, p. 64-86, 2015.

SAIANI, C. C. S.; OLIVEIRA, W. T. Desigualdades de acesso a serviços públicos de saneamento básico: evidências de seletividade das políticas e efeitos do crescimento econômico. In: 46º Encontro Nacional de Economia, 2018. **Anais [...]**. Rio de Janeiro, 2018.

SANTA CATARINA. **Lei nº 13.517, de 04 de outubro de 2005.** Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e estabelece outras providências. Disponível em: http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2005/13517_2005_Lei.html. Acesso em: 28 abr. 2020.

SANTA CATARINA. **Lei nº 16.673, de 11 de agosto de 2015.** Dispõe sobre a fusão da Agência Reguladora de Serviços Públicos de Santa Catarina (AGESC) com a Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina (AGESAN), cria a Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina (ARESC) e estabelece outras providências. Disponível em: http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2015/16673_2015_Lei.html. Acesso em: 15 maio 2020.

SANTIAGO, L. S.; DIAS, S. M. F. Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 203-212, jun. 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522012000200010&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 27 ago. 2020.

SCANDAR NETO, W. J. **Síntese que organiza o olhar:** uma proposta para construção e representação de indicadores de desenvolvimento sustentável e sua aplicação para os municípios fluminenses. 2006. Dissertação (Mestrado em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais) - Escola Nacional de Ciências e Estatísticas, Rio de Janeiro, 2006.

SCHWEMLEIN, S.; CRONK, R.; BARTRAM, J. Indicators for monitoring water, sanitation, and hygiene: a systematic review of indicator selection methods. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [S. l.], v. 13, n. 3, p. 333-347, mar. 2016.

SCOLOZZI, R.; MORRI, E.; SANTOLINI, R. Delphi-based change assessment in ecosystem service values to support strategic spatial planning in Italian landscapes. **Ecological Indicators**, [S. l.], v. 21, p. 134-144, out. 2012.

SILVA, D. **Os Esgotos Sanitários em Florianópolis.** 1989. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, 1989.

SILVA, C. R. **Expressão heteróloga de citocromo P450 356A1 de Crassostrea gigas e utilização para biomonitoramento ambiental.** 2010. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/93927/293478.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 08 out. 2020.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Painel de informações sobre saneamento**. 2018. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/>. Acesso em: 25 jul. 2020.

SKULMOSKI, G. J.; HARTMAN, F. T.; KRAHN, J. The Delphi method for graduate research. **Journal of Information Technology Education**, [S. l.] v. 6, n. 1, p. 1-21, 2007.

SOUZA, J. L.; SILVA, I. R. Utilização do modelo pressão-estado-resposta na avaliação da qualidade das praias da Ilha de Itaparica, Bahia. **Caderno de Geociências**, [S. l.], v. 11, n. 1-2, p. 103-113, nov. 2014.

SOUZA, R. V.; NOVAES, A. L. T.; SANTOS, A. A.; RUPP, G. S.; SILVA, F. M. Controle higiênicosanitário de moluscos bivalves no litoral de Santa Catarina. **Panorama da Aquicultura**, v. 116, p. 53-59, 2009.

TOMÁS, E. D. **Antigos e novos olhares sobre o Maciço do Morro da Cruz**: de não território a território do PAC-Florianópolis. 2012. Tese (Doutorado em Geografia) - Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

VALENTE, J. P. S.; PADILHA, P. M.; SILVA, A. M. M. Oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO) como parâmetros de poluição no ribeirão Lavapés/Botucatu - SP. **Eclética Química**, [S.L.], v. 22, p. 49-66, 1997. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-46701997000100005>.

VASCONCELOS, V. M. M.; SOUZA, C. F. Caracterização dos parâmetros de qualidade da água do manancial Utinga, Belém, PA, Brasil. **Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 6, n. 2, p. 605-624, 2011.

VEIGA, T. B.; COUTINHO, S. S.; TAKAYANAGUI, A. M. M. Aplicação da técnica Delphi na construção de indicadores de sustentabilidade. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 9, n. 4, p. 31-45, 2013.

WALMSLEY, J. J. Framework for measuring sustainable development in catchment systems. **Environmental Management**, [S. l.], v. 29, n. 2, p. 195-206, fev. 2002.

WANG, C.; QU, A.; WANG, P.; HOU, J. Estuarine ecosystem health assessment based on the DPSIR framework: a case of the Yangtze Estuary, China. **Journal Of Coastal Research**, [S. l.], v. 165, p. 1236-1241, jan. 2013.

WEISS, C. **O novo mapa de Santo Antônio de Lisboa**. 2014. Disponível em: http://www.clicrbs.com.br/sites/swf/plano_diretor/santo-antonio-de-lisboa.html. Acesso em: 03 nov. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Guidelines on Sanitation and Health**. Geneva: WHO, 2018. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274939/9789241514705-eng.pdf?ua=1>. Acesso em: 01 ago. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO); UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND (UNICEF). **Progress on Drinking Water, Sanitation and Hygiene**: 2017 update and SDG baselines. Geneva: WHO & UNICEF, 2017. Disponível em: <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/launch-version-report-jmp-water-sanitation-hygiene.pdf?ua=1>. Acesso em: 01 ago. 2020.

WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME (WWAP). **The United Nations World Water Development Report 2015**: water for a sustainable world. Paris: UNESCO, p.38, 2015.

WRIGHT, J. T.; GIOVINAZZO, R. A. Delphi: uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 12, p. 54-65, 2000.

ZIONI, F.; SOUZA, D. V. Pesquisa social: métodos aplicados ao saneamento. In: PHILIPPI JR, A. (ed.). **Saneamento, saúde e ambiente**: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. 2. ed. Barueri: Manole, 2018. p. 750–773.

APÊNDICE A – Modelo do questionário aplicado na primeira rodada do *Delphi*

Análise da percepção dos moradores em relação ao esgotamento sanitário em Sambaqui e em Santo Antônio de Lisboa

Prezado(a),

O presente questionário tem como principal objetivo coletar a opinião de atores da comunidade de Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa, afim de se analisar a percepção da população local em relação aos efeitos da ausência do esgotamento sanitário em ambos os bairros. Para esta pesquisa, faz-se o uso do método Delphi, onde o questionário é aplicado em mais de uma etapa, sendo assim, ressalta-se que a participação dos respondentes é de grande importância durante todo o processo. Este questionário é parte integrante do Trabalho de Conclusão de Curso da aluna Ivana Pires Sartorato, graduanda do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina, orientada pelo Professor Dr. Rodrigo de Almeida Mohedano.

Essa pesquisa garante a proteção de dados e o anonimato de todos os participantes.

Nome:

Email:

Telefone:

Formação:

Essa pesquisa será aplicada com três grupos diferentes de moradores. Você se enquadra em qual grupo? (Assinale uma ou mais opções)

- Participante de comissão de saneamento ou de grupos que discutem sobre saneamento (Associação de Moradores)
- pescador(a) ou maricultor(a)
- proprietário(a) ou representante de empresa

Por qual bairro você responde esse questionário? (Assinale uma ou mais opções)

- Sambaqui
- Santo Antônio de Lisboa

QUESTIONÁRIO

Todas as perguntas são referentes à situação do esgotamento nos bairros de Sambaqui ou de Santo Antônio de Lisboa, de acordo com o que você respondeu anteriormente.

Contextualização:

Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário aqueles que se constituem por uma ou mais das seguintes atividades: coleta, transporte, tratamento e disposição final dos esgotos sanitários (dejetos provenientes de vasos sanitários, pias, ralos e máquinas de lavar, por exemplo). Na atualidade, nota-se constantemente os efeitos causados pela falta do esgotamento sanitário e na cidade de Florianópolis isso não é diferente. Quase que diariamente, na Ilha de Santa Catarina, a população tem acesso a notícias que apresentam essa situação, especialmente quanto a irregularidades no tratamento de esgoto doméstico. As irregularidades são responsáveis pela poluição de solos e, principalmente, de corpos hídricos, como mares e córregos, assim trazendo possíveis prejuízos à saúde do ambiente, à saúde animal e à saúde humana.

Nesse sentido, os bairros de Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa também têm que lidar com problemas envolvendo o saneamento. Existe uma rede coletora (tubulação que faz o transporte do efluente até a estação de tratamento) instalada na região desde 2009, mas ainda permanece desativada. Prevê-se que isso mude nos próximos anos, já que neste ano foi aprovada a construção da estação de tratamento de esgotos que receberá o efluente gerado em ambos os bairros.

1) Como você considera o seu nível de informação sobre o esgotamento sanitário no bairro pelo qual você responde?

- Não tenho interesse pelo assunto
- Tenho interesse, porém não sei muito sobre o assunto
- Tenho interesse e me informo através de notícias veiculadas na mídia
- Tenho interesse e, regularmente, procuro por informações sobre o assunto
- Outro:

2) Como você avalia a atual situação do esgotamento sanitário no bairro?

- Insatisfatória Pouco satisfatória Parcialmente Satisfatória
- Satisfatória Nada a declarar

3) Como você avalia a atuação do poder público em relação ao esgotamento sanitário?

- Insatisfatória Pouco satisfatória Parcialmente satisfatória
 Satisfatória Nada a declarar

4) Como você acha que a atual situação do esgotamento influencia na qualidade ambiental?

- Não influencia Influencia pouco Influencia parcialmente
 Influencia muito Nada a declarar

5) Como você acha que a situação atual do esgotamento influencia na qualidade de vida dos moradores?

- Não influencia Influencia pouco Influencia parcialmente
 Influencia muito Nada a declarar

6) Como você acha que a atual situação do esgotamento influencia na balneabilidade*?

*balneabilidade se refere à qualidade da água (própria ou imprópria) para atividades de contato direto, como banho e atividades esportivas, por exemplo.

- Não influencia Influencia pouco Influencia parcialmente
 Influencia muito Nada a declarar

7) Como você acha que a atual situação do esgotamento no bairro influencia em atividades econômicas vinculadas a produtos marinhos (pesca e maricultura)?

- Não influencia Influencia pouco Influencia parcialmente
 Influencia muito Nada a declarar

8) Como você acha que a atual situação do esgotamento influencia no comércio e em restaurantes?

- Não influencia Influencia pouco Influencia parcialmente
 Influencia muito Nada a declarar

9) Como você acha que a atual situação do esgotamento influencia em atividades vinculadas ao turismo?

- Não influencia Influencia pouco Influencia parcialmente
 Influencia muito Nada a declarar

10) Como você acha que a atual situação do esgotamento influencia em atividades de lazer no mar e na prática de esportes aquáticos?

- Não influencia Influencia pouco Influencia parcialmente
 Influencia muito Nada a declarar

11) Como você avalia o envolvimento da população com atividades relacionadas à discussão sobre a situação atual do esgotamento?

- Insatisfatória Pouco satisfatória Parcialmente satisfatória
 Satisfatória Nada a declarar

ESPAÇO ABERTO PARA COMENTÁRIOS E SUGESTÕES

Por fim, peço que se sintam confortáveis para deixar abaixo comentários a respeito do tema ou do próprio questionário.

Caso queira fazer algum comentário sobre o assunto ou tenha alguma colocação relevante não contemplada neste questionário, escreva neste espaço, se desejar.

Para que esse questionário possa ser aperfeiçoado para a próxima etapa, deixe aqui sua sugestão a respeito deste, se desejar.

APÊNDICE B – Questões adicionadas ao questionário para a realização da segunda rodada do *Delphi*.

12) Você deixaria de ir a um restaurante ou comércio se soubesse que o esgoto está irregular?

Sim Não

13) Como você avalia o odor (cheiro) das águas que saem das tubulações nas praias?

Muito fraco Fraco Médio Forte Muito forte

14) Como você avalia a cor das águas que saem das tubulações nas praias?

Muito clara Clara Média Escura Muito escura

15) Você considera que as tubulações de drenagem que desembocam na praia também recebem ligações de esgoto irregulares?

Sim Não Talvez

APÊNDICE C – Questionário aplicado com a população referente às opções de tratamentos individuais

Caracterização do esgotamento sanitário em Sambaqui e em Santo Antônio de Lisboa

O presente questionário é parte integrante do Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental (UFSC) da aluna Ivana Pires Sartorato, que tem como tema a análise de indicadores de saneamento ambiental dos bairros de Sambaqui e de Santo Antônio de Lisboa (Florianópolis/SC), considerando a percepção da comunidade local.

Este questionário garante o anonimato do respondente.

Em qual bairro você mora?

Sambaqui Santo Antônio de Lisboa

Próximo à sua residência existem pontos perceptíveis de vazamento de esgoto?

Sim Não Não sei

Para onde vai o esgoto gerado em sua residência ou em sua empresa?

Todo o esgoto gerado em minha residência está conectado a um sistema de tratamento individual (fossa, filtro, etc).

O esgoto proveniente de vasos sanitários vai para um sistema de tratamento individual (fossa, filtro, etc), enquanto que o efluente originado em outros aparelhos (pias, tanques, máquinas de lavar, etc) está conectado à rede pluvial.

Todo o esgoto gerado em minha residência está conectado à rede de drenagem pluvial.

Não sei para onde vai o esgoto gerado em minha residência.

Se você possui um sistema individual de tratamento de esgoto, qual deles você utiliza?

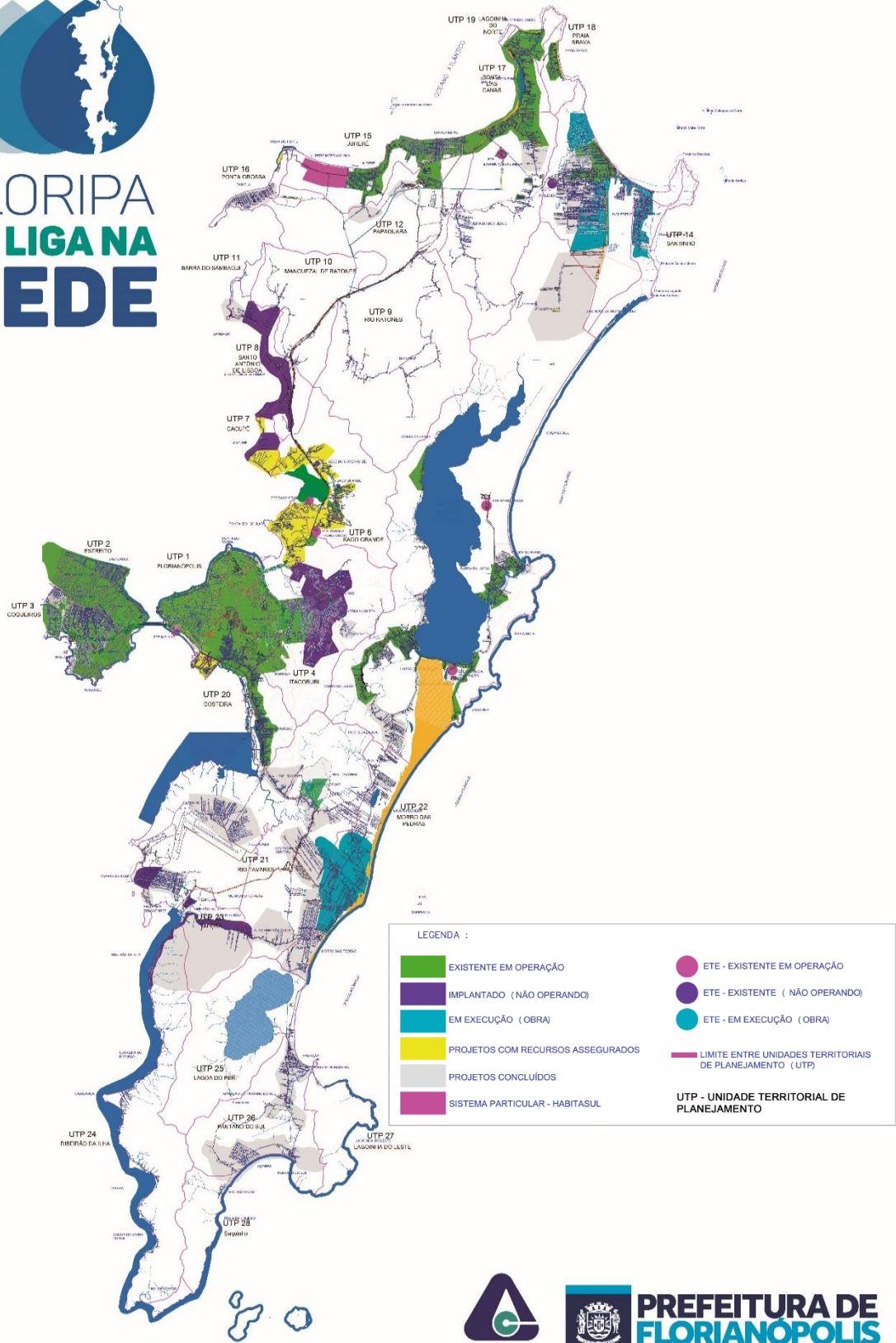
Sistema de fossa + sumidouro Sistema de fossa + vala de infiltração

Sistema de fossa + filtro Somente fossa séptica Somente filtro

Com qual periodicidade é feita a limpeza e manutenção do seu sistema de esgotamento?

- Periodicamente, a cada 1 ano
- Periodicamente, a cada 2 anos
- Periodicamente, a cada 3 anos
- Periodicamente, com tempo de intervalo superior a 3 anos.
- Faz-se a limpeza quando percebo que o sistema está com algum problema (extravasando, com odores fortes, etc).
- Possuo o sistema há mais de 5 anos e nunca foi realizada a limpeza e/ou manutenção.

ANEXO A – Mapa da rede de esgoto em Florianópolis



Fonte: CASAN, Floripa se Liga na Rede e PMF (2019)