

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA – CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

HIERO PASIANI TANAMATI

**PROPOSTAS PARA RECUPERAÇÃO DA BALNEABILIDADE DA
PRAIA DA SAUDADE – FLORIANÓPOLIS/SC**

FLORIANÓPOLIS, 2025.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA – CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

HIERO PASIANI TANAMATI

**PROPOSTAS PARA RECUPERAÇÃO DA BALNEABILIDADE DA
PRAIA DA SAUDADE – FLORIANÓPOLIS/SC**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido ao Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia de Santa
Catarina como parte dos requisitos para
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Civil.

Orientador:

Prof. Reginaldo Campolino Jaques, Mestre

Coorientadora:

Prof. Mariana Moller de Limas Fonseca,
Mestre

FLORIANÓPOLIS, 2025.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Tanamati, Hiero
PROPOSTAS PARA RECUPERAÇÃO DA BALNEABILIDADE DA PRAIA
DA SAUDADE - FLORIANÓPOLIS/SC / Hiero Tanamati; orientação
de Reginaldo Campolino Jaques; coorientação de
Mariana Moller de Limas Fonseca. - Florianópolis,
SC, 2025.

191 p.
Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal
de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis. Bacharelado
em Engenharia Civil. Departamento Acadêmico
de Construção Civil.
Inclui Referências.

1. Balneabilidade. 2. Praia da Saudade. 3. Esgotamento
Sanitário. 4. Drenagem Urbana. I. Campolino Jaques,
Reginaldo. II. Moller de Limas Fonseca, Mariana. III.
Instituto Federal de Santa Catarina. IV. PROPOSTAS
PARA RECUPERAÇÃO DA BALNEABILIDADE DA PRAIA DA SAUDADE
- FLORIANÓPOLIS/SC.

PROPOSTAS PARA RECUPERAÇÃO DA BALNEABILIDADE DA PRAIA DA SAUDADE – FLORIANÓPOLIS/SC

HIERO PASIANI TANAMATI

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Florianópolis, 16 de dezembro de 2025.

Banca Examinadora:

Prof. Me. Reginaldo Campolino Jaques
Instituto Federal de Santa Catarina

Prof^a. M^a. Mariana Moller de Limas Fonseca
Instituto Federal de Santa Catarina

Prof^a. Dr^a. Elivete Carmen Clemente Prim
Instituto Federal de Santa Catarina

Prof^a. Dr^a. Maurília de Almeida Bastos
Instituto Federal de Santa Catarina

Eng^a. Dr^a. Cristina Moreira Lalau
Prefeitura Municipal de Florianópolis

À natureza
e a todos que valorizam sua riqueza,
ofereço esta singela contribuição.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Fabrício Mitsuo Tanamati e Lua Clara Sant'Ana, pela excelente criação que me foi proporcionada e por sempre me apoiarem nas minhas escolhas. Assim como a toda a minha família, que teve papel fundamental em meu desenvolvimento.

À minha querida namorada, Ana Carolina Paloschi Nogueira, agradeço pelo companheirismo e por ter estado sempre ao meu lado, tornando esta jornada mais leve.

Agradeço à minha cachorrinha, Foxy, por me mostrar diariamente a beleza da vida e a simplicidade em que ela se encontra.

Gostaria também de expressar minha gratidão ao meu orientador, Professor Mestre Reginaldo Campolino Jaques, e à minha co-orientadora, Professora Mestra Mariana Moller de Limas Fonseca, por terem aceitado me guiar nesse processo de profundo aprendizado.

Agradeço, ainda, aos membros da banca examinadora, Engenheira Doutora Cristina Moreira Lalau, Professora Doutora Elivete Carmen Clemente Prim e Professora Doutora Maurília de Almeida Bastos, por compartilharem seus conhecimentos e por aceitarem participar desta etapa tão significativa da minha trajetória acadêmica.

Por fim, agradeço a todos que se colocaram à disposição e contribuíram, de alguma forma, para a realização deste trabalho.

*"Não adianta, eu sou do mar
Nasci para ter na pele o seu sol
Não adianta, eu sou do mar,
É ele que me faz cantar..."*
(Armandinho)

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo propor soluções voltadas à recuperação da balneabilidade na Praia da Saudade, localizada no bairro Coqueiros, em Florianópolis/SC, através da análise dos fatores que impactam a região. A importância deste estudo reside em compreender como o desenvolvimento urbano e o funcionamento das redes de esgotamento sanitário e drenagem pluvial influenciam os parâmetros de balneabilidade da região. O estudo foi estruturado em quatro etapas principais: (i) caracterização da sub-bacia hidrográfica onde está inserida a área de estudo; (ii) levantamento de dados secundários obtidos junto a órgãos públicos, como documentos técnicos e cadastros das redes; (iii) coleta de dados primários por meio de amostragens de água para análise de balneabilidade; (iv) elaboração de propostas técnicas voltadas à recuperação da balneabilidade da praia. Os resultados revelaram a existência de contaminação fecal por meio da rede de drenagem e permitiram identificar os principais pontos críticos que contribuem para a degradação da qualidade da água na praia. Entre os fatores que influenciam as condições observadas, destacam-se as ligações prediais de esgoto irregulares e a ação das chuvas, além de outros elementos que não puderam ser explorados no escopo desta pesquisa. A partir dessas constatações, foram elaboradas propostas que incluíram soluções não-estruturais, como ações educativas, campanhas de conscientização, intensificação da fiscalização e políticas públicas voltadas à preservação dos recursos naturais, além de soluções estruturais que envolvem melhorias e adequações na infraestrutura de esgotamento sanitário e drenagem pluvial. Dessa forma, espera-se que os resultados obtidos neste estudo contribuam para a melhoria das condições de balneabilidade na Praia da Saudade, assim como para a proteção da saúde pública e dos ecossistemas costeiros.

Palavras-chave: Balneabilidade. Praia da Saudade. Esgotamento Sanitário. Drenagem Urbana.

ABSTRACT

The present study aimed to propose solutions focused on restoring the bathing water quality at Praia da Saudade, located in the Coqueiros neighborhood in Florianópolis/SC, through the analysis of factors that affect the area. The importance of this research lies in understanding how urban development and the functioning of the sanitary sewer and stormwater drainage systems influence the region's bathing water parameters. The study was structured into four main stages: (i) characterization of the sub-watershed in which the study area is located; (ii) collection of secondary data obtained from public agencies, such as technical documents and network registries; (iii) collection of primary data through water sampling for bathing water quality analysis; and (iv) development of technical proposals aimed at restoring the beach's bathing conditions. The results revealed the presence of fecal contamination through the stormwater drainage network and enabled the identification of the main critical points contributing to the degradation of water quality at the beach. Among the factors influencing the observed conditions, irregular household sewage connections and rainfall stand out, in addition to other elements that could not be explored within the scope of this research. Based on these findings, proposals were developed that included non-structural solutions, such as educational initiatives, awareness campaigns, enhanced enforcement, and public policies aimed at preserving natural resources, as well as structural solutions involving improvements and upgrades to the sanitary sewer and stormwater drainage infrastructure. In this manner, the outcomes of this study are expected to contribute to improving the bathing water conditions at Praia da Saudade, as well as to protecting public health and coastal ecosystems.

Keywords: Bathing Water Quality. Praia da Saudade. Sanitary Sewage. Urban Drainage.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Praia da Saudade, década de 1960, com crianças brincando no trampolim ao fundo.....	19
Figura 2 - Praia da Saudade, 1968, com o Coqueiros Praia Clube à esquerda.....	19
Figura 3 – Localização da Praia da Saudade.....	24
Figura 4 – Localização das praias do bairro Coqueiros.....	24
Figura 5 – Mapa de zoneamento da região da Praia da Saudade.....	25
Figura 6 – Rua Desembargador Pedro Silva.....	26
Figura 7 – Rua Pascoal Simone.....	26
Figura 8 – Cartão postal da Praia da Saudade, Florianópolis, 1951.....	28
Figura 9 – Esquema do sistema de esgotamento sanitário centralizado.....	37
Figura 10 – Corte esquemático de poço de visita da rede de esgoto.....	38
Figura 11 – Vista de tubo de inspeção e limpeza (TIL).....	39
Figura 12 – Esquemas de elevatórias convencionais.....	41
Figura 13 - Representação do ciclo hidrológico.....	43
Figura 14 – Exemplo de sistema de microdrenagem.....	44
Figura 15 – Esquema de funcionamento de um sistema de microdrenagem.....	45
Figura 16 – Representação esquemática do poço de visita da rede de drenagem...	46
Figura 17 – Tipos de boca de lobo.....	47
Figura 18 – Sistema de captação e tratamento da URA Rio do Braz.....	51
Figura 19 – Diferença na qualidade da água antes e após o tratamento na URA Rio do Braz.....	52
Figura 20 – Trecho da planta do projeto arquitetônico do projeto URA Beira-Mar....	53
Figura 21 – Representação esquemática dos componentes da URA Beira-mar.....	54
Figura 22 – Fluxograma das etapas do método.....	56
Figura 23 – Região Hidrográfica do Litoral Centro.....	57
Figura 24 – Hierarquia hidrográfica da Praia da Saudade.....	58
Figura 25 – Mapa de localização da UTP 03 - Coqueiros no município de Florianópolis.....	59
Figura 26 – Canais da UTP 03 - Coqueiros.....	60
Figura 27 – Indicação da folha que abrange o município de Florianópolis no Mapa índice Topodata.....	61
Figura 28 – Mapa de localização dos pontos de drenagem que deságuam na Praia da Saudade.....	67
Figura 29 – Materiais utilizados na coleta das amostras.....	69
Figura 30 – Exemplo de ficha parcialmente preenchida.....	70
Figura 31 – Sacos estéreis identificados para a coleta de amostras.....	71
Figura 32 – Esquema do procedimento de coleta em período seco.....	73
Figura 33 – Esquema do procedimento de coleta em período chuvoso.....	75
Figura 34 – Sub-bacias da Bacia de Coqueiros geradas automaticamente através do comando r.watershed.....	77

Figura 35 – Área de contribuição real da sub-bacia “Praia da Saudade”	79
Figura 36 – Identificação dos principais logradouros da sub-bacia “Praia da Saudade”	80
Figura 37 – Mapa das vias atendidas pela rede coletora de esgoto.....	82
Figura 38 – Mapa das vias atendidas pela rede de drenagem pluvial urbana.....	84
Figura 39 – Percentual de amostras impróprias por ano.....	86
Figura 40 – Influência da intensidade da chuva sobre o percentual de amostras impróprias (1996-2025).....	87
Figura 41 – Relação entre precipitação mensal e percentual de amostras impróprias (2021).....	88
Figura 42 – Relação entre precipitação mensal e percentual de amostras impróprias (2022).....	89
Figura 43 – Relação entre precipitação mensal e percentual de amostras impróprias (2023).....	89
Figura 44 – Relação entre precipitação mensal e percentual de amostras impróprias (2024).....	90
Figura 45 – Relação entre precipitação mensal e percentual de amostras impróprias (2025).....	90
Figura 46 – Situação dos imóveis analisados.....	92
Figura 47 – Quantidade de inadequações observadas.....	94
Figura 48 – Quantidade de irregularidades observadas.....	94
Figura 49 – Imóveis irregulares por logradouro.....	95
Figura 50 – Vista da saída da galeria pluvial no Ponto 1 – Rua Ver. José do Vale Pereira.....	97
Figura 51 – Vista da saída da galeria pluvial no Ponto 2 – Ranchos dos Pescadores.. ..	98
Figura 52 – Vista da saída da galeria pluvial no Ponto 3 – Rua Pascoal Simone.....	99
Figura 53 – Vista da saída da galeria pluvial no Ponto 4 – Edifício Normandie.....	100
Figura 54 – Vista da saída da galeria pluvial no Ponto 5 – Deck Restaurante Trofi. À esquerda, vista externa do deck; à direita, vista interna, abaixo do deck.....	101
Figura 55 – Vista da saída da galeria pluvial no Ponto 6 - Edifício em Construção.....	102
Figura 56 – Vista da saída da galeria pluvial no Ponto 7 – Rua Fritz Muller.....	103
Figura 57 – Vista da saída da galeria pluvial no Ponto 8 – Centro Comercial Coqueiros.....	104
Figura 58 – Vista da saída da galeria pluvial no Ponto 9 – Residencial BelleVie....	105
Figura 59 – Vista da saída da galeria pluvial no Ponto 10 – Point do Piva.....	106
Figura 60 – Priorização das vias para execução do programa.....	110
Figura 61 – Fluxograma das ações a serem realizadas.....	113

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Subdivisão das categorias das águas próprias para balneabilidade.....	30
Quadro 2 – Condição de balneabilidade da Praia da Saudade (ponto 04) em 23/06/2025.....	32
Quadro 3 – Operações, processos e sistemas de tratamento frequentemente utilizados para a remoção de poluentes dos esgotos domésticos.....	42
Quadro 4 – Ocorrências observadas nos imóveis antes de sua regularização.....	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantitativo de pontos próprios e impróprios em Florianópolis (relatório nº 59).....	32
Tabela 2 – Relação das Unidades Territoriais de Análise e Planejamento – UTP Propostas para o Município de Florianópolis/SC.....	35
Tabela 3 – Registros de coleta das amostras (período seco).....	72
Tabela 4 – Registros de coleta das amostras (período chuvoso).....	74
Tabela 5 – Ocorrências observadas nos imóveis antes de sua adequação.....	93
Tabela 6 – Concentração de E. coli nas amostras coletadas em período seco (12/11/2025) e período chuvoso (17/11/2025).....	107

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
APHA	American Public Health Association
ARESC	Agência Reguladora de Serviços Públicos de Santa Catarina
AWWA	American Water Works Association
BL	Boca de Lobo
CASAN	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
CBMSC	Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina
CL	Caixa de Ligação
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EPA	Environmental Protection Agency
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IFSC	Instituto Federal de Santa Catarina
IMA	Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina
LAUTEC	Laboratório de Águas Pluviais Urbanas e Técnicas Compensatórias
MUG	4-Metilumbeliferil- β -D-glicuronídeo
ONPG	Orto-nitrofenil- β -galactopiranosídeo
PMF	Prefeitura Municipal de Florianópolis
PMISB	Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico
PV	Poço de Visita
SMC	Secretaria Municipal do Continente
SMI	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Manutenção
SMMA	Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
TIL	Tubo de Inspeção e Limpeza
TL	Tubo de Ligação
URA	Unidade de Recuperação Ambiental
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UTP	Unidade Territorial de Planejamento
WEF	Water Environment Federation
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	18
1.1 Justificativa.....	21
1.2 Definição do Problema.....	22
1.3 Objetivo Geral.....	22
1.4 Objetivos Específicos.....	22
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	23
2.1 Praia da Saudade — Florianópolis/SC.....	23
2.2 Balneabilidade.....	28
2.2.1 Legislação Aplicável.....	29
2.2.2 Monitoramento da Balneabilidade em Santa Catarina.....	31
2.3 Bacia Hidrográfica, Sub-bacia e Microbacia.....	33
2.4 Unidades Territoriais de Planejamento (UTP's).....	34
2.5 Sistemas de Esgotamento Sanitário.....	35
2.5.1 Componentes do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	36
2.5.1.1 Rede Coletora.....	37
2.5.1.2 Estação Elevatória de Esgoto.....	39
2.5.1.3 Estação de Tratamento de Esgoto.....	41
2.6 Sistemas de Drenagem Pluvial.....	42
2.6.1 Microdrenagem.....	44
2.6.2 Macrodrenagem.....	47
2.7 Medidas de Saneamento para Recuperação Ambiental em Florianópolis..	48
2.7.1 Programa Floripa Se Liga Na Rede.....	49
2.7.2 Blitz Sanear.....	50
2.7.3 Unidade de Recuperação Ambiental (URA) – Rio do Braz.....	51
2.7.4 Unidade de Recuperação Ambiental (URA) – Beira-mar.....	52
3 METODOLOGIA.....	55
3.1 Caracterização Geral da Área de Estudo.....	56
3.1.1 Delimitação Automática da Sub-bacia.....	60
3.1.3 Delimitação da Área de Contribuição Real.....	62
3.2 Coleta e Análise de Dados Existentes.....	63
3.2.1 Histórico de Balneabilidade.....	63
3.2.2 Dados Sobre as Ligações Prediais de Esgoto.....	64
3.3 Coleta e Análise de Amostras de Água dos Pontos de Drenagem.....	66
3.3.1 Materiais Utilizados na Coleta de Amostras.....	68
3.3.2 Coletas Realizadas em Período Seco.....	71
3.3.3 Coletas Realizadas em Período Chuvoso.....	73
3.4 Elaboração de Propostas Voltadas à Recuperação da Balneabilidade da Praia da Saudade.....	75

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	76
4.1 Delimitação da Sub-bacia e Refinamento da Área de Contribuição.....	76
4.2 Documentos, Relatórios Técnicos e Cadastros de Rede Levantados.....	80
4.3 Sistema de Esgotamento Sanitário.....	81
4.4 Sistema de Drenagem Urbana.....	83
4.5 Balneabilidade da Praia da Saudade.....	85
4.5.1 Percentual de Amostras Impróprias por Ano.....	85
4.5.2 Influência de Condições Ambientais na Balneabilidade.....	87
4.5.3 Análise Temporal da Balneabilidade em Relação à Pluviosidade (2021-2025).....	88
4.6 Situação das Ligações Prediais de Esgoto.....	91
4.7 Descrição dos Pontos de Drenagem Pluvial que Deságuam na Praia da Saudade.....	96
4.7.1 Ponto 1 – Rua Ver. José do Vale Pereira.....	97
4.7.2 Ponto 2 – Ranchos dos Pescadores.....	98
4.7.3 Ponto 3 – Rua Pascoal Simone.....	99
4.7.4 Ponto 4 – Edifício Normandie.....	100
4.7.5 Ponto 5 – Deck Restaurante Trofi.....	101
4.7.6 Ponto 6 - Edifício em Construção.....	102
4.7.7 Ponto 7 – Rua Fritz Muller.....	103
4.7.8 Ponto 8 – Centro Comercial Coqueiros.....	104
4.7.9 Ponto 9 – Residencial BelleVie.....	105
4.7.10 Ponto 10 – Point do Piva.....	106
4.8 Análise das Concentrações de E. coli em Águas Provenientes da Rede de Drenagem Pluvial.....	107
4.9 Propostas Para Recuperação da Balneabilidade da Praia da Saudade	109
4.9.1 Programa de Eliminação das Fontes de Contaminação.....	109
4.9.2 Unidade de Recuperação Ambiental (URA) “Praia da Saudade”.....	113
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	115
5.1 Sugestões Para Trabalhos Futuros.....	116
REFERÊNCIAS.....	118
APÊNDICES.....	125
APÊNDICE A — OFÍCIO ENCAMINHADO À CASAN.....	126
APÊNDICE B — OFÍCIO ENCAMINHADO À SMI.....	128
APÊNDICE C — OFÍCIO ENCAMINHADO À SMMA.....	130
APÊNDICE D — OFÍCIO ENCAMINHADO À ARESC.....	132
APÊNDICE E — CADEIA DE CUSTÓDIA (PERÍODO SECO).....	133
APÊNDICE F — CADEIA DE CUSTÓDIA (PERÍODO CHUVOSO).....	141
APÊNDICE G — RELATÓRIO DE ENSAIO (PERÍODO SECO).....	151
APÊNDICE H — RELATÓRIO DE ENSAIO (PERÍODO CHUVOSO).....	167

ANEXOS.....	187
ANEXO A — PLANTA GERAL DA REDE DE DRENAGEM DO CONTINENTE....	188
ANEXO B — MAPA DO CADASTRO TÉCNICO PILOTO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS DO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS.....	190

1 INTRODUÇÃO

A cidade de Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina, é conhecida por suas belas praias e natureza exuberante. Ao longo de sua história, a relação entre a população local e o mar passou por mudanças significativas, pois inicialmente o mar era visto essencialmente como um espaço de trabalho, destinado à pesca e ao transporte. Além dessas funções, o mar também exercia um papel como local de despejo de esgoto e resíduos, como evidencia o Código de Posturas da Cidade do Desterro, de 1888 (Desterro, 1888 *apud* Ferreira, 1994), o qual proibia o despejo de imundícies nas praias durante o dia, mas permitia a prática durante o período das 10 horas da noite às 5 horas da manhã.

A partir da década de 1920, a prática do banho de mar passou a ser noticiada com mais frequência nos jornais locais. Naquele período, ainda não existiam rodovias que conectassem o centro urbano às regiões mais interioranas da ilha. Por esse motivo, as primeiras praias a serem utilizadas com fins recreativos foram aquelas localizadas próximas da região central, como a Praia de Fora e a Praia do Müller — atual Beira-Mar Norte.

A construção da ponte Hercílio Luz, em 1926, facilitou o deslocamento entre a região central de Florianópolis e as praias do continente. As transformações na infraestrutura da cidade, somadas às mudanças nos costumes da população, contribuíram para que na década de 1930 se consolidasse a prática do banho de mar na cidade. Como observa o historiador Sérgio Ferreira, “em Florianópolis esta prática parece ter tomado corpo na década de 1930, quando passou-se a montar toda uma estrutura balneária e tornou-se distinção social frequentar balneários” (Ferreira, 1994, p. 5).

Nesse contexto, a Praia da Saudade — localizada no bairro “dos” Coqueiros, como era chamado até a década de 1970 — se tornou um dos pontos mais frequentados pela sociedade florianopolitana da época, onde muitas famílias, atraídas pelo seu mar calmo e paisagens cativantes, decidiram estabelecer suas casas de veraneio na região. A inauguração da sede do Coqueiros Praia Clube, na Praia da Saudade, no ano de 1948, estabeleceu o balneário como o mais frequentado e importante espaço de lazer e convivência entre a década de 1950 até o início dos anos 1970. Durante esse período, o clube realizava diversas atividades

relacionadas à praia e ao mar, como banhos de mar à fantasia em períodos carnavalescos, além de competições de remo, natação e vela. Esse cenário é evidenciado nas Figuras 1 e 2, que registram o intenso fluxo de banhistas na Praia da Saudade durante a década de 1960.

Figura 1 - Praia da Saudade, década de 1960, com crianças brincando no trampolim ao fundo



Fonte: Carvalho *apud* Laurindo (2024).

Figura 2 - Praia da Saudade, 1968, com o Coqueiros Praia Clube à esquerda



Fonte: Menezes (2021).

Ainda na década de 1960, o crescimento urbano desordenado, aliado à falta de planejamento, favoreceram o lançamento inadequado de esgoto nas águas da baía de Florianópolis (Ramos, 1991 *apud* Folzke, 2008), o que contribuiu para o início do processo de abandono da Praia da Saudade como balneário recreativo.

[...] esses locais localizados no bairro de Coqueiros se urbanizaram, tornando-se áreas de residências permanentes e, como consequência, em alguma medida, o mar se tornou impróprio para banho, como apontam informantes que residem no local há mais de sessenta anos. Segundo eles, o mar que antigamente era tão utilizado para o banho e para a pesca hoje se apresenta inutilizável, sendo urgentes, na opinião desses moradores, melhorias no saneamento do bairro (Pedralli; Dias, 2015, p.10).

Mesmo após a implantação da rede de coleta de esgoto no bairro, que teve suas obras iniciadas em 1981 e finalizadas em 1983 (PMF, 2009a), a região continuou sofrendo com problemas de balneabilidade, situação essa que perdura até os dias atuais. De acordo com os relatórios de balneabilidade publicados pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA, 2024), aproximadamente 59% dos resultados emitidos no ano de 2024 indicaram condições impróprias para banho no local. Essa situação representa um risco à saúde pública, devido à exposição da população a patógenos, além de resultar na perda de um recurso ambiental e turístico valioso.

Apesar da proximidade com os bairros centrais e da existência de rede coletora de esgoto, a permanência desses problemas tem limitado o aproveitamento do potencial turístico e de lazer da Praia da Saudade. Em função dessas condições desfavoráveis para o uso recreativo do mar, a região buscou alternativas para seu desenvolvimento econômico, consolidando-se como uma das principais rotas gastronômicas de Florianópolis.

As praias da região continental, incluindo a Praia da Saudade, enfrentam condições que levam à sua desvalorização, em contraposição às praias da ilha, que atraem maior fluxo de visitantes. Essas dificuldades estão diretamente relacionadas a desafios na infraestrutura urbana, especialmente nos sistemas de esgotamento sanitário e drenagem, que impactam diretamente a balneabilidade da região.

Frente a esses desafios, a engenharia civil desempenha papel fundamental no enfrentamento dessas questões, por meio do planejamento, desenvolvimento e manutenção dos sistemas de saneamento. A melhoria dessas

infraestruturas é essencial para o controle dos impactos ambientais, contribuindo para a recuperação da balneabilidade e para a promoção da sustentabilidade dos espaços costeiros urbanos.

Dessa forma, este trabalho busca contextualizar e analisar os fatores que contribuem para a situação atual da Praia da Saudade, destacando a importância do saneamento básico para a recuperação da balneabilidade e valorização desse espaço. Com base na pesquisa a ser realizada, espera-se contribuir para o desenvolvimento de estratégias que promovam a melhoria das condições de balneabilidade da orla e ampliem as opções de lazer na região de Florianópolis.

1.1 Justificativa

A motivação para a escolha do tema deste trabalho está relacionada à percepção do autor sobre a importância da Praia da Saudade como espaço recreativo e de valorização cultural. Na condição de residente da região continental de Florianópolis, com forte vínculo ao bairro Coqueiros, o autor reconhece o papel significativo que o local exerce na identidade sociocultural da comunidade. Entretanto, a presença recorrente de mau cheiro e a condição comprometida de balneabilidade têm limitado o uso recreativo da orla, evidenciando a necessidade de investigação e proposição de medidas voltadas à sua recuperação e valorização.

A ausência de ações efetivas nessa área contribui para o abandono gradual de um espaço que poderia servir como alternativa de lazer para a população da Grande Florianópolis. A requalificação ambiental da área, por meio de medidas voltadas ao saneamento básico e a recuperação da qualidade da água, tem o potencial de gerar benefícios diretos à população local e de contribuir para a redução da sobrecarga nas praias da ilha durante a alta temporada, impactando positivamente na mobilidade urbana da cidade.

Nesse contexto, o presente trabalho justifica-se pela necessidade de identificar os fatores que contribuem para as condições impróprias de balneabilidade registradas na região e de propor soluções que contribuam para sua recuperação e manutenção. Como estudante de Engenharia Civil e morador da região, o autor observou nesta pesquisa a oportunidade de relacionar os conhecimentos adquiridos ao longo da graduação com a realidade ambiental da região, além de contribuir para

a melhoria das condições locais. Trata-se de uma forma concreta de unir teoria e prática em prol das demandas identificadas na área estudada.

1.2 Definição do Problema

A Praia da Saudade, situada no bairro Coqueiros, em Florianópolis/SC, tem apresentado com frequência condições impróprias de balneabilidade, conforme histórico de balneabilidade divulgado pelo IMA, comprometendo seu uso como espaço público de lazer e representando riscos à saúde da população. Diante desse cenário, surge o seguinte problema central: quais são os principais fatores que comprometem a sua balneabilidade? A resposta a essa questão se mostra essencial não apenas para a valorização da orla continental de Florianópolis, mas também para a promoção da saúde pública, para a ampliação das opções de lazer urbano e para o equilíbrio da demanda turística nas demais praias da cidade. Assim, torna-se urgente o desenvolvimento de estudos que integrem diagnósticos técnicos à proposição de soluções efetivas e sustentáveis para a área.

1.3 Objetivo Geral

Contribuir de forma técnica para a recuperação da balneabilidade da Praia da Saudade, localizada no bairro Coqueiros, em Florianópolis/SC.

1.4 Objetivos Específicos

- a) Analisar o histórico de balneabilidade da Praia da Saudade.
- b) Compreender a situação das ligações prediais de esgoto na região da Praia da Saudade.
- c) Avaliar a influência das águas provenientes da rede de drenagem na balneabilidade da Praia da Saudade.
- d) Propor soluções estruturais e não-estruturais voltadas à melhoria da infraestrutura de saneamento e à recuperação da balneabilidade da Praia da Saudade.

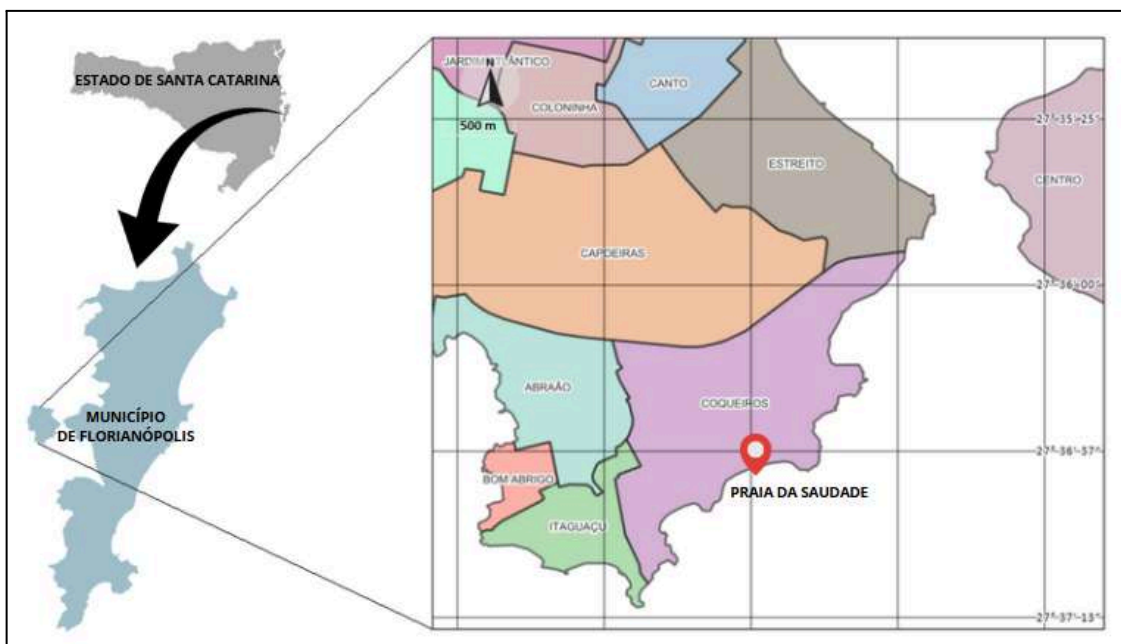
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica deste estudo aborda os principais conceitos e elementos técnicos necessários para a análise das infraestruturas de saneamento e das condições de balneabilidade da Praia da Saudade. São abordados as legislações, critérios e ensaios referentes à balneabilidade, além de definições importantes sobre esgotamento sanitário e drenagem pluvial, incluindo seus componentes e funcionamento.

Também são apresentados programas locais voltados à melhoria das condições sanitárias da cidade, como o *Floripa Se Liga na Rede* e a instalação da Unidade de Recuperação Ambiental (URA) Beira-Mar, iniciativas que atuam na regularização das ligações de esgoto e no tratamento complementar de efluentes em áreas críticas. Esses elementos fornecem a base teórica para compreender os fatores que comprometem a balneabilidade da região e para orientar a elaboração de propostas destinadas à sua recuperação.

2.1 Praia da Saudade — Florianópolis/SC

A Praia da Saudade fica localizada no bairro Coqueiros, na porção continental do município de Florianópolis, no estado de Santa Catarina, na região sul do Brasil. O bairro Coqueiros possui uma população de aproximadamente 13.396 habitantes (IBGE, 2022) e área de 1,75 km², conforme dados disponíveis no *GeoPortal*, o portal público de georreferenciamento da Prefeitura Municipal de Florianópolis (PMF, 2025a). A Figura 3 indica a localização da área de estudo.

Figura 3 – Localização da Praia da Saudade

Fonte: Elaborado pelo autor com base no georreferenciamento da PMF (2025a).

Com cerca de 650 metros de extensão (PMF, 2025a), a Praia da Saudade possui sua orla urbanizada, equipada com calçadão para caminhada, ciclofaixa e uma variedade de restaurantes. Juntamente com a Praia do Meio e a Praia do Riso, ela forma o conjunto das três praias situadas no bairro Coqueiros (Guia Floripa, s.d.), conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4 – Localização das praias do bairro Coqueiros

Fonte: Adaptado de PMF (2025a).

Com base na plataforma *GeoPortal* (PMF, 2025a), que disponibiliza informações sobre o zoneamento da cidade segundo o Plano Diretor vigente, instituído pela Lei Complementar nº 482, de 17 de janeiro de 2014 (Florianópolis, 2014), a região onde está localizada a Praia da Saudade configura-se majoritariamente como Área Residencial Predominante (ARP), Área Mista Central (AMC) e Área Residencial Mista (ARM), incluindo também trechos classificados como Área Comunitária Institucional (ACI), Área de Preservação de Uso Limitado – Encosta (APL-E) e Área Verde de Lazer (AVL), como pode ser observado na Figura 5.

Figura 5 – Mapa de zoneamento da região da Praia da Saudade



Fonte: Adaptado de PMF (2025a).

Algumas de suas principais vias são a Rua Desembargador Pedro Silva, que dá continuidade à Avenida Engenheiro Max de Souza, sendo esta a principal via do bairro Coqueiros e responsável por interligá-lo à região de Itaguaçu; e a Rua Pascoal Simone, onde está localizado o Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e a Escola de Educação Básica Presidente Roosevelt, conforme ilustrado nas Figuras 6 e 7.

Figura 6 – Rua Desembargador Pedro Silva



Fonte: Google Maps (2024).

Figura 7 – Rua Pascoal Simone



Fonte: Google Maps (2024).

Historicamente, a Praia da Saudade já ocupou posição de destaque no contexto urbano e social de Florianópolis, sendo palco de grandes festas e eventos esportivos. A notícia publicada no jornal *A Gazeta*, sob o título *Banho á fantasia*, evidencia essa relevância ao descrever um evento realizado no local:

Foi uma extraordinaria reunião desportiva-carnavalesca o banho á fantasia realizado, ontem, na praia da Saudade, em Coqueiros. Desde cêdo o movimento de pessôas, que, de Florianopolis, superlotando os ônibus, dirigiam-se áquele pitoresco recanto marinho do Continente, assoberbava. [...] Banhistas e famílias em número avultado, fugindo a canícula pesada, a 38 gráus, da Capital, esbanjavam a amênidade da temperatura, desfrutando com alegria e alarido o frêscor das aguas marinhas. Enquanto na praia

automoveis dificultavam o passo as transeutes, o mar achava-se coalhado de embarcações de recreio e de esporte, numa espetacular expressão panorâmica e numa grandiosa parada náutica elegante (A Gazeta, 1936, p. 6).

Outro registro que reforça a utilização do balneário para a prática recreativa é o romance *A Distância do Passado*, escrito pelo jornalista Juvenal Melchíades de Sousa. A narrativa revela a atividade social intensa vivida na Praia da Saudade da época, com descrições que evidenciam seu papel como espaço coletivo de lazer e encontro.

— Poderíamos ir à praia da Saudade, que tal? — perguntou Miguel.

Hoje deve estar adorável aquilo lá; o dia está magnífico — continuou êle.

Tomamos o ônibus de Coqueiros e partimos. Não sem grande dificuldade, pois a fila estava enorme.

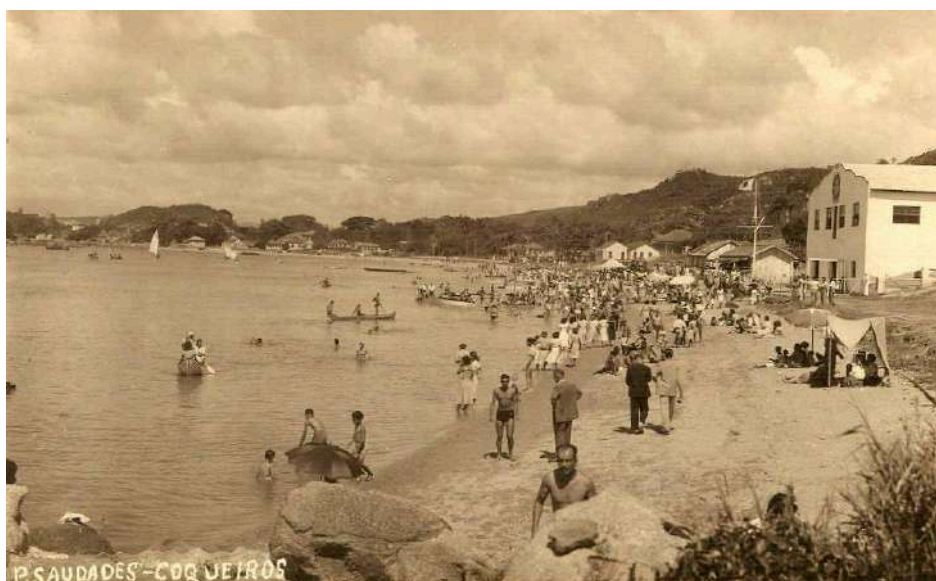
A praia estava bastante corrida. Um grupo de banhistas divertia-se jogando peteca; crianças corriam ao longo da praia. Outros deitados sobre a areia fina, deixavam-se acariciar pela reverberação do sol. Mais além, outro grupo de meninos estava empenhado numa renhida batalha de areia. Alguns mais novos tentavam imitar os nadadores abraçados aos seus patos de borracha e salva-vidas.

[...] O número de barracas aumentava a todo instante, os ônibus continuavam despejando na praia a multidão alegre.

[...] Na praia crescia a camada de banhistas (Sousa, 1948, p. 24).

Com o intuito de complementar a descrição apresentada por Sousa, a Figura 8 ilustra um cartão postal da praia datado de 1951, evidenciando suas características físicas e o contexto urbano do período.

Figura 8 – Cartão postal da Praia da Saudade, Florianópolis, 1951



Fonte: CARTÃO postal da Praia da Saudade, Florianópolis, 1951 (1951).

Atualmente, o cenário observado na região é distinto daquele do passado, não sendo mais comum a presença de banhistas. Pedralli e Dias (2015) registram, em sua pesquisa, os relatos de moradores da área, os quais apontam que o mar, que já foi amplamente utilizado para o banho e a pesca, atualmente não apresenta mais condições adequadas para tais usos.

Apesar de contar com rede coletora de esgoto, a região enfrenta problemas de balneabilidade em suas águas. Tal situação pode ter como uma de suas causas o lançamento irregular de efluentes na rede pluvial, o que compromete a balneabilidade de suas águas. Conforme estudo elaborado pela Prefeitura Municipal de Florianópolis, apresentado no Caderno 2.11: Diagnóstico preliminar - Distrito Sede Continental, (PMF, 2022, p. 7), que descreve um panorama das condições urbanas da porção continental do município de Florianópolis: “A região é impactada pelo lançamento irregular de efluentes na rede pluvial, alcançando as praias da região e prejudicando a qualidade das águas e sua balneabilidade”.

2.2 Balneabilidade

A balneabilidade é um importante indicador ambiental para avaliar a qualidade da água de um local no que tange à sua capacidade de proporcionar

condições apropriadas para atividades recreativas de contato primário. Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2003), são classificadas como atividades de contato primário aquelas em que há contato direto da água com o corpo, tais como natação e mergulho, nas quais o rosto está imerso com frequência ou recebe respingos, tornando provável a ingestão de água.

A determinação da balneabilidade de um local é realizada através de ensaios que avaliam a quantidade de bactérias do grupo coliforme presentes na água. Os coliformes são classificados como coliformes totais e coliformes termotolerantes, sendo a *Escherichia coli* o coliforme termotolerante mais utilizado para indicar a presença de contaminação fecal em águas. Segundo Von Sperling (2005), os coliformes totais abrangem bactérias amplamente distribuídas no ambiente, não necessariamente de origem fecal, enquanto os coliformes termotolerantes, especialmente a *E. coli*, são considerados indicadores mais específicos de contaminação por fezes humanas ou de animais de sangue quente. Além disso, os enterococos, embora não pertençam ao grupo dos coliformes, também são utilizados como indicadores fecais, especialmente em ambientes salinos. Conforme destaca a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2003, p. 17, tradução do autor), “*Escherichia coli* e enterococos são amplamente reconhecidos como indicadores confiáveis de contaminação fecal em águas recreativas e estão fortemente correlacionados com o risco de doenças gastrointestinais em nadadores.”

2.2.1 Legislação Aplicável

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 274 define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Entre as diretrizes estabelecidas, está a classificação das águas quanto à sua salinidade, que podem ser divididas em três categorias (Brasil, 2000):

- a) águas doces: águas com salinidade igual ou inferior a 0,50‰;
- b) águas salobras: águas com salinidade compreendida entre 0,50‰ e 30‰;
- c) águas salinas: águas com salinidade igual ou superior a 30‰

Visto que o presente estudo avalia a Praia da Saudade, considera-se que a água do mar apresenta, em média, salinidade de 35 ‰, o que a caracteriza como água salina (Pond; Pickard, 1983, p. 4). De acordo com a Resolução CONAMA nº 274 (Brasil, 2000), as águas doces, salobras e salinas destinadas à recreação de contato primário devem ser classificadas entre próprias e impróprias. As águas consideradas próprias podem ser subdivididas em três categorias, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 – Subdivisão das categorias das águas próprias para balneabilidade

Categoria	Porcentagem das amostras realizadas	Limites NMP/100ml
Excelente	Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local.	250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 <i>E. Coli</i> ou 25 Enterococos.
Muito boa		500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 400 <i>E. Coli</i> ou 50 Enterococos.
Satisfatória		1000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 <i>E. Coli</i> ou 100 Enterococos.

Fonte: Adaptado de Folzke (2008, p. 24), com base em Brasil (2000).

A Resolução CONAMA nº 274 define diversos critérios para determinar quando uma água deve ser considerada imprópria para recreação de contato primário. São consideradas impróprias as águas que não atendem aos critérios estabelecidos para as águas próprias; que apresentem, na última amostragem, valores superiores a 2500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 2000 *Escherichia coli* ou 400 enterococos por 100 mililitros; ou ainda, quando houver presença de resíduos ou despejos sólidos ou líquidos, inclusive esgotos sanitários (Brasil, 2000).

Cabe aos órgãos de controle ambiental a aplicação da Resolução CONAMA nº 274, realizando a fiscalização e divulgação das condições de balneabilidade dos balneários. Quando a qualidade da água não for adequada para recreação de contato primário, esses órgãos, em qualquer esfera (municipal, estadual ou federal) devem interditar o local, se a deterioração da qualidade da água for resultado da lavagem de vias públicas pela água da chuva, ou qualquer outra causa, essa informação deve ser registrada no boletim emitido pelo órgão competente. A coleta

de amostras para ensaio deve ser realizada, preferencialmente, nos dias com maior público nos balneários, em local onde houver a maior concentração de banhistas e apresentar a isóbata de um metro. Os ensaios também podem abranger períodos inferiores a cinco semanas, desde que sejam coletadas ao menos cinco amostras, com intervalo mínimo de 24 horas entre elas e com o período devidamente especificado (Brasil, 2000).

2.2.2 Monitoramento da Balneabilidade em Santa Catarina

No estado de Santa Catarina, o monitoramento da balneabilidade das praias e balneários é realizado pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA). Para isso, são adotados os critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 274 para classificar a balneabilidade das águas como próprias ou impróprias. Vale ressaltar que o órgão não adota as subdivisões da categoria “própria”, como “excelente”, “muito boa” e “satisfatória”, restringindo sua classificação às categorias “própria” e “imprópria” (Brasil, 2000; IMA, 2025a).

As análises realizadas pelo IMA utilizam os meios de cultura Colilert-18 e Fluorocult LMX Broth - ambos possuem em sua composição ONPG e MUG, que são substratos responsáveis pelos ensaios cromogênico e fluorogênico, respectivamente. Esses substratos possibilitam a quantificação de coliformes totais (por meio do ensaio cromogênico) e de *Escherichia coli* (pelo ensaio fluorogênico). Contudo, para a determinação da balneabilidade, o IMA considera apenas os resultados do ensaio fluorogênico, que avalia exclusivamente a concentração de *Escherichia coli*. Os ensaios são realizados conforme as diretrizes do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 23ª edição, Método 9223 B (IMA, 2025a).

As amostras são coletadas semanalmente entre os meses de outubro e março, e mensalmente de abril a setembro, períodos que correspondem, respectivamente, às temporadas de maior e menor fluxo de banhistas. Desde outubro de 2023, estão em vigor o Ato Conjunto nº 001/2023 e o Termo de Cooperação nº 002/2023, que estabelecem uma parceria entre o Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) e o Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA), designando que as coletas sejam realizadas por militares do

batalhão de bombeiros militar de Santa Catarina (CBMSC, 2023). O calendário de amostragem é disponibilizado previamente no *website* institucional do IMA.

O programa de monitoramento do IMA abrange 238 pontos ao longo do litoral catarinense. Florianópolis conta com 87 pontos de monitoramento em operação, conforme o Relatório nº 59 da temporada 2024-2025, publicado em 25/06/2025. Foram identificados 44 pontos próprios, 42 impróprios e 1 indefinido, este último por estar em fase recente de implantação e ainda não ter completado o mínimo de amostragens requeridas (IMA, 2025b). A Tabela 1 apresenta dados extraídos deste relatório.

Tabela 1 – Quantitativo de pontos próprios e impróprios em Florianópolis (relatório nº 59)

	Florianópolis	(%)
PRÓPRIOS	44	51.16
IMPRÓPRIOS	42	48.84
TOTAL	86	36.3

Fonte: Adaptado de IMA (2025b).

O número de pontos impróprios representa quase metade do total analisado na cidade, correspondendo a 48,84% (IMA, 2025b). Entre os locais impróprios, destaca-se o ponto 04, correspondente à Praia da Saudade, conforme indica o Quadro 2.

Quadro 2 – Condição de balneabilidade da Praia da Saudade (ponto 04) em 23/06/2025

BALNEÁRIO / LOCAL DE COLETA	DATA DA COLETA	SITUAÇÃO
PRAIA DA SAUDADE (Ponto 04) No canto esquerdo da praia	23/06/2025	IMPRÓPRIA

Fonte: Adaptado de IMA (2025b).

Os resultados da análise de balneabilidade são divulgados por meio de diferentes canais, com o objetivo de garantir o acesso da população às informações de forma ampla e atualizada. Compõe a divulgação: placas indicativas instaladas nas praias, o site institucional do IMA, boletins enviados à imprensa às sextas-feiras

e o aplicativo CBMSC Cidadão, disponível para sistemas Android e iOS. De acordo com Marlon Daniel da Silva, gerente de Laboratório e Medições Ambientais do IMA, em conversa realizada via *WhatsApp* em junho de 2025, as placas devem ser posicionadas em frente ao ponto exato de coleta das amostras. Quando houver algum impedimento físico, a instalação deve ocorrer no local mais próximo possível do ponto de monitoramento originalmente determinado.

2.3 Bacia Hidrográfica, Sub-bacia e Microbacia

No âmbito da literatura técnico-científica, diversos autores conceituam os termos bacia hidrográfica, sub-bacia e microbacia. Embora as definições de bacia hidrográfica apresentem grande convergência entre os pesquisadores, ao se investigar sobre sub-bacias e microbacias observa-se uma variedade significativa de conceitos.

Nesse contexto, destacou-se a pesquisa *O Conceito de Bacia Hidrográfica e a Importância da Caracterização Morfométrica para o Entendimento da Dinâmica Ambiental Local* (Teodoro et al., 2007), que reúne definições de diversos pesquisadores da comunidade de estudos hidrológicos. De acordo com Teodoro et al. (2007), a definição de bacia hidrográfica mais amplamente difundida é aquela proposta por Barrela:

Um conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, formada nas regiões mais altas do relevo por divisores de água, onde as águas das chuvas, ou escoam superficialmente formando os riachos e rios, ou infiltram no solo para formação de nascentes e do lençol freático (Barrela, 2001 *apud* Teodoro et al., 2007, p. 138).

Ao tratar sobre sub-bacias e microbacias, o estudo de Teodoro et al. (2007) revela a falta de padronização nos critérios de classificação dos termos. Alguns autores definem as sub-bacias como áreas de drenagem maiores que 100 km² e menores que 700 km², enquanto outros as delimitam entre 200 km² e 300 km². As microbacias, por sua vez, são consideradas áreas inferiores a 100 km² ou simplesmente definidas como uma sub-bacia hidrográfica de área reduzida.

Tendo em vista a dificuldade encontrada para a definição dos termos apresentados, buscou-se uma abordagem que favorecesse a compreensão necessária à caracterização da área de estudo deste trabalho. Para isso, adotou-se o conceito de sub-bacia apresentado por Santana (2003), o qual argumenta que o termo microbacia, apesar de ser amplamente utilizado, constitui uma denominação empírica, sendo mais adequada sua substituição pelo termo sub-bacia hidrográfica. Em complemento, o autor aponta que cada bacia hidrográfica está conectada a outra de maior dimensão, passando, portanto, a ser considerada uma sub-bacia em relação àquela de ordem hierárquica superior. Dessa forma, os termos bacia e sub-bacia hidrográfica são relativos e variam conforme o contexto hidrológico considerado na análise.

2.4 Unidades Territoriais de Planejamento (UTP's)

As Unidades Territoriais de Planejamento, também denominadas de UTP's, são delimitações territoriais estabelecidas no *Produto 1: Mapa Base de Planejamento e Oficina de Capacitação* do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMF, 2009b), com base nas bacias hidrográficas que compõem o município de Florianópolis. Essas unidades têm como finalidade subsidiar o desenvolvimento e o planejamento de propostas voltadas aos serviços de saneamento do município. A versão mais recente do PMISB (PMF, 2021) mantém essa mesma definição e segue adotando as UTP's como referência para o planejamento das ações no território.

As UTPs seguem os limites das Bacias Hidrográficas Elementares; porém, para bacias de maior extensão, foram definidos novos polígonos, de modo a classificar essas áreas em sub-bacias e ter um melhor planejamento dessas regiões, como é o caso das bacias do Rio Ratonas e da Lagoa do Peri. A região continental do município compreende duas UTPs: a UTP 02 – Estreito e a UTP 03 – Coqueiros, sendo esta última de grande relevância para o desenvolvimento deste trabalho. A Tabela 2 apresenta a relação das UTP's do município de Florianópolis.

Tabela 2 – Relação das Unidades Territoriais de Análise e Planejamento – UTP Propostas para o Município de Florianópolis/SC

UTP	NOMENCLATURA	ÁREA (m ²)	PERÍMETRO (m)
1	FLORIANÓPOLIS	9.361.486	18.196
2	ESTREITO	6.002.156	12.074
3	COQUEIROS	5.782.626	14.881
4	ITACORUBI	28.504.022	26.983
5	LAGOA DA CONCEIÇÃO	85.752.011	60.988
6	SACO GRANDE	17.194.056	22.317
7	CACUPÉ	1.813.874	7.867
8	SANTO ANTONIO DE LISBOA	5.213.534	18.427
9	RIO RATONES	32.386.231	24.570
10	MANGUEZAL DE RATONES	13.717.325	19.112
11	BARRA DO SAMBAQUI	782.785	5.773
12	PAPAQUARA	44.146.773	48.599
13	INGLESES	19.177.681	29.413
14	SANTINHO	5.170.214	20.925
15	JURERÊ	7.564.679	17.653
16	PONTA GROSSA	724.498	4.863
17	PONTA DAS CANAS	2.716.958	9.507
18	PRAIA BRAVA	2.397.759	9.591
19	LAGOINHA DO NORTE	1.800.778	8.544
20	COSTEIRA	3.907.535	11.469
21	RIO TAVARES	49.238.504	36.997
22	MORRO DAS PEDRAS	10.798.994	23.747
23	TAPERA	7.607.564	11.715
24	RIBEIRÃO DA ILHA	21.271.510	40.555
25	LAGOA DO PERI	19.866.974	20.866
26	PÂNTANO DO SUL	16.267.876	23.132
27	LAGOINHA DO LESTE	6.045.293	17.102
28	SAQUINHO	6.203.162	18.628
XX	ATERRO DA BAÍA SUL	1.603.547	10.467
TOTAL		433.020.405	594.961

Fonte: PMF (2009b).

2.5 Sistemas de Esgotamento Sanitário

A garantia da saúde pública e a preservação do meio ambiente estão diretamente relacionadas à implantação e operação eficaz de sistemas de esgotamento sanitário. Esses sistemas são responsáveis pela coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada de efluentes gerados pela atividade humana.

Os sistemas de esgotamento sanitário podem ser classificados em três tipos: o sistema unitário, que conduz em uma única tubulação os esgotos domésticos, industriais, águas de infiltração e águas pluviais; o sistema separador parcial, que permite o encaminhamento parcial das águas de chuva, como as provenientes de telhados e pátios, junto às águas residuárias e águas de infiltração; e o sistema

separador absoluto, no qual os esgotos sanitários e as águas pluviais são coletados e transportados por redes distintas (Além Sobrinho; Tsutiya, 1999). De acordo com o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMISB) elaborado pela Prefeitura Municipal de Florianópolis:

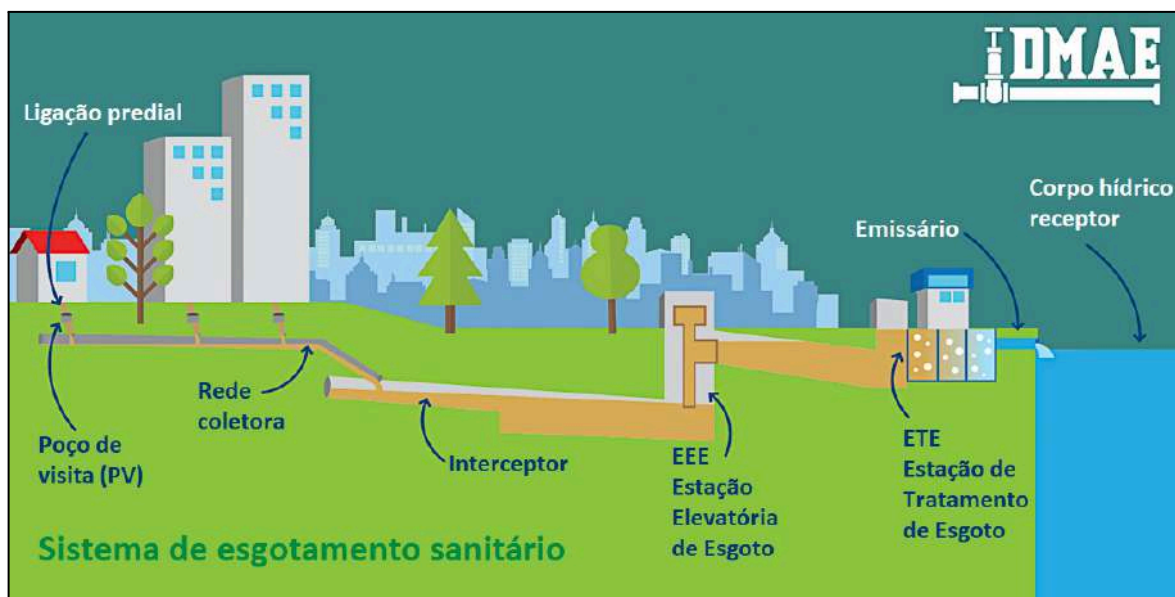
Os sistemas implantados pela concessionária de água e esgoto de Florianópolis, bem como o sistema de drenagem, foram concebidos e projetados para operar no modelo de separador absoluto. Porém, a cidade se depara, com interferências de águas pluviais no sistema de redes coletoras em grande intensidade e vice-versa (PMF, 2021, p. 209-210).

Ainda conforme o PMISB, o esgotamento sanitário, aliado a políticas de saúde e habitação, pode desempenhar papel fundamental na redução direta da incidência de doenças e internações hospitalares, reforçando a temática como uma questão relevante para a saúde pública. Também é destacada a influência do serviço de esgotamento sanitário na qualidade ambiental, sendo fundamental para o desenvolvimento da cidade, uma vez que contribui para a manutenção da balneabilidade das praias, promove o aumento da qualidade de vida da população e torna a cidade mais atrativa a investimentos externos, devido ao seu potencial turístico (PMF, 2021).

2.5.1 Componentes do Sistema de Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário é composto por diversos elementos que trabalham de forma integrada para garantir a coleta, transporte, tratamento e disposição dos esgotos. De modo geral, o sistema centralizado inclui as redes coletoras, responsáveis pela captação do esgoto junto às edificações; as estações elevatórias, que permitem o bombeamento do esgoto em terrenos com desníveis topográficos; e as estações de tratamento, onde o esgoto sofre processos físicos, químicos e biológicos que o condicionam para o lançamento adequado no corpos hídricos receptores, conforme ilustrado na Figura 9. Existem também os Sistemas de Tratamento Individuais, utilizados em áreas não atendidas por rede coletora de esgoto, sendo representados principalmente por fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio e sumidouro, ou ainda por Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) compactas. (FUNASA, 2019).

Figura 9 – Esquema do sistema de esgotamento sanitário centralizado



Fonte: Adaptado de DMAE – Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre (s.d)

Quanto ao regime hidráulico do escoamento em sistemas de esgoto, Além Sobrinho e Tsutiya (1999) ressaltam que as canalizações dos coletores e interceptores devem ser projetadas para funcionar como condutos livres, possibilitando o escoamento por gravidade. Em contrapartida, os sifões e as linhas de recalque das estações elevatórias atuam como condutos forçados. Os emissários, por sua vez, podem operar tanto como condutos livres quanto forçados; neste último caso, como ocorre nos emissários submarinos.

2.5.1.1 Rede Coletora

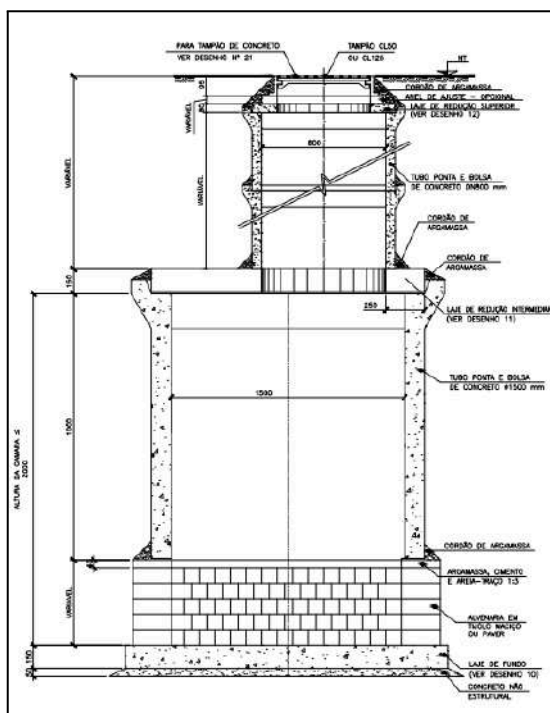
A rede coletora é o conjunto de canalizações responsável pela coleta e transporte dos esgotos gerados nas edificações até os pontos de tratamento ou disposição final. A ligação entre os imóveis e a rede pública ocorre por meio da ligação predial. Antes desse ponto, no nível domiciliar, devem haver dispositivos como a caixa de gordura, instalada nas saídas de águas servidas de cozinhas, cuja função é reter óleos e gorduras, prevenindo obstruções no sistema (FUNASA, 2019).

A rede coletora é composta por coletores secundários, que recebem o esgoto através da ligação predial, e pelos coletores tronco, que reúnem os efluentes dos

coletores secundários e os conduzem até um interceptor ou emissário (Além Sobrinho; Tsutiya, 1999).

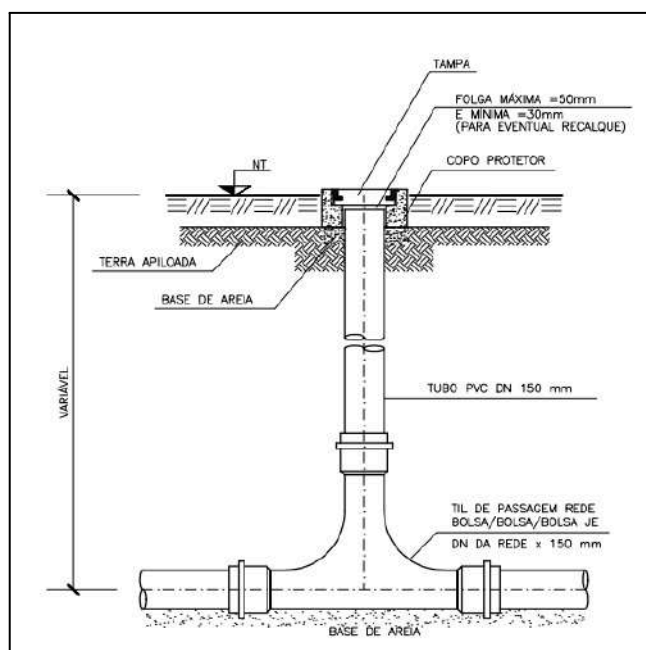
Também integram a rede coletora os órgãos acessórios, dispositivos fixos desprovidos de equipamentos mecânicos, conforme a NBR 9649 (ABNT, 1986), que estabelece as diretrizes de projeto de redes coletoras de esgoto. Os órgãos acessórios são: (i) poço de visita (PV), câmara visitável com abertura em sua parte superior, destinada à execução de serviços de manutenção; (ii) tubo de inspeção e limpeza (TIL), que permite a introdução de equipamentos para desobstrução; (iii) terminal de limpeza (TL), dispositivo posicionado no início de coletores, que permite a introdução de equipamentos de limpeza; (iv) caixa de passagem (CP), câmara sem acesso utilizada conforme necessidade construtiva; e (v) sifão invertido, trecho com escoamento sob pressão, utilizado para transpor obstáculos. A seguir, são apresentadas representações esquemáticas do poço de visita (PV) e do tubo de inspeção e limpeza (TIL), conforme Figuras 10 e 11, como complementação à descrição desses dispositivos.

Figura 10 – Corte esquemático de poço de visita da rede de esgoto



Fonte: SANEPAR (2018).

Figura 11 – Vista de tubo de inspeção e limpeza (TIL)



Fonte: SANEPAR (2018).

2.5.1.2 Estação Elevatória de Esgoto

Visto que o escoamento nas tubulações dos coletores de esgoto ocorre como conduto livre, é necessário aplicar certa declividade a essas canalizações para que o transporte de esgoto aconteça de forma adequada. No entanto, essa inclinação contínua leva ao aumento da profundidade das tubulações nos trechos à jusante, até atingirem cotas que tornam sua execução inviável. Nesses casos, faz-se necessária a implantação de Estações Elevatórias de Esgoto (EEE). Segundo Além Sobrinho e Tsutiya (1999), esses dispositivos são recomendados principalmente no esgotamento de áreas novas situadas em cotas inferiores àquelas já atendidas; na reversão de esgotos de uma bacia para outra; na descarga em interceptores, emissários, estações de tratamento de esgoto ou corpos receptores, quando o transporte por gravidade não for possível; ou ainda em regiões com terrenos planos e extensos, onde a profundidade das canalizações tende a se tornar excessiva.

Em projetos de Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), adota-se geralmente um período de projeto de 20 anos, considerando a vida útil dos equipamentos e o crescimento populacional da região. Para o correto dimensionamento dos componentes de uma EEE, levam-se em conta dois valores de vazão importantes. A vazão máxima prevista para o final do período serve para definir a capacidade das

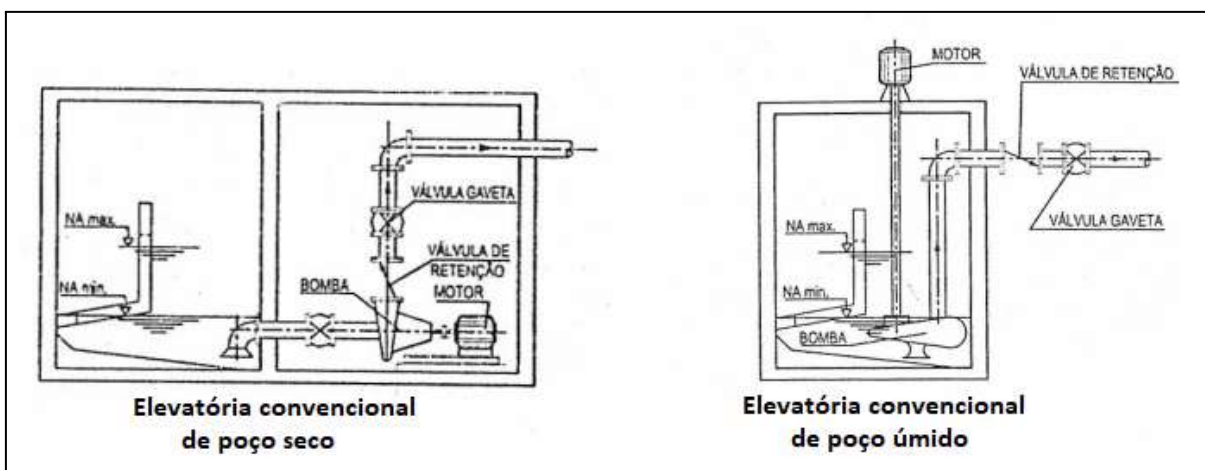
bombas e as dimensões mínimas do poço de sucção, garantindo que os motores tenham intervalos adequados entre as partidas. Já a vazão média inicial é utilizada para determinar as dimensões máximas do poço, evitando que o esgoto permaneça parado por longos períodos (Além Sobrinho; Tsutiya, 1999).

Conforme a NBR 12208 (ABNT, 2020), que define os requisitos para projetos de estações elevatórias de esgoto, alguns dos componentes e acessórios que constituem uma EEE são: o poço de sucção, conjunto motobomba, tubulação de recalque, válvula de retenção, sistema de controle e dispositivo para controle de pico de vazão afluente, sendo este último o mais importante para o presente estudo. Pois esse dispositivo, também conhecido como extravasor, serve para “controle do pico de vazão afluente, [...] quando houver eventos de alta pluviosidade, situações excepcionais, desde que autorizado pelo órgão ambiental responsável e com lançamento a local adequado” (ABNT, 2020, p. 34).

As estações elevatórias de esgoto podem ser classificadas de acordo com o tipo de bomba empregada. Entre os principais sistemas utilizados, destacam-se os que operam com ejetores pneumáticos, bombas de parafuso e bombas centrífugas (elevatórias convencionais). As elevatórias convencionais podem ser de poço seco ou poço úmido. Nas elevatórias de poço seco, o poço de sucção é separado da casa de bombas, que abriga os conjuntos motobomba em ambiente seco, facilitando a manutenção e o acesso aos equipamentos. A estrutura deve ser ventilada, iluminada e dimensionada para garantir segurança e operação eficiente. Já nas elevatórias de poço úmido, os conjuntos motobomba são submersos no próprio poço. Por serem enterradas e compactas, essas estações têm menor impacto visual, operam mesmo em áreas sujeitas a alagamentos e apresentam menor emissão de odores, além de custo geralmente inferior ao das de poço seco (Além Sobrinho; Tsutiya, 1999).

A Figura 12 mostra, à esquerda, o esquema de uma elevatória com poço seco, onde o poço de sucção é separado da casa de bombas, e à direita, o esquema de uma elevatória com poço úmido, em que o conjunto motobomba fica submerso no próprio poço.

Figura 12 – Esquemas de elevatórias convencionais



Fonte: Adaptado de Além Sobrinho; Tsutiya (1999).

2.5.1.3 Estação de Tratamento de Esgoto

A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) pode ser definida como “o conjunto de instalações destinadas à depuração dos esgotos, antes de seu lançamento” (Além Sobrinho; Tsutiya, 1999, p. 6). Os projetos de estações de tratamento de esgoto sanitário são regulamentados pela NBR 12209 (ABNT, 2011), onde são estabelecidos os critérios para seu planejamento, dimensionamento, construção e operação.

De acordo com Von Sperling (2005), o tratamento de esgoto pode ser dividido em diferentes níveis, conforme o tipo de poluente removido e os processos empregados. O tratamento preliminar tem como foco a remoção de sólidos grosseiros, enquanto o tratamento primário se destina à eliminação de sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica, ambos com predominância de mecanismos físicos. Já o tratamento secundário emprega processos biológicos para remover a matéria orgânica e nutrientes como nitrogênio e fósforo. O tratamento terciário, busca eliminar poluentes específicos, como substâncias tóxicas ou não biodegradáveis, sendo este ainda pouco utilizado no Brasil.

Para exemplificar os métodos comumente empregados em cada etapa do tratamento, Von Sperling (2005, p. 174) apresenta uma classificação dos principais processos, operações e sistemas, organizados conforme os poluentes a serem removidos, conforme demonstrado no Quadro 3.

Quadro 3 – Operações, processos e sistemas de tratamento frequentemente utilizados para a remoção de poluentes dos esgotos domésticos

Poluente	Operação, processo ou sistema de tratamento
Sólidos em suspensão	<ul style="list-style-type: none"> - Gradeamento - Remoção da areia - Sedimentação - Disposição no solo
Matéria orgânica biodegradável	<ul style="list-style-type: none"> - Lagoas de estabilização e variações - Lodos ativados e variações - Filtro biológico e variações - Tratamento anaeróbio - Disposição no solo
Patogênicos	<ul style="list-style-type: none"> - Lagoas de maturação - Disposição no solo - Desinfecção com produtos químicos - Desinfecção com radiação ultravioleta
Nitrogênio	<ul style="list-style-type: none"> - Nitrificação e desnitrificação biológica - Disposição no solo - Processos físico-químicos
Fósforo	<ul style="list-style-type: none"> - Remoção biológica - Processos físico-químicos

Fonte: Von Sperling (2005).

2.6 Sistemas de Drenagem Pluvial

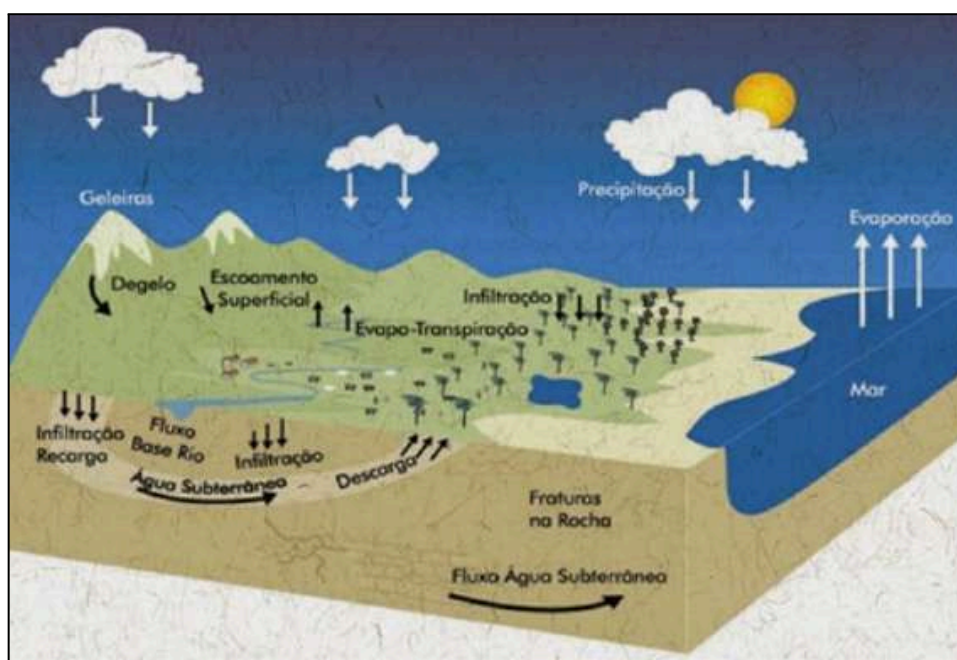
Os sistemas de drenagem pluvial têm como função principal conduzir adequadamente as águas de chuva, minimizando os riscos associados a eventos extremos, como alagamentos e inundações. Devem ser visadas a diminuição dos impactos causados por inundações e a promoção do desenvolvimento urbano de forma articulada, equilibrada e sustentável, que contribua efetivamente para a melhoria da qualidade de vida (FUNASA, 2019).

O processo natural de drenagem das águas pluviais ocorre pela ação da gravidade, desde os divisores topográficos das bacias hidrográficas até o deságue em rios, lagos ou oceanos. Com o passar do tempo, essa dinâmica sofre alterações devido à ação humana, especialmente em áreas urbanizadas, fazendo com que os caminhos naturais de escoamento fossem modificados ou até mesmo substituídos

por estruturas artificiais que compõem os sistemas de micro e macrodrenagem (SNIS, 2023).

O ciclo hidrológico é fundamental para a compreensão e o planejamento dos sistemas de drenagem, sendo um processo contínuo que pode ser compreendido a partir de suas principais etapas: precipitação, escoamento, infiltração e evapotranspiração, conforme ilustrado na Figura 13. No contexto urbano, a relação entre infiltração e escoamento superficial é especialmente importante, pois a construção de edificações e vias públicas resultam na impermeabilização do solo, o que compromete sua infiltração e aumenta a vazão de escoamento superficial, o que pode elevar o risco de alagamentos, enchentes e inundações (Tucci, 1997).

Figura 13 - Representação do ciclo hidrológico



Fonte: ANA (2013 *apud* FUNASA, 2016).

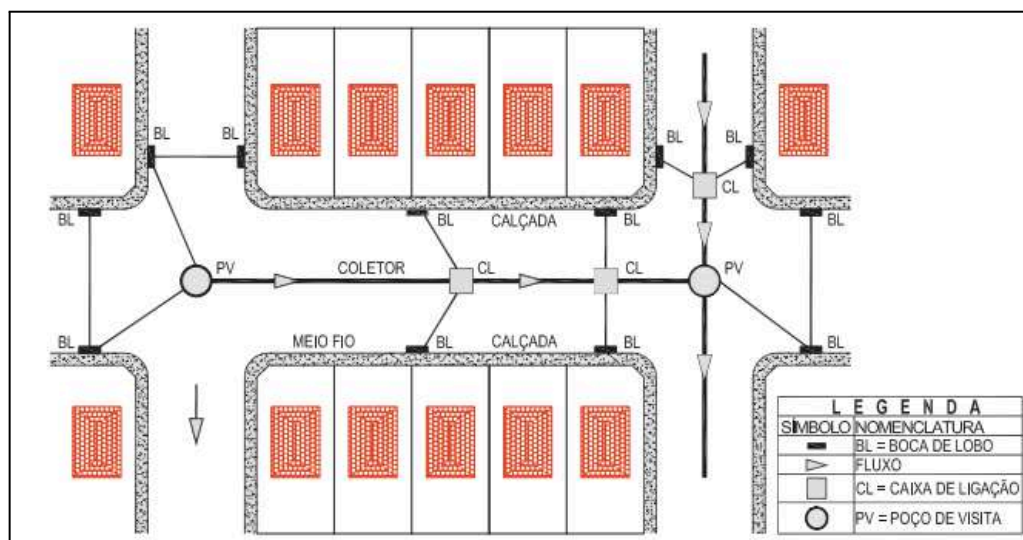
Os sistemas de drenagem podem ser classificados de acordo com suas dimensões. A microdrenagem é formada por pequenas e médias galerias, com função de coletar e afastar as águas pluviais nas áreas urbanas, enquanto a macrodrenagem é composta por galerias de grande porte e abrange os cursos naturais de água, como córregos e rios, destinando às águas captadas pela microdrenagem até seus receptores finais (DAEE; CETESB, 1980).

A utilização indevida dos sistemas de drenagem para despejo de esgoto sanitário no Brasil, através de ligações irregulares, é um dos grande problemas enfrentados nas cidades, impactando diretamente a balneabilidade dos corpos hídricos. A ausência de fiscalização, aliada ao despreparo da população, intensificam essas situações, resultando em maiores custos ao sistema e gerando impactos negativos ao ambiente e à saúde pública (FUNASA, 2016).

2.6.1 Microdrenagem

Também conhecida como sistema de drenagem inicial ou coletor de águas pluviais, a microdrenagem tem como objeto a captação e transporte das águas oriundas do escoamento superficial. Esse sistema é composto por componentes como sarjetas, bocas de lobo, poços de visita e galerias. Para seu dimensionamento, são comumente adotados valores de períodos de retorno entre 2 e 10 anos (FUNASA, 2019). A Figura 14 ilustra um exemplo típico de sistema de microdrenagem, representando seus principais elementos e sua configuração.

Figura 14 – Exemplo de sistema de microdrenagem



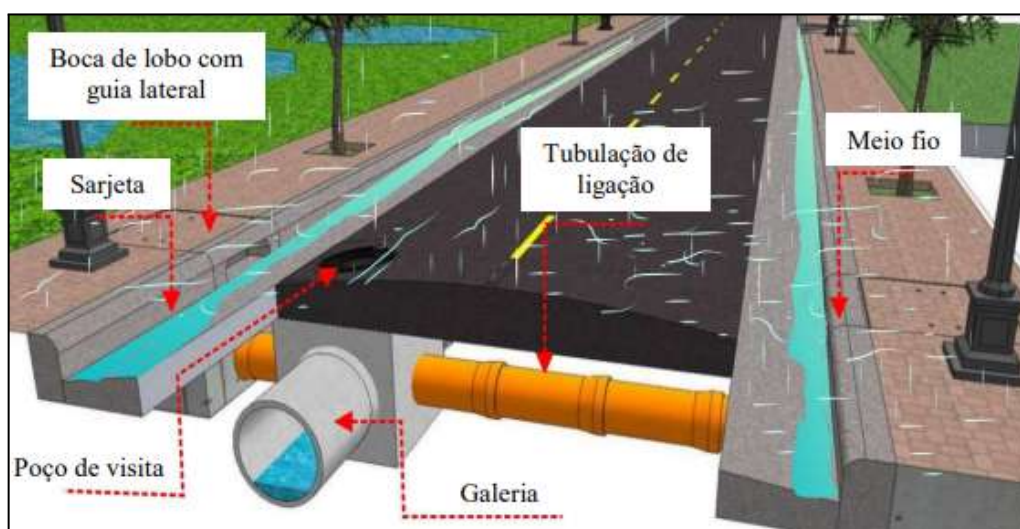
Fonte: Tucci; Porto; Barros (1995 *apud* FUNASA, 2016).

Um sistema de microdrenagem bem planejado evita inundações na área urbana, diminuindo os impactos de enxurradas no tráfego de pedestres e veículos, além de prevenir danos às propriedades (DAEE; CETESB, 1980). Essa relação

entre microdrenagem e a segurança da população frente a eventos climáticos é destacada por FUNASA (2016), ao apontar que a microdrenagem deve proporcionar condições adequadas para a circulação segura de veículos e pedestres nas cidades, diante de chuvas com menor período de retorno. Em casos de chuvas mais intensas, com maior período de retorno, tem também a função de reduzir os riscos de perdas humanas e danos às propriedades.

O sistema de microdrenagem é composto por diversos elementos responsáveis pela captação e condução das águas pluviais em áreas urbanas. Dentre seus principais componentes estão as sarjetas, bocas de lobo, tubos de ligação, caixas de ligação e poços de visita, que, em conjunto, garantem o escoamento eficiente e seguro da água superficial. A seguir, a Figura 15 apresenta o funcionamento desse sistema.

Figura 15 – Esquema de funcionamento de um sistema de microdrenagem



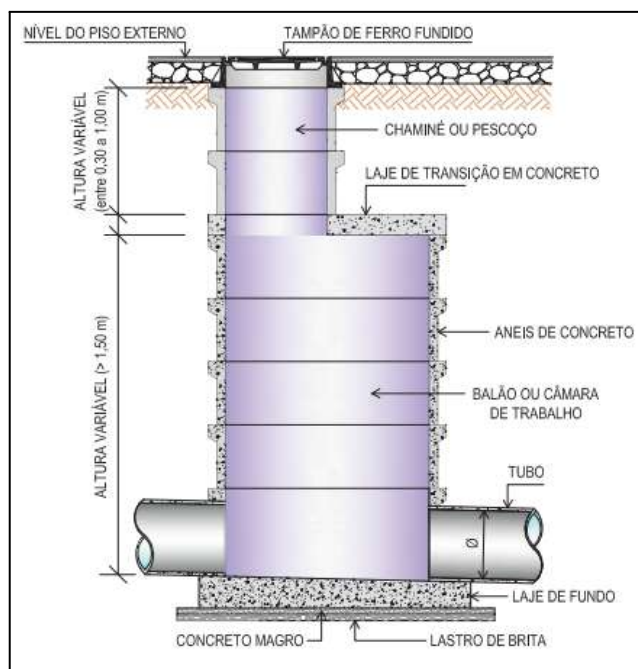
Fonte: Pereira e Lima (2022 *apud* Lima, 2024).

As galerias são canalizações destinadas ao transporte de águas pluviais, podendo apresentar seção circular, retangular ou de outro formato. Os diâmetros comerciais mais utilizados são 0,40; 0,60; 0,80; 1,00 e 1,20 metros, sendo o diâmetro mínimo a ser projetado de 0,40 m. (FUNASA, 2016). Sarjetas são os trechos laterais da via pública, paralelos e vizinhos ao meio-fio, que formam uma calha de seção triangular. Sua função é coletar as águas de escoamento superficial e conduzi-las até as bocas de lobo (DAEE; CETESB, 1980).

Os tubos de ligação (TL) são canalizações responsáveis por conectar as bocas de lobo aos poços de visita ou às caixas de ligação. As caixas de ligação (CL), por sua vez, são dispositivos não visitáveis, utilizados para receber tubos provenientes de bocas de lobo intermediárias ou para evitar um número excessivo de conexões diretas em um único PV, que admite até quatro ligações (Azevedo Netto; Fernández y Fernández, 2015).

Os poços de visita (PV) são dispositivos que permitem o acesso às canalizações para inspeções e limpezas do sistema. São utilizados em diversas situações, como: início da rede de drenagem, mudanças de direção, união de vários coletores, variações na seção ou declividade dos condutos, além de serem posicionados em intervalos máximos definidos de acordo com o diâmetro da tubulação (FUNASA, 2019). A Figura 16 apresenta a representação esquemática de um poço de visita, ilustrando seus principais componentes.

Figura 16 – Representação esquemática do poço de visita da rede de drenagem

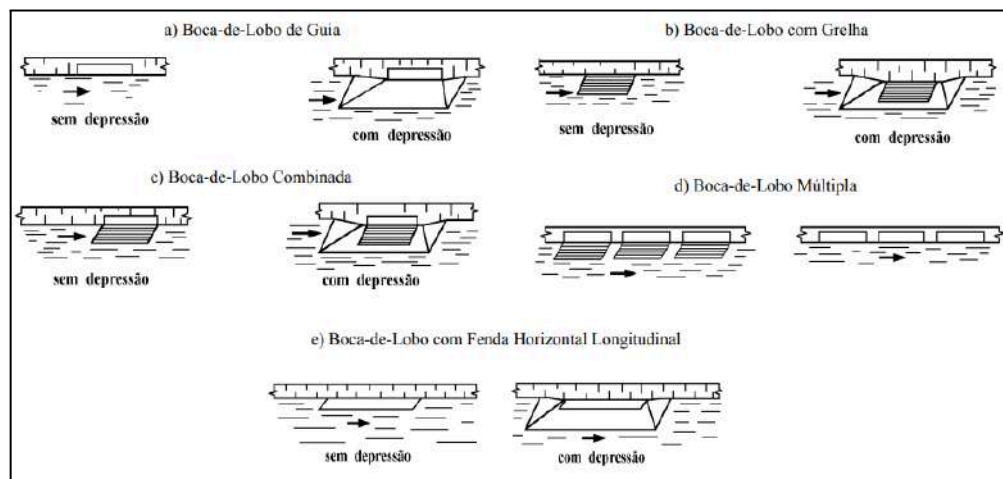


Fonte: FUNASA (2019).

As bocas de lobo são dispositivos localizados ao longo das sarjetas com função de captar as águas pluviais. Tucci (1997) as classifica em três grupos principais: bocas ou ralos de guias; ralos de sarjetas (grelhas) e ralos combinados.

Cada grupo possui variações referentes ao seu rebaixamento e ao seu número (simples ou múltipla), conforme mostrado na Figura 17 a seguir.

Figura 17 – Tipos de boca de lobo



Fonte: Adaptado de DAEE; CETESB (1980).

2.6.2 Macrodrenagem

A macrodrenagem é composta pelos mecanismos destinados ao escoamento de grandes vazões e são responsáveis pelo recebimento das contribuições de água da microdrenagem. Esse sistema inclui canais naturais e galerias por onde escoam os cursos d'água, tais como córregos, ribeirões e rios, devendo-se adotar períodos de retorno da ordem de 100 anos para seu dimensionamento (DAEE; CETESB, 1980; Champs, 2009 *apud* Falcão, 2021).

O traçado da macrodrenagem acompanha os talwegues, também conhecidos como fundos de vale, pois este é o caminho natural das águas pluviais. As obras de macrodrenagem têm como objetivo reduzir os problemas de inundações, assoreamento e erosões ao longo dos cursos d'água (FUNASA, 2019). Segundo Tucci (1997, p. 836), "Obras de macrodrenagem buscam evitar as enchentes devido à bacia urbana, isto é, construções de canais, revestidos ou não, com maior capacidade de transporte que o canal natural e bacias de retenção".

2.7 Medidas de Saneamento para Recuperação Ambiental em Florianópolis

A balneabilidade das praias e outros corpos hídricos está diretamente relacionada à eficiência dos sistemas de saneamento básico, especialmente no que se refere ao esgotamento sanitário. Em Florianópolis, a contaminação provocada por lançamento irregular de esgoto na rede de drenagem tem demandado a implementação de diversas iniciativas para controlar a poluição hídrica, eliminar as irregularidades nas conexões de esgoto e reduzir os impactos ambientais decorrentes desses despejos. (CASAN, 2022).

Entre essas iniciativas, destacam-se medidas não-estruturais, como o programa *Floripa Se Liga na Rede* e a *Blitz Sanear*, sendo o primeiro uma ação de caráter educativo e preventivo, ao passo que o segundo exerce uma função sancionadora, promovendo fiscalizações e aplicando sanções, quando cabível. Também são implementadas medidas estruturais, como as Unidades de Recuperação Ambiental (URAs), instaladas na Beira-mar Norte e no Rio do Braz, denominadas também Unidades Complementares de Recuperação Ambiental (UCRA) ou, ainda, Unidades Complementares de Esgotamento Sanitário com finalidade de recuperação ambiental, segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMF, 2021).

Nos subtópicos a seguir, serão exploradas as principais medidas já adotadas no município de Florianópolis voltadas à recuperação ambiental, com foco em programas de saneamento, iniciativas de fiscalização e na implantação de infraestruturas específicas em regiões críticas. Cabe salientar que, segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMF, 2021), que prevê melhorias na infraestrutura de saneamento em Florianópolis até o ano de 2032, consta a instalação de uma Unidade Complementar de Esgotamento Sanitário com finalidade de recuperação ambiental na região de Coqueiros, com previsão de início em 2022, com prazo de conclusão estimado em dois anos. Contudo, até o presente momento, não há evidências que confirmem o início de sua implantação.

2.7.1 Programa Floripa Se Liga Na Rede

O programa *Floripa Se Liga na Rede* foi uma iniciativa da Prefeitura Municipal de Florianópolis em parceria com a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN). Seu principal objetivo era promover a correta ligação dos imóveis à rede pública de esgotamento sanitário, eliminando ligações irregulares que possam comprometer o sistema e causar impactos ambientais. O programa teve início em 2013 e atuou em diversos bairros de Florianópolis; a partir de junho de 2020, passou a concentrar suas atividades no bairro Coqueiros, onde se localiza a Praia da Saudade (CASAN, 2020a).

A atuação do programa fundamentava-se em uma abordagem preventiva e educativa, oferecendo inspeções técnicas gratuitas aos moradores e proprietários dos imóveis. Por meio de agendamento voluntário, eram realizadas inspeções técnicas nas edificações, com aplicação de testes de corante em pontos hidráulicos para detectar possíveis desconformidades nas ligações sanitárias. Em caso de irregularidades, os responsáveis eram orientados quanto às medidas corretivas e recebiam um prazo para promover as adequações necessárias, que viriam a ser posteriormente verificadas em nova vistoria (CASAN, 2020b). Os imóveis que não fossem vistoriados ou que não realizassem as adequações exigidas eram repassados a órgãos específicos conforme a tipologia da irregularidade.

O acesso aos dados referentes ao programa *Floripa Se Liga na Rede* pode ser feito por diferentes meios, embora existam limitações quanto à disponibilidade, atualização e centralização das informações. Uma das fontes são os relatórios emitidos pelo próprio programa, que já foram divulgados anteriormente por meio de *links* disponibilizados no perfil oficial do programa no *Instagram*. Contudo, esses *links* se encontram atualmente expirados, e há dificuldade em localizar tais relatórios diretamente nos *sites* institucionais da Prefeitura Municipal de Florianópolis e de órgãos parceiros.

Outra ferramenta relevante é o Portal de Dados Sanear Floripa, desenvolvido em 2021 pela empresa ECHOA Engenharia, no formato *Power BI*, e incorporado ao *site* da Prefeitura Municipal de Florianópolis, na página oficial do programa *Floripa Se Liga na Rede*. Embora represente uma fonte relevante de consulta, a base de dados atualmente disponível na plataforma abrange apenas o período entre março de 2020 e agosto de 2022, e em versão bastante resumida. Além disso, observa-se que a plataforma apresenta instabilidades em determinados recursos, como na

visualização da quantidade de cada tipo de irregularidade identificada, o que dificulta o levantamento exato das informações. Em contato com servidores da Diretoria de Saneamento da Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SMMA), foi informado que, embora a plataforma não esteja sendo atualizada no momento, a Prefeitura Municipal de Florianópolis (PMF) está finalizando uma nova versão do portal, também no modelo *Power BI*, que disponibilizará informações atualizadas, visando ampliar a transparência, divulgação e o acesso aos dados pela população.

Além dessas fontes, o município dispõe de duas plataformas de georreferenciamento: o *GeoPortal*, que é de acesso público, e o *GeoFloripa*, sistema interno da prefeitura com acesso restrito. Ambas oferecem mapas temáticos atualizados com informações sobre a regularidade das ligações de esgoto dos imóveis, a partir dos dados levantados pelo programa *Floripa Se Liga na Rede*.

O programa finalizou suas atividades em setembro de 2024. No entanto, em breve deverá ser iniciado um novo programa semelhante, de acordo com o Edital PL 139/2025 (CASAN, 2025), atualmente em fase de assinatura de contrato para a prestação dos mesmos serviços.

2.7.2 Blitz Sanear

A *Blitz Sanear* consiste em ações de fiscalização que têm como objetivo averiguar denúncias de crimes ambientais relacionados ao saneamento, como o lançamento clandestino de esgoto em redes pluviais ou em corpos hídricos. O programa adota uma abordagem sancionadora, voltada à identificação de infrações e à responsabilização dos infratores, por meio da aplicação de medidas administrativas, como intimações, multas e lacres em sistemas irregulares (PMF, 2023).

As ações são realizadas pelo *Grupo Sanear Floripa*, instituído através do Decreto nº 24.207, de 26 de agosto de 2022 (Florianópolis, 2022), sendo formado por diversos órgãos que atuam de maneira integrada na área de saneamento e fiscalização ambiental. Compõem o grupo: a Secretaria Municipal de Saúde, por meio da Diretoria de Vigilância em Saúde; a Fundação Municipal do Meio Ambiente (FLORAM); a Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SMMA), por meio da Superintendência de Saneamento Básico; a Secretaria Municipal de Transporte e Infraestrutura (SMTI), por meio da

Superintendência de Engenharia de Obras; a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN); a Secretaria Municipal de Habitação e Desenvolvimento Urbano (SMHDU), por meio da Gerência de Fiscalização de Obras; e a Secretaria Municipal de Segurança e Ordem Pública, por meio da Subsecretaria de Fiscalização Municipal.

2.7.3 Unidade de Recuperação Ambiental (URA) – Rio do Braz

A URA Rio do Braz, localizada na região norte do município de Florianópolis, atua no Rio do Braz, nas proximidades dos bairros Canasvieiras e Cachoeira do Bom Jesus. Apesar de apresentarem cobertura completa da rede coletora de esgoto, esses bairros registraram diversas ligações irregulares nos anos de 2015 e 2016. Diante desse cenário, a URA foi implementada em 2016 como uma medida complementar às ações de fiscalização, com o objetivo de contribuir para a melhoria da qualidade da água no Rio do Braz (PMF, 2021).

Seu funcionamento ocorre por meio de uma bomba fixada em uma estrutura flutuante, que conduz, através de uma tubulação, a água do rio por uma distância de aproximadamente 500 metros até a URA, onde é realizado o tratamento do tipo flotação por ar dissolvido. Após esse processo, a água tratada é devolvida ao Rio do Braz em um ponto a jusante (PMF, 2021). A Figura 18 ilustra, à esquerda, o sistema de captação, e à direita, a unidade de tratamento de água.

Figura 18 – Sistema de captação e tratamento da URA Rio do Braz



Fonte: CASAN (s.d).

Análises realizadas pela CASAN indicam que, em comparação com as amostras coletadas antes da instalação da URA, os dados posteriores apresentaram uma redução de dez vezes na concentração de *Escherichia coli* e um aumento de quatro vezes na concentração de oxigênio dissolvido na água do Rio do Braz. A Figura 19 apresenta a comparação entre a qualidade da água que chega à URA e aquela que é devolvida ao rio após o processo de tratamento (PMF, 2021).

Figura 19 – Diferença na qualidade da água antes e após o tratamento na URA Rio do Braz

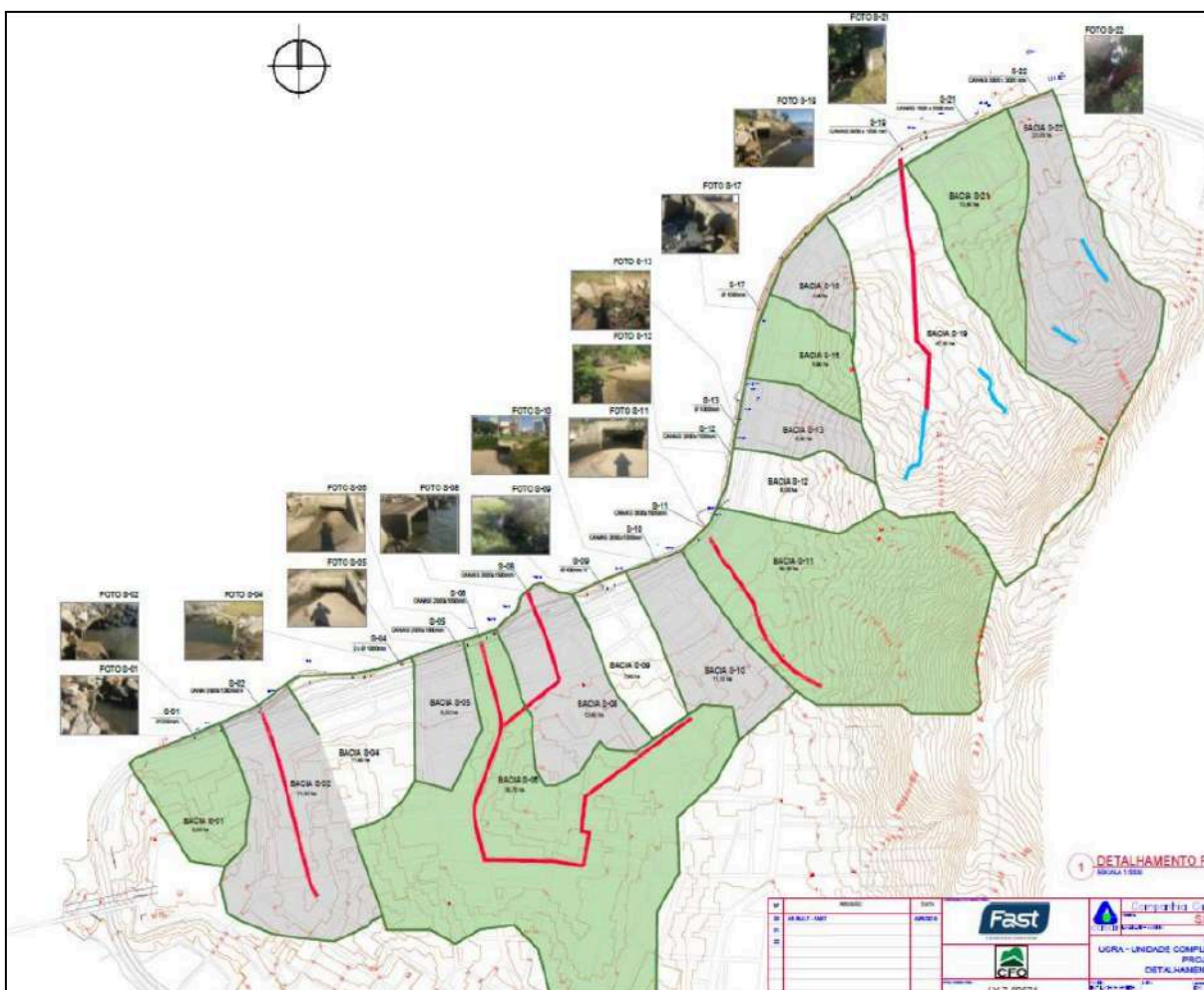


Fonte: CASAN (s.d).

2.7.4 Unidade de Recuperação Ambiental (URA) – Beira-mar

A URA Beira-Mar é uma solução estrutural implantada em Florianópolis no ano de 2019, com objetivo de melhorar a balneabilidade e reduzir a poluição das águas que desembocam no mar. O sistema foi projetado para atender às vazões do sistema de drenagem em períodos de tempo seco, que correspondem a aproximadamente 80% dos dias do ano. Em chuvas intensas, o sistema continua coletando a vazão estimada no projeto, porém o excedente é extravasado a fim de evitar alagamentos (PMF, 2021). A área atendida pela URA Beira-Mar pode ser visualizada na Figura 20, que ilustra sua abrangência ao longo da orla da Avenida Beira-Mar Norte.

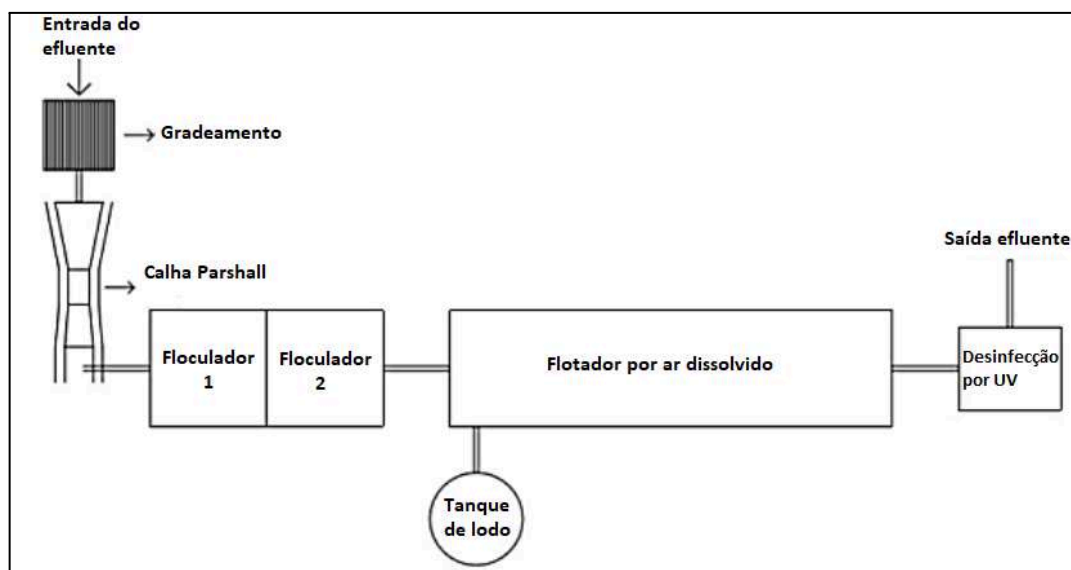
Figura 20 – Trecho da planta do projeto arquitetônico do projeto URA Beira-Mar



Fonte: PMF (2021).

As águas são captadas nos pontos de descarga do sistema de drenagem e são transportadas por meio de estações elevatórias até a Unidade de Recuperação Ambiental (URA), onde passa por um processo de tratamento composto por remoção de sólidos, flotação e desinfecção por irradiação ultravioleta (UV). Após esse tratamento, a água pode ser devolvida ao mar ou utilizada para irrigação de áreas públicas (Trevisan, 2018). Esse processo é ilustrado na Figura 21, que apresenta uma representação esquemática dos principais componentes e etapas da URA Beira-Mar.

Figura 21 – Representação esquemática dos componentes da URA Beira-mar



Fonte: Adaptado de PMF (2021).

Com base nos dados do Plano Municipal de Saneamento Básico, elaborado pela Prefeitura Municipal de Florianópolis (2021), antes da implantação da URA Beira-Mar o ponto de monitoramento de balneabilidade da região apresentava uma concentração média de *Escherichia coli* de 5.927,89 NMP/100 ml. Após a entrada em operação da unidade, esse valor foi reduzido para 1.159,10 NMP/100 ml, o que representa uma diminuição de 80,4%. A URA também apresenta eficiência de cerca de 70% na remoção da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), contribuindo diretamente para a melhora da qualidade da água. Além disso, as grades instaladas ao final das galerias de drenagem impedem que aproximadamente 500 kg de resíduos sólidos sejam lançados mensalmente no mar. Somente no ano de 2020, a unidade tratou cerca de 2,9 bilhões de litros de água do sistema de drenagem pluvial, contaminada por lançamentos irregulares de esgoto (PMF, 2021).

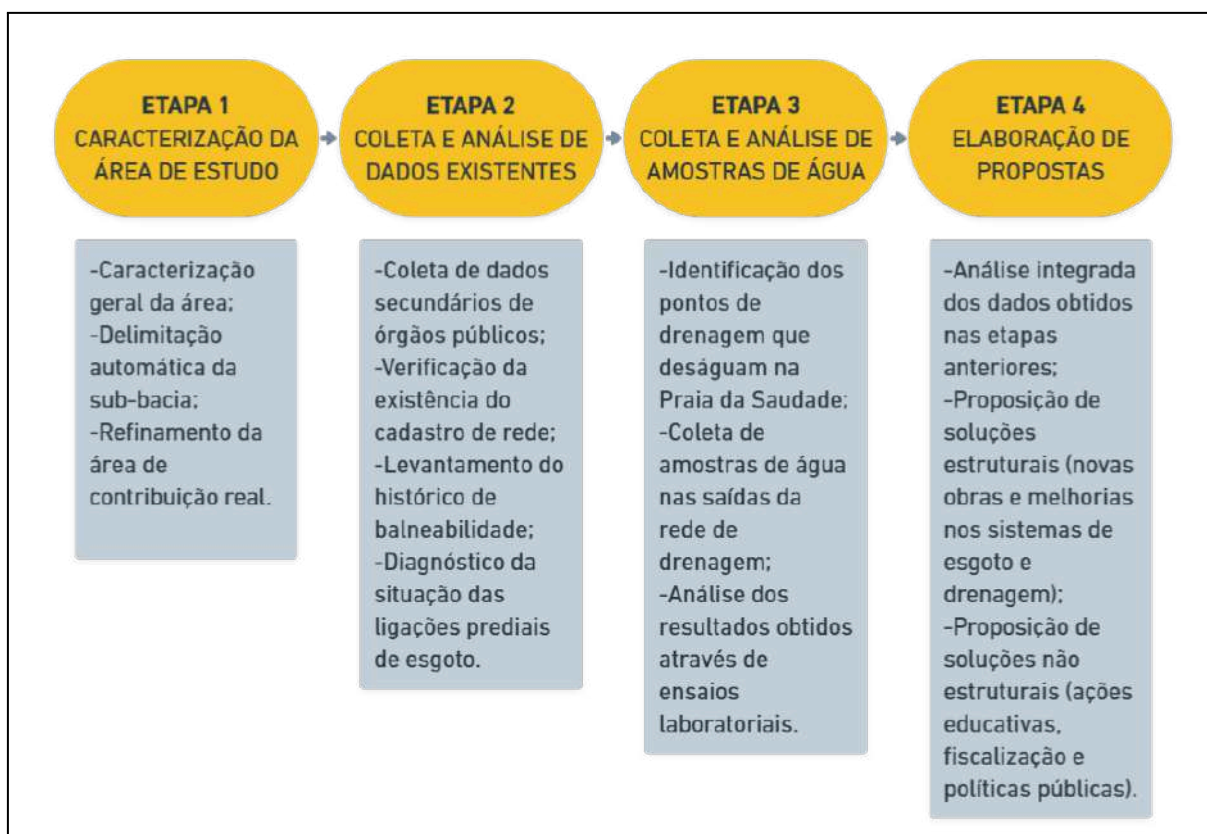
3 METODOLOGIA

O estudo foi classificado como uma pesquisa aplicada e exploratória, pois buscou gerar informações voltadas à solução de um problema específico relacionado à balneabilidade da Praia da Saudade, por meio da investigação das causas que contribuem para as condições de água impróprias para banho observadas na região. A pesquisa adotou uma abordagem mista, integrando dados qualitativos, obtidos por meio de análise documental e observações durante visitas *in loco*, e dados quantitativos, provenientes de análises laboratoriais e relatórios técnicos.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram estabelecidas quatro etapas. A primeira etapa correspondeu à caracterização da área de estudo, por meio da delimitação da sub-bacia hidrográfica na qual a Praia da Saudade está inserida, através da leitura de dados altimétricos em ferramentas de geoprocessamento. Na segunda etapa, foi realizada a coleta de dados secundários, com a finalidade de reunir informações já existentes referentes à região e ao tema estudado, incluindo o cadastro técnico das redes de drenagem e esgoto, o histórico de balneabilidade da praia e a situação das ligações prediais de esgoto dos imóveis da região. A terceira etapa consistiu na vistoria *in loco* para identificação dos pontos de drenagem que deságuam na Praia da Saudade e verificação de suas condições físicas e ambientais, além da coleta e análise de amostras de água provenientes destes pontos, com o objetivo de avaliar, através da análise de *Escherichia coli*, a contribuição de esgoto pelas redes de drenagem que chegam à praia. A análise integrada dos dados obtidos nas etapas anteriores possibilitou a elaboração de propostas voltadas à recuperação e melhoria das condições de balneabilidade na região, correspondendo à quarta e última etapa do presente trabalho.

A seguir, a Figura 22 apresenta o fluxograma com a organização das etapas descritas e processos envolvidos, facilitando a compreensão do método adotado para execução do presente trabalho. Os subitens a seguir detalham cada uma destas etapas e processos.

Figura 22 – Fluxograma das etapas do método



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

3.1 Caracterização Geral da Área de Estudo

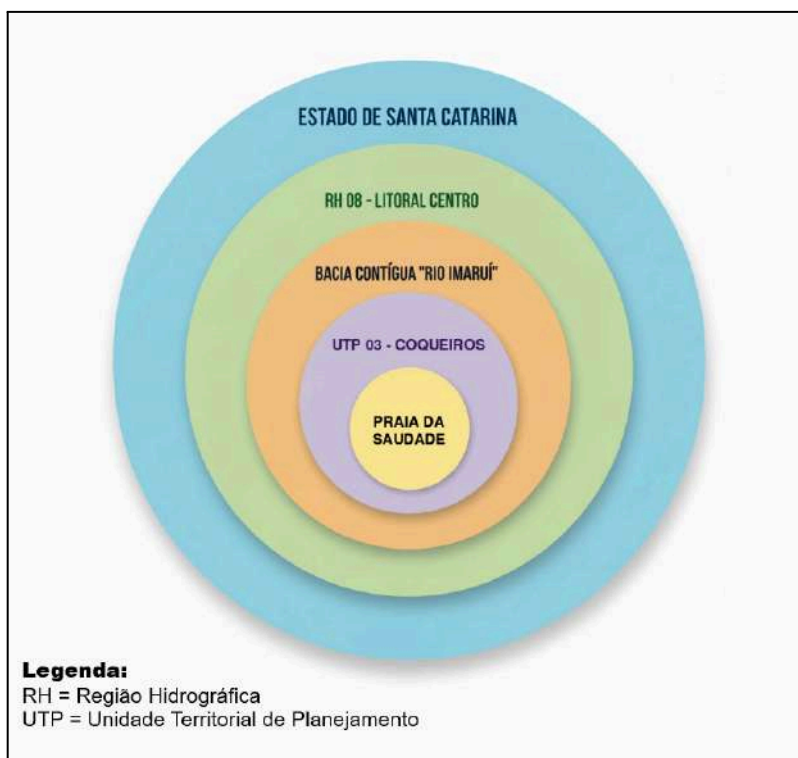
A área de estudo está situada no estado de Santa Catarina, que é dividido em dez Regiões Hidrográficas. O município de Florianópolis compõe a Região Hidrográfica 08, denominada de Litoral Centro, que abrange as bacias dos rios Biguaçu, Cubatão Sul, Tijucas e da Madre, além da Ilha de Santa Catarina e outras bacias contíguas que possuem sistemas de drenagem independentes (SIRHESC, s.d), conforme ilustrado na Figura 23.

Figura 23 – Região Hidrográfica do Litoral Centro



Fonte: SIRHESC (s.d).

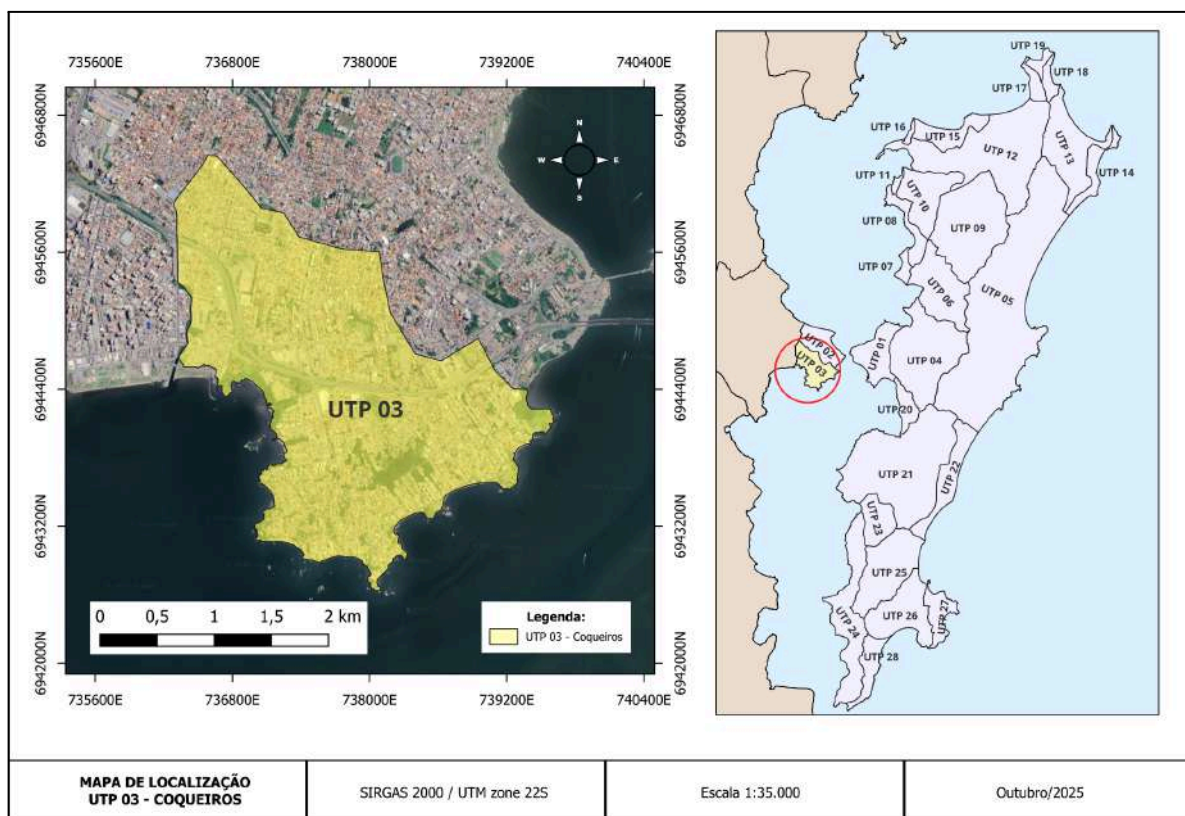
A Praia da Saudade está inserida na Unidade Territorial de Planejamento (UTP) 03 – Coqueiros, definida no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMF, 2009b), que por sua vez, encontra-se localizada na bacia contígua situada entre a Bacia do Rio Biguaçu e a Bacia do Rio Cubatão. Embora esta bacia não possua nome definido, sua foz corresponde ao Rio Imaruí que define os limites municipais de São José e Palhoça. O diagrama apresentado na Figura 24 ilustra a relação entre todos os elementos mencionados.

Figura 24 – Hierarquia hidrográfica da Praia da Saudade

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A UTP 03 – Coqueiros abrange uma área de 5.782.626 m² e possui um perímetro de 14.881 metros. Sua delimitação corresponde integralmente aos limites da bacia hidrográfica elementar que compreende a região. Diante disso, os termos UTP 03 – Coqueiros e Bacia de Coqueiros foram empregados de forma equivalente neste trabalho, assim como ocorre no PMISB (2009). A Figura 25 apresenta o mapa de localização da UTP 03 - Coqueiros.

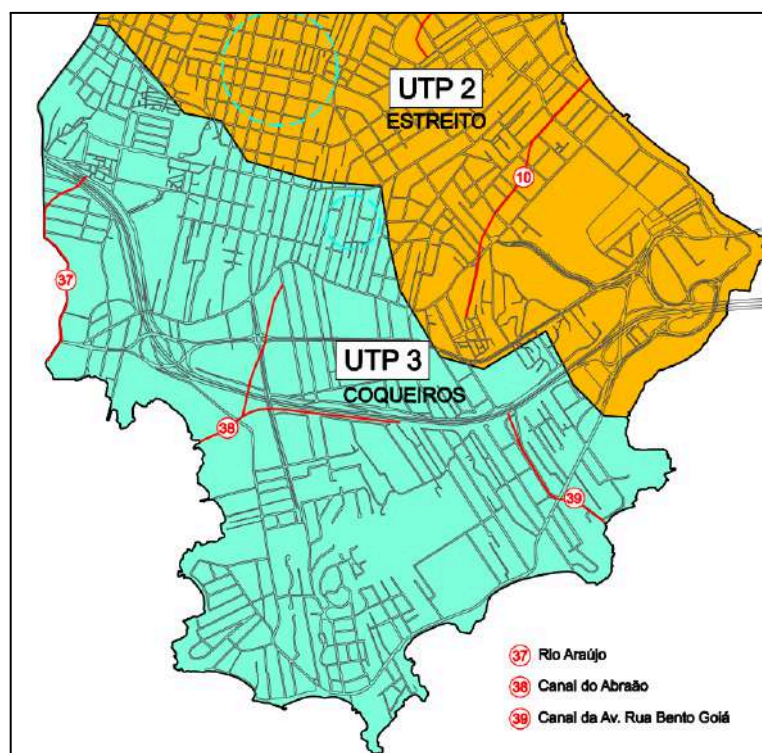
Figura 25 – Mapa de localização da UTP 03 - Coqueiros no município de Florianópolis



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de arquivo .shp (PMF, 2025b).

A UTP 03 – Coqueiros, abrange os bairros Coqueiros, Itaguaçu, Bom Abrigo, Abraão, Capoeiras e Monte Cristo, e tem suas águas drenadas para a baía sul. A região é predominantemente urbanizada, com poucas áreas cobertas com vegetação. Seu principal canal é o canal do Abraão, localizado próximo à Av. Governador Ivo Silveira e à BR-282. Nas regiões das praias vizinhas à Praia da Saudade, existem dois canais: um pequeno canal situado na Rua Gen. Estilac Leal, que deságua na Praia do Meio, e o canal da Av. Rua Bento Goiás que deságua na Praia do Riso. Além desses canais, o Rio Araújo define o limite da bacia em relação ao município de São José. De acordo com o diagnóstico das Unidades Territoriais de Planejamento, elaborado no “*Produto 6: Diagnóstico da Drenagem Urbana*” do PMISB (PMF, 2009c), todos os canais da região apresentaram presença de esgoto doméstico em suas águas. A Figura 26 apresenta os principais canais da UTP 03 – Coqueiros.

Figura 26 – Canais da UTP 03 - Coqueiros



Fonte: Adaptado de PMISB (2009b).

3.1.1 Delimitação Automática da Sub-bacia

Para delimitar automaticamente a sub-bacia, utilizou-se um arquivo *shapefile* (.shp) com a delimitação da Bacia de Coqueiros (UTP 03), adaptado do arquivo *Limites Administrativos - UTP-Unidade Territorial de Planejamento* disponível na aba de *downloads* do *GeoPortal* (PMF, 2025b), acessado em outubro de 2025, bem como um Modelo Digital de Elevação (MDE), que consiste em um arquivo raster (.tif) que possui as informações topográficas do terreno. O MDE utilizado foi obtido a partir do banco de dados Topodata, desenvolvido pela Divisão de Sensoriamento Remoto do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2025), também acessado em outubro de 2025. O município de Florianópolis encontra-se dentro da folha 27S495, ou seja, a quadrícula cujo canto superior esquerdo está em 27°S, 49°30'W, segundo a Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000, conforme indicado na Figura 27.

Figura 27 – Indicação da folha que abrange o município de Florianópolis no Mapa índice Topodata

	24s555	24s54_	24s525	24s51_	24s495	24s48_
	25s555	25s54_	25s525	25s51_	25s495	
		26s54_	26s525	26s51_	26s495	
	27s555	27s54_	27s525	27s51_	27s495	
57_	28s555	28s54_	28s525	28s51_	28s495	
57_	29s555	29s54_	29s525	29s51_	29s495	

Fonte: Adaptado de INPE (2025).

Utilizou-se o *software QGIS 3.44.0* e a ferramenta *GRASS* incorporada a ele no processo de delimitação da sub-bacia. Para isso, foi feita a inserção de uma camada vetorial com o *shapefile* referente à Bacia de Coqueiros (UTP 03) e também uma camada raster com o Modelo Digital de Elevação (MDE) da região. Contudo, ao realizar esse procedimento, verificou-se que as camadas não estavam alinhadas, pois o sistema de coordenadas utilizado no *GeoPortal*, de onde foi retirado o *shapefile*, é o *EPSG:31982 – SIRGAS 2000 / UTM zone 22S*, enquanto o sistema padrão utilizado pelo *Topodata* é o *EPSG:4674 – SIRGAS 2000*. Portanto, foi necessário reprojeter a camada *raster*, para que ficasse no mesmo sistema de coordenadas do restante do projeto.

Com esses ajustes iniciais feitos, foi possível executar o comando *r.watershed* da ferramenta *GRASS*. Esse comando tem como objetivo delimitar de forma automática as bacias hidrográficas de uma camada *raster*. Para esse processo, utilizaram-se os parâmetros padrão do comando, exceto pelo parâmetro da área mínima do exterior da bacia hidrográfica, que foi ajustado de forma iterativa até se obter um resultado condizente com a topografia local. O valor de 150 pixels proporcionou uma delimitação adequada à área estudada.

3.1.3 Delimitação da Área de Contribuição Real

Após a execução do comando *r.watershed*, foi realizado um refinamento manual com base no conhecimento prévio do relevo local, obtido por meio de visita de campo realizada no dia 19 de outubro de 2025. Verificou-se que a porção oeste da sub-bacia gerada não condizia com as características topográficas reais, uma vez que nessa região há uma elevação do terreno que separa a Praia da Saudade da Praia do Meio. Dessa forma, traçou-se uma linha perpendicular às curvas de nível, a fim de delimitar de forma mais precisa esse trecho da sub-bacia.

Outro processo importante para a delimitação da área de contribuição real foi a avaliação da direção de escoamento da rede de drenagem das vias localizadas nas proximidades dos limites da sub-bacia. Isso porque, ainda que uma rua tenha parte de sua extensão inserida na sub-bacia gerada, não se pode afirmar, necessariamente, que o escoamento da rede de drenagem dessa via esteja direcionado para a Praia da Saudade, pois nem sempre a rede de drenagem acompanha o caminho natural do escoamento superficial definido pelo relevo. Além disso, podem ocorrer situações em que vias localizadas fora dos limites da sub-bacia tenham suas galerias pluviais conectadas à rede de drenagem de ruas situadas dentro dela, fazendo com que as águas dessas vias também sejam direcionadas para a Praia da Saudade.

Visto que na visita de campo não foram identificados poços de visita da rede de drenagem que possibilitasse a realização de testes de direção de escoamento, presumiu-se que as conexões sejam feitas por caixas de ligação não visitáveis. Portanto, adotou-se como metodologia alternativa a avaliação visual do greide das vias, permitindo inferir a direção mais provável de escoamento da rede de drenagem. Neste contexto, foram analisados os seguintes logradouros, com o objetivo de caracterizar de forma mais precisa a área de contribuição real da drenagem pluvial da Praia da Saudade: Rua Cel. Ivan Dentice Linhares; Rua Paula Ramos; Rua Pascoal Simone; Servidão Amaro Manoel Francisco; Rua São Cristóvão; Rua Prof. Bayer Filho; Rua Miguel Daux e Rua Marquês de Carvalho.

3.2 Coleta e Análise de Dados Existentes

Esta etapa consistiu na coleta de dados secundários, com o objetivo de reunir informações técnicas que subsidiassem a compreensão do diagnóstico das condições de balneabilidade da Praia da Saudade. Realizou-se a busca por documentos, registros e relatórios elaborados por diferentes órgãos, com foco na infraestrutura existente, no histórico de balneabilidade da água e em possíveis fontes de contaminação.

Para viabilizar essa fase da pesquisa, elaboraram-se ofícios dirigidos à Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN), conforme Apêndice A, solicitando acesso aos documentos referentes à rede de esgotamento sanitário, e à Secretaria Municipal de Infraestrutura e Manutenção da Cidade (SMI) e Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SMMA), conforme Apêndice B e Apêndice C, requerendo o acesso a documentos relacionados à rede de drenagem.

Adicionalmente, foi solicitado à Agência Reguladora de Serviços Públicos de Santa Catarina (ARESC), por meio de ofício, o envio de todos os relatórios técnicos e documentos disponíveis relacionados à Praia da Saudade, conforme Apêndice D. O objetivo dessa ação foi verificar a existência de ocorrências anteriores na região, como possíveis extravasamentos de esgoto, falhas operacionais e demais registros que pudessem contribuir para a compreensão do histórico de balneabilidade da Praia da Saudade.

3.2.1 Histórico de Balneabilidade

Utilizou-se a ferramenta de consulta do histórico de balneabilidade das praias de Santa Catarina, disponível no *website* oficial do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA, 2025c) para reunir dados referentes às condições de balneabilidade da Praia da Saudade ao longo dos anos. As informações foram organizadas em uma planilha eletrônica, utilizada como instrumento de uso interno da pesquisa, na qual foram agrupados os resultados dos ensaios realizados entre 02 de dezembro de 1996, correspondente ao primeiro relatório disponível para a área de estudo, e 10 de novembro de 2025, data do relatório mais recente.

Com base nos dados coletados, foram gerados gráficos com o intuito de auxiliar na interpretação dos resultados. Inicialmente, analisou-se o percentual de amostras classificadas como impróprias ao longo dos anos. Em seguida, buscou-se relacionar as condições ambientais, como tipo de maré, direção do vento e ocorrência de chuvas com os resultados dos ensaios de balneabilidade da região. Nesta etapa do estudo, aprofundaram-se as análises no parâmetro chuva, por ter sido o fator que apresentou maior influência nas condições de balneabilidade. Assim, elaborou-se uma análise da intensidade da chuva sobre o percentual de amostras impróprias ao longo de todo o período avaliado.

Também foi realizada uma análise dos últimos cinco anos, relacionando as condições de balneabilidade com a precipitação acumulada mensal. Os dados de precipitação utilizados foram obtidos através do banco de dados meteorológicos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2025), disponíveis em seu *website* oficial.

3.2.2 Dados Sobre as Ligações Prediais de Esgoto

Os dados referentes às condições das ligações prediais de esgoto, provenientes das inspeções realizadas pelo programa *Floripa Se Liga na Rede*, estão disponíveis nas plataformas *GeoFloripa*, de acesso restrito aos funcionários da prefeitura, e *GeoPortal*, de acesso público. Inicialmente, suspeitava-se que pudesse haver divergências entre as informações apresentadas em cada plataforma. Por esse motivo, foi solicitado, por meio de ofício à Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SMMA), conforme Apêndice C, credenciais de acesso à plataforma *GeoFloripa*, com permissões no modo de visualização, com o objetivo de comparar as plataformas.

De acordo com a devolutiva da SMMA, a instrução normativa da prefeitura não permitia a criação de usuários do sistema *GeoFloripa* para alunos; entretanto, a secretaria se prontificou a fornecer os dados necessários para a pesquisa. Posteriormente, em contato com servidores da Diretoria de Saneamento, confirmou-se que ambas as plataformas compartilhavam a mesma base de dados. Portanto, adotou-se o *GeoPortal* como referência para a execução desta etapa, uma vez que oferece facilidade de consulta e acesso público às informações. Com essa definição, iniciou-se a coleta dos dados referentes às inspeções realizadas na

sub-bacia “Praia da Saudade”. As informações de todas as unidades imobiliárias inseridas na área de contribuição delimitada na Etapa 1 deste trabalho foram organizadas em uma planilha eletrônica de uso interno da pesquisa.

Para auxiliar no desenvolvimento desta etapa, elaborou-se o Quadro 4, que apresenta o código de identificação utilizado no banco de dados do programa, sua respectiva ocorrência, a situação em que a unidade imobiliária se enquadra com base na ocorrência observada e o órgão responsável pela fiscalização em caso de reincidência da irregularidade ou inadequação. O entendimento adequado sobre o que caracteriza uma irregularidade e o que configura uma inadequação foi fundamental para o desenvolvimento dos estudos quantitativos realizados.

Quadro 4 – Ocorrências observadas nos imóveis antes de sua regularização

Código	Ocorrência	Situação	Responsável
1	Edificação adequada	Adequada	—
2	Edificação adequada após reinspeção	Adequada	—
3	Edificação adequada após fiscalização	Adequada	—
4	Não conectado à rede de esgoto sanitário	Irregular*	Vigilância Sanitária
5	Conectado parcialmente à rede de esgoto sanitário	Irregular*	Vigilância Sanitária
6	Esgoto sanitário conectado à rede pluvial	Irregular**	FLORAM
7	Água pluvial conectada à rede de esgoto sanitário	Inadequada***	CASAN
8	Ausência de caixa de gordura	Inadequada***	CASAN
9	Caixa de gordura com inadequações	Inadequada***	CASAN
10	Caixa de inspeção obstruída	Inadequada***	CASAN
11	Tampa da caixa de inspeção lacrada	Inadequada***	CASAN
12	Ausência de caixa de inspeção	Inadequada***	CASAN
13	Imóvel fechado	Não inspecionada	Vigilância Sanitária

14	Inspeção não autorizada pelo proprietário	Não inspecionada	Vigilância Sanitária
15	Em construção / reforma	Não inspecionada	—
16	Terreno baldio	Não inspecionada	—
17	Em demolição / abandonado	Não inspecionada	—
18	Irregularidades no sistema de tratamento local	Inadequada***	Vigilância Sanitária
19	Esgoto a céu aberto	Irregular*	Vigilância Sanitária
20	Entrega de comunicado	Não inspecionada	Vigilância Sanitária

Fonte: Elaborado pelo autor com base no *GeoFloripa* (base de dados da Prefeitura Municipal de Florianópolis). Documento interno não disponível ao público (2025).

(*) Refere-se a imóveis cuja a irregularidade traz riscos à saúde pública sendo passível de autuação pela Vigilância Sanitária do Município;

(**) refere-se a imóveis cuja a irregularidade representa crime ambiental sendo passível de autuação pela FLORAM

(***) refere-se a imóveis com inadequações no sistema de esgoto porém, não passíveis a autuações.

3.3 Coleta e Análise de Amostras de Água dos Pontos de Drenagem

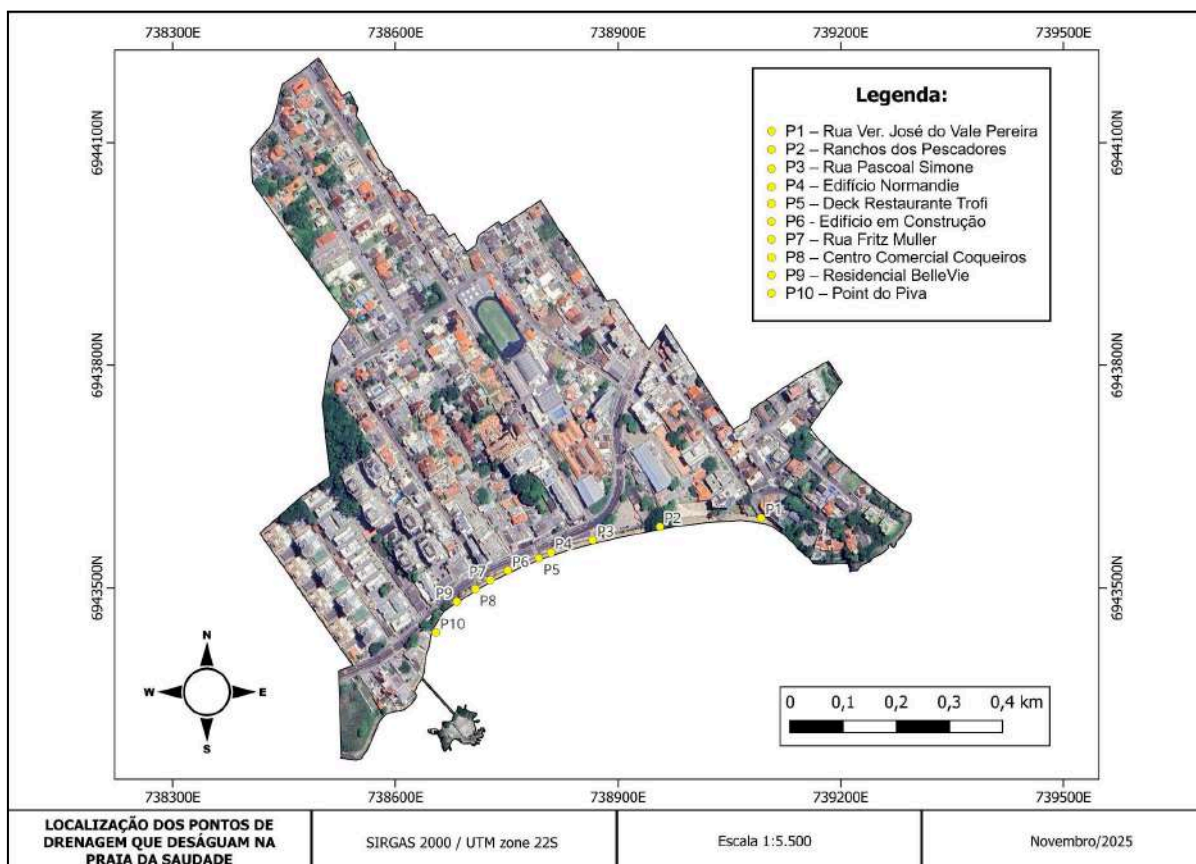
A terceira etapa consistiu na coleta e análise de dados primários referentes às concentrações de *Escherichia coli* presentes nas águas provenientes dos pontos de drenagem que deságuam na Praia da Saudade. Diferentemente dos ensaios realizados pelo IMA, cuja coleta é realizada diretamente no mar, o procedimento desta etapa teve como intuito avaliar as condições das águas que chegam à praia por meio do sistema de drenagem pluvial, buscando compreender sua influência nas condições de balneabilidade. Assim, procurou-se relacionar os resultados obtidos com os demais dados coletados, especialmente aqueles referentes à situação das ligações prediais de esgoto e também à influência das chuvas.

Essa pesquisa recebeu auxílio financeiro por meio do Edital nº 06/2025/DPPE/DIREN/DACC/DAE/DAELN/DALTEC/DAMM/DAGCTC/DAS/FLN de Apoio ao Desenvolvimento de Projetos de Pesquisa com Finalidade Didático-Pedagógica de Cursos Regulares do Câmpus Florianópolis. Nesse

contexto, contratou-se o laboratório privado QMC Saneamento, localizado no município de Florianópolis, para a realização das análises laboratoriais.

Inicialmente, foi realizada uma visita técnica em 11 de novembro de 2025, em um dia sem ocorrência de chuva, com o objetivo de identificar os pontos de drenagem pluvial que chegam à Praia da Saudade e embasar a definição da quantidade de amostras a serem analisadas. Durante a visita, foram identificados visualmente dez pontos de drenagem distribuídos ao longo da orla. Observou-se que os diâmetros das tubulações variavam, assim como a ocorrência de fluxo de água nas tubulações. Utilizou-se ainda um aplicativo de GPS em telefone celular próprio para obtenção das coordenadas de cada ponto, as quais foram utilizadas na elaboração do mapa apresentado na Figura 28, que indica a localização dos pontos observados.

Figura 28 – Mapa de localização dos pontos de drenagem que deságuam na Praia da Saudade



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de arquivo .shp (PMF, 2025b) e arquivo .tif (INPE, 2025).

Foram coletadas pelo autor 18 amostras, sendo 8 em período seco e 10 durante a ocorrência de chuva. As análises foram analisadas pelo laboratório QMC Saneamento por meio do método dos tubos múltiplos, que estima o Número Mais Provável (NMP) de *E. coli* por meio da avaliação estatística de séries de tubos submetidos a diferentes diluições. O substrato utilizado foi o MUG (4-Metilumbeliferil- β -D-glicuronídeo), que possibilita a detecção fluorogênica de *E. coli*, conforme as diretrizes estabelecidas no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 23ª edição, Método 9223 B (APHA; AWWA; WEF, 2017).

Posteriormente, para a interpretação dos resultados obtidos, adotaram-se os critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 274/2000, considerando exclusivamente a concentração de *E. coli* para classificação das condições de balneabilidade. Como não foi realizada uma série de cinco coletas em períodos distintos, optou-se pela análise individual de cada amostra. Dessa forma, amostras que apresentaram valores superiores a 800 NMP/100 mL de *E. coli* foram classificadas como impróprias para banho.

3.3.1 Materiais Utilizados na Coleta de Amostras

Para a coleta das amostras, o laboratório QMC Saneamento forneceu a maior parte dos materiais, incluindo fichas técnicas para identificação, sacos estéreis, caixa térmica e placas de gelo artificial, utilizadas para manter as amostras resfriadas durante o período entre a coleta e a entrega no laboratório. Importante ressaltar que o intervalo entre a coleta e análise das amostras não poderia exceder 24 horas, conforme orientação do laboratório, para que não houvesse alterações nos resultados, uma vez que ocorre o decaimento natural das concentrações de *E. coli* ao longo do tempo. Também foram utilizados uma caneta, uma prancheta e um par de luvas nitrílicas estéreis, pertencentes ao próprio autor. A Figura 29 apresenta os materiais utilizados no procedimento de coleta.

Figura 29 – Materiais utilizados na coleta das amostras



Fonte: Autoria própria (2025)

A ficha técnica fornecida pelo laboratório foi destinada ao registro da cadeia de custódia das amostras. Nessa ficha foram anotadas informações sobre o local onde foi realizada a coleta, a data e horário, condições climáticas e horário de recebimento pelo laboratório. A Figura 30 apresenta um exemplo de ficha parcialmente preenchida antes da realização das coletas.

Figura 30 – Exemplo de ficha parcialmente preenchida

QMC Saneamento Ltda.
Cadeia de Custódia da Amostra

Projeto: *Região de Campinas, São Carlos*
Cliente: *Dr. Márcio Borges - QSC*
Cidade: *Floresópolis - SC*
Endereço: *R. Dr. Pedro Silva*
Bairro: *Coqueiros*
Estado: *Fl.ópolis - SC*
Chaves: *48 (torã) / 1) Sim / 0) Não*

Nº	Origem da Amostra	Tipo Amostra	Espaço para coleta e identificação		Clima	Tabela de Amostras em Campo		Outras Medidas	
			Número de Torã	Volumen		Temperatura de Ambiente no Residência	Data da Amostragem	Hora da Amostragem	°C Ambiente
01	<i>Rua Visconde de Albuquerque</i>	47-Agua Torã				<i>12/11/25</i>			
02	<i>Rua Visconde de Albuquerque</i>	47-Agua Torã							
03	<i>Rua Visconde de Albuquerque</i>	47-Agua Torã							
04	<i>Rua Visconde de Albuquerque</i>	47-Agua Torã							
05	<i>Rua Visconde de Albuquerque</i>	47-Agua Torã							
06	<i>Rua Visconde de Albuquerque</i>	47-Agua Torã							
07	<i>Rua Visconde de Albuquerque</i>	47-Agua Torã							
08	<i>Rua Visconde de Albuquerque</i>	47-Agua Torã							
09	<i>Rua Visconde de Albuquerque</i>	47-Agua Torã							
10	<i>Rua Visconde de Albuquerque</i>	47-Agua Torã							
11	<i>Rua Visconde de Albuquerque</i>	47-Agua Torã							
12	<i>Rua Visconde de Albuquerque</i>	47-Agua Torã							

Observação: _____

ENTREGA: Cliente Despejada Responsável: _____ Data: _____ Hora: _____ EMBALAGEM: QMC outra: _____ AMOSTRA GEROU ALGUM DESEJO: SIM NÃO

*Use o verso para amostras complementares que julgar necessárias - OBS: Transportar as amostras sob temperatura de refrigeração: ± 6,0 °C. Não congelar a amostra.

Rua Moscatel, 199 - Centro - Floresópolis - CEP: 14620 - 530 - Telefone/Fax: +55 (16) 3654-4300 - e-mail: comercial@qmc.saneamento.com.br Página 1 de 3

Fonte: Autoria própria (2025)

Antes das coletas, realizou-se a identificação dos sacos de amostragem para garantir o correto reconhecimento de cada ponto e prevenir qualquer possibilidade de troca entre as amostras. A Figura 31 apresenta os sacos estéreis identificados e preparados para a realização da coleta. Observa-se que algumas numerações dos pontos não coincidem com as apresentadas anteriormente, pois um dos pontos que suspeitava-se fazer parte da rede de drenagem se mostrou não operante ou vinculado a outro sistema e foi, portanto, desconsiderado no presente estudo, o que afetou a numeração dos pontos subsequentes.

Figura 31 – Sacos estéreis identificados para a coleta de amostras

Fonte: Autoria própria (2025)

3.3.2 Coletas Realizadas em Período Seco

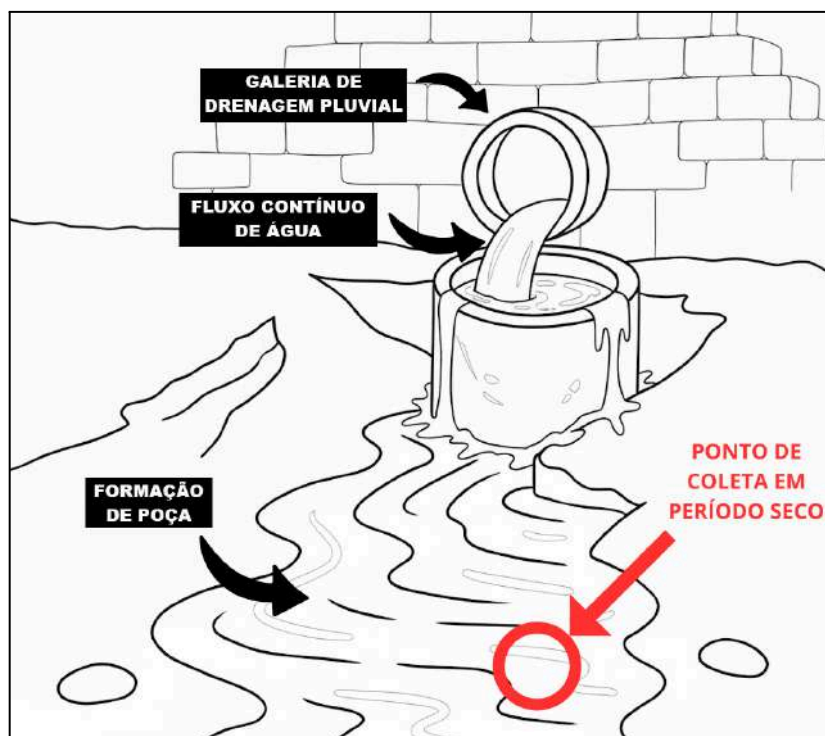
As coletas em período seco foram realizadas no dia 12 de novembro de 2025, entre 13h50 e 14h44, após um intervalo de cinco dias sem precipitação, considerando que o último registro de chuva havia sido em 07 de novembro de 2025. As amostras foram coletadas em oito pontos: P1, P2, P3, P4, P5, P7, P9 e P10, nos quais havia formação de poças em frente aos deságues da rede de drenagem, embora nem todos apresentassem fluxo contínuo de água no momento da coleta. A Tabela 3 apresenta as condições registradas no momento das coletas em período seco, assim como as informações referentes ao recebimento das amostras pelo laboratório (ver Apêndice E).

Tabela 3 – Registros de coleta das amostras (período seco)

Ponto	COLETA				Informações sobre o recebimento das amostras pelo laboratório: Data: 12/11/2025 Hora: 15:50 Temperatura das amostras: 19,1 °C
	Data da coleta	Hora da coleta	Condições climáticas	Temperatura ambiente	
P1 – Rua Ver. José do Vale Pereira	12/11/2025	13:50	Nublado	23 °C	
P2 – Ranchos dos Pescadores	12/11/2025	13:57	Nublado	23 °C	
P3 – Rua Pascoal Simone	12/11/2025	14:04	Nublado	23 °C	
P4 – Edifício Normandie	12/11/2025	14:10	Nublado	23 °C	
P5 – Deck Restaurante Trofi	12/11/2025	14:18	Nublado	23 °C	
P7 – Rua Fritz Muller	12/11/2025	14:35	Nublado	23 °C	
P9 – Residencial BelleVie	12/11/2025	14:37	Nublado	23 °C	
P10 – Point do Piva	12/11/2025	14:39	Nublado	23 °C	

Fonte: Elaborado pelo autor com base em documento disponibilizado pelo laboratório QMC Saneamento (2025).

Os pontos P6 e P8 não foram incluídos no estudo de tempo seco, pois não apresentavam poças ou fluxo de água que possibilitasse a coleta nesta ocasião. Para os oito pontos contemplados neste ato, o procedimento de coleta foi padronizado, sendo realizado na superfície da poça formada em frente aos pontos de deságue da rede de drenagem, visto que nem todos pontos apresentavam fluxo de água. A Figura 32 apresenta o esquema do procedimento empregado.

Figura 32 – Esquema do procedimento de coleta em período seco

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

3.3.3 Coletas Realizadas em Período Chuvoso

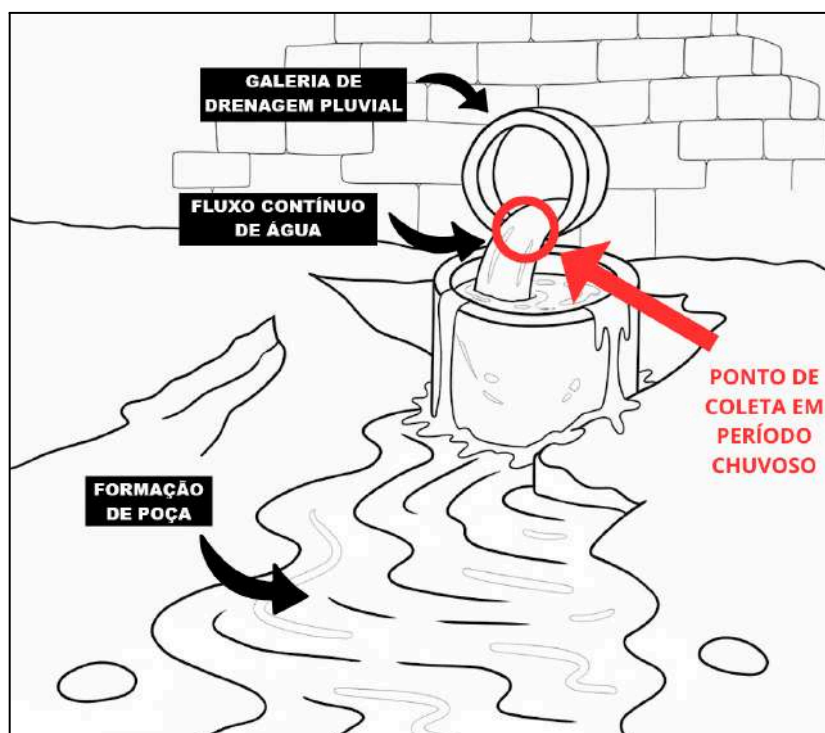
As coletas em período chuvoso foram realizadas em dois momentos no dia 17 de novembro de 2025. A primeira coleta ocorreu durante a madrugada, entre 01h40 e 02h11, iniciada aproximadamente 15 minutos após o começo da chuva. Nesse intervalo foram coletadas amostras nos pontos P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P9 e P10. Entretanto, ao longo do procedimento a chuva foi diminuindo gradualmente, o que impossibilitou a coleta do ponto P8. Assim, retornou-se ao local pela manhã, às 09h12, para realizar a coleta do ponto faltante, aproximadamente 15 minutos após o início da chuva daquele período, considerando o tempo de deslocamento até o local. A Tabela 4 apresenta os dados registrados na cadeia de custódia das amostras coletadas em período chuvoso (ver Apêndice F).

Tabela 4 – Registros de coleta das amostras (período chuvoso)

Ponto	COLETA				Informações sobre o recebimento das amostras pelo laboratório: Data: 17/11/2025 Hora: 10:00 Temperatura das amostras: 16,9 °C
	Data da coleta	Hora da coleta	Condições climáticas	Temperatura ambiente	
P1 – Rua Ver. José do Vale Pereira	17/11/2025	01:40	Chuva	21 °C	
P2 – Ranchos dos Pescadores	17/11/2025	01:46	Chuva	21 °C	
P3 – Rua Pascoal Simone	17/11/2025	01:50	Chuva	21 °C	
P4 – Edifício Normandie	17/11/2025	01:51	Chuva	21 °C	
P5 – Deck Restaurante Trofi	17/11/2025	01:56	Chuva	21 °C	
P6 - Edifício em Construção	17/11/2025	02:01	Chuva	21 °C	
P7 – Rua Fritz Muller	17/11/2025	02:03	Chuva	21 °C	
P8 – Centro Comercial Coqueiros	17/11/2025	09:12	Chuva	22 °C	
P9 – Residencial BelleVie	17/11/2025	02:11	Chuva	21 °C	
P10 – Point do Piva	17/11/2025	02:10	Chuva	21 °C	

Fonte: Elaborado pelo autor com base em documento disponibilizado pelo laboratório QMC Saneamento (2025).

Em ambos os horários, a chuva se apresentava intensa. Apesar da elevada pluviosidade, nem todos os pontos apresentavam a formação de poças em frente às saídas das galerias de drenagem pluvial. Portanto, adotou-se como padrão a coleta diretamente no fluxo contínuo de água que escoava pelas galerias, conforme indicado no esquema da Figura 33.

Figura 33 – Esquema do procedimento de coleta em período chuvoso

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

3.4 Elaboração de Propostas Voltadas à Recuperação da Balneabilidade da Praia da Saudade

A quarta etapa deste trabalho consistiu na elaboração de um conjunto de propostas voltadas à melhoria da balneabilidade da Praia da Saudade, fundamentadas na análise das informações coletadas ao longo da pesquisa. Essas propostas incluíram soluções não-estruturais, como ações educativas, campanhas de conscientização, intensificação da fiscalização e políticas públicas voltadas à preservação dos recursos naturais, bem como soluções estruturais, que contemplaram melhorias e adequações na infraestrutura de esgotamento sanitário e drenagem pluvial.

As recomendações foram elaboradas com base nas informações coletadas ao longo da pesquisa, tais como o levantamento das ligações prediais de esgoto e os resultados das análises de *E. coli* das amostras de água coletadas na rede de drenagem. Esses dados forneceram subsídios para a identificação dos pontos de maior prioridade para correção nas ações propostas, considerando aqueles que apresentam maior impacto na qualidade da água.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

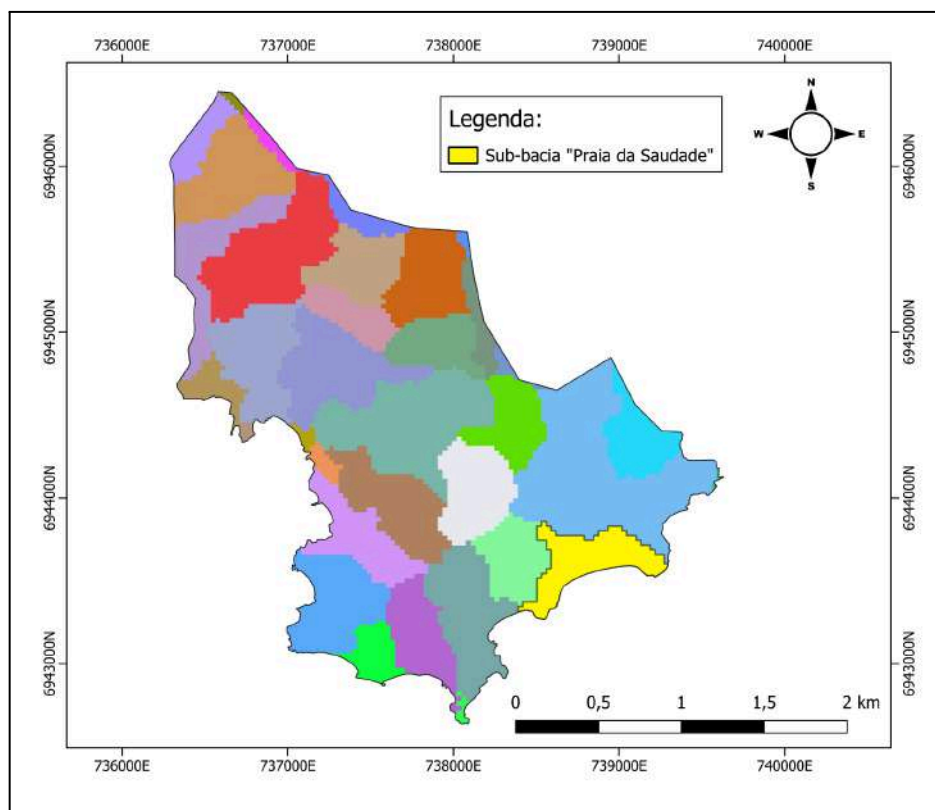
Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos através das etapas descritas na metodologia. Inicialmente é apresentada a delimitação da sub-bacia da área de estudo, o que permitiu compreender a área de contribuição que, posteriormente, foi utilizada para o levantamento dos dados referentes às ligações prediais de esgoto. Também são apresentados os dados secundários obtidos através de pesquisas e ofícios enviados aos órgãos competentes, além do histórico de balneabilidade emitido pelo IMA.

Em seguida, apresentam-se os dados primários resultantes da coleta e análise de amostras de água provenientes da rede de drenagem que deságua ao longo da Praia da Saudade. Por fim, são apresentadas as propostas para recuperação da balneabilidade na região, elaboradas com base nos demais resultados obtidos ao longo da pesquisa.

4.1 Delimitação da Sub-bacia e Refinamento da Área de Contribuição

A partir da execução do comando *r.watershed* no software *QGIS*, foram geradas automaticamente as sub-bacias hidrográficas da Bacia de Coqueiros. A sub-bacia destacada em amarelo na Figura 34 corresponde à área de estudo e será denominada, ao longo deste trabalho, como sub-bacia “Praia da Saudade”. A sub-bacia gerada possui área de 198.360 m² e perímetro de 3.208 m.

Figura 34 – Sub-bacias da Bacia de Coqueiros geradas automaticamente através do comando `r.watershed`



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de arquivo .shp (PMF, 2025b) e arquivo .tif (INPE, 2025).

Posteriormente, foi realizado um refinamento da sub-bacia “Praia da Saudade”, considerando o conhecimento prévio da região e a avaliação das vias localizadas nas proximidades de seus limites. A seguir, apresentam-se as análises realizadas para cada uma dessas vias.

A Rua Pascoal Simone estende-se desde a marginal da Via Expressa (BR-282) até a Rua Desembargador Pedro Silva, localizada na orla da Praia da Saudade. Ao longo do trecho localizado entre a Rua Cel. Ivan Dentice Linhares e a Rua da Fonte, foram identificadas variações suaves de declividade, que tornaram mais difícil a definição da direção escoamento mais provável da rede de drenagem. Entretanto, após análise mais detalhada do local, observou-se que o escoamento das águas pluviais da região possivelmente ocorre da seguinte forma: a Rua da Fonte atua como um divisor de águas onde o trecho ao sul tem seu escoamento direcionado para a Praia da Saudade e o trecho ao norte escoam em direção à Via

Expressa. De forma semelhante, o mesmo comportamento foi identificado na Rua Paula Ramos, que é paralela à via anteriormente mencionada.

As ruas São Cristóvão e Prof. Bayer Filho têm a maior parte de suas extensões localizadas fora dos limites da sub-bacia “Praia da Saudade”. Porém, os trechos finais dessas vias encontram-se inseridos nessa sub-bacia e se conectam à Av. Eng. Max de Souza, que, no referido trecho, tem sua declividade direcionada para a Praia da Saudade. Observou-se a presença de uma elevação em ambas as ruas, situada aproximadamente 50 metros a sudeste da Rua Santos Lostada. Dessa forma, adotou-se esse ponto como interflúvio das águas pluviais e consideraram-se os trechos compreendidos entre a elevação e a Av. Eng. Max de Souza como áreas contribuintes para o escoamento que deságua na Praia da Saudade.

Para a análise da Rua Cel. Ivan Dentice Linhares, tomou-se como ponto de referência o entroncamento com a Rua Fritz Müller. O trecho localizado a nordeste, que intersecciona, ao longo de seu traçado, as ruas Paula Ramos, Pascoal Simone e São Cristóvão, foi considerado parte da sub-bacia “Praia da Saudade”, visto que essas vias já haviam sido analisadas anteriormente e também foram identificadas como contribuintes para a área de estudo. O trecho localizado a sudoeste apresenta elevada declividade e se estende até o final da via, onde se conecta à Rua Dep. Frederico Kuerten, a qual, por sua vez, conecta-se à Rua Gen. Estilac Leal. Esta última possui um pequeno canal de mesmo nome, cuja foz está localizada na Praia do Meio. Diante disso, desconsiderou-se neste estudo, o trecho da Rua Cel. Ivan Dentice Linhares situado a sudoeste do entroncamento com a Rua Fritz Müller, mantendo-se apenas as edificações localizadas nas imediações dessa esquina.

A Servidão Amaro Manoel Francisco conecta-se exclusivamente à Rua Cel. Ivan Dentice Linhares, que, conforme explicado anteriormente, foi considerada parte da sub-bacia “Praia da Saudade”. Dessa forma, adotou-se o mesmo critério para sua inclusão na área de contribuição da sub-bacia estudada.

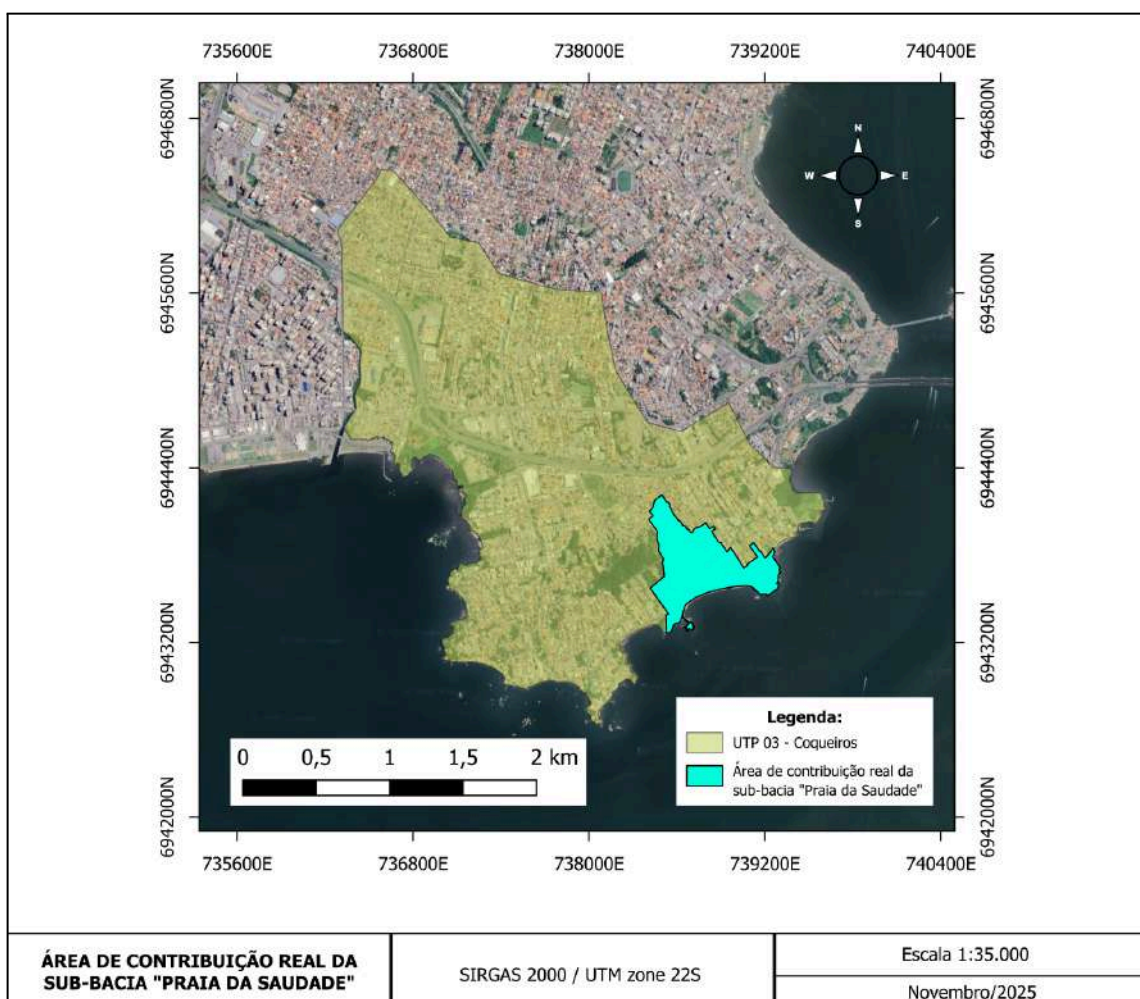
Localizada à leste da área estudada, a Rua Miguel Daux apresenta parte de seu traçado inserido na sub-bacia que foi delimitada automaticamente pelo *software* QGIS. Contudo, verificou-se em campo que a declividade da via direciona o escoamento para outra sub-bacia, situada mais ao norte. Dessa forma,

consideraram-se apenas as edificações situadas junto às esquinas com a Rua Emílio Meyer.

A Rua Marquês de Carvalho, paralela à Rua Miguel Daux, apresenta configuração similar, com exceção do trecho que se inicia após a mudança de direção da via e se estende até a conexão com a Rua Emílio Meyer. Esse segmento foi considerado na delimitação da área de contribuição real.

Após os ajustes apresentados, a sub-bacia “Praia da Saudade” passou a apresentar uma área de 346.464 m² e perímetro de 4.491 m, representando um aumento de 148.104 m² na área e 1.283 m no perímetro em relação à delimitação gerada automaticamente no QGIS. Essa configuração corresponde à área real de contribuição, que foi utilizada nas etapas subsequentes deste trabalho. A Figura 35 destaca a sub-bacia “Praia da Saudade” inserida na UTP 03 - Coqueiros.

Figura 35 – Área de contribuição real da sub-bacia “Praia da Saudade”



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de arquivo .shp (PMF, 2025b) e arquivo .tif (INPE, 2025).

Com base nas análises realizadas, os logradouros inseridos integralmente na área de contribuição real são: Rua Fritz Müller, Rua Juventino dos Santos Barbosa, Rua José do Vale Pereira, Rua Des. Ferreira Bastos, Rua Emílio Meyer e Servidão Amaro Manoel Francisco. Foram também considerados trechos parciais das seguintes vias: Rua Desembargador Pedro Silva, Av. Eng. Max de Souza, Rua Cel. Ivan Dentice Linhares, Rua Paula Ramos, Rua Pascoal Simone, Rua São Cristóvão, Rua Prof. Bayer Filho e Rua Marquês de Carvalho. A Figura 36 apresenta os principais logradouros localizados na sub-bacia.

Figura 36 – Identificação dos principais logradouros da sub-bacia “Praia da Saudade”



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de arquivo .shp (PMF, 2025b) e arquivo .tif (INPE, 2025).

4.2 Documentos, Relatórios Técnicos e Cadastros de Rede Levantados

A busca por documentos e cadastros de rede dos sistemas de esgotamento sanitário e drenagem urbana, além de outros relatórios técnicos referentes ao tema, teve como foco avaliar a existência e a disponibilidade dessas

informações junto aos órgãos responsáveis. A existência de uma base de dados detalhada e atualizada é essencial para o planejamento adequado de manutenções e ampliações da infraestrutura existente. A seguir, são apresentados os resultados do levantamento realizado, destacando os materiais obtidos e as lacunas identificadas ao longo do processo.

4.3 Sistema de Esgotamento Sanitário

A CASAN disponibilizou um arquivo .kmz contendo a indicação das vias atendidas pela rede coletora de esgoto. A análise desse material através da plataforma *Google Earth* permitiu identificar cobertura de rede de coleta de esgoto em todas as ruas da área estudada, com exceção de um segmento da Rua Cel. Ivan Dentice Linhares, compreendido entre as esquinas com a Rua Dep. Frederico Kuerten e a Rua Fritz Muller.

A inexistência de rede nesse trecho pode estar associada ao fato de que a porção norte da área enquadra-se como Área de Preservação com Uso Limitado e apresenta poucas construções. Diante disso, surge o questionamento sobre como essas edificações realizam o manejo do esgoto: se estão conectadas à rede pública por meio de ligações não cadastradas ou se utilizam sistemas unifamiliares de tratamento.

A Figura 37 apresenta o mapa das vias atendidas pela rede coletora de esgoto na região analisada. Vale destacar que a delimitação da área de contribuição de esgoto utilizada pela CASAN mostra-se similar àquela elaborada na etapa anterior deste trabalho, diferindo principalmente pela ausência da separação entre a região da Praia do Meio e da Praia da Saudade. Ainda assim, essa informação contribui para validar a delimitação previamente estabelecida.

Figura 37 – Mapa das vias atendidas pela rede coletora de esgoto



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de arquivo .kmz fornecido pela CASAN (2025).

A ARESC, em resposta à solicitação de registros referentes à Praia da Saudade, informou que não constavam em sua base de dados relatórios ou documentos técnicos específicos vinculados à região mencionada. Apesar dessa negativa, foi possível localizar, por meio de pesquisas no *website* da própria agência, um relatório sobre a região elaborado pela então AGESAN – Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina, antiga denominação da ARESC. O Relatório nº 013/2013 (AGESAN, 2013) refere-se a uma Ação de Fiscalização Emergencial realizada no dia 14 de agosto de 2013 para apurar denúncias de lançamento de esgoto sanitário na Praia da Saudade, conforme relatos de moradores.

Segundo o documento, não foi identificado, na data da vistoria, o lançamento de esgoto no mar. Embora seja mencionada a existência de diversas tubulações de saída pluvial, apenas três delas aparecem em fotografias, com a legenda: “*Vista geral da praia onde é possível perceber três tubulações pluviais com saída para a Praia da Saudade*” (AGESAN, 2013). Entre essas, a tubulação considerada principal conta com um conjunto de fotos mais detalhadas.

Considerando que a Praia da Saudade possui dez pontos de drenagem, conforme constatado em visitas de campo, é incerto se todos foram efetivamente inspecionados ou mesmo se já existiam na época da vistoria. Dessa forma, a fiscalização descrita no relatório parece limitada e pouco aprofundada, evidenciada pela cobertura fotográfica restrita a apenas três pontos.

4.4 Sistema de Drenagem Urbana

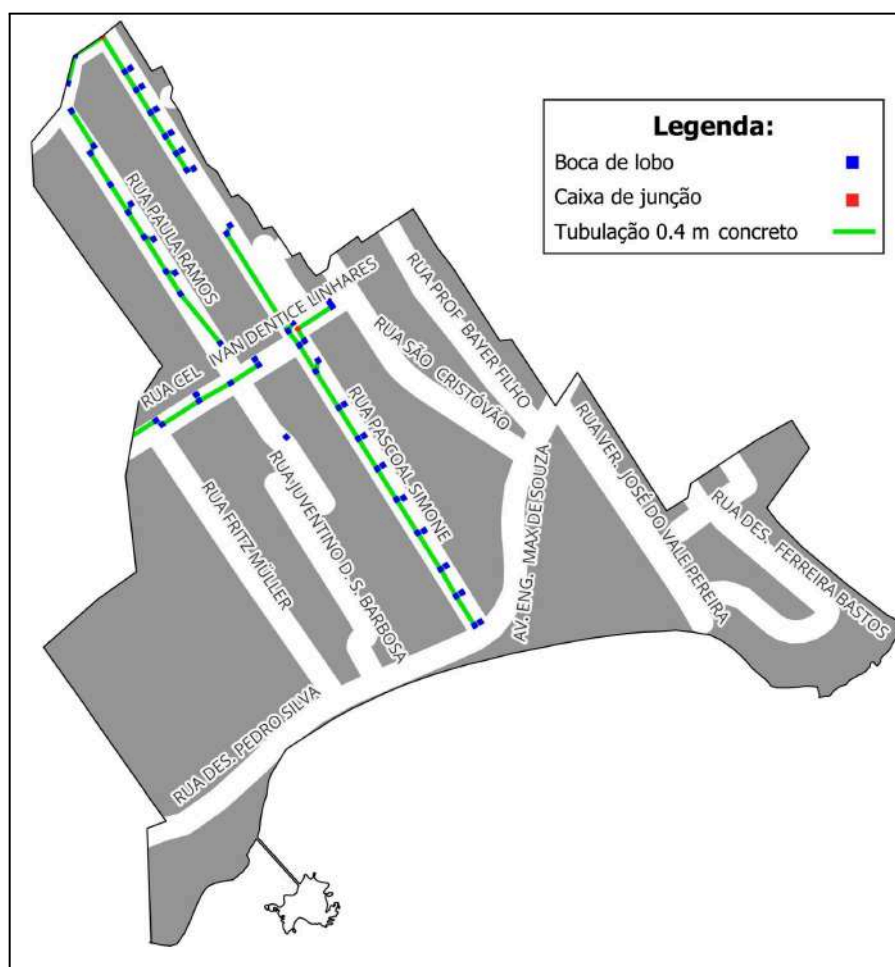
Em relação aos documentos referentes à rede de drenagem, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SMMA) informou que tais informações se encontravam sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Manutenção da Cidade (SMI) e orientou o envio de ofício solicitando os dados a essa secretaria. A SMI, por sua vez, declarou não possuir registros de projetos ou cadastros da rede de drenagem pluvial da área solicitada e recomendou que fosse estabelecido contato com a Secretaria Municipal do Continente (SMC), visto que o órgão poderia, eventualmente, custodiar as informações e documentos pertinentes à infraestrutura do bairro Coqueiros. A SMC, em resposta, informou não dispor de cadastro atualizado da rede de drenagem pluvial, mas disponibilizou uma planta geral das galerias pluviais da região continental, datada de dezembro de 1977 (Anexo A)

Apesar de nenhuma das secretarias da Prefeitura Municipal de Florianópolis (PMF) possuir cadastro da rede de drenagem pluvial, verificou-se, por meio de pesquisas no Repositório Institucional da UFSC, a existência de um estudo realizado pelo Laboratório de Águas Pluviais Urbanas e Técnicas Compensatórias (LAUTEC), denominado *Cadastro Técnico de Drenagem de Águas Pluviais do Município de Florianópolis: mapa da abrangência e caracterização da rede de drenagem* (Finotti et al., 2021), no qual foi elaborado um cadastro técnico piloto da rede de drenagem de águas pluviais do município de Florianópolis. A elaboração desse cadastro baseou-se nos projetos de pavimentação das vias urbanas, desenvolvidos entre os anos de 2000 e 2016, fornecidos pela SMI. O trabalho disponibiliza, para consulta, um mapa da rede de drenagem pluvial urbana em formato .pdf (Anexo B), além de um *shapefile* (.shp) e um arquivo CAD (.dwg). O estudo também ressalta que o mapa foi gerado exclusivamente a partir dos projetos

fornechos pela prefeitura, sem verificação das condições efetivamente implantadas em campo. Aponta ainda que redes mais antigas, com ausência de registros, bem como infraestruturas implantadas após 2016, não foram consideradas na elaboração do cadastro.

Verificou-se, por meio do arquivo shapefile (.shp), a existência do cadastro das redes presentes apenas nas ruas Cel. Ivan Dentice Linhares, Paula Ramos e Pascoal Simone. Entretanto, observou-se a descontinuidade dos trechos cadastrados, bem como a ausência de informações sobre a declividade das galerias, o que dificulta a compreensão do comportamento hidráulico da rede. Foram identificadas na área de estudo 60 bocas de lobo, 2 caixas de ligação, além de 122 metros de galerias em tubulações de concreto com diâmetro de 0,40 m. A Figura 38 apresenta o mapa com o cadastro técnico da região.

Figura 38 – Mapa das vias atendidas pela rede de drenagem pluvial urbana



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de arquivo .shp disponibilizado pelo LAUTEC (2025).

A inexistência de um cadastro oficial da rede de drenagem pluvial contraria diretamente as competências legais atribuídas aos órgãos municipais. Conforme o Decreto n.º 27.426, de 13 de janeiro de 2025 (Florianópolis, 2025) e o Decreto 27.461, de 14 de janeiro de 2025 (Florianópolis, 2025), tanto a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Manutenção da Cidade (SMI) quanto a Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SMMA) possuem atribuições relacionadas à organização, atualização e manutenção de dados da rede de drenagem pluvial urbana. No entanto, a ausência dessas informações evidencia o descumprimento dessas competências e a falta de definição clara sobre qual órgão é efetivamente responsável por gerir e disponibilizar os dados da rede, comprometendo o planejamento, a fiscalização e a execução de políticas públicas voltadas à drenagem urbana.

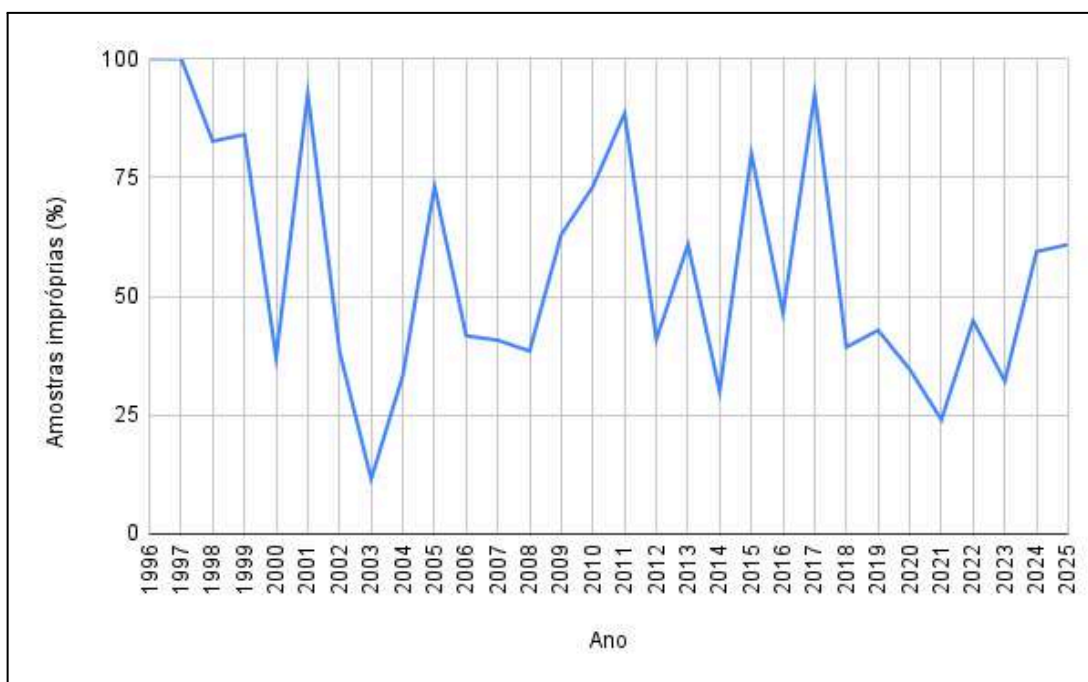
4.5 Balneabilidade da Praia da Saudade

A seguir, são apresentados os resultados da análise do histórico de balneabilidade da Praia da Saudade, incluindo o percentual anual de amostras impróprias, a influência de condições ambientais na qualidade da água e a relação entre balneabilidade e pluviosidade no período de 2021 a 2025. Esses resultados foram essenciais para compreender a evolução das condições de balneabilidade da região, além de identificar os principais fatores que influenciam a qualidade da água, servindo de subsídio para as etapas subsequentes do estudo.

4.5.1 Percentual de Amostras Impróprias por Ano

Com base no histórico de balneabilidade da Praia da Saudade, foi calculado o percentual anual de amostras classificadas como impróprias para banho no período entre 1996 e 2025. Esse indicador permitiu visualizar a evolução da qualidade da água ao longo dos anos e identificar possíveis tendências de melhoria ou degradação. A Figura 39 apresenta os resultados.

Figura 39 – Percentual de amostras impróprias por ano



Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em IMA (2025c).

A análise dos dados revela uma melhora expressiva em 2018, quando o percentual de amostras classificadas como impróprias reduziu de 93% para 39% em comparação com o ano anterior. Em 2019, observou-se um comportamento semelhante, com um leve aumento de 4%, mantendo-se, ainda assim, em um patamar muito inferior ao registrado no período crítico de 2017. Nos anos seguintes, a tendência de melhoria persistiu até 2021, quando o índice de amostras impróprias atingiu 24%, representando o segundo melhor resultado da série histórica, atrás apenas de 2003, que apresentou 12%.

Entretanto, em 2022 verificou-se um aumento nas ocorrências de condições impróprias, seguido de uma nova melhora em 2023. A partir desse ponto, observou-se uma piora contínua nas condições de balneabilidade, culminando em 2025, ano em que 61% das amostras analisadas até o momento foram classificadas como impróprias.

Diante disso, verifica-se a necessidade de uma investigação aprofundada para identificar os fatores que contribuíram para o quadro de melhora observado em 2018. Ressalta-se que, a partir de junho de 2020, o programa *Floripa Se Liga na Rede* pode ter desempenhado um papel importante nessa evolução, ao incentivar a

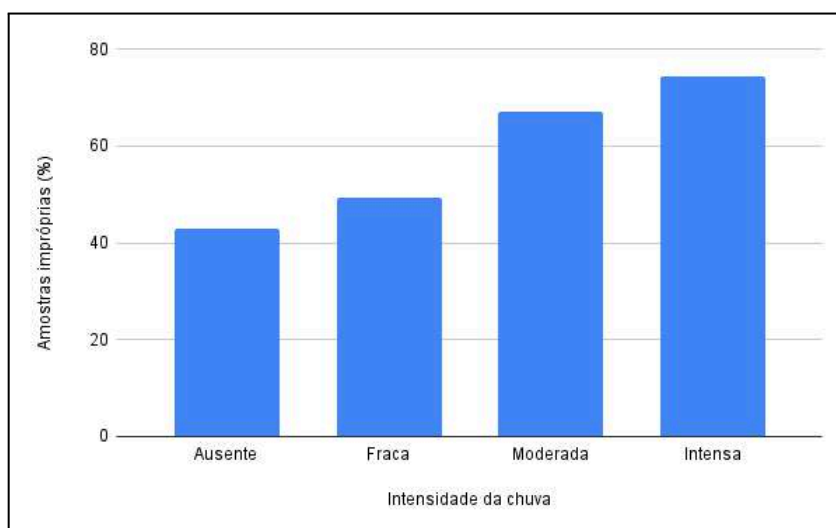
regularização das ligações prediais de esgoto e reduzir os lançamentos irregulares na rede de drenagem.

4.5.2 Influência de Condições Ambientais na Balneabilidade

A qualidade da água em ambientes costeiros está sujeita a fatores ambientais, como maré, vento e chuva, que podem influenciar a diluição e o transporte de contaminantes. A análise preliminar dos dados registrados pelo IMA entre 1996 e 2025 indicou que a maré não apresentou uma relação consistente com as variações na balneabilidade, embora se reconheça que a oscilação do nível da maré pode afetar tanto a dispersão quanto o retorno de fluxos contaminados. De forma semelhante, a influência do vento não mostrou correlações claras com as condições impróprias registradas, sendo recomendada a investigação mais detalhada desses dois fatores em estudos futuros. Portanto, neste estudo, a análise concentrou-se especificamente na chuva, que apresentou maior influência sobre as variações na balneabilidade.

É possível observar que o percentual de amostras classificadas como impróprias aumenta conforme a intensidade pluviométrica registrada no momento da coleta: 43% quando a chuva está ausente, 49% em precipitações fracas, 67% em chuvas moderadas e 74% em chuvas intensas, como indicado na Figura 40.

Figura 40 – Influência da intensidade da chuva sobre o percentual de amostras impróprias (1996-2025)



Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em IMA (2025c).

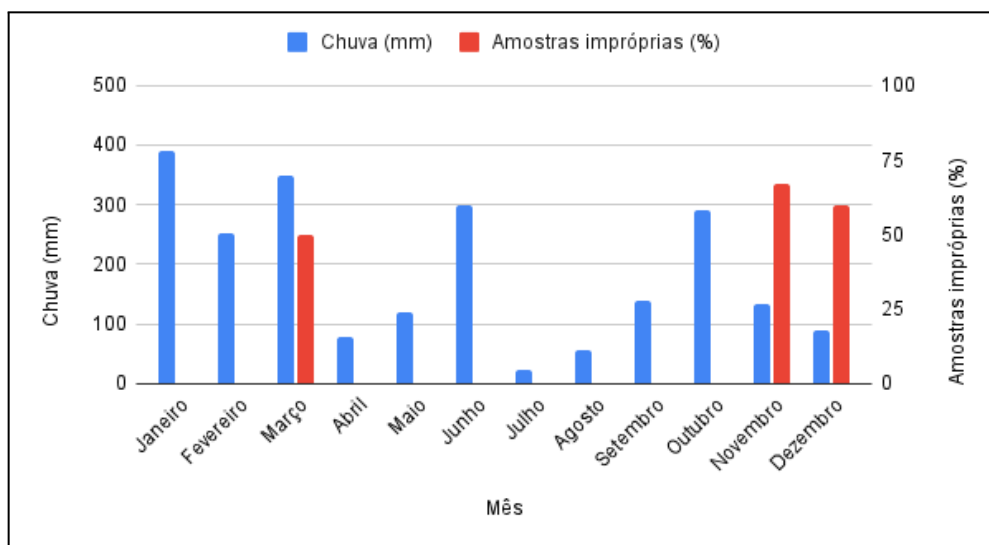
Os resultados deste estudo ratificam essa recomendação já que foi possível observar que, após períodos de maior precipitação, as concentrações de *Escherichia coli* aumentam significativamente. Isso indica que as chuvas realmente favorecem o transporte de contaminantes para as áreas de banho, reforçando a importância das medidas preventivas indicadas pelo IMA.

Nos relatórios de balneabilidade publicados pelo IMA, recomenda-se que o banho de mar seja evitado nas primeiras 24 a 48 horas após chuvas intensas, além das áreas próximas a saídas de canais e galerias pluviais. Essa orientação se baseia no fato de que a chuva pode arrastar materiais contaminados para o mar, prejudicando a qualidade da água. Vale destacar que essa recomendação não se aplica a locais já sinalizados como impróprios para banho, onde o contato com a água já é desaconselhado.

4.5.3 Análise Temporal da Balneabilidade em Relação à Pluviosidade (2021-2025)

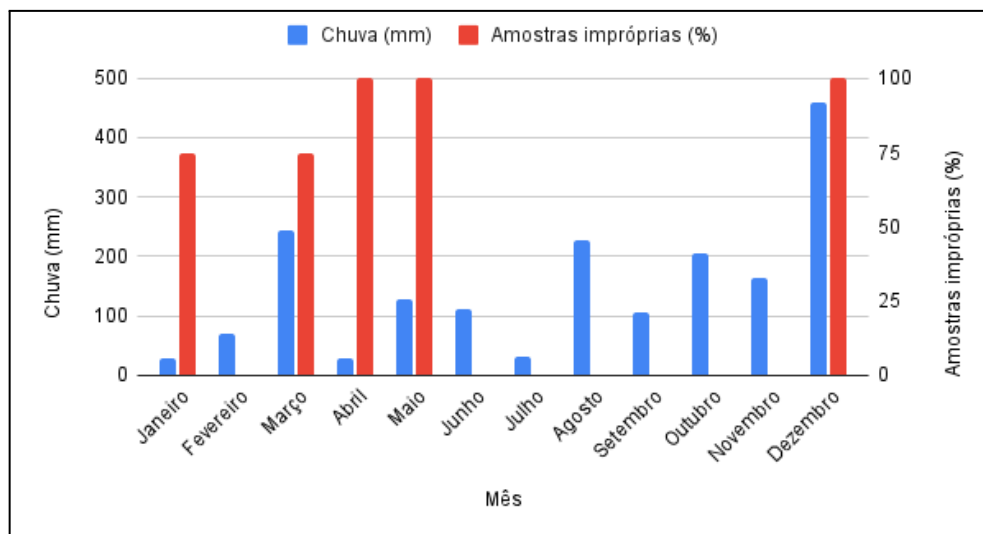
A análise temporal da balneabilidade em relação à pluviosidade está apresentada nas Figura 41 a 45, onde foram analisados os dados de janeiro de 2021 a outubro de 2025. Cabe destacar que, em agosto de 2021, julho de 2022 e julho de 2025, não foram publicados relatórios de balneabilidade pelo IMA referentes à Praia da Saudade.

Figura 41 – Relação entre precipitação mensal e percentual de amostras impróprias (2021)



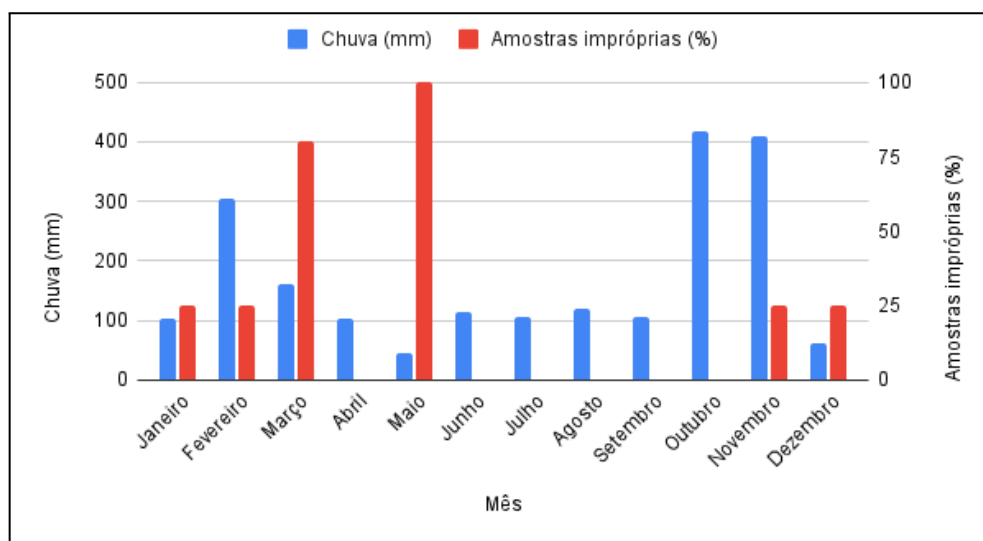
Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em INMET (2025) e IMA (2025c).

Figura 42 – Relação entre precipitação mensal e percentual de amostras impróprias (2022)

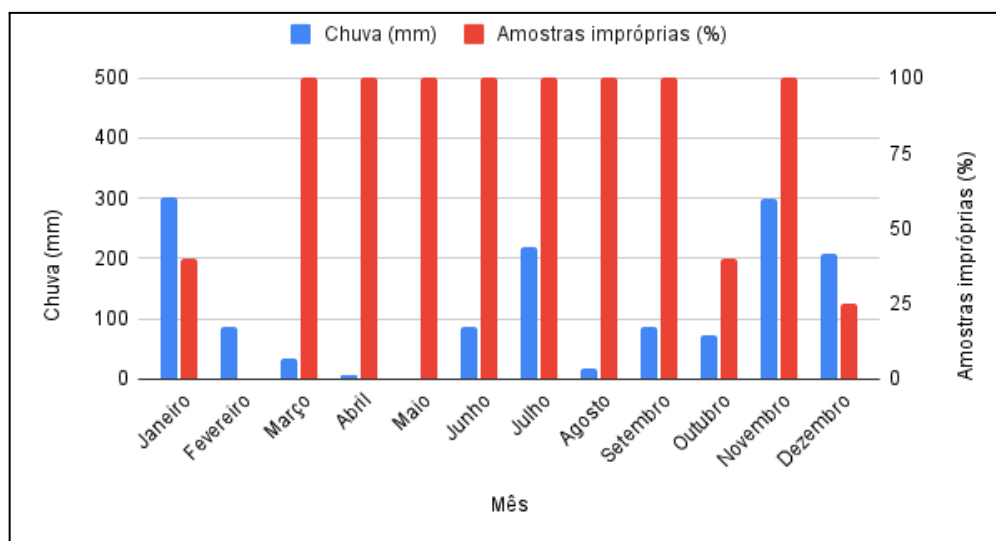


Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em INMET (2025) e IMA (2025c).

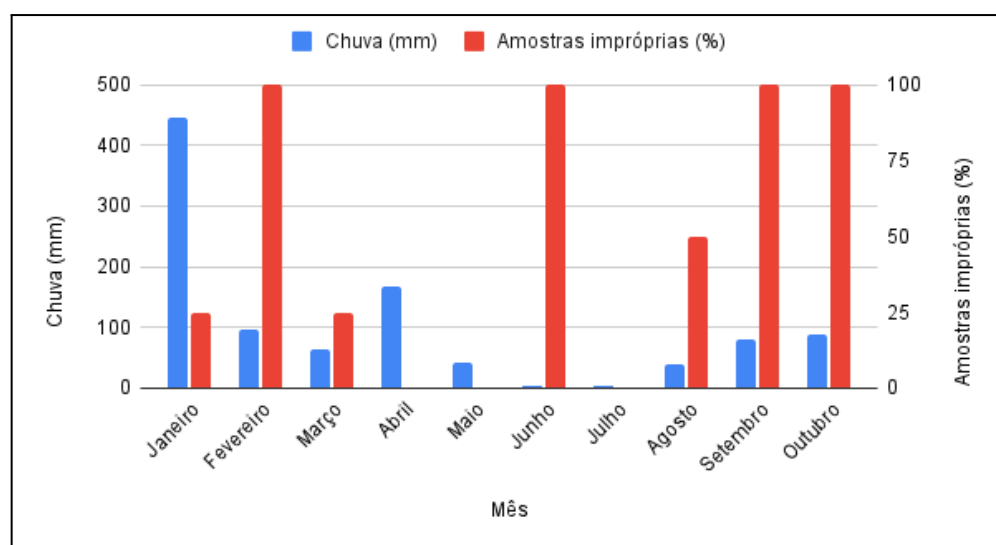
Figura 43 – Relação entre precipitação mensal e percentual de amostras impróprias (2023)



Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em INMET (2025) e IMA (2025c).

Figura 44 – Relação entre precipitação mensal e percentual de amostras impróprias (2024)

Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em INMET (2025) e IMA (2025c).

Figura 45 – Relação entre precipitação mensal e percentual de amostras impróprias (2025)

Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em INMET (2025) e IMA (2025c).

Com base na análise integrada dos dados de 2021 a 2025, observa-se que a relação entre precipitação e balneabilidade na Praia da Saudade não é linear, evidenciando a influência de múltiplos fatores além da pluviosidade. Embora períodos de elevada precipitação possam estar, em diversos momentos, associados ao aumento das classificações impróprias - como ocorreu em março de 2021, dezembro de 2022 e novembro de 2024 -, também foram identificados períodos com

baixa pluviosidade que apresentaram percentuais elevados de amostras impróprias, como em diversos meses de 2024 e 2025.

Além disso, alguns meses com precipitação acumulada elevada, como janeiro, junho e outubro de 2021, agosto de 2022 e outubro de 2023, não resultaram necessariamente na piora da qualidade da água. Esses padrões demonstram que, embora a precipitação seja um fator relevante, ela não explica integralmente as variações observadas, indicando a possível contribuição de outras fontes de contaminação ou falhas na infraestrutura de saneamento básico. Assim, a recorrência de condições impróprias ao longo dos anos analisados reforça a necessidade de investigações complementares e de ações voltadas à identificação e mitigação das causas que comprometem a balneabilidade da região.

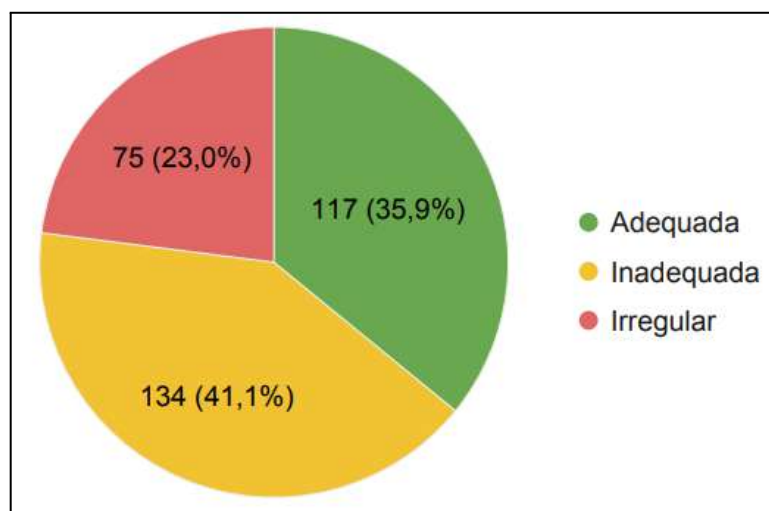
4.6 Situação das Ligações Prediais de Esgoto

Verificou-se a existência de 380 unidades imobiliárias inseridas na área de estudo, incluindo edificações de caráter comercial, multifamiliar, unifamiliar e de uso misto, além de terrenos baldios, obras em construção ou reforma e imóveis em processo de demolição ou abandonados. O programa *Floripa Se Liga na Rede*, que atuou na região entre junho de 2020 e setembro de 2024, classifica essas unidades imobiliárias nas categorias “Adequada”, “Inadequada”, “Irregular” ou “Não inspecionada”. Adicionalmente, o *GeoPortal* apresenta uma categoria específica para os casos que, por qualquer motivo, não puderam ser avaliados pelo programa, identificada pela observação “Nenhuma feição encontrada”.

Ao utilizar a plataforma *GeoPortal*, constatou-se que as cores do mapa nem sempre refletiam a situação real dos imóveis. No sistema, a cor verde representa imóveis adequados, amarelo corresponde a inadequados, vermelho a irregulares e azul a não inspecionados. Foram identificadas 12 situações em que o mapa apresentava a cor verde; porém ao consultar as informações do imóvel, verificou-se que 6 deles estavam classificados como irregulares e os outros 6 como inadequados. Essa inconsistência compromete a visualização precisa da situação dos imóveis e pode levar a interpretações equivocadas. Nesses casos, a cor apresentada no mapa foi desconsiderada, adotando-se como referência a classificação indicada na aba de informações.

No total, foram identificadas 12 unidades não inspecionadas e 42 registradas com a observação “Nenhuma feição encontrada”, resultando em 54 unidades imobiliárias que foram excluídas da análise. Dessa forma, 326 imóveis foram efetivamente considerados no presente estudo. Entre estes, 117 foram classificados como adequados, 134 como inadequados e 75 como irregulares, conforme as definições apresentadas na seção 3.2.2 Dados Sobre as Ligações Prediais de Esgoto. A Figura 46 apresenta o gráfico com a situação dos imóveis analisados.

Figura 46 – Situação dos imóveis analisados



Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em PMF (2025a).

Dos 117 imóveis classificados como adequados, apenas 18 já se encontravam nessa condição antes da inspeção, enquanto 99 foram adequados após a atuação do programa. A Tabela 5 apresenta as irregularidades e inadequações observadas nesses imóveis antes de sua adequação, considerando que um mesmo imóvel pode apresentar mais de uma ocorrência.

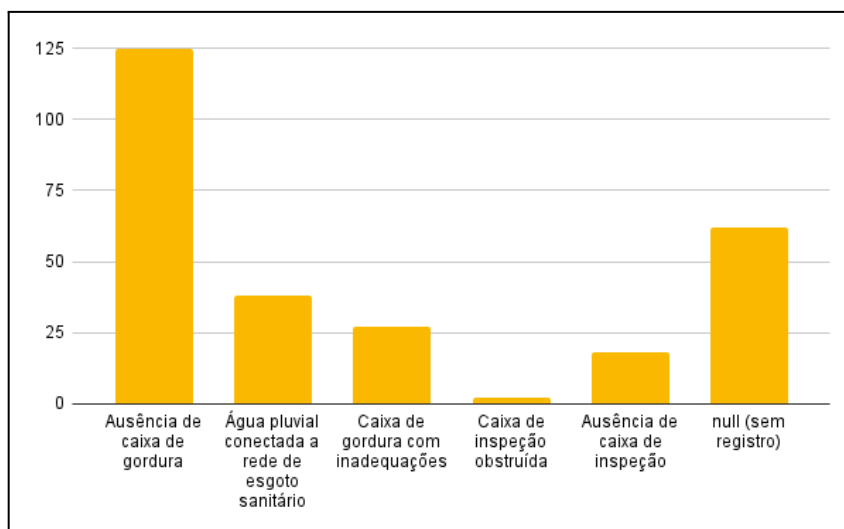
Tabela 5 – Ocorrências observadas nos imóveis antes de sua adequação

Ocorrência	Quantidade
Não conectado à rede de esgoto sanitário	7
Conectado parcialmente à rede de esgoto sanitário	23
Esgoto sanitário conectado à rede pluvial	5
Água pluvial conectada à rede de esgoto sanitário	12
Ausência de caixa de gordura	48
Caixa de gordura com inadequações	8
Caixa de inspeção obstruída	1

Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em PMF (2025a).

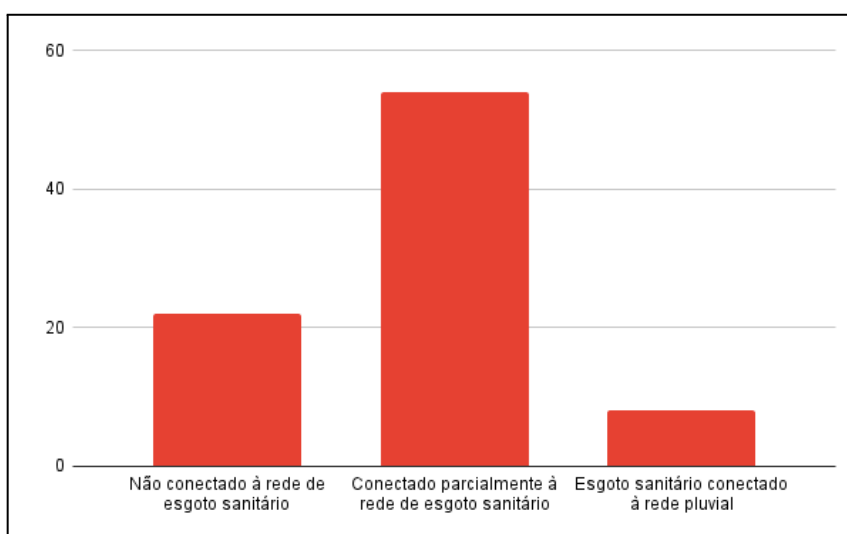
Esse resultado evidencia o impacto efetivo das ações realizadas, demonstrando que a inspeção e o acompanhamento técnico desempenham papel fundamental na conscientização dos moradores e na correção de irregularidades das ligações à rede de esgotamento sanitário. A quantidade expressiva de imóveis que se adequaram apenas após a intervenção do programa sugere que, muitas vezes, as inadequações e irregularidades decorrem da falta de conhecimento por parte dos proprietários.

Realizou-se também um levantamento das ocorrências observadas nos imóveis classificados como inadequados ou irregulares. A inadequação mais frequente foi a ausência de caixa de gordura, presente em 125 casos, seguida da conexão de água pluvial à rede de esgoto sanitário, com 38 ocorrências. Também foram identificadas 27 situações de caixa de gordura com inadequações, 18 casos de ausência de caixa de inspeção e 2 casos de caixa de inspeção obstruída. Vale destacar que um imóvel pode ser classificado como irregular e, ao mesmo tempo, apresentar uma inadequação; portanto, esses casos também foram computados na contagem das inadequações dessa análise. Verificou-se, ainda, que 62 imóveis classificados como inadequados não apresentavam registro da ocorrência observada, conforme indicado na Figura 47.

Figura 47 – Quantidade de inadequações observadas

Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em PMF (2025a).

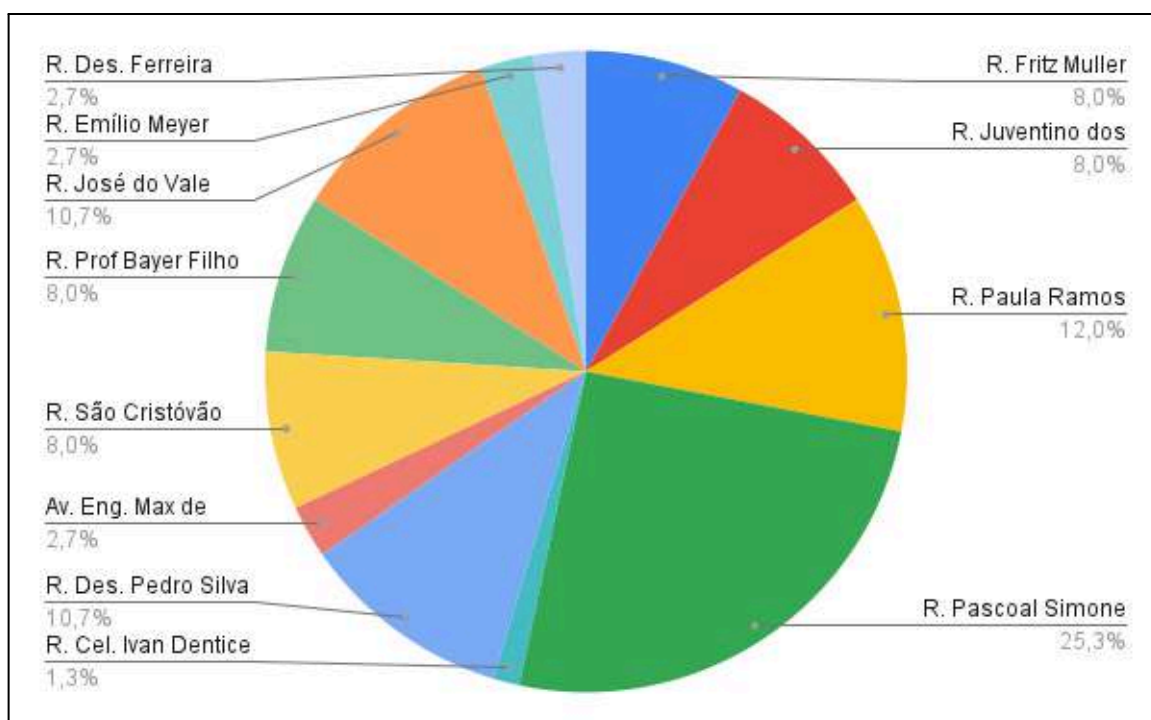
Em relação às irregularidades observadas, a ocorrência mais frequente foi a de conexões parciais à rede de esgoto, registrada em 54 imóveis, seguido de 22 unidades não conectadas à rede de esgoto e 8 casos de esgoto sanitário conectado à rede pluvial, conforme apresentado na Figura 48. Essas situações impactam diretamente o meio ambiente, pois indicam o lançamento de efluentes no solo ou na rede pluvial, o que pode ocasionar a contaminação do lençol freático, de cursos d'água e de praias.

Figura 48 – Quantidade de irregularidades observadas

Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em PMF (2025a).

Também foi realizada uma análise considerando a incidência de imóveis em situação irregular em cada logradouro da área de estudo, com o objetivo de identificar os pontos críticos de lançamento de efluentes não tratados na Praia da Saudade. Os logradouros com maior número de ocorrências foram a Rua Pascoal Simone, com 19 registros; a Rua Paula Ramos, com 9; a Rua José do Vale Pereira e a Rua Desembargador Pedro Silva, com 8 cada; e as ruas Fritz Muller, Juventino dos Santos Barbosa, São Cristóvão e Bayer Filho, com 6 cada. A Figura 49 apresenta a distribuição percentual de imóveis irregulares por logradouro.

Figura 49 – Imóveis irregulares por logradouro



Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em PMF (2025a).

Dos 19 imóveis que apresentaram registros de irregularidades na Rua Pascoal Simone durante a ação do programa *Floripa Se Liga Na Rede*, 10 não estavam conectados à rede de esgoto sanitário, enquanto 9 possuíam conexão parcial. Adicionalmente, 5 desses imóveis também apresentaram lançamento de esgoto sanitário na rede pluvial.

É importante ressaltar que uma rua com poucos imóveis irregulares pode, ainda assim, contribuir com grande volume de efluentes, especialmente se esses imóveis forem edifícios multifamiliares com várias unidades habitacionais. Visto que o objetivo desta análise foi apenas identificar possíveis pontos críticos de lançamento de efluentes, não foi realizado nenhum cálculo da contribuição diária de esgoto das edificações, o qual permitiria estimar com maior precisão o volume desses efluentes.

4.7 Descrição dos Pontos de Drenagem Pluvial que Deságuam na Praia da Saudade

A Praia da Saudade apresenta diversos pontos de saída do sistema de drenagem pluvial distribuídos ao longo de sua orla, cuja caracterização foi essencial na identificação de potenciais fontes de contaminação. Durante a visita *in loco* realizada no dia 11 de novembro de 2025, foram mapeados dez pontos de deságue, descritos individualmente nos subtópicos a seguir, considerando sua localização geográfica, ocorrência ou não de fluxo de água ou formação de poças, a presença de resíduos sólidos, além de outras observações relevantes registradas em campo.

4.7.1 Ponto 1 – Rua Ver. José do Vale Pereira

O Ponto 1 está situado no final da Rua Ver. José do Vale Pereira, no canto esquerdo da Praia da Saudade, onde localizava-se o antigo trapiche. As coordenadas são -27.61055, -48.57735. Identificou-se um fluxo contínuo de água e formação de uma pequena poça, mesmo na ausência de chuva. Apresentou-se ainda a presença de diversos resíduos sólidos como sacolas plásticas, garrafas PET e isopores, conforme retratado na Figura 50.

Figura 50 – Vista da saída da galeria pluvial no Ponto 1 – Rua Ver. José do Vale Pereira



Fonte: Autoria própria (2025)

4.7.2 Ponto 2 – Ranchos dos Pescadores

Em frente ao rancho dos pescadores, ao lado do antigo Trintão, situa-se uma galeria de drenagem pluvial, denominada neste trabalho como Ponto 2, localizada nas coordenadas -27.61068, -48.57873. Registrou-se a ocorrência de sacolas e copos plásticos no local. Observou-se ainda a presença de aves, como o socó-dorminhoco e a garça-branca-grande, que buscavam alimento na água acumulada proveniente da galeria, conforme apresentado na Figura 51.

Figura 51 – Vista da saída da galeria pluvial no Ponto 2 – Ranchos dos Pescadores



Fonte: Autoria própria (2025)

4.7.3 Ponto 3 – Rua Pascoal Simone

O Ponto 3 está localizado nas coordenadas -27.61086, -48.57964, paralelamente à Rua Pascoal Simone, nas proximidades da Escola de Educação Básica Presidente Roosevelt. Durante a visita, observou-se a formação de uma poça com acúmulo de águas turvas, bem como a ocorrência de mau cheiro. A Figura 52 apresenta o local, onde também é possível observar o agrupamento de pombos ao redor da poça.

Figura 52 – Vista da saída da galeria pluvial no Ponto 3 – Rua Pascoal Simone



Fonte: Autoria própria (2025)

4.7.4 Ponto 4 – Edifício Normandie

O Ponto 4 está situado em frente ao Edifício Normandie, na Rua Des. Pedro Silva, nº 1798. As coordenadas do ponto são -27.61102, -48.58021. Durante a visita, observou-se a presença de algumas sacolas plásticas e outros resíduos sólidos no local. Identificou-se ainda a presença de fluxo contínuo de água mesmo sem a ocorrência de chuvas, conforme indicado na Figura 53.

Figura 53 – Vista da saída da galeria pluvial no Ponto 4 – Edifício Normandie



Fonte: A autoria própria (2025)

4.7.5 Ponto 5 – Deck Restaurante Trofi

Embaixo do deck de madeira que dá acesso à Praia da Saudade, em frente ao restaurante Trofi, encontra-se o Ponto 5, localizado nas coordenadas -27.61109, -48.58037. O acesso a esse ponto é bastante dificultoso, e foi observado sob o deck o acúmulo de diversos resíduos sólidos, em sua maioria galhos, além de embalagens plásticas, conforme indicado na Figura 54. Apesar da areia ter se apresentado úmida em frente ao ponto de deságue, não foram registrados acúmulos nem fluxo de água no momento da visita.

Figura 54 – Vista da saída da galeria pluvial no Ponto 5 – Deck Restaurante Trofi. À esquerda, vista externa do deck; à direita, vista interna, abaixo do deck.



Fonte: Autoria própria (2025)

4.7.6 Ponto 6 - Edifício em Construção

O Ponto 6, localizado nas coordenadas -27.61125, -48.58079, em frente a uma edificação em construção na Rua Des. Pedro Silva, apresentou diâmetro reduzido em comparação às outras galerias observadas. Além disso, não foi identificada a ocorrência de água no momento da visita. Entretanto, observou-se a presença de resíduos sólidos como galhos, sacolas e embalagens plásticas no local, conforme apresentado na Figura 55.

Figura 55 – Vista da saída da galeria pluvial no Ponto 6 - Edifício em Construção



Fonte: Autoria própria (2025)

4.7.7 Ponto 7 – Rua Fritz Muller

Em frente ao início da Rua Fritz Muller, nas coordenadas -27.61137, -48.58103, está situado o Ponto 7, que apresentou acúmulo de água com coloração bastante escura, acompanhado de mau cheiro. Foram identificados alguns resíduos sólidos como folhas e galhos, além de uma sacola e uma embalagem plástica, conforme indicado na Figura 56.

Figura 56 – Vista da saída da galeria pluvial no Ponto 7 – Rua Fritz Muller



Fonte: Autoria própria (2025)

4.7.8 Ponto 8 – Centro Comercial Coqueiros

O Ponto 8 está situado nas coordenadas -27.61148, -48.58123, em frente ao Centro Comercial Coqueiros, localizado na esquina da Rua Des. Pedro Silva com a Rua Fritz Muller. Não foi identificada a ocorrência de água no momento da visita, apesar da areia em frente ao ponto ter se apresentado úmida. Além disso, foram observados poucos resíduos sólidos, conforme exposto na Figura 57.

Figura 57 – Vista da saída da galeria pluvial no Ponto 8 – Centro Comercial Coqueiros



Fonte: A autoria própria (2025)

4.7.9 Ponto 9 – Residencial BelleVie

Em frente ao Residencial BelleVie, localizado na Rua Des. Pedro Silva, nº 1952, está situado o Ponto 9, com coordenadas -27.61164, -48.58148. Observou-se a presença de uma poça com o acúmulo de folhas e embalagens plásticas, conforme representado na Figura 58.

Figura 58 – Vista da saída da galeria pluvial no Ponto 9 – Residencial BelleVie



Fonte: Autoria própria (2025)

4.7.10 Ponto 10 – Point do Piva

O ponto 10 está localizado nas coordenadas -27.61202, -48.58176, próximo à lanchonete Point do Piva. A saída da rede de drenagem é composta por uma vala conectada à uma manilha de concreto que deságua diretamente no mar. Na Figura 59, observa-se a presença de folhas na água acumulada na vala, além de uma sacola plástica.

Figura 59 – Vista da saída da galeria pluvial no Ponto 10 – Point do Piva



Fonte: Autoria própria (2025)

4.8 Análise das Concentrações de *E. coli* em Águas Provenientes da Rede de Drenagem Pluvial

As análises laboratoriais permitiram avaliar as concentrações de *Escherichia coli* presentes nas 18 amostras coletadas nos pontos de drenagem que deságuam na Praia da Saudade, sendo 8 obtidas em período seco e 10 durante eventos de chuva. Os resultados obtidos pelo método dos tubos múltiplos indicaram concentrações superiores a 800 NMP/100 mL, valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA nº 274/2000 para águas de uso recreativo de contato primário, em todas as amostras analisadas. Dessa forma, foram classificadas como impróprias diante da análise individual de cada uma delas, conforme critério estabelecido na metodologia deste trabalho. A Tabela 6 apresenta os valores obtidos para cada uma das amostras (ver Apêndices G e H).

Tabela 6 – Concentração de *E. coli* nas amostras coletadas em período seco (12/11/2025) e período chuvoso (17/11/2025)

Ponto	Amostras coletadas em período seco (12/11/2025)		Amostras coletadas em período chuvoso (17/11/2025)	
	Concentração de <i>E. coli</i> (NMP/100ml)	Condição	Concentração de <i>E. coli</i> (NMP/100ml)	Condição
Ponto 1 – Rua Ver. José do Vale Pereira	5.800	Imprópria	7.000	Imprópria
Ponto 2 – Ranchos dos Pescadores	4.000	Imprópria	5.800	Imprópria
Ponto 3 – Rua Pascoal Simone	6.300	Imprópria	7.900	Imprópria
Ponto 4 – Edifício Normandie	5.400	Imprópria	6.300	Imprópria
Ponto 5 – Deck Restaurante Trofi	4.300	Imprópria	4.800	Imprópria
Ponto 6 - Edifício em Construção	-	-	2.800	Imprópria
Ponto 7 – Rua Fritz Muller	4.900	Imprópria	5.800	Imprópria
Ponto 8 – Centro Comercial Coqueiros	-	-	2.100	Imprópria
Ponto 9 – Residencial BelleVie	3.100	Imprópria	3.500	Imprópria
Ponto 10 – Point do Piva	4.100	Imprópria	4.900	Imprópria

Fonte: Elaborado pelo autor com base em documento disponibilizado pelo laboratório QMC Saneamento (2025)

Inicialmente, suspeitava-se que as amostras coletadas na poça apresentariam maiores concentrações de *E. coli* em função do possível acúmulo de poluentes; contudo, tal comportamento não foi observado nos resultados obtidos. A comparação entre os dados das amostras coletadas em período seco e chuvoso indica que a concentração de *E. coli* foi maior nas amostras coletadas diretamente no fluxo contínuo de água proveniente da rede de drenagem durante o período de chuva, do que na poça formada pelo acúmulo de água no período seco.

Alguns fatores ajudam a explicar esse comportamento. Considerando que “os coliformes e outros organismos de origem intestinal apresentam uma mortalidade natural quando expostos a condições ambientais que diferem das anteriormente preponderantes dentro do sistema humano” (Von Sperling, 2005, p. 142), a poça, por ter ficado exposta à radiação solar, variação de temperatura e outras intempéries, apresentou concentrações reduzidas de *E. coli*. Já a coleta realizada diretamente no fluxo contínuo de água proveniente da galeria apresentou concentrações mais elevadas de *E. coli*, pois o tempo de exposição às condições ambientais não foi suficiente para que ocorresse um decaimento significativo da bactéria.

Outro fator relevante é que a coleta em período chuvoso foi realizada imediatamente após o início da precipitação, portanto a chuva inicial teria carregado maior quantidade de poluentes, tanto os presentes em vias e calçadas quanto aqueles acumulados no interior das galerias. Os relatórios emitidos pelo IMA destacam que as chuvas podem arrastar materiais contaminados que podem afetar a qualidade da água, o que reforça essa interpretação.

De toda forma, os resultados obtidos comprovam a existência de contaminação fecal através das galerias de drenagem pluvial que deságuam na Praia da Saudade, evidenciando que a rede pluvial funciona como vetor de transporte de esgoto para o ambiente costeiro. Embora todas as amostras tenham indicado condições impróprias de balneabilidade, segundo os critérios adotados, os pontos P1 – Rua Ver. José do Vale Pereira, P2 – Ranchos dos Pescadores, P3 – Rua Pascoal Simone, P4 – Edifício Normandie e P7 – Rua Fritz Muller apresentaram as maiores concentrações de *E. coli*, excedendo 5.000 NMP/100 mL durante o período chuvoso. Destaca-se ainda o ponto P3 – Rua Pascoal Simone, que registrou

os maiores valores em ambos os períodos de coleta, alcançando 6.300 NMP/100 mL no período seco e 7.000 NMP/100 mL no período chuvoso.

4.9 Propostas Para Recuperação da Balneabilidade da Praia da Saudade

A seguir, são apresentadas propostas voltadas à recuperação da balneabilidade da Praia da Saudade, incluindo soluções estruturais, como a implantação de uma Unidade de Recuperação Ambiental (URA), bem como manutenções e melhorias nas redes de esgotamento sanitário e de drenagem pluvial. Também são descritas medidas não-estruturais, como fiscalizações, monitoramento da balneabilidade e ações educativas voltadas à conscientização da comunidade.

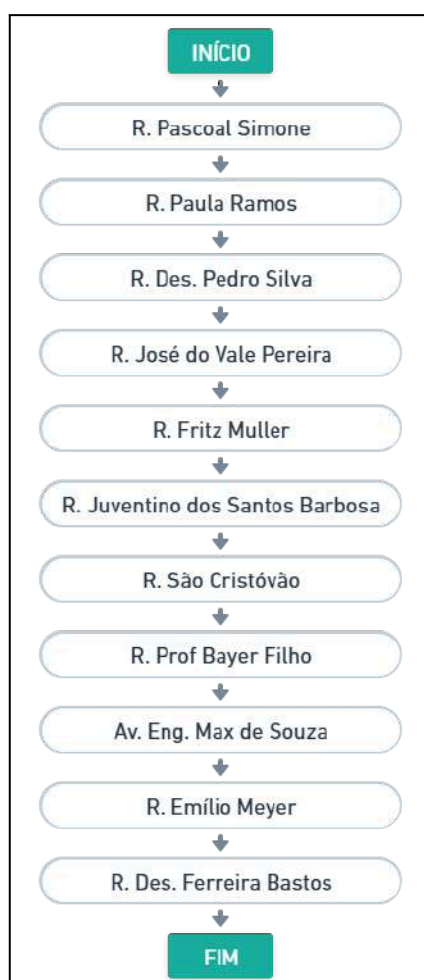
4.9.1 Programa de Eliminação das Fontes de Contaminação

Este programa tem como foco a recuperação da balneabilidade da Praia da Saudade, através da eliminação das fontes de contaminação em sua origem. Para isso, serão apresentadas, de forma sequencial, ações coordenadas que contribuam para esse objetivo. Após a realização de cada etapa exposta, prevê-se a verificação das condições de balneabilidade, permitindo avaliar os resultados obtidos e decidir sobre a necessidade de execução das atividades subsequentes, adotando uma abordagem iterativa e adaptativa, priorizando os principais pontos críticos de contaminação identificados na pesquisa.

Inicialmente, propõe-se a eliminação de todas as irregularidades e inadequações nas ligações prediais de esgoto contidas na sub-bacia “Praia da Saudade”, por meio de um plano de ação que prioriza os logradouros com maior incidência de irregularidades identificadas pelo programa *Floripa Se Liga Na Rede*. Essa etapa envolve medidas não-estruturais, como a intensificação das fiscalizações realizadas pela *Blitz Sanear* e a aplicação de sanções, incluindo multas e lacres em ligações clandestinas de esgoto na rede pluvial, bem como medidas estruturais, referentes à adequação das ligações prediais de esgoto, que exigem pequenas obras a serem realizadas pelos proprietários.

Para orientar esses procedimentos, elaborou-se o fluxograma apresentado na Figura 60, que define a sequência das vias a serem atendidas, com base nos resultados obtidos através da análise dos dados do *GeoPortal* da PMF, que contém informações das inspeções realizadas pelo programa *Floripa Se Liga Na Rede*.

Figura 60 – Priorização das vias para execução do programa



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Paralelamente, sugere-se a realização de um programa de monitoramento das concentrações de *E. coli* nas águas que chegam à praia através da rede de drenagem, a fim de avaliar a eficácia das ações implementadas. Para esse monitoramento, recomenda-se atenção especial aos pontos P1 – Rua Ver. José do Vale Pereira, P2 – Ranchos dos Pescadores, P3 – Rua Pascoal Simone, P4

– Edifício Normandie e P7 – Rua Fritz Muller, que apresentaram as maiores concentrações de *E. coli* nos ensaios realizados neste trabalho.

Caso, ao término da primeira ação, com todas as ligações prediais devidamente regularizadas, as amostras ainda indiquem a ocorrência de contaminação fecal, recomenda-se a realização de inspeções visuais das redes de drenagem pluvial e de esgotamento sanitário, incluindo testes de fumaça, ensaios de traçagem com corante e robôs equipados com câmera. Essas técnicas permitem avaliar as condições da infraestrutura existente, identificando rachaduras, infiltrações e obstruções que possam comprometer o funcionamento das redes, bem como possíveis interações entre elas.

De modo complementar, propõe-se a elaboração de um cadastro técnico multifinalitário da infraestrutura existente na região, capaz de registrar as informações obtidas em campo, como a condição dos componentes das redes e a integridade das tubulações. Esse cadastro forneceria subsídios para a execução de intervenções físicas e de engenharia nos sistemas de drenagem urbana e de esgotamento sanitário, incluindo reparos e melhorias na infraestrutura, como a substituição de trechos das redes e de dispositivos danificados.

Finalizadas as inspeções e as manutenções necessárias nas redes, espera-se que as águas provenientes das galerias pluviais não apresentem mais a ocorrência de *E. coli*, permitindo que, com o tempo, ocorra a manutenção natural da qualidade da água do mar. Ressalta-se, no entanto, que episódios de chuva que promovam a lavagem das vias e calçadas podem, eventualmente, transportar poluentes e afetar temporariamente a qualidade da água.

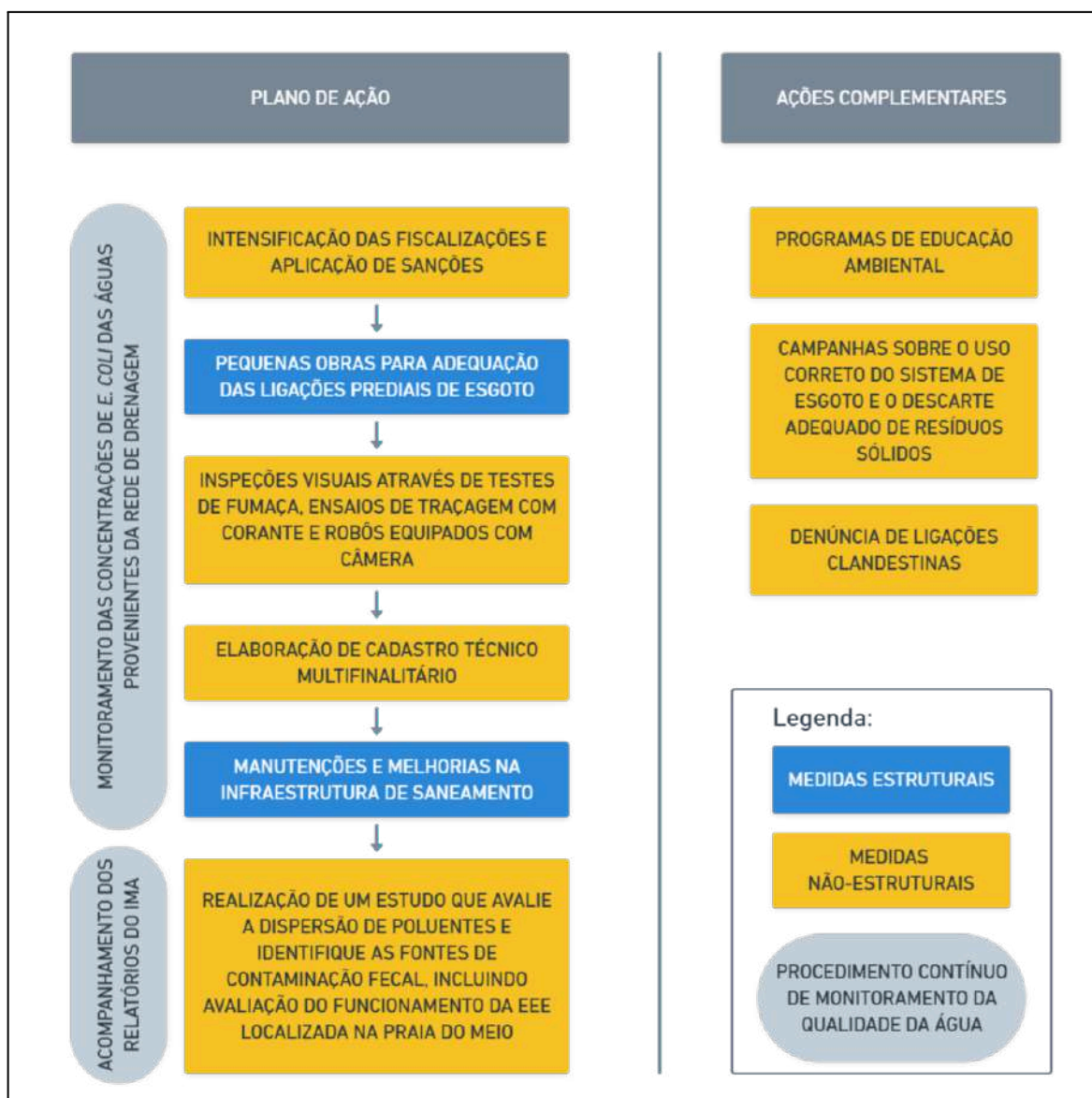
A etapa seguinte consiste no monitoramento da balneabilidade da praia por meio dos relatórios publicados pelo IMA, o que permitiria avaliar possíveis melhorias decorrentes das ações propostas. Cabe ressaltar que a autodepuração do mar, mesmo com a eliminação de todas as fontes de contaminação por esgoto, não acontece de forma imediata. Assim, caso as amostras de água coletadas no mar continuem impróprias para banho ao longo do tempo, será necessário investigar se a contaminação fecal tem outras origens para além da área de contribuição da sub-bacia “Praia da Saudade”, com o possível transporte de poluentes provenientes de regiões próximas.

Nesse caso, recomenda-se a realização de um estudo que analise o comportamento hidrodinâmico e a dispersão de poluentes, a fim de identificar as fontes de contaminação e, a partir disso, elaborar um novo plano de ação. Para contribuir com esse estudo, sugere-se a análise da Estação Elevatória de Esgoto (EEE) localizada na Praia do Meio, uma vez que possíveis extravasamentos deste dispositivo podem influenciar na contaminação fecal observada na região costeira. A investigação do funcionamento da EEE, em conjunto com o estudo de dispersão de poluentes, permitirá um planejamento mais preciso de futuras intervenções para a recuperação da balneabilidade da região, podendo também indicar um possível subdimensionamento ou outras inadequações na rede.

Adicionalmente às medidas apresentadas, recomenda-se a implementação de ações educativas e de conscientização voltadas à população, por meio de iniciativas que ressaltem a importância da preservação ambiental e seus benefícios, tais como programas de educação ambiental envolvendo associações de moradores, escolas e comércio local; campanhas sobre o uso correto do sistema de esgoto e o descarte adequado de resíduos sólidos; e a denúncia de ligações clandestinas. Ressalta-se que a conscientização da comunidade desempenha papel fundamental no apoio e fortalecimento dos efeitos das demais ações propostas.

Para complementar o entendimento das ações apresentadas, elaborou-se um fluxograma que indica a ordem de execução das etapas e as classifica em medidas estruturais e não-estruturais, conforme apresentado na Figura 61.

Figura 61 – Fluxograma das ações a serem realizadas



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

4.9.2 Unidade de Recuperação Ambiental (URA) “Praia da Saudade”

Conforme discutido anteriormente na seção 2.7 Medidas de Saneamento para Recuperação Ambiental em Florianópolis, verificou-se, a partir do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMF, 2021), a existência da proposta de implantação de uma Unidade de Recuperação Ambiental (URA) na orla de Coqueiros, prevista para ser concluída até 2024. No entanto, observou-se que essa proposta não se concretizou. Além disso, durante a etapa de coleta de dados secundários deste trabalho, não foram identificados projetos referentes a essa

instalação, nem estudos que apresentassem o embasamento e os critérios utilizados para a elaboração da proposta.

Diante disso, sugere-se a implantação de uma URA, que atenda inicialmente apenas a Praia da Saudade, visando reduzir os custos de implantação e avaliar se o sistema será capaz de suprir as demandas locais. O caso da URA Beira-Mar mostrou que, mesmo após seis anos de operação, o sistema não foi capaz de restaurar as condições de balneabilidade da região, ainda que tenha ocorrido redução nas concentrações de *Escherichia coli* (IMA, 2025c).

Acredita-se, contudo, que seja possível a obtenção de resultados satisfatórios com a implantação de uma URA na Praia da Saudade, considerando que a região não possui densidade populacional tão elevada quanto a da Beira-mar Norte. Entretanto, durante eventos de elevada pluviosidade, é possível que a unidade não seja capaz de tratar todo o volume de água que é gerado, resultando no possível lançamento de poluentes no mar e ocasionando episódios de condições impróprias de balneabilidade.

Por fim, destaca-se que a URA constitui uma medida paliativa, pois embora realize o tratamento da água contaminada presente na rede de drenagem pluvial, ela não atua na origem do problema. Dessa forma, torna-se indispensável a realização de ações complementares voltadas à eliminação das fontes de contaminação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo geral contribuir de forma técnica para a recuperação das condições de balneabilidade na Praia da Saudade, localizada no bairro Coqueiros, em Florianópolis/SC. Com base nos resultados obtidos ao longo da pesquisa, pode-se indicar que tanto o objetivo geral quanto os objetivos específicos propostos foram alcançados.

O histórico de balneabilidade da região foi analisado, revelando a persistência de condições impróprias para banho ao longo dos anos. Verificou-se, ainda, que embora a chuva seja um elemento relevante para a balneabilidade, ela não explica integralmente as variações observadas, indicando a existência de outros fatores que contribuem para a degradação da qualidade da água.

O levantamento de dados referentes à situação das ligações prediais de esgoto evidenciou o impacto positivo do programa *Floripa Se Liga Na Rede*, ainda que grande parte dos imóveis permaneça necessitando de algum tipo de adequação. Além disso, durante o processo, observou-se que a plataforma *GeoPortal* da PMF apresenta algumas inconsistências que podem gerar interpretações equivocadas das informações exibidas.

A avaliação microbiológica da água das tubulações de drenagem que chegam na Praia da Saudade confirmou a presença de contaminação fecal, evidenciando o transporte de esgoto pelas galerias até o ambiente costeiro. Embora os sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem pluvial tenham sido projetados para operar sob o princípio do separador absoluto, os resultados obtidos indicam que essa separação não ocorre na prática.

Estes primeiros resultados possibilitaram a elaboração de soluções estruturais e não-estruturais capazes de orientar ações de melhoria da infraestrutura local e contribuir para a restauração das condições de balneabilidade. Além disso, espera-se que as medidas sugeridas subsidiem futuras intervenções e apoiem o planejamento integrado pelos órgãos responsáveis, contribuindo para uma gestão sustentável e eficaz da região.

Outro aspecto relevante identificado neste trabalho foi a carência de informações sobre a rede de drenagem da região, evidenciando a necessidade de

elaboração de um cadastro técnico que contemple dados detalhados referentes à drenagem. Observou-se, ainda, a ausência de comunicação efetiva entre as Secretarias Municipais de Florianópolis, demonstrada pela ausência de clareza quanto ao órgão responsável por gerir e disponibilizar essas informações.

Por fim, conclui-se que as contribuições apresentadas neste trabalho, desde um diagnóstico das possíveis fontes poluidoras até a proposta de ações, podem favorecer a recuperação da balneabilidade da Praia da Saudade, promovendo impactos positivos à saúde pública e à preservação do ecossistema local. Dessa forma, espera-se estimular o uso da orla, ampliar as opções de lazer para a população e fortalecer o potencial turístico do município, representando uma importante contribuição socioeconômica.

5.1 Sugestões Para Trabalhos Futuros

Sugere-se a realização de uma análise voltada a estimar o tempo necessário para a recuperação da qualidade da água e conseqüentemente a retomada de condições próprias de balneabilidade, considerando um cenário em que todas as fontes de contaminação fecal fossem eliminadas. Essa análise permitiria estimar o tempo de decaimento de *Escherichia coli*, considerando fatores ambientais locais, como salinidade, temperatura e incidência de radiação solar. Com base nesses resultados, seria possível subsidiar a elaboração de estratégias de monitoramento e gestão da orla pelos órgãos responsáveis.

Recomenda-se também um aprofundamento na análise da influência do vento e da maré, uma vez que essa investigação demanda modelagem hidrodinâmica e de dispersão de poluentes, a qual envolve elevada complexidade, requerendo dados detalhados e ferramentas específicas, os quais ultrapassam o escopo deste trabalho. Essa abordagem poderia avaliar de forma integrada a dinâmica da Baía Sul e identificar possíveis influências provenientes de outras praias.

Além disso, considerando a existência de uma estação elevatória de esgoto na Praia do Meio, localizada ao lado da Praia da Saudade, sugere-se ainda a realização de estudos adicionais de caráter similar, voltados a avaliar os impactos que essa instalação pode gerar na região, especialmente porque, em eventos de

alta pluviosidade ou em situações excepcionais, o extravasor pode entrar em operação, resultando no lançamento de esgoto não tratado no mar. Recomenda-se uma investigação dos procedimentos administrativos e das autorizações emitidas pelos órgãos responsáveis, a fim de verificar a conformidade do sistema com as normas vigentes.

Por fim, recomenda-se que sejam conduzidas pesquisas similares a do presente estudo nas demais praias de Florianópolis e região que também apresentam condições impróprias de balneabilidade de forma recorrente. A realização de pesquisas sobre este tema traz visibilidade a essas áreas, valoriza seus recursos ambientais e contribui para o desenvolvimento sustentável da cidade.

REFERÊNCIAS

A GAZETA. **Banho á fantasia**. Florianópolis, 27 jan. 1936. Edição 00425, p. 6. Notícia. Disponível em: <http://hemeroteca.ciasc.sc.gov.br/agazeta/1936/GAZ1936425.pdf> . Acesso em: 01 dez. 2025.

AGESAN – AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Relatório nº 013/2013**. Florianópolis: AGESAN, 2013. Disponível em: <https://www.aresc.sc.gov.br/index.php>. Acesso em: 03 ago. 2025.

ALÉM SOBRINHO, Pedro; TSUTIYA, Milton Tomoyuki. **Coleta e transporte de esgoto sanitário**. 2. ed. São Paulo: EPUSP/PHD, 1999.

APHA – American Public Health Association; AWWA – American Water Works Association; WEF – Water Environment Federation. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 23 ed. Washington, D.C.: American Public Health Association, 2017.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9649: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário — Procedimento**. Rio de Janeiro, 1986.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12209: Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários**. Rio de Janeiro, 2011.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12208: Projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de esgoto — Requisitos**. Rio de Janeiro, 2020.

AZEVEDO NETTO, José Martiniano de; FERNÁNDEZ Y FERNÁNDEZ, Miguel. **Manual de hidráulica**. 9. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2015.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 nov. 2000.

CARTÃO postal da Praia da Saudade, Florianópolis. s.n., 1951. Fotografia. Disponível em: <https://classicalbuses.blogspot.com/2020/11/florianopolis-praia-da-saudade-1951.htm> l. Acesso em: 4 dez. 2025.

CASAN – COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO. **Operação Rio do Braz** [apresentação em PDF]. Florianópolis, s.d. Disponível em: https://www.casan.com.br/ckfinder/userfiles/images/Noticias_Conteudo/A%C3%A7%C3%B5es%20no%20entorno%20e%20no%20RIO%20DO%20BRAZ%281%29.pdf. Acesso em: 9 jul. 2025.

CASAN – COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO. **Floripa Se Liga Na Rede dá início às inspeções de esgoto em Coqueiros, no Continente.** Florianópolis, 8 dez. 2020a. Disponível em: <https://www.casan.com.br/noticia/index/url/floripa-se-liga-na-rede-da-inicio-as-inspecoes-de-esgoto-em-coqueiros-no-continente#0>. Acesso em: 9 jul. 2025.

CASAN – COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO. **Floripa Se Liga Na Rede oferece última oportunidade de regularização a moradores de Ponta das Canas.** Florianópolis, 16 jul. 2020b. Disponível em: <https://www.casan.com.br/noticia/index/url/floripa-se-liga-na-rede-oferece-ultima-oportunidade-de-regularizacao-a-moradores-de-ponta-das-canas#0>. Acesso em: 03 dez. 2025.

CASAN – COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO. **URAS evitam o despejo irregular de esgoto e colaboram com a conservação do meio ambiente da Capital.** Florianópolis, 08 fev. 2022. Disponível em: <https://www.casan.com.br/noticia/index/url/uras-evitam-o-despejo-irregular-de-esgoto-e-colaboram-com-a-conservacao-do-meio-ambiente-da-capital#0>. Acesso em: 10 jul. 2025.

CASAN – COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO. **Editais PL 139/2025.** Florianópolis, 2025. Disponível em: <https://www.casan.com.br/menu-conteudo/index/url/licitacoes-em-andamento#0>. Acesso em: 2 dez. 2025.

CBMSC – CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **Ordem de Serviço nº 30/23/ComdoG.** Florianópolis: CBMSC, 2023. Disponível em: <https://documentoscblmsc.cbm.sc.gov.br/uploads/a0f18540480f19466e4fa34926b8e182.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2025.

DAEE – DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA; CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Manual de projeto: Drenagem Urbana.** 2. ed. São Paulo, 1980.

DMAE – DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS DE PORTO ALEGRE. **Informações esgoto cloacal.** s.d. Disponível em: <https://prefeitura.poa.br/dmae/informacoes-esgoto-cloacal>. Acesso em: 4 jul. 2025.

FALCÃO, Jhuly L. **Drenagem urbana: estudo de caso.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia. Goiânia, 2021. Disponível em: https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/864/1/tcc_jhuly%20Lorraine%20Gon%c3%a7alves%20Falc%c3%a3o.pdf. Acesso em: 4 jul. 2025.

FERREIRA, Sérgio Luiz. **O banho de mar na Ilha de Santa Catarina: O lazer na orla marítima de Florianópolis.** Esboços: histórias em contextos globais, s. l., v. 1, n. 1, p. p. 4–11, 1994. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/esbocos/article/view/395>. Acesso em: 5 jun. 2025.

FINOTTI, Alexandra; (org) CAPRARIO, Jakcemara; SANTANA, Paula L.; WU, Fernando K.; MONTEIRO, Pamela. C. S. **Cadastro Técnico de Drenagem de águas pluviais do município de Florianópolis: Mapa da abrangência e caracterização da rede de drenagem**. 1. ed. Florianópolis: Lautec/UFSC Publicações, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/234034>. Acesso em: 18 nov. 2025.

FLORIANÓPOLIS. **Decreto nº 24.207, de 26 de agosto de 2022. Institui Grupo Interinstitucional para regularização e fiscalização no setor de esgotamento sanitário no município de Florianópolis - Grupo Sanear Floripa**. Florianópolis, 26 ago. 2022.

FLORIANÓPOLIS. **Decreto nº 27.426, de 13 de janeiro de 2025. Aprova o Regimento Interno da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Manutenção da Cidade de Florianópolis e da Autarquia de Melhoramentos da Capital (COMCAP)**. Florianópolis, 13 jan. 2025.

FLORIANÓPOLIS. **Decreto nº 27.461, de 14 de janeiro de 2025. Aprova o Regimento Interno da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Florianópolis**. Florianópolis, 14 jan. 2025.

FLORIANÓPOLIS. **Lei Complementar 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**. Florianópolis, 17 jan. 2014.

FOLZKE, Cristiane T. **Avaliação da balneabilidade de praias da Ilha de Santa Catarina**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, nov. 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/124434/212.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 3 jun. 2025.

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE. **Cadernos temáticos saneamento básico: drenagem e manejo das águas pluviais urbanas**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <https://www.funasa.gov.br/documents/20182/300120/Drenagem+e+Manejo+das+%C3%81guas+Pluviais+Urbanas.pdf/72c03623-99ee-40d8-b1e8-107c182daf8e?version=1.0>. Acesso em: 5 jul. 2025.

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE. **Manual de saneamento**. 5. ed. Brasília, DF, 2019. ISBN 978-85-7346-060-5. Disponível em: <https://www.funasa.gov.br/web/guest/biblioteca-eletronica>. Acesso em: 05 jul. 2025.

GOOGLE. **Google Maps**. 2024. Disponível em: <https://www.google.com/maps>. Acesso em: 8 jul. 2025.

GUIA FLORIPA. **Bairro Coqueiros**. Multinet Sistemas, s.d. Publicação. Disponível em: <https://guiafloripa.com.br/cidade/bairros/coqueiros>. Acesso em: 4 dez. 2025.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2022**. 2022 Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 8 jul. 2025.

IMA – INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA. **Histórico de balneabilidade (2024)**. Florianópolis, 2024. Disponível em: <https://balneabilidade.ima.sc.gov.br>. Acesso em: 25 jun. 2025.

IMA – INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA. **IMA divulga último relatório semanal de balneabilidade da temporada de verão 2024-2025**. Florianópolis, 28 mar. 2025a. Disponível em: <https://ima.sc.gov.br/index.php/noticias/2763-ima-divulga-ultimo-relatorio-semanal-de-balneabilidade-da-temporada-de-verao-2024-2025>. Acesso em: 27 jun. 2025.

IMA – INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA. **Relatório mensal de balneabilidade – junho de 2025, relatório nº 59 da temporada 2024-2025**. Florianópolis, 25 jun. 2025b. Disponível em: <https://balneabilidade.ima.sc.gov.br/relatorio/downloadPDF/2025-06-25>. Acesso em: 27 jun. 2025.

IMA – INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA. **Histórico de balneabilidade (2025)**. Florianópolis, 2025c. Disponível em: <https://balneabilidade.ima.sc.gov.br>. Acesso em: 2 dez. 2025.

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Banco de Dados Meteorológicos**. Brasília, 2025. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos>. Acesso em: 20 nov. de 2025.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Topodata: Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil**. São José dos Campos: INPE, 2025. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/>. Acesso em: 15 out. 2025.

LAURINDO, Jean. **Como era Florianópolis antigamente? Fotos mostram expansão no Centro e paisagens intocadas**. NSC Total, 11 dez. 2023. Disponível em: <https://www.nsctotal.com.br/noticias/como-era-florianopolis-antigamente-fotos-mostra-m-expansao-no-centro-e-paisagens-intocadas>. Acesso em: 29 jun. 2025.

LIMA, Emanoela F. **Dimensionamento de um sistema de microdrenagem para o bairro Alto dos Bastos na cidade de Icó-CE**. Pombal – PB, 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Unidade Acadêmica de Ciências e Tecnologia Ambiental, 2024.

MENEZES, Cacau. **Praia Clube, praia da Saudade, Coqueiros**. Foto. Arquivo pessoal. Publicada em 22 fev. 2021. Disponível em: <https://ndmais.com.br/bem-estar/o-esquecimento-do-praia-clube-ofende-a-memoria-da-cidade/>. Acesso em: 29 jun. 2025.

PEDRALLI, Rosângela; DIAS, Sabatha Catoia. **Caracterização sócio-histórica de seis comunidades de Florianópolis/SC: uma análise a partir da amostra Floripa**. In: ENCONTRO DA ANPUR, 16., 2015, Belo Horizonte. Anais [...]. Belo Horizonte: ANPUR, 2015. Disponível em: <https://anais.anpur.org.br/index.php/anaisenapur/article/view/491>. Acesso em: 6 jun. 2025.

POND, Stephen; PICKARD, George L. **Introductory Dynamical Oceanography**. 2nd Edition. Butterworth-Heinemann, 1983.

PMF – PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. **Produto 5 – Parte 1: Diagnóstico do Setor de Esgotamento Sanitário**. Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico. Florianópolis, abr. 2009a. Disponível em: <https://www.pmf.sc.gov.br/entidades/infraestrutura/index.php?cms=plano+integrado+de+saneamento+basico>. Acesso em: 25 jun. 2025.

PMF – PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. **Produto 1: Mapa Base de Planejamento e Oficina de Capacitação**. Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico. Florianópolis, abr. 2009b. Disponível em: <https://www.pmf.sc.gov.br/entidades/infraestrutura/index.php?cms=plano+integrado+de+saneamento+basico>. Acesso em: 10 nov. 2025.

PMF – PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. **Produto 6: Diagnóstico da Drenagem Urbana**. Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico. Florianópolis, abr. 2009c. Disponível em: <https://www.pmf.sc.gov.br/entidades/infraestrutura/index.php?cms=plano+integrado+de+saneamento+basico>. Acesso em: 25 jun. 2025.

PMF – PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. **Plano Municipal de Saneamento Básico – Versão Final – 1ª Revisão**. Florianópolis, jun. 2021. Disponível em: https://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/05_04_2022_11.50.56.a6d0cb8eb0ca6e77f9eb77a9dd8cbe40.pdf. Acesso em: 1 jul. 2025.

PMF – PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. **Caderno 2.11: Diagnóstico preliminar – Distrito Sede Continental**. Revisão do Plano Diretor de Florianópolis. Florianópolis: Prefeitura Municipal de Florianópolis, 2022. Disponível em: <https://ipuf.pmf.sc.gov.br/pd2022/public/pdfnovo/2.11%20Sede%20Continental%20-%20Diagn%C3%B3stico%20Preliminar.pdf>. Acesso em: 3 jul. 2025.

PMF – PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. **PACTO: Blitz Sanear decreta 15 dias para correção de despejo de esgoto no Centro de Florianópolis**. Florianópolis, 14 jul. 2023. Disponível em: <https://www.pmf.sc.gov.br/entidades/smma/index.php?pagina=notpagina¬i=26006>. Acesso em: 9 jul. 2025.

PMF – PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. **GeoPortal**. *GeoPortal*, Florianópolis, 2025a. Disponível em: <https://geoportal.pmf.sc.gov.br/map>. Acesso em: 8 jul. 2025.

PMF – PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. **Limites Administrativos – UTP (Unidade Territorial de Planejamento)**. *GeoPortal*, Florianópolis, 2025b. Disponível em: <https://geoportal.pmf.sc.gov.br/downloads/camadas-em-sig-do-mapa>. Acesso em: out. 2025.

SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná. **Manual de Obras de Saneamento (MOS)**. 5. ed., jun. 2018. Disponível em: https://site.sanepar.com.br/sites/site.sanepar.com.br/files/informacoes-tecnicas/mos-5a-edicao/mos_ed5_completo.pdf. Acesso em: 3 jul. 2025.

SANTANA, Derli Prudente. **Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas**. (Documentos, 30). Sete Lagoas, MG: Embrapa, 2003. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/486784/1/Doc30.pdf>. Acesso em 10 nov. 2025.

SIRHESC – SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Região Hidrográfica 08 – Litoral Centro**. s.d. Disponível em: <https://www.aguas.sc.gov.br/a-bacia-tijucas/regiao-hidrografica-tijucas>. Acesso em: 15 out. 2025.

SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico Temático – Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas**. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos-snis>. Acesso em: 5 jul. 2025.

SOUSA, Juvenal Melchíades de. **A distância do passado**. Revista Atualidades. Florianópolis, nov. 1948. Disponível em: <http://hemeroteca.ciasc.sc.gov.br/jornais/Atualidades/1948/ATU1948011.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2025.

TEODORO, Valter Luiz Iost; TEIXEIRA, Denilson; COSTA, Daniel Jadyr Leite; FULLER, Beatriz Buda. **O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local**. *Revista UNIARA*, n. 20, 2007. Disponível em: https://www.uniara.com.br/legado/revistauniara/pdf/20/RevUniara20_11.pdf. Acesso em 10 nov. 2025.

TREVISAN, Alexandre Bach. **Unidade complementar de recuperação ambiental URA Beira Mar**. Apresentação no Congresso Catarinense de Saneamento, 2018. Disponível em: https://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/20_06_2018_16.30.46.875d1e0b40b3187d0d909e8f8ce7389e.pdf. Acesso em: 7 jul. 2025.

TUCCI, Carlos Eduardo de Marco. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 2. ed. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 1997.

VON SPERLING, Marcos. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2. ed. rev. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG, 2005. v. 1.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. ***Guidelines for safe recreational water environments: Volume 1 – Coastal and fresh waters***. Geneva: WHO, 2003.
Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42591/1/9241545801.pdf>.
Acesso em: 24 jun. 2025.

APÊNDICES

APÊNDICE A — OFÍCIO ENCAMINHADO À CASAN



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
DIREÇÃO-GERAL DO CÂMPUS FLORIANÓPOLIS

OFÍCIO Nº 14/2025 – IFSC/DGCF

Florianópolis, 13 de agosto de 2025

Universidade Corporativa da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento de Santa Catarina
UniCASAN

Rua Quinze de Novembro, 83 - Bairro Balneário - Florianópolis - SC - CEP 88075-220

Assunto: Solicitação de acesso a documentos técnicos e autorização para inspeções na rede de esgotamento sanitário – Coqueiros, Florianópolis/SC

Prezados,

1. Cumprimentando cordialmente, considerando a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “Propostas para Recuperação da Balneabilidade da Praia da Saudade – Florianópolis/SC”, desenvolvido no Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Florianópolis, vimos, por meio deste, contextualizar a relevância do estudo e solicitar o apoio necessário para seu desenvolvimento.
2. A pesquisa tem como objetivo propor soluções técnicas que contribuam para a melhoria da qualidade ambiental, da saúde pública e da balneabilidade da Praia da Saudade, localizada no bairro Coqueiros, em Florianópolis. Para que o diagnóstico da infraestrutura de esgotamento sanitário da área seja realizado de forma precisa e fundamentada, é essencial o acesso a dados atualizados da rede existente.
3. Dessa forma, solicitamos o acesso ao cadastro da rede e aos projetos as built da rede de esgotamento sanitário nas proximidades da Praia da Saudade. Essas informações são fundamentais para a caracterização da infraestrutura existente e para a elaboração de propostas técnicas alinhadas às necessidades da região.
4. Requeremos, ainda, a autorização da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento para a realização de inspeções técnicas em campo na referida rede de esgotamento sanitário, com o



Av. Mauro Ramos, 950 - Centro
CEP 88020-300 - Florianópolis/SC
Fone: (48)3221-0504
www.florianopolis.ifsc.edu.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
DIREÇÃO-GERAL DO CÂMPUS FLORIANÓPOLIS

objetivo de verificar as condições de conservação e funcionamento dos seus componentes aparentes. As atividades de inspeção contemplam a abertura de tampas de poços de visita (PVs) e tubos de inspeção e limpeza (TILs), e realização de testes com corante biodegradável, respeitando todos os protocolos de segurança e mediante agendamento prévio, se necessário. Caso não seja possível a realização das inspeções de forma autônoma pela parte requerente, solicita-se, gentilmente, o acompanhamento de um técnico da CASAN durante as atividades em campo.

5. Sem mais para o momento, permanecemos à disposição para eventuais esclarecimentos.

Atenciosamente,

Documento assinado digitalmente
gov.br PAULA BORGES MONTEIRO
Data: 13/03/2025 15:26:12-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

PAULA BORGES MONTEIRO
Matrícula 2858864
Vice-Diretora
Câmpus Florianópolis - IFSC
Portaria nº 905, D.O.U de 20/03/2025



Av. Mauro Ramos, 950 - Centro
CEP 88020-300 - Florianópolis/SC
Fone: (48)3221-0504
www.florianopolis.ifsc.edu.br

APÊNDICE B — OFÍCIO ENCAMINHADO À SMI



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
DIREÇÃO-GERAL DO CÂMPUS FLORIANÓPOLIS

OFÍCIO Nº 15/2025 – IFSC/DGCF

Florianópolis, 13 de agosto de 2025

Ao Senhor
Rafael Hahne
Secretário Municipal de Infraestrutura e Manutenção da Cidade
Secretaria Municipal de Infraestrutura e Manutenção da Cidade
Avenida Prefeito Osmar Cunha, nº 77 - 5º andar - Centro
CEP: 88015-100 - Florianópolis/SC
E-mail: gabinete.infraestrutura@pmf.sc.gov.br

**Assunto: Solicitação de acesso a documentos técnicos da rede de drenagem pluvial
– Coqueiros, Florianópolis/SC**

Senhor Secretário,

1. Cumprimentando cordialmente, considerando a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “Propostas para Recuperação da Balneabilidade da Praia da Saudade – Florianópolis/SC”, desenvolvido no Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Florianópolis, vimos, por meio deste, contextualizar a relevância do estudo e solicitar o apoio necessário para seu desenvolvimento.
2. A pesquisa tem como objetivo propor soluções técnicas que contribuam para a melhoria da qualidade ambiental, da saúde pública e da balneabilidade da Praia da Saudade, localizada no bairro Coqueiros, em Florianópolis. Para que o diagnóstico da infraestrutura de drenagem pluvial da área seja realizado de forma precisa e fundamentada, é essencial o acesso a dados atualizados da rede existente.
3. Dessa forma, solicitamos o acesso ao cadastro da rede e aos projetos as built da rede de drenagem pluvial nas proximidades da Praia da Saudade. Essas informações são



Av. Mauro Ramos, 950 - Centro
CEP 88020-300 - Florianópolis/SC
Fone: (48)3221-0504
www.florianopolis.ifsc.edu.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
DIREÇÃO-GERAL DO CÂMPUS FLORIANÓPOLIS

fundamentais para a caracterização da infraestrutura existente e para a elaboração de propostas técnicas alinhadas às necessidades da região.

4. Sem mais para o momento, permanecemos à disposição para eventuais esclarecimentos.

Atenciosamente,



Documento assinado digitalmente
PAULA BORGES MONTEIRO
Data: 13/08/2025 15:26:02 -0300
verifique em <https://validar.br.gov.br>

PAULA BORGES MONTEIRO
Matrícula 2858864
Vice-Diretora
Câmpus Florianópolis - IFSC
Portaria nº 905, D.O.U de 20/03/2025



Av. Mauro Ramos, 950 - Centro
CEP 88020-300 - Florianópolis/SC
Fone: (48)3221-0504
www.florianopolis.ifsc.edu.br

APÊNDICE C — OFÍCIO ENCAMINHADO À SMMA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
DIREÇÃO-GERAL DO CÂMPUS FLORIANÓPOLIS

OFÍCIO Nº 16/2025 – IFSC/DGCF

Florianópolis, 13 de agosto de 2025

Ao Senhor
Alexandre Waltrick Rates
Secretário Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
Prefeitura Municipal de Florianópolis
Rua 14 de Julho, nº 375 – Bairro Estreito
CEP: 88075-010 - Florianópolis/SC
E-mail: meioambiente@pmf.sc.gov.br

Assunto: Solicitação de credenciais de acesso à plataforma GeoFloripa, acesso a documentos técnicos – Coqueiros, Florianópolis/SC

Senhor Secretário,

1. Cumprimentando cordialmente, considerando a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “Propostas para Recuperação da Balneabilidade da Praia da Saudade – Florianópolis/SC”, desenvolvido no Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Florianópolis, vimos, por meio deste, contextualizar a relevância do estudo e solicitar o apoio necessário para seu desenvolvimento.
2. A pesquisa tem como objetivo propor soluções técnicas que contribuam para a melhoria da qualidade ambiental, da saúde pública e da balneabilidade da Praia da Saudade, localizada no bairro Coqueiros, em Florianópolis. Para que o diagnóstico da infraestrutura de drenagem pluvial da área seja realizado de forma precisa e fundamentada, é essencial o acesso a dados atualizados da rede existente.
3. Dessa forma, solicitamos o acesso ao cadastro da rede e aos projetos as built da rede de drenagem pluvial nas proximidades da Praia da Saudade. Essas informações são



Av. Mauro Ramos, 950 - Centro
CEP 88020-300 - Florianópolis/SC
Fone: (48)3221-0504
www.florianopolis.ifsc.edu.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
DIREÇÃO-GERAL DO CÂMPUS FLORIANÓPOLIS

fundamentais para a caracterização da infraestrutura existente e para a elaboração de propostas técnicas alinhadas às necessidades da região.

4. Além disso, requeremos a concessão de credenciais de acesso, em modo de visualização, à plataforma GeoFloripa, com o intuito de consultar os dados georreferenciados das inspeções realizadas pelo programa "Floripa Se Liga na Rede". Essas informações são fundamentais para a identificação de possíveis fontes de contaminação que impactam a balneabilidade da área estudada e serão utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos.
5. Sem mais para o momento, permanecemos à disposição para eventuais esclarecimentos.

Atenciosamente,

Documento assinado digitalmente
gov.br PAULA BORGES MONTEIRO
Data: 13/08/2025 15:16:52 -0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

PAULA BORGES MONTEIRO
Matrícula 2858864
Vice-Diretora
Câmpus Florianópolis - IFSC
Portaria nº 905, D.O.U de 20/03/2025



Av. Mauro Ramos, 950 - Centro
CEP 88020-300 - Florianópolis/SC
Fone: (48)3221-0504
www.florianopolis.ifsc.edu.br

APÊNDICE D — OFÍCIO ENCAMINHADO À ARES



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
DIREÇÃO-GERAL DO CÂMPUS FLORIANÓPOLIS

OFÍCIO Nº 17/2025 – IFSC/DGCF

Florianópolis, 13 de agosto de 2025

Ao Senhor

João Carlos Grandó

Presidente da Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina

Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina (ARESC)

Rua Anita Garibaldi 79 - Centro Executivo Miguel Daux - 11º andar - Centro

CEP: 88075-010 - Florianópolis/SC

E-mail: protocolo@aresc.sc.gov.br

Assunto: Solicitação de envio de relatórios técnicos e documentos referentes à Praia da Saudade


Senhor Presidente,

1. Cumprimentando cordialmente, considerando a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “Propostas para Recuperação da Balneabilidade da Praia da Saudade – Florianópolis/SC”, desenvolvido no Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Florianópolis, vimos, por meio deste, contextualizar a relevância do estudo e solicitar o apoio necessário para seu desenvolvimento.
2. A pesquisa tem como objetivo propor soluções técnicas que contribuam para a melhoria da qualidade ambiental, da saúde pública e da balneabilidade da Praia da Saudade, localizada no bairro Coqueiros, em Florianópolis.
3. Nesse contexto, solicitamos o envio de relatórios técnicos, registros de ocorrências, informações sobre falhas operacionais e extravasamentos de esgoto, bem como demais documentos disponíveis que estejam relacionados à região em questão. Essas informações são fundamentais para a análise do histórico de eventos que possam ter impactado



Av. Mauro Ramos, 950 - Centro
CEP 88020-300 - Florianópolis/SC
Fone: (48)3221-0504
www.florianopolis.ifsc.edu.br

APÊNDICE E — CADEIA DE CUSTÓDIA (PERÍODO SECO)

 QMC <small>LABORATÓRIO DE ANÁLISES</small>	QMC Saneamento Ltda.	RQ 5.7.01.01_06
		Emissão: 11/08/2025
		Páginas: 1/1
	Cadeia de Custódia - Registro da Amostragem	Emitente: Comitê da Qualidade

DADOS DO CLIENTE

Cliente: Reginaldo Campolino Jaques Processo Comercial: 2302-2025 OS: 3290/2025
 Endereço de Coleta: Av. Mauro Ramos, 950 - Centro - Florianópolis/SC
 Contato no Local da Coleta: Telefone: (48) 99571776

DADOS DA AMOSTRA

Responsável pela coleta: cliente (Hiero Tanamati)
 Identificação da amostra: PROTOCOLO: 3290.2025_SP_1_1 Procedência: Água Superficial
 Localização GPS: S: ° ' " W: ° ' "
 Origem da amostra: P1 - Rua Ver. José do Vale Hora da Coleta: 13:50
 Data da Coleta: 12/11/2025 Chuvas últimas 48 horas: Não
 Condições Climáticas: Nublado Oxigênio Dissolvido: pH:
 Medições de campo: Cloro Res. Livre: Temperatura Amostra:
 Temperatura Ambiente: 23.0 Condutividade:
 Cloro total: Odor:
 Materiais flutuantes: Salinidade:
 Óleo e Graxa: Aparência:
 Turbidez:
 Resíduo Sólido Objetável:
 Equipamento utilizado na coleta: Conforme RQ 5.7.01.09 - Check list
 Observações de campo:


Assinatura do Coletor:

PARÂMETROS A ANALISAR

Escherichia coli

RECEBIMENTO

Entrega: Cliente Temperatura da amostra: 19,1
 Embalagem: QMC
 Responsável pelo Recebimento: Júnior Data: 12/11/2025 Hora: 15:50
 Verificação ácida < 2,0: Conforme Não conforme Não se aplica
 Amostra gerou algum desvio: Sim Temperatura Não

	QMC Saneamento Ltda.	RQ 5.7.01.01_06
		Emissão: 11/08/2025
	Cadeia de Custódia - Registro da Amostragem	Páginas: 1/1 Emitente: Comitê da Qualidade

DADOS DO CLIENTE

Cliente: Reginaldo Campolino Jaques **Processo Comercial:** 2302-2025 **OS:** 3290/2025
Endereço de Coleta: Av. Mauro Ramos, 950 - Centro - Florianópolis/SC
Contato no Local da Coleta: **Telefone:** (48) 99571776

DADOS DA AMOSTRA

Responsável pela coleta: cliente (Hiero Tanamati)
Identificação da amostra: PROTOCOLO: 3290.2025_SP_2_1 **Procedência:** Água Superficial
Localização GPS: S: ° ' " **W:** ° ' "
Origem da amostra: P2 - Rancho dos Pescadores
Data da Coleta: 12/11/2025 **Hora da Coleta:** 13:57
Condições Climáticas: Nublado **Chuvas últimas 48 horas:** Não
Medições de campo: Cloro Res. Livre: **Oxigênio Dissolvido:** **pH:**
Temperatura Ambiente: 23,0 **Temperatura Amostra:**
Cloro total: **Condutividade:**
Materiais flutuantes: **Odor:**
Óleo e Graxa: **Salinidade:**
Turbidez: **Aparência:**
Resíduo Sólido Objetável:
Equipamento utilizado na coleta: Conforme RQ 5.7.01.09 - Check list
Observações de campo:


Assinatura do Coletor:

PARÂMETROS A ANALISAR

Escherichia coli

RECEBIMENTO

Entrega: Cliente **Temperatura da amostra:** 19,1
Embalagem: QMC
Responsável pelo Recebimento: Júnior **Data:** 12/11/2025 **Hora:** 15:50
Verificação ácida < 2,0: Conforme Não conforme Não se aplica
Amostra gerou algum desvio: Sim Temperatura Não

	QMC Saneamento Ltda.	RQ 5.7.01.01_06
		Emissão: 11/08/2025
	Cadeia de Custódia - Registro da Amostragem	Páginas: 1/1 Emitente: Comitê da Qualidade

DADOS DO CLIENTE

Cliente: Reginaldo Campolino Jaques Processo Comercial: 2302-2025 OS: 3290/2025
 Endereço de Coleta: Av. Mauro Ramos, 950 - Centro - Florianópolis/SC
 Contato no Local da Coleta: Telefone: (48) 99571776

DADOS DA AMOSTRA

Responsável pela coleta: clienteCliente (Hiero Tanamati)
 Identificação da amostra: PROTOCOLO: 3290.2025_SP_3_1 Procedência: Água Superficial
 Localização GPS: S: ° ' " W: ° ' "
 Origem da amostra: P4 - Rua Pascoal Simone Hora da Coleta: 14:04
 Data da Coleta: 12/11/2025 Chuvas últimas 48 horas: Não
 Condições Climáticas: Nublado Oxigênio Dissolvido: pH:
 Medições de campo: Cloro Res. Livre: Temperatura Amostra:
 Temperatura Ambiente: 23,0 Condutividade:
 Cloro total: Odor:
 Materiais flutuantes: Salinidade:
 Óleo e Graxa: Aparência:
 Turbidez:
 Resíduo Sólido Objetável:
 Equipamento utilizado na coleta: Conforme RQ 5.7.01.09 - Check list
 Observações de campo:


Assinatura do Coletor:

PARÂMETROS A ANALISAR

Escherichia coli

RECEBIMENTO

Entrega: Cliente Temperatura da amostra: 19,1
 Embalagem: QMC
 Responsável pelo Recebimento: Júnior Data: 12/11/2025 Hora: 15:50
 Verificação ácida < 2,0: Conforme Não conforme Não se aplica
 Amostra gerou algum desvio: Sim Temperatura Não

	QMC Saneamento Ltda.	RQ 5.7.01.01_06
		Emissão: 11/08/2025
	Cadeia de Custódia - Registro da Amostragem	Páginas: 1/1 Emitente: Comitê da Qualidade

DADOS DO CLIENTE

Cliente: Reginaldo Campolino Jaques Processo Comercial: 2302-2025 OS: 3290/2025
 Endereço de Coleta: Av. Mauro Ramos, 950 - Centro - Florianópolis/SC
 Contato no Local da Coleta: Telefone: (48) 99571776

DADOS DA AMOSTRA

Responsável pela coleta: cliente (Hiero Tanamati)
 Identificação da amostra: PROTOCOLO: 3290.2025_SP_4_1 Procedência: Água Superficial
 Localização GPS: S: ° ' " W: ° ' "

Origem da amostra: P5 - Edifício Normaudie Hora da Coleta: 14:10
 Data da Coleta: 12/11/2025 Chuvas últimas 48 horas: Não
 Condições Climáticas: Nublado Oxigênio Dissolvido: pH:
 Medições de campo: Cloro Res. Livre: Temperatura Amostra:
 Temperatura Ambiente: 23,0 Condutividade:
 Cloro total: Odor:
 Materiais flutuantes: Salinidade:
 Óleo e Graxa: Aparência:
 Turbidez:
 Resíduo Sólido Objetável:
 Equipamento utilizado na coleta: Conforme RQ 5.7.01.09 - Check list
 Observações de campo:


Assinatura do Coletor:

PARÂMETROS A ANALISAR

Escherichia coli

RECEBIMENTO

Entrega: Cliente Temperatura da amostra: 19,1
 Embalagem: QMC
 Responsável pelo Recebimento: Júnior Data: 12/11/2025 Hora: 15:50
 Verificação ácida < 2,0: Conforme Não conforme Não se aplica
 Amostra gerou algum desvio: Sim Temperatura Não

	QMC Saneamento Ltda.	RQ 5.7.01.01_06
		Emissão: 11/08/2025
	Cadeia de Custódia - Registro da Amostragem	Páginas: 1/1 Emitente: Comitê da Qualidade

DADOS DO CLIENTE

Cliente: Reginaldo Campolino Jaques Processo Comercial: 2302-2025 OS: 3290/2025
 Endereço de Coleta: Av. Mauro Ramos, 950 - Centro - Florianópolis/SC
 Contato no Local da Coleta: Telefone: (48) 99571776

DADOS DA AMOSTRA

Responsável pela coleta: cliente (Hiero Tanamati)
 Identificação da amostra: PROTOCOLO: 3290.2025_SP_5_1 Procedência: Água Superficial
 Localização GPS: S: ° ' " W: ° ' "

Origem da amostra: P6 - Deck Restaurante Trofi Hora da Coleta: 14:18
 Data da Coleta: 12/11/2025 Chuvas últimas 48 horas: Não
 Condições Climáticas: Nublado Oxigênio Dissolvido: pH:
 Medições de campo: Cloro Res. Livre: Temperatura Amostra:
 Temperatura Ambiente: 23,0 Condutividade:
 Cloro total: Odor:
 Materiais flutuantes: Salinidade:
 Óleo e Graxa: Aparência:
 Turbidez:
 Resíduo Sólido Objetável:
 Equipamento utilizado na coleta: Conforme RQ 5.7.01.09 - Check list
 Observações de campo:


Assinatura do Coletor:

PARÂMETROS A ANALISAR

Escherichia coli

RECEBIMENTO

Entrega: Cliente Temperatura da amostra: 19,1
 Embalagem: QMC
 Responsável pelo Recebimento: Júnior Data: 12/11/2025 Hora: 15:50
 Verificação ácida < 2,0: Conforme Não conforme Não se aplica
 Amostra gerou algum desvio: Sim Temperatura Não

	QMC Saneamento Ltda.	RQ 5.7.01.01_06
		Emissão: 11/08/2025
	Cadeia de Custódia - Registro da Amostragem	Páginas: 1/1 Emitente: Comitê da Qualidade

DADOS DO CLIENTE

Cliente: Reginaldo Campolino Jaques Processo Comercial: 2302-2025 OS: 3290/2025
 Endereço de Coleta: Av. Mauro Ramos, 950 - Centro - Florianópolis/SC
 Contato no Local da Coleta: Telefone: (48) 99571776

DADOS DA AMOSTRA

Responsável pela coleta: cliente (Hiero Tanamati)
 Identificação da amostra: PROTOCOLO: 3290.2025_SP_6_1 Procedência: Água Superficial
 Localização GPS: S: ° ' " W: ° ' "
 Origem da amostra: P8 - Rua Fritz Muller
 Data da Coleta: 12/11/2025 Hora da Coleta: 14:35
 Condições Climáticas: Nublado Chuvas últimas 48 horas: Não
 Medições de campo: Cloro Res. Livre: Oxigênio Dissolvido: pH:
 Temperatura Ambiente: 23,0 Temperatura Amostra:
 Cloro total: Condutividade:
 Materiais flutuantes: Odor:
 Óleo e Graxa: Salinidade:
 Turbidez: Aparência:
 Resíduo Sólido Objetável:
 Equipamento utilizado na coleta: Conforme RQ 5.7.01.09 - Check list
 Observações de campo:


Assinatura do Coletor:

PARÂMETROS A ANALISAR

Escherichia coli

RECEBIMENTO

Entrega: Cliente Temperatura da amostra: 19,1
 Embalagem: QMC
 Responsável pelo Recebimento: Júnior Data: 12/11/2025 Hora: 15:50
 Verificação ácida < 2,0: Conforme Não conforme Não se aplica
 Amostra gerou algum desvio: Sim Temperatura Não

	QMC Saneamento Ltda.	RQ 5.7.01.01_06
		Emissão: 11/08/2025
	Cadeia de Custódia - Registro da Amostragem	Páginas: 1/1 Emitente: Comitê da Qualidade

DADOS DO CLIENTE

Cliente: Reginaldo Campolino Jaques Processo Comercial: 2302-2025 OS: 3290/2025
 Endereço de Coleta: Av. Mauro Ramos, 950 - Centro - Florianópolis/SC
 Contato no Local da Coleta: Telefone: (48) 99571776

DADOS DA AMOSTRA

Responsável pela coleta: clienteCliente (Hiero Tanamati)
 Identificação da amostra: PROTOCOLO: 3290.2025_SP_7_1 Procedência: Água Superficial
 Localização GPS: S: ° ' " W: ° ' "

Origem da amostra: P10 - Residencial BelleVie Hora da Coleta: 14:37
 Data da Coleta: 12/11/2025 Chuvas últimas 48 horas: Não
 Condições Climáticas: Nublado Oxigênio Dissolvido: pH:
 Medições de campo: Cloro Res. Livre: Temperatura Amostra:
 Temperatura Ambiente: 23,0 Condutividade:
 Cloro total: Odor:
 Materiais flutuantes: Salinidade:
 Óleo e Graxa: Aparência:
 Turbidez:
 Resíduo Sólido Objetável:
 Equipamento utilizado na coleta: Conforme RQ 5.7.01.09 - Check list
 Observações de campo:


Assinatura do Coletor:

PARÂMETROS A ANALISAR

Escherichia coli

RECEBIMENTO

Entrega: Cliente Temperatura da amostra: 19,1
 Embalagem: QMC
 Responsável pelo Recebimento: Júnior Data: 12/11/2025 Hora: 15:50
 Verificação ácida < 2,0: Conforme Não conforme Não se aplica
 Amostra gerou algum desvio: Sim Temperatura Não

	QMC Saneamento Ltda.	RQ 5.7.01.01_06
		Emissão: 11/08/2025
	Cadeia de Custódia - Registro da Amostragem	Páginas: 1/1 Emitente: Comitê da Qualidade

DADOS DO CLIENTE

Cliente: Reginaldo Campolino Jaques Processo Comercial: 2302-2025 OS: 3290/2025
 Endereço de Coleta: Av. Mauro Ramos, 950 - Centro - Florianópolis/SC
 Contato no Local da Coleta: Telefone: (48) 99571776

DADOS DA AMOSTRA

Responsável pela coleta: clienteCliente (Hiero Tanamati)
 Identificação da amostra: PROTOCOLO: 3290.2025_SP_8_1 Procedência: Água Superficial
 Localização GPS: S: ° ' " W: ° ' "
 Origem da amostra: P11- Point do Piva Hora da Coleta: 14:39
 Data da Coleta: 12/11/2025 Chuvas últimas 48 horas: Não
 Condições Climáticas: Nublado Oxigênio Dissolvido: pH:
 Medições de campo: Cloro Res. Livre: Temperatura Amostra:
 Temperatura Ambiente: 23,0 Condutividade:
 Cloro total: Odor:
 Materiais flutuantes: Salinidade:
 Óleo e Graxa: Aparência:
 Turbidez:
 Resíduo Sólido Objetável:
 Equipamento utilizado na coleta: Conforme RQ 5.7.01.09 - Check list
 Observações de campo:

Assinatura do Coletor:


PARÂMETROS A ANALISAR

Escherichia coli

RECEBIMENTO

Entrega: Cliente Temperatura da amostra: 19,1
 Embalagem: QMC
 Responsável pelo Recebimento: Júnior Data: 12/11/2025 Hora: 15:50
 Verificação ácida < 2,0: Conforme Não conforme Não se aplica
 Amostra gerou algum desvio: Sim Temperatura Não

APÊNDICE F — CADEIA DE CUSTÓDIA (PERÍODO CHUVOSO)

	QMC Saneamento Ltda.	RQ 5.7.01.01_06
		Emissão: 11/08/2025
	Cadeia de Custódia - Registro da Amostragem	Páginas: 1/1 Emitente: Comitê da Qualidade

DADOS DO CLIENTE

Cliente: Reginaldo Campolino Jaques Processo Comercial: 2302-2025 OS: 3303/2025
 Endereço de Coleta: Av. Mauro Ramos, 950 - Centro - Florianópolis/SC
 Contato no Local da Coleta: Telefone: (48) 99571776

DADOS DA AMOSTRA

Responsável pela coleta: cliente/Cliente (Hiero) Procedência: Água Superficial
 Identificação da amostra: PROTOCOLO: 3303.2025_SP_9_1 W: " ' " "
 Localização GPS: S: " ' " "
 Origem da amostra: P1 - Rua Ver. José Hora da Coleta: 01:40
 Data da Coleta: 17/11/2025 Chuvas últimas 48 horas: Sim
 Condições Climáticas: Chuva Oxigênio Dissolvido: pH:
 Medições de campo: Cloro Res. Livre: Temperatura Amostra:
 Temperatura Ambiente: 21.0 Condutividade:
 Cloro total: Odor:
 Materiais flutuantes: Salinidade:
 Óleo e Graxa: Aparência:
 Turbidez:
 Resíduo Sólido Objetável:
 Equipamento utilizado na coleta: Conforme RQ 5.7.01.09 - Check list
 Observações de campo:


Assinatura do Coletor:

PARÂMETROS A ANALISAR

Escherichia coli

RECEBIMENTO

Entrega: Cliente Temperatura da amostra: 16,9
 Embalagem: QMC
 Responsável pelo Recebimento: Júnior Data: 17/11/2025 Hora: 10:00
 Verificação ácida < 2,0: Conforme Não conforme Não se aplica
 Amostra gerou algum desvio: Sim Temperatura Não

	QMC Saneamento Ltda.	RQ 5.7.01.01_06
		Emissão: 11/08/2025
	Cadeia de Custódia - Registro da Amostragem	Páginas: 1/1 Emitente: Comitê da Qualidade

DADOS DO CLIENTE

Cliente: Reginaldo Campolino Jaques Processo Comercial: 2302-2025 OS: 3303/2025
 Endereço de Coleta: Av. Mauro Ramos, 950 - Centro - Florianópolis/SC
 Contato no Local da Coleta: Telefone: (48) 99571776

DADOS DA AMOSTRA

Responsável pela coleta: clienteCliente (Hiero)
 Identificação da amostra: PROTOCOLO: 3303.2025_SP_10_1 Procedência: Água Superficial
 Localização GPS: S: ° ' " W: ° ' "
 Origem da amostra: P2 - Rancho dos Pescadores Hora da Coleta: 01:46
 Data da Coleta: 17/11/2025 Chuvas últimas 48 horas: Sim
 Condições Climáticas: Chuva Oxigênio Dissolvido: pH:
 Medições de campo: Cloro Res. Livre: Temperatura Amostra:
 Temperatura Ambiente: 21.0 Condutividade:
 Cloro total: Odor:
 Materiais flutuantes: Salinidade:
 Óleo e Graxa: Aparência:
 Turbidez:
 Resíduo Sólido Objetável:
 Equipamento utilizado na coleta: Conforme RQ 5.7.01.09 - Check list
 Observações de campo:


Assinatura do Coletor:

PARÂMETROS A ANALISAR

Escherichia coli

RECEBIMENTO

Entrega: Cliente Temperatura da amostra: 16,9
 Embalagem: QMC
 Responsável pelo Recebimento: Júnior Data: 17/11/2025 Hora: 10:00
 Verificação ácida < 2,0: Conforme Não conforme Não se aplica
 Amostra gerou algum desvio: Sim Temperatura Não

	QMC Saneamento Ltda.	RQ 5.7.01.01_06
		Emissão: 11/08/2025
Cadeia de Custódia - Registro da Amostragem		Páginas: 1/1 Emitente: Comitê da Qualidade

DADOS DO CLIENTE

Cliente: Reginaldo Campolino Jaques Processo Comercial: 2302-2025 OS: 3303/2025
 Endereço de Coleta: Av. Mauro Ramos, 950 - Centro - Florianópolis/SC
 Contato no Local da Coleta: Telefone: (48) 99571776

DADOS DA AMOSTRA

Responsável pela coleta: clienteCliente (Hiero)
 Identificação da amostra: PROTOCOLO: 3303.2025_SP_11_1 Procedência: Água Superficial
 Localização GPS: S: ° ' " W: ° ' "
 Origem da amostra: P11 - Point do Piva Hora da Coleta: 02:10
 Data da Coleta: 17/11/2025 Chuvas últimas 48 horas: Sim
 Condições Climáticas: Chuva Oxigênio Dissolvido: pH:
 Medições de campo: Cloro Res. Livre: Temperatura Amostra:
 Temperatura Ambiente: 21.0 Condutividade:
 Cloro total: Odor:
 Materiais flutuantes: Salinidade:
 Óleo e Graxa: Aparência:
 Turbidez:
 Resíduo Sólido Objetável:
 Equipamento utilizado na coleta: Conforme RQ 5.7.01.09 - Check list
 Observações de campo:


Assinatura do Coletor:

PARÂMETROS A ANALISAR

Escherichia coli

RECEBIMENTO

Entrega: Cliente Temperatura da amostra: 16,9
 Embalagem: QMC
 Responsável pelo Recebimento: Júnior Data: 17/11/2025 Hora: 10:00
 Verificação ácida < 2,0: Conforme Não conforme Não se aplica
 Amostra gerou algum desvio: Sim Temperatura Não

	QMC Saneamento Ltda.	RQ 5.7.01.01_06
		Emissão: 11/08/2025
	Cadeia de Custódia - Registro da Amostragem	Páginas: 1/1 Emitente: Comitê da Qualidade

DADOS DO CLIENTE

Cliente: Reginaldo Campolino Jaques Processo Comercial: 2302-2025 OS: 3303/2025
 Endereço de Coleta: Av. Mauro Ramos, 950 - Centro - Florianópolis/SC
 Contato no Local da Coleta: Telefone: (48) 99571776

DADOS DA AMOSTRA

Responsável pela coleta: clienteCliente (Hiero)
 Identificação da amostra: PROTOCOLO: 3303.2025_SP_12_1 Procedência: Água Superficial
 Localização GPS: S: ° ' " W: ° ' "
 Origem da amostra: P4 - Rua Pascoal Simone Hora da Coleta: 01:50
 Data da Coleta: 17/11/2025 Chuvas últimas 48 horas: Sim
 Condições Climáticas: Chuva Oxigênio Dissolvido: pH:
 Medições de campo: Cloro Res. Livre: Temperatura Amostra:
 Temperatura Ambiente: 21.0 Condutividade:
 Cloro total: Odor:
 Materiais flutuantes: Salinidade:
 Óleo e Graxa: Aparência:
 Turbidez:
 Resíduo Sólido Objetável:
 Equipamento utilizado na coleta: Conforme RQ 5.7.01.09 - Check list
 Observações de campo:


Assinatura do Coletor:

PARÂMETROS A ANALISAR

Escherichia coli

RECEBIMENTO

Entrega: Cliente Temperatura da amostra: 16,9
 Embalagem: QMC
 Responsável pelo Recebimento: Júnior Data: 17/11/2025 Hora: 10:00
 Verificação ácida < 2,0: Conforme Não conforme Não se aplica
 Amostra gerou algum desvio: Sim Temperatura Não

	QMC Saneamento Ltda.	RQ 5.7.01.01_06
		Emissão: 11/08/2025
	Cadeia de Custódia - Registro da Amostragem	Páginas: 1/1 Emitente: Comitê da Qualidade

DADOS DO CLIENTE

Cliente: Reginaldo Campolino Jaques Processo Comercial: 2302-2025 OS: 3303/2025
 Endereço de Coleta: Av. Mauro Ramos, 950 - Centro - Florianópolis/SC
 Contato no Local da Coleta: Telefone: (48) 99571776

DADOS DA AMOSTRA

Responsável pela coleta: clienteCliente (Hiero)
 Identificação da amostra: PROTOCOLO: 3303.2025_SP_13_1 Procedência: Água Superficial
 Localização GPS: S: ° ' " W: ° ' "
 Origem da amostra: P5 - Ed. Normandie Hora da Coleta: 01:51
 Data da Coleta: 17/11/2025 Chuvas últimas 48 horas: Sim
 Condições Climáticas: Chuva Oxigênio Dissolvido: pH:
 Medições de campo: Cloro Res. Livre: Temperatura Amostra:
 Temperatura Ambiente: 21.0 Condutividade:
 Cloro total: Odor:
 Materiais flutuantes: Salinidade:
 Óleo e Graxa: Aparência:
 Turbidez:
 Resíduo Sólido Objetável:
 Equipamento utilizado na coleta: Conforme RQ 5.7.01.09 - Check list
 Observações de campo:


Assinatura do Coletor:

PARÂMETROS A ANALISAR

Escherichia coli

RECEBIMENTO

Entrega: Cliente Temperatura da amostra: 16,9
 Embalagem: QMC
 Responsável pelo Recebimento: Júnior Data: 17/11/2025 Hora: 10:00
 Verificação ácida < 2,0: Conforme Não conforme Não se aplica
 Amostra gerou algum desvio: Sim Temperatura Não

	QMC Saneamento Ltda.	RQ 5.7.01.01_06
		Emissão: 11/08/2025
Cadeia de Custódia - Registro da Amostragem		Páginas: 1/1
		Emitente: Comitê da Qualidade

DADOS DO CLIENTE

Cliente: Reginaldo Campolino Jaques Processo Comercial: 2302-2025 OS: 3303/2025
 Endereço de Coleta: Av. Mauro Ramos, 950 - Centro - Florianópolis/SC
 Contato no Local da Coleta: Telefone: (48) 99571776

DADOS DA AMOSTRA

Responsável pela coleta: clienteCliente (Hiero)
 Identificação da amostra: PROTOCOLO: 3303.2025_SP_14_1 Procedência: Água Superficial
 Localização GPS: S: ° ' " W: ° ' "
 Origem da amostra: P6 - Deck Res. Trofi Hora da Coleta: 01:56
 Data da Coleta: 17/11/2025 Chuvas últimas 48 horas: Sim
 Condições Climáticas: Chuva Oxigênio Dissolvido: pH:
 Medições de campo: Cloro Res. Livre: Temperatura Amostra:
 Temperatura Ambiente: 21.0 Condutividade:
 Cloro total: Odor:
 Materiais flutuantes: Salinidade:
 Óleo e Graxa: Aparência:
 Turbidez:
 Resíduo Sólido Objetável:
 Equipamento utilizado na coleta: Conforme RQ 5.7.01.09 - Check list
 Observações de campo:


Assinatura do Coletor:

PARÂMETROS A ANALISAR

Escherichia coli

RECEBIMENTO

Entrega: Cliente Temperatura da amostra: 16,9
 Embalagem: QMC
 Responsável pelo Recebimento: Júnior Data: 17/11/2025 Hora: 10:00
 Verificação ácida < 2,0: Conforme Não conforme Não se aplica
 Amostra gerou algum desvio: Sim Temperatura Não

	QMC Saneamento Ltda.	RQ 5.7.01.01_06
		Emissão: 11/08/2025
Cadeia de Custódia - Registro da Amostragem		Páginas: 1/1 Emitente: Comitê da Qualidade

DADOS DO CLIENTE

Cliente: Reginaldo Campolino Jaques Processo Comercial: 2302-2025 OS: 3303/2025
 Endereço de Coleta: Av. Mauro Ramos, 950 - Centro - Florianópolis/SC
 Contato no Local da Coleta: Telefone: (48) 99571776

DADOS DA AMOSTRA

Responsável pela coleta: cliente/Cliente (Hiero)
 Identificação da amostra: PROTOCOLO: 3303.2025_SP_15_1 Procedência: Água Superficial
 Localização GPS: S: ° ' " W: ° ' "
 Origem da amostra: P7 - Ed. em Construção Hora da Coleta: 02:01
 Data da Coleta: 17/11/2025 Chuvas últimas 48 horas: Sim
 Condições Climáticas: Chuva Oxigênio Dissolvido: pH:
 Medições de campo: Cloro Res. Livre: Temperatura Amostra:
 Temperatura Ambiente: 21.0 Condutividade:
 Cloro total: Odor:
 Materiais flutuantes: Salinidade:
 Óleo e Graxa: Aparência:
 Turbidez:
 Resíduo Sólido Objetável:
 Equipamento utilizado na coleta: Conforme RQ 5.7.01.09 - Check list
 Observações de campo:


Assinatura do Coletor:

PARÂMETROS A ANALISAR

Escherichia coli

RECEBIMENTO

Entrega: Cliente Temperatura da amostra: 16,9
 Embalagem: QMC
 Responsável pelo Recebimento: Júnior Data: 17/11/2025 Hora: 10:00
 Verificação ácida < 2,0: Conforme Não conforme Não se aplica
 Amostra gerou algum desvio: Sim Temperatura Não

	QMC Saneamento Ltda.	RQ 5.7.01.01_06
		Emissão: 11/08/2025
Cadeia de Custódia - Registro da Amostragem		Páginas: 1/1
		Emitente: Comitê da Qualidade

DADOS DO CLIENTE

Cliente: Reginaldo Campolino Jaques Processo Comercial: 2302-2025 OS: 3303/2025
 Endereço de Coleta: Av. Mauro Ramos, 950 - Centro - Florianópolis/SC
 Contato no Local da Coleta: Telefone: (48) 99571776

DADOS DA AMOSTRA

Responsável pela coleta: clienteCliente (Hiero)
 Identificação da amostra: PROTOCOLO: 3303.2025_SP_16_1 Procedência: Água Superficial
 Localização GPS: S: ° ' " W: ° ' "
 Origem da amostra: P8 - Rua Fritz Muller Hora da Coleta: 02:03
 Data da Coleta: 17/11/2025 Chuvas últimas 48 horas: Sim
 Condições Climáticas: Chuva Oxigênio Dissolvido: pH:
 Medições de campo: Cloro Res. Livre: Temperatura Amostra:
 Temperatura Ambiente: 21 Condutividade:
 Cloro total: Odor:
 Materiais flutuantes: Salinidade:
 Óleo e Graxa: Aparência:
 Turbidez:
 Resíduo Sólido Objetável:
 Equipamento utilizado na coleta: Conforme RQ 5.7.01.09 - Check list
 Observações de campo:


Assinatura do Coletor:

PARÂMETROS A ANALISAR

Escherichia coli

RECEBIMENTO

Entrega: Cliente Temperatura da amostra: 16,9
 Embalagem: QMC
 Responsável pelo Recebimento: Júnior Data: 17/11/2025 Hora: 10:00
 Verificação ácida < 2,0: Conforme Não conforme Não se aplica
 Amostra gerou algum desvio: Sim Temperatura Não

	QMC Saneamento Ltda.	RQ 5.7.01.01_06
		Emissão: 11/08/2025
	Cadeia de Custódia - Registro da Amostragem	Páginas: 1/1 Emitente: Comitê da Qualidade

DADOS DO CLIENTE

Cliente: Reginaldo Campolino Jaques Processo Comercial: 2302-2025 OS: 3303/2025
 Endereço de Coleta: Av. Mauro Ramos, 950 - Centro - Florianópolis/SC
 Contato no Local da Coleta: Telefone: (48) 99571776

DADOS DA AMOSTRA

Responsável pela coleta: clienteCliente (Hiero)
 Identificação da amostra: PROTOCOLO: 3303.2025_SP_17_1 Procedência: Água Superficial
 Localização GPS: S: ° ' " W: ° ' "
 Origem da amostra: P9 - Centro Com. Coqueiros Hora da Coleta: 09:12
 Data da Coleta: 17/11/2025 Chuvas últimas 48 horas: Sim
 Condições Climáticas: Chuva Oxigênio Dissolvido: pH:
 Medições de campo: Cloro Res. Livre: Temperatura Amostra:
 Temperatura Ambiente: 22 Condutividade:
 Cloro total: Odor:
 Materiais flutuantes: Salinidade:
 Óleo e Graxa: Aparência:
 Turbidez:
 Resíduo Sólido Objetável:
 Equipamento utilizado na coleta: Conforme RQ 5.7.01.09 - Check list
 Observações de campo:


Assinatura do Coletor:

PARÂMETROS A ANALISAR

Escherichia coli

RECEBIMENTO

Entrega: Cliente Temperatura da amostra: 16,9
 Embalagem: QMC
 Responsável pelo Recebimento: Júnior Data: 17/11/2025 Hora: 10:00
 Verificação ácida < 2,0: Conforme Não conforme Não se aplica
 Amostra gerou algum desvio: Sim Temperatura Não

	QMC Saneamento Ltda.	RQ 5.7.01.01_06
		Emissão: 11/08/2025
	Cadeia de Custódia - Registro da Amostragem	Páginas: 1/1 Emitente: Comitê da Qualidade

DADOS DO CLIENTE

Cliente: Reginaldo Campolino Jaques Processo Comercial: 2302-2025 OS: 3303/2025
 Endereço de Coleta: Av. Mauro Ramos, 950 - Centro - Florianópolis/SC
 Contato no Local da Coleta: Telefone: (48) 99571776

DADOS DA AMOSTRA

Responsável pela coleta: clienteCliente (Hiero)
 Identificação da amostra: PROTOCOLO: 3303.2025_SP_18_1 Procedência: Água Superficial
 Localização GPS: S: ° ' " W: ° ' "
 Origem da amostra: P10 - Res. BelleVie
 Data da Coleta: 17/11/2025 Hora da Coleta: 02:11
 Condições Climáticas: Chuva Chuvas últimas 48 horas: Sim
 Medições de campo: Cloro Res. Livre: Oxigênio Dissolvido: pH:
 Temperatura Ambiente: 21 Temperatura Amostra:
 Cloro total: Condutividade:
 Materiais flutuantes: Odor:
 Óleo e Graxa: Salinidade:
 Turbidez: Aparência:
 Resíduo Sólido Objetável:
 Equipamento utilizado na coleta: Conforme RQ 5.7.01.09 - Check list
 Observações de campo:

Assinatura do Coletor:

PARÂMETROS A ANALISAR

Escherichia coli

RECEBIMENTO

Entrega: Cliente Temperatura da amostra: 16,9
 Embalagem: QMC
 Responsável pelo Recebimento: Júnior Data: 17/11/2025 Hora: 10:00
 Verificação ácida < 2,0: Conforme Não conforme Não se aplica
 Amostra gerou algum desvio: Sim Temperatura Não

APÊNDICE G — RELATÓRIO DE ENSAIO (PERÍODO SECO)



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 1 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3290.2025_SP_1_1

Data de Conclusão do Relatório: 23/11/2025

DADOS DO CLIENTE

Interessado: Reginaldo Campolino Jaques
Endereço: Av. Mauro Ramos, 950
CEP: 88020-300
Telefone: (48) 99571776
Processo Comercial: 2302-2025

CNPJ:

Cidade: Florianópolis, Santa Catarina
Bairro: Centro
IE:
E-mail: reginaldo.jaques@ifsc.edu.br

DADOS DA AMOSTRA

Protocolo: 3290.2025_SP_1_1
Procedência: Água Superficial
Ponto Coleta: P1 - Rua Ver. José do Vale
Responsável pela Coleta: Cliente-Hiero Tanamati
Data Coleta: 12/11/2025
Hora Coleta: 13:50
Condições Climáticas: Nublado
Data Recebimento: 12/11/2025
Hora Recebimento: 15:50

RESULTADOS

Encontra-se na(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente a amostra analisada.



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 2 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3290.2025_SP_1_1

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE
Escherichia coli	5.800,00	NMP/100mL

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	METODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Escherichia coli	ausência	0,05	SM 9121 F	13/11/2025

Código Ordem Serviço: A 3290.2025
Chave de autenticação: C7A-XMEB-URV


Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://qmcsaneamento.glabnet.com.br/valida.php>

NOTAS:

- Nota 01: SM (Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater), Edição 24.
 Nota 02: LQ Limite de Quantificação.
 Nota 03: Esse Relatório somente poderá ser produzido na sua totalidade e sem alterações.
 Nota 04: Plano de Amostragem: O planejamento da amostragem (análise, local de coleta e frequência) é de responsabilidade do cliente. A execução da coleta pela QMC Saneamento é seguida conforme Standard Methods 1060, NBR 9898, NBR 9897.
 Nota 05: A incerteza declarada é a Incerteza Relativa e devemos multiplicar o resultado apresentado pela Incerteza Relativa afim de encontrar a Incerteza Absoluta Expandida (k=2);
 Nota 06: * Serviço Subcontratado;
 Nota 07: Regra de Decisão: A(s) incerteza(s) que serão expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.




Djan Porrua de Freitas
Responsável Técnico – CRQ 13400691


Simone Cassão de Freitas
Supervisor da Qualidade – CRQ 13402493



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 1 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3290.2025_SP_2_1

Data de Conclusão do Relatório: 23/11/2025

DADOS DO CLIENTE

Interessado: Reginaldo Campolino Jaques
Endereço: Av. Mauro Ramos, 950
CEP: 88020-300
Telefone: (48) 99571776
Processo Comercial: 2302-2025

CNPJ:

Cidade: Florianópolis, Santa Catarina
Bairro: Centro
IE:
E-mail: reginaldo.jaques@ifsc.edu.br

DADOS DA AMOSTRA

Protocolo: 3290.2025_SP_2_1
Procedência: Água Superficial
Ponto Coleta: P2 - Rancho dos Pescadores
Responsável pela Coleta: Cliente-Hiero Tanamati
Data Coleta: 12/11/2025
Hora Coleta: 13:57
Condições Climáticas: Nublado
Data Recebimento: 12/11/2025
Hora Recebimento: 15:50

RESULTADOS

Encontra-se na(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente a amostra analisada.



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 2 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3290.2025_SP_2_1

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE
Escherichia coli	4.000,00	NMP/100mL

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	METODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Escherichia coli	ausência	0,05	SM 9121 F	13/11/2025

Código Ordem Serviço: A 3290.2025
Chave de autenticação: C7A-XMEB-URV


Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://qmcsaneamento.glabnet.com.br/valida.php>

NOTAS:

- Nota 01: SM (Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater), Edição 24.
 Nota 02: LQ Limite de Quantificação.
 Nota 03: Esse Relatório somente poderá ser produzido na sua totalidade e sem alterações.
 Nota 04: Plano de Amostragem: O planejamento da amostragem (análise, local de coleta e frequência) é de responsabilidade do cliente. A execução da coleta pela QMC Saneamento é seguida conforme Standard Methods 1060, NBR 9898, NBR 9897.
 Nota 05: A incerteza declarada é a Incerteza Relativa e devemos multiplicar o resultado apresentado pela Incerteza Relativa afim de encontrar a Incerteza Absoluta Expandida (k=2);
 Nota 06: * Serviço Subcontratado;
 Nota 07: Regra de Decisão: A(s) incerteza(s) que serão expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.




Djan Porrua de Freitas
Responsável Técnico – CRQ 13400691


Simone Cassão de Freitas
Supervisor da Qualidade – CRQ 13402493



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 1 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3290.2025_SP_3_1

Data de Conclusão do Relatório: 23/11/2025

DADOS DO CLIENTE

Interessado: Reginaldo Campolino Jaques
Endereço: Av. Mauro Ramos, 950
CEP: 88020-300
Telefone: (48) 99571776
Processo Comercial: 2302-2025

CNPJ:

Cidade: Florianópolis, Santa Catarina
Bairro: Centro
IE:
E-mail: reginaldo.jaques@ifsc.edu.br

DADOS DA AMOSTRA

Protocolo: 3290.2025_SP_3_1
Procedência: Água Superficial
Ponto Coleta: P4 - Rua Pascoal Simone
Responsável pela Coleta: Cliente-Hiero Tanamati
Data Coleta: 12/11/2025
Hora Coleta: 14:04
Condições Climáticas: Nublado
Data Recebimento: 12/11/2025
Hora Recebimento: 15:50

RESULTADOS

Encontra-se na(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente a amostra analisada.



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 2 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3290.2025_SP_3_1

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE
Escherichia coli	6.300,00	NMP/100mL

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	METODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Escherichia coli	ausência	0,05	SM 9121 F	13/11/2025

Código Ordem Serviço: A 3290.2025
Chave de autenticação: C7A-XMEB-URV


Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://qmcsaneamento.glabnet.com.br/valida.php>

NOTAS:

- Nota 01: SM (Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater), Edição 24.
Nota 02: LQ Limite de Quantificação.
Nota 03: Esse Relatório somente poderá ser produzido na sua totalidade e sem alterações.
Nota 04: Plano de Amostragem: O planejamento da amostragem (análise, local de coleta e frequência) é de responsabilidade do cliente. A execução da coleta pela QMC Saneamento é seguida conforme Standard Methods 1060, NBR 9898, NBR 9897.
Nota 05: A incerteza declarada é a Incerteza Relativa e devemos multiplicar o resultado apresentado pela Incerteza Relativa afim de encontrar a Incerteza Absoluta Expandida (k=2);
Nota 06: * Serviço Subcontratado;
Nota 07: Regra de Decisão: A(s) incerteza(s) que serão expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.




Djan Porrua de Freitas
Responsável Técnico – CRQ 13400691


Simone Cassão de Freitas
Supervisor da Qualidade – CRQ 13402493



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 1 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3290.2025_SP_4_1

Data de Conclusão do Relatório: 23/11/2025

DADOS DO CLIENTE

Interessado: Reginaldo Campolino Jaques
Endereço: Av. Mauro Ramos, 950
CEP: 88020-300
Telefone: (48) 99571776
Processo Comercial: 2302-2025

CNPJ:

Cidade: Florianópolis, Santa Catarina
Bairro: Centro
IE:
E-mail: reginaldo.jaques@ifsc.edu.br

DADOS DA AMOSTRA

Protocolo: 3290.2025_SP_4_1
Procedência: Água Superficial
Ponto Coleta: P5 - Edifício Normaudie
Responsável pela Coleta: Cliente-Hiero Tanamati
Data Coleta: 12/11/2025
Hora Coleta: 14:10
Condições Climáticas: Nublado
Data Recebimento: 12/11/2025
Hora Recebimento: 15:50

RESULTADOS

Encontra-se na(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente a amostra analisada.



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 2 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3290.2025_SP_4_1

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE
Escherichia coli	5.400,00	NMP/100mL

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	METODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Escherichia coli	ausência	0,05	SM 9121 F	13/11/2025

Código Ordem Serviço: A 3290.2025
Chave de autenticação: C7A-XMEB-URV


Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://qmcsaneamento.glabnet.com.br/valida.php>

NOTAS:

- Nota 01: SM (Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater), Edição 24.
Nota 02: LQ Limite de Quantificação.
Nota 03: Esse Relatório somente poderá ser produzido na sua totalidade e sem alterações.
Nota 04: Plano de Amostragem: O planejamento da amostragem (análise, local de coleta e frequência) é de responsabilidade do cliente. A execução da coleta pela QMC Saneamento é seguida conforme Standard Methods 1060, NBR 9898, NBR 9897.
Nota 05: A incerteza declarada é a Incerteza Relativa e devemos multiplicar o resultado apresentado pela Incerteza Relativa afim de encontrar a Incerteza Absoluta Expandida (k=2);
Nota 06: * Serviço Subcontratado;
Nota 07: Regra de Decisão: A(s) incerteza(s) que serão expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.




Djan Porrua de Freitas
Responsável Técnico – CRQ 13400691


Simone Cassão de Freitas
Supervisor da Qualidade – CRQ 13402493



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 1 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3290.2025_SP_5_1

Data de Conclusão do Relatório: 23/11/2025

DADOS DO CLIENTE

Interessado: Reginaldo Campolino Jaques
Endereço: Av. Mauro Ramos, 950
CEP: 88020-300
Telefone: (48) 99571776
Processo Comercial: 2302-2025

CNPJ:

Cidade: Florianópolis, Santa Catarina
Bairro: Centro
IE:
E-mail: reginaldo.jaques@ifsc.edu.br

DADOS DA AMOSTRA

Protocolo: 3290.2025_SP_5_1
Procedência: Água Superficial
Ponto Coleta: P6 - Deck Restaurante Trofi
Responsável pela Coleta: Cliente-Hiero Tanamati
Data Coleta: 12/11/2025
Hora Coleta: 14:18
Condições Climáticas: Nublado
Data Recebimento: 12/11/2025
Hora Recebimento: 15:50

RESULTADOS

Encontra-se na(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente a amostra analisada.



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 2 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3290.2025_SP_5_1

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE
Escherichia coli	4.300,00	NMP/100mL

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	METODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Escherichia coli	ausência	0,05	SM 9121 F	13/11/2025

Código Ordem Serviço: A 3290.2025
Chave de autenticação: C7A-XMEB-URV

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://qmcsaneamento.glabnet.com.br/valida.php>

NOTAS:

- Nota 01: SM (Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater), Edição 24.
Nota 02: LQ Limite de Quantificação.
Nota 03: Esse Relatório somente poderá ser produzido na sua totalidade e sem alterações.
Nota 04: Plano de Amostragem: O planejamento da amostragem (análise, local de coleta e frequência) é de responsabilidade do cliente. A execução da coleta pela QMC Saneamento é seguida conforme Standard Methods 1060, NBR 9898, NBR 9897.
Nota 05: A incerteza declarada é a Incerteza Relativa e devemos multiplicar o resultado apresentado pela Incerteza Relativa afim de encontrar a Incerteza Absoluta Expandida (k=2);
Nota 06: * Serviço Subcontratado;
Nota 07: Regra de Decisão: A(s) incerteza(s) que serão expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.




Djan Porrua de Freitas
Responsável Técnico – CRQ 13400691


Simone Cassão de Freitas
Supervisor da Qualidade – CRQ 13402493



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 1 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3290.2025_SP_6_1

Data de Conclusão do Relatório: 23/11/2025

DADOS DO CLIENTE

Interessado: Reginaldo Campolino Jaques
Endereço: Av. Mauro Ramos, 950
CEP: 88020-300
Telefone: (48) 99571776
Processo Comercial: 2302-2025

CNPJ:

Cidade: Florianópolis, Santa Catarina
Bairro: Centro
IE:
E-mail: reginaldo.jaques@ifsc.edu.br

DADOS DA AMOSTRA

Protocolo: 3290.2025_SP_6_1
Procedência: Água Superficial
Ponto Coleta: P8 - Rua Fritz Muller
Responsável pela Coleta: Cliente-Hiero Tanamati
Data Coleta: 12/11/2025
Hora Coleta: 14:35
Condições Climáticas: Nublado
Data Recebimento: 12/11/2025
Hora Recebimento: 15:50

RESULTADOS

Encontra-se na(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente a amostra analisada.



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 2 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3290.2025_SP_6_1

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE
Escherichia coli	4.900,00	NMP/100mL

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	METODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Escherichia coli	ausência	0,05	SM 9121 F	13/11/2025

Código Ordem Serviço: A 3290.2025
Chave de autenticação: C7A-XMEB-URV


Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://qmcsaneamento.glabnet.com.br/valida.php>

NOTAS:

- Nota 01: SM (Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater), Edição 24.
 Nota 02: LQ Limite de Quantificação.
 Nota 03: Esse Relatório somente poderá ser produzido na sua totalidade e sem alterações.
 Nota 04: Plano de Amostragem: O planejamento da amostragem (análise, local de coleta e frequência) é de responsabilidade do cliente. A execução da coleta pela QMC Saneamento é seguida conforme Standard Methods 1060, NBR 9898, NBR 9897.
 Nota 05: A incerteza declarada é a Incerteza Relativa e devemos multiplicar o resultado apresentado pela Incerteza Relativa afim de encontrar a Incerteza Absoluta Expandida (k=2);
 Nota 06: * Serviço Subcontratado;
 Nota 07: Regra de Decisão: A(s) incerteza(s) que serão expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.




Djan Porrua de Freitas
Responsável Técnico – CRQ 13400691


Simone Cassão de Freitas
Supervisor da Qualidade – CRQ 13402493



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 1 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3290.2025_SP_7_1

Data de Conclusão do Relatório: 23/11/2025

DADOS DO CLIENTE

Interessado: Reginaldo Campolino Jaques
Endereço: Av. Mauro Ramos, 950
CEP: 88020-300
Telefone: (48) 99571776
Processo Comercial: 2302-2025

CNPJ:

Cidade: Florianópolis, Santa Catarina
Bairro: Centro
IE:
E-mail: reginaldo.jaques@ifsc.edu.br

DADOS DA AMOSTRA

Protocolo: 3290.2025_SP_7_1
Procedência: Água Superficial
Ponto Coleta: P10 - Residencial BelleVie
Responsável pela Coleta: Cliente-Hiero Tanamati
Data Coleta: 12/11/2025
Hora Coleta: 14:37
Condições Climáticas: Nublado
Data Recebimento: 12/11/2025
Hora Recebimento: 15:50

RESULTADOS

Encontra-se na(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente a amostra analisada.



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 2 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3290.2025_SP_7_1

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE
Escherichia coli	3.100,00	NMP/100mL

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	METODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Escherichia coli	ausência	0,05	SM 9121 F	13/11/2025

Código Ordem Serviço: A 3290.2025
Chave de autenticação: C7A-XMEB-URV


Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://qmcsaneamento.glabnet.com.br/valida.php>

NOTAS:

- Nota 01: SM (Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater), Edição 24.
Nota 02: LQ Limite de Quantificação.
Nota 03: Esse Relatório somente poderá ser produzido na sua totalidade e sem alterações.
Nota 04: Plano de Amostragem: O planejamento da amostragem (análise, local de coleta e frequência) é de responsabilidade do cliente. A execução da coleta pela QMC Saneamento é seguida conforme Standard Methods 1060, NBR 9898, NBR 9897.
Nota 05: A incerteza declarada é a Incerteza Relativa e devemos multiplicar o resultado apresentado pela Incerteza Relativa afim de encontrar a Incerteza Absoluta Expandida (k=2);
Nota 06: * Serviço Subcontratado;
Nota 07: Regra de Decisão: A(s) incerteza(s) que serão expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.




Djan Porrua de Freitas
Responsável Técnico – CRQ 13400691


Simone Cassão de Freitas
Supervisor da Qualidade – CRQ 13402493



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 1 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3290.2025_SP_8_1

Data de Conclusão do Relatório: 23/11/2025

DADOS DO CLIENTE

Interessado: Reginaldo Campolino Jaques
Endereço: Av. Mauro Ramos, 950
CEP: 88020-300
Telefone: (48) 99571776
Processo Comercial: 2302-2025

CNPJ:

Cidade: Florianópolis, Santa Catarina
Bairro: Centro
IE:
E-mail: reginaldo.jaques@ifsc.edu.br

DADOS DA AMOSTRA

Protocolo: 3290.2025_SP_8_1
Procedência: Água Superficial
Ponto Coleta: P11- Point do Piva
Responsável pela Coleta: Cliente-Hiero Tanamati
Data Coleta: 12/11/2025
Hora Coleta: 14:39
Condições Climáticas: Nublado
Data Recebimento: 12/11/2025
Hora Recebimento: 15:50

RESULTADOS

Encontra-se na(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente a amostra analisada.



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 2 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3290.2025_SP_8_1

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE
Escherichia coli	4.100,00	NMP/100mL

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	METODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Escherichia coli	ausência	0,05	SM 9121 F	13/11/2025

Código Ordem Serviço: A 3290.2025
Chave de autenticação: C7A-XMEB-URV


Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://qmcsaneamento.glabnet.com.br/valida.php>

NOTAS:

- Nota 01: SM (Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater), Edição 24.
Nota 02: LQ Limite de Quantificação.
Nota 03: Esse Relatório somente poderá ser produzido na sua totalidade e sem alterações.
Nota 04: Plano de Amostragem: O planejamento da amostragem (análise, local de coleta e frequência) é de responsabilidade do cliente. A execução da coleta pela QMC Saneamento é seguida conforme Standard Methods 1060, NBR 9898, NBR 9897.
Nota 05: A incerteza declarada é a Incerteza Relativa e devemos multiplicar o resultado apresentado pela Incerteza Relativa afim de encontrar a Incerteza Absoluta Expandida (k=2);
Nota 06: * Serviço Subcontratado;
Nota 07: Regra de Decisão: A(s) incerteza(s) que serão expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.




Djan Porrua de Freitas
Responsável Técnico – CRQ 13400691


Simone Cassão de Freitas
Supervisor da Qualidade – CRQ 13402493

APÊNDICE H — RELATÓRIO DE ENSAIO (PERÍODO CHUVOSO)



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 1 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3303.2025_SP_9_1

Data de Conclusão do Relatório: 21/11/2025

DADOS DO CLIENTE

Interessado: Reginaldo Campolino Jaques
Endereço: Av. Mauro Ramos, 950
CEP: 88020-300
Telefone: (48) 99571776
Processo Comercial: 2302-2025

CNPJ:

Cidade: Florianópolis, Santa Catarina
Bairro: Centro
IE:
E-mail: reginaldo.jaques@ifsc.edu.br

DADOS DA AMOSTRA

Protocolo: 3303.2025_SP_9_1
Procedência: Água Superficial
Ponto Coleta: P1 - Rua Ver. José
Responsável pela Coleta: Cliente-Hiero
Data Coleta: 17/11/2025
Hora Coleta: 01:40
Condições Climáticas: Chuva
Data Recebimento: 17/11/2025
Hora Recebimento: 10:00

RESULTADOS

Encontra-se na(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente a amostra analisada.



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 2 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3303.2025_SP_9_1

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE
Escherichia coli	7.000,00	NMP/100mL

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	METODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Escherichia coli	ausência	0,05	SM 9121 F	18/11/2025

Código Ordem Serviço: A 3303.2025
Chave de autenticação: C7A-XMEB-URV


Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://qmcsaneamento.glabnet.com.br/valida.php>

NOTAS:

- Nota 01: SM (Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater), Edição 24.
Nota 02: LQ Limite de Quantificação.
Nota 03: Esse Relatório somente poderá ser produzido na sua totalidade e sem alterações.
Nota 04: Plano de Amostragem: O planejamento da amostragem (análise, local de coleta e frequência) é de responsabilidade do cliente. A execução da coleta pela QMC Saneamento é seguida conforme Standard Methods 1060, NBR 9898, NBR 9897.
Nota 05: A incerteza declarada é a Incerteza Relativa e devemos multiplicar o resultado apresentado pela Incerteza Relativa afim de encontrar a Incerteza Absoluta Expandida (k=2);
Nota 06: * Serviço Subcontratado;
Nota 07: Regra de Decisão: A(s) incerteza(s) que serão expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.




Djan Porrua de Freitas
Responsável Técnico – CRQ 13400691


Simone Cassão de Freitas
Supervisor da Qualidade – CRQ 13402493



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 1 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3303.2025_SP_10_1

Data de Conclusão do Relatório: 21/11/2025

DADOS DO CLIENTE

Interessado: Reginaldo Campolino Jaques
Endereço: Av. Mauro Ramos, 950
CEP: 88020-300
Telefone: (48) 99571776
Processo Comercial: 2302-2025

CNPJ:

Cidade: Florianópolis, Santa Catarina
Bairro: Centro
IE:
E-mail: reginaldo.jaques@ifsc.edu.br

DADOS DA AMOSTRA

Protocolo: 3303.2025_SP_10_1
Procedência: Água Superficial
Ponto Coleta: P2 - Rancho dos Pescadores
Responsável pela Coleta: Cliente-Hiero
Data Coleta: 17/11/2025
Hora Coleta: 01:46
Condições Climáticas: Chuva
Data Recebimento: 17/11/2025
Hora Recebimento: 10:00

RESULTADOS

Encontra-se na(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente a amostra analisada.



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 2 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3303.2025_SP_10_1

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE
Escherichia coli	5.800,00	NMP/100mL

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	METODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Escherichia coli	ausência	0,05	SM 9121 F	18/11/2025

Código Ordem Serviço: A 3303.2025
Chave de autenticação: C7A-XMEB-URV


Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://qmcsaneamento.glabnet.com.br/valida.php>

NOTAS:

- Nota 01: SM (Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater), Edição 24.
 Nota 02: LQ Limite de Quantificação.
 Nota 03: Esse Relatório somente poderá ser produzido na sua totalidade e sem alterações.
 Nota 04: Plano de Amostragem: O planejamento da amostragem (análise, local de coleta e frequência) é de responsabilidade do cliente. A execução da coleta pela QMC Saneamento é seguida conforme Standard Methods 1060, NBR 9898, NBR 9897.
 Nota 05: A incerteza declarada é a Incerteza Relativa e devemos multiplicar o resultado apresentado pela Incerteza Relativa afim de encontrar a Incerteza Absoluta Expandida (k=2);
 Nota 06: * Serviço Subcontratado;
 Nota 07: Regra de Decisão: A(s) incerteza(s) que serão expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.




Djan Porrua de Freitas
Responsável Técnico – CRQ 13400691


Simone Cassão de Freitas
Supervisor da Qualidade – CRQ 13402493



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 1 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3303.2025_SP_11_1

Data de Conclusão do Relatório: 21/11/2025

DADOS DO CLIENTE

Interessado: Reginaldo Campolino Jaques
Endereço: Av. Mauro Ramos, 950
CEP: 88020-300
Telefone: (48) 99571776
Processo Comercial: 2302-2025

CNPJ:

Cidade: Florianópolis, Santa Catarina
Bairro: Centro
IE:
E-mail: reginaldo.jaques@ifsc.edu.br

DADOS DA AMOSTRA

Protocolo: 3303.2025_SP_11_1
Procedência: Água Superficial
Ponto Coleta: P11 - Point do Piva
Responsável pela Coleta: Cliente-Hiero
Data Coleta: 17/11/2025
Hora Coleta: 02:10
Condições Climáticas: Chuva
Data Recebimento: 17/11/2025
Hora Recebimento: 10:00

RESULTADOS

Encontra-se na(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente a amostra analisada.



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 2 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3303.2025_SP_11_1

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE
Escherichia coli	4.900,00	NMP/100mL

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	METODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Escherichia coli	ausência	0,05	SM 9121 F	18/11/2025

Código Ordem Serviço: A 3303.2025
Chave de autenticação: C7A-XMEB-URV


Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://qmcsaneamento.glabnet.com.br/valida.php>

NOTAS:

- Nota 01: SM (Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater), Edição 24.
Nota 02: LQ Limite de Quantificação.
Nota 03: Esse Relatório somente poderá ser produzido na sua totalidade e sem alterações.
Nota 04: Plano de Amostragem: O planejamento da amostragem (análise, local de coleta e frequência) é de responsabilidade do cliente. A execução da coleta pela QMC Saneamento é seguida conforme Standard Methods 1060, NBR 9898, NBR 9897.
Nota 05: A incerteza declarada é a Incerteza Relativa e devemos multiplicar o resultado apresentado pela Incerteza Relativa afim de encontrar a Incerteza Absoluta Expandida (k=2);
Nota 06: * Serviço Subcontratado;
Nota 07: Regra de Decisão: A(s) incerteza(s) que serão expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.




Djan Porrua de Freitas
Responsável Técnico – CRQ 13400691


Simone Cassão de Freitas
Supervisor da Qualidade – CRQ 13402493



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 1 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3303.2025_SP_12_1

Data de Conclusão do Relatório: 21/11/2025

DADOS DO CLIENTE

Interessado: Reginaldo Campolino Jaques
Endereço: Av. Mauro Ramos, 950
CEP: 88020-300
Telefone: (48) 99571776
Processo Comercial: 2302-2025

CNPJ:

Cidade: Florianópolis, Santa Catarina
Bairro: Centro
IE:
E-mail: reginaldo.jaques@ifsc.edu.br

DADOS DA AMOSTRA

Protocolo: 3303.2025_SP_12_1
Procedência: Água Superficial
Ponto Coleta: P4 - Rua Pascoal Simone
Responsável pela Coleta: Cliente-Hiero
Data Coleta: 17/11/2025
Hora Coleta: 01:50
Condições Climáticas: Chuva
Data Recebimento: 17/11/2025
Hora Recebimento: 10:00

RESULTADOS

Encontra-se na(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente a amostra analisada.



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 2 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3303.2025_SP_12_1

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE
Escherichia coli	7.900,00	NMP/100mL

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	METODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Escherichia coli	ausência	0,05	SM 9121 F	18/11/2025

Código Ordem Serviço: A 3303.2025
Chave de autenticação: C7A-XMEB-URV


Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://qmcsaneamento.glabnet.com.br/valida.php>

NOTAS:

- Nota 01: SM (Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater), Edição 24.
Nota 02: LQ Limite de Quantificação.
Nota 03: Esse Relatório somente poderá ser produzido na sua totalidade e sem alterações.
Nota 04: Plano de Amostragem: O planejamento da amostragem (análise, local de coleta e frequência) é de responsabilidade do cliente. A execução da coleta pela QMC Saneamento é seguida conforme Standard Methods 1060, NBR 9898, NBR 9897.
Nota 05: A incerteza declarada é a Incerteza Relativa e devemos multiplicar o resultado apresentado pela Incerteza Relativa afim de encontrar a Incerteza Absoluta Expandida (k=2);
Nota 06: * Serviço Subcontratado;
Nota 07: Regra de Decisão: A(s) incerteza(s) que serão expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.




Djan Porrua de Freitas
Responsável Técnico – CRQ 13400691


Simone Cassão de Freitas
Supervisor da Qualidade – CRQ 13402493



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 1 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3303.2025_SP_13_1

Data de Conclusão do Relatório: 21/11/2025

DADOS DO CLIENTE

Interessado: Reginaldo Campolino Jaques
Endereço: Av. Mauro Ramos, 950
CEP: 88020-300
Telefone: (48) 99571776
Processo Comercial: 2302-2025

CNPJ:

Cidade: Florianópolis, Santa Catarina
Bairro: Centro
IE:
E-mail: reginaldo.jaques@ifsc.edu.br

DADOS DA AMOSTRA

Protocolo: 3303.2025_SP_13_1
Procedência: Água Superficial
Ponto Coleta: P5 - Ed. Normandie
Responsável pela Coleta: Cliente-Hiero
Data Coleta: 17/11/2025
Hora Coleta: 01:51
Condições Climáticas: Chuva
Data Recebimento: 17/11/2025
Hora Recebimento: 10:00

RESULTADOS

Encontra-se na(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente a amostra analisada.



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 2 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3303.2025_SP_13_1

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE
Escherichia coli	6.300,00	NMP/100mL

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	METODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Escherichia coli	ausência	0,05	SM 9121 F	18/11/2025

Código Ordem Serviço: A 3303.2025
Chave de autenticação: C7A-XMEB-URV


Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://qmcsaneamento.glabnet.com.br/valida.php>

NOTAS:

- Nota 01: SM (Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater), Edição 24.
Nota 02: LQ Limite de Quantificação.
Nota 03: Esse Relatório somente poderá ser produzido na sua totalidade e sem alterações.
Nota 04: Plano de Amostragem: O planejamento da amostragem (análise, local de coleta e frequência) é de responsabilidade do cliente. A execução da coleta pela QMC Saneamento é seguida conforme Standard Methods 1060, NBR 9898, NBR 9897.
Nota 05: A incerteza declarada é a Incerteza Relativa e devemos multiplicar o resultado apresentado pela Incerteza Relativa afim de encontrar a Incerteza Absoluta Expandida (k=2);
Nota 06: * Serviço Subcontratado;
Nota 07: Regra de Decisão: A(s) incerteza(s) que serão expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.




Djan Porrua de Freitas
Responsável Técnico – CRQ 13400691


Simone Cassão de Freitas
Supervisor da Qualidade – CRQ 13402493



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 1 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3303.2025_SP_14_1

Data de Conclusão do Relatório: 21/11/2025

DADOS DO CLIENTE

Interessado: Reginaldo Campolino Jaques
Endereço: Av. Mauro Ramos, 950
CEP: 88020-300
Telefone: (48) 99571776
Processo Comercial: 2302-2025

CNPJ:

Cidade: Florianópolis, Santa Catarina
Bairro: Centro
IE:
E-mail: reginaldo.jaques@ifsc.edu.br

DADOS DA AMOSTRA

Protocolo: 3303.2025_SP_14_1
Procedência: Água Superficial
Ponto Coleta: P6 - Deck Res. Trofi
Responsável pela Coleta: Cliente-Hiero
Data Coleta: 17/11/2025
Hora Coleta: 01:56
Condições Climáticas: Chuva
Data Recebimento: 17/11/2025
Hora Recebimento: 10:00

RESULTADOS

Encontra-se na(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente a amostra analisada.



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 2 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3303.2025_SP_14_1

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE
Escherichia coli	4.800,00	NMP/100mL

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	METODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Escherichia coli	ausência	0,05	SM 9121 F	18/11/2025

Código Ordem Serviço: A 3303.2025
Chave de autenticação: C7A-XMEB-URV


Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://qmcsaneamento.glabnet.com.br/valida.php>

NOTAS:

- Nota 01: SM (Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater), Edição 24.
Nota 02: LQ Limite de Quantificação.
Nota 03: Esse Relatório somente poderá ser produzido na sua totalidade e sem alterações.
Nota 04: Plano de Amostragem: O planejamento da amostragem (análise, local de coleta e frequência) é de responsabilidade do cliente. A execução da coleta pela QMC Saneamento é seguida conforme Standard Methods 1060, NBR 9898, NBR 9897.
Nota 05: A incerteza declarada é a Incerteza Relativa e devemos multiplicar o resultado apresentado pela Incerteza Relativa afim de encontrar a Incerteza Absoluta Expandida (k=2);
Nota 06: * Serviço Subcontratado;
Nota 07: Regra de Decisão: A(s) incerteza(s) que serão expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.




Djan Porrua de Freitas
Responsável Técnico – CRQ 13400691


Simone Cassão de Freitas
Supervisor da Qualidade – CRQ 13402493



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 1 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3303.2025_SP_15_1

Data de Conclusão do Relatório: 21/11/2025

DADOS DO CLIENTE

Interessado: Reginaldo Campolino Jaques
Endereço: Av. Mauro Ramos, 950
CEP: 88020-300
Telefone: (48) 99571776
Processo Comercial: 2302-2025

CNPJ:

Cidade: Florianópolis, Santa Catarina
Bairro: Centro
IE:
E-mail: reginaldo.jaques@ifsc.edu.br

DADOS DA AMOSTRA

Protocolo: 3303.2025_SP_15_1
Procedência: Água Superficial
Ponto Coleta: P7 - Ed. em Construção
Responsável pela Coleta: Cliente-Hiero
Data Coleta: 17/11/2025
Hora Coleta: 02:01
Condições Climáticas: Chuva
Data Recebimento: 17/11/2025
Hora Recebimento: 10:00

RESULTADOS

Encontra-se na(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente a amostra analisada.



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 2 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3303.2025_SP_15_1

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE
Escherichia coli	2.800,00	NMP/100mL

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	METODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Escherichia coli	ausência	0,05	SM 9121 F	18/11/2025

Código Ordem Serviço: A 3303.2025
Chave de autenticação: C7A-XMEB-URV

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://qmcsaneamento.glabnet.com.br/valida.php>

NOTAS:

- Nota 01: SM (Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater), Edição 24.
 Nota 02: LQ Limite de Quantificação.
 Nota 03: Esse Relatório somente poderá ser produzido na sua totalidade e sem alterações.
 Nota 04: Plano de Amostragem: O planejamento da amostragem (análise, local de coleta e frequência) é de responsabilidade do cliente. A execução da coleta pela QMC Saneamento é seguida conforme Standard Methods 1060, NBR 9898, NBR 9897.
 Nota 05: A incerteza declarada é a Incerteza Relativa e devemos multiplicar o resultado apresentado pela Incerteza Relativa afim de encontrar a Incerteza Absoluta Expandida (k=2);
 Nota 06: * Serviço Subcontratado;
 Nota 07: Regra de Decisão: A(s) incerteza(s) que serão expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.



Djan Porrua de Freitas
Djan Porrua de Freitas
Responsável Técnico – CRQ 13400691

Simone Cassão de Freitas
Simone Cassão de Freitas
Supervisor da Qualidade – CRQ 13402493



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 1 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3303.2025_SP_16_1

Data de Conclusão do Relatório: 21/11/2025

DADOS DO CLIENTE

Interessado: Reginaldo Campolino Jaques
Endereço: Av. Mauro Ramos, 950
CEP: 88020-300
Telefone: (48) 99571776
Processo Comercial: 2302-2025

CNPJ:

Cidade: Florianópolis, Santa Catarina
Bairro: Centro
IE:
E-mail: reginaldo.jaques@ifsc.edu.br

DADOS DA AMOSTRA

Protocolo: 3303.2025_SP_16_1
Procedência: Água Superficial
Ponto Coleta: P8 - Rua Fritz Muller
Responsável pela Coleta: Cliente-Hiero
Data Coleta: 17/11/2025
Hora Coleta: 02:03
Condições Climáticas: Chuva
Data Recebimento: 17/11/2025
Hora Recebimento: 10:00

RESULTADOS

Encontra-se na(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente a amostra analisada.



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 2 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3303.2025_SP_16_1

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE
Escherichia coli	5.800,00	NMP/100mL

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	METODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Escherichia coli	ausência	0,05	SM 9121 F	18/11/2025

Código Ordem Serviço: A 3303.2025
Chave de autenticação: C7A-XMEB-URV


Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://qmcsaneamento.glabnet.com.br/valida.php>

NOTAS:

- Nota 01: SM (Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater), Edição 24.
Nota 02: LQ Limite de Quantificação.
Nota 03: Esse Relatório somente poderá ser produzido na sua totalidade e sem alterações.
Nota 04: Plano de Amostragem: O planejamento da amostragem (análise, local de coleta e frequência) é de responsabilidade do cliente. A execução da coleta pela QMC Saneamento é seguida conforme Standard Methods 1060, NBR 9898, NBR 9897.
Nota 05: A incerteza declarada é a Incerteza Relativa e devemos multiplicar o resultado apresentado pela Incerteza Relativa afim de encontrar a Incerteza Absoluta Expandida (k=2);
Nota 06: * Serviço Subcontratado;
Nota 07: Regra de Decisão: A(s) incerteza(s) que serão expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.




Djan Porrua de Freitas
Responsável Técnico – CRQ 13400691


Simone Cassão de Freitas
Supervisor da Qualidade – CRQ 13402493



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 1 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3303.2025_SP_17_1

Data de Conclusão do Relatório: 21/11/2025

DADOS DO CLIENTE

Interessado: Reginaldo Campolino Jaques
Endereço: Av. Mauro Ramos, 950
CEP: 88020-300
Telefone: (48) 99571776
Processo Comercial: 2302-2025

CNPJ:

Cidade: Florianópolis, Santa Catarina
Bairro: Centro
IE:
E-mail: reginaldo.jaques@ifsc.edu.br

DADOS DA AMOSTRA

Protocolo: 3303.2025_SP_17_1
Procedência: Água Superficial
Ponto Coleta: P9 - Centro Com. Coqueiros
Responsável pela Coleta: Cliente-Hiero
Data Coleta: 17/11/2025
Hora Coleta: 09:12
Condições Climáticas: Chuva
Data Recebimento: 17/11/2025
Hora Recebimento: 10:00

RESULTADOS

Encontra-se na(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente a amostra analisada.



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 2 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3303.2025_SP_17_1

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE
Escherichia coli	2.100,00	NMP/100mL

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	METODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Escherichia coli	ausência	0,05	SM 9121 F	18/11/2025

Código Ordem Serviço: A 3303.2025
Chave de autenticação: C7A-XMEB-URV


Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://qmcsaneamento.glabnet.com.br/valida.php>

NOTAS:

- Nota 01: SM (Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater), Edição 24.
Nota 02: LQ Limite de Quantificação.
Nota 03: Esse Relatório somente poderá ser produzido na sua totalidade e sem alterações.
Nota 04: Plano de Amostragem: O planejamento da amostragem (análise, local de coleta e frequência) é de responsabilidade do cliente. A execução da coleta pela QMC Saneamento é seguida conforme Standard Methods 1060, NBR 9898, NBR 9897.
Nota 05: A incerteza declarada é a Incerteza Relativa e devemos multiplicar o resultado apresentado pela Incerteza Relativa afim de encontrar a Incerteza Absoluta Expandida (k=2);
Nota 06: * Serviço Subcontratado;
Nota 07: Regra de Decisão: A(s) incerteza(s) que serão expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.




Djan Porrua de Freitas
Responsável Técnico – CRQ 13400691


Simone Cassão de Freitas
Supervisor da Qualidade – CRQ 13402493



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 1 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3303.2025_SP_18_1

Data de Conclusão do Relatório: 21/11/2025

DADOS DO CLIENTE

Interessado: Reginaldo Campolino Jaques
Endereço: Av. Mauro Ramos, 950
CEP: 88020-300
Telefone: (48) 99571776
Processo Comercial: 2302-2025

CNPJ:

Cidade: Florianópolis, Santa Catarina
Bairro: Centro
IE:
E-mail: reginaldo.jaques@ifsc.edu.br

DADOS DA AMOSTRA

Protocolo: 3303.2025_SP_18_1
Procedência: Água Superficial
Ponto Coleta: P10 - Res. BelleVie
Responsável pela Coleta: Cliente-Hiero
Data Coleta: 17/11/2025
Hora Coleta: 02:11
Condições Climáticas: Chuva
Data Recebimento: 17/11/2025
Hora Recebimento: 10:00

RESULTADOS

Encontra-se na(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente a amostra analisada.



Rua Monsenhor Topp, 99 - Centro
Florianópolis - SC - CEP 88020-500
Tel/Fax: +55 (48) 3024-4206
comercial@qmcsaneamento.com.br
www.qmcsaneamento.com.br

Pag. 2 de 2

RELATORIO DE ENSAIO - A_3303.2025_SP_18_1

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE
Escherichia coli	3.500,00	NMP/100mL

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	METODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Escherichia coli	ausência	0,05	SM 9121 F	18/11/2025

Código Ordem Serviço: A 3303.2025
Chave de autenticação: C7A-XMEB-URV

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://qmcsaneamento.glabnet.com.br/valida.php>

NOTAS:

- Nota 01: SM (Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater), Edição 24.
Nota 02: LQ Limite de Quantificação.
Nota 03: Esse Relatório somente poderá ser produzido na sua totalidade e sem alterações.
Nota 04: Plano de Amostragem: O planejamento da amostragem (análise, local de coleta e frequência) é de responsabilidade do cliente. A execução da coleta pela QMC Saneamento é seguida conforme Standard Methods 1060, NBR 9898, NBR 9897.
Nota 05: A incerteza declarada é a Incerteza Relativa e devemos multiplicar o resultado apresentado pela Incerteza Relativa afim de encontrar a Incerteza Absoluta Expandida (k=2);
Nota 06: * Serviço Subcontratado;
Nota 07: Regra de Decisão: A(s) incerteza(s) que serão expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

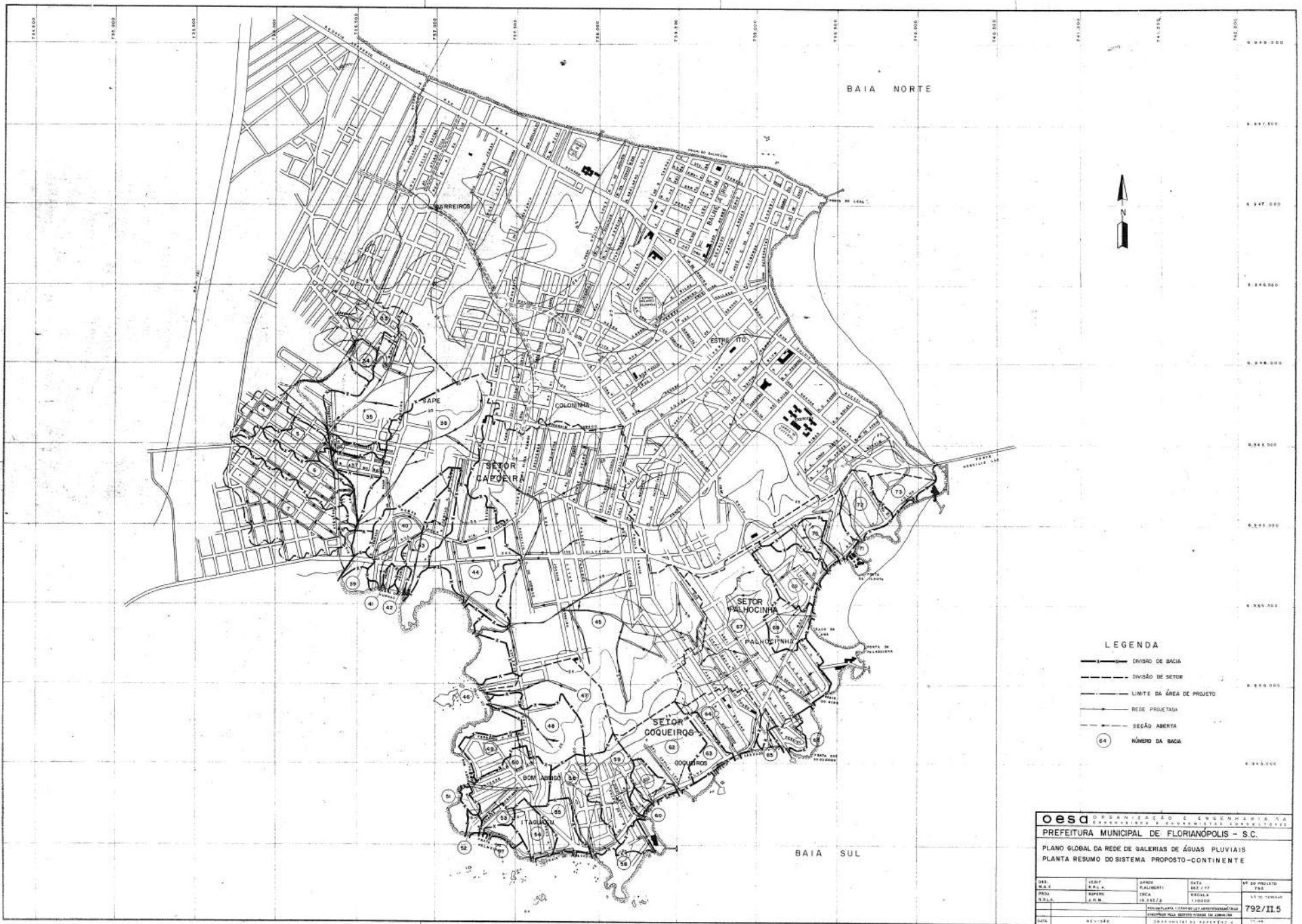



Djan Porrua de Freitas
Responsável Técnico – CRQ 13400691


Simone Cassão de Freitas
Supervisor da Qualidade – CRQ 13402493

ANEXOS

ANEXO A — PLANTA GERAL DA REDE DE DRENAGEM DO CONTINENTE



oesa ORGANIZAÇÃO E ENGENHARIA S.A.
 ENTENDIMENTO E CONSULTORIA SÓCIO-PROFSSIONAL

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS - S.C.

PLANO GLOBAL DA REDE DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS
PLANTA RESUMO DO SISTEMA PROPOSTO-CONTINENTE

DES. M.S.P.	VERT. R.S.L.	APROV. PALMEIRI	DATA DEF. / 77	Nº DO PROJETO 792
PROJ. R.S.L.	ELAB. J.H.M.	ORIG. 16.08.73	ESCALA 1:10000	1/10 "TERRA"
TÍTULO PLANTA: PLANO GLOBAL DA REDE DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS				792 / II 5
AUTOR: ORGANIZAÇÃO E ENGENHARIA S.A.				10/74
DATA	REVISÃO	DESCRIÇÃO DA REVISÃO		

ANEXO B — MAPA DO CADASTRO TÉCNICO PILOTO DE DRENAGEM DE
ÁGUAS PLUVIAIS DO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS

735000

740000

745000

750000

755000

760000

765000

CADASTRO TÉCNICO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS DO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS

cópia em PDF e shapefile - <https://lautec.ufsc.br>



BAÍA NORTE

Área Continental

OCEANO ATLÂNTICO

BAÍA SUL

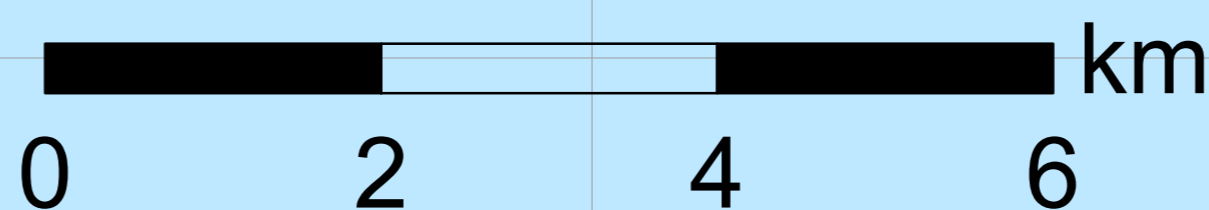
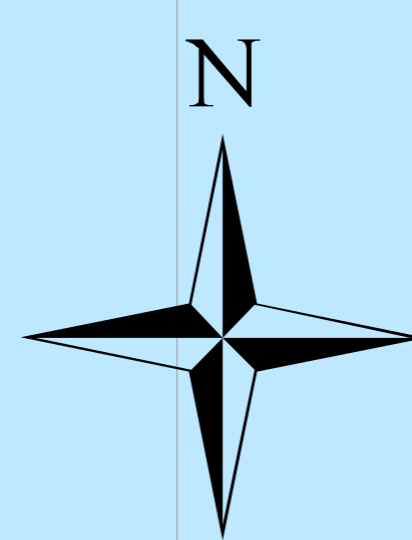
OCEANO ATLÂNTICO

Área continental

CRÉDITOS
 ISBN: 978-65-996139-0-6
 Título: Cadastro Técnico de Drenagem de águas pluviais do município de Florianópolis
 Escala: 1:45000
 Edição: 01
 Ano Edição: 2021
 Responsáveis: LAUTEC/UFSC, PMF, Alexandra Finotti (Organizadora), Jakcemara Caprario (Autor), Paula Lidia Santana (Autor), Fernando Kit Wu (Autor), Pamela Cristina dos Santos Monteiro (Autor).

BASE CARTOGRÁFICA
 Banco de dados da Prefeitura Municipal de Florianópolis (PMF): Cadastro municipal de vias urbanas, 2012 e Hidrografia linear e poligonal, 2014.
 Datum
 UTM SIRGAS 2000 - 22S

	Vias urbanas		Tubulação 0.1 PVC
	Hidrografia		Tubulação 0.15 PVC
	Lagoas e Laguna		Tubulação 0.2 PVC
	Mangue		Tubulação 0.3 PVC
	Restinga		Tubulação 0.4 Concreto
	Aquiclude		Tubulação 0.5 Concreto
	Estruturas de entrada		Tubulação 0.6 Concreto
	Boca de lobo		Tubulação 0.8 Concreto
	Caixa de dissipação		Tubulação 1.0 Concreto
	Caixa de inspeção		Tubulação 1.2 Concreto
	Caixa de junção		Tubulação 0.2 Poroso
	Caixa de retenção de areia		Tubulação 0.3 Poroso
	Grelha de captação		Tubulação 0.4 Poroso
	Técnicas Compensatórias		Tubulação 0.5 Poroso
	Jardim de chuva		Tubulação 0.6 Poroso
	Poço de infiltração		Dreno Profundo
	Trincheira		
	Vala de infiltração		



695000
696000
695000
695000
694000
694000
6935000
6930000
6925000
6920000