

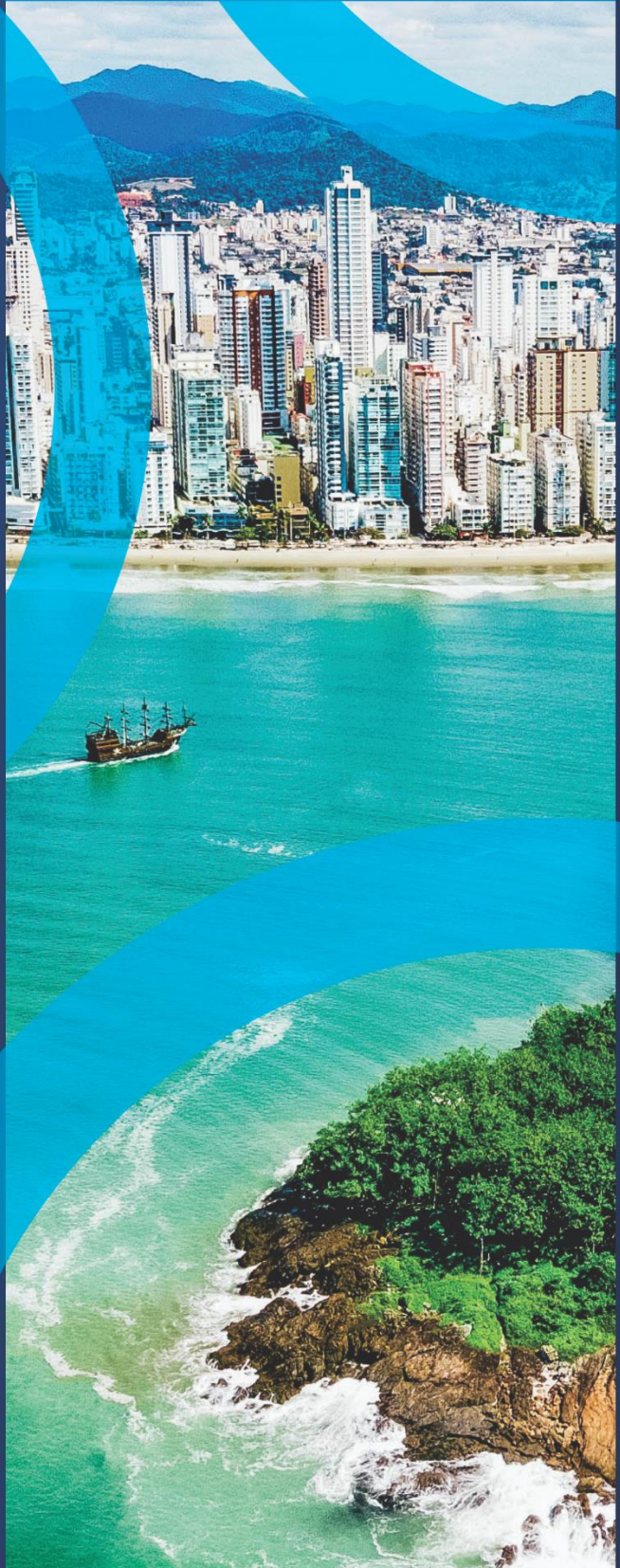


PMSB

PLANO MUNICIPAL
DE SANEAMENTO
BÁSICO

Balneário Camboriú

VOLUME 1
DIAGNÓSTICO E
ESTUDOS DE DEMANDA



PREFEITURA MUNICIPAL DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ
EMPRESA MUNICIPAL DE ÁGUA E SANEAMENTO – EMASA

Quarta Avenida, nº 250
CEP: 88330-104
Balneário Camboriú - SC

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB)

VOLUME 1 – DIAGNÓSTICO E ESTUDOS DE DEMANDA

2023

EMASA – Empresa Municipal de Água e Saneamento
Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) – 2023.
278 pgs.
il.color. 30 cm

Esta obra é um dos produtos referentes ao Plano Municipal de Saneamento Básico de Balneário Camboriú – SC.

1. Levantamento de dados; 2. Saneamento; 3. Diagnóstico; 4. Demandas.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ

Rua Dinamarca, nº 320 - Nações
CEP 88338-900
Balneário Camboriú - SC

Fabrizio José Satiro de Oliveira
Prefeito



EMPRESA MUNICIPAL DE ÁGUA E SANEAMENTO – EMASA

Quarta Avenida, nº 250
CEP: 88330-104
Balneário Camboriú – SC

Douglas Costa Beber Rocha
Diretor Geral

Empresa Contratada



EVOLUA AMBIENTAL ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

CNPJ 16.697.255/0001-95
e-mail: contato@evoluaambiental.com.br
47-99231-5400

COMITÊS DE COORDENAÇÃO E EXECUTIVO, INSTITUÍDOS PELO DECRETO Nº 10.834 DE 25 DE MAIO DE 2022:

COMITÊ EXECUTIVO

Entidade	Titular	Suplente
EMASA	Douglas Costa Beber Rocha	Jonas Garcia
Secretaria de Planejamento	Samires Felipe	Ana Flavia Martins Machado
Secretaria do Meio Ambiente	Eduarda Montibeller Schuch	Leandro Grzbowski Da Silva
Secretaria da Saúde	Aline de Oliveira	Diandra Paula de Oliveira
Secretaria de Obras	Osmar de Souza Nunes Filho	Almir da Silva

COMITÊ DE COORDENAÇÃO

Entidade	Titular	Suplente
I – Representantes do Poder Executivo:		
EMASA	Tânia Denise Pedrelli	Jackson Fernando de Medeiros
Secretaria de Planejamento	Samires Felipe	Ana Flavia Martins Machado
Secretaria de Meio Ambiente	Eduarda Montibeller Schuch	Leandro Grzbowski da Silva
Secretaria de Saúde	Leonardo Brochier Santos	Rogério Antônio Calloni
Secretaria de Obras	Almir da Silva	Natalício Manoel Germano
II – Representante do Poder Legislativo:		
Câmara de Vereadores	Luis Alves Nunes Netto	
III – Representantes dos Prestadores de Serviço:		
Ambiental Limpeza Urbana	Eduardo Alvino da Silva	Wolfgang Roedel
Cooperativa de Recicláveis Veg Reciclados	Tamara Maltas Matias	Douglas Furtado de Souza
Cooperativa Reciclagens ASP	Moises Francisco Albino	Altair Antônio Arnaldo Gomes
IV – Representantes da Sociedade Civil:		
Comitê Rio Camboriú	Gilmar Pedro Capelari	Fabio Vaccaro de Carvalho
OAB BC	Eduardo Ribeiro	Nayara Miotto Hirsch
CDL	Claudio Edésio Machado	Nizete Evaristo
SIDUSCON	Gilmar Edson Koeddermann	Paulo Roberto M. de O. Junek
CREA SC	Toni Fausto Frainer	Jaildo da Silva
CAU SC	Tiago de Oliveira Cordeiro	Sâmia Maila Araujo Paiva
UNIVALI	Albertina Xavier Da Rosa Correa	Patrícia Foes Scherer Custódio
UNIAVANTIS	Juliana Tasca Tissot	Ricardo André Hornburg
UNIBAC	Naifer Neri	Ivo Januário Reis Junior

EQUIPE DE COORDENAÇÃO DA EMASA

Tânia Pedrelli	Responsável Técnica – Engenheira Química
Jonas Garcia	Gerente de Resíduos Sólidos
Jackson de Medeiros	Assistente Administrativo

EQUIPE TÉCNICA EVOLUA AMBIENTAL ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

Nayla Libos	Coordenadora – Engenheira Sanitarista e Ambiental
Débora Ferreira	Engenheira Sanitarista e Ambiental
Deise Farias	Gestora de Finanças, Assistente Social e Engenheira Ambiental
Eric Sanches Simões	Engenheiro Químico
Fernanda Teodoro	Advogada

ÍNDICE GERAL

Volume 1
DIAGNÓSTICO

Volume 2
PROGNÓSTICO

Volume 3
MOBILIZAÇÃO SOCIAL

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	21
2	INTRODUÇÃO	23
3	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	25
3.1	LOCALIZAÇÃO E INFORMAÇÕES GERAIS	25
3.2	CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA	26
3.2.1	Perfil Demográfico	26
3.2.2	Desenvolvimento Local.....	29
3.2.3	Estrutura Territorial	31
3.2.4	Situação da Saúde da População	33
3.2.5	Infraestrutura, equipamentos públicos, calendário festivo e seus impactos nos serviços de saneamento básico.....	35
3.3	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E AMBIENTAL	36
3.3.1	Geologia e Pedologia	37
3.3.2	Geomorfologia e Características de Relevô.....	37
3.3.3	Clima.....	39
3.3.4	Vegetação.....	39
3.3.5	Região Hidrográfica	40
4	QUADRO INSTITUCIONAL DA POLÍTICA E DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	43
5	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	49
5.1	DESCRIÇÃO GERAL DO SERVIÇO EXISTENTE	50
5.1.1	Captação.....	53
5.1.2	Estação de Tratamento de Água – ETA.....	60
5.1.3	Reservação.....	67
5.1.4	Adução e Distribuição de Água Tratada.....	71
5.2	QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	77
5.3	MANANCIAIS PARA ABASTECIMENTO FUTURO	79
5.4	INFORMAÇÕES E INDICADORES DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS	82
5.4.1	Ligações e economias	82
5.4.2	Medição e controle	84
5.4.3	Redes de distribuição	85
5.4.4	Perdas de água no sistema	85
5.5	CONSUMO E DEMANDA	87
5.6	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	88
5.7	SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA	90
5.7.1	Receitas	90

5.7.2	Despesas	91
5.8	PERCEPÇÃO DA SOCIEDADE	94
5.9	ANÁLISE CRÍTICA	97
6	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	103
6.1	DESCRIÇÃO GERAL DO SERVIÇO EXISTENTE	104
6.1.1	Estação de tratamento de esgoto	106
6.1.2	Redes coletoras	114
6.2	LIGAÇÕES CLANDESTINAS	125
6.3	INFORMAÇÕES E INDICADORES DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	127
6.3.1	Ligações e economias	128
6.3.2	Redes coletoras	128
6.4	GERAÇÃO DE ESGOTO E CAPACIDADE DO SISTEMA EXISTENTE	129
6.5	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO SERVIÇO	130
6.6	SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA	130
6.7	PERCEPÇÃO DA SOCIEDADE	131
6.8	ANÁLISE CRÍTICA	133
7	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	135
7.1	GESTÃO DOS SERVIÇOS	139
7.1.1	Estrutura organizacional do serviço	140
7.1.2	Soluções consorciadas	141
7.1.3	Sustentabilidade econômico-financeira do serviço	143
7.2	RESÍDUOS DE RESPONSABILIDADE PÚBLICA	146
7.2.1	Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos	148
7.2.2	Resíduos recicláveis	158
7.2.3	Resíduos Volumosos	177
7.2.4	Resíduos Verdes	179
7.2.5	Rejeito	180
7.2.6	Disposição final	180
7.2.7	Áreas favoráveis para disposição final adequada dos rejeitos	184
7.3	RESÍDUOS ESPECIAIS – RESPONSABILIDADE DO GERADOR O RESÍDUOS DE GRANDES GERADORES	186
7.3.1	Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	187
7.3.2	Resíduos Sólidos Cemiteriais	189
7.3.3	Resíduos de Serviços de Saúde – RSS	190
7.3.4	Resíduos de Construção Civil e Demolição - RCC	193
7.3.5	Resíduos dos Serviços de Transportes	194
7.3.6	Resíduos Agrossilvopastoris	195
7.3.7	Resíduos de Mineração	195
7.3.8	Resíduos Industriais	196
7.3.9	Grandes geradores	196

7.3.10	Identificação dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento específico	197
7.4	RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA.....	198
7.4.1	Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens.....	199
7.4.2	Pilhas e baterias	200
7.4.3	Pneus inservíveis.....	202
7.4.4	Óleos Lubrificantes Usado ou Contaminado	204
7.4.5	Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e luz mista	205
7.4.6	Produtos eletrônicos e seus componentes.....	206
7.4.7	Resíduos de óleos comestíveis	207
7.5	LIMPEZA URBANA	209
7.5.1	Varrição manual.....	209
7.5.2	Capina mecanizada	211
7.5.3	Roçada.....	212
7.5.4	Pintura de meio-fio.....	212
7.5.5	Limpeza de boca-de-lobo	212
7.5.6	Limpeza de praia	213
7.5.7	Jardinagem	214
7.5.8	Limpeza de terrenos baldios.....	215
7.6	PASSIVOS AMBIENTAIS	215
7.6.1	Principais problemas identificados	216
7.6.2	Carência do poder público no atendimento à população	219
7.7	CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA	219
7.8	EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	224
7.8.1	Programa Terra Limpa.....	225
7.8.2	Cidade limpa, criança feliz.....	225
7.8.3	Programa Recicla BC	225
7.9	INDICADORES.....	227
7.10	PERCEPÇÃO DA SOCIEDADE	228
7.11	ANÁLISE CRÍTICA	231
8	DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	235
8.1	DESCRIÇÃO GERAL DO SERVIÇO EXISTENTE.....	237
8.1.1	Infraestrutura de Microdrenagem	238
8.1.2	Infraestrutura de Macrodrenagem	245
8.2	BACIAS HIDROGRÁFICAS.....	253
8.3	CARACTERÍSTICAS DE ELEVAÇÃO E DECLIVIDADE	255
8.4	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL.....	259
8.5	ÁREAS DE ALAGAMENTO E INUNDAÇÃO	264
8.6	LEGISLAÇÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	269
8.7	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SERVIÇO.....	270
8.8	SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA.....	271

8.9	INDICADORES.....	271
8.10	PERCEPÇÃO DA SOCIEDADE	272
8.11	ANÁLISE CRÍTICA	273
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	275

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Comparação gráfica do crescimento populacional considerando os censos de 1970 a 2010 e a variação populacional das áreas urbana e rural, e de homens e mulheres.....	27
Figura 2 - Pirâmide etária de Balneário Camboriú com percentil de sexo e grupo de idade conforme os Censos Demográficos de 2010.....	28
Figura 3 - Perfil do PIB per capita de Balneário Camboriú de 2010 a 2019	30
Figura 4 - Gráfico de temperatura e precipitações médias (série histórica 1991-2021)	39
Figura 5 - Exemplos de formações vegetativas no município de Balneário Camboriú-SC (a) dentre ponto turístico Cristo-Luz e (b) Parque Unipraias	40
Figura 6 - Fluxograma do sistema existente	51
Figura 7 – Mapa do sistema de abastecimento de água de Balneário Camboriú.	52
Figura 8 – Barragem.....	54
Figura 9 – Captação de água bruta.....	54
Figura 10 – Captação de água bruta: gradeamento	55
Figura 11 – Canal e estação de recalque de água bruta	55
Figura 12 – Poço de sucção.....	56
Figura 13 – Mapa com o índice de segurança hídrica: avaliação quantitativa do manancial.....	59
Figura 14 - Balanço hídrico quantitativo por ottobacia: indicador de disponibilidade hídrica Q95.....	60
Figura 15 – Ampliação da ETA – floculadores (esquerda) e decantadores (direita)	61
Figura 16 – Vazão de águas bruta e tratada.....	61
Figura 17 – Estação de tratamento de água.	62
Figura 18 – Calha <i>Parshall</i>	62
Figura 19 – Tanques de coagulante PAC	63
Figura 20 – Unidades do processo de tratamento (floculadores, decantadores e filtros).....	63
Figura 21 – Reservatório de contato	64
Figura 22 – Gerador de cloro	64
Figura 23 – Tanques de produtos químicos.....	65
Figura 24 – Macromedidores na saída da ETA.....	65
Figura 25 – Estação de tratamento de lodo	66
Figura 26 – Supervisório do SAA	66
Figura 27 – Reservatórios de água tratada: R1	67
Figura 28 – Reservatório de água tratada: R2	68

Figura 29 - Reservatório de água tratada: R3	68
Figura 30 - Reservatório de água tratada: R4	68
Figura 31 - Reservatório de água tratada: R5	69
Figura 32 – Mapa com reservatórios de água tratada.	70
Figura 33 – Mapa dos Distritos de Medição e Controle (DMCs).....	74
Figura 34 – <i>Booster</i> Venezuela	76
Figura 35 – <i>Booster</i> São Judas	77
Figura 36 – Laboratório físico-químico	77
Figura 37 - Avaliação do SAA pelos entrevistados	96
Figura 38 – Segurança hídrica de Balneário Camboriú	97
Figura 39 - Mapa com o índice de segurança hídrica: eficiência do sistema de produção de água.	99
Figura 40 - Mapa com o índice de segurança hídrica: gerenciamento de perdas.	101
Figura 41 - Mapa do sistema de esgotamento sanitário de Balneário Camboriú.	105
Figura 42 – Identificação das unidades de tratamento da ETE	107
Figura 43 – Gradeamento.....	108
Figura 44 – Gradeamento e canal pré-desarenador	108
Figura 45 – Desarenador.....	109
Figura 46 – Medidor de vazão de entrada da ETE	109
Figura 47 – Fluxograma do tratamento de esgoto: lodo ativado de aeração prolongada – fase líquida (esgoto)	110
Figura 48 – Fluxograma do tratamento de esgoto: lodo ativado de aeração prolongada – fase sólida (lodo)	110
Figura 49 – Tanque de aeração e casa de sopradores	111
Figura 50 – Decantador secundário	112
Figura 51 – Elevatória de descarte de lodo (esquerda) e de reciclo de lodo (direita)	112
Figura 52 – Cloro e dosadores (esquerda) e tanque de contato (direita)	113
Figura 53 – Estação de tratamento de lodo (ETL)	113
Figura 54 – Laboratório	114
Figura 55 - Mapa dos Distritos Sanitários (DSs)	117
Figura 56 – Rede coletora em execução na rua Rodesindo Pavan, região sul.	118
Figura 57 – Rede coletora em execução na rua Daniel Anastácio Fraga, região sul.	118
Figura 58 – EEE 01	119
Figura 59 – EEE 02	119
Figura 60 – EEE 03	120
Figura 61 – EEE 04	120
Figura 62 – EEE 07	121
Figura 63 – EEE 08	122
Figura 64 – EEE 12	122
Figura 65 – EEE 15	123
Figura 66 – EEE 21	123

Figura 67 - Avaliação sobre o SES	133
Figura 68 – Priorização de ações de gestão dos resíduos sólidos	136
Figura 69 – Tabela de tarifa da Coleta de Lixo - 2022	144
Figura 70 – Mapa de frequência de coleta de resíduos sólidos domiciliares	150
Figura 71 - Contentores dispostas na Avenida Atlântica	152
Figura 72 – Coleta mecanizada de resíduos sólidos urbanos na Av. Atlântica	152
Figura 73 – Papeleira e lixeira de praia	153
Figura 74 – Sistema de contentores subterrâneos	153
Figura 75 – Conjuntos de contentores subterrâneos	154
Figura 76 – Contentores para a coleta mecanizada	155
Figura 77 – Estrutura de apoio às ações de compostagem de resíduos orgânicos	156
Figura 78 – Gráfico da geração de resíduos sólidos	157
Figura 79 - Mapa de coleta de resíduos recicláveis	160
Figura 80 – Lixeira separada por tipo de resíduo e caminhão da coleta de resíduos recicláveis	161
Figura 81 - Área de triagem manual	163
Figura 82 - Área de triagem mecanizada	164
Figura 83 – Material separado, máquina prensa e área de corte	164
Figura 84 - Material separado para venda	165
Figura 85 – Ecopontos com agente de atendimento	167
Figura 86 – Detalhes dos ecopontos	168
Figura 87 – Ecolix instalado na Rua São Paulo	169
Figura 88 – Descarregamento do ecolix na Av. Atlântica	170
Figura 89 – PEV da Av. Santa Catarina	171
Figura 90 – O que se recebe no PEV	171
Figura 91 – Baias de recebimento dos resíduos	172
Figura 92 - Mapa com localização de PEVs e Ecopontos	174
Figura 93 – CVM – Projeto	175
Figura 94 – CVM – terreno terraplanado	175
Figura 95 – Gráfico da geração de resíduos recicláveis	176
Figura 96 - Mapa de frequência de coleta de resíduos volumosos	178
Figura 97 – Aterro Sanitário da Canhanduba	181
Figura 98 – Unidades de tratamento de efluentes líquidos e gasosos do aterro sanitário	182
Figura 99 – Estabilização lateral dos maciços de resíduos sólidos	182
Figura 100 – Cobertura de maciço com lona de PEAD	183
Figura 101 – Valores da TCLH para o ano de 2022	193
Figura 102 – Ciclo da logística reversa de defensivos agrícolas	199
Figura 103 – Ciclo da logística reversa de pilhas e baterias	201
Figura 104 - Ciclo da logística reversa de baterias automotivas	202
Figura 105 – Ciclo da logística reversa de pneus	203
Figura 106 – Ciclo da logística reversa OLUK	205

Figura 107 – Ciclo da logística reversa de lâmpadas fluorescentes	206
Figura 108 – Ciclo da logística reversa dos eletroeletrônicos	207
Figura 109 – Varrição manual	210
Figura 110 – Serviço de limpeza de boca-de-lobo	213
Figura 111 – Boca-de-lobo sinalizada	213
Figura 112 – Equipe de jardinagem	215
Figura 113 – Pontos de descarte irregular de resíduos sólidos	217
Figura 114 - Mapa com pontos de descarte irregular	218
Figura 115 – Material para gravimetria.....	221
Figura 116 – Quarteamento dos resíduos coletados	221
Figura 117 – Material triado para posterior pesagem	222
Figura 118 – Quantidade (%) por tipo de destinação.....	224
Figura 119 – Programa ReciclaBC.....	226
Figura 120 – Avaliação sobre os serviços prestados de manejo dos resíduos sólidos e a limpeza urbana	230
Figura 121 – Quantidade (t/mês) de RSU coletados	231
Figura 122 – Quantidade (t/mês) de resíduos recicláveis coletados	232
Figura 123 – Quantidade (t/mês) de resíduos de serviços da saúde coletados	233
Figura 124 – Mapa do cadastro parcial da microdrenagem.....	239
Figura 125 – Gráfico com novas redes executadas de 2017 a 2022.....	240
Figura 126 – Boca de lobo guia.....	241
Figura 127 – Boca de lobo com grelha.....	241
Figura 128 – Boca de lobo combinada.....	241
Figura 129 – Bocas de lobo.....	241
Figura 130 – Valas e drenos	244
Figura 131 – Canal de drenagem às margens da marginal oeste da BR-101.....	246
Figura 132 – Ponto de confluência do rio Peroba (esquerda) e canal de drenagem (direita).	247
Figura 133 – Canal do Marambaia (trecho inicial)	248
Figura 134 – Rio Pedro Pinto Correia, canal natural.....	248
Figura 135 – Rio Pedro Pinto Correia, canalizado	249
Figura 136 – Rio das Ostras.....	250
Figura 137 – Rio das Ostras, assoreamento.....	250
Figura 138 – Rio das Ostras, início da área de mangue.....	251
Figura 139 – Rio das Ostras, trecho canalizado	251
Figura 140 – Canais às margens da BR-101	253
Figura 141 – Mapa com as bacias hidrográficas de Balneário Camboriú.....	254
Figura 142 – Mapa com modelo digital de elevação	256
Figura 143 – Mapa de declividade do solo.....	258
Figura 144 – Mapa de uso e ocupação do solo	263
Figura 145 – Mapa de pontos críticos de alagamentos e inundações	265
Figura 146 – Av. das Flores	266

Figura 147 – Rua Jardim dos Estados	266
Figura 148 – Av. do Estado, próximo à marginal leste da BR-101	267
Figura 149 – Rua Síria.....	267
Figura 150 – Rua Suíça.....	268
Figura 151 – Rua Israel	268
Figura 152 – Rua 51	269
Figura 153 – Av. Atlântica.....	269
Figura 154 - Avaliação sobre o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais	273

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Reservatórios de água tratada	67
Tabela 2 – Rede de distribuição de água tratada: extensão por diâmetro e material	71
Tabela 3 – Distritos de medição e controle (DMCs), com extensão de rede.....	72
Tabela 4 – Monitoramento do tratamento – análises dentro dos padrões	78
Tabela 5 – Monitoramento da distribuição - análises dentro dos padrões.....	78
Tabela 6 – Cobertura do sistema de abastecimento de água.....	82
Tabela 7 – Ligações e economias no SAA.....	83
Tabela 8 – Micromedição.	84
Tabela 9 - Extensão da rede de distribuição	85
Tabela 10 - Perdas de água nos sistemas de abastecimento	86
Tabela 11 – Produção e consumo de água tratada	87
Tabela 12 - Estimativa de consumo <i>per capita</i> em relação a faixa da população	88
Tabela 13 – Receitas operacionais	90
Tabela 14 – Indicadores econômico-financeiros e administrativos.....	91
Tabela 15 – Despesas.....	92
Tabela 16 - Indicadores econômico-financeiros e administrativos	93
Tabela 17 – Investimentos realizados.....	93
Tabela 18 – Redes coletoras de esgoto sanitário: extensão por diâmetro e material	115
Tabela 19 – Distritos sanitários (DSs), com extensão de rede	116
Tabela 20 – Vistorias realizadas por fase	125
Tabela 21 – Resultado de inspeções, por bairro.....	125
Tabela 22 – Irregularidades encontradas por tipo.....	126
Tabela 23 – Cobertura do sistema de esgotamento sanitário.....	127
Tabela 24 – Ligações e economias no SES	128
Tabela 25 - Rede coletora de esgoto	128
Tabela 26 – Índice de tratamento de esgoto	129
Tabela 27 – Produção e tratamento de esgoto	129
Tabela 28 – Indicadores econômico-financeiros em esgotamento sanitário	130

Tabela 29 – Investimentos realizados em esgotamento sanitário	131
Tabela 30 - Número de funcionários da limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	140
Tabela 31 – Número de funcionário para realização dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana.....	140
Tabela 32 – Frequência de coleta de RSU	149
Tabela 33 – Dados quantitativos da coleta de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos	157
Tabela 34 – Frequência de coleta seletiva.....	159
Tabela 35 – Crescimento (%) da geração de resíduos sólidos em BC	176
Tabela 36 – Dados quantitativos da coleta de resíduos volumosos	179
Tabela 37 – Dados de coleta de RSS	192
Tabela 38 – Frequência de varrição.....	210
Tabela 39 – Dados do estudo gravimétrico.....	223
Tabela 40 – Bacias hidrográficas	255
Tabela 41 – Declividade do solo	257
Tabela 42 – Uso do solo em Balneário Camboriú.....	259
Tabela 43 - Coeficiente de escoamento superficial (C) adotado	260
Tabela 44 – Coeficiente de escoamento superficial (C) médio da Bacia do Rio Camboriú	261
Tabela 45 – Coeficiente de escoamento superficial (C) médio da Bacia do Rio Marambaia	261
Tabela 46 – Coeficiente de escoamento superficial (C) médio da Bacia do Rio Canhanduba	261
Tabela 47 – Coeficiente de escoamento superficial (C) médio da Bacia das Praias Agrestes	261

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação populacional considerando os censos de 1970 a 2010 e a variação populacional das áreas urbana (PU) e rural (PR), e de homens e mulheres.....	27
Quadro 2 - Estatísticas vitais acumuladas do município de Balneário Camboriú.....	29
Quadro 3 - Relação de estabelecimentos de saúde no município de Balneário Camboriú.....	33
Quadro 4 - Relação de casos de doenças de veiculação hídrica por local de internação em Balneário Camboriú	34
Quadro 5 - Unidades Consumidoras e Consumo Elétrico em Balneário Camboriú	35
Quadro 6 - Levantamento Geomorfológico de Santa Catarina.....	38
Quadro 7 - Apresentação da legislação e dos instrumentos legais que definem as políticas nacional, estadual e municipal de saneamento básico	43
Quadro 8 - Programas e projetos com interface em saneamento básico.....	46
Quadro 9 – Resumo da descrição do SAA no ano de 2012, conforme PMSB (2013)	49
Quadro 10 - Quadro de cargos de provimento em comissão da EMASA.....	88
Quadro 11 - Quadro de cargos de provimento efetivo da EMASA	89
Quadro 12 - Resumo da descrição do SES no ano de 2012, conforme PMSB (2013)	103
Quadro 13 – Estações elevatórias de esgoto.	123

Quadro 14 - Resumo da descrição dos resíduos sólidos no ano de 2012, conforme PMSB (2013).....	137
Quadro 15 - Quadro de veículos da coleta de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos	141
Quadro 16 – Preço dos serviços aplicados pela empresa concessionária dos serviços de gestão dos resíduos sólidos.....	143
Quadro 17 – Quadro operacional para o ano de 2022.....	151
Quadro 18 – Prestação dos serviços de coleta de resíduos sólidos	158
Quadro 19 – Quadro operacional da coleta seletiva	161
Quadro 20 – Diferença de cooperativas e associações.....	162
Quadro 21 – Preço de venda dos resíduos recicláveis.....	166
Quadro 22 – Dados quantitativos da coleta de resíduos recicláveis recebido dos ecopontos	169
Quadro 23 – Dados de produção de vidro (t/mês)	170
Quadro 24 – Dados quantitativos da coleta de resíduos recebido no PEV	173
Quadro 25 – Prestação dos serviços de coleta seletiva	177
Quadro 26 – Prestação dos serviços de coleta de volumosos	179
Quadro 27 – Serviços prestados no aterro sanitário.....	184
Quadro 28 – Classificação e quantificação dos resíduos da ETA	187
Quadro 29 – Acondicionamento e coleta dos resíduos da ETA	188
Quadro 30 – Classificação e quantificação dos resíduos da ETE	188
Quadro 31 - Acondicionamento e coleta dos resíduos da ETE	189
Quadro 32 – Prestação dos serviços de RSS.....	192
Quadro 33 - Responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos	197
Quadro 34 – Ponto de entrega de lâmpadas	206
Quadro 35 – Quadro operacional das equipes de capina mecanizada	211
Quadro 36 - Quadro operacional das equipes de roçada	212
Quadro 37 – Quadro de funcionários e equipamentos da equipe de limpeza de praia.....	214
Quadro 38 – Data e abrangência da realização da gravimetria.....	220
Quadro 39 – Indicadores (SNIS) 2017 - 2020.....	227
Quadro 40 – Resumo do diagnóstico apresentado no PMSB em Revisão	235
Quadro 41 – Indicadores (SNIS) - 2020.....	272

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ABREE	Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos
AMFRI	Associação dos Municípios da Região da Foz do Rio Itajaí
CELESC	Centrais Elétricas de Santa Catarina
CIM-AMFRI	Consórcio Intermunicipal Multifinalitário da Região da Associação dos Municípios da Foz do Rio Itajaí
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNES	Cadastro Nacional de Unidades de Saúde
CI	Coeficiente de infiltração
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CVM	Centro de Valorização de Materiais
DMC	Distritos de Medição e Controle
DS	Distritos Sanitários
EEE	Estação elevatória de esgoto
FOFO	Ferro fundido
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ERAB	Estação de recalque de água bruta
ETA	Estação de tratamento de água
ETE	Estação de tratamento de esgoto
ETL	Estação de tratamento de lodo
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano
ISH-S	Índice de Segurança Hídrica para a Dimensão de Resiliência
IBER	Instituto Brasileiro de Energia Renovável
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis
LCQA	Laboratório de Controle de Qualidade de Água
LAO	Licença Ambiental de Operação
OLUC	Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado
ONU	Organização das Nações Unidas
PEAD	Polietileno de alta densidade
PERS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PEV	Ponto de entrega voluntário
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGRSI	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais
PGRSS	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PLANARES	Plano Nacional de Resíduos Sólidos

PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSH	Plano Nacional De Segurança Hídrica
PAC	Policloreto de Alumínio
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
RCC	Resíduos da construção civil e demolição
RSS	Resíduos de serviços da saúde
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SC	Santa Catarina
SDE-SC	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico Sustentável
SDR-ITAJAÍ	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional de Itajaí
SEMAM	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SIAB	Sistema de Informação de Atenção Básica
SINIS	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SCS	Sistema de Contentores Subterrâneos
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
TCL	Tarifa de coleta de lixo
TCLH	Tarifa de coleta de lixo hospitalar
VRP	Válvulas redutoras de pressão

1 APRESENTAÇÃO

O presente relatório é parte integrante da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, no âmbito do contrato nº 12/2022 firmado entre a Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú – EMASA e a empresa Evolua Ambiental Engenharia e Planejamento.

A Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, indica em seu Art. 19, parágrafo 1º que com objetivo de otimizar recursos financeiros e humanos, bem como promover maior interação entre os componentes do saneamento básico, o PMGIRS poderá ser inserido no PMSB. Dessa forma, este trabalho consiste na revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico elaborado em 2012, aprovado por meio da Lei Municipal nº 3.603 de 23 de setembro de 2013, e inclui o Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.

Este relatório trata-se do Diagnóstico e Estudos de Demanda, com a descrição e análise da prestação de serviços de saneamento e resultando no diagnóstico e estudos de demanda.

O estudo inclui a análise das informações e indicadores do Sistema Nacional de Saneamento Básico – SNIS dos últimos cinco anos a fim de compreender o desempenho dos serviços de saneamento básico. Associado à estas, utiliza-se as informações fornecidas pelas prestadoras de serviço, além das obtidas em visitas técnicas e adquiridas com a população nas etapas de participação popular.

2 INTRODUÇÃO

Saneamento básico é definido pelo conjunto de serviços e instalações de abastecimento de água; esgotamento sanitário; drenagem e manejo das águas pluviais; e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A Lei Federal nº 11.445/2007, atualizada pela Lei Federal nº 14.026/2020, que trata da Política Nacional de Saneamento Básico, estabelece a obrigatoriedade da elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB, por todos os municípios do país, e sua revisão não pode ultrapassar o prazo de 10 anos.

No desenvolvimento do PMSB deve ter o envolvimento de técnicos de diferentes formações, incluindo gestores municipais das áreas de saneamento, saúde, obras, educação ambiental, planejamento, além de representantes da sociedade civil e da população, que tem participação garantida em todo processo de elaboração desse documento.

Este plano que está em processo de revisão, é ferramenta de planejamento para a melhoria das condições sanitárias e ambientais do município e, por consequência, da qualidade de vida da população e é o instrumento de desenvolvimento do município no setor de saneamento para os próximos 20 anos.

Para isso, o PMSB considera todos os aspectos do município, a fim de desenvolver medidas que proporcionem qualidade no planejamento integrado dos setores de saneamento básico em conformidade legal. Além disso, busca a compatibilidade e integração com as demais políticas, planos e projetos municipais relacionados com o saneamento básico, visando preponderantemente, contribuir para o desenvolvimento sustentável do meio ambiente.

Com a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico tem-se como objetivo corrigir as distorções, aprimorar as propostas e adequar metas e ações do Plano à realidade constatada com a avaliação do PMSB de 2013. Assim, ao longo do desenvolvimento do plano poderá ser identificado se alguma meta não foi alcançada, avaliando os motivos, indicando os responsáveis e considerando propostas alternativas para sua efetivação em termos de prazo e custo. Ainda, será possível identificar se alguma das previsões de investimento não foi/não será cumprida e, caso isto ocorra, avaliar os motivos, indicar os responsáveis e considerar propostas alternativas e seus impactos em termos de prazo e custo.

3 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

A caracterização geral do município de Balneário Camboriú, para fins da presente revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), envolve a área total do município cuja abrangência inclui as áreas dispersas, bem como as áreas onde reside população em ocupações irregulares, conforme pré-estabelecido no Termo de Referência e em consonância com a Resolução nº 75/2009 do Conselho das Cidades (BRASIL, 2009; BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2022).

A abordagem traz uma visão geral dos aspectos geológico-geomorfológicos, pedológicos, características do relevo, climáticos e meteorológicos, tipo de vegetação e situação dos recursos hídricos (águas superficiais e subterrâneas) e Plano de Bacia Hidrográfica inerentes a região, com destaque aos propósitos do PMSB. Frisa-se os aspectos estritamente relacionados com o âmbito do planejamento das ações de saneamento básico que exercem poder de influência na decisão sobre as alternativas tecnológicas, na programação de obras e intervenções físicas inerentes aos processos de gestão que serão apresentados na Etapa 4 – Prognóstico.

3.1 LOCALIZAÇÃO E INFORMAÇÕES GERAIS

O município está localizado na Região Geográfica Intermediária de Blumenau e na Região Geográfica Imediata de Itajaí, conforme a revisão de divisão regional do IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017). O município possui área territorial de 45,21 km², limitando-se ao norte com o município de Itajaí, oeste com Camboriú, sul com Itapema e leste com o Oceano Atlântico (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010). A sede municipal situa-se a 26°59'28" de latitude Sul e a 48°38'07" de longitude Oeste, com altitude a nível do mar de 16 metros e distante 81 quilômetros da capital estadual, Florianópolis. Conforme o Censo Demográfico do IBGE de 2010 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010), a população de Balneário Camboriú era de 108.089 habitantes e densidade demográfica estimada em 2.337,67 hab./km², com uma estimativa de 149.227 habitantes para o ano de 2021.

A representação regional do município frente a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDE-SC) ocorre pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional de Itajaí (SDR-Itajaí), conforme Lei Complementar nº 243/2003. Além de Balneário Camboriú, são abrangidos pela área de atuação da SDR-Itajaí os municípios de Balneário Piçarras, Bombinhas, Camboriú, Itajaí, Itapema, Navegantes,

Penha e Porto Belo (SANTA CATARINA, 2003). Este mesmo grupo de municípios integra a Associação dos Municípios da Região da Foz do Rio Itajaí (AMFRI), juntamente a Ilhota e Luiz Alves. As sedes de ambas as instituições estão localizadas no município de Itajaí. Juntos, o grupo de municípios abrangidos pela SDR-Itajaí representam 1,04% do território catarinense, com uma área territorial de 1.000,51 km², com uma população de 555.564 habitantes (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010; FEDERAÇÃO CATARINENSE DE MUNICÍPIOS, 2022).

3.2 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

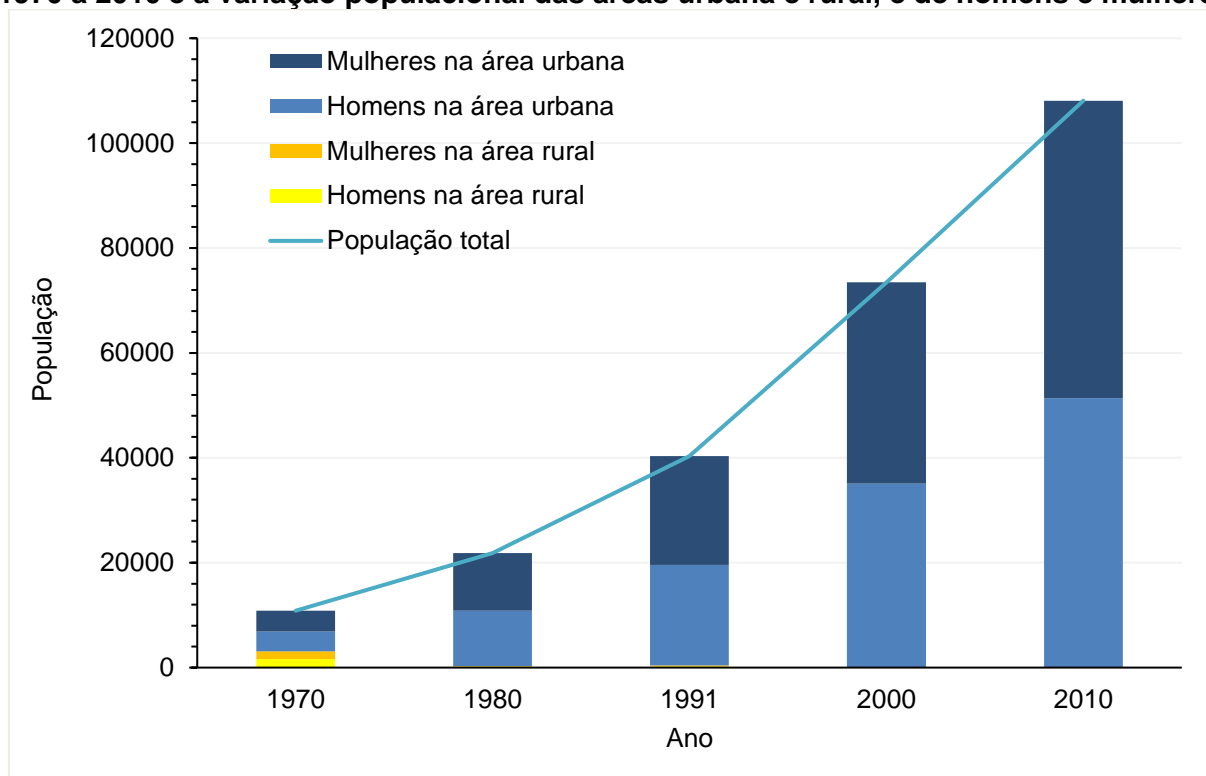
A evolução populacional é um importante fator de planejamento urbano, com os dados dos anos anteriores é possível identificar a tendência de crescimento populacional e adequar o planejamento à população projetada.

O estudo da evolução populacional do município visa estimar a população para um horizonte de 20 anos, a fim de estabelecer um planejamento efetivo no decorrer deste período, uma vez que as ações propostas devem atender as demandas futuras conforme o crescimento populacional e expansão urbana.

3.2.1 Perfil Demográfico

O Estado de Santa Catarina possui uma população de 6.248.436 habitantes, com 1,73% desta população (108.089 habitantes) residente no Município de Balneário Camboriú. Estima-se que em 2021, o município tenha aumentado sua participação em relação a população estadual para 2,03% (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2021). Conforme os dados dos últimos censos demográficos realizados pelo IBGE, a população de Balneário Camboriú apresentou nos últimos 40 anos perfil crescente (Figura 1), com tendência similar conforme estimativas para 2021, de 149.227 habitantes.

Figura 1 - Comparação gráfica do crescimento populacional considerando os censos de 1970 a 2010 e a variação populacional das áreas urbana e rural, e de homens e mulheres



Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010

O crescimento da população vivendo em áreas urbanas seguiu a mesma tendência de crescimento populacional (Quadro 1), com diminuição da população rural entre as décadas de 1970 a 1990, de acordo com os respectivos censos demográficos, até a descontinuidade da área rural com a alteração do zoneamento urbano do município, conforme Lei Municipal nº 1.677/1997 (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 1997).

Para a área rural, a população de homens e mulheres era proporcionalmente similar, com maior diferença em 1970, com 52,02% de homens. Para a área urbana, a população de mulheres apresentou-se maior em relação a de homens desde o Censo Demográfico de 1970, apresentando a maior diferença no Censo Demográfico de 2010, compreendendo 52,45% da população total.

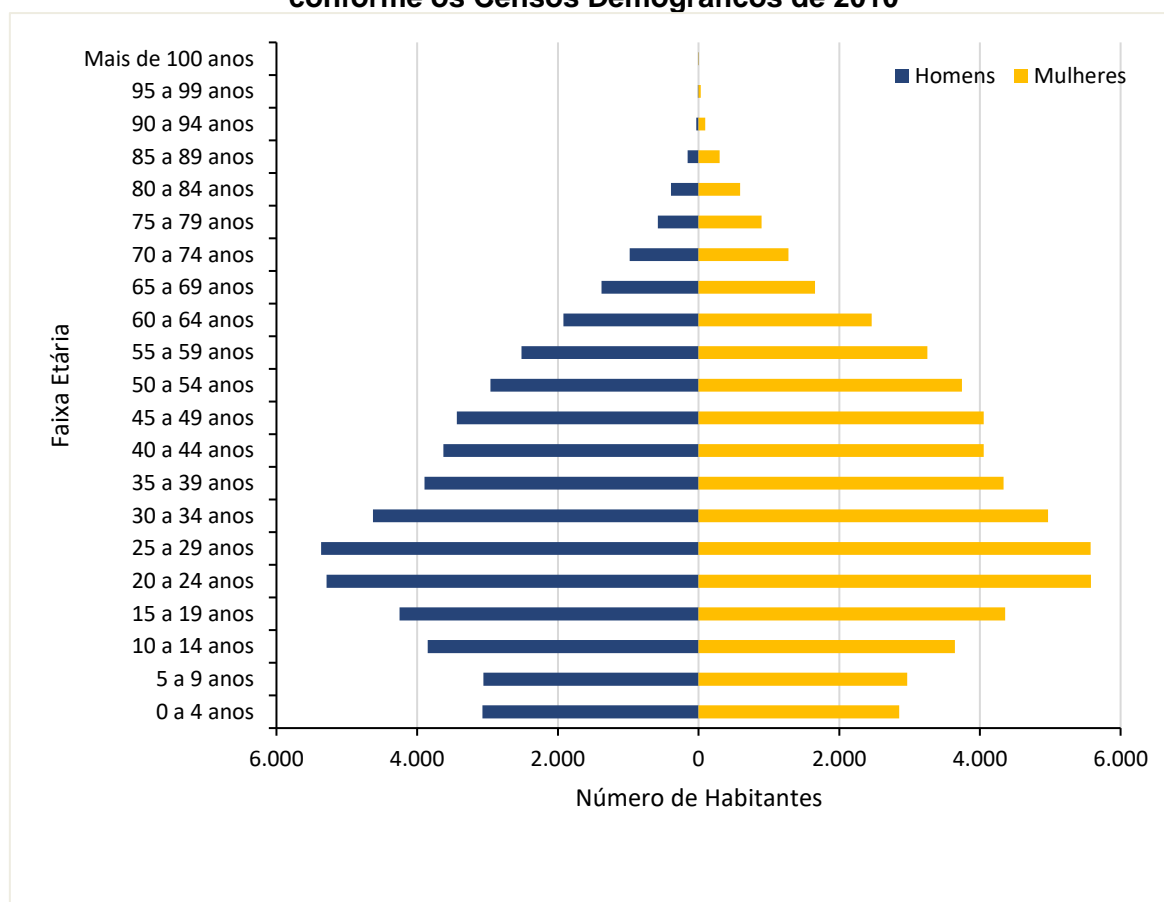
Quadro 1 - Relação populacional considerando os censos de 1970 a 2010 e a variação populacional das áreas urbana (PU) e rural (PR), e de homens e mulheres

Sexo	1970		1980		1991		2000		2010	
	Rur.	Urb.	Rur.	Urb.	Rur.	Urb.	Rur.	Urb.	Rur.	Urb.
Homens	1.612	3.806	136	10.566	218	19.178	-	35.082	-	51.393
Mulheres	1.487	3.934	138	11.014	202	20.710	-	38.373	-	56.696
Total da Área	3099	7740	274	21580	420	39888	-	73455	-	108089
Total	10.839		21.854		40.308		73.455		108.089	

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2010; 2021)

Conforme definido pelo IBGE, a população pode agrupada em três faixas etárias: jovens (indivíduos até 19 anos), adultos (indivíduos entre 20 e 59 anos) e idosos (indivíduos de 60 anos em diante). Esta segregação pode ser visualizada por meio da pirâmide etária (Figura 2). Nela é possível observar que o município de Balneário Camboriú apresentava em 2010 uma população bem definida e homogênea de jovens e idosos, representando 25,80% e 11,70% da população total, respectivamente. Já entre a população adulta, compreendendo 62,50% da população total, uma maior heterogeneidade de distribuição esteve presente, com uma maior concentração de adultos entre 20 e 39 anos.

Figura 2 - Pirâmide etária de Balneário Camboriú com percentil de sexo e grupo de idade conforme os Censos Demográficos de 2010



Fonte: Adaptado de INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010

Ao comparar estes dados com a situação populacional do Censo Demográfico de 2000, é retratada uma diminuição da heterogeneidade entre as idades e faixas etárias. Com a diminuição da população jovem e adulta, uma maior distribuição ocorreu os idosos, principalmente pela menor percentual de população feminina até os 24 anos e masculina até os 19 anos.

Entre as ferramentas existentes e disponibilizadas pelo IBGE, as Estatísticas Vitais auxiliam a visualização e análise relacionadas às mudanças do perfil demográfico do

município citados acima. A partir destes dados, estudos demográficos e planejamentos acerca de políticas públicas podem ser adaptados à realidade municipal. As estatísticas relacionadas a nascidos vivos e óbitos para o município de Balneário Camboriú (Quadro 2) apresentam uma tendência de crescimento, influenciando o aumento populacional estimado para o município.

Quadro 2 - Estatísticas vitais acumuladas do município de Balneário Camboriú

Estatística	Tipo	Descrição	Acumulado de 2006 a 2010	Acumulado de 2011 a 2015	Acumulado de 2016 a 2020
Nascidos Vivos	Ocorridos e registrados no ano	Lugar de residência da mãe	6643	7370	8147
	Registrados no ano	Lugar do registro	10262	9032	10760
		Lugar de residência da mãe	6799	7462	8182
Óbitos fetais	Ocorridos no ano	Lugar de residência da mãe	33	58	64
Óbitos	Ocorridos e registrados no ano	Lugar de residência do falecido	2422	2837	3553
		Lugar de residência do falecido (menor de 1 ano)	39	61	58
		Lugar de registro	3187	3746	4724

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2006; 2021

3.2.2 Desenvolvimento Local

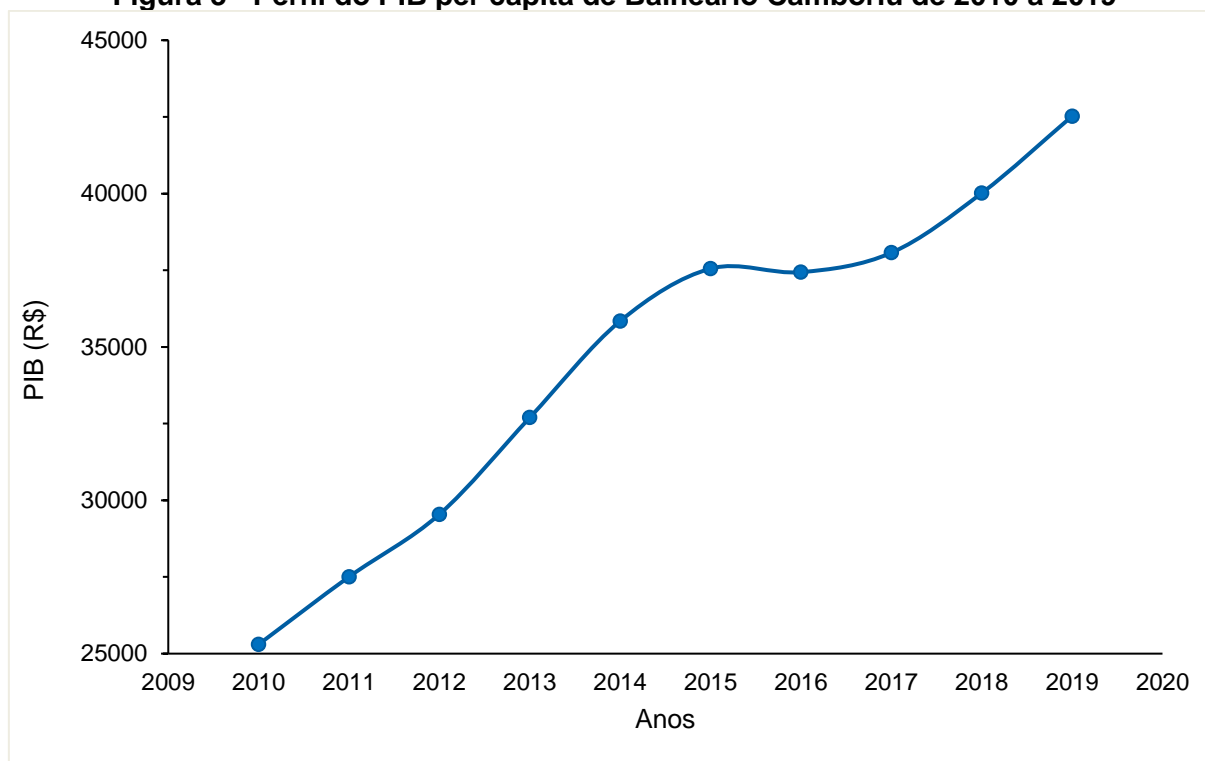
O desenvolvimento local do município, além da influência externa a nível federal, estadual e regional, é reflexo dos fatores sociais e econômicos do município, como renda, pobreza, desigualdade, atividade econômica e educação.

No ano de 2020, 43,9% da população do município era tido como ocupada, totalizando 64.050 pessoas, sendo o 2º município com maior ocupação na região geográfica imediata, e 31º no Estado de Santa Catarina. Considerando trabalho formal, o salário médio era de 2,4 salários-mínimos no ano de 2020, aproximadamente 3% maior que o salário médio durante a realização do Censo Demográfico de 2010. Vale ressaltar que, em 2010, referente ao trabalho infantil, 14,3% das pessoas de 10 a 17 anos possuíam ocupação na semana de referência, atuando em atividades agropecuárias, comércio,

reparação de veículos e demais atividades (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010; 2020).

O desenvolvimento econômico do município de Balneário Camboriú vem apresentando crescimento expressivo (Figura 3). O PIB per capita do município, em 2019, apresentou crescimento de 6,3% em relação ao ano anterior, com perfil crescente nos últimos 10 anos.

Figura 3 - Perfil do PIB per capita de Balneário Camboriú de 2010 a 2019



Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010

Com a análise da incidência de pobreza através do Censo Demográfico de 2000, realizada em 2003, o município de Balneário Camboriú apresentava índice de pobreza de 25,32% e subjetiva, considerando a opinião dos entrevistados, de 16,33%. Este perfil de desigualdade é ressaltado pelo índice de Gini do município, de 0,41 à época. Todavia, em 2010, este índice passou a aumentar, atingindo 0,5261, próximo a média nacional, de 0,5304.

Quando analisado o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M), o município de Balneário Camboriú apresentava o 4º maior do Brasil em 2010, de 0,847, atrás apenas de São Caetano do Sul (SP), Águas de São Pedro (SP) e Florianópolis (SC). Todavia, em análise a períodos anteriores, o IDH do município teve uma retração de aproximadamente 3% em comparação ao ano 2000. Embora o parâmetro longevidade tenha apresentado um impacto positivo, com um aumento de 11,33%, renda e educação apresentaram quedas de

1,63% e 16,06%, respectivamente (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010; PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, 2010).

O município apresentou uma das maiores taxas de escolarização (entre 6 e 14 anos de idade) de sua região geográfica imediata durante o Censo Demográfico de 2010, sendo de 98,3%. Em relação ao ano de 2021, as matrículas no ensino fundamental e médio foi de 15.131 e 4.606, respectivamente. O município conta com 34 escolas voltadas para ensino fundamental e 12 escolas para ensino médio, contando com 774 e 455 docentes, respectivamente (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

De acordo com o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), os anos iniciais (5º ano) da rede pública apresentaram índices dentro das metas projetadas de 2007 a 2017, sendo que em 2019 o resultado foi de 6,1, estando 0,4 pontos abaixo da meta projetada. Para os anos finais (9º ano) da rede pública, a meta foi batida apenas no intervalo de 2007 a 2013, estando abaixo nos demais anos, sendo que em 2019 o resultado obtido foi de 5,1, 0,7 pontos abaixo da meta projetada (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2021). Entre os anos finais, em 2019, um maior índice esteve presente entre a rede municipal (5,2), quando em comparação a rede estadual (4,3). Para o ensino médio da rede pública estadual, o índice obtido foi de 3,7, onde embora seja menor que os demais, está dentro da meta projetada para o ano, de 3,7.

3.2.3 Estrutura Territorial

A estrutura territorial do município é controlada conforme o Plano de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo (Lei nº 2.794/2008) (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2008). A ocupação ocorre seguindo critérios disciplinares (i) os usos por porções do território; (ii) a relação entre espaço público e privado; (iii) a densidade da construção, inclusive o controle da densidade máxima passível de ser atingida mediante outorga onerosa ou transferência do direito de construir por porções do território; (iv) a função e características físicas das vias que dão acesso ao imóvel, os polos geradores de tráfego e de estacionamentos ; (v) a implantação da edificação no lote sua insolação e aeração; (vi) as características físicas e ambientais do imóvel, tais como localização, declividade, permeabilidade, cobertura vegetal, suscetibilidade a processos erosivos e controle de riscos decorrentes do processo de urbanização, etc; (vii) as áreas de intervenção urbana, envoltórias dos elementos

estruturadores; (viii) os usos e atividades incômodos; (ix) a preservação das áreas "*non aedificandi*", verificando nos projetos e nas obras realizadas a observância dos coeficientes definidos pela legislação; e (x) a implantação de empreendimentos de significativo impacto no ambiente e na vizinhança, pela exigência de medidas corretivas ou compensatórias dos efeitos não desejados.

As porções de uso de território compreendem: (i) as macrozonas; (ii) macrozonas de ambiente natural; (iii) áreas especiais de estruturação urbana; (iv) edificações incentivadas; (v) imóveis especiais isolados; (vi) eixos estruturadores; e (vii) logradouros públicos.

Os elementos estruturadores englobam: (i) os eixos viários, e a hierarquia de vias; (ii) os eixos ou polos de centralidade; (iii) os eixos de transporte de massa; (iv) a faixa litorânea; (v) e os eixos da rede hídrica ambiental estrutural.

Conforme o Plano Diretor do município de Balneário Camboriú (Lei nº 2.686/ 2006) (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2006), as macrozonas são divididas em Macrozona do Ambiente Construído (MAC) e Macrozona do Ambiente Natural (MAN). As MAC compreendem as áreas com predominância de conjunto edificado, subdivididas de modo a reduzir desigualdades socioespaciais e promover vocações socioeconômicas através da regulação do adensamento. As MAN compreendem as áreas caracterizadas pela presença significativa de água e maciço vegetal preservado, tendo como diretrizes a preservação, proteção, manutenção, recuperação e utilização sustentável dos recursos naturais.

As MAN são subdivididas em: Zona Ambiente Natural I (ZAN-I), Zona Ambiente Natural II (ZAN-II) e Zona Ambiente Natural III (ZAN-III).

As MAC são subdivididas em: Zona de Ambiente Construído Consolidado (ZACC), Zona de Ambiente Construído Consolidado Secundário (ZACS), Zona de Ambiente Construído da Costa Brava (ZACC), Zona de Ambiente Construído da Estrada da Rainha (ZACER), Zona de Faixa Rodoviária (ZFR), Zona de Ocupação Restrita (ZOR), Zona de Estruturação Especial (ZEE), Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) e Zonas de Atividades Vocacionadas (ZAVs).

Conforme a Lei nº 1.840/1999 (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 1999) e a Lei Orgânica do Município de Balneário Camboriú (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 1990), este é dividido em bairros, distritos, setores, quadras, lotes e logradouros. Os agrupamentos denominados bairros são divisões municipais seguindo características sociais e geográficas, enquanto os distritos são divisões territoriais administrativas com o agrupamento de bairros, e subdivididos em setores, agrupado em 4 distritos, 10 setores e 15 bairros.

3.2.4 Situação da Saúde da População

O município de Balneário Camboriú apresenta uma estrutura de saúde com 3.813 profissionais atuando na área de saúde, conforme dados do DATASUS em mai/2022. Entre estes profissionais, 2.824 são profissionais diretos (e.g., médicos, assistentes sociais, farmacêuticos, cirurgiões, enfermeiros, fisioterapeutas, psicólogos), compreendendo os profissionais de nível superior (1.719 profissionais) e nível técnico (1.105); e 989 são de qualificação elementar (e.g., agentes de saúde, atendentes, corpo administrativo e profissionais de limpeza, conservação, transporte e manutenção).

O município conta com 242 estabelecimentos de saúde, com quantidades descritas no Quadro 3, conforme registros no Cadastro Nacional de Unidades de Saúde (CNES). Quando comparado o número total de estabelecimentos em um período de 10 anos, percebe-se uma diminuição de 51,5% do número absoluto de estabelecimentos. Em análise os dados brutos, é possível perceber que esta grande diferença não se apresenta como drástica para o cenário estrutural de saúde do município, sendo que o maior impacto para esta diminuição foi a queda no número de consultórios isolados, que em 2022 representam quase $\frac{1}{4}$ do valor de 2012, possivelmente devido ao surgimento de demais estabelecimentos que tenham agrupado os profissionais que atendiam nestes consultórios isolados, como as unidades de apoio de diagnose e terapia (SADT isolado), policlínica, hospital/dia (isolado), central de atenção psicossocial, serviço de atenção domiciliar isolado (*home care*) e cooperativa ou empresa de cessão de trabalhadores na saúde.

Quadro 3 - Relação de estabelecimentos de saúde no município de Balneário Camboriú

Estabelecimento	Quantidade (05/2012)	Quantidade (05/2022)
Posto de saúde	-	1
Centro de saúde/unidade básica	11	11
Policlínica	7	8
Hospital geral	5	4
Consultório isolado	384	100
Clínica/centro de especialidade	56	55
Unidade de apoio de diagnose e terapia (SADT isolado)	27	29
Unidade móvel terrestre	2	1
Unidade móvel de nível pré-hospitalar na área de urgência	1	4
Cooperativa ou empresa de cessão de trabalhadores na saúde	-	5
Hospital/dia (isolado)	-	2
Central de gestão em saúde	1	11

Estabelecimento	Quantidade (05/2012)	Quantidade (05/2022)
Central de atenção psicossocial	1	2
Pronto atendimento	-	2
Central de regulação médica das urgências	1	1
Serviço de atenção domiciliar isolado (<i>home care</i>)	-	4
Unidade de atenção em regime residencial	-	1
Central de regulação do acesso	-	1
Central de abastecimento	-	1
Centro de imunização	-	9
Unidade de vigilância em saúde	2	-
Central de regulação de serviços de saúde	1	-
Total	499	242

Fonte: DATASUS, 2022

A saúde da população e o saneamento básico são questões indissociáveis ligados ao estado de completo bem-estar físico, mental e social dos indivíduos. Para análise desta relação, foram analisados dados das principais doenças de veiculação hídrica (Quadro 4) extraídos da plataforma DATASUS, considerando os dados acumulados de 5 em 5 anos desde o primeiro ano com dados existentes na plataforma.

Quadro 4 - Relação de casos de doenças de veiculação hídrica por local de internação em Balneário Camboriú

Doença	Acumulado de 2007 a 2011	Acumulado de 2012 a 2016	Acumulado de 2017 a 2021
Amebíase	1	0	2
Cólera	1	0	0
Diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível	26	35	64
Outras doenças infecciosas intestinais	273	141	48
Malária	0	0	2
Malária por <i>Plasmodium falciparum</i>	0	0	1
Malária por <i>Plasmodium malariae</i>	0	0	1
Dengue (clássico)	7	9	17
Febre hemorrágica devido ao vírus da dengue	1	4	2
Leptospirose icterohemorrágica	1	2	3
Outras formas de leptospirose	1	1	2
Leptospirose não especificada	8	31	26
Total	319	223	168

Fonte: DATASUS (2022)

É possível perceber um perfil decrescente do número de casos destas doenças ao longo dos períodos analisados. O maior impacto para o decréscimo do número de casos está relacionado a queda de ocorrência de “outras doenças infecciosas intestinais”, tendo ocorrido no período de 2017 a 2021 apenas 17,58% dos casos totais no período de 2007 a 2011. Em contrapartida, no período mais recente um aumento expressivo na ocorrência de outras doenças foi observado, como no caso de diarreia e gastroenterite de origem, dengue (clássico) e leptospirose; bem como o surgimento de casos de malária, não observado nos outros períodos analisados.

3.2.5 Infraestrutura, equipamentos públicos, calendário festivo e seus impactos nos serviços de saneamento básico.

Conforme abordado na primeira versão do PMSB (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2012), a energia elétrica do município é fornecida pela CELESC – Centrais Elétricas de Santa Catarina, contando com um consumo médio atualizado de 432.800,568 MWh e 90.4850 ligações no ano de 2021, representando um aumento dos dados de 46,28% de consumo médio e 36,69% de ligações, respectivamente, quando comparados com o ano de 2009 – apresentados no PMSB de 2012 (CELESC, 2021). O Quadro 5 apresenta os dados e suas respectivas porcentagens apresentados por classe de consumidores.

Quadro 5 - Unidades Consumidoras e Consumo Elétrico em Balneário Camboriú

Classe de Consumidores	Ligações	Percentual	Consumo (MWh)	Percentual
Residencial	75.989	83,98%	16528,91	45,83%
Industrial	1.428	1,58%	1670,389	4,63%
Comercial	12.559	13,88%	13426,6	37,23%
Rural	0	-	-	-
Poder Público	418	0,46%	600,7549	1,67%
Iluminação Pública	25	0,03%	1119,25	3,10%
Serviço Público	47	0,05%	1049,273	2,91%
Próprio	3	0,00%	4,386	0,01%
Revenda	0	-	-	-
Comercial	16	0,02%	1667,158	4,62%
Total	90.485	100,00%	36.067	100,00%

Fonte: CENTRAIS ELÉTRICAS DE SANTA CATARINA, 2021

O acesso a Balneário Camboriú é feito pela BR 101 tanto para quem vem do norte quanto para quem vem do sul do Estado. A cidade não possui aeroporto, o mais próximo fica na cidade de Navegantes, Aeroporto Internacional de Navegantes – Ministro Vitor

Konder, a 16 km do centro da do Balneário. A Rodoviária possui as linhas intermunicipais e linhas interestaduais.

Entre os meios de comunicação que se destacam no município está a Rádio 99 FM, Rádio Menina do Atlântico e a rádio comunitária Associação Comunitária Ecológica do Rio Camboriú, além das Redes de Televisão Globo, SBT, Record, Record News, Cultura, Rede Vida e Bandeirantes. Entre os jornais que circulam no município destacam-se: Diarinho, Tribuna Catarinense e Página 3. O município ainda possui duas agências do correio (SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS, 2010).

O sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário são operados pela EMASA. A empresa Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda. é responsável pela Limpeza Urbana, possui a concessão dos serviços de coleta domiciliar, coleta seletiva, coleta dos resíduos dos serviços de saúde; implantação e operação de Aterro Sanitário, implantação e operação de autoclave, varrição, serviços gerais de limpeza, incluindo a capinação mecanizada e limpeza de praias. A Secretaria Municipal de Saúde mantém dados sobre saneamento no Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB). Estes dados são coletados pelas Agentes Comunitárias de Saúde e permitem ter uma visão da situação sanitária do município. Assim, conforme dados do SIAB para o ano de 2015 (últimos disponíveis), do total das 98.204 famílias cadastradas, 95,56% são atendidas pela rede pública de abastecimento de água e 4,44% por poços ou nascentes; quanto ao tratamento da água, 16,24% das famílias cadastradas utilizam sistema de filtragem, 0,86% cloração; 0,54% fervura e 82,35% utilizam a água sem nenhum tratamento. Já com referência ao esgotamento doméstico, 44,16% das famílias têm fossas sépticas; 40,80% estão ligadas ao sistema de esgoto e 15,05% despejam-no a céu aberto. Quanto ao destino dos resíduos sólidos, 99,84% das famílias têm seus resíduos coletados pela administração pública e 0,16% queimam ou enterram.

3.3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E AMBIENTAL

Os dados físicos e ambientais apresentados nas subseções seguintes compreenderão as características do território municipal nos âmbitos da geologia e pedologia, geomorfologia e características de relevo, clima, vegetação e bacias hidrográficas. Todos esses itens serão levantados de acordo com a legislação ambiental vigente e pertinente, de modo a criar-se um paralelo do conhecimento do município e revisão do seu Plano Municipal de Saneamento Básico.

Esses dados fornecem informações importantes quanto a caracterização do município e sua relação com a situação do seu saneamento básico, trabalhada nos produtos integrantes da presente revisão.

3.3.1 Geologia e Pedologia

O litoral centro-norte do estado de Santa Catarina caracteriza-se pela formação de rochas do Embasamento Cristalino, constituído por formações de idade Pré-Cambriana e Eo-Paleozóica, onde forma cordões e promontórios rochosos que interrompem a continuidade da planície costeira quaternária, que caracterizam a presença de praias e enseadas no litoral, onde predomina-se depósitos inconsolidados de areia, silte, argila ou conglomerados (GRÉ, 1983; SCHEIBE, 1986; CARUSO, ARAÚJO, 2000; MENEZES; 2008).

Os Depósitos Quaternários são típicos dos agentes de sedimentação, formados pelo ambiente praias da barreira, direcionado para o oceano e, sedimentos areno lamosos do ambiente lagunar da retrobarreira voltada para a região continental. Além disso, a presença do Complexo Metamórfico Brusque ocorre principalmente entre “Itajaí e Vidal Ramos, segundo um cinturão alongado com cerca de 75 km de extensão. É constituído por sequência vulcano-sedimentar integrada principalmente por micaxistos, tendo como litotipos secundários metarenitos, quartzitos, metacalcários dolomíticos e formações ferríferas” (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 1998, p.9). O tipo de solo predominante é o podzólico. Possui profundidade média, boa diferenciação de horizontes, ácidos e fortemente ácidos, média fertilidade natural e bem drenados (PRATES, 1989).

3.3.2 Geomorfologia e Características de Relevo

Conforme abordado na primeira versão do PMSB (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2012), a geomorfologia do Estado de Santa Catarina é identificada em quatro domínios morfoestruturais, sete regiões geomorfológicas e treze unidades geomorfológicas, conforme Quadro 6. As características geomorfológicas do município são relativas à constituição das Planícies Litorâneas e Serras do Tabuleiro/Itajaí. As Planícies Litorâneas formam uma estreita faixa situada ao leste do Estado, junto com o Oceano Atlântico, onde há praias arenosas e dunas que confirmaram a predominância de ações e processos marinhos e eólicos. Sua área é de 4.212 km² que correspondem a 4,39% da área total de

Santa Catarina. As principais cidades localizadas nesta unidade são: Florianópolis, São Francisco do Sul, Itajaí, Balneário Camboriú e Laguna.

Ao longo de sua extensão a geomorfologia da unidade é diversificada, ocorrendo simultaneamente penínsulas, pontais, enseadas e baías, entre as quais se desenvolvem baixadas litorâneas descontínuas e planícies arenosas que protegem inúmeras praias. Serras do Tabuleiro/Itajaí estendem-se na direção Norte-Sul desde as proximidades de Joinville até Laguna, possuindo uma área de 13.143 km² que correspondem a 13,69% da área total do Estado.

A caracterização geomorfológica da unidade é feita pela sequência de serras dispostas de forma subparalela, sendo que as mais importantes, além das que dão nome à unidade, são: Jaraguá, Luiz Alves, de Varginha, da Limeira, do Tijucas, do Major e do Pinheiral. Uma característica geral do relevo da unidade é dada pela forte dissecação, que se acha, em grande parte, controlada estruturalmente, resultando num modelado de dissecação diferencial. Os vales são profundos com encostas íngremes e sulcadas, separadas por cristas bem-marcadas na paisagem (SANTA CATARINA, 1986).

Quadro 6 - Levantamento Geomorfológico de Santa Catarina

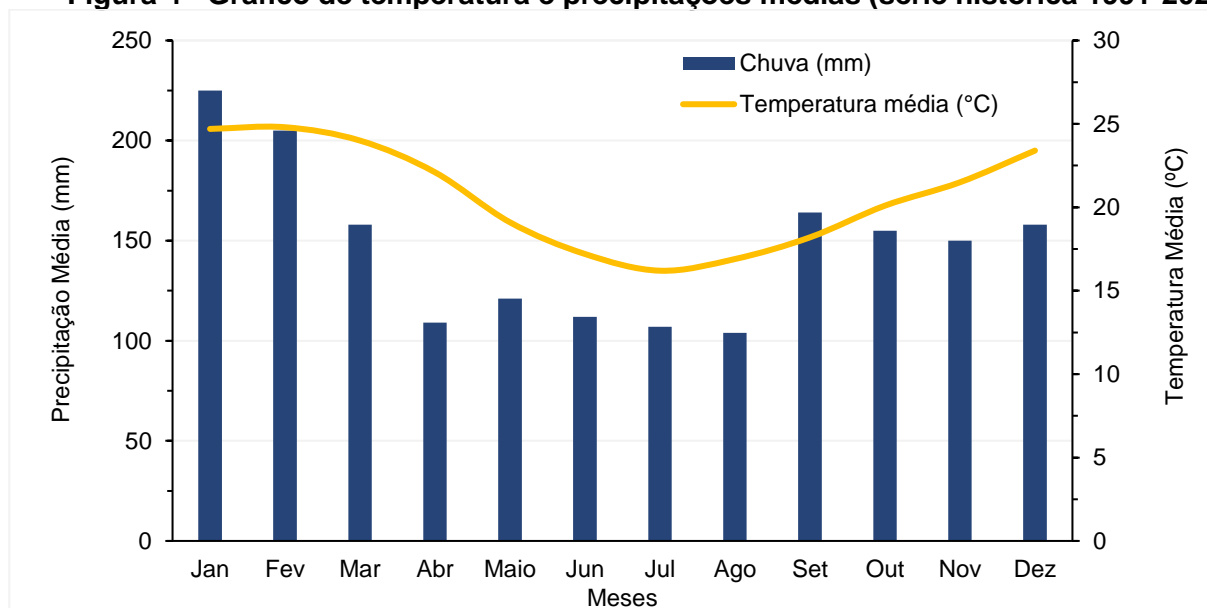
Domínio Geomorfológico	Regiões Geomorfológicas	Unidades Geomorfológicas
Depósitos Sedimentares	Planícies Costeiras	Planícies Litorâneas
		Planície Colúvio Aluvionar
Bacias e Coberturas Sedimentares	Planalto das Araucárias	Planalto dos Campos Gerais
		Planalto Dissecado Rio Iguaçu/Rio Uruguai
		Patamares da Serra Geral
		Serra Geral
	Depressão Sudeste Catarinense	Depressão da Zona Carbonífera Catarinense
	Planalto Centro Oriental de Santa Catarina	Patamares do Alto Rio Itajaí
Planalto de Lages		
Patamar Oriental Bacia do Paraná	Patamar de Mafra	
Faixa de Dobramentos Remobilizados	Escarpas e Reversos da Serra do Mar	Serra do Mar
		Planalto de São Bento do Sul
Embasamento Estilos Complexos	Serras do Leste Catarinense	Serras do Tabuleiro/Itajaí

Fonte: Adaptado de Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1998

3.3.3 Clima

O clima do município, conforme a classificação climática de Köppen-Geiger, é Cfa, subtropical úmido com verão quente. O município tem a temperatura média de 20,7 °C e uma pluviosidade média anual de 1768 mm. Além disso, o mês mais quente possui temperatura média superior a 22 °C (Figura 4) (CLIMATE-DATA, 2022).

Figura 4 - Gráfico de temperatura e precipitações médias (série histórica 1991-2021)



Fonte: Adaptado de Climate-Data, 2022

3.3.4 Vegetação

Conforme abordado na primeira versão do PMSB (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2012), a cobertura vegetal de Balneário Camboriú é composta pela Floresta Ombrófila Densa. Conhecida também como Mata Atlântica, Floresta Tropical Atlântica ou Floresta Latifoliada Úmida, caracteriza-se por árvores de variadas espécies, com folhas latifoliadas e de ciclo perene, que variam de 20 a 30 metros de altura e árvores isoladas em torno de 35 metros. Entre as espécies pertencentes à Mata Atlântica estão o guamirim, a peroba vermelha, o cedro, o pau d'óleo, a figueira, o olandi e o palmitero, entre outras (SALERNO, MÜLLER, 2011). A Figura 5 traz exemplos em fotografias de formações vegetativas encontradas no município de Balneário Camboriú.

Figura 5 - Exemplos de formações vegetativas no município de Balneário Camboriú-SC (a) dentre ponto turístico Cristo-Luz e (b) Parque Unipraias



Devido à expansão da indústria, da agricultura, do turismo e da urbanização de modo irregular, a Mata Atlântica já teve quase 90% do seu território devastado e concentra uma área extremamente ocupada, com 72% da população brasileira, sendo uma das regiões com maior prioridade para a restauração no mundo. Esses impactos relacionam-se com a supressão de vastas áreas de biodiversidade, com a possível perda de espécies conhecidas e ainda não conhecidas pela ciência, influenciando na quantidade e qualidade da água de rios e mananciais, na fertilidade do solo. Os números da destruição do bioma demonstram a deficiência em políticas de conservação ambiental no país e a precariedade do sistema de fiscalização dos órgãos públicos (SOS MATA ATLÂNTICA, 2021).

3.3.5 Região Hidrográfica

Conforme abordado na primeira versão do PMSB (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2012), a hidrografia do Estado de Santa Catarina foi subdividida em 10 Regiões Hidrográficas (RH) para planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos. Os municípios de Balneário Camboriú e Camboriú estão inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú, com aproximadamente 200 km², pertencente a RH 7– Vale do Itajaí – Situada no leste do Estado. Sua área de drenagem é de 15.111 km² e densidade de drenagem de 1,61 km/km².

Segundo o Diagnóstico Geral das Bacias Hidrográficas de Santa Catarina (1997), as principais fontes poluidoras da região são a concentração urbano-industrial, o plantio intensivo de arroz irrigado e de hortaliças e alguma concentração agroindustrial (SANTA CATARINA, 1997).

A bacia hidrográfica do Rio Camboriú se localiza em área de Mata Atlântica, cujas condições de ocupação e uso atual se assemelham as demais situações encontradas no Brasil em regiões de Mata Atlântica.

Evidenciando-se a importância do serviço ecossistêmico desse recurso hídrico, tanto para a população de Balneário Camboriú e suas atividades, bem como para o município vizinho Camboriú, ressalta-se a dependência dessas populações pela demanda de água tratada de qualidade, qual se acentua nos períodos de veraneio, onde o município de Balneário Camboriú sofre com um aumento acentuado em sua população flutuante. Além disso, a água se torna protagonista nas atividades de irrigação de plantações de arroz nos municípios vizinhos, bem como na implantação de empreendimentos residenciais de alto padrão.

4 QUADRO INSTITUCIONAL DA POLÍTICA E DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Balneário Camboriú nas suas definições de conteúdo, desde as diretrizes e os objetivos, até os instrumentos metodológicos do processo de participação e elaboração, deve pautar-se pelos pressupostos, pelos princípios e pelos instrumentos definidos na legislação aplicável e nos programas e políticas públicas do saneamento básico, em particular aos dispostos no Quadro 7.

Quadro 7 - Apresentação da legislação e dos instrumentos legais que definem as políticas nacional, estadual e municipal de saneamento básico

Esfera	Legislação/Instrumento Legal	Diretrizes
Federal	Constituição Federal	<p>O serviço público de saneamento básico é tratado expressamente na Constituição Federal que determina as competências da União, dos Estados membros, do Distrito Federal e dos Municípios, nos art. 21, inciso XX e art. 23, inciso IX.</p> <p>O art. 225 disciplina o direito ambiental ecologicamente equilibrado. Além da ligação do meio ambiente com o serviço público de saneamento básico, o direito à saúde também possui um vínculo com esta espécie de serviço que está previsto no art. 196 e 200 da Constituição Federal.</p> <p>Por se tratar de serviço público, o serviço de saneamento básico, deverá observar o art. 30 da Constituição Federal que relata os serviços que os Municípios podem prestar, caracterizando um dos princípios que asseguram a sua autonomia administrativa. Esse artigo explicitou que compete aos municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo.</p> <p>Ressalta-se ainda que a Constituição Federal prevê em seu art. 175 a concessão como forma de prestação indireta dos serviços públicos que pode ser delegada ao particular mediante licitação. As leis que regulam esse instituto atualmente são as Leis nº 8.987/1995 e a Lei nº 9.074/1995.</p>
	Política Nacional de Saneamento Básico – Lei nº 11.445/2007	Essa lei elenca a universalização dos serviços dentre os princípios fundamentais expressos em seu art. 2º; a definição do saneamento básico em seu art.º 318; a possibilidade de delegação dos Serviços públicos de Saneamento Básico, nos Termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei nº 1.1107/5005.
	Novo Marco Legal do Saneamento Básico – Lei nº 14.026/2020	Conforme seu art. 1, esta Lei atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para instituir normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico.
	Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei nº 12.305/2010	<p>A referida lei estabelece que a União, os Estados e os Municípios serão obrigados a elaborar planos para tratamento de resíduos sólidos, estabelecendo metas e programas de reciclagem.</p> <p>A lei autoriza que o PMGIRS pode estar inserido no Plano Municipal de Saneamento Básico previsto na Lei nº 11.445/2007, respeitando o conteúdo mínimo previsto no art. 19 e seus incisos.</p>

Esfera	Legislação/Instrumento Legal	Diretrizes
		A PNRS prevê a proibição de lançamento de resíduos sólidos em praias, mares, rios e lagos, a queima de resíduo a céu aberto ou em instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade.
	Política Nacional do Meio Ambiente – Lei nº 6.938/1981	Lei nº 6.938/1981 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
	Lei do Parcelamento do Solo – Lei nº 6.776/1979	Lei nº 6.776/1979 – Lei do Parcelamento do Solo que preceitua a obrigatoriedade de planejar e executar obras referentes à implantação dos serviços de saneamento básico.
	Lei Orgânica da Saúde – Lei nº 8.080/1990	Lei nº 8.080/1990 – Lei Orgânica da Saúde que dispõe sobre diferentes aspectos relacionados com a saúde, entre eles o meio ambiente e o saneamento básico.
	Política Nacional de Recursos Hídricos – Lei nº 9.433/2007	Lei nº 9.433/2007 – Política Nacional de Recursos Hídricos que prescreve a importância da regionalização por bacia hidrográfica para efeitos de planejamento e gestão dos recursos hídricos.
	Lei de Consórcios Públicos – Lei nº 11.107/2005	Lei nº 11.107/2005 – Lei de Consórcios Públicos que estabeleceu a possibilidade de Consorciamento para a gestão associada de serviços públicos.
	Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – Lei nº 11.124/2005	Lei nº 11.124/2005 – Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social que cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social.
Estadual	Constituição Estadual	No Estado de Santa Catarina a Constituição Estadual cita o serviço público de saneamento básico quando aborda a questão da competência estadual no art. 9º, e sobre a saúde no art. 153º.
	Conselho Estadual de Recursos Hídricos – Lei nº 6.739/1985	Lei nº 6.739/1985 – Cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos que foi alterado pela Lei no 11.508 de 2000.
	Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos – Lei nº 9.022/1993	Lei nº 9.022/1993 – Cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Santa Catarina. Alterada parcialmente pela Lei nº 15.249/2010.
	Fundo Estadual e Habitação Popular e Saneamento (FEHABS) – Lei nº 79/1993	Lei nº 79/1993 – Institui o Fundo Estadual e Habitação Popular e Saneamento (FEHABS) e dá outras providências.

Esfera	Legislação/Instrumento Legal	Diretrizes
	Política Estadual de Recursos Hídricos – Lei nº 9.478/ 1994	A Lei nº 9.478/1994 – Estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina.
	Estabelece a Política Estadual de Saneamento – Lei nº 13.517/2005	A Lei nº 13.517/2005 – Estabelece a Política Estadual de Saneamento. Revogada parcialmente pela Lei nº 17.055/2016.
	Código Estadual do Meio Ambiente – Lei nº 14.675/ 2009	Lei nº 14.675/ 2009 – Institui o Código Estadual do Meio Ambiente.
	Cria a Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina – Lei n.º 16.673/2015	A Lei 16.673/2018 cria a Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina (ARESC).
Municipal	Lei Orgânica	A Lei Orgânica de Balneário Camboriú trata os serviços públicos de saneamento básico no capítulo referente à competência do município, art. 4, incisos XVIII, XIX, XXXII, parágrafo §2º, no capítulo IV – da Saúde, art. 15 e 15 e no capítulo VIII – do meio ambiente, art. 191.
	Política Municipal de Saneamento Básico – Lei nº 3603/2013	A Lei nº 3603/2013 dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico do município de Balneário Camboriú, cria o fundo e o conselho municipal de saneamento básico e dá outras providências
	Sistema para a Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil no Município de Balneário Camboriú – Lei nº 2508/2005	A Lei nº 2508/2005 institui o Sistema para a Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil no Município de Balneário Camboriú e dá outras providências
	Carrinhos movidos por propulsão humana – Lei Ordinária nº 2.802/2008	Lei Ordinária nº 2.802/008 que dispõe sobre a padronização, ordenamento e circulação dos carrinhos movidos por propulsão humana, utilizados pelos trabalhadores informais, na coleta de resíduos sólidos recicláveis, nos logradouros públicos no âmbito do município de Balneário Camboriú
	Comissão de Gestão Operacional – Decreto nº 8474/2017	Decreto nº 8474/2017 que cria a Comissão de Gestão Operacional, nomeia seus membros, e dá outras providências
	Parque Ecológico Municipal do Rio Camboriú – Decreto nº 2.351/1993	Decreto nº 2.351/1993 dispõe sobre a criação do Parque Ecológico Municipal do Rio Camboriú com uma área de 172.675 m². O parque passou a ser chamado Parque Natural Municipal Raimundo Gonzalez Malta, Lei nº 2.611/2006, em homenagem a um de seus fundadores.
	Revisão do Plano Diretor Municipal – Lei nº 2686/2006	Plano Diretor Municipal, na Lei nº 2686/2006 que dispõe sobre a revisão do Plano Diretor do município de Balneário Camboriú.
	Instituição do Plano Diretor Municipal – Lei nº 299/1974	Lei nº 299/1974 – Institui o Plano Diretor do município e dá outras providências.
	Código de Normas e Instalações Municipais – Lei nº 300/1974	Lei nº 300/1974 – Institui o Código de Normas e Instalações Municipais e dá outras providências.

Esfera	Legislação/Instrumento Legal	Diretrizes
	Código de Obras e Edificações Municipais – Lei nº 301/1974	Lei 301/1974 – Dispõe sobre o Código de Obras e edificações do município de Balneário Camboriú revogando a Lei nº 128/70.
	Uso das Áreas Verdes – Lei nº 400/1977	Lei nº 400/1977 – Dispõe sobre as restrições de uso de áreas verdes.
	Plano Físico Territorial Complementar – Lei nº 579/1982	Lei nº 579/1982 – Aprova o Plano Físico Territorial Complementar de Balneário Camboriú e dá outras providências.
	Atualização do Plano Físico Territorial – Lei nº 999/1990	Lei nº 999/1990 – Atualiza o Plano Físico Territorial complementar de Balneário Camboriú.
	Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú – Lei 3.026/2009	Lei 3.026/2006 - Cria o Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú, autoriza a Empresa Municipal de Água e Saneamento - EMASA, a prestar apoio financeiro aos proprietários rurais
	Alteração do zoneamento urbano, uso e ocupação do solo do município de Balneário Camboriú – Lei nº 1677/97	Lei nº 1677/1997 – Dispõe sobre a alteração do zoneamento urbano, uso e ocupação do solo do município de Balneário Camboriú, instituída pelas leis nº 885/89 e 990/89, e dá outras providências.

O saneamento básico é de responsabilidade da Emasa (sistema de abastecimento de água e sistema de esgotamento sanitário), da Secretaria Municipal de Obras (drenagem urbana e manejo de águas pluviais) e da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos).

Cada uma dessas representações dos pilares do saneamento básico do município é responsável pela implementação de Programas e Projetos em atual execução, conforme organizados no Quadro 8.

Quadro 8 - Programas e projetos com interface em saneamento básico

Projeto	Responsável	Contexto
Se Liga na Rede	Emasa	O Programa Se Liga na Rede é responsável por verificar a situação das ligações hidro sanitárias em todos os bairros da cidade. Criado em 2016, intensificou as fiscalizações em 2018 e passou a lacrar as ligações irregulares para coibir a poluição de rios e praias
Produtor de Água do Rio Camboriú	Emasa	A Emasa visando a conservação dos recursos hídricos da bacia do Rio Camboriú, criou o projeto Produtor de Água do Rio Camboriú com o intuito de preservar a água, um recurso natural essencial para garantir a qualidade de vida da população.
– Jacamasa	Emasa	Por desenvolver atividades que utilizam os recursos hídricos a Emasa, possui uma grande responsabilidade em garantir a conservação da qualidade da água disponível no Rio Camboriú. E para isso, é necessário o envolvimento de toda a sociedade, e a necessidade de os órgãos públicos ações nesse sentido. Desta forma, foi criado o Programa de Educação Ambiental (PEA) – Jacamasa, com objetivo de capacitar colaboradores, estudantes e a população do Município a respeito de práticas sustentáveis e da importância e funcionamento do Sistema de Esgotamento Sanitário.

Projeto	Responsável	Contexto
ReciclaBC	SEMAM	Trata-se de um programa desenvolvido pela empresa concessionária dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana, cujo objetivo é alçar o município à condição de destaque no tocante à coleta seletiva e reciclagem de resíduos.

Fonte: BALNEÁRIO CAMBORIÚ (2022); Emasa, (2022); AMBIENTAL (2022)

5 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Iniciando pela descrição geral do serviço existente no setor de abastecimento de água, este capítulo irá caracterizar o prestado de serviço, apresentar detalhes do atendimento, a abrangência do sistema, as principais deficiências e os problemas detectados, resultando em um diagnóstico detalhado da prestação do serviço, do sistema existente e das demandas do setor.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - RESUMO

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Balneário Camboriú, aprovado em 2013, descreveu o sistema de abastecimento de água conforme informações do Quadro 9. Antecipa-se que esta não é a descrição atual do sistema, uma vez que muitos investimentos foram feitos pela Emasa para melhoria. O intuito do conteúdo é permitir uma possível comparação ao leitor, acerca da alteração do cenário que será descrito neste relatório.

Quadro 9 – Resumo da descrição do SAA no ano de 2012, conforme PMSB (2013)

Resumo do diagnóstico apresentado no PMSB em Revisão	
Operado e administrado pela EMASA - Empresa Municipal de Água e Saneamento	
Manancial utilizado	Rio Camboriú, 40 km de extensão e 199,80 km ² de área. Formado pelas sub-bacias dos afluentes Rio dos Macacos, Rio Pequeno, Rio Canoas, Rio Peroba, Rio Canhanduba e Rio do Cedro Classe 2
Captação	Na cidade de Camboriú, distante 4km da ETA, rua estrada geral João da Costa, nº 1001, Bairro Rio do Meio, terreno do EMASA Formado por barragem de nível, dois canais de entrada de água bruta, tomadas de água e caixas de areia, gradeamento, reservatório de sucção e estação de recalque de água bruta Vazão de 700 L/s durante o ano e 900 L/s na temporada Operação 24h em 4 turnos
Recalque	Estação de Recalque de Água Bruta - ERAB Possui geradores Capacidade de 1500 L/s
Adução de Água Bruta	ERAB → ETA (distante 3.000 m subterrâneos) Adução de até 800 L/s, com perda de carga no sistema
ETA	Av. Marginal Leste, 3.350, km 132, bairro dos Estados, com cota de 7 m Tratamento por 3 floculadores, 3 decantadores e 6 filtros, reservatório de contato Vazão nominal de 1.000 L/s Possui laboratório de análises químicas 24h Operada pelo CONSAE (formado pelas empresas Saneter e Enops) com 65 funcionários

Resumo do diagnóstico apresentado no PMSB em Revisão	
Operado e administrado pela EMASA - Empresa Municipal de Água e Saneamento	
Reservação	Com dois sistemas de reservação em operação, um terceiro em espera para sistematização e um quarto utilizado para lavagem dos filtros da ETA R1: 6640m ³ , localizado no Morro da Cruz, abastece Centro, Estados, das Nações, Ariribá, Praia dos Amores e Pioneiros R2: 6500m ³ , localizado no Bairro Nova Esperança, abastece Barra Sul, dos Municípios, Vila Real, late Clube, Barra, Nova Esperança, Jardim Bandeirantes e São Judas Tadeu
Adução e Recalque de Água Tratada	9 pontos de recalque, com alturas manométricas de 16 a 82 MCA e vazões variando de 100 a 500 m ³ /h Av. do Estado; Rua México; Rua Henrique Mescke; Rua Marrocos; Rua das Gaivotas; Barrancos; Rua Hermógenes Assis Feijós; Rua Miguel Matte; Rua Venezuela
Frequências e tipo de análises de água	Realizado em 126 pontos da rede de distribuição
Rede de distribuição	Total de 262 km, com diâmetro variando em 32 e 700 mm Macromedidores: um na estação de recalque da R 3700 e cinco na ETA 1887 unidades com quase 70 mil economias Possui cadastro técnico Possui centro de controle e operação do SAA Perda em torno de 15% (informada EMASA)

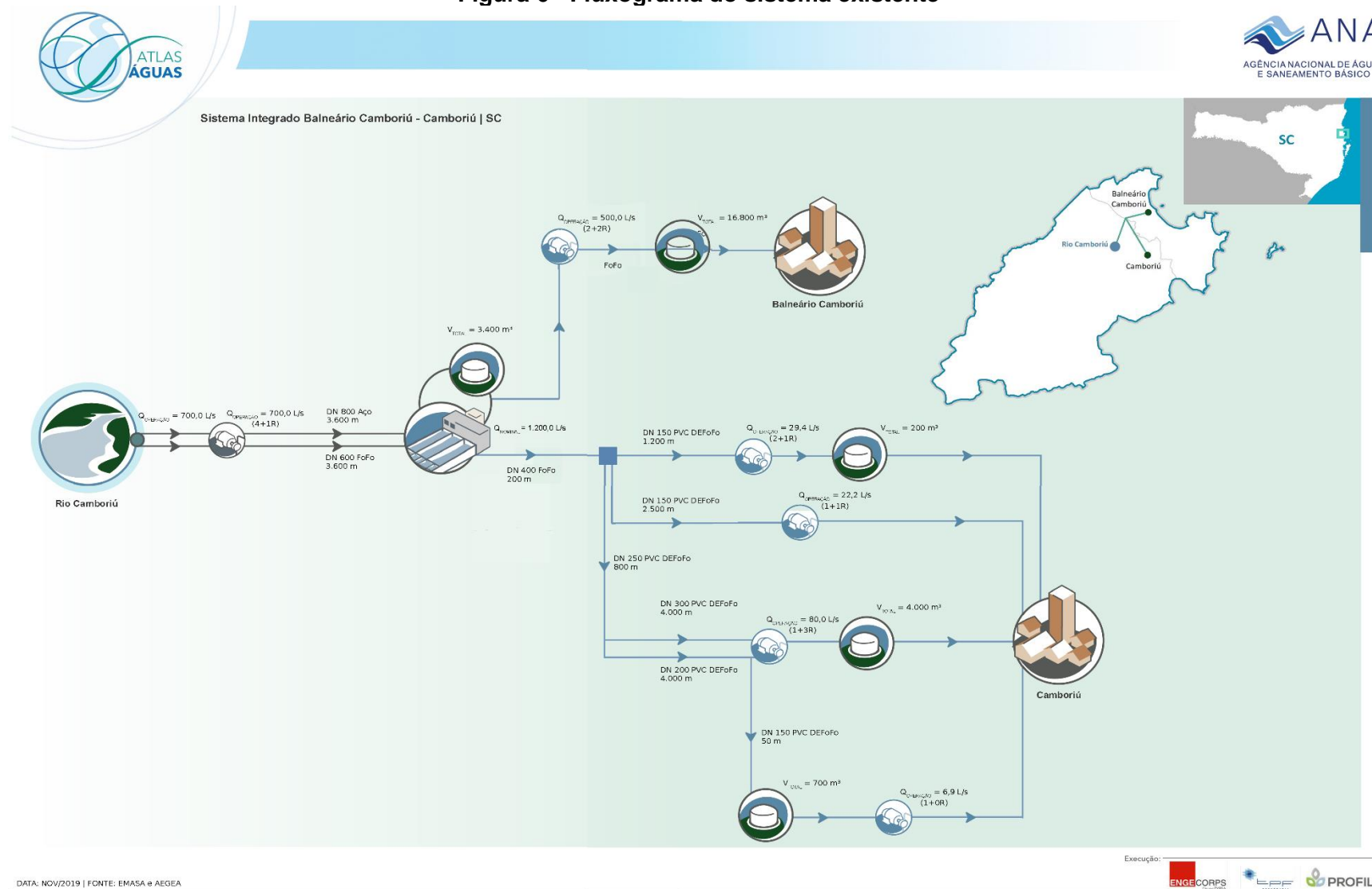
Fonte: PMSB (2013)

5.1 DESCRIÇÃO GERAL DO SERVIÇO EXISTENTE

O sistema de abastecimento de água de Balneário Camboriú compreende uma captação, uma estação de tratamento de água, cinco reservatórios de água tratada e 12 *boosters* instalados ao longo da rede de distribuição de água tratada.

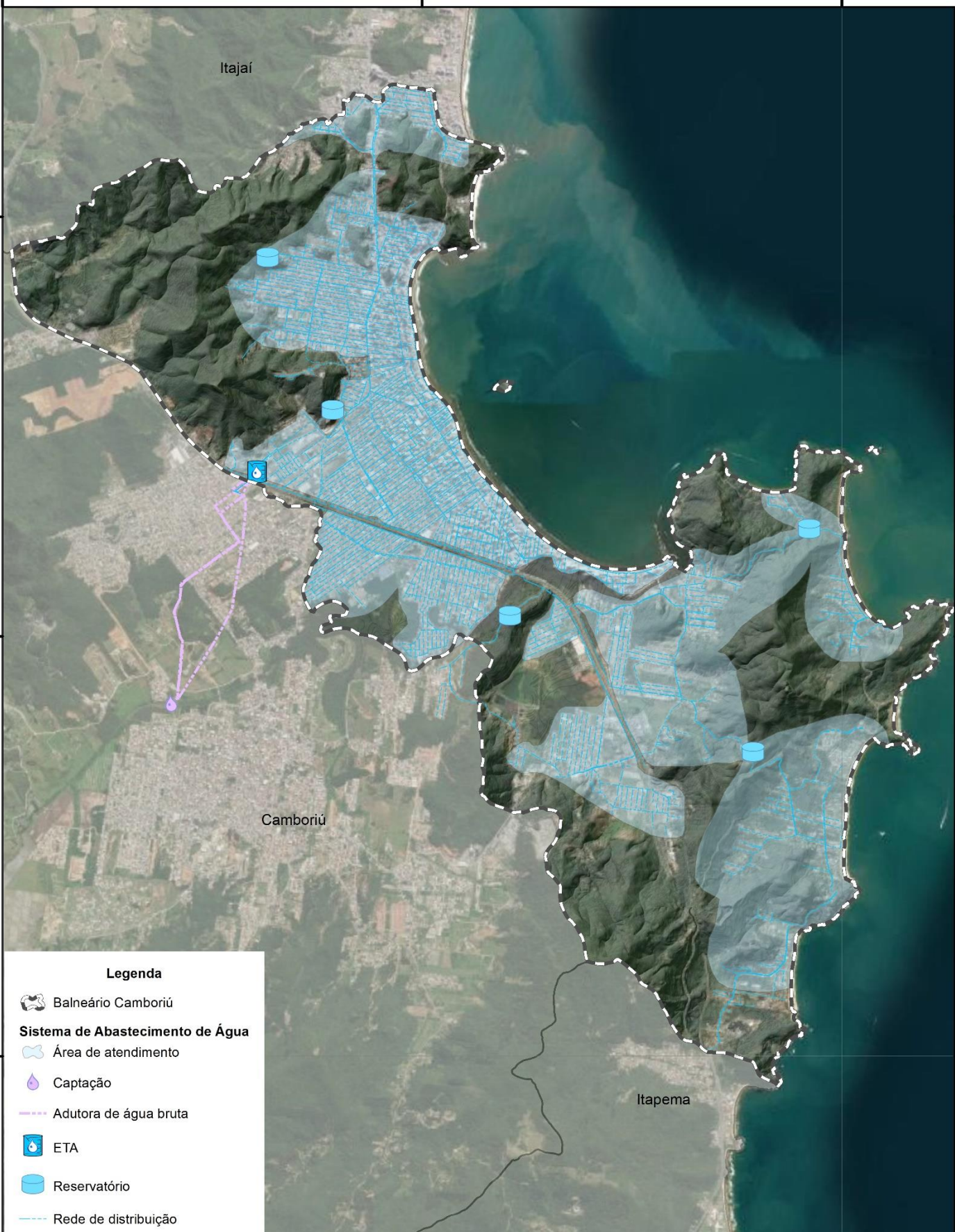
O sistema é do tipo integrado e é responsável por fornecer água tratada também para o município vizinho Camboriú. A Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico – ANA, produziu em 2021 o Atlas Água, que produziu o fluxograma do sistema existente, no qual segue na Figura 6. Este Plano Municipal de Saneamento Básico irá apresentar as informações do sistema integrado, entretanto, limitar-se-á aos dados específicos do município de Balneário Camboriú no que tange à estrutura existente e análise do sistema. Para visualização em mapa do sistema de Balneário Camboriú, a Figura 7 apresenta a área de atendimento no município e as principais unidades do sistema que serão descritas individualmente nos tópicos a seguir.

Figura 6 - Fluxograma do sistema existente










DATA: NOV/2019 | FONTE: EMASA e AEGEA

Fonte: Agência Nacional de Água e Saneamento Básico (2021)



Legenda

-  Balneário Camboriú
- Sistema de Abastecimento de Água**
-  Área de atendimento
-  Captação
-  Adutora de água bruta
-  ETA
-  Reservatório
-  Rede de distribuição



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Sistema de Abastecimento de Água - SAA

Concepção geral do sistema

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Fuso 22 Sul - MC W51°

Bases Cartográficas: IBGE (2021); EMASA (2022)



Realização



Empresa Executora



5.1.1 Captação

A água bruta para tratamento é captada no Rio Camboriú, manancial do tipo superficial, com seu ponto de captação distante cerca de 5 km da ETA e com elevação de cerca de 6 metros de altitude.

A captação de água bruta no Rio Camboriú é feita por meio de tomada direta e a jusante do ponto de captação, possui uma barragem de nível constante (Figura 8) para conter a maré alta e, conseqüentemente, infiltrações de cunha-salina. Por meio de dois canais de derivação dotados de gradeamento (Figura 10) e desarenador, sendo um canal coberto e outro aberto (Figura 11), a água captada segue aos dois poços de sucção onde a estação de recalque de água bruta – ERAB, equipada com 4 conjuntos motobombas do tipo anfíbios, faz a adução da água bruta para a ETA (Figura 12). Cada poço possui dois conjuntos motobombas, sendo um reserva. O bombeamento se dá por meio de duas adutoras de água bruta, sendo uma com cerca 3,3 km de extensão e com diâmetro de 600 mm e outra, com cerca de 3,5 km de extensão e diâmetro de 800 mm. A vazão média de operação é aproximadamente de 700 L/s.

O acionamento dos dois conjuntos moto bomba é por meio de inversor de frequência instalado numa sala contígua à sala dos dois conjuntos moto bomba. O sistema conta com telemetria operados por supervisórios na ERAB e na ETA. Em caso de falta de energia, aciona-se o grupo de geradores, que acionam automaticamente em caso de queda de energia.

Figura 8 – Barragem



Figura 9 – Captação de água bruta



Figura 10 – Captação de água bruta: gradeamento



Evolua Ambiental - 2022

Figura 11 – Canal e estação de recalque de água bruta



Evolua Ambiental - 2022

Figura 12 – Poço de sucção



A EMASA possui outorga de direito de uso dos recursos hídricos para captação de água superficial no rio Camboriú. A outorga foi emitida pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável de Santa Catarina (SDE), por meio da portaria nº 237 de 29 de abril de 2022. Os critérios de outorga são definidos pela Portaria SDS 36/2008. A vazão outorgada limita-se à vazão de referência determinada pelo Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú (50% da Q_{90} como a vazão máxima outorgável), de forma que a outorga para captação é de 1.231 m³/h ou 342 L/s, não podendo ser superior a 898.776 m³/mês. A outorga tem validade de 10 anos.

Ressalta-se que a vazão outorgada é inferior à vazão captada atualmente e, conseqüentemente, insuficiente para a demanda do sistema. Para possibilitar o aumento da vazão outorgável, é necessário a execução de obras de regularização de vazão para pleitear uma outorga maior, como a execução do parque inundável a montante da captação. Esta obra é prevista no Plano Nacional de Segurança Hídrica - PNSH (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO, 2019) e no Atlas Água (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO, 2021) e faz parte do projeto de ampliação do Sistema Adutor de Balneário Camboriú - Camboriú, que visa garantir o suprimento hídrico na região do litoral norte de Santa Catarina, marcada como importante polo regional de turismo, comércio e serviços.

Em 2021 a ANA elaborou o Atlas Águas com a finalidade de analisar a segurança hídrica nacional aos olhos do abastecimento de água. O conteúdo a seguir compõe estes instrumentos nacionais de planejamento e visam descrever a problemática do município aos olhos do planejamento nacional.

A Segurança Hídrica no abastecimento de água, de acordo com o conceito da Organização das Nações Unidas (ONU), existe quando há disponibilidade de água em quantidade e qualidade suficientes para o atendimento às necessidades humanas, à prática das atividades econômicas e à conservação dos ecossistemas aquáticos, acompanhada de nível aceitável de risco relacionado a secas e cheias. O Atlas Água da ANA (2021) disserta que a relação entre oferta e demandas de água nos pontos de captação é um dos indicadores principais do Atlas. As estimativas de demandas hídricas foram projetadas de 2020 a 2035, horizonte de planejamento do Atlas Águas, considerando o abastecimento urbano e os demais usos principais da água a montante das captações: abastecimento rural, abastecimento animal, agricultura irrigada, indústria de transformação, aquicultura, mineração e termelétrica, seguindo a metodologia do Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO, 2019).

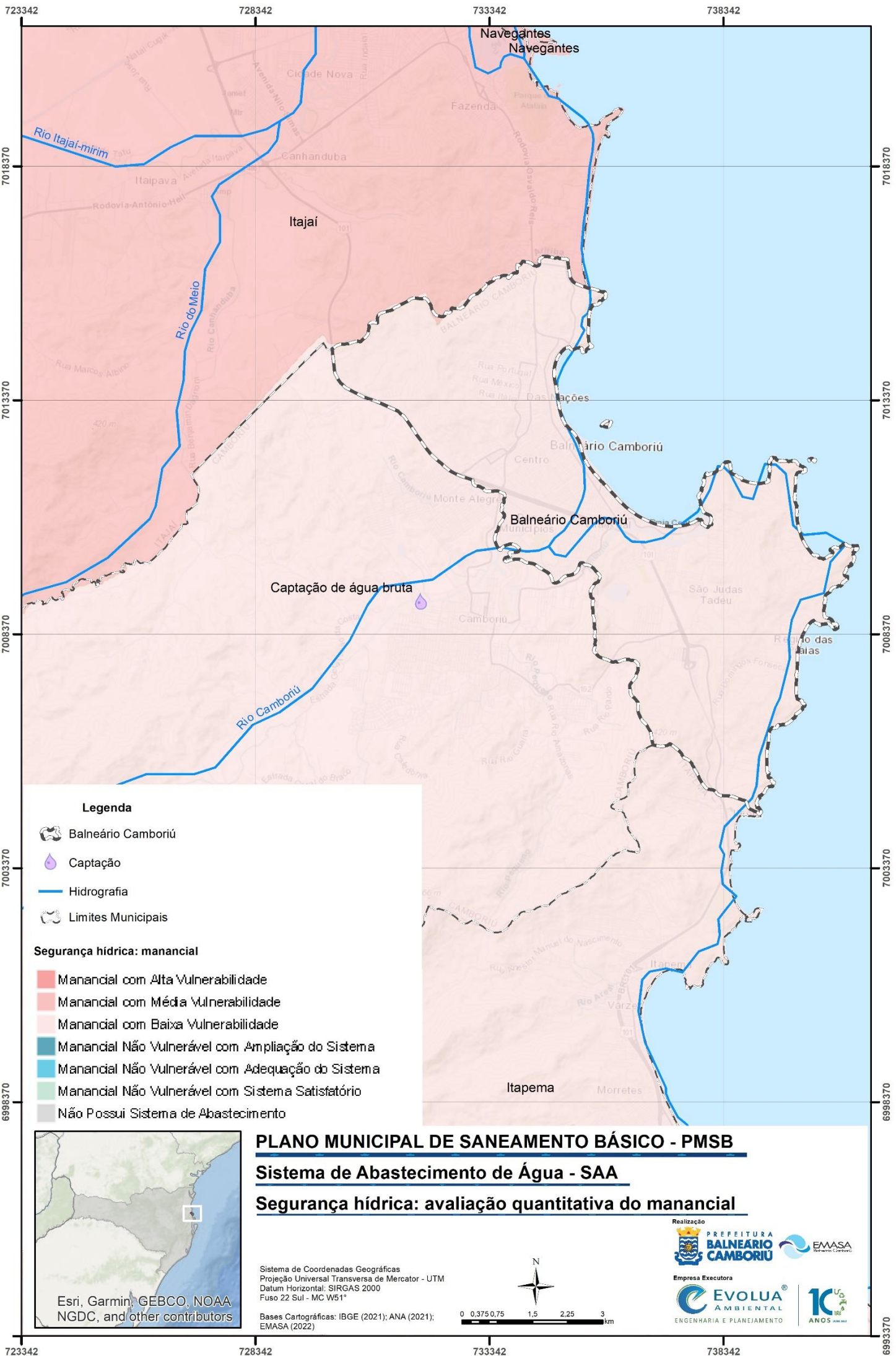
O diagnóstico da oferta hídrica reflete, portanto, diferentes graus de vulnerabilidade da fonte de água e a avaliação simultânea da capacidade atual do sistema produtor frente à demanda alocada às unidades.

Segundo o Atlas, a classificação dos mananciais foi realizada a partir de três avaliações sucessivas e complementares de vulnerabilidade: a) a classificação municipal do Índice de Segurança Hídrica para a Dimensão de Resiliência (ISH-S); b) o grau de atendimento à demanda (ou relação oferta x demanda); e c) o porte do manancial. Quanto à dimensão de resiliência do ISH do PNSH (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO, 2019), o plano esclarece em sua metodologia, que o indicador expressa o potencial dos estoques de água naturais e artificiais para suprimento de demandas a múltiplos usuários em situações de estiagem severa e seca. O somatório dos volumes de água disponíveis em é utilizado para avaliar o potencial de resiliência da região e, por essa razão, foram considerados os seguintes indicadores do ISH para a dimensão resiliência calculadas no Atlas Água (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO, 2021):

- Reservação artificial: oferta potencial de água fornecida por reservatórios artificiais, caso existentes;

- Reservação natural: oferta natural de água nos rios, representada pela relação entre a vazão média dos cursos d'água e a vazão de estiagem;
- Potencial de armazenamento subterrâneo: estoque de águas subterrâneas, estimado com base no coeficiente de infiltração (CI), representado, no presente caso, pelo valor médio desse coeficiente para o tipo de aquífero;
- Variabilidade pluviométrica: representada pelo coeficiente de variação (CV) de séries de precipitação anual.

Por estes critérios, o rio Camboriú, manancial de abastecimento do sistema integrado de Balneário Camboriú, apresenta vulnerabilidade e enquadrou-se como de baixa vulnerabilidade na análise do Atlas Água, conforme apresentado no mapa da Figura 13 a seguir.



Legenda

- Balneário Camboriú
- Captação
- Hidrografia
- Limites Municipais

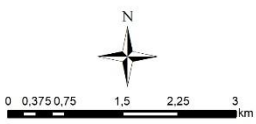
Segurança hídrica: manancial

- Manancial com Alta Vulnerabilidade
- Manancial com Média Vulnerabilidade
- Manancial com Baixa Vulnerabilidade
- Manancial Não Vulnerável com Ampliação do Sistema
- Manancial Não Vulnerável com Adequação do Sistema
- Manancial Não Vulnerável com Sistema Satisfatório
- Não Possui Sistema de Abastecimento



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB
Sistema de Abastecimento de Água - SAA
Segurança hídrica: avaliação quantitativa do manancial

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Fuso 22 Sul - MC W51*

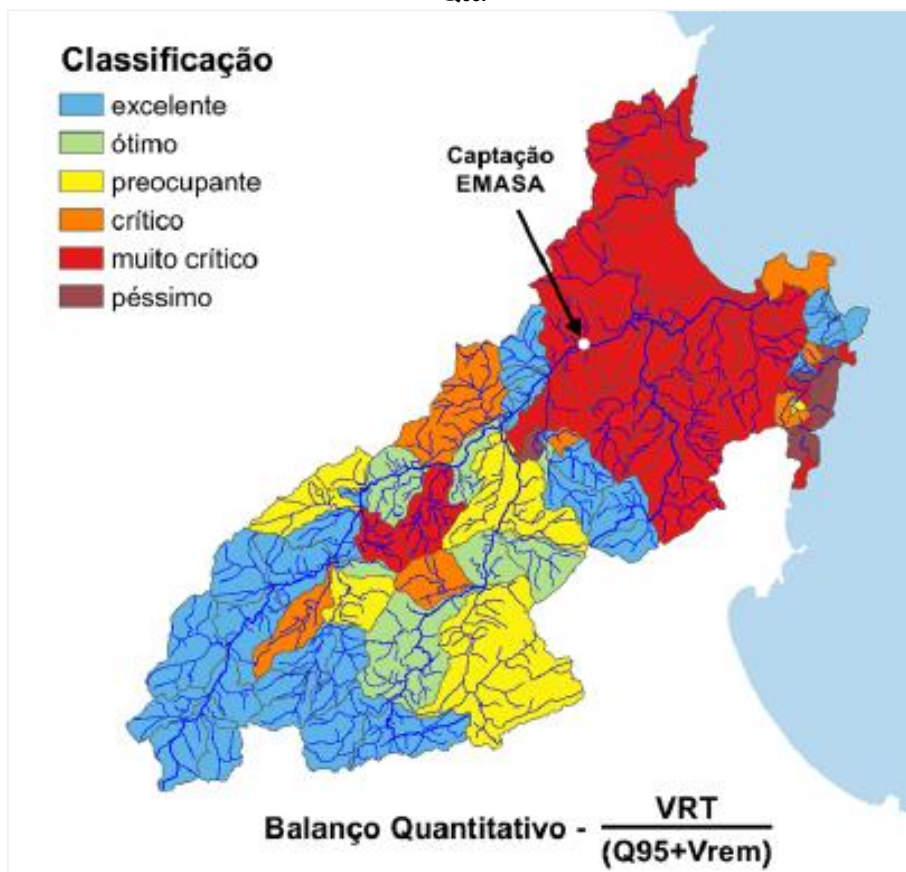


Realização

Empresa Executora

A situação de vulnerabilidade do manancial é conhecida e classificada como muito crítico pelo Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e bacias contíguas (2017). A Figura 14 apresenta o mapa com balanço hídrico elaborado pelo plano, indicando a situação das sub-bacias com atenção ao ponto de captação da EMASA.

Figura 14 - Balanço hídrico quantitativo por sub-bacia: indicador de disponibilidade hídrica Q₉₅.



Fonte: Plano da bacia hidrográfica do rio Camboriú (2017)

5.1.2 Estação de Tratamento de Água – ETA

Localizada às margens da BR 101, no município de Balneário Camboriú, no bairro Estados, a estação de tratamento de água do sistema integrado de abastecimento de água possui calha *Parshall*, 5 floculadores hidráulicos, 5 decantadores, 10 filtros de fluxo descendente e 1 tanque de contato e reservatório pulmão. Além destes, conta com uma unidade de tratamento de lodo gerado em decorrência do tratamento, laboratórios, casa de química e escritórios técnicos e administrativos. A ETA passou por uma reforma no ano de 2014 em que a EMASA ampliou as unidades do sistema e capacidade de tratamento, atingindo a vazão nominal atual (Figura 15).

Figura 15 – Ampliação da ETA – flocculadores (esquerda) e decantadores (direita)

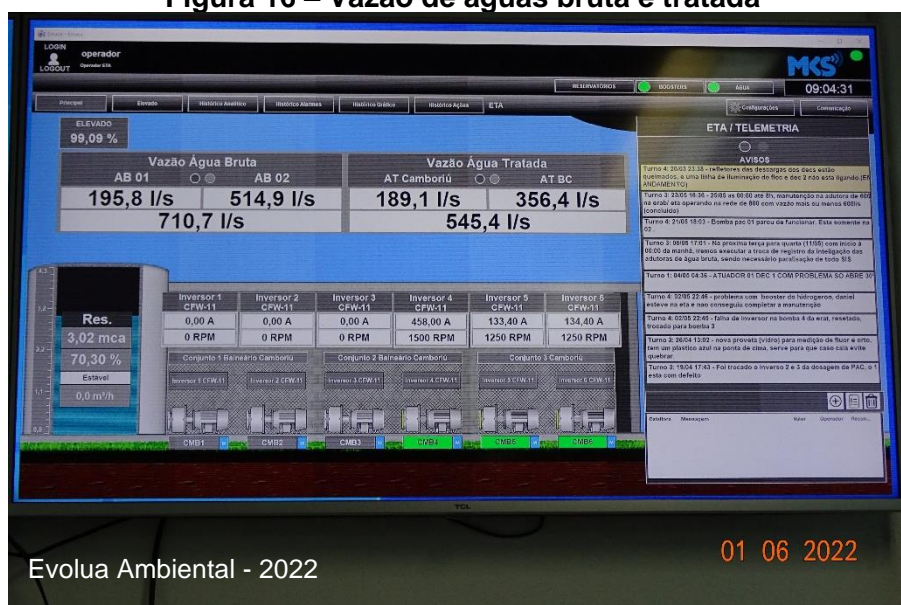


Fonte: Prefeitura de Balneário Camboriú, 2014

A operação da ETA é contínua, ou seja, produz água 24h/d nos 7 dias da semana, sendo que durante a noite trabalha com vazão mínima. A vazão média de operação é de 700 L/s e nos períodos de alta demanda, que compreendem o verão, a vazão de produção chega a 1.200 L/s. Esta vazão refere-se à produção total da ETA, necessária para atendimento de Balneário Camboriú e Camboriú.

A Figura 16 traz o registro a central de operação e controle do sistema, em que demonstra as vazões de água tratada distribuída para os municípios no momento do registro, sendo cerca de 350 L/s para Balneário Camboriú e de 190 L/s para Camboriú.

Figura 16 – Vazão de águas bruta e tratada



Evolua Ambiental - 2022

A Figura 17 apresenta fotos da entrada principal e vista superior das unidades do tratamento.

Figura 17 – Estação de tratamento de água.



O início do processo de tratamento se dá na calha *Parshall* (Figura 18) onde ocorre medição de vazão e adição do coagulante Policloreto de Alumínio (PAC) à água bruta captada no rio Camboriú.

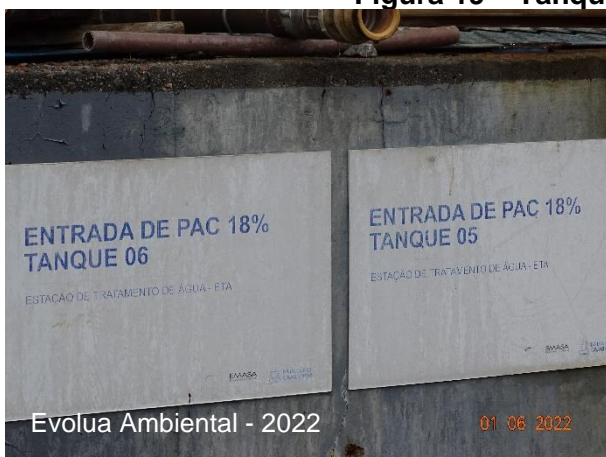
Figura 18 – Calha *Parshall*



Atualmente, uma limitação estrutural de operação é a capacidade da calha *Parshall*, que possui vazão de projeto de 700 L/s. Esta unidade está em vias de substituição mediante obras de construção de uma nova calha *Parshall* programada para ocorrer ainda em 2022. A nova unidade deverá operar com vazão nominal de 1.200 L/s para atender as altas demandas dos períodos de temporada de verão.

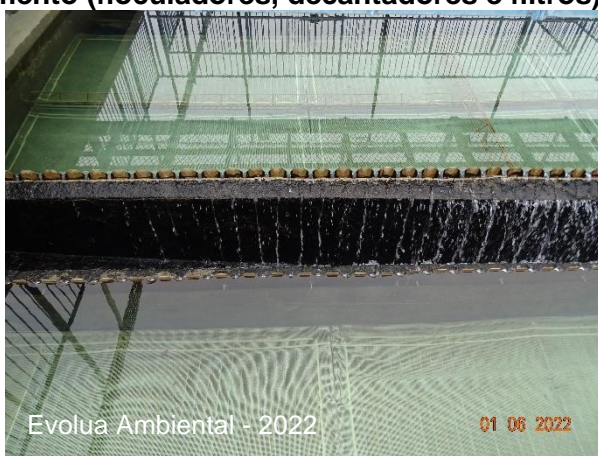
A Figura 19 mostra os tanques do coagulante PAC adicionado à água na entrada da estação de tratamento, na calha *Parshall*.

Figura 19 – Tanques de coagulante PAC



O sistema de tratamento segue nos floculadores hidráulicos com chicanas para os decantadores e para os filtros de fluxo descendente (Figura 20).

Figura 20 – Unidades do processo de tratamento (floculadores, decantadores e filtros)



Pronta para desinfecção, a água em tratamento segue para o tanque de contato que possui volume de 1.800 m³ (Figura 21) onde é acrescido cloro, ácido fluossilícico e hidróxido de sódio. A desinfecção é feita por cloração, com cloro gerado por meio de hidrólise de

cloreto de sódio, que são armazenados em 3 reservatórios de 25 m³ cada, somando 75 m³ de capacidade total de armazenamento (Figura 22).

Figura 21 – Reservatório de contato



Figura 22 – Gerador de cloro



Os demais produtos químicos são armazenados em tanques individuais, sendo: dois tanques de 20 m³ para o PAC, um tanque para o ácido fluossilícico com volume de 10 m³, dois tanques com hidróxido de cálcio em suspensão com volume de 10 m³, um tanque com ortopolifosfato com volume de 4 m³ e um tanque de hipoclorito de sódio com volume de 10 m³. A Figura 23 mostra os tanques em seu abrigo.

Figura 23 – Tanques de produtos químicos

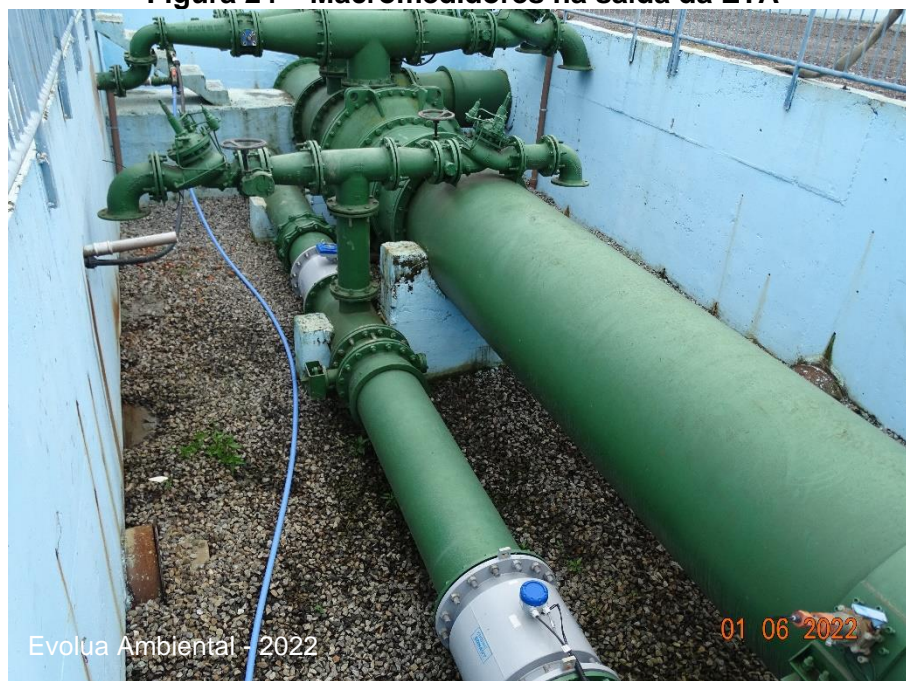


Evolua Ambiental - 2022

01 06 2022

Para medição de vazão, a ETA conta com sistema de medição na entrada e na saída do tratamento. A Figura 24 identifica as duas adutoras de água tratada e seus macromedidores de vazão do tipo ultrassônico (Balneário Camboriú) e eletromagnético (Camboriú), instalados na saída da ETA para controle da água distribuída. A adutora localizada na direita da foto é responsável pela adução de água tratada para Balneário Camboriú e da esquerda, para Camboriú.

Figura 24 – Macromedidores na saída da ETA



Evolua Ambiental - 2022

01 06 2022

O sistema conta com uma estação de tratamento de lodo para tratamento do lodo resultante do processo de tratamento de água, composto por tanque de equalização de lodo e prensa parafuso de baixa rotação que, com adição de polímero, é capaz de promover a redução do volume de água contida no lodo. Uma vez desidratado, o lodo segue para empresa licenciada contratada pela EMASA para coleta e destinação final da parte sólida do processo para aterro industrial licenciado.

Figura 25 – Estação de tratamento de lodo



A ETA conta com uma sala de controle operacional, com um sistema de supervisão (Figura 26) que monitora todo o sistema de abastecimento, desde a captação, tratamento e reservação. Isto é possível pois as unidades são equipadas com sistema de telemetria.

Figura 26 – Supervisório do SAA



As instalações compreendem também banheiros, refeitórios, almoxarifado e escritórios onde encontra-se o departamento técnica da EMASA.

5.1.3 Reservação

O sistema de reservação de água tratada de Balneário Camboriú é composto por 5 reservatórios distribuídos ao longo do município, conforme mapa do sistema de abastecimento de água apresentado na Figura 7.

A Tabela 1 apresenta os reservatórios de água tratada de Balneário Camboriú e detalha cada um dos 5 reservatórios capazes de armazenar 16.800 m³ de água tratada.

Tabela 1 – Reservatórios de água tratada

Nome	Abastecido por	Unidades	Volume (m ³)	Abastece os bairros
R1	ETA	4	6.400	Centro Norte: Centro, Nações, Pioneiros, Estados etc.
R2	ETA	2	6.400	Centro Sul: Centro, Vila Real, Barra, Nova Esperança etc.
R3	R1	2	2.000	Parte alta das Nações e do Arribá e Praia dos Amores
R4	R2	1	500	Taquaras e Laranjeiras
R5	R2	1	1.500	Estaleiro e Estaleirinho

O R1 é composto por 4 reservatórios interligados, sendo dois com volume de 1.200 m³ e dois com 2.000 m³ cada, totalizando o volume de armazenamento de 6.400 m³ (Figura 27). O R2, possui 2 reservatórios interligados, com volumes de 2.800 e 3.600 m³ cada (Figura 28). O R1 e o R2 são abastecidos pela estação de tratamento de água. O R3, que é abastecido pelo R2, compreende dois reservatórios de 1.000 m³ cada (Figura 29). Abastecidos pelo R2, os reservatórios R4 (Figura 30) e R5 (Figura 31) possuem volumes de 500 m³ e 1.500 m³ respectivamente.

Figura 27 – Reservatórios de água tratada: R1



Figura 28 – Reservatório de água tratada: R2



Figura 29 - Reservatório de água tratada: R3



Figura 30 - Reservatório de água tratada: R4



Figura 31 - Reservatório de água tratada: R5



A Figura 32 apresenta o mapa com a localização dos reservatórios, incluindo a rede de distribuição e a estação de tratamento de água responsável pelo abastecimento.

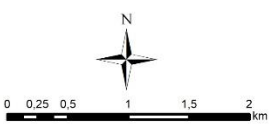
Legenda

-  Balneário Camboriú
-  ETA
-  Reservatório
-  Rede de distribuição



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB
Sistema de Abastecimento de Água - SAA
Reservatórios de água tratada

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Fuso 22 Sul - MC W51°
 Bases Cartográficas: IBGE (2021); EMASA (2022)



Realização

PREFEITURA BALNEÁRIO CAMBORIÚ

EMASA
Borário Camboriú

Empresa Executora

EVOLUA
AMBIENTAL
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

10
ANOS
1983-2023

5.1.4 Adução e Distribuição de Água Tratada

A adução de água tratada para distribuição em Balneário Camboriú inicia-se na estação de tratamento de água, onde uma das adutoras responsável pela distribuição no município parte do reservatório de contato. Esta adutora é responsável pelo abastecimento direto dos reservatórios R1 e R2, que por sua vez abastecem os demais reservatórios. Mais especificamente, o R1 abastece o R3 e o R2 abastece R3 e R4.

A distribuição se dá por meio de cerca de 339 km de redes com diâmetros variando de 20 mm a 945 mm. A Tabela 2 detalha por diâmetro, a extensão de rede por tipo de material.

Tabela 2 – Rede de distribuição de água tratada: extensão por diâmetro e material

Diâmetro (mm)	Extensão (m)					Total
	PVC	PEAD	FoFo	DEFoFo	Amianto	
20,0	-	220,7	-	-	-	220,7
21,6	163,5	75,0	-	-	-	238,5
27,8	994,6	-	-	-	-	994,6
35,2	3.987,7	-	-	-	-	3.987,7
44,0	-	5,5	-	-	-	5,5
50,0	319,5	-	-	-	-	319,5
54,6	217.142,0	6.380,2	-	-	-	223.522,1
55,4	38,6	2.438,3	-	-	-	2.476,8
60,0	-	83,7	-	-	-	83,7
77,2	16.335,0	1.382,6	-	-	-	17.717,6
77,7	-	978,7	-	-	-	978,7
79,2	40,5	2.150,5	-	-	-	2.190,9
85,0	-	-	-	-	310,3	310,3
96,8	304,7	2.426,5	-	-	-	2.731,2
100,0	11.921,4	689,0	-	-	410,3	13.020,6
110,2	-	44,4	-	-	-	44,4
123,4	-	2.224,5	-	-	-	2.224,5
140,0	3.534,0	-	-	-	-	3.534,0
141,0	302,7	4.781,9	-	-	-	5.084,6
156,4	230,2	-	-	2.483,5	-	2.713,7
158,6	-	2.988,5	-	-	-	2.988,5
176,2	-	1.160,2	-	-	-	1.160,2
180,0	6.132,7	231,7	-	369,1	-	6.733,4
198,2	4,8	4.747,4	-	-	-	4.752,2
204,2	3.475,7	22,4	-	5.273,8	-	8.771,9
220,0	2.018,2	-	-	-	-	2.018,2
220,4	-	1.465,3	-	-	-	1.465,3

Diâmetro (mm)	Extensão (m)					Total
	PVC	PEAD	FoFo	DEFoFo	Amianto	
222,0	-	-	281,0	-	-	281,0
246,8	-	1.311,3	-	-	-	1.311,3
252,0	-	-	-	164,9	-	164,9
270,0	916,9	-	-	-	-	916,9
277,6	-	303,9	-	-	-	303,9
277,8	-	4,9	-	-	-	4,9
299,8	996,3	-	-	-	-	996,3
312,8	-	6.692,9	534,8	-	-	7.227,7
429,0	-	-	9.738,7	-	-	9.738,7
532,0	-	-	4.363,3	-	-	4.363,3
635,0	-	-	1.954,9	-	-	1.954,9
738,0	-	-	1.723,0	-	-	1.723,0
945,0	-	-	71,1	-	-	71,1
Total	268.858,8	42.809,9	18.666,7	8.291,3	720,5	339.347,1

Observa-se que a rede de distribuição é predominantemente em PVC, que representa 79% do total, seguida por PEAD com 12% da rede neste material. Em ferro fundido (FoFo) tem cerca de 6%, em DEFoFo 2,4% e, pouco representativo, mas ainda existente no sistema, tem-se 0,2% de rede em amianto.

A rede será setorizada por meio de Distritos de Medição e Controle (DMC). Ao total serão 20 DMCs que foram planejados em 2020 e gradativamente atuarão com áreas de controle de vazão. Este trabalho foi desenvolvido pela EMASA por meio de consultoria externa. A Tabela 3 traz os 20 DMCs, com as informações de vazão e comprimento de rede provenientes do estudo elaborado em 2020 pela EMASA e a informação de área, essa proveniente do traçado dos DMCs que foi reproduzido neste diagnóstico, com precisão reduzida, mas suficiente para compreensão das áreas ocupadas por cada região.

Tabela 3 – Distritos de medição e controle (DMCs), com extensão de rede.

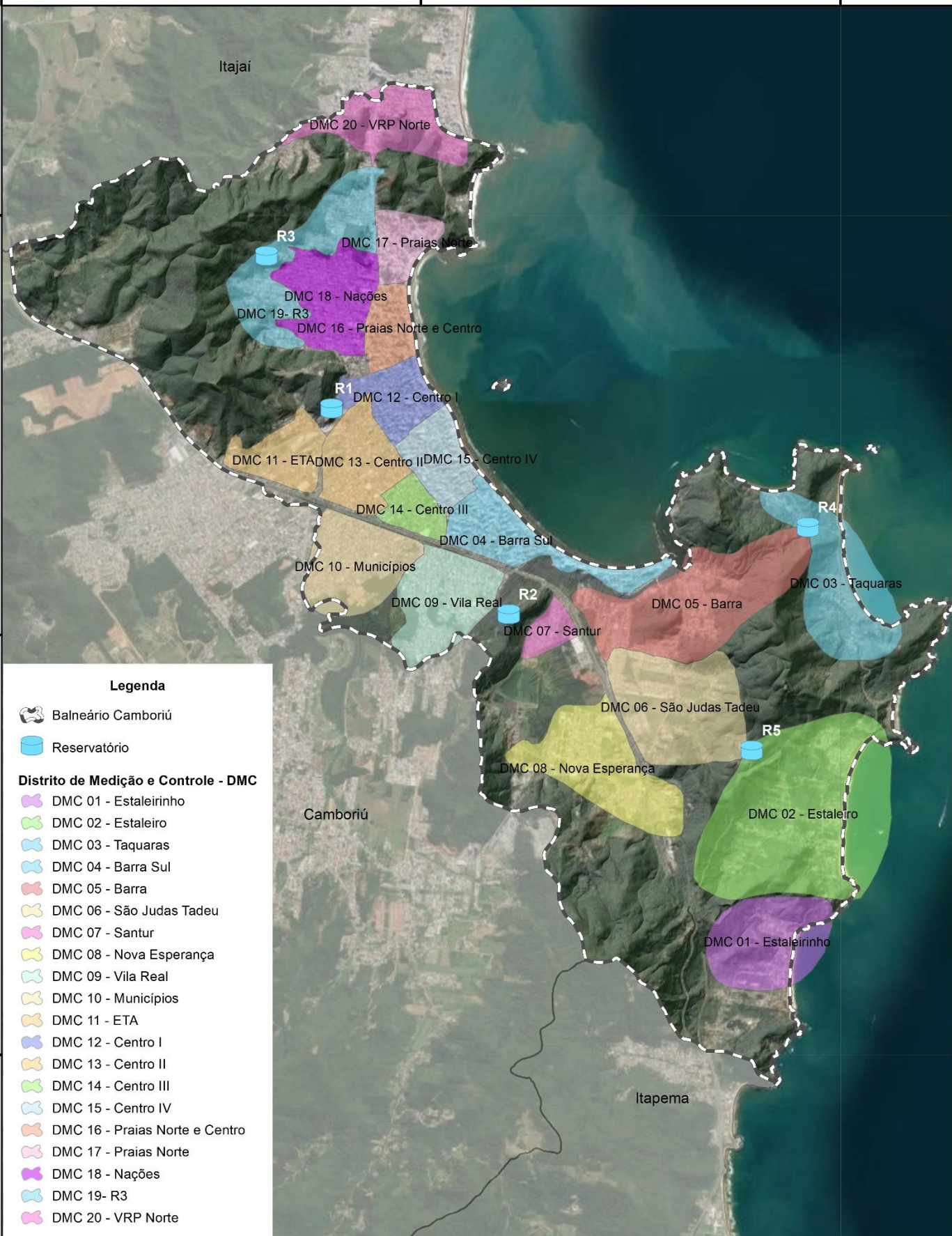
DMC	Área km ²	Vazão		Extensão de rede	
		L/s	%	km	%
01 - Estaleirinho	1,4	2,56	0,3	2.789,33	0,9
02 - Estaleiro	4,1	1,05	0,1	12.509,56	4,1
03 - Taquaras	1,7	0,32	0,0	7.140,03	2,4
04 - Barra Sul	1,1	179,87	17,8	25.664,34	8,5
05 - Barra	2,4	26,13	2,6	19.780,14	6,5
06 - São Judas Tadeu	1,8	18,60	1,8	11.459,19	3,8
07 - Santur	0,3	6,87	0,7	4.511,49	1,5
08 - Nova Esperança	1,7	19,93	2,0	17.234,18	5,7
09 - Vila Real	1,2	48,81	4,8	21.237,84	7,0

DMC	Área	Vazão		Extensão de rede	
	km ²	L/s	%	km	%
10 - Municípios	1,2	43,74	4,3	19.942,66	6,6
11 - ETA	0,7	11,72	1,2	6.497,62	2,1
12 - Centro I	0,7	151,23	15,0	16.703,71	5,5
13 - Centro II	0,9	26,83	2,7	22.788,69	7,5
14 - Centro III	0,4	10,29	1,0	9.994,55	3,3
15 - Centro IV	0,7	173,56	17,2	22.239,23	7,3
16 - Praias Norte/Centro	0,5	125,51	12,4	13.780,65	4,5
17 - Praias Norte	0,5	48,05	4,8	8.699,32	2,9
18 - Nações	1,2	37,44	3,7	28.857,86	9,5
19- R3	1,5	55,24	5,5	17.116,09	5,6
20 - VRP Norte	1,1	22,68	2,2	14.249,40	4,7

Fonte: adaptado de EMASA (2020)

O DMC com maiores vazão é o DMC 4 – Barra Sul, seguido do 15 – Centro IV, 12 – Centro I e 16 – Praias Norte/Centro. Juntos, estes 4 distritos representarão cerca de 63% das vazões do sistema, porém, abrangem apenas 25% do total das redes executadas e ocupam aproximados 11% da área de atendimento, o que indicam que são distritos com alta densidade de economias por km².

A Figura 33 apresenta o mapa com a delimitação dos DMCs de Balneário Camboriú e os 5 reservatórios existentes.



Legenda

- Balneário Camboriú
- Reservatório

Distrito de Medição e Controle - DMC

- DMC 01 - Estaleirinho
- DMC 02 - Estaleiro
- DMC 03 - Taquaras
- DMC 04 - Barra Sul
- DMC 05 - Barra
- DMC 06 - São Judas Tadeu
- DMC 07 - Santur
- DMC 08 - Nova Esperança
- DMC 09 - Vila Real
- DMC 10 - Municípios
- DMC 11 - ETA
- DMC 12 - Centro I
- DMC 13 - Centro II
- DMC 14 - Centro III
- DMC 15 - Centro IV
- DMC 16 - Praias Norte e Centro
- DMC 17 - Praias Norte
- DMC 18 - Nações
- DMC 19 - R3
- DMC 20 - VRP Norte



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Sistema de Abastecimento de Água - SAA

Distritos de Medição e Controle - DMCs

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Fuso 22 Sul - MC W51°

Bases Cartográficas: IBGE (2021); EMASA (2022)



Realização

PREFEITURA BALNEÁRIO CAMBORIÚ

EMASA

Empresa Executora

EVOLUA AMBIENTAL

ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

10 ANOS

Ao longo da rede de distribuição existem 12 *boosters*, sendo 3 de grande porte, com potências de 50 a 100 CV e 9 de pequeno porte, com potência de 1,5 CV cada. A seguir, breve descrição de cada *booster* proveniente de relatórios técnicos da EMASA:

- *Booster* Venezuela (Figura 34): potência de 100 CV, monitorado e operado (automatizado) por telemetria, abastece a zona de pressão do reservatório R3 que abrange a parte alta dos bairros Nações e Ariribá, e com auxílio de válvula redutora de pressão (VRP), a Praia dos Amores que se localiza em cota baixa;
- *Booster* Barra: potência de 50 CV, monitorado e operado (automatizado) por telemetria, abastece a zona de pressão do reservatório R4 que abrange os bairros Laranjeiras e Taquaras;
- *Booster* São Judas (Figura 35): potência de 75 CV, monitorado por telemetria, abastece a zona de pressão do reservatório R5. O R5 abastece os bairros Estaleiro e Estaleirinho com auxílio de VRP. Este *booster* ainda não está operando pela telemetria, pois será necessário executar uma obra de melhoria no reservatório R5, permitindo que o *booster* possa operar em função do nível do reservatório.
- *Booster* Mauritânia: potência de 1,5 CV, monitorado e operado (automatizado) por telemetria, abastece a parte alta da Rua Mauritânia;
- *Booster* Jardim Denise: potência de 1,5 CV, monitorado e operado (automatizado) por telemetria, abastece a parte alta da Rua Jardim Denise;
- *Booster* Belmiro Diogo Cordeiro: potência de 1,5 CV, monitorado e operado (automatizado) por telemetria, abastece a parte alta da Rua Belmiro Diogo Cordeiro e a Rua Arminda Rosa Cordeiro;
- *Booster* Pedra Branca: potência de 1,5 CV, monitorado e operado (automatizado) por telemetria, abastece as partes altas das Ruas Osvaldo Silva e Pedra Branca;
- *Booster* Hermógenes de Assis Feijó: potência de 1,5 CV, monitorado e operado (automatizado) por telemetria, abastece as Ruas Irineu Jacques e Edwigres Diogo Ramos;
- *Booster* Samuel Rocha: potência de 1,5 CV, monitorado e operado (automatizado) por telemetria, abastece a Rua Samuel Rocha;

- *Booster Manacá*: potência de 1,5 CV, abastece a Rua Manacá e não possui telemetria, pois será necessário executar uma obra de melhoria na infraestrutura a fim de permitir a instalação dos equipamentos de telecomando e telecontrole;
- *Booster Morro do Boi*: potência de 1,5 CV, abastece a Rua Francisco Correa e não possui telemetria, pois neste local não tem instalado a fibra óptica, responsável pelo sinal de comunicação entre o sistema supervisor e o *Booster*;
- *Booster Cristo Luz*: potência de 1,5 CV, abastece a Rua Indonésia e não possui telemetria, pois será necessário executar uma obra de melhoria na infraestrutura, permitindo a instalação dos equipamentos de telecomando e telecontrole.

Figura 34 – Booster Venezuela



Figura 35 – Booster São Judas



5.2 QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

O monitoramento da qualidade da água é feito no Laboratório de Controle de Qualidade de Água – LCQA (Figura 36), localizado na ETA, em que se faz análises de parte dos parâmetros exigidos para cumprimento dos padrões de potabilidade do Ministério da Saúde - MS. Para os demais parâmetros não analisados no LCQA, são terceirizados para empresa contratada pela EMASA.

Figura 36 – Laboratório físico-químico



Conforme plano de monitoramento da qualidade da água da EMASA, são realizados no LCQA as análises de sete parâmetros: pH, cor verdadeira, turbidez, cloro residual livre, fluoreto e coliformes totais. O monitoramento tem a finalidade de cumprimento dos padrões de potabilidade e monitoramento da ETA quanto à eficiência do tratamento.

Elaborado a partir das diretrizes da Portaria do Ministério da Saúde nº 5/2017, desde o início de janeiro de 2022, o plano de amostragem segue as determinações da portaria de potabilidade do MS nº 888/2021.

A água tratada para consumo humano é monitorada na saída do tratamento, em 115 pontos da rede de distribuição, além do monitoramento semanal nos reservatórios. Na saída do tratamento, os parâmetros físico-químicos pH, turbidez, cor, cloro residual livre e flúor, são monitorados 1 vez a cada 2 horas e, a análise microbiológica de coliformes totais, são feitas análises diárias de segunda à quinta-feira. O monitoramento da rede de distribuição e reservatórios se dá pela análise semanal dos parâmetros pH, turbidez, cor, cloro residual livre e coliformes totais em cada um dos 103 pontos e em cada reservatório. Os demais parâmetros são analisados por laboratório terceirizado, em conformidade a frequência e quantidade estabelecida pela portaria MS nº 5/2017 e 888/21.

A título de análise quanto à porcentagem de atendimento aos padrões estabelecidos pelo Ministério da Saúde, a Tabela 4 apresenta a porcentagem em que cada parâmetro monitorado no LCQA esteve dentro dos padrões do MS, conforme Portaria 888/2021, nos últimos 12 meses e, de forma análoga, a Tabela 5 apresenta os resultados para a rede de distribuição. Os laudos estão disponíveis no site da EMASA (www.Emasa.com.br) e, os meses em que não se apresenta resultados, não indicam que não foram executados, mas sim que são ausentes de publicação no canal.

Tabela 4 – Monitoramento do tratamento – análises dentro dos padrões.

Meses	Cloro residual	Flúor	pH	Turbidez	Cor aparente	Coliformes totais	Escherichia Coli
jul/21	99,2%	99,7%	100,0%	100,0%	99,7%	100,0%	100,0%
ago/21	99,7%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
set/21	99,7%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
out/21	-	-	-	-	-	-	-
nov/21	98,9%	99,4%	100,0%	99,7%	100,0%	100,0%	100,0%
dez/21	99,7%	99,7%	99,2%	99,7%	99,5%	100,0%	100,0%
jan/22	99,2%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
fev/22	99,4%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
mar/22	99%	100%	100%	100%	99%	88%	88%
abr/22	-	-	-	-	-	-	-
mai/22	-	-	-	-	-	-	-
jun/22	99,7%	100,0%	99,7%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 5 – Monitoramento da distribuição - análises dentro dos padrões.

Meses	Cloro residual	Turbidez	Cor aparente	Coliformes totais	Escherichia Coli
jul/21	98%	100%	100%	100%	100%

Meses	Cloro residual	Turbidez	Cor aparente	Coliformes totais	Escherichia Coli
ago/21	98%	100%	100%	96%	99%
set/21	92%	100%	100%	100%	100%
out/21	93%	100%	89%	94%	100%
nov/21	86%	100%	-100%	97%	100%
dez/21	97%	100%	100%	98%	100%
jan/22	97%	100%	99%	99%	100%
fev/22	94%	100%	100%	93%	100%
mar/22	85%	100%	98%	95%	100%
abr/22	-	-	-	-	-
mai/22	-	-	-	-	-
jun/22	93%	99%	100%	100%	100%

5.3 MANANCIAS PARA ABASTECIMENTO FUTURO

Na bacia hidrográfica do rio Camboriú, na qual o município está inserido, não há opção de captação em vazão compatível com a necessidade do sistema, além do rio Camboriú, atual manancial do sistema integrado de abastecimento de água.

Alternativas de fontes de água para abastecimento do sistema integrado já foram discutidas e estudadas na região. Destas, considera-se a implantação do parque inundável a montante da atual captação no rio Camboriú; a captação de água do rio Itajaí-Mirim; o reuso da água proveniente do tratamento do esgoto e; a dessalinização da água do mar.

O Plano Nacional de Segurança Hídrica (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO, 2019) previu obras a fim de expandir a capacidade hídrica da captação do sistema integrado por meio de:

- Substituição da adutora da ETA-Marginal Leste;
- Projeto parque linear com bacia de retenção do rio Camboriú; e
- Projeto de captação e estação elevatória de água bruta no rio Itajaí-Mirim.

O investimento remanescente previsto pelo PNSH é de R\$ R\$ 76,5 milhões (ref. jul/2018). No PNSH estas obras estavam previstas para serem concluídas em 2024 e o status em 2019 é de estudos concluídos. A fonte de recursos limita-se ao parque linear constante no plano. Os executores e intervenientes são a Prefeitura de Camboriú e a Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico.

No Atlas Água (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO, 2021), a ampliação do sistema adutor de Balneário Camboriú – Camboriú é prevista com orçamento ainda maior, de R\$ 181,74 milhões, com o intuito de beneficiar os dois

municípios. Deste orçamento, 3,38 milhões destina-se à elaboração de projetos e 178,36 milhões de reais, à execução de obras. Entretanto, a ação consiste exclusivamente na reservação de água bruta por meio da implantação do Parque Inundável Multiuso, com a finalidade de aumentar a disponibilidade hídrica e conter vazões de cheias. O cronograma prevê a elaboração dos projetos até 2023, a curto prazo, e a execução das obras em longo prazo, até 2035 (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO, 2021). O executor e interveniente desta obra é a EMASA, que já elaborou o projeto executivo do Parque Inundável Multiuso.

Observa-se que a principal obra prevista pelos instrumentos nacionais é a implantação do parque inundável e há indicação de fonte de recursos para elaboração de projetos e execução de obras. Esta obra, que desde 2019 consta nos instrumentos federais de planejamento, foi concebida no Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Bacias Contíguas (SANTA CATARINA, 2017) e trata-se de uma bacia de retenção que além de armazenar água suficiente para manter as duas cidades abastecidas por 30 dias em caso de forte estiagem, será capaz de deter as altas vazões pluviométricas e evitar a inundação das áreas ribeirinhas de Camboriú e Balneário Camboriú.

Entretanto, conforme relatado por técnicos da EMASA, o projeto do reservatório de regularização de vazão do rio, não considerou como adequado mensurar sua capacidade pelos dias que seu volume é consumido (foi informado 30 dias), pois mesmo numa estiagem ele será alimentado por uma vazão afluyente. Mesmo que não fosse considerada a vazão afluyente do rio, o volume na cota 8,5 m (2,54 hm³), no mês de máximo consumo (0,830 m³/s, em janeiro/22), suportariam 142 dias. Entretanto, como dito, haverá a vazão afluyente e em um período longo o consumo médio será inferior ao de janeiro. Para informar o ganho que o parque proporcionará no aumento da disponibilidade hídrica, o projeto apresentou o balanço hídrico baseado na série hidrológica de 77,7 anos e com incremento das vazões atuais. Atualmente a garantia da disponibilidade hídrica ser maior que a demanda é de 96% (Tucci, 2012). Com o parque, se dobrar a demanda (100%), a garantia será a mesma que temos para demanda atual (96,46%). Conforme projeto, com incremento de 60% da vazão, a garantia será superior a 99%.

O Parque Inundável será de responsabilidade da EMASA e terá capacidade para armazenar de 2 a 3 bilhões de litros de água bruta para serem usadas quando necessário no tratamento da água para abastecimento (PORTAL MENINA, 2022). O projeto está em fase de licenciamento junto ao Instituto do Meio Ambiente (INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE), a expectativa é que implantação demore até seis anos e custe R\$ 146 milhões

(PORTAL TRATAMENTO DE ÁGUA, 2019). O município de Camboriú declarou em 2018 por meio de Decreto 3.324, substituído pelo Decreto 4.026/2022, a área como de utilidade pública para fins de desapropriação dos imóveis localizados no interior do perímetro de instalação do parque.

O Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Bacias Contíguas aponta como o melhor cenário a construção do Parque Inundável Multiuso, que proporcionará um incremento na disponibilidade do rio devido a regularização de vazão e pela redução na demanda hídrica de irrigação, uma vez que o parque ocupará áreas de rizicultura. É sabido que a execução do parque inundável multiuso é capaz de regularizar a vazão de captação de forma significativa e, analisando pelo viés da água para abastecimento do sistema integrado, é uma alternativa altamente indicada.

Entende-se que a bacia hidrográfica do rio Itajaí-açu possui rios com capacidade hídrica que justifica a análise de viabilidade de seus usos para abastecimento do sistema de abastecimento de Balneário Camboriú. O rio Itajaí-mirim fornece água para municípios como Botuverá, Brusque, Itajaí e Navegantes e, espera-se o aumento do potencial após a conclusão das obras da barragem de Botuverá, que objetiva aumentar a segurança hídrica do rio Itajaí-mirim por meio do aumento de vazão de captação de água para abastecimento e redução de eventos de cheias.

Estas obras também estão previstas no PNSH, sendo inclusive, uma das cinco barragens habilitadas no plano nacional. O orçamento é de 102,8 milhões com conclusão prevista para 2022. A descrição é da obra no PNSH é a construção de uma barragem de meio porte no rio Itajaí Mirim, a montante do município de Botuverá, com propósito principal de contenção de cheias na Bacia do Rio Itajaí. O barramento é projetado com 49 metros de altura e volume de reservação máximo de 22,0 hm³. A finalidade é abastecimento humano e controle de cheias. O status em 2019 era de obras em licitação. A fonte de recursos é estadual por meio do Programa Pacto por Santa Catarina. Executor e interveniente, a Secretaria de Estado da Defesa Civil (PLANO NACIONAL DE SEGURANÇA HÍDRICA, 2019).

A EMASA também desenvolveu o projeto de captação localizada à montante da barragem de contenção da cunha salina existente no Rio Itajaí-mirim. O projeto básico inclui análise da viabilidade da captação de água para tratamento no sistema integrado de abastecimento e os parâmetros de projeto. Em 2019 o projeto foi revisado pela EMASA, a fim de atualizar conceitos e valores (BC Notícias, 2019). A implantação do sistema foi

estimada entre R\$ 40 e 50 milhões. O custo de operação, contando as bombas e a energia elétrica, estimado em R\$ 5 milhões por ano (PORTAL TRATAMENTO DE ÁGUA, 2019).

5.4 INFORMAÇÕES E INDICADORES DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

A prestação de serviço da EMASA compreende toda o município de Balneário Camboriú por meio do sistema integrado de abastecimento de água. Conforme informação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, desde o Censo do ano 2000, o município é integralmente compreendido por população urbana.

As informações a seguir visam apresentar dados numéricos acerca do atendimento, do consumo, demanda etc., a fim de compreender a abrangência do sistema. São apresentados dados históricos dos últimos cinco anos, de 2017 a 2020, com informações disponíveis pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Complementam-se a estes, dados fornecidos pela EMASA referente ao ano de 2021.

Inicia-se pela Tabela 6 que traz o histórico da cobertura do sistema de abastecimento de água em Balneário Camboriú. Observa-se que desde o ano de 2019 o serviço está universalizado, uma vez que a cobertura do sistema é de 100% da população do município.

Tabela 6 – Cobertura do sistema de abastecimento de água

Informações	2017	2018	2019	2020	2021
Índice de Atendimento da População (%)	96,1	98,8	100,0	100,0	100,0

Fonte: SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO DE SANEAMENTO, 2017 a 2021

5.4.1 Ligações e economias

Denomina-se “ligação predial” o conjunto de tubulações, estrutura de medição e peças de conexão instaladas com a finalidade de estabelecer uma comunicação hidráulica entre a rede de distribuição e a instalação predial, ou consumidor de água.

De modo geral, para cada instalação predial deve existir uma única ligação, constituindo-se em uma única economia (TISUTIYA, 2006). A diferença entre ligação e economia se dá como, por exemplo, no caso de edifícios verticalizados com apartamentos, em que se considera o número de economias igual ao número de unidades existentes. Observa-se que uma ligação de água pode atender a uma ou mais economias.

Em Balneário Camboriú, o total de ligações de água em dezembro de 2021 é de 30.210, sendo todas ativas e, o total de economias ativas são 91.464 unidades.

Tabela 7 – Ligações e economias no SAA

Informações	2017	2018	2019	2020	2021
Ligações Totais	29.118	29.491	30.440	30.018	30.210
Ligações Ativas	28.545	28.937	30.318	30.018	30.210
Economias Ativas	28.545	28.937	79.270	87.263	91.464
Economias Ativas Residenciais	25.629	26.508	70.386	76.449	79.730
Economias Ativas Residenciais Micromedidas	25.629	26.508	70.386	76.449	79.730
Economias Ativas Residenciais (%)	90	94	90	88	87
Densidade de Economias por Ligação	1,0	1,0	1,8	2,8	3,0
Índice de Usuários por Ligação	4,6	4,7	4,7	4,9	4,9
Índice de Usuários por Economia Ativa	4,6	4,7	1,8	1,7	1,6

Fonte: SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO, 2017 a 2021.

No abastecimento de água de uma cidade são consideradas as formas de consumo, que podem ser: uso doméstico residencial, uso comercial, uso industrial, público etc. Em Balneário Camboriú, em dezembro de 2021, das economias ativas de água, cerca de 87% são de uso residencial e 13%, dos demais usos.

Observa-se inconsistência nos dados de economias ativas residenciais nos anos de 2017 e 2018, o que indica erro de dado fornecido ao SNIS (esclarecida pela EMASA como ajuste de tratamento entre economias e ligações a partir de 2019). Para esta análise, ignora-se para estes anos os dados que utiliza o número de economias como sabe de cálculo. Para identificação dos índices rejeitados, incluiu-se um tachado sobre tais valores nas tabelas. O número de economias ativas residenciais nos demais anos representou 90% das economias totais em 2019 e em 2021 caíram para 87% das economias ativas totais enquadradas na categoria residencial.

O índice de densidade de economias por ligação define a média de economias existentes por ligação. Observa-se o acréscimo deste valor de 2019 a 2021, indo de encontro ao gradativo acréscimo de número de economias neste período.

O índice de usuários por ligação e o índice de usuários por economia ativa se mantém ao longo dos anos, o que significa que há o crescimento de número de ligações e economias em mesma velocidade que o crescimento populacional. No último ano a média de usuários por ligação é de 4,9 e a média por economia é de 1,6 usuários.

5.4.2 Medição e controle

Um dos instrumentos para a operação eficaz do sistema de abastecimento público é o sistema de medição, pois permite controlar a operação do sistema de abastecimento em todas suas partes: captação, adução da água bruta, tratamento, adução de água tratada, reservação e distribuição.

De acordo com Tsutiya (2006) o consumo de água por um determinado setor de abastecimento ou de uma cidade, pode ser determinado por meio da leitura dos hidrômetros (micromedição). Por meio dos hidrômetros nas ligações prediais, os dados das leituras dos hidrômetros são utilizados para efeito de cobrança e controle. Entende-se por micromedição a medição do consumo realizada no ponto de abastecimento de um determinado usuário.

A Tabela 8 traz o número de ligações e economias com hidrometração e o volume de água distribuída e micromedida nos sistemas de abastecimento de água de Balneário Camboriú. Os dados de economias ativas micromedidas de 2017 e 2018 apresentam inconsistências e foram desconsiderados.

Tabela 8 – Micromedição.

Informações	2017	2018	2019	2020	2021
Ligações Ativas Micromedidas	28.545	28.937	29.333	28.717	28.530
Economias Ativas Micromedidas	28.545	28.937	79.270	87.263	91.464
Volume Micromedido (1.000 m ³ /ano)	13.835	13.494	15.028	15.616	14.894
Índice de Hidrometração nas Ligações Ativas	100,0	100,0	98,3	96,2	94,4
Índice de Hidrometração nas Economias	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Índice de Macromedição	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

A micromedição está presente em 28.530 ligações ativas em dezembro de 2021, ou seja, 94,4% das ligações ativas de água possuem hidrômetro para medição do consumo e cobrança. Isso significa que quase a totalidade das ligações possuem hidrômetro para a medição do consumo d'água dos usuários, porém, ainda existem ligações sem esta necessária forma de controle. Considerando o número de ligações existentes, são 1.610 ligações sem micromedidores. Já nas economias, o dado informado é de 100% de micromedição desde o primeiro ano analisado, 2017.

O número de ligações ativas micromedidas foi crescente de 2017 a 2019, mas apresentou queda entre os anos de 2019 e 2021.

A falta de hidrômetros nas ligações acarreta descontrolado do consumo d'água pelos consumidores, uma vez que quando não há controle por hidrômetros o tende a ser

desenfreado. A idade dos hidrômetros também deve ser monitorada, pois equipamentos acima de 5 anos de uso (ou conforme recomendações do fabricante), perdem precisão.

Outra importante forma de controle, principalmente para o controle de perdas d'água nos sistemas, é a macromedição, compreendida pelo conjunto de medições realizadas no sistema público de abastecimento de água, desde a captação de água bruta até as extremidades de jusante da rede de distribuição (TISUTIYA, 2006). Os medidores envolvidos na macromedição são normalmente de maior porte que os usados na micromedição.

Nos sistemas de abastecimento de água de Balneário Camboriú há 100% de macromedição. Entretanto, conforme descrito no item 5.1.2, limita-se à entrada e saída da ETA.

5.4.3 Redes de distribuição

Entende-se por rede de distribuição o conjunto de peças destinadas a conduzir a água até os pontos de tomada das instalações prediais, ou os pontos de consumo público, sempre de forma contínua e segura. Destacam-se as tubulações - troncos, mestras ou principais, alimentadas diretamente pelo reservatório de montante ou pela adutora em conjunto com o reservatório de jusante, das quais partem as tubulações que se distribuem pelas diversas artérias da cidade (TSUTIYA, 2006).

A Tabela 9 traz a extensão da rede de distribuição de água tratada nos sistemas de abastecimento desde o ano de 2017 até o ano de 2021.

Tabela 9 - Extensão da rede de distribuição

Informações	2017	2018	2019	2020	2021
Extensão da Rede de Distribuição (km)	381	381	381	381	381
Índice de Expansão da Rede de Distribuição (%)	27	0	0	0	0

O comprimento total da rede de distribuição de água no município é de 381 km desde 2017, conforme informações do SNIS, mantendo-se nesta extensão desde então. Em contrapartida, a EMASA informa que estes dados não estão corretos, sendo a extensão total de 352.404 m em redes de distribuição de água em Balneário Camboriú.

5.4.4 Perdas de água no sistema

Desde o ponto de captação até o momento em que a água passa pelo hidrômetro, existe um longo caminho que a água percorre, no qual resulta em perdas de água. As

perdas podem ocorrer devido a problemas na operação e a necessidade de manutenção ou substituição de redes de abastecimento de água.

Os indicadores de perdas do sistema permitem retratar a situação das perdas, gerenciar a evolução dos volumes perdidos e redirecionar ações de controle. A Tabela 10 traz os 3 principais índices de perdas, sendo as perdas na distribuição, por ligação e o índice de perdas de faturamento, ambos provenientes do SNIS para cada ano.

O índice de perdas na distribuição visa avaliar, em termos percentuais, o nível de perdas da água efetivamente consumida em um sistema de abastecimento de água. O índice de perdas por ligação visa avaliar o nível de perdas da água efetivamente consumida em termos unitários, em litros de água por dia e por ligação ativa. O índice de perdas de faturamento procura aferir a água produzida e não faturada. A Tabela 10 traz os índices de perdas no município, do ano de 2017 ao ano de 2021.

Tabela 10 - Perdas de água nos sistemas de abastecimento

Perdas	2017	2018	2019	2020	2021
Perdas (m ³ /ano)	1.391	1.391	0	70.923	676.000
Perdas Diárias (m ³ /d)	3,8	3,8	0,0	194	1.852
Índice Bruto de Perdas Lineares (m ³ /dia.km)	0	0	0	1	5
Índice de Perdas na Distribuição (%)	0,01	0,01	0,00	0,33	3,12
Índice de Perdas por Ligação (L/d.ligação)	0	0	0	6	2
Índice de Perdas de Faturamento (%)	14,24	10,02	19,81	21,23	20,74

A partir dos dados acima, observa-se que o índice de perdas na distribuição de água tratada consta como praticamente nulo até o ano de 2020 e em 2021 de apenas 3,12%, índice extremamente baixo que não deve indicar a condição real de perdas do sistema. Este índice é o principal a ser monitorado, uma vez que há metas atreladas ao novo marco regulatório para redução do índice de perdas na distribuição nos municípios brasileiros.

Já o índice de faturamento, que associa o volume faturado, reproduz de forma mais próxima a realidade das perdas, entretanto, não pode ser adotada para metas de redução de perdas, pois como exposto, o índice a ser monitorado é o de perdas na distribuição. A dúvida quanto este dado indica insuficiência no sistema de medição e controle do sistema de abastecimento de água.

5.5 CONSUMO E DEMANDA

Para análise do consumo e demanda de água no sistema de abastecimento de água de Balneário Camboriú, serão apresentados dados fundamentais para análise dos serviços, sendo eles: volume de água produzido; volume de água consumido; consumo de água por habitante e índice estimado de perdas.

Volume de água produzido refere-se ao volume anual de água bruta captada nos mananciais superficiais e/ou subterrâneos e submetido a tratamento. Volume de água consumido compreende o volume anual de água consumido por todos os usuários, incluindo o volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, e quando for o caso, ainda se acresce o volume de água tratada exportado para outro prestador de serviços, os popularmente conhecidos “gatos”. O consumo de água por habitante é a média do volume de água consumido por cada usuário do sistema. E as perdas, conforme detalhado no item 5.4.4, fere-se ao volume de água produzido e não entregue ao consumidor, é o volume perdido no caminho entre o tratamento e o usuário final. Este volume de água não é faturado e resulta em perdas de faturamento para prestador de serviço.

A Tabela 11 traz os dados referentes à produção e consumo de água tratada para abastecimento do município, dos anos de 2017 a dezembro de 2021.

Tabela 11 – Produção e consumo de água tratada

Informações		2017	2018	2019	2020	2021
Produção	Volume Produzido (1.000 m³/ano)	20.411	20.267	22.094	22.100	22.000
	Volume de Água Tratada em ETAs (1.000 m³/ano)	20.411	20.267	22.094	22.100	22.000
Consumo	População Total Atendida	130.000	137.000	142.295	145.795	149.226
	Ligações Ativas	28.545	28.937	30.318	30.018	30.210
	Economias Ativas	28.545	28.937	79.270	87.263	91.464
	Volume Consumido (1.000 m³/ano)	19.306	18.811	21.370	21.700	21.000
	Volume Micromedido (1.000 m³/ano)	13.835	13.494	15.028	15.616	14.894
	Consumo Médio por Economia (m³/mês.economia)	44	45	23	16	14
	Consumo Médio por Habitante (L/hab.dia)	304	317	295	297	280

O total de água tratada produzida na estação de tratamento de água para abastecimento de Balneário Camboriú é de 22.000.000 m³ por ano. Deste volume,

21.000.000 foram efetivamente consumidos pelos usuários do sistema no último ano e, a diferença, referem-se ao uso de serviço e às perdas de distribuição do sistema.

O consumo individual de água é de 280 litros por dia de água tratada na média anual de 2021 e foi ainda maior em 2020, com quase 300 L/d por habitante.

Considerando que a população total do município é de cerca de 150 mil habitantes, ao comparar com a estimativa de consumo *per capita* em relação a faixa da população sugerida por Von Sperling (2005), o consumo médio para populações dotadas de ligações domiciliares para uma cidade de porte médio, com população da mesma faixa, entre 50.000 e 250.000 habitantes, é de 120 a 220 L/hab.dia. Observa-se na Tabela 12 as variações de consumo *per capita* em relação ao porte das cidades.

Tabela 12 - Estimativa de consumo *per capita* em relação a faixa da população

Porte da Comunidade	Faixa da População (habitantes)	Consumo per capita (L/hab.d)
Povoado rural	< 5000	90 a 140
Vila	5.000 a 10.000	100 a 160
Pequena localidade	10.000 a 50.000	110 a 180
Cidade média	50.000 a 250.000	120 a 220
Cidade grande	> 250.000	150 a 300

Fonte: VON SPERLING (2005)

Comparando também com as médias nacionais e estaduais, a partir de dados do SNIS (2020), a média nacional foi de 182,6 e a média do estado de Santa Catarina foi de 184,5 (média calculada para os municípios que responderam ao SNIS).

Dessa forma, conclui-se que o consumo médio *per capita* de Balneário Camboriú atinge médias superiores aos sugeridos pela literatura e superiores às médias nacional e estaduais de consumo efetivo de água. Entretanto, ressalta-se que lacuna no controle dos sistemas pode impactar na precisão destas informações.

5.6 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

A estrutura administrativa da EMASA é regulamentada pela Lei nº 3.568 de 7 de junho de 2013 e alterada pela Lei 3.615/2013, Lei 3.738/2014 e Lei 3.869/2015.

O Quadro 10 apresenta os 25 cargos de provimento em comissão e o Quadro 11 os 94 cargos de provimento em efetivos da EMASA.

Quadro 10 - Quadro de cargos de provimento em comissão da EMASA

Denominação	Quantidade	Carga horária semanal
Diretor Geral	1	40
Diretor Técnico	1	40

Denominação	Quantidade	Carga horária semanal
Gerente de Resíduos Sólidos	1	40
Diretor Administração e Finanças	1	40
Assessor de Gabinete e Comunicação	1	40
Assessor Jurídico	1	40
Gerente de Operação	1	40
Gerente de Expansão	1	40
Gerente de Apoio Administrativo	1	40
Gerente Financeiro e Comercial	1	40
Diretor Departamento de Limpeza Urbana	1	40
Coordenador de Limpeza Urbana	8	40
Coordenador de Operação	6	40
Total	25	-

Quadro 11 - Quadro de cargos de provimento efetivo da EMASA

Denominação	Quantidade	Carga horária semanal
Procurador Autárquico	1	40
Assistente Administrativo	20	40
Analista Químico	2	40
Contador	1	40
Engenheiro Sanitarista	1	40
Engenheiro Ambiental	1	40
Engenheiro Eletricista	1	40
Engenheiro Civil	1	40
Fiscal Sanitarista	4	40
Técnico de Laboratório	6	40
Motorista CNH AB	2	40
Operador de Estação	46	40
Técnico em Agrimensura	1	30
Técnico em Edificação	3	40
Técnico em Saneamento	3	40
Analista de Tecnologia da Informação - TI	1	40
Total	94	-

Ressalta-se que esta estrutura administrativa é completa e inclui a equipe dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, assim como as finanças a seguir descritas.

Na Estação de Recalque de Água Bruta, que funciona 24 horas por dia, trabalha ao total sete operadores divididos em quatro turnos diários, além de um Coordenador de Operação e um vigilante para controle de acesso à ERAB.

A Estação de Tratamento de Água opera 24 horas por dia e conta com 16 operadores divididos em quatro turnos diários, além de um Coordenador de Operação. O departamento técnico da EMASA é anexo à ETA, onde trabalham os demais membros da equipe. A ETA

conta com 1 vigilante para controle de acesso à ETA, além de equipe de atendimento ao público e manutenção de limpeza do local. Ainda na ETA, cita-se o corpo técnico do Laboratório Físico-químico formado por uma Analista Química, coordenadora, e quatro técnicos de laboratório responsáveis pelas coletas e análises.

5.7 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA

A análise da situação econômico-financeira da prestação de serviços de abastecimento de água de Balneário Camboriú foi desenvolvida utilizando dados públicos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS dos anos de 2017 a 2020, além do ano de 2021 que foi fornecido pela EMASA.

5.7.1 Receitas

A Tabela 13 traz as receitas operacionais total, diretas e indiretas e a Tabela 14 demonstra os indicadores econômico-financeiros e administrativos relacionados à movimentação de entrada.

Tabela 13 – Receitas operacionais

Receita (R\$/ano)	2017	2018	2019	2020	2021
Receita Operacional Total (Direta+Indireta) - (R\$/ano)	75.757.765	77.774.306	87.343.593	81.189.810	84.521.633
Incremento da Receita em Relação ao Ano Anterior	2%	3%	12%	-7%	4%
Receita Operacional Direta de Água (R\$/ano)	41.180.155	41.505.994	44.878.968	21.507.008	22.424.524
Incremento da Receita em Relação ao Ano Anterior	1%	1%	8%	-52%	4%
Receita Operacional Indireta (R\$/ano)	1.267.072	1.286.463	5.709.355	33.967.999	36.581.357
Incremento da Receita em Relação ao Ano Anterior	-3%	2%	344%	495%	8%

A receita operacional total refere-se ao valor faturado anual decorrente das atividades-fim do prestador de serviços, ou seja, é o resultado da soma da receita operacional direta, incluindo a receita por água exportada, quando for o caso.

A receita operacional direta refere-se ao valor faturado decorrente da prestação do serviço de abastecimento de água, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas e/ou taxas.

E a receita operacional indireta, refere-se ao valor faturado decorrente da prestação de outros serviços vinculados aos serviços de água, mas não contemplados na tarifação, como taxas de matrícula, ligações, religações, sanções, conservação e reparo de hidrômetros, acréscimos por impontualidade e outros.

Observa-se que a receita operacional total no último ano analisado apresentou um incremento de 4% em relação ao ano anterior, que por sua vez havia tido um decréscimo de 7%. Em 2019 houve aumento da receita operacional indireta que atingiu 12% de acréscimo em relação ao ano anterior, indo de encontro ao aumento de número de ligações exposto na Tabela 7.

No ano de 2021 a Receita Operacional Total foi de cerca de 22,5 milhões de reais integralmente às receitas de tarifa de água, ou seja, às receitas diretas.

Tabela 14 – Indicadores econômico-financeiros e administrativos

Indicadores	2017	2018	2019	2020	2021
Tarifa média de água (R\$/m³)	3,52	3,06	4,16	1,94	1,31
Indicador de desempenho financeiro	131,48	158,63	160,81	93,67	88,51
Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total	60,39	59,84	57,85	39,65	38,59
Participação da receita operacional indireta na receita operacional total	1,67	1,65	6,54	41,84	43,28

A tarifa média de água da Tabela 14 é a relação entre a receita operacional direta de água e o volume de água faturado, que neste índice são inversamente proporcionais. Este valor não deve ser confundido com o valor fixo da tarifa, pois não corresponde aos valores tarifários por m³ aplicados.

O indicador de Desempenho Financeiro é a relação entre a Receita Operacional Direta e a Despesa Total com os Serviços. Resultados acima de 100% indicam que as receitas estão maiores que as despesas, indicando o desempenho satisfatório no que tange a este indicador – fato observado no período de 2017 a 2019.

5.7.2 Despesas

As despesas oriundas dos sistemas de abastecimento de água enquadram-se em despesas de exploração, despesas de dívida e despesas de investimentos.

A Tabela 15 traz as despesas que foram necessárias para prover o sistema de abastecimento de água no período de 2017 a 2021. As despesas totais com serviços são o somatório das despesas de exploração, dos juros e encargos do serviço da dívida e das despesas totais com o serviço da dívida.

Tabela 15 – Despesas

Despesas (R\$/ano)	2017	2018	2019	2020	2021
Despesas Totais com Serviços	56.655.263	48.219.110	50.764.066	50.411.791	54.162.070
Despesas com Serviços de Terceiros	28.485.1534	23.121.011	22.019.569	20.422.706	23.558.462
Outras Despesas com Serviços	2.448.777	1.895.063	2.575.918	4.792.449	2.463.088
Despesas de Exploração (DEX)	54.206.486	46.324.045	48.188.146	45.619.341	51.698.981
Outras Despesas de Exploração	1.286.858	362.403	793.597	610.946	988.669
Despesas com Pessoal Próprio	13.592.877	10.297.116	11.683.085	11.621.166	11.848.566
Despesas com Produtos Químicos	1.984.268	2.947.644	3.325.641	3.098.804	2.945.172
Despesas com Energia Elétrica	7.431.399	8.405.070	8.805.819	8.336.589	10.779.463
Despesas Fiscais ou Tributárias	1.425.928	1.190.798	1.560.433	1.529.127	1.578.647
Quantidade Total de Empregados Próprios	88	89	105	103	102

As despesas totais com serviços em 2021 foram de 54,1 milhões de reais, sendo que destas, 51,7 milhões são despesas de exploração (DEX). Despesas de exploração abrangem cerca de 95% das despesas e referem-se às despesas diversas para a prestação dos serviços, como as despesas com pessoal, com produtos químicos, energia elétrica, terceirizados, e ainda, as despesas fiscais e tributárias. Observa-se pela Tabela 15 que destas, as maiores são despesas com pessoal próprio seguidas de despesas com energia elétrica, que teve um acréscimo significativo em 2021, de cerca de 25%.

Outras despesas com serviços referem-se ao valor anual realizado como parte das despesas totais com os serviços que não são computadas nas categorias de despesas de exploração, de juros e encargos das dívidas, de depreciação, amortização, do ativo diferido

e provisão para devedores duvidosos, e de despesas fiscais e tributárias não computadas na DEX. Portanto, corresponde ao valor das despesas totais com os serviços deduzido do valor dessas despesas (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2018). Este valor é variável e em 2021 teve um decréscimo quando comparado a 2020, atingindo cerca de 5% das despesas totais.

A Tabela 16 traz alguns indicadores econômico-financeiros relacionados às despesas, como a despesa total com os serviços por m³ de água tratada faturada, as despesas de exploração por m³ faturado e as despesas de exploração por economia ativa.

Tabela 16 - Indicadores econômico-financeiros e administrativos

Despesas	2017	2018	2019	2020	2021
Despesa total com os serviços por m ³ faturado (R\$/ano/m ³)	2,15	1,76	1,80	1,76	1,85
Despesa de exploração por m ³ faturado (R\$/ano/m ³)	2,06	1,69	1,70	1,59	1,77
Despesa de exploração por economia (R\$/ano/economia)	4.077,06	875,39	473,99	286,30	290,75

As despesas relacionadas correspondem em 2021 à cerca de R\$ 1,85 por m³ de água faturado. Destes, R\$ 1,77 são somente com despesas de exploração. Quanto às despesas de exploração por economia, ignoram-se os dados de 2017 e 2018, em função do erro de dados de número de economias, conforme descrito no item 5.4.1. em 2020 e 2021 o valor se manteve estável, em cerca de 290 reais por economia.

Quanto aos investimentos, a Tabela 17 apresenta os investimentos em abastecimento de água, com valores expressivos desde 2017.

Tabela 17 – Investimentos realizados.

Investimentos realizados (R\$/ano)	2017	2018	2019	2020	2021
Investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviços	9.346.304	3.140.536	2.721.613	443.851	2.075.242
Outros investimentos realizados pelo prestador de serviços	817.456	683.983	1.794.401	806.852	5.963.200
Investimento com recursos próprios realizado pelo prestador de serviços	23.297.855	12.680.681	12.165.972	10.633.950	16.704.397
Investimento com recursos onerosos realizado pelo prestador de serviços	0	0	0	0	0
Investimento com recursos não onerosos realizado pelo prestador de serviços	0	0	0	0	0

Com valores também expressivos, tem-se outros investimentos realizados pelo prestador de serviço, entretanto, soma-se investimentos realizados em esgotamento sanitário, para aquisição de bens de uso geral, equipamentos e instalações. Em 2021, este valor aproximou-se de 6 milhões de reais.

Observa-se que os investimentos realizados pela EMASA, são com recursos próprios e no último ano aproximou-se de 17 milhões de reais. Trata-se de investimentos realizados com recursos próprios oriundos da cobrança dos serviços, ou de receitas não operacionais.

A EMASA não utilizou de recursos onerosos (recursos de empréstimo tomados junto à CAIXA, BNDES, FGTS, FAT ou empréstimos de financiamentos externos como BID, BIRD e outros) nem não onerosos (não reembolsáveis, pleiteados do Orçamento Geral da União - OGU, do Estado ou município). Ou seja, os investimentos da EMASA foram realizados exclusivamente com recursos próprios.

5.8 PERCEPÇÃO DA SOCIEDADE

As informações para elaboração do diagnóstico da situação atual do saneamento básico no município provêm de dados primários e secundários, como as informações recebidas diretamente da Prefeitura Municipal e suas Secretarias, dos prestadores de serviços e de visitas técnicas realizadas pela empresa Evolua Ambiental e Planejamento. Somam-se a estes as informações fornecidas pelos munícipes, usuários dos serviços de saneamento básico, nos eventos setoriais, nos questionários aplicados nos eventos e durante o período de consulta pública *on line*. São fontes importantes dados de estudos correlatos e de bases governamentais como o IBGE e o SNIS.

Foram realizadas seis reuniões setoriais no município a fim de apresentar os objetivos do PMSB e levantar informações sobre a situação dos serviços de saneamento em cada localidade. Durante os eventos foi aplicado com o público participante um questionário com questões acerca dos serviços de saneamento básico, sua estrutura e gestão. No total 46 munícipes responderam ao questionário e esses dados irão compor o capítulo de “Percepção da Sociedade”, apresentado em cada eixo. Também estarão englobadas as informações e percepções recebidas durante os eventos, com a participação de 115 pessoas da sociedade civil, representantes de entidades de classe, associações de moradores e do governo municipal.

O questionário foi composto de perguntas com respostas “sim” ou “não”, e perguntas onde havia espaço para explanação sobre a percepção do usuário do sistema sobre cada eixo de saneamento básico.

Sobre o serviço do sistema de abastecimento de água foi questionado se “sua residência é abastecida com água tratada fornecida pela EMASA?”, onde 87% dos entrevistados indicaram positivamente. Durante as reuniões setoriais foi indicado por municípios que, mesmo a rede de abastecimento de água esteja disponível em sua localidade, não há interesse em fazer a ligação na rede pública pois suas residências são abastecidas com poços artesianos.

A utilização de poços artesianos é uma solução alternativa ao uso da rede pública, permitida somente em locais onde a rede pública não está disponível, e mediante obtenção de outorga da água. Poços artesianos que não possuem a outorga da água não estão cadastrados no sistema da Vigilância Sanitária e, portanto, não estão incluídos no Plano de Amostragem de controle de qualidade e potabilidade da água, conforme Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde. Embora natural, água de poço artesiano não é necessariamente potável e seu consumo requer tratamento prévio e realização de análises laboratoriais constantes.

Com relação a aparência da água da rede pública, 76% indicaram que a água da rede pública é insípida, e 85 % indicaram que a água é inodora. Moradores que residem em locais de final de rede reclamam da qualidade da água principalmente após momento de falta de água, pois a água recebida após esse período costuma ter aparência turva, com gosto e cheiro.

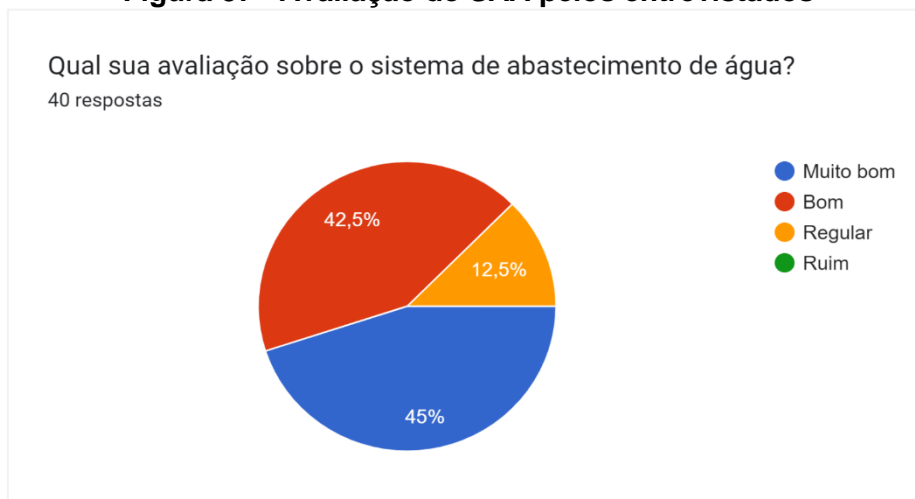
Entre os entrevistados, 13% indicaram que é comum a falta de água na rede pública em sua localidade. Foi indicado falta de água no bairro Praia dos Amores, Estaleiro, Nova Esperança, da Barra e Pioneiros e a ocorrência está diretamente ligada à demanda de água, que se acentua na temporada de verão, principalmente entre os feriados nacionais de Natal e Ano Novo.

Entre os municípios que responderam ao questionário, 98% indicaram que possuem caixa d'água. O uso de reservatório superior, como as caixas d'água, é obrigatório, conforme Decreto Municipal nº 4.237/2005, em seu Art. 98º que diz que “*Em toda edificação será obrigatória a instalação de reservatório superior de água, podendo a EMASA financiar tais instalações para pessoas carentes, desde que haja condições técnicas e econômico-financeiras disponíveis*”. O uso de reservatórios diminui a pressão de água que entra no

imóvel, evitando sobrecarga na tubulação interna, e garante a disponibilidade de água em momentos de paralização do sistema.

De forma geral, os serviços de abastecimento de água são prestados de forma satisfatória, conforme dados apresentados na Figura 37, onde 45% identificam como muito bom, 42,5% como bom e 12,5% como regular.

Figura 37 - Avaliação do SAA pelos entrevistados



Preocupação recorrente nas reuniões setoriais está relacionada a falta de saneamento básico em Camboriú, município a montante de Balneário Camboriú e pertencente a mesma bacia hidrográfica. A inexistência de esgotamento sanitário no município vizinho influencia diretamente na qualidade de água para captação e na balneabilidade das praias e rios de Balneário Camboriú. Entende-se que as ações relacionadas ao saneamento básico devam ser planejadas considerando a bacia hidrográfica do Rio Camboriú. Representantes do governo municipal indicaram que essa é uma preocupação constante e que constantemente são realizados contatos com o município vizinho sobre essa questão.

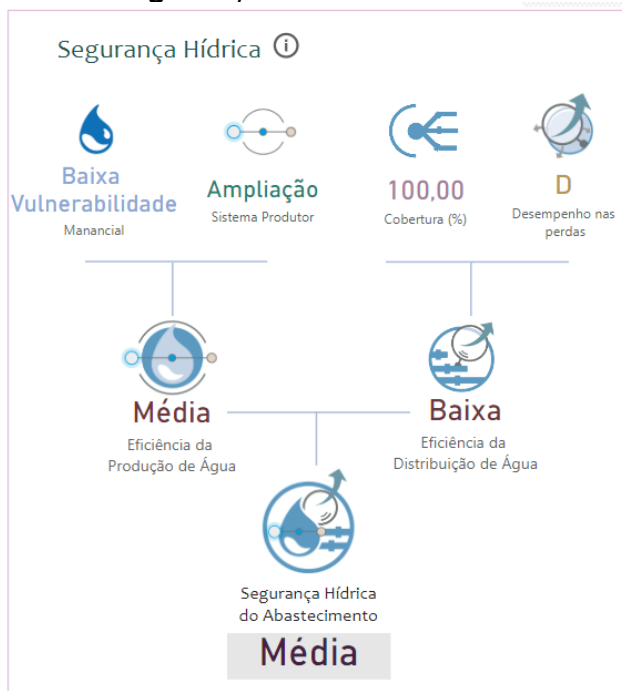
Outra demanda periódica está relacionada a oferta de água durante a temporada de verão, já que com o aumento da demanda torna-se recorrente a falta de água. Sobre esse assunto, representantes da EMASA indicaram que a ampliação que está sendo realizada na estação de tratamento de água tem como intuito a possibilidade de aumentar o volume a ser tratado, principalmente durante o verão.

5.9 ANÁLISE CRÍTICA

O sistema de abastecimento de água integrado atende de forma satisfatória o município de Balneário Camboriú, alertando para as principais limitações dadas pela captação, calha *Parshall* e sistema de medição e controle.

O sistema possui déficit na captação de água bruta em função da limitação hídrica do rio Camboriú. Neste sentido, o Atlas Água (ANA, 2021), descreve que a partir da análise integrada dos dados foram avaliadas as condições de abastecimento de água das sedes municipais, considerando a vulnerabilidade quantitativa dos mananciais e a situação do sistema produtor. A Figura 38 apresenta os resultados do índice de segurança hídrica desenvolvido pelo Atlas Água para o município de Balneário Camboriú.

Figura 38 – Segurança hídrica de Balneário Camboriú

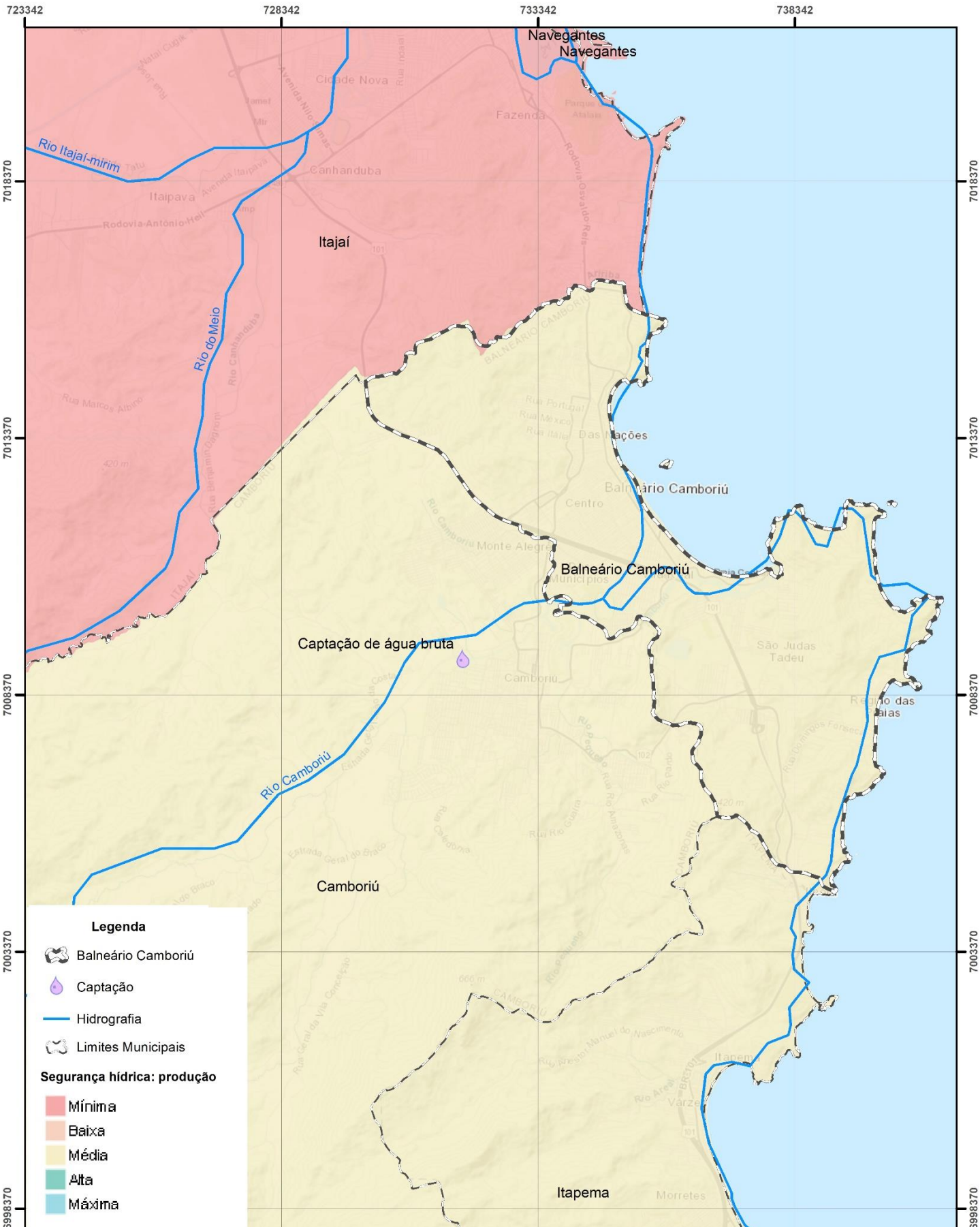


Fonte: Atlas Água, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2021

O item 5.1.1 dissertou sobre estes resultados e da vulnerabilidade identificada no manancial de captação de água bruta, o rio Camboriú, que é a maior problemática do sistema de abastecimento de água, diante da escassez de água para captação, haja vista a outorga insuficiente fornecida e o conflito de usos à montante.

No Atlas Água, observa-se que o município se enquadra com a necessidade de ampliação na classificação do sistema produtor (Figura 39). Nesta classificação, o Atlas considerou a necessidade de adequação ou de ampliação da infraestrutura existente – a ampliação indica vulnerabilidade em uma ou mais unidades do sistema (estruturas de

captação, adutoras, estações elevatórias e estações de tratamento). O diagnóstico ratifica esta situação, uma vez que a vazão nominal da Calha *Parshall* é insuficiente para a vazão de operação da ETA. Com a ampliação do sistema, as demais unidades operacionais estão adequadas quanto à vazão de operação.



Legenda

- Balneário Camboriú
- Captação
- Hidrografia
- Limites Municipais

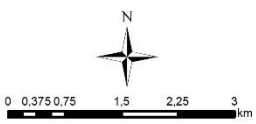
Segurança hídrica: produção

- Mínima
- Baixa
- Média
- Alta
- Máxima



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB
Sistema de Abastecimento de Água - SAA
Segurança hídrica: eficiência do sistema de produção de água

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Fuso 22 Sul - MC W51
 Bases Cartográficas: IBGE (2021); ANA (2021);
 EMASA (2022)

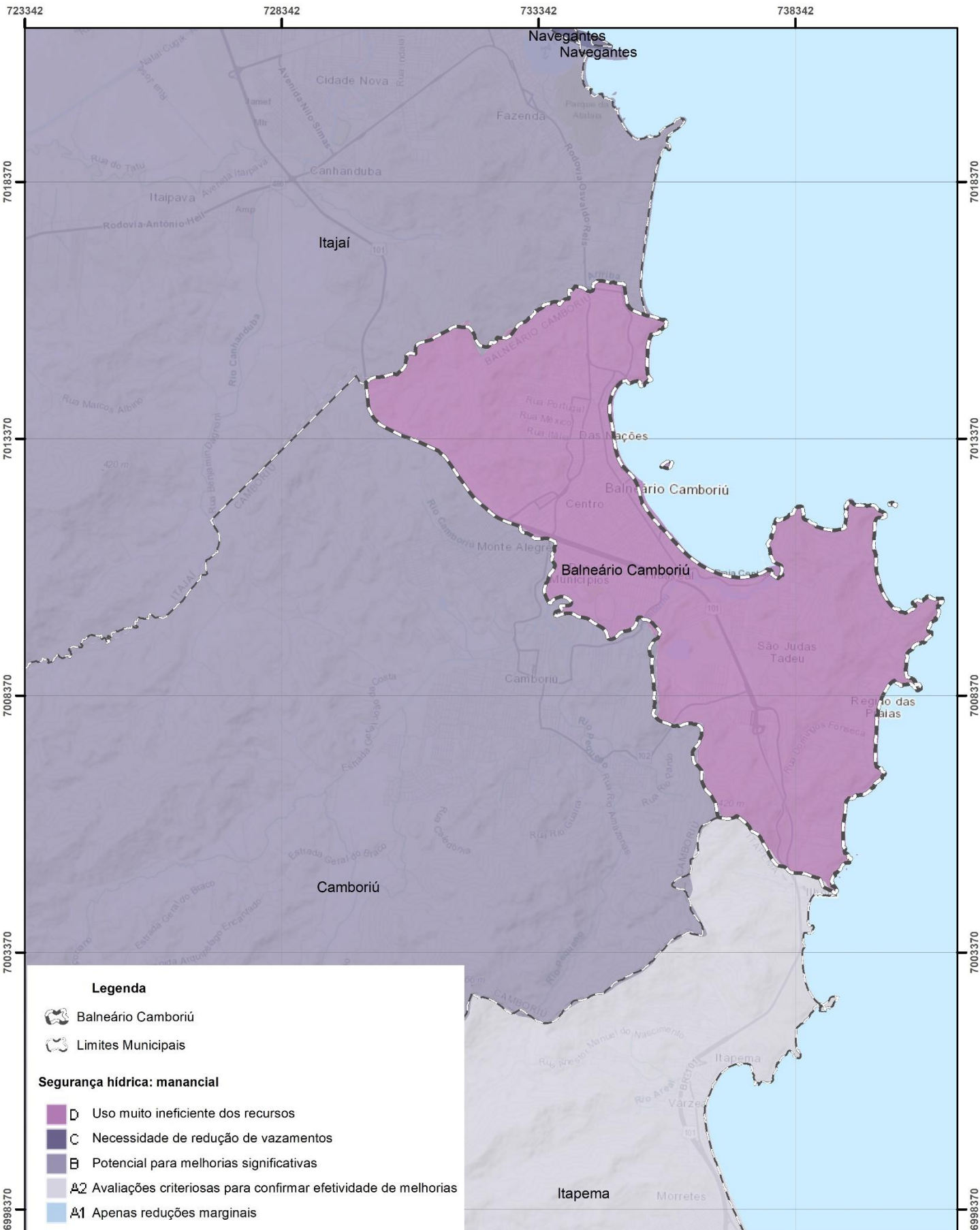


Realização

Empresa Executora

De forma geral, o índice classificou a segurança hídrica no abastecimento de Balneário Camboriú como média. Indo de encontro ao exposto, há um déficit de capacidade produtiva do sistema, dadas a limitada disponibilidade hídrica do rio Camboriú, quando se analisa a necessidade do sistema e os usos a montante e pela insuficiência da calha *Parshall*.

Quanto ao desempenho nas perdas, o sistema foi classificado em D - Uso muito ineficiente dos recursos, que indica que um programa de redução de vazamentos é imperativo e altamente prioritário (Figura 40).



Legenda

- Balneário Camboriú
- Limites Municipais

Segurança hídrica: manancial

- D Uso muito ineficiente dos recursos
- C Necessidade de redução de vazamentos
- B Potencial para melhorias significativas
- A2 Avaliações criteriosas para confirmar efetividade de melhorias
- A1 Apenas reduções marginais

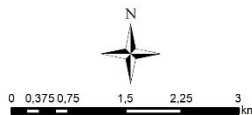


PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Sistema de Abastecimento de Água - SAA

Segurança hídrica: gerenciamento de perdas

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Fuso 22 Sul - MC W51°
 Bases Cartográficas: IBGE (2021); ANA (2021);
 EMASA (2022)



Realização

Empresa Executora

A substituição da calha *Parshall* faz parte do planejamento atual da EMASA e a nova unidade deverá estar em operação antes do final deste PMSB, possibilitando a operação em vazões compatíveis com as demais unidades da estação de tratamento de água.

Quanto ao sistema de medição e controle, identifica-se falha, uma vez que o índice de perdas se apresenta como irrisório e conseqüentemente incompatível com a realidade. O índice de micromedição também ficou aquém do desejado para um sistema bem controlado.

6 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O diagnóstico irá caracterizar o prestador de serviço, irá apresentar a descrição do tipo de sistema de esgotamento sanitário existente, irá discutir a vazão de esgoto gerada, a carga, concentração de DBO e coliformes, os principais usos dos recursos hídricos a jusante do corpo receptor, além da análise crítica e a percepção da população acerca da prestação dos serviços.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - RESUMO

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Balneário Camboriú, aprovado em 2013, descreveu o sistema de esgotamento sanitário conforme Quadro 12. Antecipa-se que esta não é a descrição atual do sistema, uma vez que muitos investimentos foram feitos pela EMASA para melhoria e expansão. O intuito do conteúdo é permitir uma possível comparação ao leitor, acerca da alteração do cenário que será descrito neste relatório.

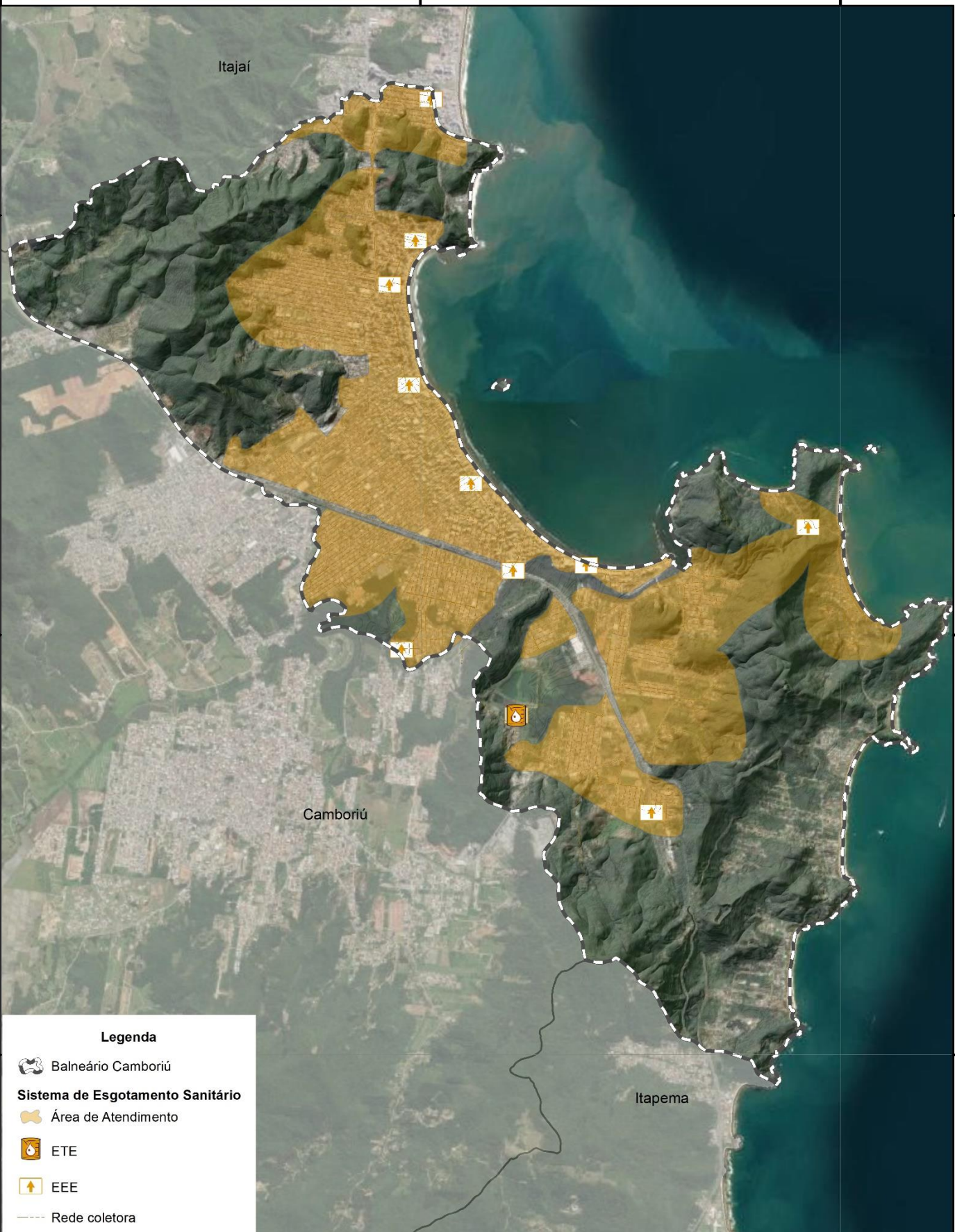
Quadro 12 - Resumo da descrição do SES no ano de 2012, conforme PMSB (2013)

Resumo do diagnóstico apresentado no PMSB em Revisão	
Operado e administrado pela EMASA - Empresa Municipal de Água e Saneamento	
Município foi dividido em 12 distritos sanitários	
ETE - Nova Esperança	
Distritos sanitários	DS1, DS2, DS3, DS4, DS5, DS6
Extensão de rede	164,8 km
Diâmetros	de 150 a 400 mm
Interceptores	1 e 2
Elevatórias	6 estações elevatórias e 1 de recalque
Ligações domiciliares	10.933
ETE (geral)	Localizada no bairro Nova Esperança, possui quatro lagoas, sendo duas anaeróbias e duas facultativas Tratamento preliminar (gradeamento grosso e fino, desarenador e calha <i>Parshall</i>) Lagoas anaeróbias com problema de geração de odor Lagoas facultativas operando como lagoas fotossintéticas, incompatível com a necessidade Passando por obras de melhoria, implantação de lodos ativados por aeração prolongada, com nitrificação e desnitrificação simultâneos, e tanque de aeração
Tratamento preliminar	Não comporta a vazão de pico
Lagoas anaeróbias	Pela localização das lagoas, muito próximas de habitações, torna-se imperioso Adequar e melhorar tanto a eficiência quanto todo o sistema de tratamento dos efluentes na ETE Nova Esperança

Resumo do diagnóstico apresentado no PMSB em Revisão	
Operado e administrado pela EMASA - Empresa Municipal de Água e Saneamento	
Lagoas facultativas	Assim, até por falta de área para se utilizar lagoas fotossintéticas e pela própria qualidade dos efluentes, lagoas de estabilização não mais deveriam ser utilizadas para o tratamento dos esgotos domésticos de Balneário Camboriú.
Desinfecção por hipoclorito de sódio	Defasagem
Corpo receptor	Rio Camboriú distante 2,3 km do Oceano Atlântico, classe 2
	Área de drenagem de 153 km ²

6.1 DESCRIÇÃO GERAL DO SERVIÇO EXISTENTE

O sistema de esgotamento sanitário de Balneário Camboriú compreende uma estação de tratamento de esgoto, rede coletora e sete estações elevatórias. A Figura 41 traz o mapa com a área de atendimento no município e os principais componentes do sistema que serão descritos individualmente nos tópicos a seguir.



Legenda

- Balneário Camboriú
- Sistema de Esgotamento Sanitário**
- Área de Atendimento
- ETE
- EEE
- Rede coletora

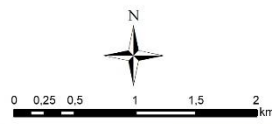
Esri, Garmin, GEBCO, NOAA
NGDC, and other contributors

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Sistema de Esgotamento Sanitário - SES

Concepção geral do sistema

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Fuso 22 Sul - MC W51°
 Bases Cartográficas: IBGE (2021); EMASA (2022)



Realização

Empresa Executora

6.1.1 Estação de tratamento de esgoto

A ETE Nova Esperança, localizada no bairro de mesmo nome, é a estação responsável pelo tratamento de esgotos gerados no município de Balneário Camboriú.

O processo de tratamento compreende tratamentos preliminar, secundário e terciário. A vazão máxima de projeto inicialmente foi de 695,88 L/s, para atender uma população de final de 256.843 habitantes. Os dados de projeto do dimensionamento da ETE, após revisão para ampliação, foram verificados e a vazão média afluyente às unidades do sistema adotada foi de 630 L/s e carga de DBO de 13.870 kg/dia.

O corpo receptor dos efluentes tratados da ETE é o Rio Camboriú, a uma distância de cerca de 2,3 km de sua foz com o Oceano Atlântico.

O manual de operação da ETE relaciona as unidades existentes e as identifica na Figura 42, que traz a imagem aérea da área. As 25 unidades existentes, incluindo as desativadas, estão relacionadas a seguir:

- Uma Lagoa anaeróbia (desativada);
- Duas Lagoas facultativas (desativada);
- Tratamento preliminar;
- Tanque de aeração - lodo ativado;
- Casa dos sopradores;
- Sala de controle dos sopradores
- Três decantadores secundários (em operação);
- Poço de reunião de lodo e caixas dos registros de manobras dos decantadores;
- Tanque de sucção das elevatórias de reciclo e descarte (proveniente dos decantadores);
- Uma estação elevatória de reciclo do lodo;
- Uma estação elevatória de descarte do excesso de lodo;
- Elevatório de espuma;
- Caixa de distribuição de vazão – proveniente do tanque de aeração;
- Uma sala de armazenamento de cilindros de cloro gasoso e respectivo sistema de dosagem;
- Sala de armazenamento de antiespumante e respectivas bombas dosadoras;
- Um tanque de contato (em operação);

- Uma Subestação de energia elétrica;
- Reservatório de diesel;
- Três grupos geradores a diesel;
- Estação de Tratamento do Lodo - ETL;
- Elevatória do caminhão hidrovácuo;
- Caixa de inspeção da tubulação de saída do efluente dos decantadores secundários;
- Apoio administrativo, que conta com sala dos operadores e do sistema supervisório CLP, sala de coordenação, banheiros, copa/cozinha e almoxarifado;
- Guaritas (localizadas nos acessos);
- Casa de depósito (desativado).

Figura 42 – Identificação das unidades de tratamento da ETE



Fonte: EMASA, 2021

O processo de tratamento inicia com a chegada do esgoto bruto proveniente de 4 estações elevatórias de esgoto e da estação de tratamento de lodo (ETL) da ETE, por meio de cinco tubulações individuais, que se encontram na caixa de recepção. Desta, o esgoto

segue por gravidade para as demais unidades do tratamento preliminar, compreendidas pelo gradeamento mecanizado e desarenador. A Figura 43 até a Figura 45 trazem as unidades do tratamento preliminar.

Figura 43 – Gradeamento.



Figura 44 – Gradeamento e canal pré-desarenador



Figura 45 – Desarenador



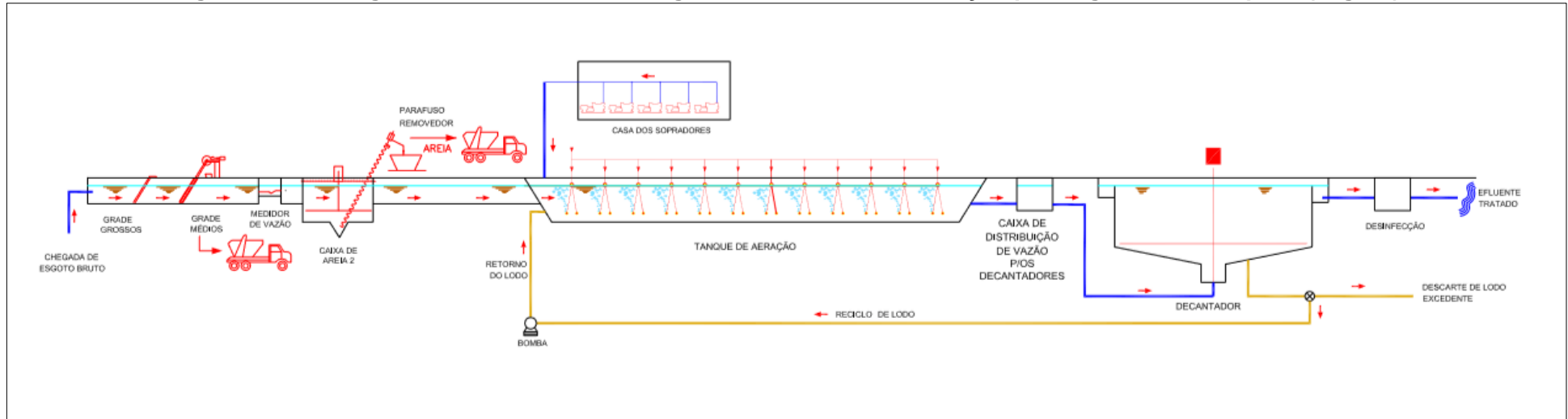
O gradeamento é do tipo fino e grosseiro, mecanizado, capaz de reter sólidos de diferentes espessuras. O desarenador, a jusante do gradeamento, trata-se de duas caixas de retenção de areia que operam em paralelo e contam com raspador mecanizado. Contígua à esta unidade está o medidor de vazão ultrassônico para medição da vazão de entrada da ETE.

Figura 46 – Medidor de vazão de entrada da ETE



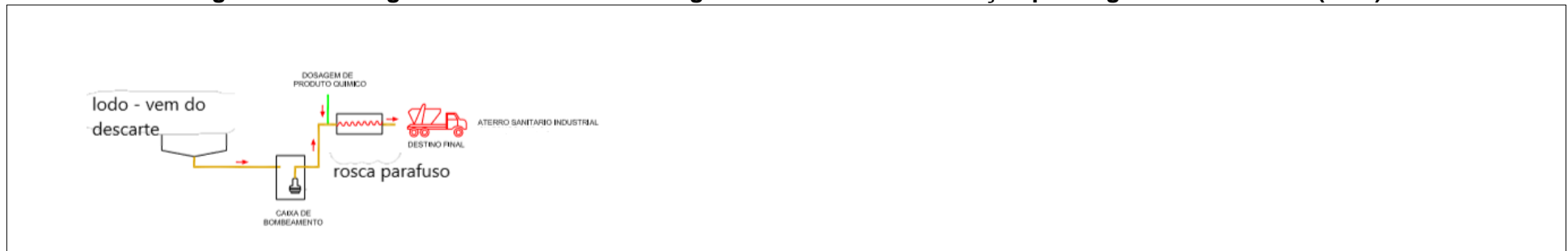
O tratamento empregado é por lodos ativados de aeração prolongada. A Figura 47 apresenta o fluxograma do processo de tratamento da fase líquida e a Figura 48, da fase sólida.

Figura 47 – Fluxograma do tratamento de esgoto: lodo ativado de aeração prolongada – fase líquida (esgoto)



Fonte: EMASA (2021)

Figura 48 – Fluxograma do tratamento de esgoto: lodo ativado de aeração prolongada – fase sólida (lodo)



Fonte: EMASA (2021)

O tratamento secundário inicia-se no processo biológico dos lodos ativados por aeração prolongada, mais precisamente nas lagoas de aeração. Estas unidades possuem 3,1 m de profundidade e volume total de 52.106 m³. O processo aeróbico ocorre por meio de cinco sopradores. No momento da visita técnica à ETE, a lagoa estava passando por obras para substituição da lona impermeabilizante e equipamentos, como os difusores de ar. A Figura 49 mostra a lagoa de aeração, a casa dos sopradores e os difusores de ar que serão instalados na unidade.

Figura 49 – Tanque de aeração e casa dos sopradores



Do tanque de aeração, o esgoto segue para a próxima etapa do tratamento compreendida por três decantadores secundários circulares (Figura 50). Os decantadores possuem profundidade de 4,4 m e 36 m de diâmetro.

Figura 50 – Decantador secundário



O lodo ativado retorna ao tanque de aeração por meio da elevatória de reciclo de lodo e o lodo excedente é conduzido até estação de tratamento de lodo (ETL) por meio da elevatória de descarte de lodo.

Figura 51 – Elevatória de descarte de lodo (esquerda) e de reciclo de lodo (direita)



O tratamento terciário compreende o processo de desinfecção do efluente tratado. Na ETE Nova Esperança, a desinfecção é por cloro gasoso, em que após dosado, o efluente segue para o tanque de contato para tratamento e posterior lançamento no rio Camboriú, corpo receptor. O órgão ambiental dispensou a Emasa de outorga de uso de

recursos hídricos para lançamento dos efluentes tratados, conforme Ofício SEMA/DRHS nº 0037/2021, uma vez que ainda este processo ainda não é realizado pelo órgão estadual.

Figura 52 – Cloro e dosadores (esquerda) e tanque de contato (direita)



A fase sólida do tratamento, na qual mostrou o fluxograma da Figura 48, refere-se ao tratamento do lodo gerado nos processos. A ETE conta com uma ETL com posta por um equipamento do tipo rosca parafuso que, por meio da adição de polímero e ação mecânica do equipamento, promove a separação da água da parte sólida. O lodo resultante é disposto em caçambas (Figura 53) e segue para aterro industrial por meio de empresa contratada.

Figura 53 – Estação de tratamento de lodo (ETL)



A equipe técnica da ETE mantém uma rotina operacional detalhada no manual de operações da ETE Nova Esperança, com os processos empregados em cada etapa do tratamento. O monitoramento é registrado em planilhas.

A ETE Nova Esperança conta com um laboratório operacional para análises de pH, Oxigênio Dissolvido, Sólidos Sedimentáveis, Sólidos Suspensos Totais, Turbidez, Temperatura, Cloro Residual Livre e ainda DBO_{5,20°}. A Figura 54 mostra imagens das instalações e equipamentos do laboratório.

Figura 54 – Laboratório



6.1.2 Redes coletoras

A coleta do esgoto gerado no município de Balneário Camboriú inicia-se pelas redes coletoras auxiliares, que conforme cadastro geral da rede coletora da EMASA de 2021, compreendem 7,92 km em toda a área de abrangência do sistema. O cadastro identifica as redes existentes por diâmetro e material, conforme detalha a Tabela 18, que estima um

total de 388 km de redes. Além destas, o sistema contém cerca de 25 km de linha de recalque. Observa-se um acréscimo significativo quando se compara aos dados do PMSB de 2013, quando a extensão naquele ano era de 165 km.

Tabela 18 – Redes coletoras de esgoto sanitário: extensão por diâmetro e material

Diâmetro (mm)	Extensão (m)			Total
	PVC	PEAD	FoFo	
75		248,1		248,1
100	93.663,5			93.663,5
150	262.917,5			262.917,5
180		6.708,8		6.708,8
200	6.114,1			6.114,1
225		1.822,1		1.822,1
250	3.699,4			3.699,4
280		323,1		323,1
300	3.000,8			3.000,8
335		360,3		360,3
350	1.463,3			1.463,3
400	372,7		115,2	488,0
450	136,0			136,0
500	602,5			602,5
600	724,0		8,6	732,6
630		5,0		5,0
700	852,6		624,7	1.477,3
710		2.135,4		2.135,4
800	852,4			852,4
900	1.057,3			1.057,3
Outros	5,1			5,1
Total	375.456,0	11.602,7	748,5	387.812,4

Observa-se que a rede coletora é predominantemente em PVC, que representa 97% do total, seguida por PEAD com 3% da rede neste material. Em ferro fundido (FoFo), pouco representativo, mas ainda existente no sistema, tem-se 0,2% da rede total.

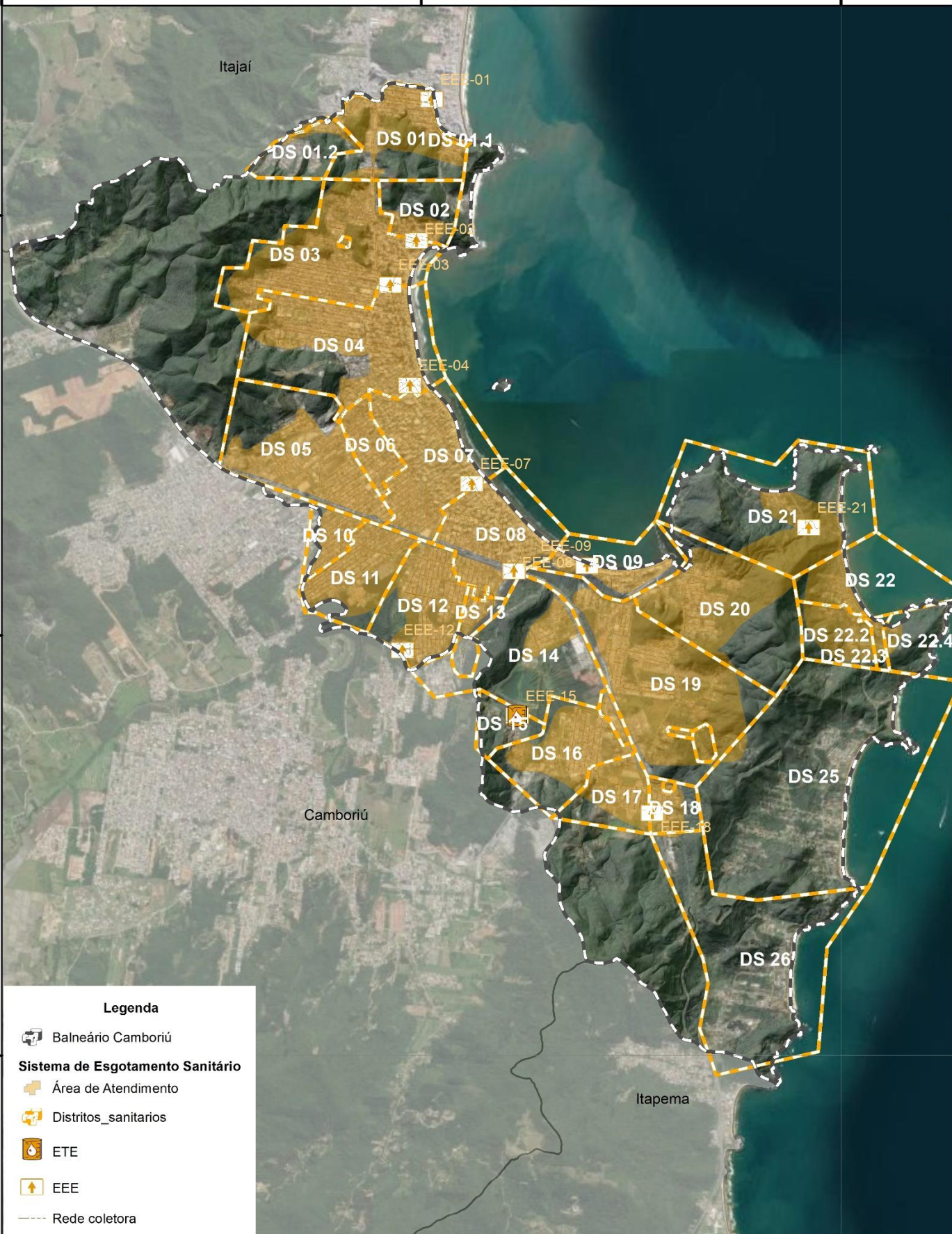
A rede é setorizada por meio de Distritos Sanitários (DS). Ao total são 26 DS e, a partir do cruzamento dos limites com a rede existente, foi possível estimar os DSs com maiores extensões de rede coletora. Este procedimento foi realizado por meio de ferramenta de geoprocessamento e exclui redes que eventualmente estejam além dos limites, o que justifica a diminuição do valor quanto se compara ao total de rede coletora.

Tabela 19 – Distritos sanitários (DSs), com extensão de rede

DS	Extensão (m)
DS 01	12.889,6
DS 01.1	443,6
DS 01.2	2.109,1
DS 02	3.636,0
DS 03	42.626,2
DS 04	42.705,7
DS 05	30.975,9
DS 06	11.441,8
DS 07	45.317,1
DS 08	30.150,6
DS 09	4.991,6
DS 10	11.152,4
DS 11	23.600,6
DS 12	24.889,0
DS 13	3.589,3
DS 14	6.715,9
DS 15	1.047,8
DS 16	12.640,0
DS 17	8.522,9
DS 18	3.074,4
DS 19	21.979,3
DS 20	13.264,4
DS 21	1.784,3
DS 22	2.566,5
DS 22.2	3.774,0
DS 22.3	210,5
DS 22.4	114,3
DS 26	55,5
Total	366.268,3

Os DSs com maiores extensões de rede coletora de esgoto são os DS 03, DS 04 e DS 07, ambos com cerca de 12% do total de redes, seguidos pelo DS 05, DS 08 com 8% do total das redes coletoras em suas áreas de abrangência.

A Figura 55 a seguir apresenta o mapa com os Distritos Sanitários de Balneário Camboriú, a rede coletora, a área de abrangência do sistema, a ETE e, ainda, as estações elevatórias de esgoto (EEE).



Legenda

Balneário Camboriú

Sistema de Esgotamento Sanitário

Área de Atendimento

Distritos sanitarios

ETE

EEE

Rede coletora



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Sistema de Esgotamento Sanitário - SES

Distritos Sanitários (DS)

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Fuso 22 Sul - MC W51*

Bases Cartográficas: IBGE (2021); EMASA (2022)



Realização

PREFEITURA BALNEÁRIO CAMBORIÚ

EMASA
Borrnento Camboriú

Empresa Executora

EVOLUA
AMBIENTAL
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

10 ANOS
1982-2022

Novas redes coletoras estão sendo executadas na região sul, visando o atendimento da região, como mostram a Figura 56 e Figura 57.

Figura 56 – Rede coletora em execução na rua Rodesindo Pavan, região sul.



Figura 57 – Rede coletora em execução na rua Daniel Anastácio Fraga, região sul.



A partir das visitas técnicas e cadastro da EMASA, relaciona-se 11 estações elevatórias de esgoto visitadas e as nomeia, conforme apresentado no mapa da Figura anterior. A seguir, registros fotográficos das EEEs visitadas, apresentados da Figura 58 até a Figura 66.

Figura 58 – EEE 01



Figura 59 – EEE 02



Figura 60 – EEE 03



Figura 61 – EEE 04



Figura 62 – EEE 07



Figura 63 – EEE 08



Figura 64 – EEE 12



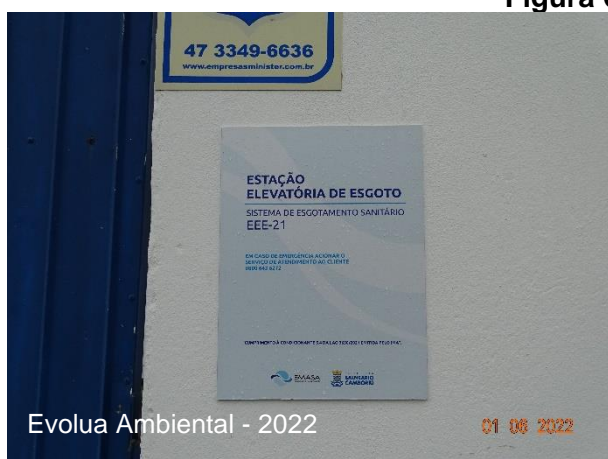
Figura 65 – EEE 15



Evolua Ambiental - 2022

03 06 2022

Figura 66 – EEE 21



Evolua Ambiental - 2022

01 06 2022



Evolua Ambiental - 2022

01 06 2022

Quadro 13 – Estações elevatórias de esgoto.

Nome	Distrito sanitário	Endereço	Situação
EEE-01	DS -01	Av. Carlos Drumond de Andrade, S/N, Praia dos Amores	Operando
EEE-01.02	DS-01	Rua Machado De Assis	Operando
EEE 01.03	DS-01	Avenida Arapongas	Conclusão prevista para 30/10/2022
EEE-02	DS -02	Rua Jacob Schmidt, FR 56, Bairro dos Pioneiros	Operando
EEE-03	DS -03	Av. Brasil, esquina com Rua 1931	Operando
EEE 03.02	DS-03	RUA BEIJA FLOR	Operando
EEE 03.03	DS-03	RUA JURUVA	Operando
EEE-04	DS -04	Av. Alvim Bauer, esquina com Av. Brasil	Operando
EEE 04.02	DS-04	Rua Jordânia	Conclusão prevista para 30/10/2022
EEE-05	DS -05	Rua 1822, L147 entre 4a Av. e Marginal, Centro	Operando
EEE-06	DS -06	Rua 1822, LD587, Centro	Operando
EEE-07	DS -07	Rua 2950, S/N, Centro	Operando

Nome	Distrito sanitário	Endereço	Situação
EEE-08	DS -08	Rua 3700, S/N, Centro	Operando
EEE-09	DS -09	Av. Atlântica, S/N, Centro	Operando
EEE-10	DS -10	Rua Campo Erê, S/N, Bairro dos Municípios	Operando
EEE-11	DS -11	Rua Barra Velha, S/N, Bairro dos Municípios	Operando
EEE-11.02	DS-11	Rua Brusque, frente ao N°921, Bairro Municípios	Operando
EEE-11.03	DS-11	Rua Bom Retiro, frente ao N°901, Bairro Municípios	Operando
EEE-11.04	DS-11	RUA CORUPÁ	Operando
EEE-12	DS -12	Rua Aurora, S/N, Bairro Jardim Iate Clube	Operando
EEE-13	DS -13	Rua Dom Manuel, S/N, Bairro Vila Real	Operando
EEE-13.02	DS-13	Rua Avelon Cordeiro	Operando
EEE-14	DS -14	Rua Amador Bueno Ribeira, S/N, Parque dos Bandeirantes	Operando
EEE-15	DS -15	Rua José Cesário Pereira, S/N, Bairro Nova Esperança	Operando
EEE-16	DS -16	Rua Nova Iguaçu, S/N, Bairro Nova Esperança	Operando
EEE-16.02	DS-16	Avenida Marginal Oeste	Operando
EEE-16.03	DS-16	Rua Da Pedra Branca	Conclusão prevista para 30/04/2023
EEE-17	DS -17	Rua Paulo Marciano Cunha, FR 147, Loteamento Schultz	Operando
EEE-18	DS -18	Rua José BR-101, Loteamento Schultz	Operando
EEE-18.02	DS-18	Rua Mário José da Silva	Operando
EEE-19	DS -19	Rua Donaciano Santos, 570, Bairro São Judas	Operando
EEE-19.02	DS-19	Rua Edson Linhares Cruz	Operando
EEE-19.03	DS-19	Rua Samuel Rocha	Operando
EEE-19.04	DS-19	Rua Evaldino Venancio Cunha	Conclusão prevista para 30/04/2023
EEE-20	DS -20	Rua José Francisco Vitor, S/N, Bairro Barra	Operando
EEE-21.02	DS -21	Rua Pedro Sabino Vicente, S/N, Praia Laranjeiras	Operando
EEE-21	DS -21	Rua Bento Cunha, S/N, Praia de Laranjeiras	Operando
EEE-22	DS -22	Rod. Rodesindo Pavan, esquina com Rua da Figueira, Taquaras	Operando
EEE-22.02	DS-22	Rod. Rodesindo Pavan, final da praia, Taquaras	Operando
EEE-22.03	DS -22	Rua Jacarandá, S/N, Praia de Taquaras	Operando
EEE-22.04	DS -22	Rua Jacarandá, S/N, Praia de Taquaras	Operando
	DS -25		Primeiro semestre 2023
	DS -26		Primeiro semestre 2023
		R. Angelina, s/n - Municípios, Balneário Camboriú	Operando
		R. Alameda Parque Natural, Municípios, Balneário Camboriú - SC	Operando

Fonte: Emasa (2022)

6.2 LIGAÇÕES CLANDESTINAS

As ligações clandestinas em esgotamento sanitário compreendem as ligações de drenagem de águas pluviais, também chamadas de ligações cruzadas. Esta prática muitas vezes é não intencional e ocorre no momento que o usuário objetiva conectar suas águas pluviais à galeria pública, mas se liga à rede de esgoto. A existência destas ligações pode ser identificada em momentos de chuvas intensas, caso haja o transbordamento de água nos poços de visitas das redes de esgoto.

A EMASA possui um programa chamado Se Liga na Rede que fiscaliza as ligações dos imóveis do município desde o ano de 2016. Em busca de ligações irregulares de qualquer tipo – incluindo ligações de esgoto nos rios – desde 2018, são lacradas quando encontradas nas vistorias. A Tabela 20 apresenta a quantidade de vistorias realizadas por fase e a Tabela 21, o total de imóveis vistoriados, o total de imóveis adequados e o total de imóveis irregulares encontrados por bairro da cidade.

Tabela 20 – Vistorias realizadas por fase

Fase	Vistorias Realizadas
Inspeção	36.820
Reinspeção	38.272
Fiscalização	10.545
Inspeção após Auto de Infração	1.132
Reinspeção após Auto de Infração	345
Fiscalização após Auto de Infração	132
Total	87.246

Fonte: EMASA (2022)

Tabela 21 – Resultado de inspeções, por bairro

Bairro	Total de Imóveis	Vistoriados	Adequado	Inadequado
Nações	7.356	7.798 106%	3.174 41%	4.624 59%
Ariribá	1.102	1.141 104%	363 32%	778 68%
Pioneiros	935	1.073 115%	452 42%	621 58%
Centro	10.082	11.149 111%	4.449 40%	6.700 60%
Praia dos Amores	718	629 88%	162 26%	467 74%
Estados	923	957 104%	287 30%	670 70%
Vila Real	3.597	3.871 108%	1.281 33%	2.590 67%
Nova Esperança	2.470	2.534 103%	961 38%	1.573 62%
São Judas	1.506	1.493 99%	379 25%	1.114 75%
Barra	2.250	2.200 98%	658 30%	1.542 70%
Laranjeiras	54	68 126%	21 31%	47 69%
Taquaras	615	569 93%	241 42%	328 58%
Municípios	3.134	3.338 107%	1.035 31%	2.303 69%
Total	34.742	36.820 106%	13.463 37%	23.357 63%

Fonte: EMASA (2022)

Valores acima de 100% na coluna de imóveis vistoriados, referem-se aos que sofreram reinspeção. Os resultados do programa trazem dados alarmantes, uma vez que todos os bairros possuem acima de 58% de imóveis irregulares, dentre os vistoriados. A média de irregularidade é de 66% dentre os vistoriados.

Dentre as irregularidades encontradas, são mais representativas as relacionadas à existência de caixa de gordura, abrangendo 64% do total de irregularidades, conforme relaciona a Tabela 22. Entretanto, 25% das irregularidades trata-se de não conexão à rede de esgoto - total ou parcial e, 10% das irregularidades encontradas são de conexão de água pluvial na rede de esgoto, a ligação cruzada.

Tabela 22 – Irregularidades encontradas por tipo

Irregularidade	Quantidades	
Não conectado à rede de esgoto	4.006	14%
Conectado parcial a rede de esgoto	3.024	11%
Esgoto sanitário conectado à rede pluvial	141	0%
Água pluvial conectada à rede de esgoto	2.893	10%
Existência de fossa filtro/sumidouro	277	1%
Inadequações na caixa de gordura	8.295	29%
Inexistência de caixa de gordura	9.892	35%

Fonte: EMASA (2022)

Quando não há ligação do esgotamento sanitário à rede coletora de esgoto, a alternativa do imóvel é utilizar de fossas muitas vezes rudimentares ou, simplesmente, lançar o esgoto de forma inadequada em rios, córregos no sistema de drenagem de águas pluviais, que tem seu ponto de lançamento nos corpos hídricos do município.

A Lei nº 4.260/2019 alterada pela Lei nº 4.630/2022, "Institui a obrigatoriedade da Declaração de Regularidade Sanitária de edificações e dá outras providências." O Art. 1º estabelece que todos os imóveis, localizados em áreas contempladas pelo sistema de rede de esgotos no Município de Balneário Camboriú, são obrigados a apresentar "Declaração de Regularidade Sanitária" de edificações, à Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú - EMASA, até 31 de agosto de 2022." Excluem da exigência os imóveis unifamiliares residenciais, como as casas.

O procedimento deve iniciar com uma vistoria realizada por técnico habilitado contratado pelo empreendimento (edifício, por exemplo) a fim de confirmação da regularidade das ligações prediais. Caso encontrem irregularidades, devem ser corrigidas previamente a fim de cessar qualquer ligação clandestina ou irregular. Uma vez que o imóvel tenha todas as ligações regulares, o representante legal deve proceder com a

declaração de regularidade sanitária junta à EMASA. Com o protocolo da Declaração de Regularidade Sanitária de Edificações, devidamente instruído com os documentos necessários, caberá à EMASA realizar vistoria no imóvel e, confirmada a veracidade do declarado, emitir certificado que terá validade de três anos ou até alteração no sistema de esgoto do imóvel, o que ocorrer primeiro

A lei estabelece que o descumprimento do prazo, acarretará a aplicação de multa, no valor equivalente a 1 UFM (uma Unidade Fiscal Municipal) por unidade autônoma (economia) do imóvel limitada a 10 UFM por edificação, renovável a cada 30 (trinta) dias e enquanto perdurar a omissão.

O não cumprimento das recomendações técnicas e das exigências legais quanto à interrupção de ligações clandestinas de esgoto sanitário acarreta a continuidade da poluição dos corpos hídricos e conseqüentemente das praias de Balneário Camboriú.

6.3 INFORMAÇÕES E INDICADORES DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

A prestação de serviço da EMASA compreende toda o município de Balneário Camboriú por meio do sistema de esgotamento sanitário. Conforme informação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, desde o Censo do ano 2000, o município é integralmente compreendido por população urbana.

As informações a seguir visam apresentar dados numéricos acerca do atendimento, da produção de esgoto etc., a fim de compreender a abrangência do sistema. São apresentados dados históricos dos últimos cinco anos, de 2017 a 2020, com informações disponíveis pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Complementam-se a estes, dados fornecidos pela EMASA referente ao ano de 2021.

Inicia-se pela Tabela 23 que traz o histórico da cobertura do sistema de abastecimento de água em Balneário Camboriú. O sistema margeia a universalização, com 95% de cobertura da população desde 2019. O 5% restantes possivelmente serão atingidos quando do início da operação da rede que está em implantação na região sul da cidade.

Tabela 23 – Cobertura do sistema de esgotamento sanitário

Informações	2017	2018	2019	2020	2021
Índice de atendimento total de esgoto (%)	86	94	95	95	95

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2017 a 2021.

6.3.1 Ligações e economias

O conceito de ligações e economias foi detalhado no item 5.4.1 ao descrever ligações e economias do sistema de abastecimento de água. Observa-se que o sistema apresentou gradativa expansão nas ligações e economias do sistema de esgotamento sanitário desde o ano de 2017. Os dados de economias de 2017 e 2018 apresentam erro de preenchimento, são ignorados nesta análise e incluiu-se tachado para identificação de dados inconsistentes.

Tabela 24 – Ligações e economias no SES

Informações	2017	2018	2019	2020	2021
Ligações Totais	24.998	25.262	28.121	26.291	27.120
Ligações Ativas	23.761	24.593	28.121	26.291	27.120
Economias Ativas	23.761	24.593	70.530	81.618	86.349
Economias Ativas Residenciais	21.221	22.639	62.635	71.943	75.413
Densidade de economias por ligação	1,0	1,0	2,5	3,1	3,2

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2017 a 2021

Atualmente são 86.349 economias ativas e 27.120 ligações. A densidade de economias por ligação também é crescente ao longo dos anos, atualmente atingindo a marca de 3,2 economias por ligação.

6.3.2 Redes coletoras

As redes coletoras são canalizações para coleta do esgoto gerado no município e adução até a estação de tratamento de esgotos. A Tabela 25 traz a extensão da rede coletora nos sistemas de esgotamento sanitário desde o ano de 2017 até o ano de 2021.

Tabela 25 - Rede coletora de esgoto

Informações	2017	2018	2019	2020	2021
Extensão da Rede Coletora (km)	300	300	310	310	310
Índice de Expansão da Rede Coletora (%)	-	-	3%	-	-
Extensão da rede de esgoto por ligação	12,7	11,9	11,4	11,4	0
Índice de coleta de esgoto (%)	98	98	100	100	99

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2017 a 2021

Quando se compara os dados de crescimento do número de ligações e economias com a expansão da rede coletora, entende-se que o sistema está implantado e a adesão é gradativa pelos usuários. Tal fato é evidente dada a estabilidade da extensão da rede coletora existente.

O índice de coleta de esgoto, que relaciona o volume de água consumido pelo município a partir de dados de abastecimento de água com o volume de esgotos coletados,

indica que 99% do volume de esgoto gerado é coletado em Balneário Camboriú. Quanto aos índices de tratamento dos últimos anos, a Tabela 26 traz dados positivos de atuais 99% de tratamento das águas residuais decorrentes do consumo de água tratada no município.

Tabela 26 – Índice de tratamento de esgoto.

Informações	2017	2018	2019	2020	2021
Índice de esgoto tratado referido à água consumida	98	98	100	100	99

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2017 a 2021

Os principais índices de esgotamento sanitário em Balneário Camboriú indicam a situação favorável do sistema, principalmente quando se compara aos demais municípios da região e do Brasil. Atualmente (2021) tem-se o índice de atendimento de 95% da população do município; o índice de coleta dos esgotos gerados de 99% e, de toda a água consumida no município proveniente do SAA de BC, 99% são tratados.

6.4 GERAÇÃO DE ESGOTO E CAPACIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

A Tabela 27 apresenta o volume de esgotos coletados e o volume de esgotos tratado desde o ano de 2017. A informação do SNIS repassada pela EMASA é de igualdade entre os números, o que evidencia que todo o esgoto coletado é efetivamente tratado na ETE de Balneário Camboriú.

Tabela 27 – Produção e tratamento de esgoto

Informações	2017	2018	2019	2020	2021
Volume de esgotos coletado (1.000 m ³ /ano)	14.119	15.169	17.424	15.630	15.068
Volume de Esgoto Tratado na ETE (1.000 m ³ /ano)	14.119	15.169	17.405	15.630	15.068
População Total do Município	135.268	138.732	142.295	145.796	149.227
População total atendida com esgotamento sanitário	117.000	130.000	135.000	138.506	141.764

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2017 a 2021

A população total do município em 2021 conforme estimativa de contagem da população do IBGE é de 149.227 habitantes e, por sua vez, a população atendida pelo sistema é de próximo de 142 mil habitantes. A partir do dado do SNIS referente ao volume de esgoto tratado apresentado na Tabela 27, chega-se à vazão média de tratamento de cerca de 480 L/s. A estação de tratamento de esgotos, por sua vez, tem capacidade para tratamento de próximos de 700 L/s e atendimento de população de 257 mil habitantes, conforme descrito no item 6.1.1.

6.5 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO SERVIÇO

A estrutura organizacional da EMASA foi apresentada no tópico de abastecimento de água, mais precisamente no Quadro 10 - Quadro de cargos de provimento em comissão da EMASA e no Quadro 11 - Quadro de cargos de provimento efetivo da EMASA.

Na Estação de Tratamento de Esgoto Nova Esperança são 15 operadores que alternados em quatro turnos diários de 6h.

Da equipe descrita nos Quadros supracitados, são lotados na ETE dois coordenadores de estação (cargos comissionados), oito vigilantes contratados para segurança patrimonial e controle de acesso a ETE (serviço terceirizado), um analista químico – funcionário efetivo da EMASA, um engenheiro químico - funcionário cedido da Vigilância Sanitária, um auxiliar operacional (terceirizado), três técnicos de laboratório, um estagiário de laboratório, um responsável pelo almoxarifado e um estagiário. Além destes, a ETE conta com equipe de eletromecânica composta de duas a quatro pessoas (serviço terceirizado), além da equipe de manutenção geral e roçada com três pessoas.

6.6 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA

A análise da situação econômico-financeira do sistema de forma individual não é possível, uma vez que os custos operacionais são apresentados de forma unificada para atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. A descrição apresentada no item 5.7 atende o que se objetiva com este tópico e não será replicada. Entretanto, alguns dados específicos serão apresentados para complementação e melhor entendimento das despesas e receitas relacionadas exclusivamente ao esgotamento sanitário.

A Tabela 28 apresenta o avanço dos últimos 5 anos da tarifa média de esgoto, em reais por metro cúbico de esgoto gerado e a participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total.

Tabela 28 – Indicadores econômico-financeiros em esgotamento sanitário

Indicadores	2017	2018	2019	2020	2021
Tarifa média de esgoto (R\$/m³)	2,94	2,88	2,80	1,31	1,27
Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total (%)	37,94	38,51	35,62	18,51	18,13
Receita Operacional Direta de Esgoto (R\$/ano)	28.740.983	29.951.412	31.108.982	15.030.285	15.326.683

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2017 a 2021

A tarifa média de esgoto sofre redução gradativa ano a ano, indo de encontro ao aumento do número de ligações que promove maior rateio das despesas. A participação da receita de esgoto face à total é ainda pouco expressiva, sendo atualmente de cerca de 18%. Anualmente, a receita é de cerca de 15 milhões de reais, conforme dados de 2020 e 2021.

Quanto aos investimentos realizados, a Tabela 29 traz os aportes feitos pela EMASA, com recursos próprios, desde o ano de 2017, quando teve o maior desembolso do período analisado.

Tabela 29 – Investimentos realizados em esgotamento sanitário

Indicadores	2017	2018	2019	2020	2021
Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo prestador de serviços (R\$/ano)	13.134.095	6.823.469	7.312.191	9.193.248	8.665.955

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2017 a 2021

Observa-se que, anualmente, altos investimentos são realizados no setor, sendo que no último ano ficou próximo de 9 milhões de reais.

6.7 PERCEPÇÃO DA SOCIEDADE

Entre os entrevistados pelo questionário 83% indicaram que suas residências estão ligadas à rede pública de esgotamento sanitário, mesmo que a rede coletora de esgoto já esteja disponível em 95% do município. Entre os que indicaram que não estão ligados, 75% indicaram que não há rede de esgoto em sua rua (localizados nos bairros Estaleiro, Estaleirinho), 12,5% que está aguardando retorno de solicitação (no bairro Taquaras) e 12,5% que não fez ligação porque não foi notificado para tal. O Decreto Municipal nº 4.237/2005 indica em seu Art. 53º a obrigatoriedade da ligação das habitações à rede de esgoto:

Art. 53 A pessoa proprietária de habitações construídas em locais servidos por coletores públicos de esgotos, é obrigado a usá-los, não sendo permitido nesses casos, o uso de fossas sépticas e absorventes, de acordo com o disposto no art. 17 da Lei Federal 8.080 de 19 de setembro de 1990, artigos. 25 e 26 da Lei Estadual 6.320 de 20 de dezembro de 1983, regulamentada através do Decreto Estadual 24.980 de 14 de março de 1985, respeitadas as exigências técnicas da EMASA.

No questionário foram realizadas perguntas com relação à rede coletora de esgoto, visando obter informações do usuário do sistema. As perguntas estão apresentadas no que segue e também a porcentagem de respostas afirmativas:

- Cheiro de esgoto próximo às bocas-de-lobo: 43%;
- Cheiro de esgoto próximo de rios e córregos: 50%;
- Conhecimento de haver ligações de esgoto diretamente em rios e córregos: 41%;
- Ocorrência de água saindo pela tampa dos postos de visitas: 26%.

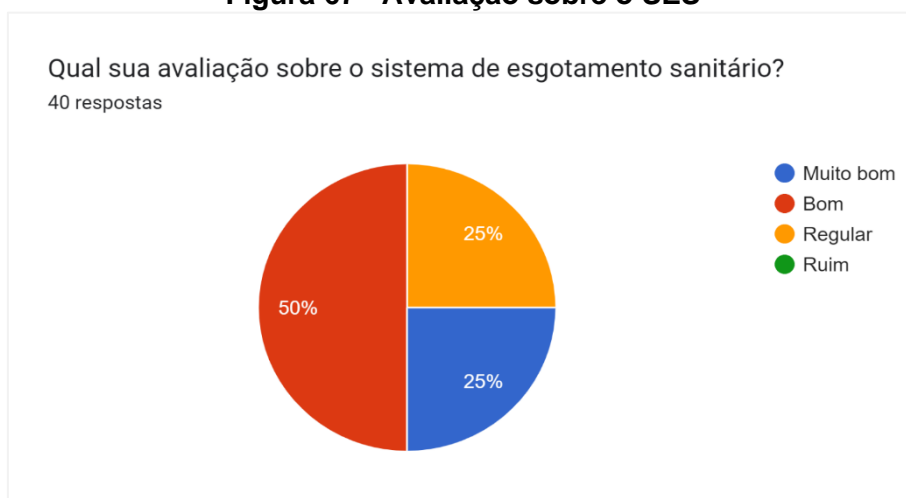
Essas informações e reclamações devem ser repassadas diretamente para a EMASA, para que a equipe de fiscalização e manutenção possam remediar as situações.

Nas reuniões setoriais também foram apresentadas as seguintes reclamações

- Cheiro da ETE devido ao sistema não estar funcionando plenamente. Ainda que essa ocorrência seja considerada atípica, o corpo técnico da EMASA explicou a situação atual das obras na ETE, que estão previstas para serem finalizadas até o final do ano, onde deverá sanar esse problema.
- Melhoria da estação de elevatória de esgoto localizada na Praia dos Amores;
- Cheiro de esgoto que emana dos rios, principalmente do rio Marambaia, Ariribá e Camboriú. Para resolver essas situações foram solicitados que as ações do programa “Se liga na rede” sejam intensificadas, já que a percepção é positiva quanto ao trabalho realizado nesse programa;
- Reclamação sobre o bairro Nova Esperança, onde ainda que a rede de esgoto já esteja implantada, a falta de energia elétrica para ligar a estação elevatória de esgoto impede o uso da rede. Corpo técnico da EMASA indicou que essa situação depende diretamente da CELESC e que precisa ser respeitado os trâmites internos da empresa de energia elétrica.

Com relação ao sistema de esgotamento sanitário, a percepção da sociedade mostra-se satisfatório com o serviço ofertado, como apresentado na Figura 67, onde 25% dos entrevistados indicam que o serviço é muito bom, 50% indicam que é bom e 25% indicam regular.

Figura 67 - Avaliação sobre o SES



Dois assuntos foram pautas em todas as reuniões, com relevante importância para as atividades presentes e futuras, sendo a limpeza do canal do rio Marambaia, melhoria essa que contribuirá também com o sistema de drenagem das águas pluviais. E também a importância do saneamento básico no município de Camboriú, município esse da mesma bacia hidrográfica e que influencia diretamente na qualidade das águas dos rios que desembocam em BC.

6.8 ANÁLISE CRÍTICA

O sistema de esgotamento sanitário de Balneário Camboriú possui índices favoráveis quanto a atendimento e tratabilidade, além de possuir capacidade de atendimento conforme crescimento populacional do município, que será precisamente analisada no prognóstico dos serviços. A expansão do sistema para a região sul trará a universalização desejada à prestação do serviço.

As estações elevatórias de esgoto deverão passar por reforma nos próximos meses, conforme informado pela EMASA, a fim de promover a recuperação das estruturas, pinturas e afins.

A ETE passa por reforma na lagoa de aeração e irá proporcionar melhoria no tratamento, uma vez que os equipamentos também estão sendo renovados. O atual problema de fortes odores atuais na região da ETE está relacionado à estas obras, espera-se que cessem com a finalização.

De forma geral, o sistema opera satisfatoriamente e é capaz de atender ao crescimento populacional. Investimentos de melhoria devem ser realizados em conformidade com os projetos técnicos e gargalos pontuais identificados na operação.

7 LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, foi instituída pela Lei nº 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto nº 10.936/2022, e estabelece as diretrizes, responsabilidades, princípios e objetivos que norteiam os diferentes participantes na implementação da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, assim como da obrigatoriedade da elaboração e aprovação do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.

A Lei nº 14.026/2020, conhecida como o Novo Marco Legal do Saneamento Básico, trouxe como objetivo principal o de universalizar e qualificar a prestação dos serviços dos quatro eixos do saneamento básico. Na gestão dos resíduos sólidos e limpeza urbana trouxe prerrogativas como a obrigatoriedade dos municípios na cobrança sobre os serviços de limpeza urbana e finalizar, até o ano de 2024, com todos os lixões no território nacional.

Paralelo a obrigatoriedade da elaboração de plano de gestão de resíduos sólidos, o governo federal, por meio do Decreto 11.043/2022, aprovou o Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES. No seu art. 3º indica que *“os planos de resíduos sólidos estaduais, microrregionais, de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, intermunicipais e municipais deverão estar em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos e com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos”*.

Em seu Art. 9º, a PNRS expressa a ordem de prioridade das ações a serem observadas para a gestão e o gerenciamento adequados dos resíduos sólidos, como apresentados na Figura 68. A PNRS indica que somente os rejeitos deverão ser encaminhados para disposição final ambientalmente adequada, já que os resíduos orgânicos e os recicláveis devem ser encaminhados para reutilização, reciclagem e compostagem, de acordo com sua composição (BRASIL, 2010).

Figura 68 – Priorização de ações de gestão dos resíduos sólidos



Fonte: Evolua Ambiental, adaptado de PLANARES (2022)

Sobre os resíduos recicláveis, o PLANARES apresenta baixos índices de recuperação dos resíduos, dificultando o retorno e aproveitamento dos materiais descartados pelo setor produtivo. Ainda que com atuação bastante ampla de catadores informais, o índice geral de reciclagem geral no país é muito baixo, de apenas 2%. O PLANARES indica que: *“ainda registra-se um grande volume de resíduos sólidos sendo destinados para unidades de disposição final licenciadas, como também se observa um grande volume de resíduos e rejeitos sendo destinados de forma inadequada, em aterros controlados ou lixões”* (BRASIL, 2022).

Para que os índices nacionais melhorem, o planejamento a nível estadual e, principalmente, municipal é essencial. Então, os planos municipais de saneamento básico e de gestão dos resíduos sólidos devem passar constantemente por atualizações, visando atender não somente o prazo estabelecido na PNRS, como também de alinhar suas metas e ações.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - RESUMO

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Balneário Camboriú, aprovado em 2013, descreveu os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos conforme

informações do Quadro 14. O intuito do conteúdo é permitir uma possível comparação ao leitor, acerca da alteração do cenário que será descrito neste relatório.

Quadro 14 - Resumo da descrição dos resíduos sólidos no ano de 2012, conforme PMSB (2013)

Resumo do diagnóstico apresentado no PMSB em Revisão					
Contrato com a Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento desde 1998					
Serviço	Produção (t/mês)	Coleta	Transporte	Destinação / Disposição final	Percentual de atendimento
Resíduos Sólidos Urbanos	4451,05	Ambiental	Ambiental	Aterro Canhanduba	100 %
Resíduos recicláveis	159,73	Ambiental	Ambiental	ASSCOMAR, COOPEMAR, ASCBAC	100 %
Resíduos de serviços da saúde	16,03	Ambiental	Ambiental	Aterro Canhanduba	100 %
Limpeza Urbana		Ambiental	Ambiental	Aterro Canhanduba	100 %
Produção RSU	1,08 kg/hab.dia				
Custo do Contrato para o ano de 2011					
Serviço	Custo R\$/mês	Decreto Municipal 6436/2012 – estabelece valores de TCL e TCLH			
Coleta de resíduos domésticos e coleta especial programada	486.465,57				
Coleta e destinação final dos resíduos recicláveis	41.024,79				
Varrição manual de vias pavimentadas e com meio fio	324.668,11				
Serviços gerais de limpeza urbana*	377.825,68				* Varrição mecanizada de vias pavimentadas e com meio fio, capina manual de vias pavimentadas e com meio fio, capina mecanizada de vias pavimentadas e com meio fio, raspagem de vias pavimentadas e com meio fio, pintura de meio fio, limpeza de boca de lobo, limpeza manual da praia e limpeza mecanizada da praia
Coleta de RSS	13.457,15				
Tratamento e disposição final dos RSS	2.623,5				
Implantação, ampliação, operação e manutenção do aterro sanitário da Canhanduba	72.082,70				
Dados operacionais					
Serviço	Equipamentos / Funcionários	Ano	Temporada		
Coleta e Transporte de RSU	Caminhão coletor compactador	8	11		
	Motorista	18	29		
	Coletor	40	63		
Coleta e Transporte de Resíduos Recicláveis	Caminhão baú		2		
	Motorista		2		
	Coletor		4		

Resumo do diagnóstico apresentado no PMSB em Revisão			
Varrição manual de vias pavimentadas e com meio fio	Serventes	93	113
	Auxiliar de fiscal		5
	Fiscal		2
	Encarregado		1
Serviços gerais de limpeza urbana*	Serventes	30	52
	Auxiliar de fiscal		1
	Fiscal		1
Coleta e transporte de RSS	Fiorino		1
	Motorista		1
	Coletor		1
Disposição final dos resíduos recicláveis – COOPEMAR (Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Balneário Camboriú)			
Cooperados	12		
Sede	Inexistência de sede formal, com galpão alugado da Prefeitura de BC, não recebe água da EMASA e sim por meio de caminhões pipa, sem licença ambiental		
Apoio da Prefeitura Municipal	Disponibilidade de água potável, energia elétrica, transporte até a usina, PSF, vigilância sanitária, uso do espaço sem pagamento de aluguel, 6 cestas básicas por mês		
Equipamentos	1 picadora de papel, 1 prensa de 600 kg, 1 esteira de 9m de comprimento, 1 elevador de 600 kg		
Produção	12 a 14 t/semana		
Resíduos da Construção Civil			
Pequeno gerador	Coleta e transporte pela Secretaria Municipal de Obras que faz o reaproveitamento do material em pequenos aterros ou em um terreno no bairro Nova Esperança		
Grande gerador	Conforme licenciamento da obra		
Disposição final dos Resíduos Sólidos Urbanos			
Local	Aterro Sanitário da Canhanduba, iniciado em junho de 2006, recebe resíduos de BC e Itajaí, com vida útil de 23 anos e com obras de ampliação, recebe 315 t/dia, 9450 ton/mês e 114.000 t/ano de RSU, sendo 53% de Itajaí e 47% de BC, está distante 13km da sede de BC		
Licenças Ambientais	LAO 058/2012: 4ª etapa do aterro / LAO 1050/2007: operação da autoclave		
Quadro operacional	30 (serventes, servente vazador, operador de ETR, operador de Autoclave, operador de máquinas, encarregado, auxiliar administrativo e engenheiro)		
Equipamentos	01 caminhão caçamba, 01 poliquindaste, 01 escavadeira hidráulica e 01 trator esteira		
Estação de Tratamento de Efluentes	duas lagoas anaeróbias, lodos ativados e decantador secundário, lagoa de clarificação e tratamento físico-químico com floculação e decantação, desinfecção por UV		
Logística Reversa			
Pneus	Não possui destinação específica		
Pilhas	nas escolas municipais possui ecopontos		
Logística Reversa			
Projeto	Eco-ação Sacolas Retornáveis	uso de sacolas retornáveis	
	PMBC, Sec de Educação, de Meio Ambiente e EMASA	ocorreu em 2009, 2010 e 2011	
Projeto	Coleta de Pilhas	ecoponto nas escolas municipais, encaminha para uma empresa em São Paulo	

Resumo do diagnóstico apresentado no PMSB em Revisão		
	Secretaria de Meio Ambiente e de Educação	
Projeto	de Óleo no Futuro	coleta de óleo de cozinha
	Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável, SDR de Itajaí, PMBC e empresa Ambiental Santos	não descreve sobre o programa
Projeto	Espaço Ambiente	oficina de papel reciclado
	coletado nas escolas municipais doado pelos alunos	
Programa	Coleta Seletiva: Programa Terra Limpa	
	Desenvolvido nos núcleos de educação infantil e centros educacionais municipais, com temáticas anuais	
Projeto Cidade Limpa Criança Feliz	Realizado pela Ambiental para as crianças do 4º ano, para conhecimento da coleta de lixo e do aterro sanitário	
Logística Reversa		
Pontos Negativos	Ausência de PMGIRS	
	Descarte irregular de resíduos com logística reversa obrigatória junto dos resíduos comuns	
	descarte de resíduos recicláveis junto dos resíduos comuns	
	ocorrência de acidente de trabalho	
Pontos Positivos	não realiza a trituração dos RSSS após passar por autoclave	
	Coleta de RSSS com veículo adequado, licenciado e exclusivo	
	Existência de Política Municipal de Educação Ambiental; e programas de educação ambiental	
	Disposição de RSSS em local apropriado	
	Universalização dos serviços de coleta de resíduos sólidos	
	Disposição ambientalmente adequada dos resíduos sólidos	
Problemas operacionais	Regularidade nos serviços de limpeza urbana e coleta de resíduos sólidos, recicláveis e de saúde	
	Mistura de resíduos como resíduos perigosos, pesados	
	Mau uso das lixeiras, com acondicionamentos incorretos	
	Dificuldade de trajeto	

7.1 GESTÃO DOS SERVIÇOS

A Secretaria do Meio Ambiente – SEMAM, é responsável pela gestão dos resíduos sólidos, e a Secretaria de Obras pelos serviços de limpeza urbana. A operação desses serviços é prestada pela empresa Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento por meio de concessão dos serviços

O edital da concessão dos serviços prevê “os serviços de limpeza pública: coleta, coleta seletiva, transporte, tratamento, disposição final dos resíduos sólidos, incluindo

implantação e operação de aterro sanitário, vala séptica e incinerador, atendendo as normas técnicas e legais de Saúde Pública e Meio Ambiente”, conforme edital publicado no Jornal de Santa Catarina, em 17 de outubro de 1997. O contrato de concessão dos serviços nº 83 foi firmado em 1997, com vigência de 20 anos, e foi renovado em 2017 por mais 20 anos.

7.1.1 Estrutura organizacional do serviço

Atualmente a Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú não dispõe de funcionários para realização dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana, sendo todos esses da empresa concessionária, conforme Tabela 30.

Tabela 30 - Número de funcionários da limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

Serviços executados e quantidade de trabalhadores alocados	2021				Total
	Quantidade de trabalhadores em cada serviço executado				
	Prefeitura		Empresa		
	Quant.	%	Quant.	%	
Coleta (coletadores + motoristas)	0	0%	119	23%	119
Varrição	0	0%	127	25%	0
Capina e roçada	0	0%	44	9%	51
Unidade de manejo, tratamento ou disposição final	0	0%	21	4%	21
Demais serviços quando não especificados acima	0	0%	139	27%	139
Gerência ou administração (planejamento ou fiscalização)	0	0%	57	11%	57
Total	0	0%	507	100%	507

No PMSB em revisão aponta 380 funcionários da concessionária para a realização dos serviços prestados no ano de 2011. Para a prestação de serviço no ano de 2021 há um acréscimo de 33% no número de funcionários, devido ao número crescente de serviços adicionados ao contrato nos últimos anos. A Tabela 31 apresenta dados do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento – SNIS, como número de funcionário dos últimos cinco anos e a porcentagem de acréscimo ou decréscimo conforme serviço executado, apresentando no total um crescimento do quadro de funcionários de 54%.

Tabela 31 – Número de funcionário para realização dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana

Funcionários Privados	2017	2018	2019	2020	2021	Diferença
Coleta (coletadores + motoristas)	78	85	103	131	119	53%
Varrição	100	105	110	118	127	27%
Capina e roçada	48	109	100	51	44	-8%
Unidade de manejo, tratamento ou disposição final	23	26	24	31	21	-9%

Funcionários Privados	2017	2018	2019	2020	2021	Diferença
Demais serviços quando não especificados acima	45	15	7	49	139	209%
Gerência ou administração (planejamento ou fiscalização)	35	29	33	33	57	63%
Total de trabalhadores	329	369	377	413	507	54%

O Quadro 15 apresenta o número de veículos utilizado para realizar as coletas entre os anos de 2017 e 2021, dados apresentados no SNIS. Os caminhões coletor/compactador são utilizados exclusivamente nos serviços de coleta de resíduos sólidos; caminhões carrocerias ou baú são utilizados na coleta de resíduos recicláveis e como apoio para as atividades de limpeza urbana; poliguindastes e tratores agrícolas são utilizados nas atividades de limpeza urbana. Todos os veículos são de propriedade da empresa concessionária dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana.

Quadro 15 - Quadro de veículos da coleta de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos

Informações	2017	2018	2019	2020	2021
Coletor/compactador com até 05 anos	10	11	11	12	3
Coletor/compactador de 06 a 10 anos	--	--	--	1	10
Carroceria ou baú até 05 anos	2	7	7	7	9
Carroceria ou baú de 06 a 10 anos	2	--	1	2	1
Poliguindaste até 05 anos	--	2	2	2	2
Trator agrícola até 05 anos	--	1	2	1	1
Trator agrícola de 06 a 10 anos	2	--	--	--	--

A Secretaria de Obras da região sul dispõe de 33 funcionários para os serviços de manutenção da rede de águas fluviais que, entre outras funções, realizam a limpeza das bocas-de-lobo dessa região. Esses funcionários não estão incorporados no quadro de funcionários da limpeza urbana por não ter uma função específica, sendo então alocados na drenagem urbana.

7.1.2 Soluções consorciadas

A Lei 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, definiu em seu Art. 2º a prestação regionalizada como “prestação de serviço de saneamento básico em que um único prestador atende a dois ou mais titulares”.

Com o Novo Marco Legal, estabelecido pela Lei 14.026/2020, indica a gestão regionalizada dos serviços como um dos princípios fundamentais dos serviços públicos de

saneamento básico, “com vistas à geração de ganho de escala e à garantia de universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços”. Ainda na Lei 14.026/2020, em seu Art. 3º considera a gestão regionalizada como “modalidade de prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região cujo território abranja mais de um município...”. O Novo Marco Legal apresenta a gestão regionalizada como princípio fundamental do saneamento básico, vinculando essa gestão como critério para repasse de recursos federais destinado ao setor de saneamento.

O arcabouço legal apresentado é amparado pelas premissas que a associação entre municípios possui artifícios para superar a fragilidade da gestão pública de forma individualizada, já que racionaliza e amplia a escala de tratamento dos resíduos sólidos, garantindo a sustentabilidade do sistema.

Um estudo de regionalização busca identificar arranjos territoriais entre os municípios com o objetivo de compartilhar serviços, maximizando os recursos humanos, de infraestrutura e financeiros, gerando a economia de escala.

Dados do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR, indica que existem 13 consórcios no estado de Santa Catarina para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos e limpeza urbana. No ano de 2019 cerca de 58% dos municípios no Estado fazem a gestão compartilhada de algum serviço, 36% não fazem a gestão compartilhada e 16% não responderam.

O município de Balneário Camboriú está associado ao Consórcio Intermunicipal Multifinalitário da Região da Associação dos Municípios da Foz do Rio Itajaí – CIM-AMFRI, que são os municípios da foz do rio Itajaí. Criado em 2019 o consórcio “*tem como objetivo a promoção de licitações compartilhadas e a gestão associada de serviços e de políticas públicas para impulsionar o desenvolvimento sustentável nos Municípios que o integram, em especial nas áreas de agricultura e pesca, infraestrutura e mobilidade urbana, segurança pública, educação, inovação tecnológica, esporte, cultura e administração tributária*”.

A gestão dos resíduos sólidos do município não está relacionada a algum consórcio, ainda que na sua gestão dos resíduos sólidos, a destinação e disposição final ambientalmente adequada, encontram-se envolvidos os municípios de Camboriú e Itajaí. Em ambos os casos a justificativa se dá pela falta de espaço físico adequado para a instalação de unidades de maior porte, como cooperativas de resíduos recicláveis e instalação e operação de um aterro sanitário.

7.1.3 Sustentabilidade econômico-financeira do serviço

A cobrança pelos serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos foi instituída por meio da Lei Municipal nº 13/1965, que criou a taxa de limpeza pública que compreende a limpeza de vias públicas, coleta doméstica de lixo, entre outros. Cabe destacar que somente em 2020, por meio da Lei nº 14.026/2020, é que se instituiu a obrigatoriedade da cobrança dos serviços por parte do contribuinte, visando garantir a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços, ou seja, o município encontra-se em posição de destaque nacional quando se refere ao tema.

Os serviços do contrato de concessão compreendem a coleta de resíduos domiciliares, públicos, de serviços da saúde e da construção civil, além da varrição de logradouros públicos, capina e roçada, operação do aterro sanitário e destinação final dos resíduos, e os valores de contrato expostos no Quadro 16.

Quadro 16 – Preço dos serviços aplicados pela empresa concessionária dos serviços de gestão dos resíduos sólidos

Serviço	Preço do serviço (R\$/ mês)
1. Serviço remunerado pela Tarifa de Coleta de Lixo – TCL	
Coleta, transporte e descarga de resíduos sólidos comuns	1.111.391,36
Coleta seletiva, transporte e descarga dos resíduos sólidos recicláveis	349.196,21
Programa Recicla BC	110.419,92
Implantação do aterro sanitário	70.725,97
Operação, tratamento, controle e manutenção do aterro sanitário	387.370,98
Serviço de relação com o usuário e cobrança de TCL	202.684,71
Operação da coleta pelo sistema de contentores subterrâneos	34.088,21
Implantação do sistema de contentores subterrâneos	4.340,29
Operação da coleta mecanizada de resíduos sólidos comuns	181.363,97
Implantação de ecopontos	1.781,66
Operação dos ecopontos	43.430,02
Coleta seletiva de orgânicos compostáveis	65.147,65
Implantação da coleta seletiva de orgânicos compostáveis	180,52
Coleta seletiva, transporte e descarga de madeiras e derivados	142.980,07
Coleta seletiva, transporte e descarga de vidro	53.974,63
Operação do triturador de madeiras	38.415,14
Implantação do triturador de madeiras	16.494,70
Implantação da Central de Valorização de Materiais para resíduos recicláveis	63.946,05
Total	2.773.922,41
2. Serviços remunerados pela Tarifa de Coleta de Lixo Hospitalar – TCLH	
Coleta, transporte e disposição final de resíduos de serviços de saúde – RSS	49.630,17
Implantação do sistema de tratamento e disposição final dos RSS	1.216,25
Operação do sistema de tratamento e disposição final dos RSS	48.415,47
Serviço de relação com o usuário e cobrança de TCLH	10.258,51
Total	109.520,40
3. Serviços remunerados diretamente pela Concedente à Concessionária	
Varrição manual	805.436,96
Serviços gerais de limpeza e capina mecanizada	347.070,32
Limpeza de praia	753.674,89
Roçada auxiliar	175.372,83
Equipe adicional dos serviços de capina mecanizada	248.941,55

Serviço	Preço do serviço (R\$/ mês)
Coleta de resíduos sólidos inservíveis	82.751,74
Implantação e operação do PEV para pequenos volumes	36.623,86
Limpeza de praia noturna (3 meses ao ano)	57.365,52
Limpeza manual de arribadas (3 meses ao ano)	48.927,73
Limpeza manual de bocas de lobo	127.714,73
Operação, tratamento, controle e manutenção do aterro sanitário para resíduos da limpeza urbana	35.941,90
Implantação de aterro sanitários para disposição final dos resíduos da limpeza urbana	6.562,25
Expansão dos serviços gerais de limpeza	541.670,36
Total	3.241.054,62

Fonte: Adaptado de DOM/SC

Anualmente é editado Decreto Municipal fixando valores das tarifas de coleta de resíduos, caracterizados como “tarifa de coleta de lixo – TCL”, cobrados pela concessionária diretamente dos usuários dos serviços. O Decreto nº 10.667/2021 fixa os valores a serem exercidos durante o ano de 2022 e a Figura 69 apresenta os valores constantes em seu Anexo 1.

Figura 69 – Tabela de tarifa da Coleta de Lixo - 2022

REGIÕES COM COLETA DE LIXO COM FREQUÊNCIA DE TRÊS VEZES POR SEMANA			Valor da tarifa mensal	
			com fator de localização (*)	sem fator de localização
RESIDENCIAL ou COMERCIAL	I - a	volume de até 100 litros de lixo por coleta	R\$ 14,07	R\$ 21,65
COMERCIAL	II - a	volume de 101 a 300 litros de lixo por coleta, com F.P. (**)	R\$ 31,69	R\$ 48,73
COMERCIAL	III - a	volume de 301 a 600 litros de lixo por coleta, com F.P. (**)	R\$ 63,33	R\$ 97,44
REGIÕES COM COLETA DE LIXO COM FREQUENCIA DE SEIS VEZES POR SEMANA				
RESIDENCIAL ou COMERCIAL	I - d	volume de até 100 litros de lixo por coleta	R\$ 28,17	R\$ 43,31
COMERCIAL	II - d	volume de 101 a 300 litros de lixo por coleta, com F.P. (**)	R\$ 63,33	R\$ 97,44
COMERCIAL	III - d	volume de 301 a 600 litros de lixo por coleta, com F.P. (**)	R\$ 126,68	R\$ 194,89

a = coleta alternada (3 vezes por semana)
d = coleta diária (6 vezes por semana)
(*) Fator de localização = 0,65, que reduz o valor da tarifa dos imóveis em vias não pavimentadas, considerando que se localizam na periferia (Tarifa Social).
(**) FP = Fator de Produtividade = 0,75, que considera a produtividade da coleta de volumes maiores, evitando que a tarifa seja 3 vezes ou 6 vezes maiores que a tarifa de coleta do volume de até 100 litros.

Fonte: Balneário Camboriú, 2021

O que garante a sustentabilidade econômico-financeira do sistema de gestão dos resíduos sólidos está compreendido na “Cláusula Segunda – das condições de remuneração da concessionária” do referido contrato de concessão, onde diz que:

- Os serviços do Item 1, do Quadro 16, serão remunerados pela TCL, conforme valores estabelecidos no Decreto Municipal nº 10.67/2021;
- Os serviços do Item 2, do Quadro 16, serão remunerados pela TCLH, com as mesmas condições dos itens 2.1.1 e 2.1.2.
- Os serviços do Item, 3, do Quadro 16, serão remunerados pela Concedente diretamente à Concessionária, mensalmente, conforme Decreto Municipal nº 10.67/2021.

A sustentabilidade financeira é assegurada pela tarifa cobrada diretamente do usuário e é diretamente influenciada pelos itens abaixo descrito (grifo nosso):

2.1.1. A Concedente pagará diretamente a Concessionária, caso ocorra, durante o ano, necessidade de suplemento da Tarifa, com fundamento no item 3.1, alínea “a.2 (i)” da Cláusula 3ª do 11º Termo Aditivo ao Contrato original. O valor mensal do suplemento poderá ser:

a) reduzido, sempre que a Concedente conseguir sucesso no trabalho de aprimoramento do cadastro de imóveis da Prefeitura, que permitam, efetivamente a cobrança de Tarifa (TCL) de novos usuários. A Concedente deverá informar, mensalmente, à Concessionária, a relação de novos usuários dos serviços, através do envio de arquivo digital contando os dados necessários para sua completa identificação e os respectivos valores individuais a serem incluídos na cobrança de Tarifa (TCL). A redução do suplemento será igual ao valor total das Tarifas (TCL) efetivamente possíveis de cobrança dos novos usuários.

b) aumentado, sempre que as informações contidas no arquivo digital do cadastro fornecido pela Concedente à Concessionária forem insuficiente para possibilitar a cobrança efetiva da Tarifa (TCL) de determinados usuários. O aumento do suplemento será igual ao valor cuja cobrança da Tarifa (TCL) foi impossibilitada por problemas cadastrais.

2.1.2. Na hipótese de o trabalho de aprimoramento do cadastro de imóveis da Prefeitura gerar um valor global autorizado para cobrança de Tarifa (TCL) superior ao valor global aprovado dos serviços, a diferença constituirá crédito ao suplemento da Tarifa (TCL) aos usuários a ser considerado na planilha de formação de preços do ano seguinte ao fato.

Ou seja, a atualização do cadastro de imóveis da Prefeitura influencia no valor da nota fiscal de suplemento emitida pela Concessionária contra a Concedente. A nota fiscal de suplemento é emitida quando os valores possíveis obtidos pela TCL e/ou TCLH sejam inferiores aos valores de contrato para a prestação dos serviços.

7.2 RESÍDUOS DE RESPONSABILIDADE PÚBLICA

A Lei nº 12.305/2010, instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNRS, definindo resíduos sólidos como:

material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010)

Segundo o Art. 13 da PNRS, os resíduos sólidos possuem a seguinte classificação:

I - quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas "a" e "b";
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j";
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c";
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

Ainda, a Associação Brasileira de Norma Técnica – ABNT, apresentou na ABNT NBR 10004:2004, a seguinte definição para resíduos sólidos:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICA, 2004)

A classificação dos resíduos sólidos realizada pela ABNT NBR 10004:2004, admite as características associadas à natureza física do resíduo (seco e molhado), sua origem (conhecida e desconhecida) sua composição química (matéria orgânica e inorgânica), como também pelos riscos potenciais à saúde e ao meio ambiente (perigoso, não-inerte e inerte).

Os resíduos sólidos também podem ser classificados quanto ao tipo de sua origem tais como domiciliar, comercial, público, serviços de saúde, portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários, industrial, agropecuário, entulho, entre outros.

7.2.1 Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

O SNIS (2021) apresenta as definições de resíduos sólidos urbanos como resultante das atividades de origem domiciliar e pública e que, após a coleta, devem ter destinação correta e/ou disposição adequada. Ainda, define que os resíduos domiciliares são aqueles originários nas atividades diárias das residências como restos de comida, embalagens, vidros, entre outros. Os resíduos públicos são os produzidos nas atividades de limpeza urbana, como varrição, poda e limpeza de boca-de-lobo. Os resíduos secos são vidros, plásticos, metal e papel que, após a coleta, devem ser destinados para central de triagem, promovendo a reciclagem. Os resíduos úmidos são os restos de alimentos, cascas de frutas, e são destinados para unidades de compostagem.

O SNIS define que a coleta regular consiste no recolhimento de pelo menos uma vez por semana de todos os resíduos sólidos gerados no município. Essa coleta pode ser realizada de forma direta (porta a porta) ou indireta (ponto a ponto). Ainda, a coleta pode ser realizada de maneira diferenciada ou seletiva, indiferenciada ou convencional, ou de maneira informal (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2021).

COLETA DIFERENCIADA OU SELETIVA

A coleta seletiva consiste no recolhimento diferenciado dos resíduos secos e úmidos, segregados na fonte geradora, como nas residências. A coleta pode ocorrer por caminhões próprios e diferenciados que passam no sistema porta a porta, ou ainda a instalação de pontos de entrega voluntária – PEVs ou ecopontos (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2021).

COLETA INDIFERENCIADA OU CONVENCIONAL

Ainda no SNIS (2021), a coleta convencional consiste no recolhimento de todos os tipos de resíduos dispostos para a coleta, sem segregação na fonte. Nesse tipo de coleta, os resíduos recicláveis são dispostos misturados aos resíduos sólidos domiciliares, sem distinção de classe de resíduo.

COLETA INFORMAL

Já a coleta informal, o SNIS (2021) indica que consiste no recolhimento dos resíduos realizado por trabalhadores informais, caracterizado como catadores informais de materiais

recicláveis. De maneira particular ou coletiva, a coleta é realizada com veículo próprio, de porta em porta, com a seleção do tipo de material a ser recolhido diretamente nas lixeiras residenciais.

COLETA EM BALNEÁRIO CAMBORIÚ

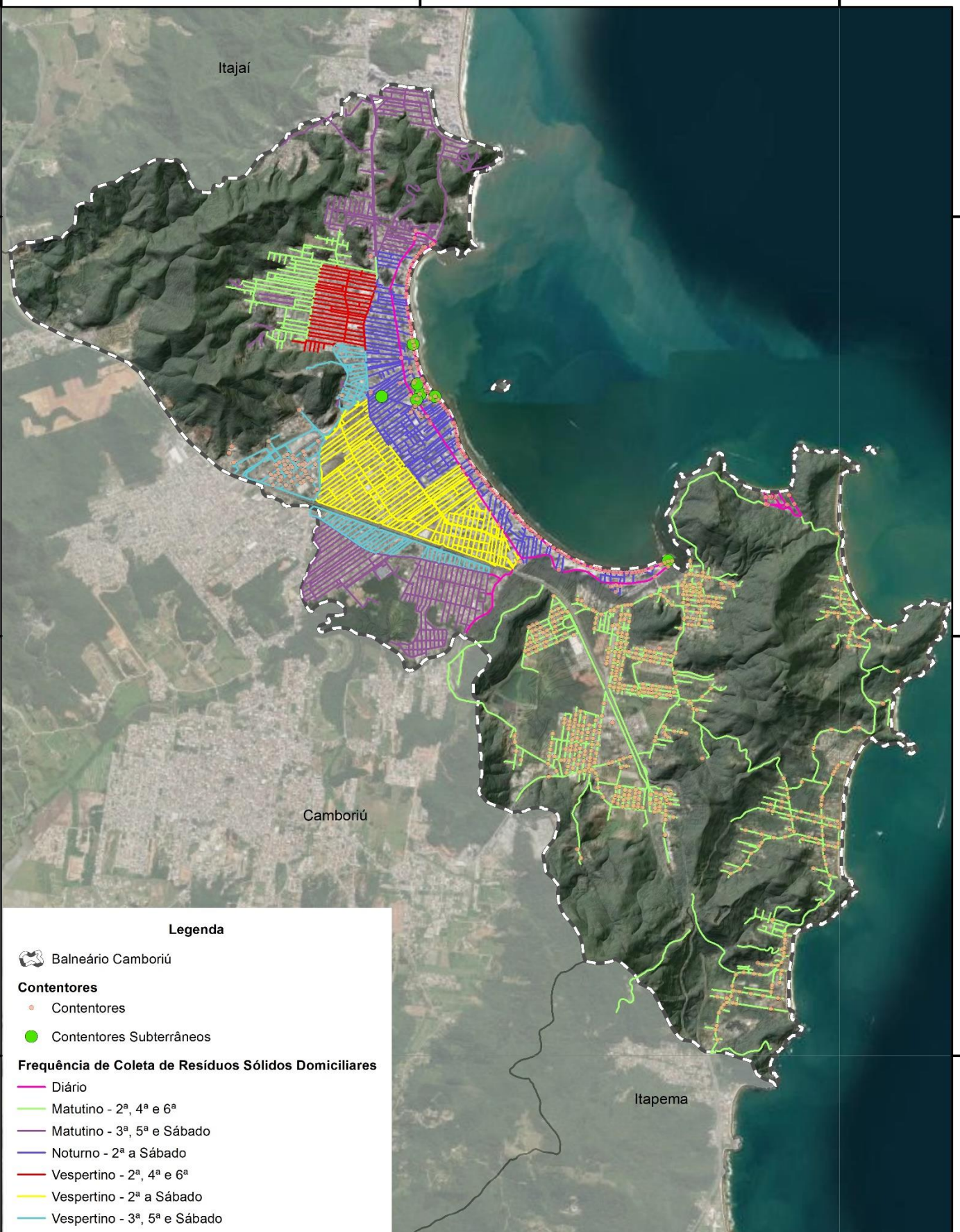
Em Balneário Camboriú a coleta se dá da maneira seletiva, ou seja, com caminhões diferentes para a coleta de resíduos comuns e recicláveis, e as atividades são realizadas 24hs por dia e 7 dias por semana. O atendimento na região central é feito diariamente e nos bairros 2 ou 3 vezes por semana, em dias alternados. A Tabela 32 apresenta a frequência de coleta e a porcentagem de ruas atendidas conforme frequência de coleta. Dados do SNIS apontam média de 45% da população com coleta diária e 55% da população com coleta alternada. Esses dados e proporções se mantêm desde o ano de 2012.

Tabela 32 – Frequência de coleta de RSU

Frequência de coleta	% de ruas atendidas
Diário	4
6 x por semana	25
3 x por semana	33
2 x por semana	23
Sem coleta*	15

* Rodovia Federal e suas marginais, além de vias não reconhecidas (trilhas)

A coleta porta-a-porta atende a totalidade do município, sendo a forma empregada desde o início do contrato e a mais comumente utilizada no Brasil. Cada equipe de coleta é composta por um motorista e dois coletores, com o uso de um caminhão coletor/compactador, carroceria ou poliguindaste, conforme serviço. A Figura 70 apresenta o mapa com a frequência de coleta de resíduos sólidos urbanos.



Legenda

Balneário Camboriú

Contentores

Contentores

Contentores Subterrâneos

Frequência de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares

- Diário
- Matutino - 2ª, 4ª e 6ª
- Matutino - 3ª, 5ª e Sábado
- Noturno - 2ª a Sábado
- Vespertino - 2ª, 4ª e 6ª
- Vespertino - 2ª a Sábado
- Vespertino - 3ª, 5ª e Sábado



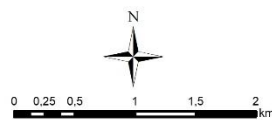
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Fuso 22 Sul - MC W51°

Bases Cartográficas: IBGE (2021); Ambiental
 Limpeza Urbana e Saneamento (2022)



Realização

Empresa Executora

ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

Para a coleta de resíduos sólidos no ano de 2022 o quadro de funcionários e veículos operacionais está apresentado no Quadro 17, para a baixa temporada (de abril a novembro).

Quadro 17 – Quadro operacional para o ano de 2022

Função	Nº de funcionários
Coletor	45
Motorista	23
Fiscal	3
Encarregado	2
Caminhão coletor/compactador	8
Caminhão de pequeno porte	1
Motocicleta (fiscalização)	1

COLETA NA TEMPORADA

Na temporada de verão, entre os meses de dezembro a fevereiro, o elevado número de turistas impacta diretamente na coleta de resíduos, com acréscimo na produção de resíduos e no aumento do fluxo de veículos. Visando manter a qualidade dos serviços, durante esses três meses há acréscimo de equipes para a realização da coleta nas Avenidas Brasil e Atlântica. Com o incremento de 51 funcionários operacionais (34 coletores e 17 motoristas) e dois caminhões coletor/compactador, a coleta passa a ocorrer 24hs nas Avenidas Brasil e Atlântica.

7.2.1.1 Contentores e Papeleiras

A coleta com containers iniciou primeiramente na região central, onde há acúmulo de material descartado, visando não somente a melhora operacional dessa região, mas também o aspecto visual. Os contentores são disponibilizados em locais específicos, normalmente com grande movimentação de pedestres, e menor mobilidade com os caminhões, como na calçada da Avenida Atlântica e praças públicas, Figura 71. Estão disponíveis 159 contentores ao longo da Av. Atlântica, na região central e na Barra Norte e a localização desses pode ser observado na Figura 70.

Figura 71 - Contentores dispostas na Avenida Atlântica



Os contentores estão disponíveis durante todo o ano e o processo de higienização e manutenção desses contentores ocorre por meio do contrato de prestação de serviços entre a Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento e a empresa Contemar Ambiental, fabricante e vendedora desses produtos. A Figura 72 apresenta equipe da empresa concessionária realizando a coleta dos resíduos sólidos dispostos nos contentores da Av. Atlântica.

Figura 72 – Coleta mecanizada de resíduos sólidos urbanos na Av. Atlântica



Ainda visando o atendimento do elevado número de turistas, estão disponibilizados pela orla da praia cerca de 1.110 lixeiras de madeira ecológica, e pelas ruas 920 papeleiras, como as apresentadas na Figura 73. A retirada dos resíduos dessas lixeiras é realizada pela equipe de limpeza de praia e varrição das ruas, respectivamente, e a coleta realizada pela equipe de coleta comum.

Figura 73 – Papeleira e lixeira de praia



7.2.1.2 Sistema de Contentores Subterrâneos

O Sistema de Contentores Subterrâneos (SCS) é uma tecnologia que consiste no armazenamento de resíduos abaixo do nível do solo, isto é, os contentores de armazenamento de resíduos ficam “enterrados”, auxiliando na visão estética da região. Na Figura 74 é possível ver como esses sistemas são instalados e a aparência estética quando disponível para uso e quando em operação de coleta desses resíduos.

Figura 74 – Sistema de contentores subterrâneos

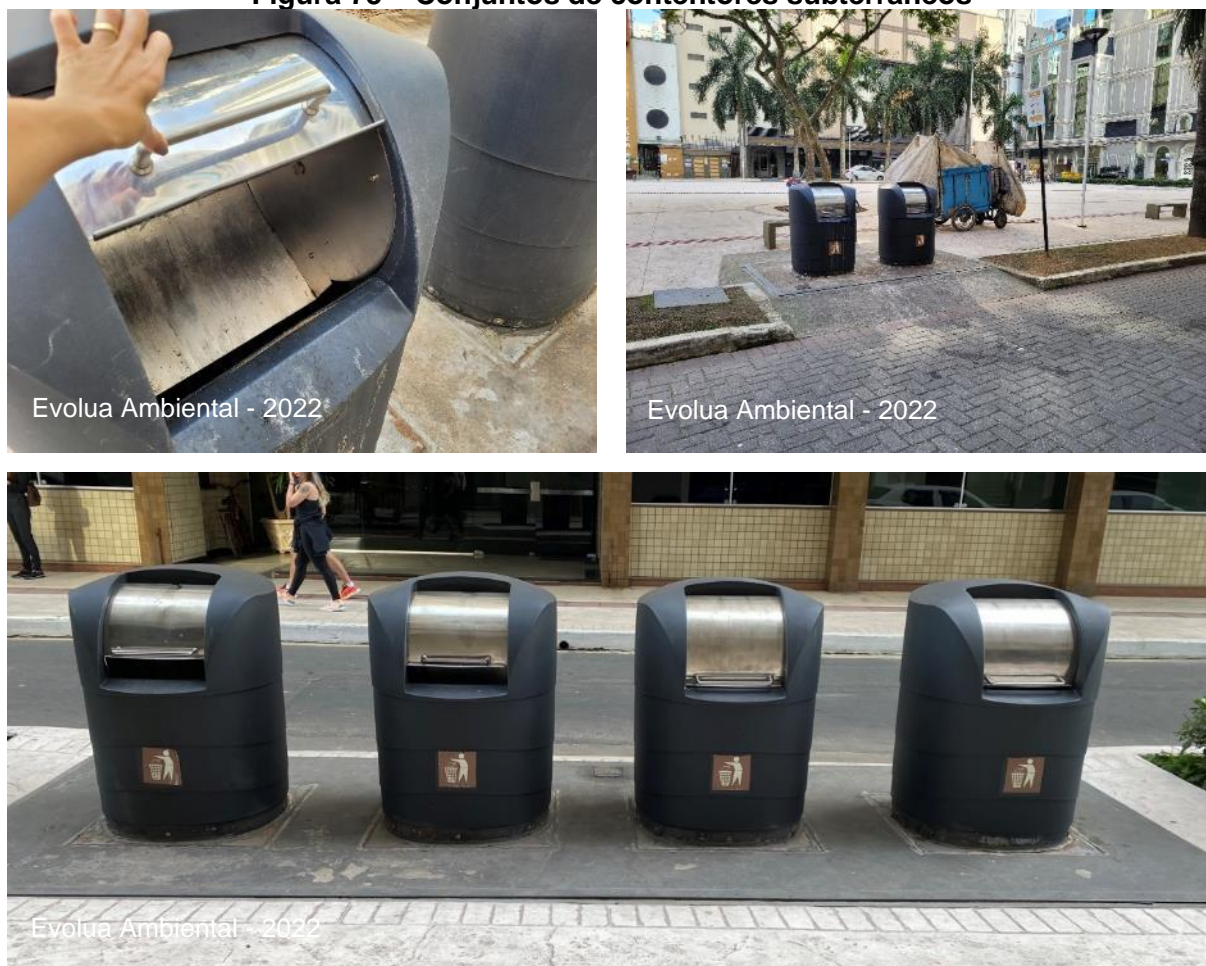


Fonte: ReciclaBC

Os contentores estão dispostos em caixas de concreto lacradas, que impedem o acesso livre aos resíduos por catadores e animais, e também são impermeáveis, não sofrendo alteração do sistema com influência de chuvas e marés. Por meio de elevação hidráulica, o sistema eleva os contentores de 1.000 litros, que são descarregados diretamente nos caminhões coletores/contentores.

O início dessas instalações e operações foi em 2018, e hoje existem lixeiras subterrâneas na Barra Sul; Barra Norte; na praça do Teatro Municipal Bruno Nitz; na Avenida Atlântica em frente ao Calçadão da Central; na Rua 51 esquina com a Rua 11; na Avenida Brasil esquina com a Rua 15 e na Barra Sul. Atualmente estão disponíveis três conjuntos com quatro bocas e quatro conjuntos com duas bocas, como os apresentados na Figura 75.

Figura 75 – Conjuntos de contentores subterrâneos



Os contentores subterrâneos são para uso exclusivo de resíduos orgânicos e a coleta está integrada à equipe convencional. O mapa da Figura 70 apresenta a localização dos sistemas de contentores subterrâneos e dos contentores de 1000 litros colocados à disposição para auxílio na coleta de resíduos sólidos urbanos.

7.2.1.3 Coleta Mecanizada

A coleta mecanizada iniciou em 2019, com a implantação de contentores para os resíduos sólidos comuns, na Avenida Interpraías. Os contentores possuem capacidade volumétrica de 1.000 litros, e são disponibilizados pela empresa concessionária, dispostos a uma distância de 50 metros um do outro, nas vias públicas. Para uso dos moradores e comércio da região, os 624 contentores facilitam o acondicionamento dos resíduos para a coleta, diminuindo o contato do coletor diretamente com o resíduo.

Figura 76 – Contentores para a coleta mecanizada



Quando em fase de implantação, a coleta ocorre de maneira mecanizada e porta-a-porta. Porém, após período de adaptação, a tendência é a diminuição da ocorrência da coleta manual.

O processo de higienização e manutenção desses contentores ocorre por meio do contrato de prestação de serviços entre a concessionária e a empresa Contemar Ambiental, a cada 15 dias.

A implantação nos demais bairros ocorrerá de forma gradual e planejada, entre a SEMAM e a empresa concessionária, com estudo da área a ser implantada e contato com

os munícipes orientando sobre a forma de acondicionamento e da coleta. Atualmente os bairros São Judas, Barra e Nova Esperança já possuem a coleta mecanizada, conforme apresentado no mapa da Figura 70.

7.2.1.4 Coleta Seletiva de Orgânicos Compostáveis

A coleta seletiva de orgânicos compostáveis está em fase de implantação, com a construção da composteira e a prospecção de parceiros para a separação desse material.

O projeto visa a distribuição de bombonas em locais específicos, que servirá para o depósito somente de resíduos orgânicos compostáveis. Está prevista a distribuição de 100 bombonas para restaurantes e grandes geradores, já previamente cadastrados. A coleta ocorrerá em momento específico, com equipe diferenciada da coleta convencional.

O sistema de compostagem se dará no aterro sanitário de Itajaí e o composto orgânico será disponibilizado para a PMSB para utilização no projeto de hortas comunitárias. A Figura 77 apresenta a estrutura instalada no aterro sanitário, no local onde ocorrerá a compostagem dos resíduos orgânicos.

Figura 77 – Estrutura de apoio às ações de compostagem de resíduos orgânicos



7.2.1.5 Quantidade de Resíduos Coletados

A coleta é realizada somente pela empresa Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento e não há diferenciação entre resíduos domiciliares e públicos. O PMSB em revisão apontou no ano de 2012 a coleta de 53.412,6 t/ano em 2012 e geração per capita de 1,3 kg/hab. dia. Dados de 2021 apontam acréscimo de 14% na geração de resíduos, enquanto o incremento populacional foi de 32%.

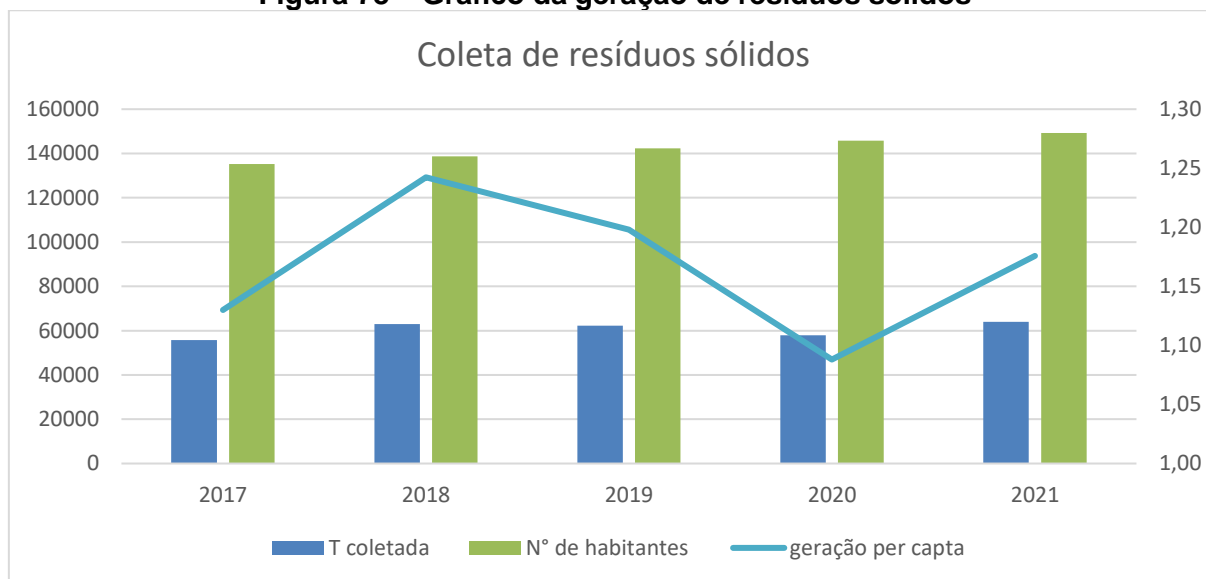
A Tabela 33 apresenta a quantidade de resíduos coletados pela coleta convencional porta-a-porta, mecanizada e subterrânea nos últimos cinco anos, com o aumento de 6% na geração de resíduos e a média de geração per capita de 14,14 kg/hab.dia.

Tabela 33 – Dados quantitativos da coleta de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos

Informações	2017	2018	2019	2020	2021
Quantidade total (t/ano)	57.664	59.639	59.687	57.900	60.940
População total atendida	135.268	138.732	142.295	145.796	149.227
Geração per capita (kg/hab.dia)	1,17	1,18	1,15	1,09	1,12

A Figura 78 apresenta em forma de gráfico a geração dos resíduos sólidos nos últimos cinco anos no município, observa-se o aumento de 32% no número de habitantes e de 14% na geração de resíduos sólidos. Um apontamento importante que pode ser visualizado na Figura 78 é o decréscimo da linha que aponta a geração per capita, iniciada em 2019 e com evidência no ano de 2020. Esse decréscimo pode ser considerado efeito da pandemia de Covid 19 nesse período, recesso do consumo de bens com decréscimo da quantidade de resíduos gerados, mas também pelo incremento do Programa Recicla BC, que incentivou a melhor segregação dos resíduos.

Figura 78 – Gráfico da geração de resíduos sólidos



Esses dados não estão levando em consideração a quantidade de resíduos recicláveis que estão sendo disposto para a coleta seletiva, dado que será apresentado no item 7.2.2.

7.2.1.6 Prestação dos Serviços de Coleta de Resíduos

O Quadro 17 apresenta a comparação dos serviços prestados em 2012 e em 2022. Para a operação dos serviços em 2022 o custo mensal é de R\$ 2.773.920,41, custos esses cobrados diretamente do usuário via TCL.

Quadro 18 – Prestação dos serviços de coleta de resíduos sólidos

Serviços prestados	Prestação	
	2012	2022
Coleta, transporte e descarga de resíduos sólidos comuns	X	X
Serviço de relação com o usuário e cobrança de TCL	X	X
Operação da coleta pelo sistema de contentores subterrâneos	--	X
Implantação do sistema de contentores subterrâneos	--	X
Operação da coleta mecanizada de resíduos sólidos comuns	--	X
Coleta seletiva de orgânicos compostáveis	--	X
Implantação da coleta seletiva de orgânicos compostáveis	--	X

7.2.2 Resíduos recicláveis

Resíduo reciclável é todo resíduo que seja capaz de passar por processo de transformação física ou química, onde voltará ao seu estado original ou se transformará em outro produto, como papel, papelão, plástico, vidro e metal. A PNRS define coleta seletiva como “*coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição*”, ou seja, a separação nos domicílios, por exemplo, dos resíduos secos e orgânicos.

Sugerido durante a Conferência da Terra, ocorrida na cidade do Rio de Janeiro no ano de 1992, a política dos 3Rs é um conjunto de ações em relações aos resíduos sólidos que indicam a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos. Ampliado posteriormente, a esse tema foram inclusos os conceitos de repensar, recusar, reintegrar e responsabilizar-se, com a intenção de transformar os padrões de consumo.

No art. 9º da Lei 12.305/2010 foi definido que na gestão dos resíduos sólidos, deve-se priorizar a “*não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada*”, elemento ratificado quando mencionado sobre os planos nacional, estaduais e municipais de resíduos sólidos.

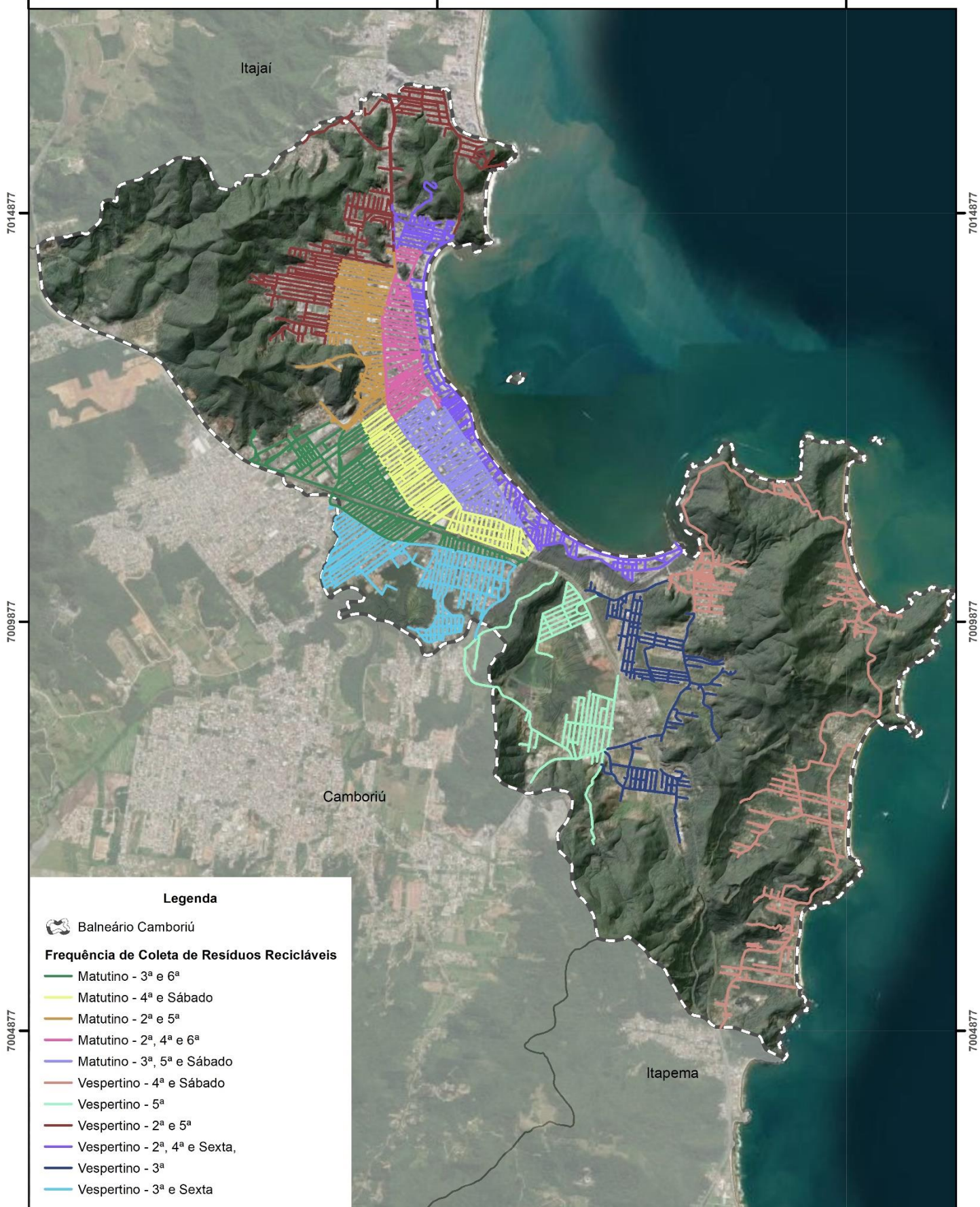
No município, a Lei nº 3.565/2013 institui o dia 07 de junho como sendo o “Dia Municipal do Catador de Materiais Recicláveis”, “*visando o fortalecimento da participação do catador de materiais reutilizáveis e recicláveis nas cadeias de reciclagem do município*”.

A coleta seletiva foi implantada em 2001 no município de Balneário Camboriú e atende 100% das residências. A coleta é realizada porta-a-porta em horário e dia diferenciados da coleta de resíduos comuns, e com o uso de caminhão baú. A Figura 79 apresenta o mapa de frequência de coleta dos resíduos sólidos recicláveis, e a Tabela 34 apresenta a quantidade (em porcentagem) de ruas atendidas conforme frequência de coleta.

Tabela 34 – Frequência de coleta seletiva

Frequência	% de ruas atendidas
3 x por semana	19
2 x por semana	51
1 x por semana	12
Sem coleta*	18

* Rodovia Federal e suas marginais, além de vias não reconhecidas (trilhas)



Legenda

Balneário Camboriú

Frequência de Coleta de Resíduos Recicláveis

- Matutino - 3ª e 6ª
- Matutino - 4ª e Sábado
- Matutino - 2ª e 5ª
- Matutino - 2ª, 4ª e 6ª
- Matutino - 3ª, 5ª e Sábado
- Vespertino - 4ª e Sábado
- Vespertino - 5ª
- Vespertino - 2ª e 5ª
- Vespertino - 2ª, 4ª e Sexta,
- Vespertino - 3ª
- Vespertino - 3ª e Sexta



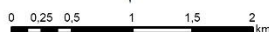
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Coleta de Resíduos Recicláveis

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Fuso 22 Sul - MC W51°

Bases Cartográficas: IBGE (2021); Ambiental
 Limpeza Urbana e Saneamento (2022)



Realização

Empresa Executora

No ano de 2012 o PMSB apontou que a coleta era realizada com duas equipes, com um motorista e dois coletores cada, com o uso de caminhão baú com 28 m³ de capacidade. Atualmente a coleta é realizada com oito equipes, em dois turnos, com o quadro operacional apresentado no Quadro 19. Na alta temporada (de dezembro a fevereiro) há a contratação extra de quadro coletores, 2 motoristas e 1 caminhão baú.

Quadro 19 – Quadro operacional da coleta seletiva

Função	Nº de funcionários/equipamentos em 2022
Coletor	18
Motorista	8
Fiscal	2
Encarregado	1
Caminhão baú 30 m ³	4
Motocicleta (fiscalização)	1

A Figura 80 apresenta exemplo de lixeira com compartimentos separados para cada tipo de coleta (à esq.) e a equipe de coleta realizando o trabalho (à dir.).

Figura 80 – Lixeira separada por tipo de resíduo e caminhão da coleta de resíduos recicláveis



O Decreto nº 10.578/2021 regulamenta a Lei Municipal nº 4.438/2020 que instituiu o Programa Recicla BC. No art. 3º desse Decreto define que “A coleta e o transporte de materiais recicláveis (...) serão realizados exclusivamente pela concessionária pública”. Ainda, em seu art. 4º define valor de multa a ser aplicada àquele que transportar, coletar ou comercializar material decorrente da coleta seletiva, já que essa ação é de competência exclusiva da Concessionária. E no Art. 7º define os critérios para quem pode receber as cargas de materiais recicláveis coletados pela concessionária, como destinação ambientalmente adequada.

7.2.2.1 Destinação ambientalmente adequada

Um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos é “o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis”. Ainda, no Art 18 dessa mesma lei indica que serão priorizados para recebimento de recursos da União os municípios que possuírem o PMGIRS e que “implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda”.

Por meio de cooperativas ou outras formas de associação, os catadores de resíduos recicláveis conseguem aumento da renda com a venda dos resíduos por valores mais justos, já que a tendência é a comercialização para maiores empresas e indústrias, viabilizando o processo produtivo.

Segundo o SEBRAE, associações e cooperativas possuem processos diferentes, onde associações possuem processo gerencial mais simples, enquanto cooperativas possuem objetivo essencialmente econômicos. As principais diferenças foram resumidas no Quadro 20.

Quadro 20 – Diferença de cooperativas e associações

Cooperativa	Associação
Os participantes são os donos do patrimônio e os beneficiários dos ganhos	Os associados não são propriamente dos donos
Beneficia os próprios cooperados	O patrimônio acumulado, no caso de sua dissolução, deve ser destinado a outra instituição semelhantes, conforme determina a lei
Por meio de assembleia geral, as sobras das relações comerciais, podem ser distribuídas entre os cooperados	Os ganhos devem ser destinados à sociedade, e não aos associados
Existe o repasse dos valores relacionados ao trabalho prestado pelos cooperados ou da venda dos produtos entregues na cooperativa	Na maioria das vezes, os associados não são nem mesmo os beneficiários da ação do trabalho da associação
Mínimo de 20 pessoas	Mínimo de 02 pessoas
Cooperativa: Lei nº 5.764/1971; Constituição – art.5º, de XVII a XXI, e art. 174, §2º e Código civil (Lei nº 10.406/2002)	Associação: Constituição – art. 5º, de XVII a XXI, e art. 174, §2º e Código Civil (Lei nº 10.406/2002)
Tem capital social, facilitando financiamentos	Patrimônio formado por taxas pagas pelos associados, doações, fundos e reservas

Fonte: Adaptado de SEBRAE (2013)

Os resíduos coletados em Balneário Camboriú e entregue nos ecopontos são encaminhados para sete cooperativas, duas instituídas no próprio município, três no município de Camboriú, e duas em Itajaí.

Apenas a Veg Reciclados está instalada no município de BC, as demais possuem suas sedes físicas no município de Camboriú, pois, entre outros motivos, encontram dificuldades financeiras e legais para instalação de galpões no município de BC.

COOPERATIVA DE RECICLÁVEIS VEG RECICLADOS

A Veg Reciclados está instalada em um galpão localizado na Rua Canelinha, bairro dos Municípios. Fundada em 2018 com atividade fim de Recuperação De Materiais Metálicos, Exceto Alumínio, há 02 anos foi constituída como cooperativa. Atualmente conta com cinco cooperadores operacionais e uma cooperada e presidente da cooperativa, responsável pelas atividades administrativas e comerciais.

Com turno de 40 horas semanais, de segunda a sexta feira, realizam a triagem, prensagem e moagem dos resíduos disponibilizados pela coleta pública. Possuem uma despesa fixa mensal de aproximadamente R\$ 6.000,00 com aluguel do galpão, água, energia elétricas.

Atualmente realizam a venda de uma a duas vezes por mês de cada tipo de resíduo, gerando uma renda média de R\$ 2.000,00 para cada cooperado. Nos últimos dois anos foram vendidos aproximadamente 413 t de resíduos recicláveis, uma média de 17 t por mês. As Figura 81, Figura 82, Figura 83 e Figura 84 apresentam a estrutura operacional da Veg Reciclados.

Figura 81 - Área de triagem manual



Figura 82 - Área de triagem mecanizada



Figura 83 – Material separado, máquina prensa e área de corte



Figura 84 - Material separado para venda



ASSOCIAÇÃO POPULAR - ASP

A Associação Popular – ASP, está instituída no município de Balneário Camboriú, porém possui duas sedes operacionais no município de Camboriú, a ASP I no bairro Monte Alegre, distante 5,3 km da sede da empresa concessionária, e a ASP II no bairro Várzea do Ranchinho, distante 6,0 km.

ASSOCIAÇÃO DE COLETORES DE MATERIAL RECICLÁVEL - ASCOMAR

Fundada em 2004, a ASCOMAR está localizada no bairro Conde Vila Verde em Camboriú, distante 5,2 km da sede da concessionária.

ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DE CAMBORIÚ E BALNEÁRIO CAMBORIÚ - ACMRCB

Fundada em 2012, a ACMRCB está localizada no bairro Monte Alegre em Camboriú, distante 4,1 km da sede da concessionária. Essa associação é quem recebe os vidros dos ecopontos.

COOPERATIVA DE CATADORES DA FOZ DO RIO ITAJAÍ – COOPERFOZ

Fundada em 1999, a COOPERFOZ possui principal atuação de recebimento dos resíduos recicláveis de Itajaí, porém quando a quantidade de resíduos recicláveis coletados em Balneário Camboriú excede a capacidade de recebimento das suas cooperativas, o excedente é enviado para a COOPERFOZ.

Localizado na Rua João Tomaz Pinto, distante 13 km da sede da concessionária em BC, está alocada no entorno do Aterro Sanitário da Canhanduba, em estrutura construída pela Prefeitura Municipal de Itajaí, cedida em 2018.

COOPERATIVA DE TRABALHO DE RECICLAGEM DO VALE DO ITAJAI - RECICLAVALE

Fundada em 2009, a ReciclaVale atua com o recebimento e destinação final dos resíduos eletroeletrônicos, como os eletrodomésticos (geladeira, fogão, fornos, rádio, televisores) e os eletrônicos (baterias, celulares, computadores, impressoras). Os resíduos eletroeletrônicos dispostos nos ecopontos e no PEV são encaminhados para a ReciclaVale.

A ReciclaVale está localizada no mesmo endereço da COOPERFOZ, em galpão vizinho.

VALORES DE VENDA DOS RESÍDUOS RECICLÁVEIS

A cooperativa Veg Reciclados informou os valores da venda dos resíduos recicláveis, conforme tipo de resíduo, apresentados no Quadro 21. Fatores que influenciam no preço de venda são a pureza, limpeza, forma de acondicionamento e quantidade.

Quadro 21 – Preço de venda dos resíduos recicláveis

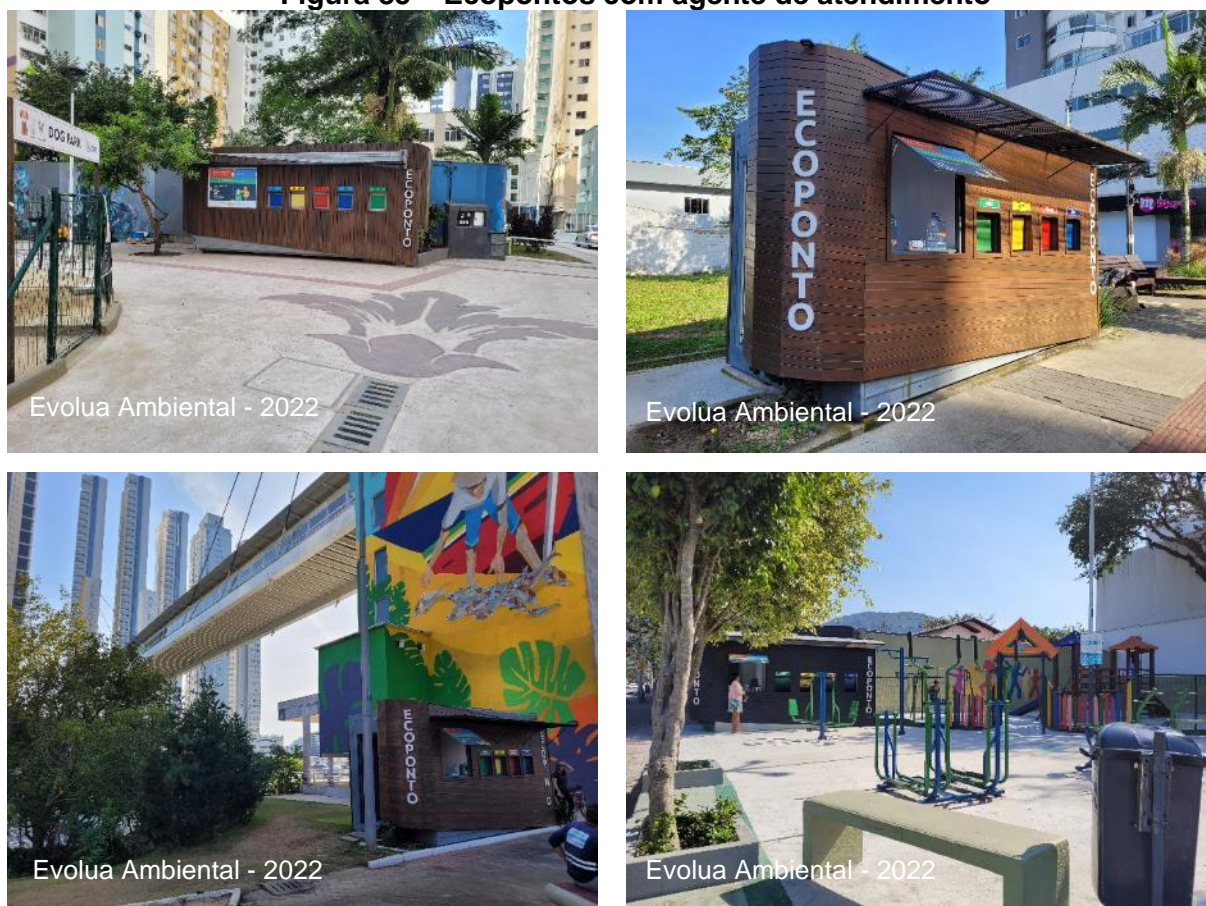
Produto	Tipo	Preço R\$ / Kg
Plástico	PET Branca	2,85
	PET Verde	2,70
	PEAD misturado	3,60
	PP branco	3,70
	PP colorido	1,90
	PP mineral	4,00
	PVC	2,50
	Sacolinha	0,80
Papel	Cristal	2,30
	Papelão	0,45
	Papel misto	0,40
	Papel branco	0,50
Ferro	Ferro misturado	0,70
Outros	Caixaria	4,00
	Latinha	6,00
Alumínio	Perfil	11,00
	Bloco	3,00
	Metal	20,00
	Chapa	2,00
	Misto	1,00
	Inox	1,50
Vidro	Caco	0,07
	Portão	1,80

Produto	Tipo	Preço R\$ / Kg
	Garrafão	2,00
	Conserva	0,45
Isopor		1,00

7.2.2.2 Ecoponto

Visando fomentar as atividades relacionada à correta destinação dos resíduos recicláveis foi implantado no ano de 2019 o projeto ReciclaBC, que está apresentado no item 7.8.3. A implantação de Ecopontos faz parte das atividades do ReciclaBC, e até o presente momento foram instalados cinco ecopontos: na Praça Higino João Pio, na Terceira Avenida altura da rua 2870, na Avenida Palestina esquina com a Rua Paraguai e na praça da Barra, apresentados em sequência na Figura 85, além de um quinto localizado na praia de Taquaras, porém sem um agente de atendimento.

Figura 85 – Ecopontos com agente de atendimento



Os ecopontos são espaços adequados para o descarte correto de pequenas porções de resíduos, entregues voluntariamente pelo munícipe, sem o apoio da estrutura operacional da coleta pública. Em BC os ecopontos recebem resíduos recicláveis, como

papel, plástico, metal e vidro, eletroeletrônicos, além de resíduos da logística reversa como lâmpadas, pilhas e baterias, como indica a placa do ecoponto localizado na Figura 86.

Figura 86 – Detalhes dos ecopontos



Evolua Ambiental - 2022



Evolua Ambiental - 2022



Evolua Ambiental - 2022

Os ecopontos funcionam 24hs por dia e durante o horário comercial possui um agente monitor para prestar orientações e organizar o material recebido. Quando necessário, esse faz contato com as equipes de coleta e um caminhão da coleta seletiva recolhe o material, destinando para as cooperativas. Os resíduos eletroeletrônicos são destinados para a cooperativa Recicla Vale, no município de Itajaí.

Nos ecopontos também é possível destinar o óleo de cozinha usado, que é coletado por empresa especializada para a transformação desse material em sabão e produtos de limpeza.

Quadro 22 – Dados quantitativos da coleta de resíduos recicláveis recebido dos ecopontos

Ano	Vidro	Papel	Metal	Plástico	Total
2019	97,92	193,44	68,64	159,12	519,12
2020	319,44	286,32	83,28	270,96	960
2021	428,4	426,48	139,68	442,32	1436,88

7.2.2.3 Ecopontos para vidros - Ecolix

Para o descarte de garrafas de vidro foram instalados contentores (ecolix) que possibilitam a coleta mecanizada dos resíduos. A estrutura possui a capacidade volumétrica de 2500 litros, e capacidade de armazenamento de 600 kg de vidro.

Foram dispostos 30 ecolix em 27 pontos considerados de maior circulação, próximo à bares e restaurantes e na orla da Av. Atlântica. A instalação desses contentores também está associada às ações de educação ambiental do Programa ReciclaBC, e o material coletado é encaminhado para a cooperativa ACMRCB, que faz a venda desse material.

Figura 87 – Ecolix instalado na Rua São Paulo



Para a operação de descarga é utilizado um caminhão com um braço de alavanca que eleva a estrutura e realiza a descarga em sua caçamba, como mostra na Figura 88. Com dispositivo inferior para abertura e fechamento da estrutura, evita a manipulação dos resíduos pelos coletores e motorista.

Figura 88 – Descarregamento do ecolix na Av. Atlântica



Evolua Ambiental - 2022



Evolua Ambiental - 2022



Evolua Ambiental - 2022

Os ecolix foram instalados em novembro de 2021 e a coleta é realizada duas vezes por semana, sempre no período vespertino. Dados da empresa concessionária indicam que a adesão ao uso dos ecolix deverá ser maior com a retomada do turismo, após a pandemia do Covid 19, e os dados de produção estão apresentados no Quadro 23.

Quadro 23 – Dados de produção de vidro (t/mês)

Mês – ano 2022	Pesagem (t/mês)
Janeiro	43,89
Fevereiro	25,77
Março	20,96
Abril	18,66
Maiο	19,24
Junho	19,56

Fonte: Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento (2022)

7.2.2.4 Ponto de entrega voluntária de pequenos volumes – PEV

Desde o início de 2020 o PEV está localizado na Av. Santa Catarina, Figura 89, anexo à Secretaria de Obras, em uma área de 821 m². Com atendimento presencial de segunda feira a sábado, das 7:30 às 11:30 e das 13:30 às 16:50, recebe resíduos da construção civil (até 0,5 m³), de poda, eletrodomésticos, volumosos e recicláveis, conforme Figura 90. Nesse local não são recebidos cartuchos de impressora, pilhas e baterias, pneus, medicamentos vencidos, latas e restos de tintas, lâmpadas fluorescentes, e embalagens de agrotóxico e de óleos lubrificantes.

Figura 89 – PEV da Av. Santa Catarina



Evlu Ambiental - 2022

Figura 90 – O que se recebe no PEV



Evlu Ambiental - 2022

Com baias específicas para cada tipo de resíduo, o município descarrega seu resíduo diretamente em caçambas estacionárias, em local coberto e piso impermeabilizado, Figura 91

Figura 91 – Baias de recebimento dos resíduos



Os resíduos de construção civil e volumosos são destinados para Ecovale, Usina de Reciclagem da Construção Civil, localizado no bairro Itaipava, no município de Itajaí. Os resíduos de poda são encaminhados para o aterro sanitário de Itajaí, resíduos recicláveis para as cooperativas de reciclados e eletroeletrônicos para a ReciclaVale.

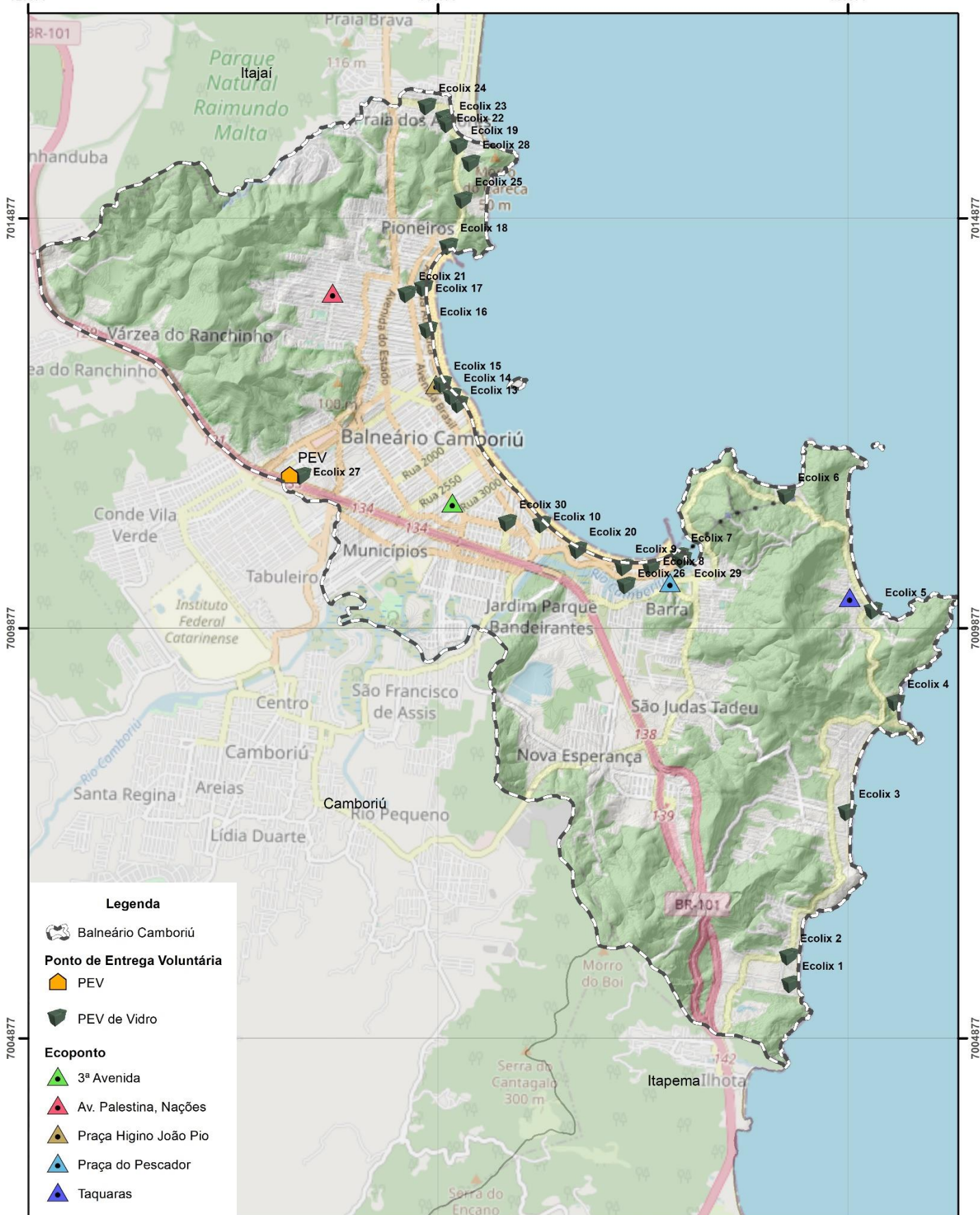
Dados da empresa concessionária referente a movimentação de resíduos dos anos de 2020 e 2021 recebidos no PEC estão apresentados no Quadro 24.

Quadro 24 – Dados quantitativos da coleta de resíduos recebido no PEV

Tipo de resíduo	Ano	Recebido	Destinação
Construção civil	2020	55 m ³	Ecovale
	2021	90 m ³	Ecovale
Poda	2020	87 m ³	Ecovale
	2021	3,5 t	Aterro Sanitário da Canhanduba
Eletroeletrônico	2020	55 m ³	ReciclaVale
	2021	45 m ³	ReciclaVale
Recicláveis	2020	27 m ³	Cooperativas
	2021	37,6 m ³	Cooperativas
Volumosos	2020	86 m ³	Ecovale
	2021	31m ³ + 24,2 t	Aterro Sanitário da Canhanduba

Fonte: Adaptado de Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento (2022)

A Figura 92 apresenta a localização dos equipamentos à disposição da comunidade para a destinação dos resíduos recicláveis (cinco ecopontos, PEVs de vidro e o PEV). Nesse Figura também está localizado o aterro sanitário da Canhanduba, local de disposição final dos resíduos sólidos urbanos coletados pela coleta pública.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

PEVs e Ecopontos

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Fuso 22 Sul - MC W51°

Bases Cartográficas: IBGE (2021); Ambiental
 Limpeza Urbana e Saneamento (2022)



Realização

PREFEITURA BALNEÁRIO CAMBORIÚ

EMASA
 Empresa de Saneamento Ambiental

Empresa Executora

EVOLUA
 AMBIENTAL
 ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

10 ANOS
 2013-2023

7.2.2.5 Centro de Valorização de Materiais

Inicialmente estava prevista a construção em um terreno da PMBC na Várzea do Ranchinho, porém por inadequações na área disponível, o projeto precisou ser reformulado e transferido para o novo endereço. Essa mudança alterou a data de construção e de início das atividades.

Em processo de construção, o Centro de Valorização de Materiais – CVM, está localizado próximo ao aterro sanitário de Itajaí em um terreno de 6.000 m², de propriedade da Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú. A Figura 93 apresenta o layout da estrutura.

Figura 93 – CVM – Projeto



Fonte: Programa ReciclaBC

A atividade de terraplanagem do terreno foi finalizada, Figura 94, e a previsão da entrega da estrutura pronta é para o final do ano de 2022. A operação e a administração deverão ser de responsabilidades das cooperativas e associações que estiverem aptas para trabalhar no local e essa seleção é de responsabilidade da SEMAM. A estrutura será composta de galpão de recebimento de resíduos, máquinas para apoio na triagem, sala de reunião e treinamento, cozinha

Figura 94 – CVM – terreno terraplanado



7.2.2.6 Quantidade de material destinado às cooperativas

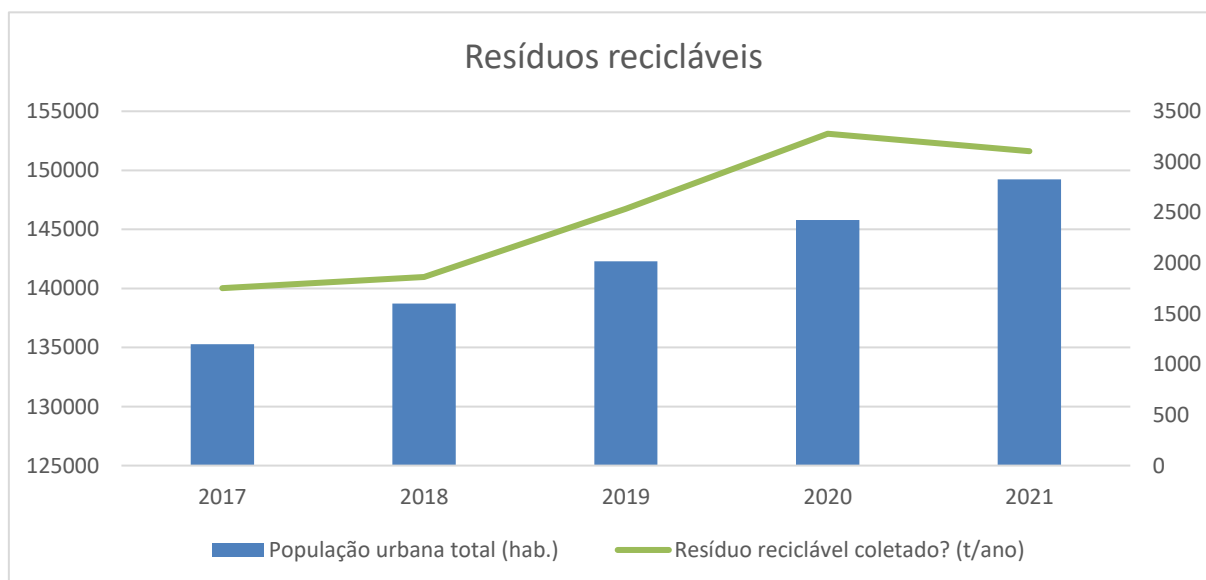
Em 2012 o PMSB de BC aponta que a coleta seletiva recolheu cerca de 1.916 t de resíduos recicláveis, ou seja, 3,46% dos resíduos coletados no município foram destinados para as cooperativas de reciclagem. No ano de 2021 foram coletados 3.105 t de resíduos recicláveis, ou seja, 4,62% dos resíduos coletados. Assim, enquanto a geração de resíduos comuns cresceu 14% entre 2012 e 2021, e a geração de resíduos recicláveis cresceu 62%, como pode ser observado na Tabela 35.

Tabela 35 – Crescimento (%) da geração de resíduos sólidos em BC

Coletado (t/ano)	2012	2017	2018	2019	2020	2021	Cresc. (%)
RSU	53.412	57.664	59.639	59.687	57.900	60.940	14
Recicláveis	1.916	1.752,7	1.863,42	2.536,16	3.278,17	3.104,97	62
Total	55.329	59.416,7	61.502,42	62.223,16	61.178,17	64.044,97	21

A Figura 95 mostra em formato de gráfico o aumento populacional e a linha de crescimento da quantidade de resíduos recicláveis coletados. Nota-se o aumento significativo no ano de 2019 em diante, concordante com o início das atividades do programa ReciclaBC.

Figura 95 – Gráfico da geração de resíduos recicláveis



7.2.2.7 Prestação dos serviços coleta seletiva

O Quadro 25 apresenta a comparação dos serviços prestados em 2012 e em 2022 sobre os resíduos recicláveis. Para a operação dos serviços em 2022 o custo mensal é de R\$ 349.196,21, custos esses cobrados diretamente do usuário via TCL.

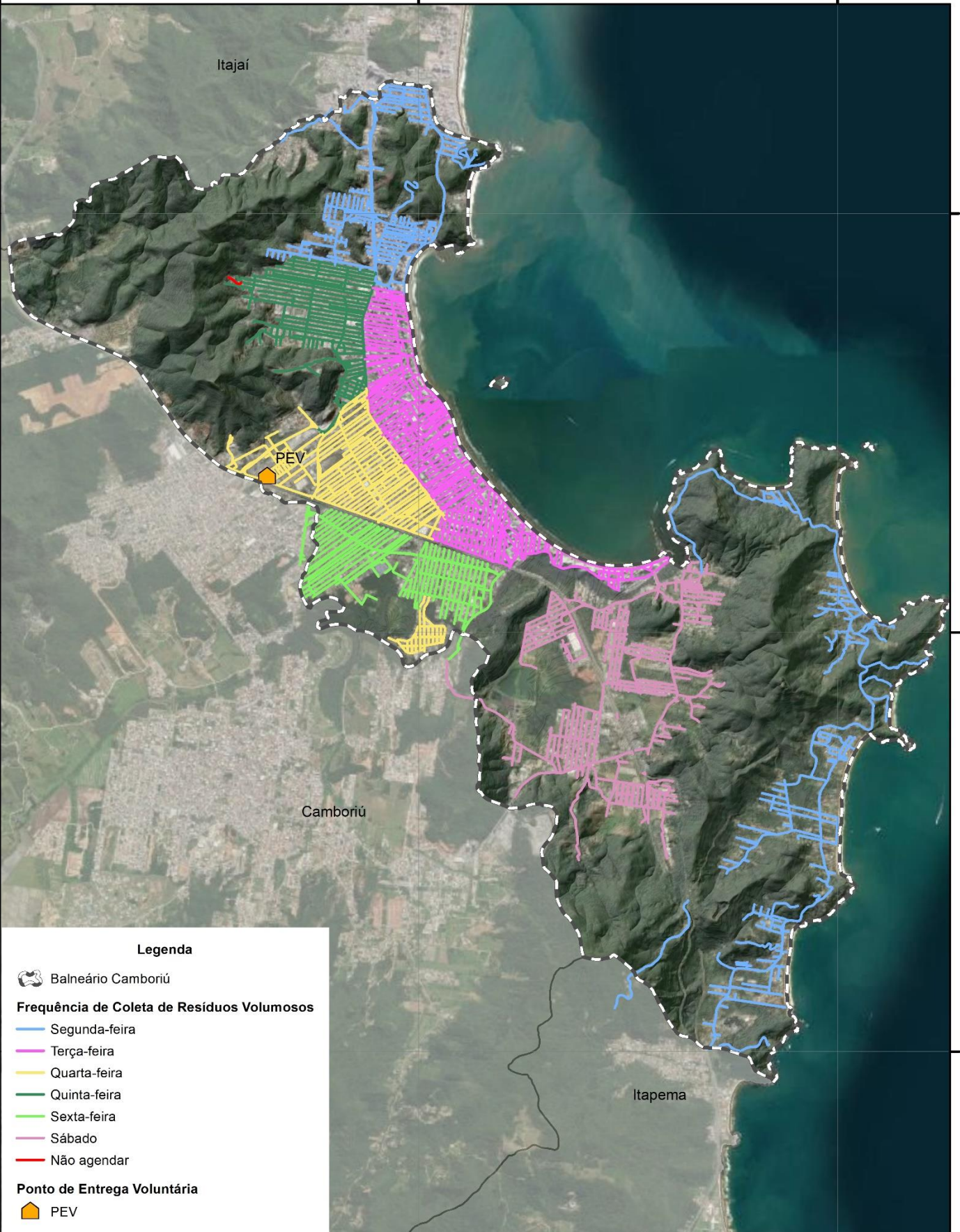
Quadro 25 – Prestação dos serviços de coleta seletiva

Serviços prestados	Prestação	
	2012	2022
Coleta seletiva, transporte e descarga dos resíduos sólidos recicláveis	X	X
Programa Recicla BC	--	X
Implantação de ecopontos	--	X
Operação dos ecopontos	--	X
Implantação da Central de Valorização de Materiais para resíduos recicláveis	--	X
Implantação e operação do PEV para pequenos volumes	--	X
Coleta seletiva, transporte e descarga de vidro	--	X

7.2.3 Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos são definidos na Norma Brasileira ABNT NBR 15.112:2004, que fixa os requisitos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos. Segundo a NBR, são resíduos constituídos basicamente por material volumoso não removido pela coleta pública municipal, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeira, podas e outros assemelhados, não provenientes de processos industriais.

A coleta de resíduos volumosos ocorria por meio de agendamento, diretamente com o escritório da coleta da empresa Ambiental, porém, devido ao aumento do volume a ser coletado, essa passou a ocorrer uma vez por semana, conforme apresentado na Figura 96. Nessa figura também é possível localizar o PEV, local destinado para receber esse tipo de resíduo diretamente do morador.



Legenda

Balneário Camboriú

Frequência de Coleta de Resíduos Volumosos

- Segunda-feira
- Terça-feira
- Quarta-feira
- Quinta-feira
- Sexta-feira
- Sábado
- Não agendar

Ponto de Entrega Voluntária

PEV



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Resíduos Volumosos

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Fuso 22 Sul - MC W51°

Bases Cartográficas: IBGE (2021); Ambiental
 Limpeza Urbana e Saneamento (2022)



Realização

Empresa Executora

ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

São coletados volume máximo de 1 m³ por residência, como restos de móveis, colchões, eletrodomésticos e resíduos de demolição e reforma, que são destinados às cooperativas de reciclagem. Está sendo implantado no aterro sanitário de Itajaí um equipamento picador de madeira, para diminuição do volume a ser destinado para o aterramento. Dados de produção disponibilizados pela empresa concessionária estão apresentados na Tabela 36, nota-se o aumento significativo na quantidade volumétrica de resíduos coletados entre os anos de 2018 e 2020, já com diminuição no ano de 2021, devido à implantação do PEV.

Tabela 36 – Dados quantitativos da coleta de resíduos volumosos

Ano	Coletas	Volume (m ³)	Aumento %
2017	**	**	
2018	6.475	8.205	
2019	20.659	18.492	225%
2020	43.794	29.942	161%
2021	45.393	27.145	-10%

Conforme apresentado no Quadro 26, somente a coleta de volumosos era realizada em 2012, porém ocorria por agendamento e o custo estava embutido aos custos da coleta de resíduos sólidos domésticos. Para a operação dos serviços em 2022 o custo mensal é de R\$ 280.641,65, cobrados da Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú.

Quadro 26 – Prestação dos serviços de coleta de volumosos

Serviços prestados	Prestação	
	2012	2022
Coleta seletiva, transporte e descarga de madeiras e derivados	--	X
Operação do triturador de madeiras	--	X
Implantação do triturador de madeiras	--	X
Coleta de resíduos sólidos inservíveis	X	X

7.2.4 Resíduos Verdes

São resíduos provenientes da manutenção de parques, áreas verdes e jardins, além da manutenção das redes de distribuição de energia elétrica, telefonia e outras. São comumente classificados em troncos, galharia fina, folhas e material de capina e desbaste. Boa parte deles coincide com os resíduos geridos nas atividades de limpeza pública.

Os resíduos verdes públicos são coletados pela equipe da coleta de resíduos volumosos, e os resíduos advindos dos serviços de limpeza urbana são coletados pela própria equipe. Ainda há a possibilidade de o munícipe descarregar esses resíduos de forma voluntária no PEV.

7.2.5 Rejeito

Definido pela Lei nº 12.305/2010, rejeitos são “*resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada*”. São os materiais que ainda não possuem uma tecnologia para seu reaproveitamento ou reciclagem como os resíduos de banheiro (papel higiênico, fralda descartável, camisinha, absorventes).

Os rejeitos são coletados e encaminhados para o aterro sanitário de Itajaí, junto aos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos, sem diferenciação.

7.2.6 Disposição final

A PNRS indica que o resíduo coletado pode tomar diversos caminhos, tendo como destinação final ambientalmente adequada a reciclagem, compostagem, recuperação e o reaproveitamento energético. Quando findada as possibilidades, o rejeito será encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, como os aterros.

A ABNT NBR 8419:1992 define aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos como

Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1992).

Um aterro sanitário possui sistema de drenagem de águas superficiais; sistema de drenagem e remoção do percolado; sistema de tratamento do percolado; impermeabilização do solo; sistema de drenagem de gás; acesso restrito da área de aterro; controle tecnológico da área de influência do aterro sanitário; e plano de encerramento do aterro e cuidados futuros (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1992).

Os resíduos sólidos domésticos, recolhidos pela coleta pública, são encaminhados para o aterro sanitário da Canhanduba, localizado no município de Itajaí, há 14 km do centro de BC. O acesso se dá pela BR 101, KM – 127 S, em trecho de rodovia totalmente duplicado.

Licenciado pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA, por meio da Licença Ambiental de Operação – LAO 7181/2020, para atividade de “disposição final de rejeitos urbanos em aterro sanitário” e “unidade de redução microbiana de resíduos de serviços da saúde (autoclave)”, dos resíduos provenientes dos municípios de Itajaí e Balneário Camboriú. Essa LAO foi emitida em dezembro de 2020 e tem validade de 48 meses, ou seja, até dezembro de 2024.

O aterro sanitário iniciou sua operação em junho de 2006 e possui vida útil de mais cinco anos na atual área. Processo de licenciamento ambiental para aumento da vida útil em terreno ao lado desse está em andamento. A Figura 97 apresenta a vista da área de aterramento de resíduos.

Figura 97 – Aterro Sanitário da Canhanduba



O aterro sanitário da Canhanduba possui a infraestrutura necessário para a concepção de um aterro sanitário conforme ABNT NBR 8419:1992.

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES - CHORUME

O resíduo percolado proveniente da decomposição dos resíduos, chorume, é encaminhado para a estação de tratamento de efluentes (Figura 98, à esq.), por meio de processos físicos, químicos, biológicos e por radiação ultravioleta.

Conforme condicionante da LAO 7181/2020, são realizadas análises diárias do efluente tratado na estação para monitoramento dos padrões físico-químicos, e

monitoramento mensal com laboratório terceirizado para controle da qualidade de efluentes antes e depois de cada unidade de tratamento.

Figura 98 – Unidades de tratamento de efluentes líquidos e gasosos do aterro sanitário



ESTABILIZAÇÃO DOS MACIÇOS

No aterro sanitário da Canhanduba os resíduos verdes e volumosos advindos da coleta de resíduos volumosos e dos serviços de limpeza urbana são utilizados para apoio na estabilidade dos maciços de resíduos sólidos, na finalização lateral dos maciços, como pode ser observado na Figura 99, à esquerda a utilização de resíduos verdes para estabilidade do maciço finalizado, e à direita a utilização de colchões para a estabilidade de maciço em construção.

Figura 99 – Estabilização lateral dos maciços de resíduos sólidos



Está em avaliação a utilização de lonas de PEAD para a cobertura de maciços já finalizados, Figura 100. A utilização de lonas dificulta a permeabilidade de águas superficiais das chuvas, que eleva o volume de efluente líquido encaminhado para o tratamento na ETE. Instalada em pequena área e devido à baixa pluviosidade dos últimos meses, ainda não foi possível avaliar a eficácia da técnica.

Figura 100 – Cobertura de maciço com lona de PEAD



USINA DE BIOGÁS – ITAJAÍ BIOGÁS

O gás metano também oriundo da decomposição dos resíduos é encaminhado para a usina de biogás (Figura 98, à dir.), instalada no terreno onde está localizado o aterro. Instalada no ano de 2014 a Itajaí Biogás é de empresa privada, e iniciou a produção do biogás a partir de 2021.

Os gases são captados tubos de Polietileno de Alta Densidade – PEAD, possibilitando a destinação para o sistema de desumidificação do biogás. Após esse processo inicial, possibilita a sua utilização como biocombustível gasoso na produção de energia elétrica a partir da queima em grupos-geradores.

Todo o biogás extraído do aterro sanitário de Itajaí (100%) é utilizado como fonte renovável para geração de energia, produzindo energia elétrica para atender o Ambiente de Contratação Livre (ACL), conhecido como o Mercado Livre de Energia.

A usina de biogás está gerando média de 1,5 mWh por mês de energia elétrica, quantidade suficiente para o abastecimento de cerca de 14 mil unidades habitacionais.

CUSTO DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

O Quadro 27 apresenta os custos com a implantação e operação do aterro sanitário da Canhanduba. Observa-se que o custo apresentado em 2012 não especifica se está ou não incluso o valor da implantação do aterro sanitário, tornando inviável a comparação dos dados.

Quadro 27 – Serviços prestados no aterro sanitário

Serviços prestados	Prestação	
	2012	2022
Implantação do aterro sanitário	X	X
Operação, tratamento, controle e manutenção do aterro sanitário	X	X

7.2.7 Áreas favoráveis para disposição final adequada dos rejeitos

Para a disposição final dos rejeitos, ou seja, os resíduos que não são passíveis de reciclagem, o aterro sanitário é a solução mais utilizada no Brasil. A prática da boa engenharia recomenda que a implantação de um aterro sanitário seja precedida de uma série de estudos que vão desde levantamentos de dados gerais passando pelos estudos de viabilização das áreas mais adequadas até a elaboração do projeto e dos planos de execução do aterro.

Dados de localização da área são fatores que podem impedir a implantação de um empreendimento como esse, já que áreas adequadas diminuem os custos de implantação, operação e manutenção. Segundo a NBR 13896 (ABNT, 1997), a avaliação da adequabilidade de um local a ser utilizado para implantação de um aterro sanitário deve ser tal que os impactos ambientais gerados na sua implantação e operação sejam mínimos. A instalação do aterro deve ser bem aceita pela população vizinha; além disso, é necessário que ele esteja de acordo com o zoneamento local e que possa ser utilizado por longo período de tempo.

Basicamente, o que se deseja é identificar, dentre as áreas pré-selecionadas, aquela que melhor possibilite menor potencial de geração de impactos ambientais, maior vida útil para o empreendimento, baixo custo de instalação e operação do aterro e aceitabilidade social.

MEIO ANTRÓPICO

Fatores sociais são dados relevantes também para a escolha da área, já que o aterro deve estar afastado 500 m de aglomerados urbanos, a fim de evitar o impacto negativo à vizinhança, ainda alguns estudos indicam a distância ideal de 2 km. A distância dos centros geradores de lixo também deve ser analisada, e a distância percorrida para ir e voltar do aterro não seja maior que 30 km, visando a economia da atividade de transporte.

Dados a serem avaliados: Distância do centro gerador e de aglomerações urbanas; Proximidade de núcleos habitacionais de baixa renda; Existência de infra-estrutura (água, energia, sistema viário); visibilidade da área.

MEIO FÍSICO

Aspectos geológicos e hidrogeológicos, tais como profundidade do lençol freático e espessura da camada de solo não saturada sob a base do aterro, além da proximidade a zonas de recarga e mananciais subterrâneos; aspectos geotécnicos, envolvendo as propriedades dos solos da área (condutividade hidráulica ou permeabilidade, compressibilidade e resistência) e existência de jazidas de materiais terrosos; Aspectos topográficos e de relevo, que podem dificultar o acesso e a operação, além de limitar a vida útil do empreendimento; Aspectos hidrológicos, tais como posição em relação ao sistema de drenagem superficial natural, proximidade de nascentes e corpos de água, e extensão da bacia de contribuição a montante da área de implantação.

A declividade é fator relevante para a definição da escolha da área, onde locais de baixa declividade diminuem o escoamento das águas superficiais para o aterro, facilitando a construção de células. O solo considerado apropriado é aquele de fácil escavação e de textura argilo-arenosa, que combina boa capacidade de depuração com resistência de carga. Quanto a vegetação é preferível a escolha em locais com baixa cobertura de vegetação, evitando o desmatamento que seria necessário para implantação do aterro.

A situação de vulnerabilidade do manancial, apresentado no Capítulo 1, indica que o município está localizado em uma bacia em estado muito crítico com relação à segurança hídrica, e toda atividade a ser implantada a montante de uma captação de água deve ser amplamente estudada e avaliada, em decorrência dos impactos ambientais negativos que pode causar nessa bacia.

Com relação ao relevo, apresentado com maior detalhamento no Capítulo 0, mais de 40 % do município está localizado em declividade superior à 15 %, ou seja, em área de preservação permanente, com área de vegetação densa e com risco de escorregamento de solo. Ainda, 32 % do território de BC está localizado em declividade inferior à 2 %, que são locais propícios à alagamento, principalmente próximo a redes de drenagem.

Avaliando o uso do solo, também apresentado no Capítulo 0, observa-se que 54% do município é coberto por vegetação densa, e que possuem permeabilidade do solo alta, com coeficiente de escoamento superficial baixo. Cerca de 12% são indicados como gramínea, 4 % como solo exposto, 3 % água e 26 % de urbanização. Há de se considerar apenas os 4% de solo exposto para possível área de implantação de um aterro sanitário, porém esses locais possuem médio índice de coeficiente de escoamento. Também nesse capítulo está apresentado o coeficiente de escoamento superficial de cada bacia

hidrográfica, conforme característica da superfície do solo, representado na Figura 143, onde pode-se notar que os locais que não possuem habitações, são os considerados com altas declividades e com vegetação densa.

Com a avaliação dos dados acima apresentados, entende-se que no município não há área favorável para disposição final dos resíduos sólidos domiciliares, e o transporte desses resíduos para outro município é a melhor opção atualmente.

7.3 RESÍDUOS ESPECIAIS – RESPONSABILIDADE DO GERADOR O RESÍDUOS DE GRANDES GERADORES

Para classificação conforme os riscos potenciais dos resíduos, a NBR 10.004/2004 estabelece uma metodologia de fluxograma que avalia o conhecimento da origem do resíduo, além de suas características físicas, químicas e biológicas, levando ao enquadramento dos resíduos sólidos em Classe I – Resíduos Perigosos e Classe II – Resíduos Não-Perigosos.

CLASSE I - RESÍDUOS PERIGOSOS

Abrange os resíduos que apresentam em sua composição propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosa, podendo apresentar assim, risco à saúde pública e que de alguma maneira contribuem para um aumento tanto da mortalidade quanto da incidência de doenças ligadas à proliferação de agentes transmissores como moscas, ratos, mosquitos, baratas, entre outros, quanto na incidência de riscos ambientais, formação de fumaças e líquidos (chorume) que poluem o ar, a água e o solo.

CLASSE II - NÃO-PERIGOSOS

A categoria subdividida em Classe II A: Resíduos Não-Inertes; e Classe II B: Resíduos Inertes. Os resíduos Não-Inertes podem apresentar propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade e solubilidade em água. Já os Inertes são os resíduos que ao serem dissolvidos apresentam concentrações abaixo dos padrões de potabilidade, quando exposto a testes de solubilidade em água destilada, excetuando-se aqui, aspectos como cor, turbidez e sabor.

7.3.1 Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

São o conjunto de resíduos gerados em atividades relacionadas às outras modalidades do saneamento básico: tratamento da água e do esgoto, manutenção dos sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais. Os resíduos envolvidos são os resultantes dos processos de tratamento aplicados em Estações de Tratamento de Água – ETAs e Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs, que geram um volume significativo de resíduos, ambos envolvendo cargas de matéria orgânica, chamados de lodo e que apresentam composição variada, podendo conter, inclusive, metais pesados. Além destes, existem os resíduos dos sistemas de drenagem, com predominância de material inerte proveniente principalmente do desassoreamento de cursos d’água (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011).

Os principais resíduos gerados nas ETAs, que possuem tecnologia de ciclo completo, são o lodo de decantadores e a água de lavagem de filtros. O lodo é definido como resíduo sólido, e, portanto, deve estar em consonância com os preceitos da Lei 12.305/2010 (artigo 3º, inciso XVI) (BRASIL, 2010) e da série de normas NBR 10.004/2004 (ABNT, 2004) (ACHON et. al., 2013).

7.3.1.1 Estação de Tratamento de Água

Localizada na marginal leste da BR 101, a ETA de BC opera 24hs por dia, tratando e distribuindo água para os municípios de Balneário Camboriú e Camboriú. Em 2019 foi elaborado o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, da unidade.

O PGRS apresenta a caracterização e quantificação dos resíduos gerados na unidade, dados estão reapresentados no Quadro 28, ainda com forma de acondicionamento de cada resíduo.

Quadro 28 – Classificação e quantificação dos resíduos da ETA

Resíduos gerados	Classificação	Quantidade	Acondicionamento
Resíduos sanitários	Classe II A	15 l/dia	Saco plástico preto
Resíduo orgânicos	Classe II A	15 l/dia	Saco plástico preto
Resíduo reciclável	Classe II A	35 l/dia	Saco plástico azul
Lâmpadas fluorescentes	Classe I	*	Caixas
Lodo da ETA	Classe II A	53,3 m³	
Água de retro lavagem dos filtros	Classe II A	2100 m³/dia	
Resíduos com metais pesados gerados nos laboratórios	Classe I	207 l/ano	Bombonas

Fonte: Adaptado de PGRS da ETA (2019)

O Quadro 29 apresenta a responsabilidade e frequência de coleta dos resíduos gerados na ETA.

Quadro 29 – Acondicionamento e coleta dos resíduos da ETA

Serviços prestados	Responsabilidade	Frequência de coleta
Resíduos sanitários	Coleta, transporte e destinação Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento	Diária
Resíduo orgânicos	Coleta, transporte e destinação Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento	Diária
Resíduo reciclável	Coleta, transporte e destinação Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento	Diária
Lâmpadas fluorescentes	Empresa fornecedora, conforme logística reversa	Conforme necessidade
Lodo da ETA	Transporte: Dell’Agnolo Transporte de Resíduos Destinação: CTR de Blumenau Momento Engenharia Ambiental	Conforme necessidade
Água de retro lavagem dos filtros	Destinação: recirculação na Estação de Tratamento de Água da EMASA	conforme previsto no projeto
Resíduos com metais pesados gerados nos laboratórios	Transporte: Dell’Agnolo Transporte de Resíduos Destinação: CTR de Blumenau Momento Engenharia Ambiental	Conforme necessidade

Fonte: Adaptado de PGRS da ETA (2019)

7.3.1.2 Estação de Tratamento de Esgoto

Localizado na Rua José Cesário Pereira, no bairro Nova Esperança, a Estação de Tratamento de Esgoto Nova Esperança da EMASA atende o município de Balneário Camboriú. Em 2019 foi elaborado o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, da unidade.

O PGRS apresenta a caracterização e quantificação dos resíduos gerados na unidade, dados estão reapresentados no Quadro 30, ainda com a identificação da forma de acondicionamento de cada resíduo.

Quadro 30 – Classificação e quantificação dos resíduos da ETE

Resíduos gerados	Classificação	Quantidade	Acondicionamento
Resíduos sanitários	Classe II A	50 l/dia	Saco plástico preto
Resíduo orgânicos	Classe II A	50 l/dia	Saco plástico preto
Resíduo reciclável	Classe II A	40 l/dia	Saco plástico azul
Lâmpadas fluorescentes	Classe I	*	Caixas
Sólidos grosseiros	Classe II A	11,96 m³/mês	Caçamba
Areia	Classe II A	8,75 m³/mês	Caçamba
Gordura	Classe II A	4,8 m³/mês	Caminhão hidro vácuo
Escuma	Classe II A	30 m³/mês	Tanque de
Lodo seco	Classe II	392 m³/mês	Caçamba

Fonte: Adaptado de PGRS da ETE (2019)

O Quadro 31 apresenta a forma de acondicionamento e frequência de coleta dos resíduos gerados na ETE.

Quadro 31 - Acondicionamento e coleta dos resíduos da ETE

Serviços prestados	Responsabilidade	Frequência de coleta
Resíduos sanitários	Coleta, transporte e destinação Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento	Diária
Resíduo orgânicos	Coleta, transporte e destinação Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento	Diária
Resíduo reciclável	Coleta, transporte e destinação Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento	Diária
Lâmpadas fluorescentes	Empresa fornecedora, conforme logística reversa	Conforme necessidade
Sólidos grosseiros	Transporte: Dell'Agnolo Transporte de Resíduos LTDA ME	Conforme necessidade
Areia	Destinação: Central de Tratamento de Resíduos de Blumenau Momento Engenharia Ambiental	conforme previsto no projeto
Gordura	Transporte: Dell'Agnolo Transporte de Resíduos LTDA ME	Conforme necessidade
Escuma	Destinação: empresa terceirizada	
Lodo seco	Transporte: Dell'Agnolo Transporte de Resíduos LTDA ME Destinação: Central de Tratamento de Resíduos de Blumenau Momento Engenharia Ambiental	Conforme necessidade

Fonte: Adaptado de PGRS da ETE (2019)

7.3.2 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Os resíduos sólidos de cemitério possuem a característica de serem bastante variados e se sobrepõe a outras tipologias de resíduos. É o caso dos resíduos da construção e manutenção de jazigos, dos resíduos secos e dos resíduos verdes dos arranjos florais e similares e dos resíduos de madeira provenientes dos esquifes. Já os resíduos da decomposição de corpos (ossos e outros) provenientes do processo de exumação são específicos deste tipo de instalação (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011).

7.3.2.1 Cemitério Municipal de Balneário Camboriú

Localizado na Rua Jardim da Saudade, no bairro Barra, o cemitério municipal recebeu em maio de 2021 o “selo verde” com a obra de uma ala de cemitério vertical e a instalação de uma estação de tratamento de efluente de necrópole. O sistema é

informatizado e promove tratamento a todos os resíduos e gases provenientes do processo de decomposição.

A Lei Municipal nº 4159/2018, regulamentada pelo Decreto nº 9402/2019, entre outros estabelece regras de funcionamento dos cemitérios públicos municipais e em seu Art. 28º indica que “O sepultamento em lóculos, será permitido pelo prazo de 03 (três) anos, sendo que ao término do referido período, os restos mortais serão trasladados para o ossuário coletivo ou, a critério de familiares, para um ossuário individual, cremação ou para túmulo que tenha concessão perpétua”. Ou seja, os ossos remanescentes de pessoas falecidas são armazenados em ossuários, ou seja, possuem correta destinação.

Já o material proveniente de varrição, poda de árvores e restos de flores são coletados pela coleta pública e encaminhados para o aterro sanitário.

7.3.2.2 Crematorium Vaticano Balneário Camboriú

O Crematorium Vaticano está localizado na margem da BR 101, km 132, 3650, bairro dos Estados e possui os serviços de cemitério, crematório e crematório para animais de pequeno porte. Esse é um empreendimento particular e deve ser licenciado pelo órgão ambiental, momento em que também é apresentado o PGRS da atividade.

7.3.3 Resíduos de Serviços de Saúde – RSS

Os Resíduos de Serviço de Saúde – RSS, também conhecidos como “lixo hospitalar”, são provenientes de atividades médicas, ou qualquer atividade de atendimento humano e animal, como os resíduos gerados em: hospitais, postos e unidades de saúde, farmácias, consultórios odontológicos, clínicas veterinárias, estúdios de tatuagem, necrotérios, funerárias, entre outros.

Para direcionar o manejo e gestão dos RSS, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, elaborou Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 222 de 28 de março de 2018, que “Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências”, onde impõe em seu Art. 5º que todo serviço gerado de RSS deve dispor de um Plano de Gerenciamento de RSS – PGRSS.

Além da fundamentação embasada na RDC ANVISA nº 222/2018, a elaboração dos PGRSS deve seguir as diretrizes estabelecidas na Resolução CONAMA nº 358/2005, que “dispõe sobre o tratamento e a disposição dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências”. Esta enfatiza a responsabilidade dos geradores de resíduos de serviço de

saúde em gerenciar seus respectivos resíduos desde a geração até a disposição final, atendendo aos requisitos ambientais e de saúde pública e ocupacional.

Os resíduos de saúde são classificados pelas resoluções RDC ANVISA nº 222/2018 e CONAMA 358/2005 em 5 grupos:

- **Grupo A:** Engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, dentre outras.
- **Grupo B:** Contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Exemplos: medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, dentre outros.
- **Grupo C:** Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, como por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia etc.
- **Grupo D:** Não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Exemplos: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas etc.
- **Grupo E:** Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares.

COLETA E TRANSPORTE

A Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento realiza a coleta de resíduos de serviços de saúde que está englobado no contrato de concessão nº 38/1997. Caracterizada como coleta particular, para que o estabelecimento receba a coleta dos RSS faz-se necessário a contratação desse serviço diretamente com a Ambiental.

A coleta é realizada semanalmente nos pequenos geradores e diariamente nos hospitais municipais e particulares. A coleta é realizada por equipe diferenciada com veículo próprio, em horário comercial de segunda-feira a sábado e a destinação final é o aterro sanitário de Itajaí.

SISTEMA DE TRATAMENTO DE RSS - AUTOCLAVE

Os resíduos de serviços de saúde são encaminhados para unidade diferenciada no aterro sanitário da Canhanduba, onde passa por processo de autoclavagem, sendo esterilizados e podendo então ser encaminhados para o aterramento.

Conforme dados da LAO 7181/2020, a duração do ciclo de esterilização dura 15 minutos, com média diária de tratamento de 1,56 t de RSS dos grupos "A1", "A2", "A4" e "E". O PMSB em revisão apontou a coleta de 192,36 t de RSS no ano de 2012. Dados dos últimos cinco anos, segundo SNIS, estão apresentados na Tabela 37. Nota-se um elevado aumento a partir de 2019, vinculado à pandemia de Covid 19, que aumentou não somente a geração de RSS como também o volume coletado, com o aumento do uso de máscaras, luvas e jalecos descartáveis.

Tabela 37 – Dados de coleta de RSS

RSS	2012	2017	2018	2019	2020	2021
Coletado (t/ano)	192	269	286	316	379	387
% aumento			6%	10%	20%	2%

PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA DE RSS

O Quadro 32 apresenta a comparação dos serviços prestados em 2012 e em 2022 sobre os resíduos recicláveis. Para a operação dos serviços em 2022 o custo mensal é de R\$ 109.520,40, custos esses cobrados diretamente do usuário via TCLH.

Quadro 32 – Prestação dos serviços de RSS

Serviços prestados	Prestação	
	2012	2022
Coleta, transporte e disposição final de RSS	X	X
Implantação do sistema de tratamento e disposição final dos RSS	X	X
Operação do sistema de tratamento e disposição final dos RSS	X	X
Serviço de relação com o usuário e cobrança de TCLH	X	X

TARIFA DE COLETA DE LIXO HOSPITALAR – TCLH

No decreto que estabelece os valores da TCL, também estão estabelecidos os valores referentes à coleta e destinação final dos resíduos de serviços da saúde,

caracterizados como “tarifa de coleta de lixo hospitalar - TCLH”. O Decreto 10667/2021 fixa os valores a serem exercidos durante o ano de 2022 da TCL e TCLH. Nesse decreto é apresentada a fórmula de cálculo da tarifa mensal que depende da frequência de coleta semanal, volume coletado e tarifa referencial, gerando os valores apresentados na Figura 101.

Figura 101 – Valores da TCLH para o ano de 2022

Tabela de Tarifas de Coleta de Lixo Hospitalar (TCLH) - 2022						
1 - Valor mensal das tarifas conforme faixas de volumes e frequência de coleta - em R\$:						
Faixas de volumes (em litros)	Valor mensal de acordo com a frequência da coleta na semana					
	f 1	f 2	f 3	f 4	f 5	f 6
Até 50 litros por mês	7,51	15,02	22,53	30,04	37,55	45,06
Acima de 50 até 100 litros por mês	15,02	30,04	45,06	60,08	75,10	90,12
Acima de 100 até 200 litros por mês	30,04	60,08	90,12	120,16	150,20	180,24
Acima de 200 até 400 litros por mês	60,08	120,16	180,24	240,32	300,40	360,48
Acima de 400 até 800 litros por mês	120,16	240,32	360,48	480,64	600,80	720,96
Acima de 800 até 1.600 litros por mês	240,32	480,64	720,96	961,28	1.201,60	1.441,92
Acima de 1.600 até 3.200 litros por mês	480,64	961,28	1.441,92	1.922,56	2.403,20	2.883,84
Acima de 3.200 até 6.400 litros por mês	961,28	1.922,56	2.883,84	3.845,12	4.806,40	5.767,68
Acima de 6.400 litros	1.922,56	3.845,12	5.767,68	7.690,24	9.612,80	11.535,36

Fonte: Balneário Camboriú, 2021

7.3.4 Resíduos de Construção Civil e Demolição - RCC

Os resíduos da construção civil, segundo a resolução CONAMA nº 307/2002, são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha, separados nas seguintes classes:

- I. Classe A: resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
 - a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
 - b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
- II. Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso;
- III. Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;
- IV. Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2002)

Os resíduos da construção civil de volumes acima de 0,5 m³ são de responsabilidade do proprietário da obra, que deve contratar caçambas estacionárias para o correto armazenamento e a disposição final.

Obras de engenharia que necessitam de autorização ambiental precisam elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS do empreendimento, no momento do licenciamento ambiental junto à SEMAM.

7.3.5 Resíduos dos Serviços de Transportes

São os resíduos gerados em atividades de transporte rodoviário, ferroviário, aéreo e aquaviários, incluídas as instalações de trânsito de usuários como as rodoviárias, os portos, aeroportos e passagens de fronteira. São tidos como resíduos capazes de veicular doenças entre cidades, estados e países. São citados entre estes resíduos: resíduos orgânicos provenientes de cozinhas, refeitórios e serviços de bordo, sucatas e embalagens em geral, material de escritório, resíduos infectantes, resíduos químicos, cargas em perdimento, apreendidas ou mal acondicionadas, lâmpadas, pilhas e baterias, resíduos contaminados de óleo, resíduos de atividades de manutenção dos meios de transporte (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011). A PNRS estabelece que o gerador desse resíduo é o responsável pelo correto manejo e disposição final adequada.

Balneário Camboriú possui um terminal rodoviário, localizado na Av. Santa Catarina, no bairro dos Estados. Com elevado movimento de ônibus intermunicipais e interestaduais,

a geração de resíduos sólidos é constante, e a coleta é realizada pela coleta pública, sem diferenciação.

7.3.6 Resíduos Agrossilvopastoris

A Resolução CONAMA nº 458/2013 estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental em assentamento de reforma agrária. Essa resolução indica que as atividades agrossilvopastoris englobam as ações realizadas em conjunto, ou não, relativas à agricultura, à aquicultura, à pecuária, à silvicultura e demais formas de exploração e manejo da fauna e da flora destinadas ao uso econômico, à preservação e à conservação dos recursos naturais renováveis.

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos aponta que na região integrada de resíduos sólidos de Itajaí (que engloba o município de Balneário Camboriú) há uma das menores gerações de resíduos da agricultura do Estado de Santa Catarina, juntamente com as regiões de Timbó, Blumenau e São José. Dados semelhantes são apresentados para os resíduos sólidos e efluente oriundos das atividades de pecuária. A região integrada de RS de Itajaí apresenta destaque somente quando à geração de resíduos da rizicultura, porém essa focada no município de Camboriú, à montante do município de Balneário Camboriú.

7.3.7 Resíduos de Mineração

O setor da mineração engloba segmento de metalurgia (siderurgia, não ferrosos, ferro-ligas, ferro-gusa e fundidos) e o de não metálicos (cimento, cerâmica vermelha, cerâmica de revestimento, vidro, cal, gesso, fertilizantes e outros). Os recursos minerais de acordo com a natureza das substâncias podem ser classificados como: metálicos (divididos em ferrosos e não-ferrosos), não metálicos e energéticos.

Nesse setor o planejamento de avaliação dos impactos ambientais gerados pela mineração é de extrema importância na prevenção de situações adversas, que quando não gerenciadas, podem acarretar inclusive na diminuição do volume estocado do minério.

Na mineração há a geração de dois tipos de resíduos sólidos, os estéreis (material escavado e gerado pela atividade que não possuem valor econômico) e os rejeitos (resíduos resultantes dos processos de beneficiamento a que são submetidas as substâncias minerais).

Segundo o PERS, o Estado apresenta destaque em âmbito nacional quanto à produção de carvão mineral bruto, a segunda maior reserva de quartzo do Brasil e grandes

ocorrências de argila cerâmica, bauxita e de pedras preciosas. Não há na região a atividade de mineração, tampouco locais de depósito e aterro de resíduos dessa atividade.

7.3.8 Resíduos Industriais

São os resíduos provenientes de atividades industriais, tais como metalurgia, química, petroquímica, papel e celulose, alimentícia, entre outros. São resíduos bastante variados que possuem características diversificadas, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, vidros, cerâmicas etc. Inclui também nesta categoria, a grande maioria dos resíduos considerados tóxicos, sendo que esse tipo de resíduo necessita de tratamento adequado e especial devido ao seu potencial poluidor. Adota-se a NBR 10.004 da ABNT para classificar os resíduos industriais: Classe I (Perigosos), Classe II A (Não Perigosos – Não Inertes) e Classe II B (Não Perigosos - Inertes).

O manejo dos resíduos industriais é de responsabilidade dos seus respectivos geradores, incluindo a contratação de empresa especializada para a destinação. A destinação dos resíduos industriais é de obrigatoriedade do gerador, porém o município é corresponsável por todo resíduo gerado em seu território, devendo regulamentar determinadas responsabilidades, como a exigência de apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais – PGRSI.

Dados do Plano Estadual de Resíduos Sólidos apontam a não existência de local de armazenamento temporário de resíduos Classe I e Classe II na região de Itajaí.

7.3.9 Grandes geradores

A tarifa de coleta de lixo de Balneário Camboriú é cobrada conforme a quantidade de dias de coleta (diária ou alternada), fator localização (tarifa social), fator de produtividade e conforme o volume de resíduo disposto para a coleta, essa então dividida em três faixas:

- Volume de até 100 litros por coleta;
- Volume de 101 litros a 300 litros por coleta, e;
- Volume de 301 litros a 600 litros por coleta.

Considerando o exposto acima, entende-se que a empresa concessionária responsável pelo manejo dos resíduos sólidos não realiza a coleta de volume superior ou excedente a 600 litros, considerando-os então serem os grandes geradores. Ressalta-se

que não há na legislação municipal que especifique critérios de grandes geradores de resíduos sólidos.

A empresa concessionária identificou 313 estabelecimentos públicos e/ou comerciais como grandes geradores, entre eles estão estabelecimento de serviços da saúde, hotéis e hospedarias, supermercados e shopping centers.

7.3.10 Identificação dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento específico

A Lei Federal nº 12.305/2010 atribui ao Poder Público Municipal, a responsabilidade sobre organização e o gerenciamento dos sistemas de segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares.

A responsabilidade do gerenciamento dos resíduos é das prefeituras para resíduos públicos, e alguns casos de resíduos domésticos. A administração municipal é responsável por pequenas quantidades, geralmente, inferiores a 50 kg diários, de acordo com a legislação local específica. Quantidades superiores são de responsabilidade do gerador. O Quadro 33 apresenta, em linhas gerais, os tipos de resíduos e a responsabilidade a quem é atribuído o seu manejo.

Quadro 33 - Responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos

Origem do resíduo	Responsabilidade
Domiciliar	Administração municipal
Comercial	Administração municipal
Poda, Capina e Roçada - Público	Administração municipal
Serviços de Saúde	Gerador (hospitais, clínicas etc.)
Industrial	Gerador (indústria)
Portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários	Gerador (ou gerenciador do empreendimento)
Agrícola	Gerador
Resíduos da construção civil	Gerador

Os geradores sujeitos aos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos são: estabelecimentos de saúde público e privado; indústrias; mineradoras; construção civil; portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira; estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço (que gerem volume e/ou peso acima do estabelecido em lei municipal para definição dos grandes geradores). Os geradores podem se enquadrar em: pessoas físicas ou jurídicas, entes públicos ou privados, proprietários, possuidores ou titulares de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais, entre outros.

Na Política Municipal de Saneamento Básico de Balneário Camboriú, Lei nº 3603/2013, indica sobre a responsabilidade da elaboração de Planos de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, em seu Art. 15, como os: geradores de resíduos sólidos:

- dos serviços públicos de saneamento básico;
- resíduos industriais;
- resíduos de serviços de saúde;
- resíduos de mineração;
- àqueles que gerem resíduos perigosos;
- que gerem resíduos díspares dos resíduos domiciliares;
- resíduos de serviços de transporte e;
- resíduos da construção civil, que são regidos pela lei municipal nº 2508/2005.

A Lei Municipal nº 2.508/2005, regulamentada pelo Decreto 5.125/2008, institui o sistema para a gestão sustentável dos resíduos da construção civil no município, onde define em seu art. 3º que os responsáveis pela construção, reforma, reparos e demolição, são os responsáveis pelos resíduos gerados.

7.4 RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos, em seu Capítulo III, Art. 8º, III, faz referência à logística reversa, como um sistema relacionado à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Dessa forma, é um instrumento que tende a facilitar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos aos fabricantes, para que sejam tratados ou reaproveitados em seu próprio ciclo produtivo ou no ciclo produtivo de outros produtos.

A aplicação da logística reversa no manejo dos resíduos sólidos é voltada ao fluxo de produtos e embalagens e outros materiais, esses são encaminhados do ponto de consumo até o local de origem, onde recebem o tratamento necessário para retornar ao fluxo de utilização.

No Art. 33 da PNRS atribui obrigação da logística reversa aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, seus resíduos e suas embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010).

Alguns resíduos especiais, com características tóxicas, radioativas e contaminantes, podem ser enquadrados na logística reversa e merecem cuidado em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte e sua disposição final. O recolhimento destes resíduos é de responsabilidade dos fabricantes, distribuidores, revendedores e assistências técnicas, que darão a destinação adequada conforme a Resolução CONAMA nº 401/2008.

7.4.1 Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens

Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens são considerados resíduos perigosos e as regras de gerenciamento desses estão previstas em lei e regulamentadas pelo Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA, pelo Sistema Nacional de Vigilância Sanitária – SNVS, e pelo Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária – SUASA. A Lei Federal nº 9.974/2000, regulamentada pelo Decreto nº 4.074/2002, institui o sistema de logística reversa para esse tipo de resíduo.

A Figura 102 apresenta o ciclo da logística reversa de defensores agrícolas, onde após o uso pelo consumidor se faz necessária a tríplice lavagem da embalagem, conforme definido pela NBR 13.968:1997, para então ser devolvido ao estabelecimento comercial, que deverá dispor de instalações adequadas para correto armazenamento desses resíduos. Assim que necessário, a empresa fabricante e/ou o importador desses defensores agrícolas deve fazer o recolhimento desses resíduos para transporte e destinação final ambientalmente adequada (PLANARES, 2022).

Figura 102 – Ciclo da logística reversa de defensivos agrícolas



Fonte: PLANARES (2022)

o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV), por meio do Sistema Campo Limpo, é a entidade gestora responsável pela operacionalização desse sistema.

O PLANARES indica que para os agrotóxicos, seus resíduos e embalagens a logística reversa está consolidada, já que tem operação em grande parte do país, e a devolução desses resíduos deve ser realizada diretamente no estabelecimento comercial em que foi adquirido.

No estado de Santa Catarina há oito unidades de recebimento das embalagens vazias, e a mais próxima do município de Balneário Camboriú está localizado em Santo Amaro da Imperatriz, distante cerca de 95 km.

7.4.2 Pilhas e baterias

Os resíduos tecnológicos são todos aqueles gerados a partir de aparelhos eletrodomésticos ou eletroeletrônicos e seus componentes, incluindo os acumuladores de energia (baterias e pilhas), e produtos magnetizados, de uso doméstico, industrial, comercial e de serviços, que estejam em desuso e sujeitos à disposição final.

Nesse contexto, podemos citar as pilhas e baterias, que podem conter um ou mais metais (chumbo, cádmio, mercúrio, níquel, prata, lítio e manganês), e que podem causar problemas ao meio ambiente. As substâncias presentes nesses materiais possuem características de corrosividade, reatividade e toxicidade, sendo classificados como “Resíduos Perigosos – Classe I”.

Com o intuito de facilitar a logística reversa, os Pontos de Entrega Voluntários – PEV, ou Ecopontos, são instalados em locais de fácil acesso, de forma segura e rastreável, onde a população possa depositar seus equipamentos usados. O Decreto Federal nº 10.024/2020 regulamenta artigos da Lei 12.305/2010 “quanto a implementação de sistemas de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico”, onde indica sobre a instalação de pontos de recebimento desse material, ou seja, os PEVs. O usuário/consumidor é responsável por levar o resíduo tecnológico até os PEVs, que por sua vez são pontos de recebimento e armazenamento temporário desses materiais, para então serem transportados e destinados a um local ambientalmente adequado. A Figura 103 apresenta o ciclo da logística reversa de pilhas e baterias apresentado no PLANARES (2022).

Figura 103 – Ciclo da logística reversa de pilhas e baterias



Fonte: PLANARES (2022)

Como apresentado no item 7.2.2.2 - Ecoponto, os ecopontos recebem os resíduos de pilhas e baterias e os encaminha para a cooperativa ReciclaVale, de Itajaí. Nota-se que, considerando o apresentado na Figura 103, não é possível confirmar que o município consegue fechar o ciclo da logística reversa para esse tipo de resíduo, pois o produto não está retornando para o fabricante.

As baterias de veículos automotivos também estão enquadradas nessa categoria e o Instituto Brasileiro de Energia Renovável - IBER, é a entidade regulamentadora da gestão desse resíduo. Em sua composição, possuem materiais altamente agressivos ao meio ambiente, como o chumbo e o ácido sulfúrico, no entanto a cadeia reversa deste produto é uma das que tem o melhor aproveitamento dos resíduos, e a entrega da sucata na compra de uma nova bateria é obrigatória, conforme Resolução CONAMA 401/2008. Ainda nessa resolução indica que “*Os estabelecimentos de venda de pilhas e baterias referidas no Art. 1º devem obrigatoriamente conter pontos de recolhimento adequados*”.

Figura 104 - Ciclo da logística reversa de baterias automotivas



Fonte: PLANARES (2022)

A Figura 104 apresenta o ciclo da logística reversa das baterias automotivas e os estabelecimentos comerciais do município contemplam a gestão dos resíduos de baterias automotivas quando exigem a entrega da sucata na compra de uma nova unidade.

7.4.3 Pneus inservíveis

Os pneus dispostos inadequadamente constituem passivo ambiental, que podem resultar em sério risco ao meio ambiente e à saúde pública, por isso existe a necessidade de assegurar que esse passivo seja destinado o mais próximo possível de seu local de geração, de forma ambientalmente adequada e segura, devendo ainda ser preferencialmente reutilizados, reformados e reciclados antes de sua disposição final adequada (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2009).

Ainda segundo a Resolução CONAMA nº 416/2009, os pneus ou pneumáticos são componentes de um sistema de rodagem, constituído de elastômeros, produtos têxteis, aço e outros materiais que quando montado em uma roda de veículo e contendo fluido (s) sobre pressão, transmite tração dada a sua aderência ao solo, sustenta elasticamente a carga do veículo e resiste à pressão provocada pela reação do solo.

Já a destinação ambientalmente adequada para este tipo de resíduo é definida como o procedimento técnico em que os pneus são descaracterizados de sua forma inicial, e que seus elementos constituintes são reaproveitados, reciclados ou processados por outra(s) técnica(s) admitida(s) pelos órgãos ambientais competentes, observando a legislação

vigente e normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, e a minimizar os impactos ambientais adversos. Além disso, no Art. 10 da resolução CONAMA nº 416/2009, estabelece que o armazenamento temporário de pneus deve garantir as condições necessárias à prevenção dos danos ambientais e de saúde pública, ficando vedado o armazenamento de pneus a céu aberto.

Por fim, como foi demandada ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis - IBAMA determinadas atividades fundamentais para a implementação da Resolução CONAMA nº 416/2009, este resolveu instituir os procedimentos necessários ao seu cumprimento pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis por meio da Instrução Normativa nº 01 de 18 de março de 2010. A Figura 105 apresenta o ciclo da logística reversa para pneus apresentado no PLANARES (2022).

Figura 105 – Ciclo da logística reversa de pneus



Fonte: PLANARES (2022)

Segundo o relatório de “Pontos de Coleta de Pneus Inservíveis Cadastrados 2020” do IBAMA, no município há quatro pontos de destinação dos pneus inservíveis. Esses pontos de coleta é o “local definido pelos fabricantes e importadores de pneus para receber provisoriamente os pneus inservíveis”. Porém, dos quatro pontos identificados, apenas um é um ponto comercial e informou que apenas recebe pneus inservíveis após compra de novos em seu estabelecimento. Sendo assim atualmente o município não possui ponto de descarte de pneus inservíveis.

A Reciclanip foi criada em 2007 pelos fabricantes de pneus novos, atendendo a Resolução CONAMA 416/2009, com foco na logística reversa dos pneus inservíveis.

Segunda dados da instituição, cerca de 70% dos pneus inservíveis coletados são utilizados como combustíveis alternativos em fornos de cimenteira, o restante é utilizado na fabricação de artefatos de borracha (como tapetes de automóveis, pisos industriais e pisos de quadras esportivas), adição na massa asfáltica e na fabricação de solas de sapatos, dutos de águas pluviais e produtos para a indústria moveleira. Em Santa Catarina há 26 pontos fixos de coleta de pneus inservíveis, um deles identificado no município, porém este ponto está desativado.

7.4.4 Óleos Lubrificantes Usado ou Contaminado

A maioria dos derivados de petróleo são totalmente consumidos durante o uso, mas este não é o caso dos óleos lubrificantes, que precisam ser esgotados de seus locais de utilização e trocados. Este óleo lubrificante usado retirado dos motores e dos equipamentos é chamado Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado (OLUC). Este óleo possui características que representam um risco para o meio ambiente, e, apesar de ter ácidos orgânicos, metais pesados e dioxinas em sua composição, o OLUC é, em sua maior parte, óleo básico, e pode ser recuperado por um processo de rerrefino, com o qual atinge um reaproveitamento de 75 a 80% de seus constituintes (SINDCON/JOGUE LIMPO, 2013).

A utilização de óleos lubrificantes não possui perspectivas de diminuição por conta da matriz energética e do funcionamento da maioria dos motores e propulsores utilizados no mundo. Assim, é possível prever aumento na geração do OLUC. Por isso existe no Brasil um programa nacional que utiliza o conceito da logística reversa, que coleta e envia para reciclagem através do rerrefino o OLUC gerado no país.

A SINDIRREFINO, entidade sindical que congrega a maioria dos rerrefinadores e parcela significativa dos coletores, indica que o serviço de coleta de óleos lubrificantes usados ou contaminados está disponível na maioria dos municípios brasileiros, com 34 centros de coleta, que atendem 77% dos municípios brasileiros. Os municípios atendidos podem ser encontrados em contato com a SINDIRREFINO. Após coletado o óleo lubrificante usado ou contaminado é entregue para um rerrefinador, que realiza testes nesse óleo verificando se existe alguma espécie de contaminação que inviabilize ou retire a eficiência do processo.

A PNRS define acordo setorial como ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

O Acordo Setorial para implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens Plásticas de Óleo Lubrificante foi assinado no dia 19/12/2012 e teve seu extrato publicado no DOU de 07/02/2013. Tendo como objetivo garantir a destinação final ambientalmente adequada das embalagens plásticas usadas de óleos lubrificantes de um litro ou menos. Esse sistema de logística reversa foi o primeiro sistema acordado da PNRS. A Figura 106 apresenta o ciclo da logística reversa para OLUC apresentado no PLANARES (2022)

Figura 106 – Ciclo da logística reversa OLUC



Fonte: PLANARES (2022)

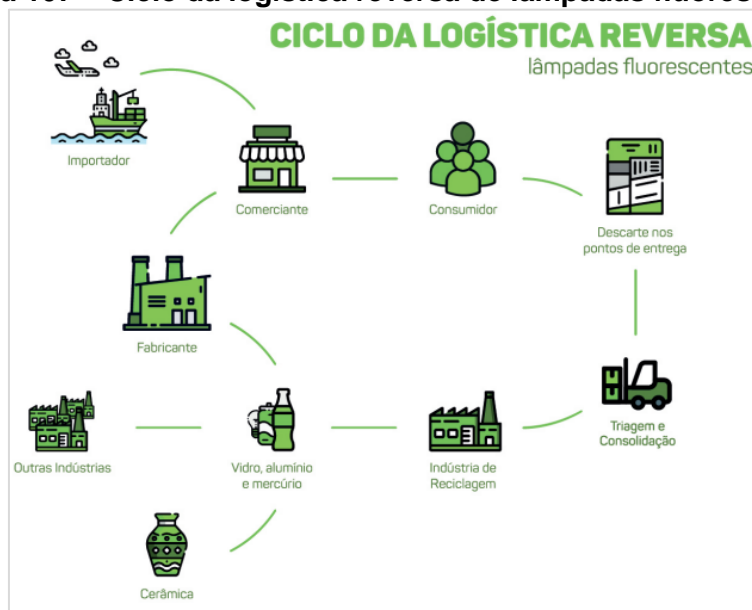
O OLUC é coletado por empresas especializadas e licenciadas por órgãos competentes, diretamente nos postos de combustíveis.

7.4.5 Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e luz mista

Outro resíduo produzido atualmente em grandes volumes são as lâmpadas fluorescentes, as quais liberam mercúrio, poluindo o solo/ambiente quando são quebradas ou queimadas. O mercúrio tem a capacidade de penetrar e bioacumular em toda a cadeia alimentar, contaminando os organismos aquáticos e conseqüentemente os consumidores finais (homem).

A Reciclus é uma entidade sem fins lucrativos gestora da logística reversa de lâmpadas no Brasil, disponibilizando pontos de entrega em estabelecimentos comerciais para coleta e armazenamento de resíduos entregue pelos consumidores. A Figura 107 apresenta o fluxo da logística reversa desses materiais.

Figura 107 – Ciclo da logística reversa de lâmpadas fluorescentes



Fonte: PLANARES (2022)

No município de Balneário Camboriú as lâmpadas podem ser entregues nos Ecopontos e PEV, como apresentado no item 7.2.2.2, e também em cinco pontos de entrega da Reciclus, descritos no Quadro 34.

Quadro 34 – Ponto de entrega de lâmpadas

Ponto de entrega	Endereço
Supermercado Imperatriz – loja 21	Av. Alberto Santos Dumont, S/N - Centro
Loja Tamoyo 02, bairro das Nações	Av do Estado, 1790, bairro das Nações
Hiper Kock, loja 16, Centro	Av. 1061, nº 105, Centro
Bistek loja 23, Centro	4ª Avenida, 741, Centro
Balaroti, Centro	Av. dos Estados, 4665, Centro

Fonte: Evolua Ambiental, adaptado de Reciclus.org (2022)

7.4.6 Produtos eletrônicos e seus componentes

São considerados resíduos eletroeletrônicos os eletrodomésticos, celulares, computadores, monitores, televisões, câmeras fotográficas, impressoras, fotocopiadoras, entre outros. Dados da Organização das Nações Unidas – ONU, de 2015, indicam que cerca de 5% dos resíduos gerados pela humanidade são resíduos eletrônicos. O PLANARES apresenta que os resíduos eletrônicos estão na lista dos cinco principais geradores de resíduos industriais, com a geração de 18%, juntamente com a indústria de produtos alimentares e bebidas, indústria química, indústria metalúrgica e indústria de material de transporte.

No Brasil há duas entidades gestoras dos resíduos eletroeletrônicos, a Gestora de Logística Reversa de Eletroeletrônicos (*Green Eletron*) e a Associação Brasileira de

Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos – ABREE. As duas entidades realizam o trabalho de conscientização ambiental e disponibilizam ecopontos para a coleta dos resíduos eletroeletrônicos. Devido as características físicas e de composição, há ecopontos diferentes para cada tipo de eletrônico, como eletrodomésticos, telefones, computadores e máquinas instrumento de trabalho. A Figura 108 apresenta o ciclo da logística reversa desse tipo de produto (PLANARES, 2022).

Figura 108 – Ciclo da logística reversa dos eletroeletrônicos



Fonte: PLANARES (2022)

Assim como os resíduos de pilhas e baterias, os resíduos eletrônicos e seus componentes, e os eletrodomésticos podem ser descartados nos ecopontos e serão destinados para a ReciclaVale em Itajaí. A ReciclaVale realiza a triagem, limpeza e desmontagem dos resíduos e faz a venda por tipo de material.

A *Green Eletron* possui seis pontos no município para descarte de eletrônicos e pilhas. A ABREE disponibiliza em todas as lojas da operadora de celular Vivo ecopontos para descarte de resíduos da telefonia móvel, como celulares, carregadores, fones de ouvido, pilhas, baterias e produtos de telefonia em geral. Também em lojas de setor de varejo de produtos eletroeletrônicos podem ser encontrados ecopontos da ABREE.

7.4.7 Resíduos de óleos comestíveis

São os resíduos de óleos gerados no processo de preparo de alimentos. Provêm de instalações fabricantes de produtos alimentícios, do comércio especializado (restaurantes, bares e congêneres) e também de domicílios. Apesar dos pequenos volumes gerados, são

resíduos preocupantes pelos impactos que provocam nas redes de saneamento e em cursos d'água, quando destinados inadequadamente. Apesar de não serem sólidos, podendo ser classificados como efluentes, costumeiramente vem sendo geridos em conjunto com os resíduos sólidos em geral (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011).

Em 2017 foi sancionada a Lei Municipal nº 4.034 que dispõe sobre a criação em supermercados de pontos coletores de óleo vegetal usado. O Art. 1º dessa lei indica que:

Os estabelecimentos que comercializam óleo vegetal, especificamente supermercados, que possuem área destinada ao público igual ou superior a 800 (oitocentos) metros quadrados, ficam obrigados a manter recipiente especial para a coleta de óleo vegetal usado, em local visível e de fácil acesso, em conformidade com as políticas nacionais de logística reversa de resíduos sólidos

Ainda, em seu Art. 3º indica que *“Os recipientes com o óleo de cozinha usado, recebidos na forma desta Lei, serão armazenados adequadamente e encaminhados pelos estabelecimentos comerciais para o descarte ambientalmente correto”*.

Sobre grandes geradores foi sancionada a Lei Municipal nº 2.725/2007 que dispõe sobre a destinação final do óleo vegetal utilizado por bares, buffets, cozinhas industriais, restaurantes, condomínios e congêneres existentes no município. Em seu Art. 1º indica que esses estabelecimentos comerciais devem *“armazenar o óleo vegetal utilizado em recipientes adequados e encaminhá-lo para empresas de reciclagem ou a empresa concessionária do serviço de coleta de lixo”*

O óleo comestível utilizado pode ser entregue nos ecopontos do programa ReciclaBC, nos supermercados, nos Centros Educacionais Municipais, Núcleos de Educação Infantil, Secretaria do Meio Ambiente (SEMAM) e Empresa Municipal de Água e Saneamento (EMASA).

A coleta desse material é realizada pela empresa Ambiental Santos, que utiliza na fabricação de produtos de limpeza. A coleta não gera custos para o município, e a empresa retorna produtos de limpeza fabricados com esses óleos para uso nas escolas e repartições públicas. A empresa Ambiental Santos é licenciada pelo IMA e possui pontos de coleta nos estados de Santa Catarina e Paraná.

7.5 LIMPEZA URBANA

A Lei Federal nº 11.445/2007, que estabeleceu as diretrizes para o saneamento básico, identificou a limpeza urbana pelas atividades de varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, e a Lei Federal nº 14.026/2020 ampliou a definição para:

varrição de logradouros públicos, de limpeza de dispositivos de drenagem de águas pluviais, de limpeza de córregos e outros serviços, tais como poda, capina, raspagem e roçada, e de outros eventuais serviços de limpeza urbana, bem como de coleta, de acondicionamento e de destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos provenientes dessas atividades

A Lei nº 14.026/2020 definiu os resíduos dos serviços de limpeza urbana gerados nas atividades de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos; asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos; raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos; desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público; e outros eventuais serviços de limpeza urbana.

Por serem gerados de forma difusa, torna-se difícil a mensuração da quantidade gerada, além de serem agravadores de desastres ambientais. Quando não recolhido pela limpeza pública, esses resíduos podem dificultar a drenagem superficial, ou podem escorrer pela drenagem urbana diretamente para os rios e mares (PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 2022).

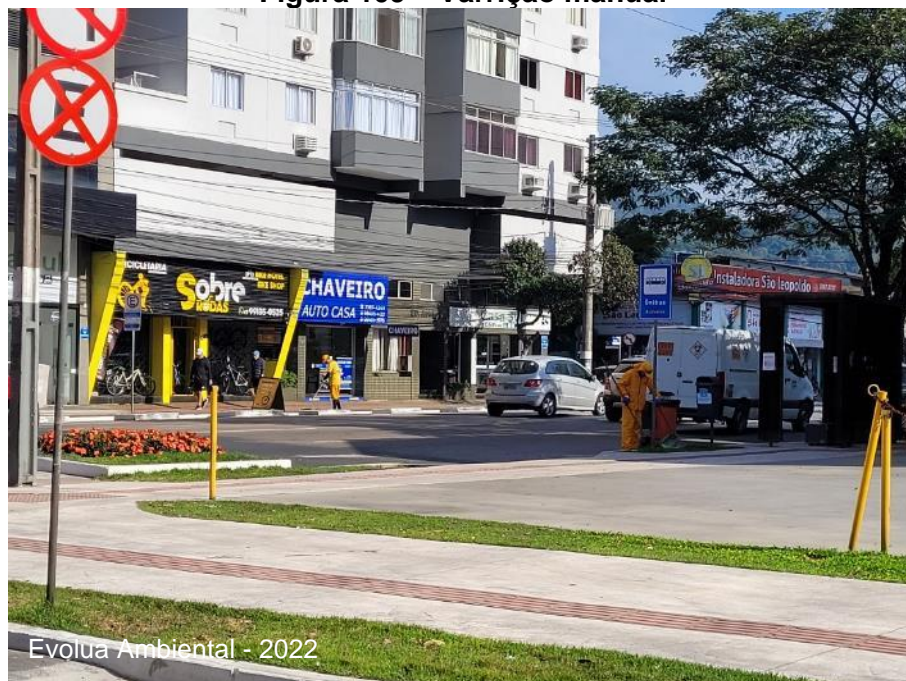
Os resíduos da varrição são constituídos por materiais de pequenas dimensões, principalmente os carreados pelo vento ou oriundos da presença humana nos espaços urbanos. É comum a presença de areia, terra, folhas, pequenas embalagens e pedaços soltos, fezes de animais e outros. As atividades de varrição são muitas vezes limitadas às vias centrais e centros comerciais dos municípios (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011).

7.5.1 Varrição manual

A varrição manual ocorre em nas ruas pavimentadas do município, e compreende a retirada dos rejeitos das ações antrópicas ou naturais (galho e folha de árvores, areia, mato). Os serventes, ou garis da varrição, trabalham com equipamentos manuais como

vassouras e pá de juntar, contentores de 120 l e sacos de 100 l, como apresentado na Figura 109. Os resíduos da varrição são coletados pela equipe da coleta convencional e encaminhados para o aterro sanitário.

Figura 109 – Varrição manual



A Tabela 38 apresenta a frequência de dias que ocorre a varrição manual, nota-se que 69% do município recebe varrição manual, 18% não possui varrição por não estar pavimentada e 13% não recebe varrição por motivos especiais como ser Rodovia Federal, margem de Rodovia Federal ou por não ser rua constituída (trilhas).

Tabela 38 – Frequência de varrição

Frequência de varrição	% de ruas atendidas
Diária 1°, 2° e 3° turnos	1%
Diária 1° e 2° turnos	2%
Diária 1° turno	7%
2x por semana	29%
1x por semana	30%
Sem varrição	
Sem pavimentação	18%
Outros	13%

Fonte: Adaptado de Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda (2022)

Para a realização desses serviços são necessários 125 serventes durante o ano e 142 serventes durante o período da alta temporada (de dezembro a fevereiro). Durante o ano ocorre a varrição de 3.700 km em média por mês, enquanto na temporada essa média sobe para 3.900 km.

Estão inclusos nos serviços de varrição manual a limpeza de praças e feiras. Para a limpeza de locais onde ocorreram eventos diversos, faz-se necessária a solicitação da limpeza do local para a Prefeitura Municipal.

7.5.2 Capina mecanizada

Os serviços de capina mecanizada compreendem a utilização de equipamento com capinadeira mecânica acoplada, e outro com minivarredeira autopropelida para a realização dos serviços. A utilização de máquinas na capina mecanizada proporciona vantagens operacionais aumentando a quantidade (km) de ruas trabalhadas por dia, além de remover com maior efetividade a vegetação rasteira junto as sarjetas.

Para a realização dos serviços a empresa concessionária disponibiliza duas equipes, uma com equipe de roçada e pintura de meio fio acompanhando a equipe de capina mecanizada e outra formada somente pela equipe de capina mecanizada. Dados de diferenças operacionais estão apresentados no Quadro 35, nota-se a diferença na composição de equipamentos também.

Quadro 35 – Quadro operacional das equipes de capina mecanizada

	Equipe 1 (capina mecanizada + roçada + pintura de meio fio)	Equipe 2 (capina mecanizada)
Serventes	30	22
Motoristas	3	2
Caminhão poliguindaste	1	
Caçamba estacionária 5m ³	4	
Caminhão basculante	1	1
Capinadeira mecanizada	1	
Minivarredeira	1	1
Carrinho de pintura	14	
Roçadeira lateral	2	2
Soprador	2	1
Ônibus (transporte)	1	1

Fonte: Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento (2022)

Os serviços de capina mecanizada são realizados conforme roteiro pré-estabelecido e atende todas as ruas pavimentadas. Segundo informações operacionais as duas equipes de capina mecanizada percorrem o município completo em 45 dias. As atividades da capina mecanizada sofrem fortemente influência do clima já que em períodos chuvosos as atividades ficam comprometidas, ou diminuindo a qualidade do acabamento ou impedindo o trabalho devido ao volume de água nas sarjetas.

7.5.3 Roçada

Os serviços de roçada são realizados em todas as vias pavimentadas com limpeza das sarjetas e calçadas não pavimentadas. A equipe de roçada trabalha a frente da equipe de capina mecanizada diminuindo o volume de vegetação rasteira que cresce nas sarjetas.

Assim como as equipes de coleta de resíduos, as equipes de limpeza urbana também sofrem alteração na alta temporada, pois devido ao aumento substancial de veículos, as equipes de capina mecanizada encontram dificuldade em trabalhar com os equipamentos. Para manter a qualidade dos serviços, aumenta-se o número de serventes da equipe de roçada, para suprir as ruas em que o tráfego impede o uso das capinadeiras mecanizadas.

Quadro 36 - Quadro operacional das equipes de roçada

	Roçada	Alta Temporada
Serventes	18	30
Motoristas	1	1
Roçadeira lateral	13	18
Ônibus (transporte)	1	1

Fonte: Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento (2022)

7.5.4 Pintura de meio-fio

Os serviços de pintura de meio-fio são realizados após a passagem da capina mecanizada, auxiliando no aspecto visual, e principalmente na pintura de meio-fio em local possível de estacionamento (faixa branca). Meio-fio com faixa amarela, que indica proibição de estacionamento, é de responsabilidade da Secretaria de Trânsito.

A pintura do meio-fio é realizada com tinta à base de cal, e o quadro de funcionários da pintura de meio-fio está contabilizado na equipe de capina mecanizada.

7.5.5 Limpeza de boca-de-lobo

Os serviços de limpeza de boca-de-lobo auxiliam na manutenção da microdrenagem, e no escoamento das águas superficiais. A equipe é composta por dois pedreiros, dois serventes de pedreiros e um motorista, que realizam a limpeza das cerca de 11 mil bocas-de-lobo existente no município.

Os serventes realizam a abertura da boca-de-lobo e retiram o material orgânico e inorgânico ali depositados. Quando necessário faz-se o uso de hidro jato para a efetividade da limpeza, chamada limpeza mecanizada de boca-de-lobo.

Figura 110 – Serviço de limpeza de boca-de-lobo



Logo após a limpeza, os pedreiros realizam o fechamento da boca-de-lobo, lacrando a abertura e sinalizando (em tinta amarela) que o serviço foi executado nessa unidade. Na Figura 111 a sinalização indica que a limpeza das bocas-de-lobo fora realizada três vezes nessas duas unidades. A limpeza da rede de drenagem é de responsabilidade da Secretaria de Obras.

Figura 111 – Boca-de-lobo sinalizada



A Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento iniciou os serviços de limpeza mecanizada de boca-de-lobo em março de 2020 e, segundo dados da empresa concessionária, cada boca-de-lobo é limpa uma vez ao ano. Cabe então o deslacramento da grelha ou tampa; desobstrução e remoção de resíduos nas tubulações; conserto das bocas-de-lobo; nivelamento das tampas das bocas-de-lobo e; mapeamento de todas as bocas-de-lobo.

7.5.6 Limpeza de praia

Os serviços de limpeza de praia correspondem a varrição com rastelo da faixa de areia para retirada de resíduos oriundos da maré e da movimentação de turistas. A limpeza

ocorre em todas as praias do município durante o ano todo, e os resíduos retirados das praias são coletados pela equipe de coleta de resíduos sólidos urbanos.

Na praia central, uma das principais praias do município, a varrição ocorre no período matutino e vespertino durante o ano, e no período de alta temporada há o reforço com uma equipe em horário noturno. Além da varrição manual, a faixa de areia da praia Central é rastelada e aerada de forma mecanizada, em toda a sua extensão, no período noturno, e durante a alta temporada há a utilização de uma máquina limpadora e saneadora da areia da praia. Nas demais praias a limpeza ocorre diariamente no período matutino, e durante a alta temporada ocorre a limpeza também no período vespertino.

O Quadro 37 apresenta o quadro de funcionários e equipamentos utilizados para a realização dos serviços de limpeza de praia. Nota-se o aumento da equipe durante a alta temporada, com a contratação de 50 serventes temporários.

Quadro 37 – Quadro de funcionários e equipamentos da equipe de limpeza de praia

	Funcionários	Alta Temporada
Serventes	60	110
Motoristas	1	2
Operador de trator	6	6
Caminhão com poliguindaste	1	1
Caminhão com caçamba 12 m ³	--	1
Trator agrícola com pá carregadeira	1	1
Trator agrícola para rastelamento	2	2
Trator transportador	2	2
Trator com máquina limpadora e saneadora de praia	--	1

7.5.7 Jardinagem

O serviço de manutenção e conservação de jardins compreende as atividades de manutenção e conservação de flores e gramados (Figura 112); manutenção e conservação de todos os canteiros, jardins, rótulas e gramados localizados nas praças e vias públicas; e a poda de pequena monta, sendo essa a execução de serviços rotineiros de poda de arbustos e cercas vivas. Esses serviços foram incorporados ao contrato em outubro de 2021, por meio do 25º termo aditivo.

Figura 112 – Equipe de jardinagem



Também estão incorporadas as atividades de jardinagem as ações de controle fitossanitário de prevenção, combate e controle de pragas e doenças específicas de cada espécie; pequenas correções do terreno para desvio das águas pluviais e pintura nas muretas e canteiros.

7.5.8 Limpeza de terrenos baldios

Os terrenos baldios têm a limpeza de responsabilidade do proprietário, que em caso de negligência é notificado pela Secretaria de Obras com prazo de 30 dias para limpar. Caso não cumpra, a Secretaria procede com a limpeza e aplica tarifação em conjunto com o IPTU do imóvel.

O valor aplicado é de R\$ 7,30 por m², entendido pelos técnicos como baixo quando comparado a outros municípios. Este valor não inibe a negligência pelos proprietários que podem entender até mesmo como vantajoso deixar que a prefeitura realize a limpeza e cobrança. O município possui cerca de 1094 terrenos baldios, sendo que os bairros Centro e Nova Esperança são os que mais concentram terrenos desocupados.

7.6 PASSIVOS AMBIENTAIS

Independente da atividade econômica exercida, há geração de impactos ambientais em menor ou maior grau, e o gerador é responsável pela adoção de medidas para minimização desse impacto.

Atitudes realizadas com o objetivo de controlar os impactos ambientais advindos do processo produtivo são caracterizados como ativos ambientais, como o investimento em

pesquisas, tecnologias, instalações, equipamentos e maquinários. São ativos se servirem de maneira durável à atividade da entidade; esses custos trazem benefícios econômicos, prolongando a vida útil, aumentando a segurança ou eficiência de outros ativos da entidade, e principalmente evitam uma contaminação ambiental. Os passivos ambientais são os investimentos e ações realizadas para recuperar os danos ambientais após o processo produtivo, para recuperar, preservar e proteger o meio ambiente. São considerados também como os recursos e as obrigações ambientais que a empresa gera (ARAUJO; CAETANO; LIMA; CINTRA; LEITE; PAULO, 2017).

Para a disposição final ambientalmente adequada, a utilização de aterros sanitários são a mais comumente utilizada no Brasil. A impermeabilização do solo visando a não poluição do solo e do lençol freático, são atividades realizadas antes do processo produtivo, caracterizados como ativo ambiental. Como passivo ambiental de um aterro sanitário, após a conclusão da vida útil do empreendimento, pode-se citar o monitoramento do maciço de resíduos, com acompanhamento da compactação, movimentação de massa, e geração de resíduos gasosos.

O aterro sanitário da Canhanduba, localizado no município de Itajaí, é o local de disposição final dos resíduos sólidos gerados em Balneário Camboriú. Ainda que esse empreendimento esteja no município vizinho, o passivo ambiental após a conclusão das atividades, com a fim da vida útil do aterro, é de responsabilidade das duas Prefeituras. Por esse motivo, entre outros, as atividades em função da sensibilização visando a diminuição do volume de resíduos encaminhados para o aterro é de suma importância. Pois ainda que a atividade do aterro sanitário sempre acarretará algum passivo ambiental, a mitigação dos danos se dará durante sua operação.

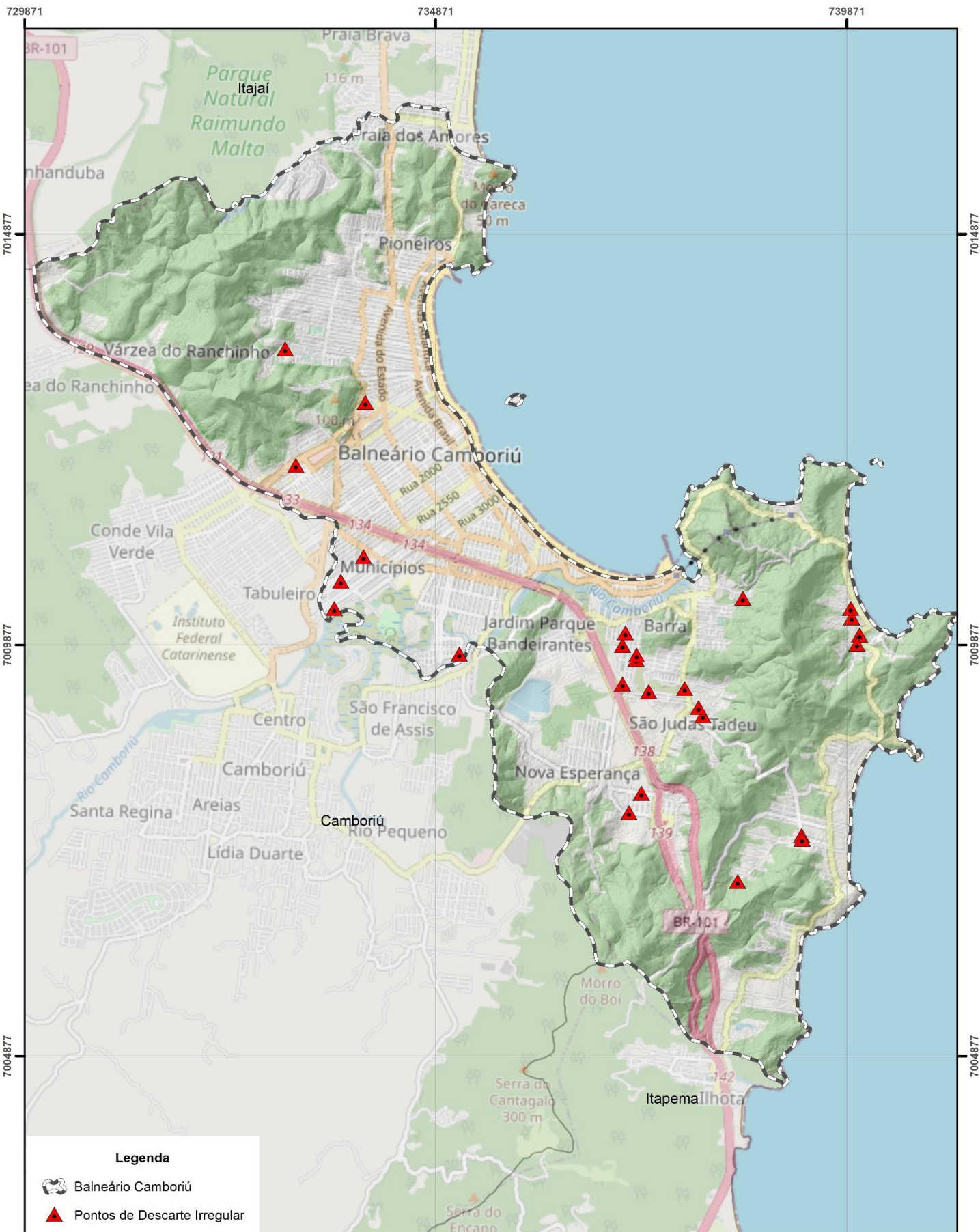
7.6.1 Principais problemas identificados

Ainda que ocorra coleta regular de resíduos sólidos urbanos, recicláveis e de volumosos, é possível encontrar pelo município pontos de descarte irregular de resíduos, como apresentado na Figura 113 com descarte de eletrônicos, de resíduos da construção civil e de volumosos.



Figura 113 – Pontos de descarte irregular de resíduos sólidos



A empresa concessionária de manejo dos resíduos sólidos apresentou uma listagem com 27 pontos irregulares de descarte de resíduos, apresentados na Figura 114. Nota-se que o bairro da Barra apresenta o maior número de pontos com descarte irregular, 11 pontos, cerca de 40% dos pontos apresentados. Também apresentaram pontos irregulares nos bairros Estaleiro, Taquaras, Vila Esperança, dos Municípios, do Estado, das Nações e no Jardim Iate Clube.



Legenda

-  Balneário Camboriú
-  Pontos de Descarte Irregular



Esri, Garmin, GEBCO, NOAA
NGDC, and other contributors

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Pontos de Descarte Irregular

Sistema de Coordenadas Geográficas
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Fuso 22 Sul - MC W51°

Bases Cartográficas: IBGE (2021); Ambiental
Limpeza Urbana e Saneamento (2022)



7.6.2 Carência do poder público no atendimento à população

No município de Balneário Camboriú apesar de ter equipe diferenciada para a coleta de resíduos recicláveis, os ecopontos e o PEV, ainda são possíveis encontrar pelas ruas os catadores informais de resíduos recicláveis. Esses costumam trabalhar com uma bicicleta onde está acoplado uma gaiola de metal, para acondicionamento do material coletado.

O trabalho com esses catadores informais está previsto na Lei nº 12.305/2010 em seu Art. 8º, inciso IV – “o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis”. A informalidade desses catadores é um problema social e deve ser tratado pela Secretaria de Inclusão Social.

7.7 CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA

A caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos tem o intuito de apresentar a composição detalhada dos resíduos gerados nos municípios, visando auxiliar na projeção da geração de resíduos e na definição e dimensionamento das unidades de destinação final dos resíduos sólidos. A Lei nº 12.305/2010 indica que somente os rejeitos devem ser dispostos em aterros sanitários, já que não possuem outra possibilidade de uso ou tratamento. Por meio dos resultados obtidos com a caracterização gravimétrica é possível avaliar qualitativa e quantitativamente esse resíduo, além de demonstrar a degradabilidade do resíduo, poder de contaminação ambiental, potencial de reutilização e reciclagem, e potência energética desse resíduo.

Para obtenção de dados mais coesos, a caracterização gravimétrica foi realizada conforme a NBR 10007:2004, padronizando a metodologia nos processos de coleta, quarteamento, triagem, e pesagem dos diversos tipos de resíduos.

O termo de referência desse projeto indicava a realização de dois períodos para a gravimetria, envolvendo a alta e a baixa temporada, devido ao elevado número de turistas durante os meses de dezembro a fevereiro. Porém, com a elaboração e aprovação do Plano de Trabalho, identificou-se não ser possível a realização da gravimetria no período de alta temporada, já que essa data coincide com a entrega do objeto de estudo contratado, a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Balneário Camboriú.

COLETA DOS RESÍDUOS

Para a realização da caracterização gravimétrica, foi previamente definido com a empresa concessionária três rotas de coleta, diferentes da rota convencional, que envolvesse uma quantidade representativa dos municípios, retratando as características dos resíduos sólidos gerados no município. A coleta englobou resíduos gerados nas diferentes regiões dos municípios, incluindo a região comercial. Os dias de coleta deveriam evitar dias com alto índice pluviométrico e datas festivas, que tendem a alterar o peso, a qualidade e quantidade do resíduo gerado.

A coleta dos resíduos sólidos foi realizada com um caminhão com caçamba, evitando a compactação dos resíduos coletados, pois ocorreria a descaracterização deles. Juntamente com a empresa concessionária e com a anuência do Comitê Executivo, foram definidas três regiões distintas: a região sul, bairros e Centro, conforme apresentado no Quadro 38.

Quadro 38 – Data e abrangência da realização da gravimetria

Região	Bairros atendidos	Dia de coleta / gravimetria
Sul	Bairros da Barra, Estaleiro, Estaleirinho, Taquaras, Laranjeiras, São Judas Tadeu, Nova Esperança e Bairro dos Bandeirantes	29/06/2022
Bairros	Bairro dos Municípios, Vila Real e Iate Clube	30/06/2022
Centro	Centro, além dos bairros Praia dos Amores, Ariribá, das Nações, e dos Estados	01/07/2022

O estudo gravimétrico foi realizado no Aterro Sanitário da Canhanduba, em área de disposição de resíduos já finalizada, com solo compactado e sem a presença de vetores ou contato com o rejeito já ali depositado. Ainda, evitando a contaminação das amostras com o solo, foi utilizado lona para impermeabilização do local. A Figura 115 apresenta o material separado para a gravimetria e o momento de explanação da atividade exercida para os servidores de apoio.

Figura 115 – Material para gravimetria



QUARTEAMENTO

De acordo com a NBR 10007:2004 o quarteamento é o “*processo de divisão em quatro partes iguais de uma amostra pré-homogeneizada, sendo tomadas duas partes opostas entre si para constituir uma nova amostra e descartadas as partes restantes. As partes não descartadas são misturadas totalmente, e o processo de quarteamento é repetido até que se obtenha o volume desejado*”. A

Figura 116 apresenta as fases de quarteamento para a realização da gravimetria.

Figura 116 – Quarteamento dos resíduos coletados





Evolua Ambiental - 2022

29 06 2022



Evolua Ambiental - 2022

TRIAGEM

Após o processo de quarteamento, as sacolas foram rasgadas e os resíduos foram separados por tipo: resíduos de compostagem, plástico, papel, vidro, metal ferrosos, isopor, da construção civil, têxtil, borracha, equipamento eletrônico e rejeito.

Figura 117 – Material triado para posterior pesagem



Evolua Ambiental - 2022

29 06 2022



Evolua Ambiental - 2022



Evolua Ambiental - 2022



Evolua Ambiental - 2022

PESAGEM POR TIPO DE RESÍDUO

Com o uso de balança industrial eletrônica, foram pesados todos os tipos de resíduos já triados, e anotados em planilha específica para o estudo. Os dados estão apresentados na Tabela 39.

Tabela 39 – Dados do estudo gravimétrico

Destinação / Disposição	Resíduo	Peso coletado (Kg)
Compostagem	Resto de comida	200
	Plástico	27,6
Recicláveis	Papel e papelão	29,5
	Vidro	54,8
	Metal ferroso	--
	Metal não-ferroso	7,2
	Isopor	6,6
	Pedra, terra, louça e cerâmica	--
Co-processamento	Madeira	--
	Couro e borracha	--
	Têxtil	7,7
Logística reversa ou outra destinação	Contaminante biológico	89,90
	Contaminante químico	0,8
	Equipamento eletrônico	--
	Diversos	--
Total		424,1

A Figura 118 apresenta a composição gravimétrica dos resíduos onde 47% dos resíduos são orgânicos, 30% são recicláveis, 21% são rejeitos e 2% outros. Os resíduos orgânicos representam quase a metade dos resíduos coletados e a maior característica encontrada durante a gravimetria é a quantidade de comida pronta que está sendo descartado pela população. Característica de cidades mais desenvolvidas economicamente, a maior parcela de descarte de matéria orgânica era resto de marmitta e de refeições. No estado de Santa Catarina, conforme o PERS, a composição gravimétrica apontou 42,12% de orgânicos na composição gravimétrica, e a região de gestão integrada de Itajaí apontou 43,62% de orgânicos.

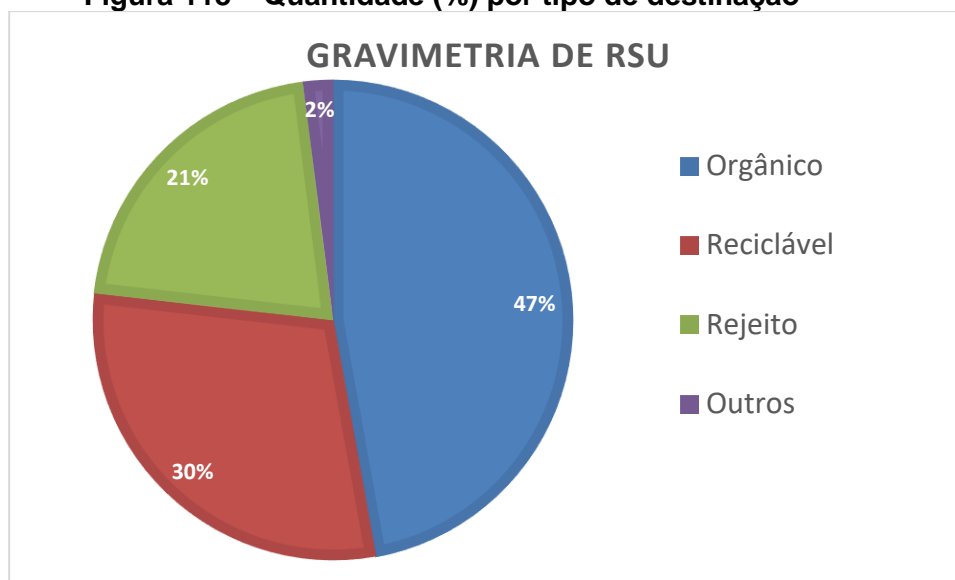
A parcela de recicláveis encontradas na gravimetria é de 30%, quase 1/3 do resíduo encaminhado para o aterro sanitário deveria estar sendo enviado às cooperativas e associações de reciclagem. Desse material 44% são garrafas de vidro, 23% caixas de papel e papelão oriunda das embalagens dos produtos, 22% de plástico como garrafas pet e embalagem de produtos diversos, 6% de latinhas de alumínio e 5% de isopor (das marmittas). Todos esses materiais são considerados nobres para a reciclagem, de fácil comercialização e de interesse pelas cooperativas. O Estado de SC apresenta 39,87% de

reciclados em seu resíduo, e a região integrada 36,55%, assim, o município apresenta menor quantidade de recicláveis sendo encaminhado para o aterro sanitário do que quando comparado aos municípios da região e do Estado.

Como rejeito são considerado os resíduos de banheiro como papel higiênico, itens de higiene feminina e infantil, além de resíduo com alto grau de decomposição, que inviabilizou o envio desse para as empresas de reciclagem. Em SC 18% dos resíduos são rejeitos, na região integrada 19,83% e no município de BC 21%. Segundo a legislação vigente essa seria a parcela a qual realmente deveria estar sendo encaminhado para a disposição final, findada as possibilidades de reciclagem.

Ainda foram encontrados resíduos que não deveriam ser encaminhados para a coleta pública de resíduos sólidos urbanos, como remédios, lâmpadas e pilhas. Essa parcela caracterizou 2% dos resíduos coletados.

Figura 118 – Quantidade (%) por tipo de destinação



Caraterística interessante encontrada durante a gravimetria foi a mistura dos resíduos. Durante a triagem, após o quarteamento, nota-se ao abrir as sacolas que os munícipes que não aderiram a coleta seletiva, responsáveis pelos 30% de recicláveis durante a gravimetria, não realizam qualquer segregação dos resíduos.

7.8 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Lei Federal nº 9.795/1999 instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental como componente essencial e permanente da educação nacional. Em seu Art. 1º define como educação ambiental

”os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem do uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

A educação ambiental está prevista no ensino formal, desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, e por meio não-formal, por meio de “ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente” (POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 1999).

No Estado, a Lei nº 13.558/2005, regulamentada pelo Decreto nº 3.726/2010, dispõe sobre a Política Estadual de Educação Ambiental. E no município a Lei nº 2.884/2008 institui a Política Municipal de Educação Ambiental, fonte de embasamento das ações ambientais praticada nas escolas municipais.

7.8.1 Programa Terra Limpa

Desenvolvido desde 1998 em Balneário Camboriú, o Programa Terra Limpa visa desenvolver ações que sensibilizem a criança, o jovem e a comunidade para a conservação e preservação do meio ambiente. As ações do programa se dão por meio de palestras, assessorias, consultorias, campanhas ambientais, entre outras atividades.

O Terra Limpa tem gestão compartilhada entre as secretarias do Meio Ambiente e de Educação, e é desenvolvido nos Núcleos de Educação Infantil e Centros de Educação Municipal, contemplando cerca de 15 mil alunos.

7.8.2 Cidade limpa, criança feliz

Projeto de educação ambiental realizado pela Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento nas escolas municipais, com os alunos dos 3º e 4º ano do ensino fundamental.

O projeto ensina de maneira lúdica sobre a conscientização ambiental às crianças, buscando despertar a importância do meio ambiente e de sua preservação, apresentando o tema por meio de um teatro. O projeto atende cerca de 3.000 alunos por ano.

7.8.3 Programa Recicla BC

No ano de 2019 iniciou o programa Recicla BC, com o intuito de fomentar a correta segregação e destinação dos resíduos orgânicos e recicláveis no município. O programa é

gerenciado pela Semam e/ou Emasa (conforme aponta a lei) e executado pela Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda.

A equipe é formada por um engenheiro ambiental, um administrativo e quatro agentes de campo com ações de educação ambiental diretamente com os munícipes, com foco na sensibilização dos munícipes em separar os resíduos em não recicláveis, recicláveis e vidros.

Já no primeiro trimestre de trabalho de sensibilização houve o aumento de 24,41% na quantidade de resíduos recicláveis coletados, conforme dados do ReciclaBC, justificando a necessidade do aumento de equipes operacionais de coleta, passando de duas para quatro equipes em seis meses com o programa.

Para fortalecer o programa, foi criada identidade visual, Figura 119, e um site com notícias sobre as ações e informação sobre o tema, acesso em <https://reciclabc.com.br/>.

Figura 119 – Programa ReciclaBC



Fonte: ReciclaBC

No ano de 2019 foram realizadas 13.126 visitas a prédios residenciais, comerciais e casas. Em 2020 foram realizadas 2.830 visitas quando deu início a pandemia de Covid 19, e as atividades presenciais foram suspensas temporariamente. No ano de 2021 foram retomadas algumas atividades o que resultou em 3.999 visitas.

Em 14 de agosto de 2020 a Lei Municipal nº 4.438 instituiu o ReciclaBC como Política Pública Municipal e cria o selo ReciclaBC. O Art 2º aponta os principais objetivos do programa como sendo:

- I - realizar ações de educação ambiental que incentivem a separação, coleta e destinação dos resíduos recicláveis;
- II - certificar condomínios residenciais e comerciais, comércios, prestadores de serviço e demais geradores com o selo Recicla BC;
- III - desenvolver estratégias e intervenções de valorização dos resíduos; e

IV - promover treinamentos, palestras e eventos com munícipes, colaboradores, empresas, entidades, dentre outros.

O art. 6º apresenta o Selo ReciclaBC que “*tem como principal objetivo, incentivar a continuidade das boas práticas socioambientais, fomentadas pelo Programa ReciclaBC, auxiliando por conseguinte, o fomento do desenvolvimento sustentável do município*”. O selo será obtido após treinamento com a equipe do programa e atendimento a requisitos estabelecidos pela SEMAM.

O Decreto Municipal nº 9.600/2019 instituiu o Selo ReciclaBC para os grandes geradores (condomínios, supermercados, restaurantes, hotéis, pousadas, bares e similares), porém esse foi revogado em seu inteiro teor pelo Decreto Municipal nº 9.630/2019.

7.9 INDICADORES

Indicadores são valores utilizados para medir e descrever um evento ou fenômeno de forma simplificada. Podem ser derivados de dados primários, secundários ou outros indicadores e classificam-se como analíticos (constituídos de uma única variável) ou sintéticos (constituídos por uma composição de variáveis).

O Quadro 39 apresenta, por meio da análise dos indicadores do Sistema Nacional de Saneamento Básico - SNIS, como está o desempenho dos serviços de gestão dos resíduos sólidos e limpeza urbana, e sua evolução nos últimos cinco anos. Destaca-se o expressivo aumento de massa per capita recolhida via coleta seletiva, com aumento de 73%.

Quadro 39 – Indicadores (SNIS) 2017 - 2020

Indicador	IN	2017	2020
Autossuficiência financeira (%)	IN005	71,36	106,4
Despesas per capita com RSU (R\$/hab)	IN006	205,14	303,24
Receita arrecadada per capita com serviços de manejo R\$/hab)	IN011	146,38	322,28
Tx cobertura da coleta RDO em relação à pop. Total (%)	IN015	100	100
Massa [RDO+RPU] coletada per capita em relação à população total atendida (Massa [à população total atendida)	IN028	1,13	1,09
Custo unitário da coleta (R\$/tonelada)	IN023	304,62	393,06
Taxa de cobertura da col. Seletiva porta a porta em relação a pop. Urbana (%)	IN030	100	100
Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de RDO e RPU (%)	IN031	0,01	3,97
Massa recuperada per capita (Kg/(hab. x ano))	IN032	0,05	15,75

Indicador	IN	2017	2020
Massa per capita recolhida via coleta seletiva (Kg/(hab. x ano))	IN054	12,96	22,48
Massa de RSS coletada per capita (Kg/(1000hab. X dia))	IN036	5,45	7,13
Custo unitário da varrição (R\$/km)	IN043	186,31	186,31

7.10 PERCEPÇÃO DA SOCIEDADE

Por meio dos questionários aplicados durante os eventos setoriais nos bairros, indicou que 23,3% dos entrevistados não estão satisfeitos com a coleta pública de resíduos sólidos urbanos, entre os motivos apresentados estão:

- Necessidade de aumento do número de contentores para coleta mecanizada, principalmente em torno de locais de maior movimentação, como mercados, feiras e praças. Ainda que nesses locais já estejam disponíveis os contentores, nos finais de semana o volume de resíduo gerado excede a capacidade de armazenamento desses contentores, e os resíduos passam a ser depositado do lado de fora, ficando exposto para cachorros, roedores e catadores informais de recicláveis;
- Equipes de coleta de resíduos sólidos comuns recolhem também os resíduos recicláveis. Corpo técnico da Secretaria Municipal de Meio Ambiente salientou sobre a importância em respeitar os horários de coleta de resíduos, pois as equipes de trabalho não realizam a triagem dos tipos de resíduos durante a coleta. A orientação é respeitar os horários diferenciados das coletas, e disponibilizar o resíduo o mais próximo possível da passagem da equipe de coleta, evitando a manipulação desse por terceiros e animais;
- Necessidade de aumento da frequência de coleta, já que por vezes a equipe não realiza a coleta total dos resíduos dispostos. Orientado a sempre encaminhar reclamações e solicitações à empresa concessionária do serviço e a dispor o material nos três dias em que a coleta é realizada, evitando o acúmulo de material nos depósitos particulares e contentores públicos.

Ainda que todos os entrevistados tenham indicado que a coleta de resíduos recicláveis ocorre em sua rua, 7,3% indicaram que não realizam a separação dos resíduos em sua residência. Entre os motivos apresentados estão:

- Apesar de ter equipe de coleta seletiva, existe a insatisfação com o serviço prestado;

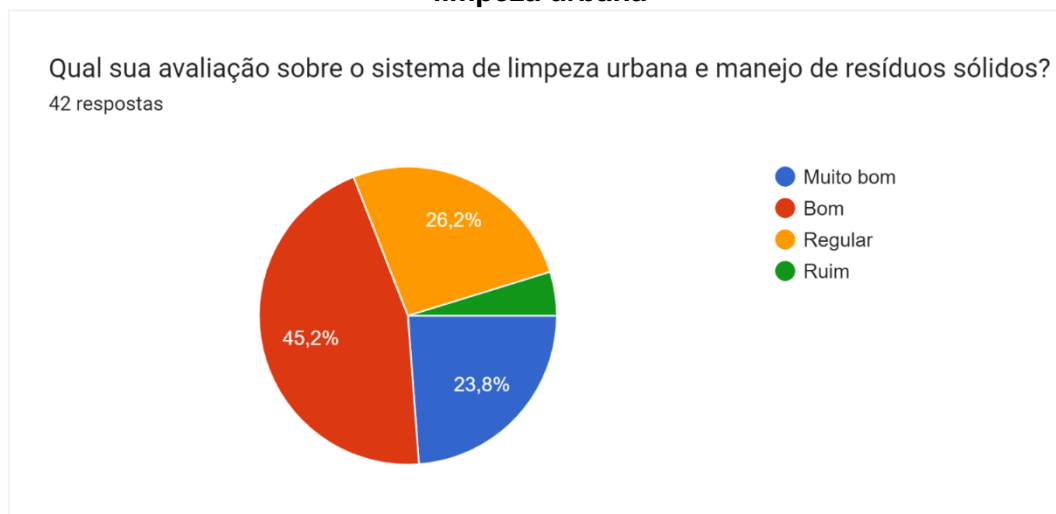
- Dificuldade na separação dos resíduos pois moram em condomínios residenciais e o local disponível para depósito do material para coleta nem sempre é compatível com o volume de resíduos gerado no condomínio. Quando há grande volume de resíduos para a coleta e os tipos de resíduos acabam por se misturar, a coleta é realizada integralmente pela equipe de resíduos sólidos domiciliares, frustrando quem realizou a separação em sua residência. Indicado que o trabalho de conscientização realizado pela equipe do ReciclaBC pode ser realizado nesses locais e que a solicitação pode ser feita diretamente com a concessionária;
- Morador do bairro da Barra indicou que a equipe da coleta de resíduos recicláveis não passa em sua rua. Indicado procurar orientação quanto aos horários de coleta juntamente com a empresa concessionária e também repassar a informação de falta de coleta, para que a situação seja remediada.

Sobre ecopontos e o PEV cerca de 27% indicaram não ter conhecimento desses equipamentos, e 32% indicaram não fazer uso desses equipamentos, ou seja, há um número maior de pessoas que não utilizam o equipamento, mesmo sabendo de sua existência.

Para melhorar a destinação de resíduos perigosos como pilhas, baterias, celulares e lâmpadas, indicaram a implantação de ecopontos nas escolas municipais, de menor porte e para recebimento de resíduos específicos.

Sobre a prestação de serviço de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana os dados estão apresentados na Figura 120, onde 23,8% indicaram serviços muito bom; 45,2% bom; 26,2% regular e 4,8% ruim.

Figura 120 – Avaliação sobre os serviços prestados de manejo dos resíduos sólidos e a limpeza urbana



Os motivos pelos quais não há satisfação dos serviços prestados foram:

- Necessidade de aumento de número de serventes da varrição em bairros afastados do Centro;
- Falta de informações quanto à destinação dos resíduos recicláveis coletados. Informado pela equipe da SEMAM que os resíduos recicláveis são encaminhados somente para associações e cooperativas indicados diretamente por essa Secretaria e que as informações estão disponíveis nos canais de comunicação da empresa concessionária e da secretaria municipal;
- Necessidade de equipes para limpeza de terrenos baldios, ainda que esse serviço seja realizado pela equipe da Secretaria Municipal de Obras, a ocorrência de despejo irregular de resíduos nesses terrenos é maior do que eventos de limpeza dos terrenos. O acúmulo de resíduos exala mal odor e é responsável pela proliferação de doenças.

Ainda foram indicados os seguintes problemas, relacionados à postura da sociedade civil, como o descarte irregular de resíduos em terrenos baldios, em paralelo as ações dos catadores informais, que passam nas ruas antes do caminhão da concessionária, fazendo catação de alguns materiais com maior interesse econômico, deixando o restante mal acondicionado.

Foi indicada a necessidade de maior divulgação dos horários de coleta de resíduos, principalmente à novos moradores e turistas, pois a falta de informação desses acaba por dispor os resíduos em horários aleatórios, ocasionando problemas de mal cheiro e lixo espalhado pela rua.

Os participantes presentes indicaram interesse na implantação de coleta mecanizada em seu bairro. Indicado pela SEMAM que a implantação deverá ocorrer em todo o município, porém de forma programada e ordenada.

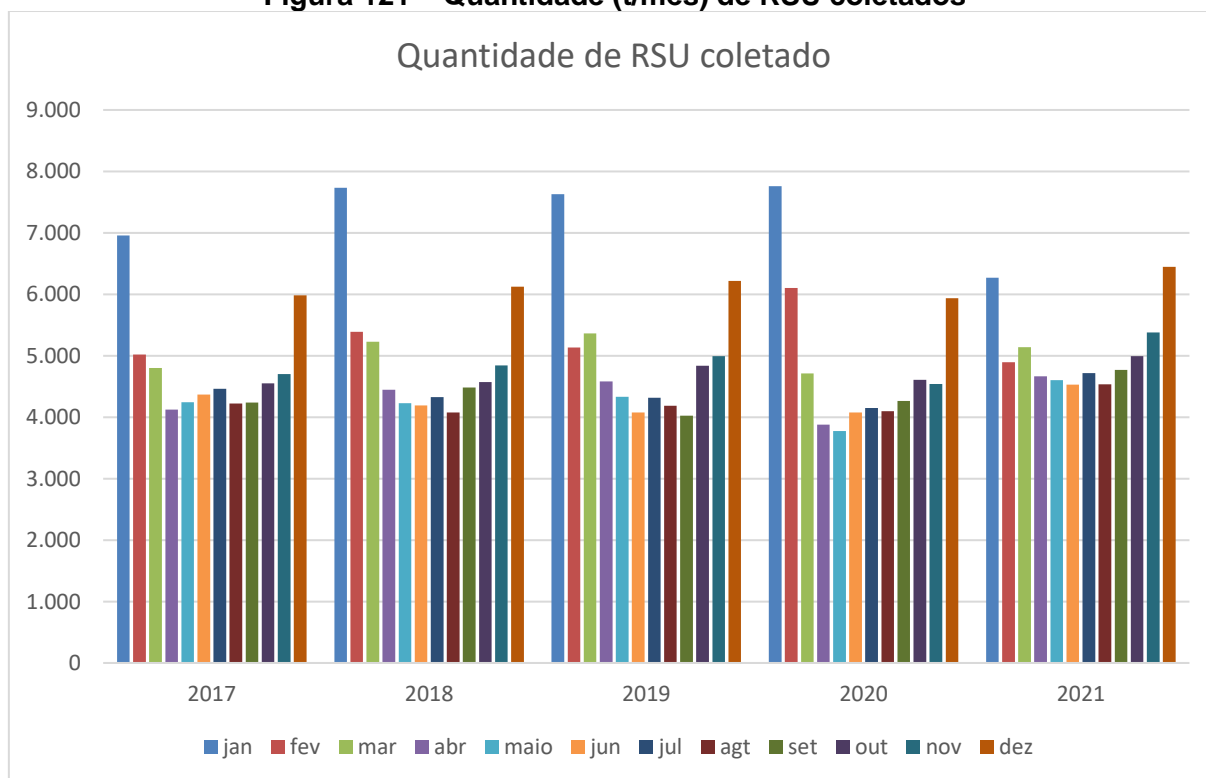
7.11 ANÁLISE CRÍTICA

A geração de resíduos sólidos urbanos sofre grande influência da alta temporada de verão, entre os meses de dezembro a fevereiro. A Figura 121 apresenta dados mensais de quantidade (t) de resíduos sólidos urbanos coletado nos últimos cinco anos. Nessa figura é possível identificar com maior clareza a influência da temporada de verão na produção de resíduos sólidos, onde tem um aumento de mais de 1.000 toneladas no mês.

Para que a qualidade dos serviços de coleta de resíduos se mantenha, faz-se necessário a contratação de equipes extras durante esses três meses, influenciando diretamente no valor dos serviços prestados.

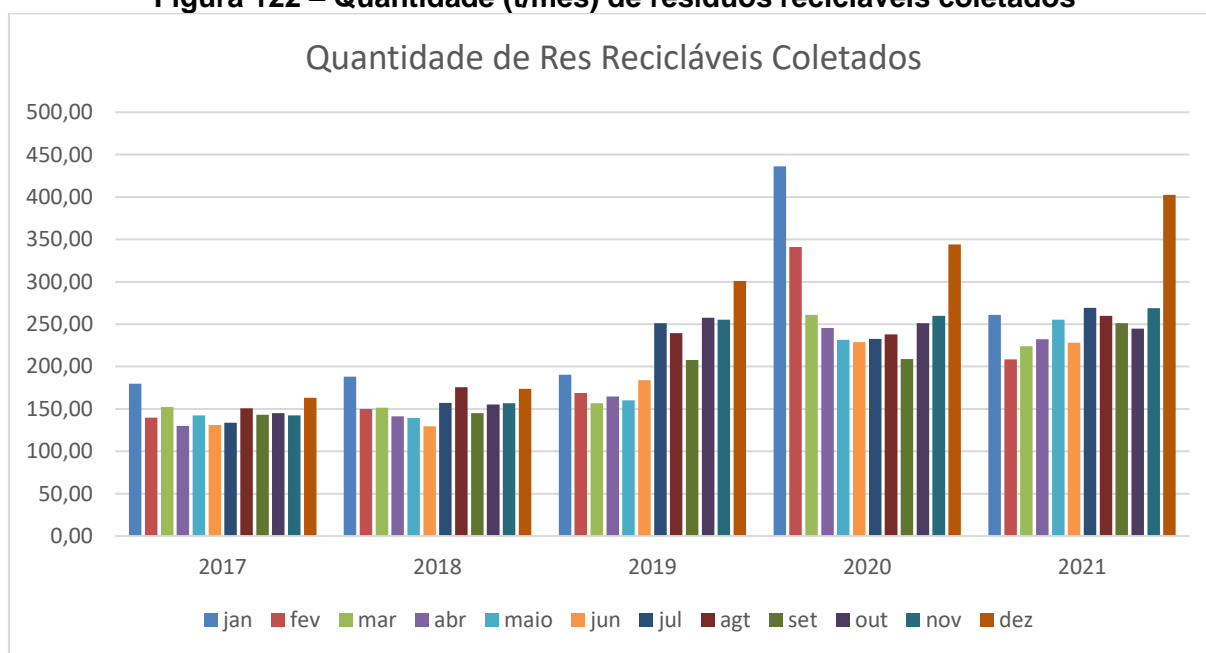
A análise técnico-financeira entre a disponibilidade de equipes extras durante três meses e a disponibilidade/implantação de coletas containerizada em mais bairros é de suma importância para definição de ações futuras, considerando o crescente número de habitantes e turistas no município.

Figura 121 – Quantidade (t/mês) de RSU coletados



A Figura 122 apresenta a quantidade de resíduos recicláveis coletados por mês nos últimos cinco meses e pode-se ver um aumento de aproximadamente 100 t/mês comparando os anos de 2021 e 2017. Esse aumento do volume coletado também está diretamente ligado ao elevado número de turistas e precisa ser considerado na gestão e manejo dos resíduos recicláveis na CVM. Historicamente as cooperativas e associações que recebem os resíduos coletados, durante a temporada de verão não conseguem receber o maior volume coletado, e por vezes o volume excedente é encaminhado para cooperativas em municípios vizinhos, como Itajaí e Itapema.

Figura 122 – Quantidade (t/mês) de resíduos recicláveis coletados



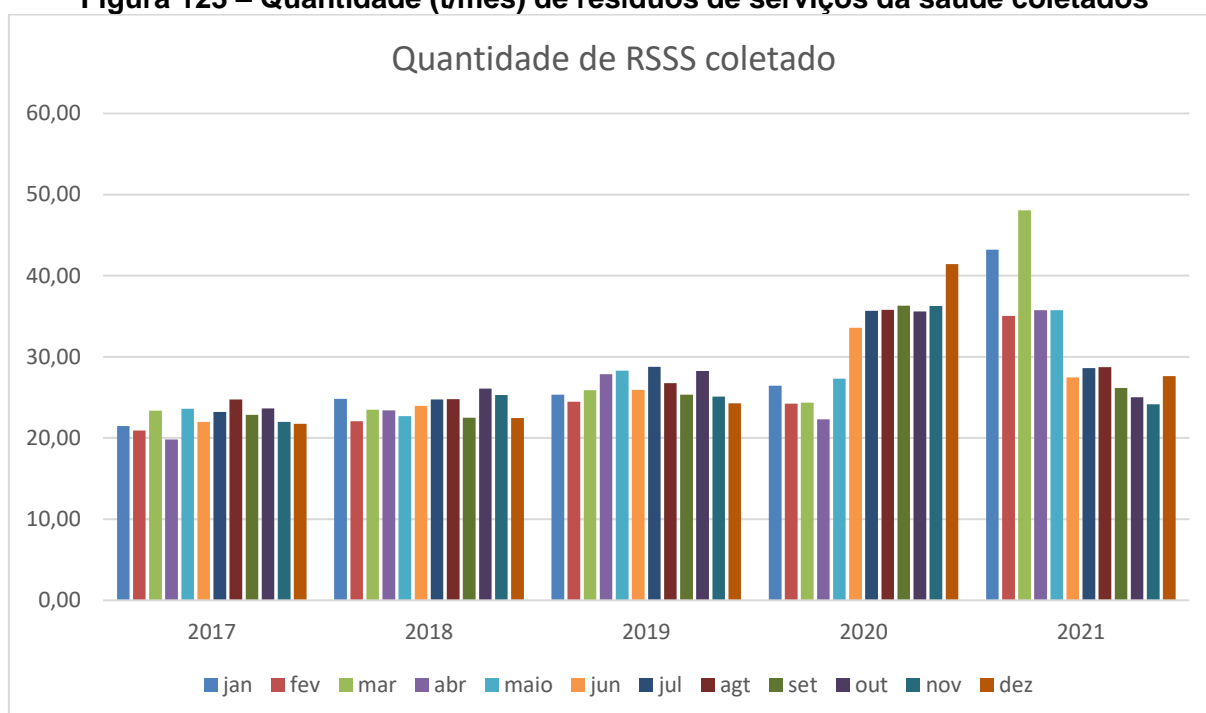
Ainda que o volume de resíduos recicláveis tenha aumentado consideravelmente nos últimos anos, principalmente com a implantação do programa ReciclaBC, as cooperativas e associações municipais carecem de apoio da Prefeitura Municipal e de outros interessados. Nenhuma cooperativa do município possui licenciamento ambiental para operar, sendo então necessário destinar os resíduos coletados para cooperativas fora do município, como em Camboriú e Itajaí. O Centro de Valorização de Materiais – CVM, a ser instalado até o final do ano de 2022, está sendo configurado com foco no apoio gerencial das cooperativas no primeiro ano de atividade, para que após esse período essas consigam realizar o manejo e venda dos materiais adequadamente e com maior retorno financeiro.

Os ecopontos e o PEV são equipamentos com boa aceitação pelos munícipes e o número de material encaminhado para as empresas de reciclagem aumentaram com a implantação desses equipamentos. Nas audiências públicas foi sugerido a implantação de micro-ecopontos para descarte de pilhas, baterias e lâmpadas em escolas e/ou centro de

saúde municipais. Também foi sugerida a disponibilidade de mais contentores de 1.000 litros em locais de maior circulação de pedestres, como em torno de feiras e supermercados.

A Figura 123 apresenta a quantidade (t/mês) de resíduos de serviços da saúde coletados nos últimos cinco anos e pode-se ver com clareza a influência da pandemia de Covid-19 no aumento da quantidade de resíduos gerados, principalmente entre junho de 2020 a maio de 2021. Os resíduos de serviços de saúde são considerados perigosos e é necessário treinamento para correto manejo, não somente da equipe coletora, mas também da equipe de limpeza dos estabelecimentos de saúde.

Figura 123 – Quantidade (t/mês) de resíduos de serviços da saúde coletados



Os serviços de limpeza urbana são bem ofertados na área central do município, principalmente considerando os serviços de varrição manual, de limpeza de praia e de jardinagem. As equipes de capina mecanizada fazem um rodízio que dura 60 dias para o repasse. A percepção da sociedade mostra que estão satisfeitos com os serviços prestados, mas sentem necessidade de mais varredores em bairros afastados do centro da cidade.

Os serviços prestados pela concessionária aumentaram bastante em relação ao PMSB em processo de revisão, ampliando o número de serviços de limpeza urbana e a disponibilidade de alternativas para os mais diversos tipos de resíduos de responsabilidade do poder público. Com relação aos resíduos especiais, de responsabilidade do gerador, os

órgãos competentes como a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e a EMASA demonstram ciência sobre a gestão e fiscalização das atividades executadas.

8 DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

A rede de drenagem urbana é composta por dois sistemas: o sistema inicial de drenagem, ou microdrenagem, e o sistema final, macrodrenagem. A microdrenagem é composta pelos pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, rede de galerias de águas pluviais e, também, canais de pequenas dimensões, dimensionado para o escoamento de vazões de 2 a 10 anos de período de retorno. Já o sistema de macrodrenagem é constituído, em geral, por canais (abertos ou fechados) de maiores dimensões, projetados para vazões de 25 a 100 anos de período de retorno.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - RESUMO

Dados sobre a rede de drenagem apresentados no PMSB em processo de revisão estão relacionados na Quadro 40, assim como os principais problemas identificados quanto à locais com pontos de alagamento e com risco de erosão.

Quadro 40 – Resumo do diagnóstico apresentado no PMSB em Revisão

Resumo do diagnóstico apresentado no PMSB em Revisão	
Estudo hidrológico	Rischbieter Engenharia Indústria e Comércio Ltda
	BH do Rio Camboriú, inserida na Bacia do Atlântico, Bacia 08, sub-bacia 83
	Rio Camboriú tem 40 km da nascente a foz
Área de drenagem	143,48 km ²
Índice de compacidade	kc = 1,49
Fator de forma	Kf = 0,0896
Densidade de drenagem	Dd = 1,91 km/km ²
Declividade do rio	S = 13,75m/km
Tempo de concentração	Tc = 5,93 horas
	tipo do clima = Cfa
	drenagem superficial e subterrânea desagua nos rios Camboriú e Peroba
Secretaria de transportes e obras	manutenção e conservação (dispositivos de captação e galerias) possui cadastro da rede (diâmetro e local)
Problemas identificados	
Identificado 28 pontos de alagamento	
Av Arapongas, bairro Ariribá, divisa com Itajaí	Construção em beira de rio, falta de manutenção, galeria pluvial subdimensionada
Rua Azulão, bairro Ariribá, aos fundos do colégio municipal	Galeria pluvial subdimensionada, falta de continuidade da galeria, aterro de uma construção no talvegue, obstrução por lixo
Rua Síria, bairro das Nações	Falta de manutenção, galeria pluvial subdimensionada, falta de ligação com o coletor principal
esq Rua Miguel Matte com Rua João Francisco dos Santos, bairro dos Pioneiros	Galeria pluvial subdimensionada, grande impermeabilização do solo da região, cota topográfica baixa próximo ao mar

Resumo do diagnóstico apresentado no PMSB em Revisão

Av Brasil, próximo à Rua 101	Construções próximas e sobre o coletor principal, falta de manutenção, influência da maré, ponto mais baixo da av Brasil, ocupação do antigo canal natural
esq Av Brasil com a Rua 2300 até Rua 2970	Galerias subdimensionadas, galeria pluvial recente, falta de manutenção nas galerias próximas
3ª Avenida, Rua 3122 e Rua 3160	Galerias subdimensionadas, falta de limpeza
Av Marginal Leste, Rua 1552 e Rua 1542	Galeria subdimensionada, falta de continuidade da galeria, construção sobre o talvegue natural
Av Santa Catarina, na sec de obras	Galeria subdimensionada, falta de continuidade da galeria, construção sobre o talvegue natural
Av das Flores, atrás do Shopping BC	Galerias da região estão subdimensionadas e/ou inexistentes
Av Santa Catarina, na frente do Shopping BC	Galerias da região estão subdimensionadas e/ou inexistentes
Av do Estado, da Rua São Paulo até a Rua Alvin Bauer	Galeria subdimensionada, falta de continuidade da galeria, construção sobre o talvegue natural
Esq Av do Estado com Rua Austrália	Galerias subdimensionadas e com falta de manutenção
esq Av do Estado com a 5ª Avenida	Calha do ribeirão peroba muito estreita e sem mata ciliar, falta de dragagem do ribeirão peroba, influência preamar
6ª Avenida, entre o Rio Peroba e o bairro dos Municípios	Inexistência de galeria pluvial de ligação com o Rio Peroba, calha do ribeirão peroba muito estreita e sem mata ciliar, falta de dragagem do ribeirão peroba, influência preamar
Rua Bras Cubas com Rua Bartolomeu Bueno da Silva, bairro Nova Esperança	Falta de dragagem e limpeza do curso de água que passa pela região; Obstrução do canal de drenagem por entulhos e resíduos sólidos, lançados pela população local; Galeria pluvial da região encontra-se subdimensionada atualmente
Rua José Cesário Pereira, próximo a nascente do Rio das Ostras, Bairro Nova Esperança	Galeria subdimensionada, cota topográfica baixa, antigo uso para cultivo de arroz
Rua José Celio Silva, próximo a nascente do Rio das Ostras, Bairro Nova Esperança	Galeria subdimensionada, antigo uso para cultivo de arroz, solo encharcado
Rua Samuel Rocha, próximo a nascente do Rio das Ostras, Bairro Nova Esperança	Declividade em direção ao fim da rua, galeria subdimensionada
Rua Adaci Gomes, bairro da Barra	Galeria pluvial subdimensionada, impermeabilização do solo
Rod Interpraias	Baixa cota topográfica, proximidade do curso d'água com as residências
Rod Interpraias esq Rua Higino João Pio	Baixa cota topográfica, fundo de vale, casas próximas ao curso d'água
Rod Interpraias esq Rua João Venâncio Ramos	Canal de drenagem subdimensionado, baixa cota topográfica, fundo de vale, casas próximas ao curso d'água
Rua Vereador Domingos Fonseca, bairro Estaleiro	Retificação do curso d'água natural, canal subdimensionado
Rua Antônio Torquato, bairro Estaleiro	Canal de drenagem subdimensionado, baixa cota topográfica, fundo de vale, casas próximas ao curso d'água

Resumo do diagnóstico apresentado no PMSB em Revisão

Alameda das Araucárias esq Rua Manacá, bairro Estaleiro	Canal de drenagem construído com contenção de gabião subdimensionado, ponto de baixa cota, fundo de vale
Rua Antonio A Correa Esq Rua Hermógenes Assis Feijós, bairro Barra	Canal de drenagem, da região, se encontra subdimensionado atualmente; Ponto de baixa cota topográfica, formando um vale na região; Proximidade do curso de água com as residências do local
Rod Interpraias, na região da Praia de Taquaras	Mau cheiro por causa da ETE

Pontos de erosão

Rod Osvaldo Reis, 1040, bairro Pioneiros	Alteração da composição natural dos morros, para execução da rodovia que interliga o município de Balneário Camboriú a Itajaí, bem como construções e edificações comerciais; má execução, dos taludes artificiais de sustentação, do corte feito no morro; e Intemperismo físico de ações pluviais
Rua Rui Barbosa, 300, bairro Praia dos Amores	Alteração da composição natural dos morros, má execução, dos taludes artificiais de sustentação, do corte feito no morro para realizar a obras de urbanização
Estrada da Rainha	Alteração da composição natural dos morros da região, má execução, dos taludes artificiais de sustentação, do corte feito no morro para realizar a obras de pavimentação
Rua México, 2008, Bairro das Nações	Alteração da composição natural dos morros da região, para execução da Rua México; má execução, dos taludes artificiais de sustentação, do corte feito no morro para realizar a obras de urbanização
Rua México, atrás da PM	Alteração da composição natural dos morros da região, para execução da Rua México; má execução, dos taludes artificiais de sustentação, do corte feito no morro para realizar a obras de urbanização e pavimentação da Rua México
Rua Índia esq Rua Ilhas Marshall, bairro das Nações	Alteração da composição natural dos morros da região, para execução do Bairro das Nações; má execução, dos taludes artificiais de sustentação, do corte feito no morro para realizar a obras de urbanização e pavimentação da Rua Índia bem como as residências do Bairro das Nações
Rua José Cesário Pereira, 600, bairro Nova Esperança	Alteração da composição natural dos morros da região, para execução da urbanização do Bairro Nova Esperança; má execução, dos taludes artificiais de sustentação,
Rua José Alves Cabral, 650, bairro Nova Esperança	Alteração da composição natural dos morros da região, para execução da urbanização do Bairro Nova Esperança; má execução, dos taludes artificiais de sustentação, do corte feito no morro para realizar a obras de urbanização e pavimentação
Rod Interpraias, saída do bairro da Barra em direção à Praia das Laranjeiras	Alteração da composição natural dos morros da região, para execução da pavimentação da Rodovia Interpraias; má execução, dos taludes artificiais de sustentação, do corte feito no morro para realizar a obras de pavimentação da Rodovia Interpraias
Morro da Cotia, bairro Barra	Urbanização irregular e construções de características simples, Alteração da composição natural dos morros da região; Saturação do solo com as chuvas locais
Morro da Pedreira, bairro Barra	Urbanização irregular e construções de características simples, Alteração da composição natural dos morros da região; Saturação do solo com as chuvas locais, Alteração da composição natural dos morros da região; Saturação do solo com as chuvas locais

8.1 DESCRIÇÃO GERAL DO SERVIÇO EXISTENTE

O sistema de drenagem constitui-se, basicamente, de um conjunto de dispositivos e instalações destinadas a escoar o excesso de água das chuvas em uma área urbana. São

medidas estruturais executadas para atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes de possíveis alagamentos e inundações.

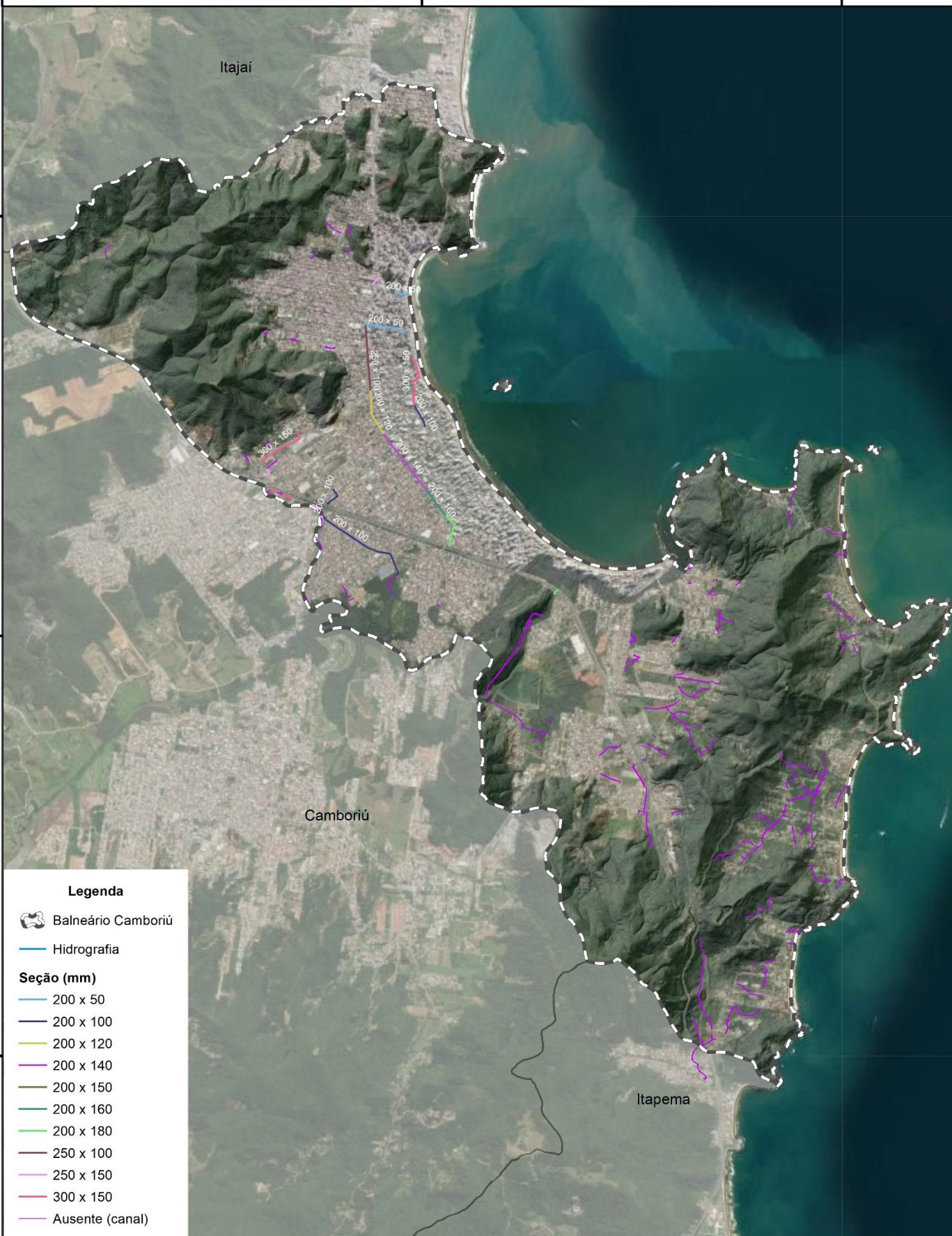
A descrição do serviço existente em drenagem urbana, compreende a descrição das estruturas executadas no município, que está condicionada à existência de cadastro e disponibilização dos arquivos por parte do prestador dos serviços. A Secretaria de Obras forneceu o cadastro parcial das redes de drenagem e canais. O município não dispõe de cadastro de macrodrenagem.

8.1.1 Infraestrutura de Microdrenagem














A microdrenagem é a parte integrante da drenagem urbana formada pelo conjunto de canalizações e dispositivos que assegura o transporte das águas pluviais desde os dispositivos de coleta até um ponto de lançamento à jusante, no sistema de macrodrenagem. Alguns dispositivos e componentes são: meio-fio, sarjetas, bocas-de-lobo, poços de visita, galerias, sarjetões, tubulações etc.

A drenagem urbana em Balneário Camboriú é do tipo separador absoluto, projetada para receber apenas efluentes de águas pluviais. Qualquer efluente de esgoto doméstico que possa estar ligado nas redes, trata-se de ligação clandestina.

Conforme exposto, o cadastro de microdrenagem atual não compreende todas as estruturas existentes, entretanto, optou-se por apresentar esta base, ainda que incompleta, que segue no mapa a seguir na Figura 124 com identificação das redes existentes e com indicação dos diâmetros ou seções retangulares.



Legenda

-  Balneário Camboriú
-  Hidrografia
- Seção (mm)**
-  200 x 50
-  200 x 100
-  200 x 120
-  200 x 140
-  200 x 150
-  200 x 160
-  200 x 180
-  250 x 100
-  250 x 150
-  300 x 150
-  Ausente (canal)



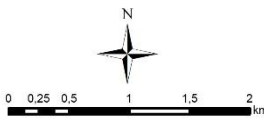
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Cadastro Parcial da Microdrenagem

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Fuso 22 Sul - MC W51°

Bases Cartográficas: IBGE (2021); EMASA (2022);
 PMBC, Sec. de Obras (2022)



Realização



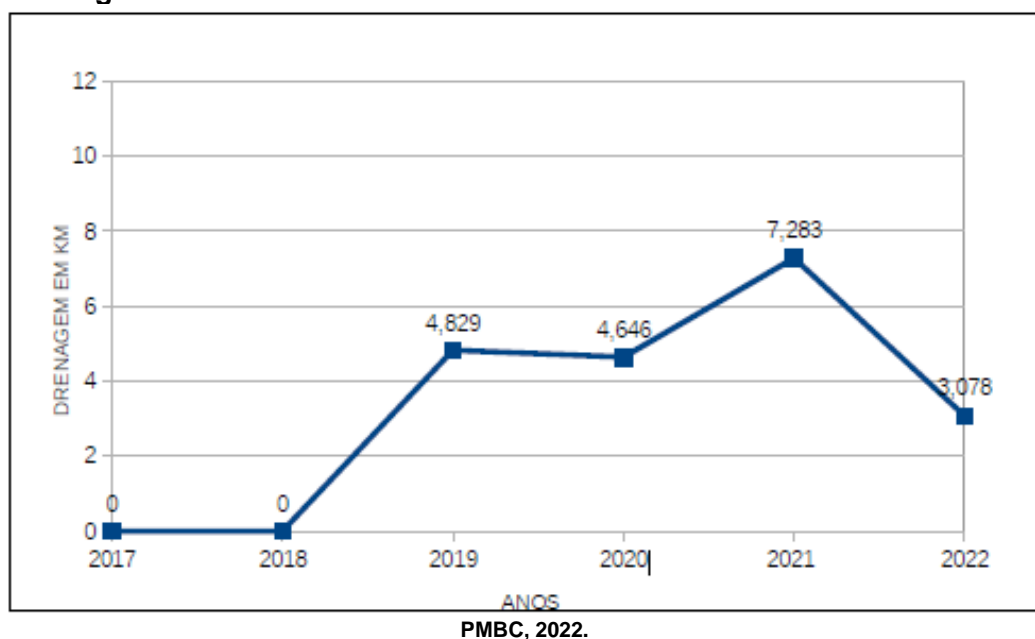
Empresa Executora



A Secretaria de Obras dispõe de cadastro apenas parcial de galerias de microdrenagem e, com isso, não é possível afirmar a extensão total do sistema de microdrenagem. Entretanto, estima-se que 90% das vias sejam pavimentadas e, destas, estima-se que o mesmo percentual seja de vias com galerias de microdrenagem. Convertendo em números a partir da base de dados de 2022 da plataforma *Open Street Maps*, tem-se que o município possui ao menos 440 km de vias e, com isso, cerca de 360 km de galerias de microdrenagem (dados estimados). Dados do SNIS divergem desta informação em números, uma vez que a informação é de existência de 300 km de vias públicas, com 270 km pavimentados e 240 km de redes ou canais de águas pluviais. Além destes, o SNIS traz que são 11.000 bocas de lobo e 6.000 poços de visita (PV) no sistema de drenagem urbana.

O cadastro parcial apresentado no mapa anterior, traz a localização de 56 km de redes e canais. O PMSB aprovado em 2013 apresenta um cadastro mais completo por análise simples visual do mapa apresentado, porém, o estudo anterior não informou qual é a extensão total de redes para possibilitar uma atualização ou comparação do avanço nestes 10 anos. A secretaria de Obras informa que no período entre 2017 e 2022 foram executadas próximos de 20 km de novas redes de microdrenagem, sendo 12,6 km na região central e 7,4 na região sul. A Figura 125 apresenta os valores anuais executados em todo o município.

Figura 125 – Gráfico com novas redes executadas de 2017 a 2022



As bocas-de-lobo podem ser classificadas em três grupos principais: bocas ou ralos de guias; ralos de sarjetas (grelhas); ralos combinados (DAEE/CETESB, 1980). A água, ao

se acumular sobre a boca-de-lobo com entrada pela guia, gera uma lâmina d'água mais fina que a altura da abertura no meio-fio, fazendo com que a abertura se comporte como um vertedouro de seção retangular.

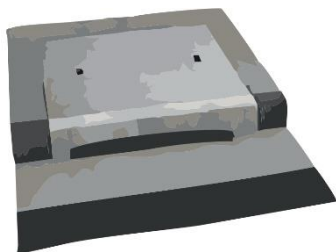


Figura 126 – Boca de lobo guia



Figura 127 – Boca de lobo com grelha

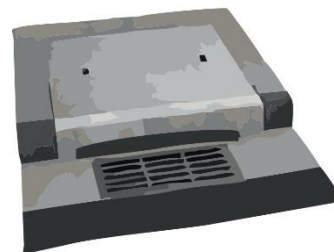


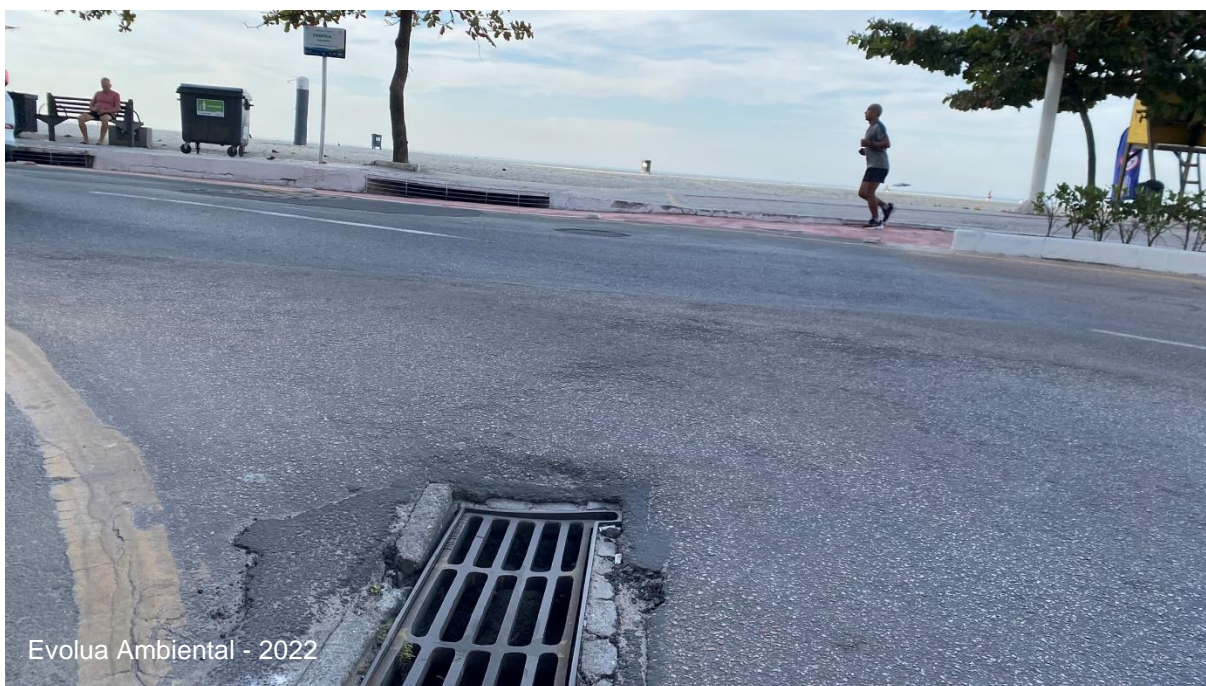
Figura 128 – Boca de lobo combinada

O município não possui cadastro das bocas de lobo, entretanto, estima-se que existam 11.000 unidades em todo o município. A Figura 129 apresenta uma sequência de imagens de tipos de bocas de lobo visualizadas no município de Balneário Camboriú.

Figura 129 – Bocas de lobo









As valas, valetas e drenos são alternativa de baixo custo para a condução das águas pluviais, porém, podem trazer riscos para a população, especialmente quando a céu aberto e em áreas urbanizadas. Quando bem projetadas e executadas elas podem servir, inclusive, como dispositivos de infiltração. O município não utiliza em áreas densamente urbanizadas, como visualiza-se na Figura 130 registro no Estaleiro, de valas em processo de limpeza para melhor eficiência e garantia de segurança da população.

Figura 130 – Valas e drenos



8.1.2 Infraestrutura de Macrodrenagem

A macrodrenagem envolve as águas pluviais provenientes dos sistemas de microdrenagem. Em geral, é definida pelos canais naturais ou artificiais de escoamento do excesso de água da chuva. O município não possui cadastro de macrodrenagem, mas informa ao SNIS (2021) a existência de 155 km de cursos d'água naturais ou perenes, sendo 108 km abertos e 47km em canais fechados.

As visitas técnicas que compreenderam o levantamento de informações para construção do diagnóstico realizada pelas equipes técnicas da empresa, do município e da Emasa puderam visitar os principais corpos hídricos e canais do município, pois comumente registram ocorrências de inundações em eventos de chuvas intensas.

A Figura 131 apresenta um canal de drenagem de águas pluviais de Balneário Camboriú, próximo ao trecho de confluência com o rio Peroba, afluente do rio Camboriú. Este ponto é no limite entre os municípios de Balneário Camboriú e Camboriú e é possível observar na Figura 154 a diferença de característica das águas de cada macrodreno, sendo o rio Peroba vindo de Camboriú e o canal, de Balneário Camboriú.

Figura 131 – Canal de drenagem às margens da marginal oeste da BR-101.

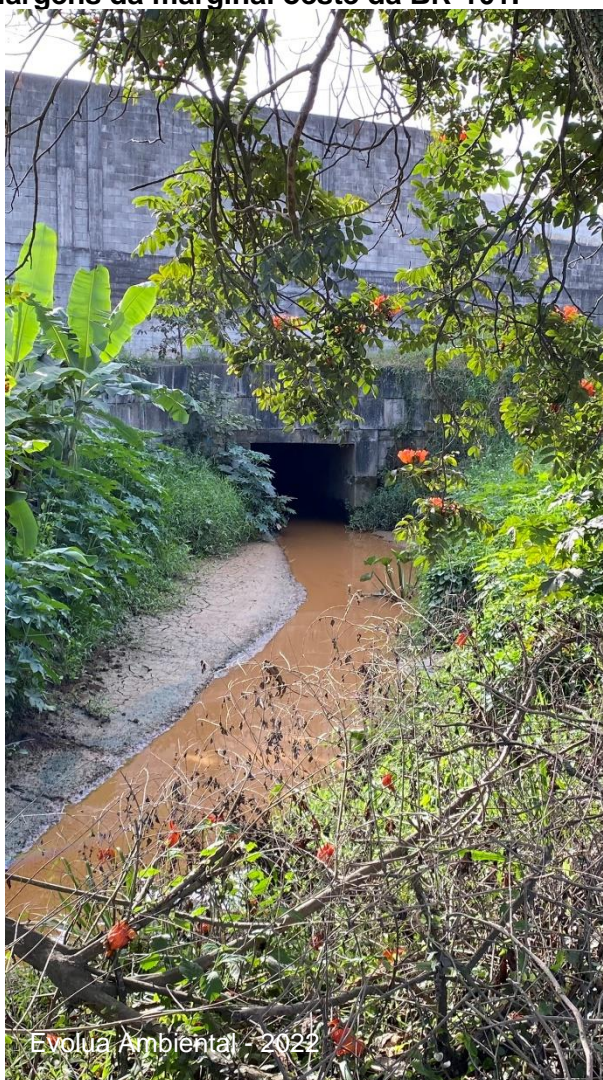
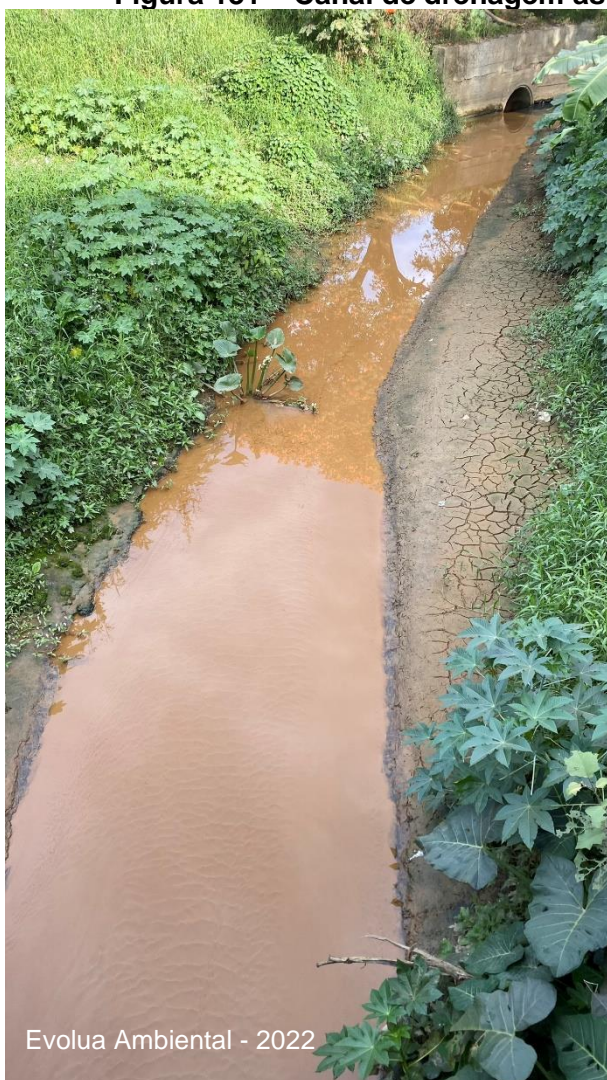


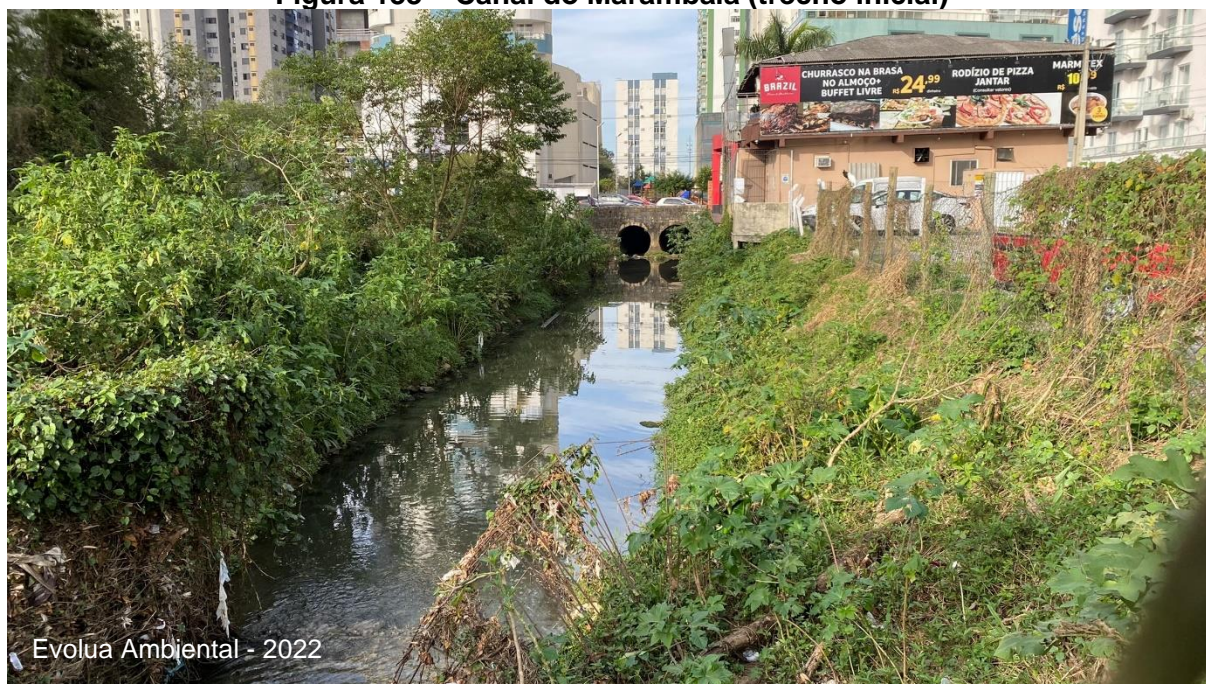
Figura 132 – Ponto de confluência do rio Peroba (esquerda) e canal de drenagem (direita).



A Figura 133 apresenta o trecho inicial do Canal do Marambaia no final da rua 1.951, próximo à estação elevatória de esgotos da EMASA.

O Canal do Marambaia sofre com assoreamento e obteve a autorização do órgão ambiental para limpeza e dragagem recentemente, no mês de agosto de 2022. A dragagem inicia-se pelo trecho da rua 2001 e segue em direção à sua foz. A obra irá trazer benefícios em redução de inundações, de mau cheiro e de poluição no trecho norte da praia central. Serão retirados 6.000 m³ de lodo de esgoto proveniente de antigos lançamentos de esgoto in natura que estão depositados no fundo do canal.

Figura 133 – Canal do Marambaia (trecho inicial)



A Figura 134 traz o rio Pedro Pinto Correia, na região sul, que inunda com chuvas intensas principalmente quando associado à alta da maré.

Figura 134 – Rio Pedro Pinto Correia, canal natural



A Figura 135 traz o rio Pedro Pinto Correia, após a Avenida Rodesindo Pavan, próxima a sua foz no rio Camboriú, que por sua vez está metros antes de sua foz no limite sul da praia central de Balneário Camboriú.

Figura 135 – Rio Pedro Pinto Correia, canalizado



A região sul do município possui trechos importantes com inundações e alagamentos em função da drenagem que fica prejudicada em eventos de cheias dos rios e canais de macrodrenagem. A influência da maré impacta negativamente quando associa chuvas intensas às marés altas.

O rio das Ostras passa por esta situação e poucas ações foram possíveis de serem feitas no sentido de interferências estruturais, devido à sua localização em área de manguezais, que são biomas que não podem sofrer intervenção ou alteração em suas características em função da sua elevada relevância ambiental. Entre muitas, cita-se que nos manguezais é onde ocorre o ciclo de vida de grande diversidade de animais marinhos, como caranguejos, siris, peixe, camarões, entre outros, sendo considerado berçários naturais.

Atualmente o rio das Ostras sofre com assoreamento e seu curso está bastante prejudicado. Como consequência, inunda em eventos de chuvas e causa danos às propriedades. Nos eventos realizados na região, muito discutiu-se sobre a necessidade de interferência no rio das Ostras para desassoreamento, entretanto, pelos motivos expostos, não é concedida autorização pelo órgão ambiental para intervenção.

A Figura 136 traz o rio das Ostras natural, com casas na margem esquerda e mangue na margem direita.

Figura 136 – Rio das Ostras



A Figura 137 mostra trecho interno do rio das Ostras em que se visualiza o assoreamento e, a Figura 138 mostra o trecho de transição entre o rio das Ostras natural e canalizado.

Figura 137 – Rio das Ostras, assoreamento



Figura 138 – Rio das Ostras, início da área de mangue



A canalização do rio das Ostras em seu trecho urbanizado foi realizada pela EMASA e solucionou problemas de inundação na região do entorno. A Figura 139 mostra imagens dos trechos canalizados, de jusante para montante.

Figura 139 – Rio das Ostras, trecho canalizado





Evolua Ambiental - 2022



Evolua Ambiental - 2022



Evolua Ambiental - 2022

As margens da rodovia BR-101 têm os canais de drenagem que devido ao assoreamento que é visível nas imagens a seguir, não são capazes de drenar as águas em eventos de chuvas intensas, causando inundações no local (Figura 140)

Figura 140 – Canais às margens da BR-101

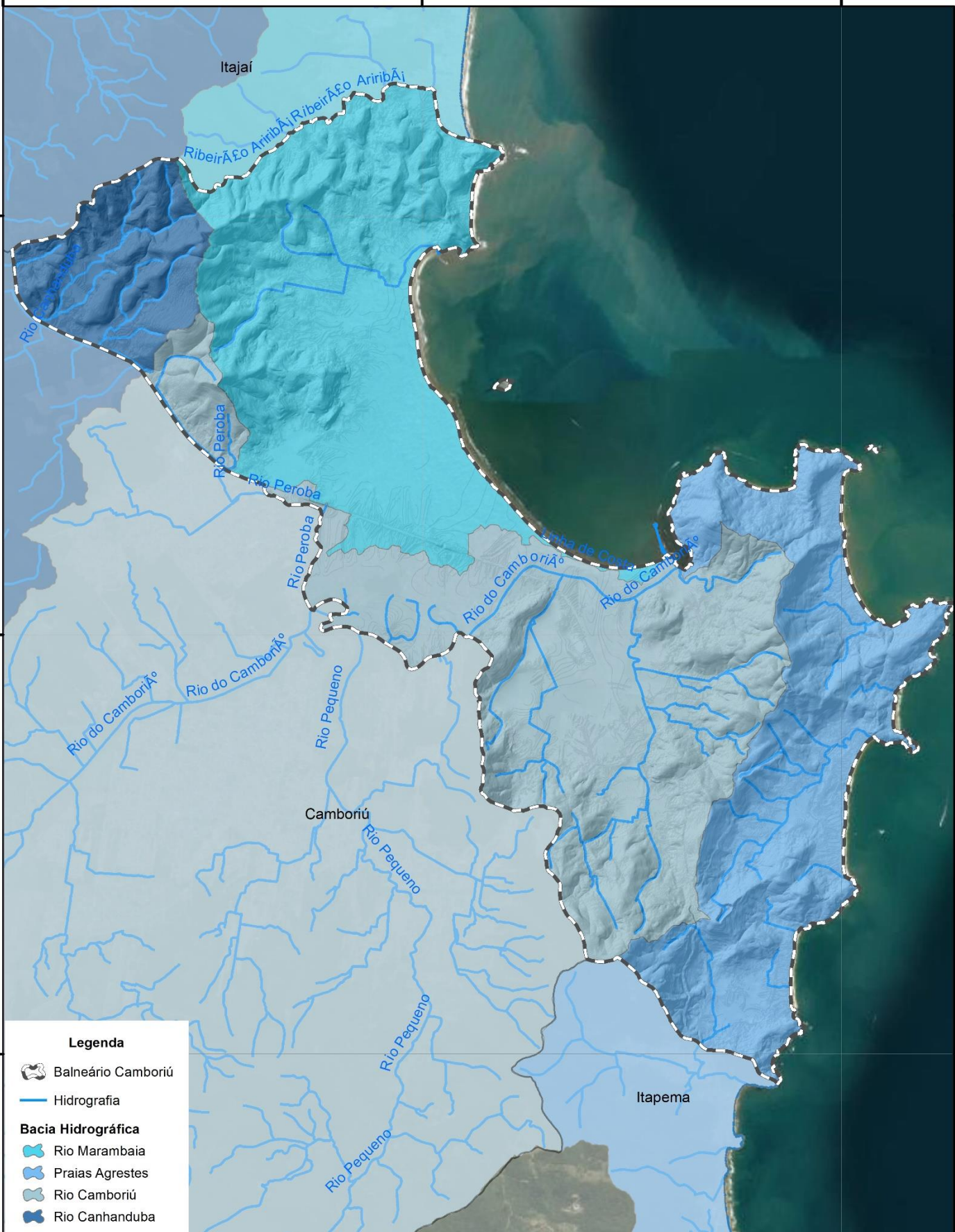


8.2 BACIAS HIDROGRÁFICAS

O município de Balneário Camboriú está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Bacias Contíguas, que por sua vez, está inserida na Região Hidrográfica do Vale do Itajaí. O rio Principal da bacia hidrográfica possui cerca de 33 km de extensão e deságua no oceano, na região sul da praia central de Balneário Camboriú.

Para desenvolvimento de estudos e planejamento das ações em drenagem, assume-se as bacias hidrográficas como unidades de planejamento, pois as bacias, com seus limites definidos pelas cotas de seus divisores de água, são eficientes unidades físicas de gestão. Dessa forma, define-se as sub-bacias que serão utilizadas como unidades de planejamento para este eixo neste PMSB, a partir das sub-bacias estabelecidas pela Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico, apresentadas no mapa da Figura 141 a seguir.

É importante adotar as bacias hidrográficas como unidades de planejamento, pois são áreas que formam um ambiente independente que precisam de ações, intervenções e de políticas específicas e individuais para gestão das suas águas. Ressalta-se que, atualmente, o município de Balneário Camboriú não utiliza estas bacias hidrográficas como unidades de planejamento e não há uma unidade de planejamento integrada entre as secretarias municipais. Ressalta-se ainda que o PMSB aprovado em 2013 não estabeleceu estas unidades de planejamento.

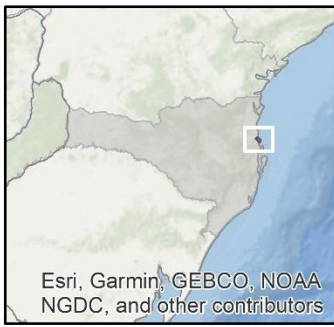


Legenda

- Balneário Camboriú
- Hidrografia

Bacia Hidrográfica

- Rio Marambaia
- Praias Agrestes
- Rio Camboriú
- Rio Canhanduba



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais
Bacias Hidrográficas

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Fuso 22 Sul - MC W51°

Bases Cartográficas: IBGE (2021); ANA (2017; 2013)



Realização

Empresa Executora

Foram definidas quatro bacias hidrográficas, com nomes e áreas conforme Tabela 40.

Tabela 40 – Bacias hidrográficas

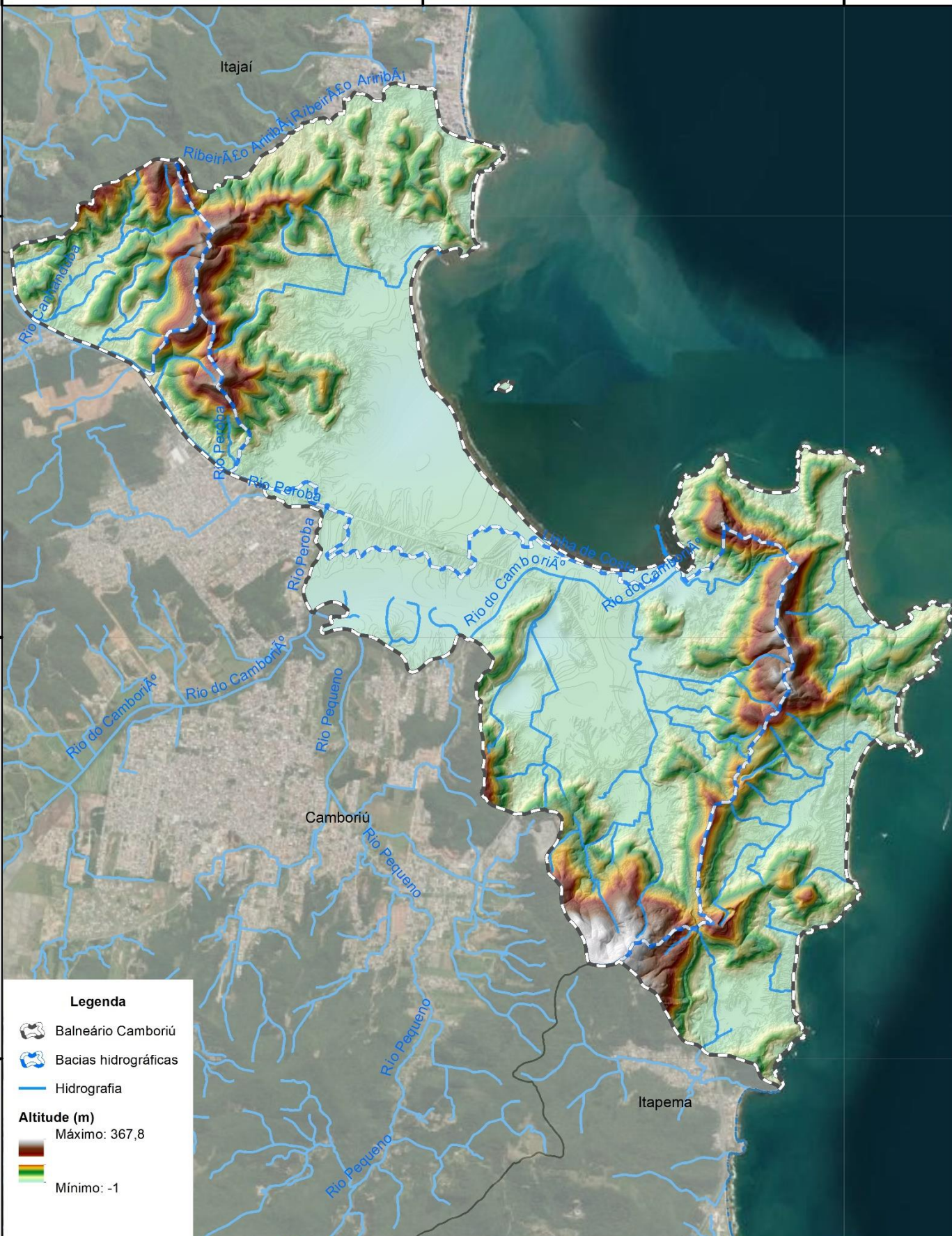
Bacia hidrográfica	Área (km ²)
Rio Camboriú	16,5
Rio Marambaia	13,8
Praias Agrestes	11,2
Rio Canhanduba	3,7

A bacia com maior área é a do rio Camboriú, seguida pela bacia do rio Marambaia e Praias Agrestes e, por fim, rio Canhanduba. A área total corresponde à área do município, que possui 45,2 km².

8.3 CARACTERÍSTICAS DE ELEVAÇÃO E DECLIVIDADE

A concentração de grande parte da população ocorre onde a altitude da porção continental se encontra em áreas de cotas inferiores ou iguais a 5 metros, com predominância de áreas planas na área densamente urbanizada, região central.

A Figura 142 apresenta o mapa com o modelo digital de elevação de Balneário Camboriú com identificação das cotas mínimas e máximas.



Legenda

- Balneário Camboriú
- Bacias hidrográficas
- Hidrografia

Altitude (m)

Máximo: 367,8



Mínimo: -1



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Modelo Digital de Elevação

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Fuso 22 Sul - MC W51°

Bases Cartográficas: IBGE (2021); ANA (2017; 2013);
 PMBC (2019)



Realização

Empresa Executora

ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

No que tange à declividade, o município é predominantemente plano em porção densamente urbanizada, entretanto, a predominância quando se analisa a área total é de relevos bastante acentuados em todas as regiões e bacias hidrográficas, possuindo relevos superiores à 15% em 42% do território. Esta afirmação pode ser confirmada pelo estudo desenvolvido a partir dos dados altimétricos, utilizando-se de ferramentas de geoprocessamento.

A Figura 143 a seguir apresenta o mapa com a classificação de declividade conforme padrão estabelecido pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT, 1981), com 5 classes: menor que 2%, entre 2 e 5%, entre 5 e 15%, entre 15 e 30% e, declividades superiores a 30%. A Tabela 41 apresenta a porcentagem de incidências de declividade no município, conforme classificação pré-estabelecida e a Figura 143 espacializa os dados no mapa de declividade de Balneário Camboriú.

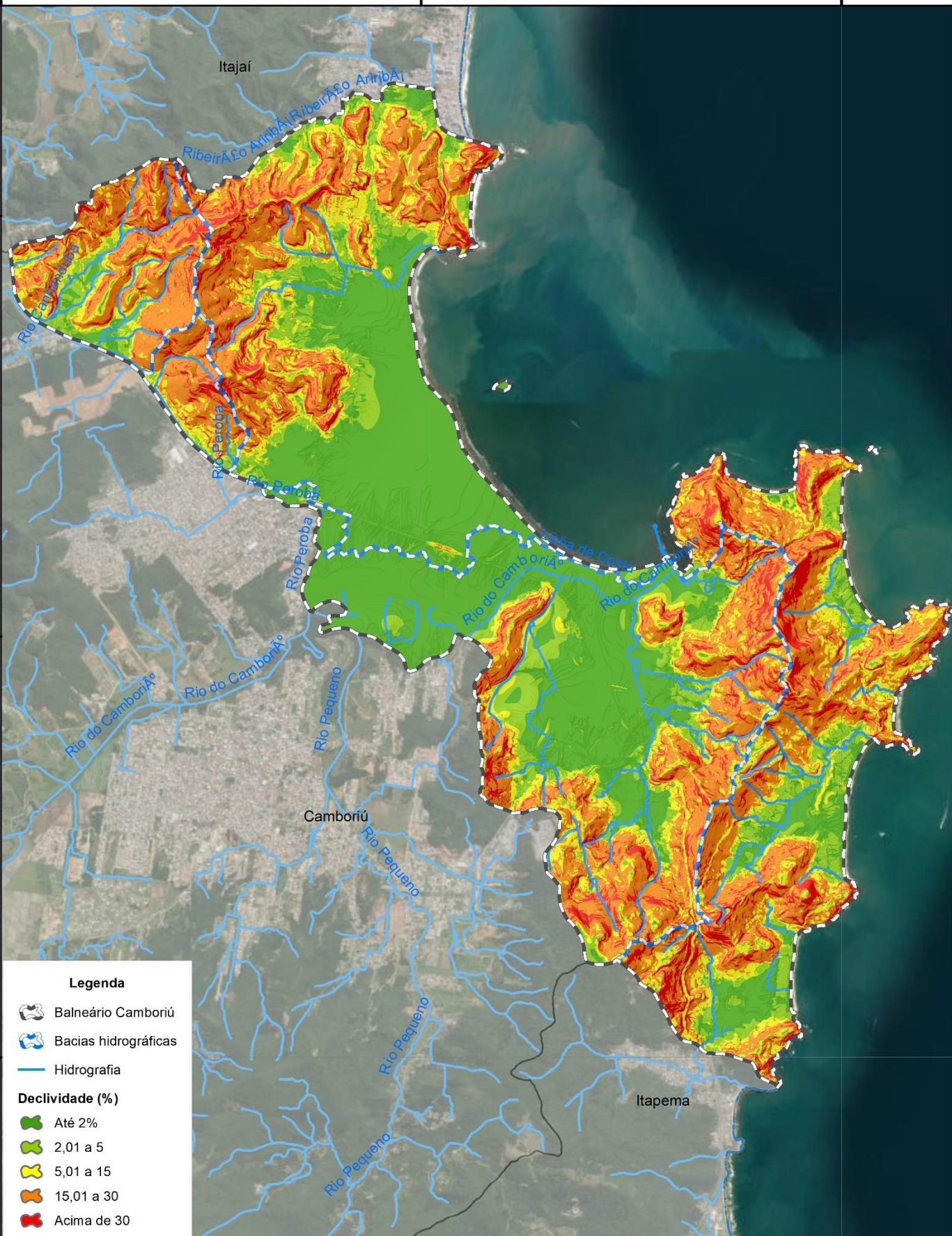
Tabela 41 – Declividade do solo

Declividade	Área (km ²)	Porcentagem de Ocupação
Até 2%	14,3	31,6%
entre 2 e 5%	5,1	11,3%
entre 5 e 15%	6,8	15,1%
entre 15% e 30%	14,8	32,7%
Acima de 30%	4,2	9,3%

Terrenos compreendidos pela classe de declividade inferior a 2% são caracterizados por serem locais propícios à alagamento, principalmente quando próximos de redes de drenagem. Observa-se que 31,6% do município é formado por superfícies com essa característica, sendo predominante na área densamente urbanizada das Bacias do Rio Marambaia e Camboriú. A próxima classe mais incidente é entre 15 e 30% de declividade, ocupando 32,7% do território do município. Esta, somada às áreas com declividades superiores à 30%, compreendem os morros com vegetação densa que são áreas que apresentam risco de escorregamento, especialmente quando há supressão de vegetação.

Com cerca de 11% de áreas com declividade entre 2 e 5% e com 15% de áreas com declividade 5 a 15%, são caracterizadas por serem áreas com superfícies levemente onduladas a onduladas, respectivamente.

Áreas com declividade acima de 30% são insatisfatórias para ocupação, sendo proibido o parcelamento do solo conforme Lei Federal 6.766/79, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano.

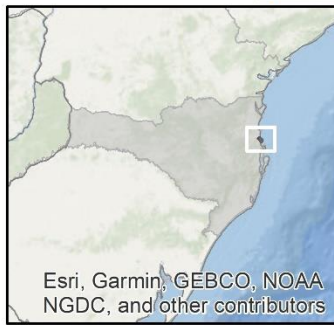


Legenda

- Balneário Camboriú
- Bacias hidrográficas
- Hidrografia

Declividade (%)

- Até 2%
- 2,01 a 5
- 5,01 a 15
- 15,01 a 30
- Acima de 30

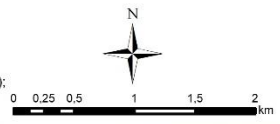


PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Declividade

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Fuso 22 Sul - MC W51°

Bases Cartográficas: IBGE (2021); ANA (2017; 2013);
 PMBC (2019)



Realização

PREFEITURA BALNEÁRIO CAMBORIÚ

EMASA
 Empresa Executiva de Saneamento Ambiental

Empresa Executora

EVOLUA AMBIENTAL
 ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

10 ANOS

8.4 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL

As bacias hidrográficas podem ser consideradas sistemas onde a precipitação (chuva) é a entrada e a vazão (fluxo de água nos cursos de água, drenagens ou superfícies) são as saídas. Basicamente o estudo mais importante é sobre o escoamento superficial e o seu desenvolvimento e/ou encaminhamento ao longo dos rios e/ou nos sistemas de drenagem urbana. Com o conhecimento da cobertura atual do solo é possível disciplinar seu uso a partir de estabelecimento de índices de ocupação máxima.

A partir da relação entre volume escoado superficialmente e o volume precipitado, pode-se determinar o Coeficiente de Escoamento Superficial (C). Importante parâmetro em alguns métodos de estimativa da vazão máxima em projetos de engenharia, este coeficiente parte do percentual de impermeabilização da bacia e das características das superfícies. O coeficiente “C” varia entre 0 e 1 e quanto mais próximo de 1 maior será o escoamento superficial, ou seja, a água infiltra menos e a superfície é considerada impermeável. Valores do coeficiente mais próximo de 0 infere que grande parte da água é infiltrada no solo, retida na vegetação e uma pequena parte é escoada.

Para conhecimento do tipo de ocupação do solo, utiliza-se de técnicas de geoprocessamento. Dessa forma, fez-se o mapeamento do uso do solo de Balneário Camboriú a partir da imagem ortofoto do ano de 2019 fornecida pela Secretaria de Planejamento, com resolução espacial de 10 cm. Com o mapeamento e conhecimento do tipo de cobertura do solo no município, pode-se calcular o coeficiente de escoamento superficial para cada uma das bacias hidrográficas estabelecidas como unidades de planejamento.

O Sistema de Coordenadas Geográficas utilizado neste trabalho foi o SIRGAS 2000, fuso 22S, coordenadas planas em Universal Transversa Mercator – UTM, tendo como a origem da coordenada as linhas do Equador e Meridiano de Greenwich. As bases cartográficas foram obtidas de IBGE (2020), ANA (2017; 2013).

A classificação utilizada foi do tipo Máxima Verossimilhança e a imagem foi classificada em: Vegetação Densa, Vegetação Gramínea, Solo Exposto, Urbanização e Água. A Tabela 42 traz as áreas ocupadas por cada tipo e as porcentagens em relação à área total do município.

Tabela 42 – Uso do solo em Balneário Camboriú

Uso do solo	Área (km ²)	% ocupada
Vegetação Densa	24,6	54%
Vegetação Gramínea	5,6	12%

Uso do solo	Área (km ²)	% ocupada
Urbanização	11,8	26%
Solo exposto	1,9	4%
Água	1,3	3%
Total	45,2	100%

Observa-se que mais de 50% da área total do município é ocupada com áreas de vegetação densa. As áreas com Vegetação Densa correspondem às áreas florestais com predominância de coberturas arbóreas densas ou arbóreas e arbustivas cuja permeabilidade do solo é alta e o coeficiente de escoamento superficial não ultrapassa 0,20.

A Vegetação Gramínea, ocupada em 12% do município, corresponde às superfícies gramadas que são, em sua maioria, áreas urbanas ocupadas por gramíneas ou vegetações rasteiras, geralmente áreas públicas, jardins, canteiros centrais e outras; possuem impermeabilização média e coeficiente que chega a 0,60, dependendo da localização e compactação da área.

Os Solos Expostos podem possuir diferentes graus de permeabilidade dependendo do grau de compactação e foram agrupados em uma única classe, sendo utilizado o maior coeficiente médio, 0,50. Esta classe ocupa 4% do território municipal

Por fim, foram classificados como áreas Urbanizadas todos os tipos de cobertura das construções e as superfícies impermeáveis em geral, altamente impermeabilizados e com coeficiente de escoamento superficial médio adotado de 0,95. Altamente concentrada, ocupa 26% do território de Balneário Camboriú.

A Tabela 43 apresenta os coeficientes C adotados no estudo.

Tabela 43 - Coeficiente de escoamento superficial (C) adotado

Características da Superfície	Coeficiente escoamento "C"
Urbanização	0,95
Solo exposto	0,50
Vegetação Gramínea	0,60
Vegetação Densa	0,20

Para entender a distribuição dos usos do solo por regiões, sobrepõe-se ao mapa as bacias hidrográficas e analisa-se os coeficientes médios de permeabilidade por cada uma das quatro bacias hidrográficas definidas como unidades de planejamento. As áreas de cada classe de uso e ocupação do solo foram calculadas e o percentual em relação ao total da bacia serviu para determinar o peso relativo de cada classe. Assim, o valor determinado

de C foi multiplicado pelo valor relativo ao percentual de incidência, chegando ao valor médio ponderado.

Os resultados podem ser verificados na Tabela 44 até a Tabela 47 e no mapa da Figura 144 a seguir, sendo que apenas a bacia do rio Marambaia apresentou coeficiente maior do que 0,50, situação esperada para esta região que concentra parcela significativa das áreas densamente urbanizadas do município, sendo ocupada por 47% do total da bacia hidrográfica.

As demais bacias hidrográficas, o índice inferior à 0,50 justifica-se, pois, as áreas construídas são menos incidentes e a porcentagem ocupada por vegetação arbórea é bastante alta.

Tabela 44 – Coeficiente de escoamento superficial (C) médio da Bacia do Rio Camboriú

Características da Superfície	Coeficiente escoamento "C"	Área (km ²)	%	C médio
Urbanização	0,95	4,1	25%	0,48
Solo exposto	0,5	0,7	5%	
Vegetação Gramínea	0,6	2,6	15%	
Vegetação Densa	0,2	8,1	49%	

Tabela 45 – Coeficiente de escoamento superficial (C) médio da Bacia do Rio Marambaia

Características da Superfície	Coeficiente escoamento "C"	Área (km ²)	%	C médio
Urbanização	0,95	6,5	47%	0,62
Solo exposto	0,5	0,7	5%	
Vegetação Gramínea	0,6	1,1	8%	
Vegetação Densa	0,2	4,9	36%	

Tabela 46 – Coeficiente de escoamento superficial (C) médio da Bacia do Rio Canhanduba

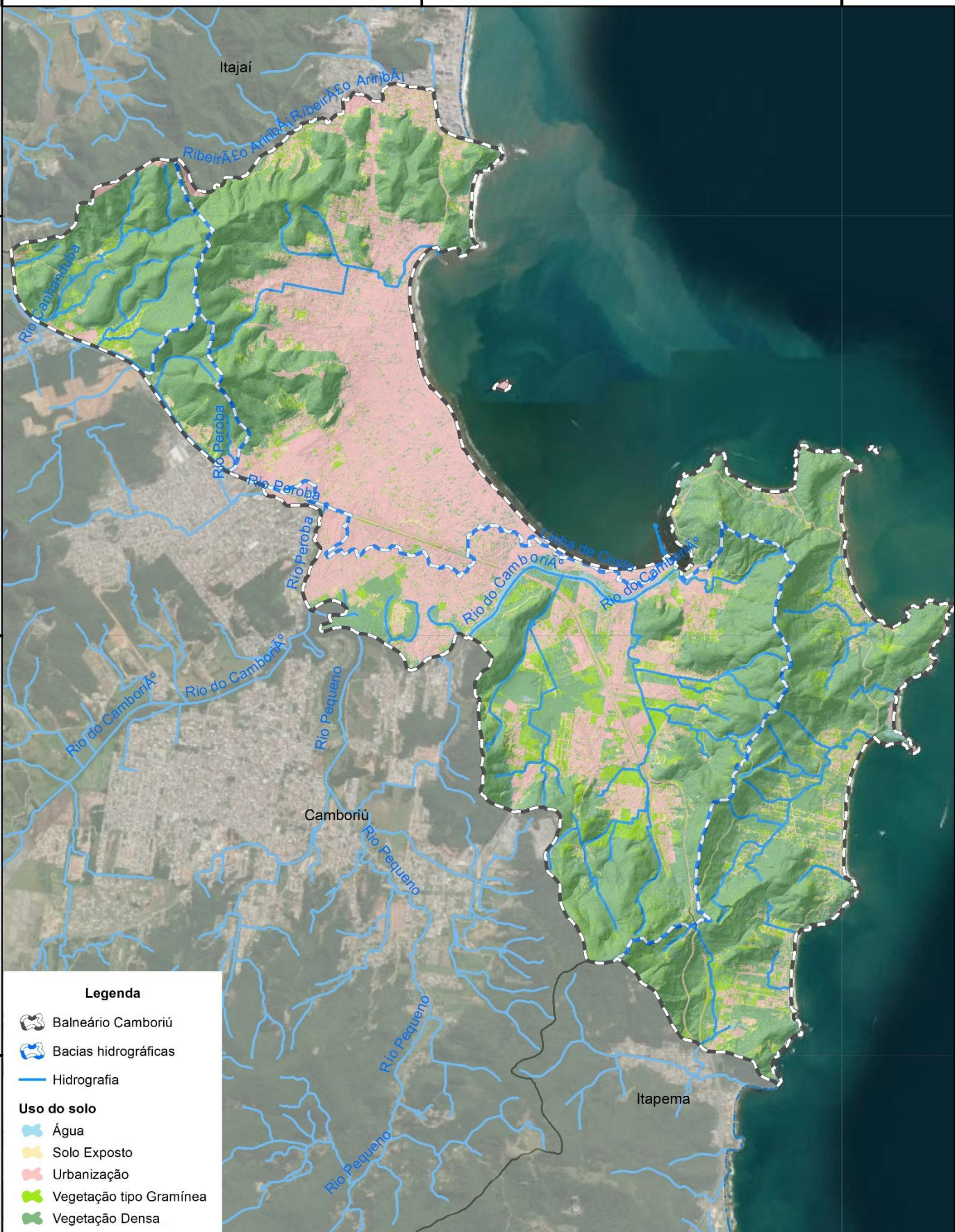
Características da Superfície	Coeficiente escoamento "C"	Área (km ²)	%	C médio
Urbanização	0,95	0,2	5%	0,30
Solo exposto	0,5	0,1	2%	
Vegetação Gramínea	0,6	0,5	13%	
Vegetação Densa	0,2	2,8	77%	

Tabela 47 – Coeficiente de escoamento superficial (C) médio da Bacia das Praias Agrestes

Características da Superfície	Coeficiente escoamento "C"	Área (km ²)	%	C médio
Urbanização	0,95	1,0	9%	0,34
Solo exposto	0,5	0,4	4%	
Vegetação Gramínea	0,6	1,4	13%	

Características da Superfície	Coeficiente escoamento "C"	Área (km ²)	%	C médio
Vegetação Densa	0,2	7,7	69%	

A Figura 144 a seguir traz a espacialização do uso e ocupação do solo de Balneário Camboriú.



Legenda

- Balneário Camboriú
- Bacias hidrográficas
- Hidrografia

Uso do solo

- Água
- Solo Exposto
- Urbanização
- Vegetação tipo Gramínea
- Vegetação Densa



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Uso e Cobertura do Solo

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Fuso 22 Sul - MC W51°

Bases Cartográficas: IBGE (2021); ANA (2017; 2013)



Realização

Empresa Executora

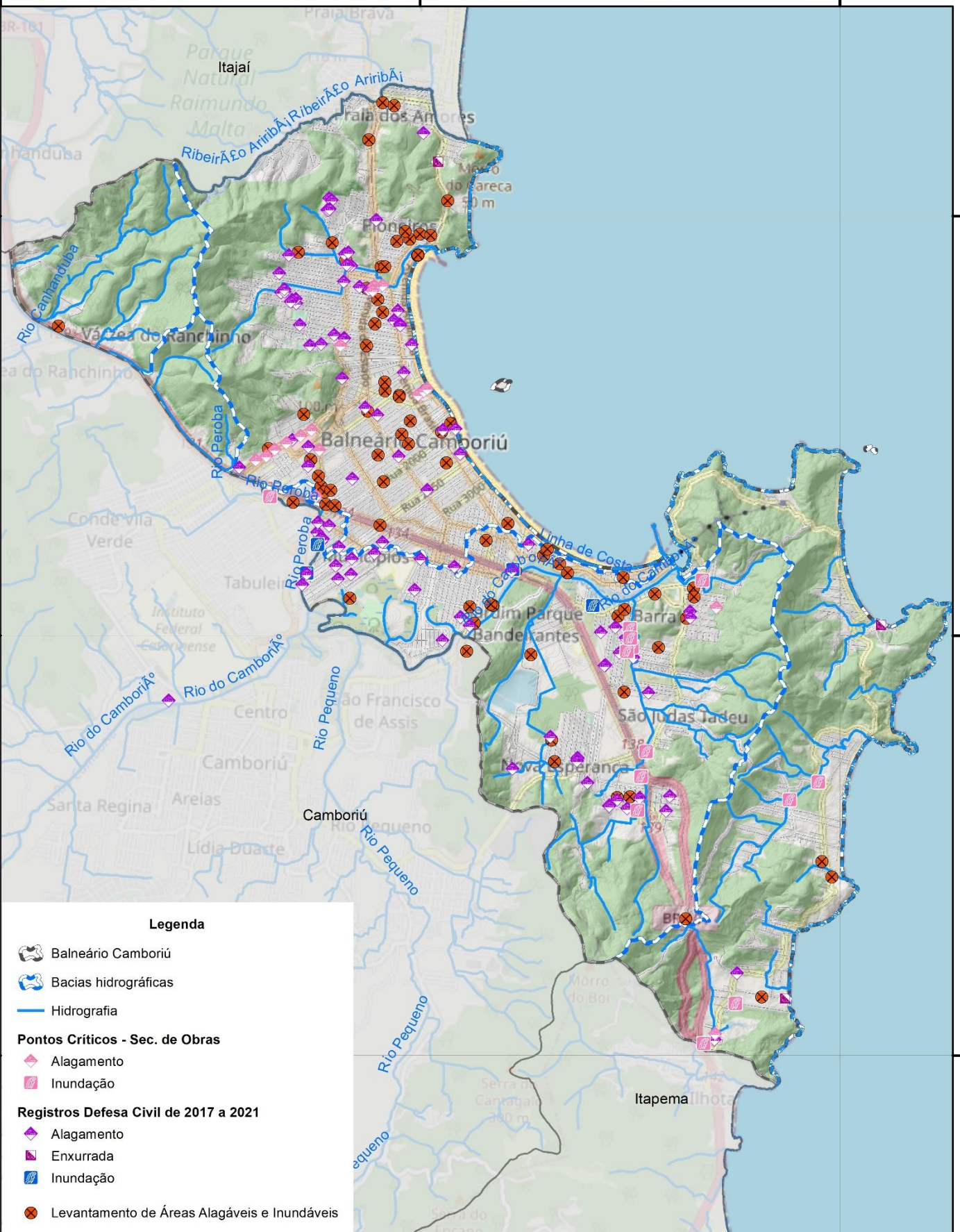
8.5 ÁREAS DE ALAGAMENTO E INUNDAÇÃO

O conteúdo exposto nos tópicos anteriores traz a justificativa de situações vivenciadas pelo município em eventos de chuvas intensas, como os alagamentos e as inundações dos corpos d'água.









Quanto aos casos de alagamento, inundações e enxurradas no município, a defesa civil espacializou as principais áreas sensíveis identificadas no período de 2017 a 2021, tendo construído um banco de dados com 118 registros e ocorrências, além de 77 áreas alagáveis e inundáveis, que foi compartilhado para utilização neste estudo.

Neste PMSB, somaram-se ao banco de dados da defesa civil os registros da Prefeitura de Balneário Camboriú, que por meio da Secretaria de Obras, possui levantamento das áreas críticas e sujeitas à inundações e alagamentos no município. São 31 áreas que foram visitadas pelas equipes técnicas, fotografadas e acrescentadas no banco de dados para geração de uma única base.

O resultado é um banco de dados único com 226 pontos críticos com problemas em alagamentos e inundações, que são apresentados no mapa da Figura 145.



Legenda

-  Balneário Camboriú
-  Bacias hidrográficas
-  Hidrografia
- Pontos Críticos - Sec. de Obras**
-  Alagamento
-  Inundação
- Registros Defesa Civil de 2017 a 2021**
-  Alagamento
-  Enxurrada
-  Inundação
-  Levantamento de Áreas Alagáveis e Inundáveis



Esri, Garmin, GEBCO, NOAA
NGDC, and other contributors

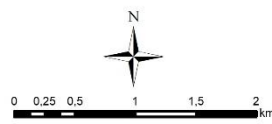
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Alagamento, Inundação e Enxurrada

Sistema de Coordenadas Geográficas
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Fuso 22 Sul - MC W51°

Bases Cartográficas: IBGE (2021); PMBC (2022);
ANA (2017; 2013); Defesa Civil de
Balneário Camboriú (2022).



Realização



Empresa Executora



Na região central do município, principalmente, são diversos pontos registrados que impactam as vias, o fluxo de veículos, trazem prejuízos às residências e até mesmo propaga doenças. Regiões de grande fluxo e densamente urbanizadas, costumam alagar com chuvas de média intensidade, como a região do Balneário Shopping e rodoviária de Balneário Camboriú e nas proximidades do supermercado Angeloni, na Av. do Estado. As imagens da Figura 146 até a Figura 153 trazem registros dos locais com problemas recorrentes de alagamentos.

Figura 146 – Av. das Flores



Figura 147 – Rua Jardim dos Estados



Figura 148 – Av. do Estado, próximo à marginal leste da BR-101

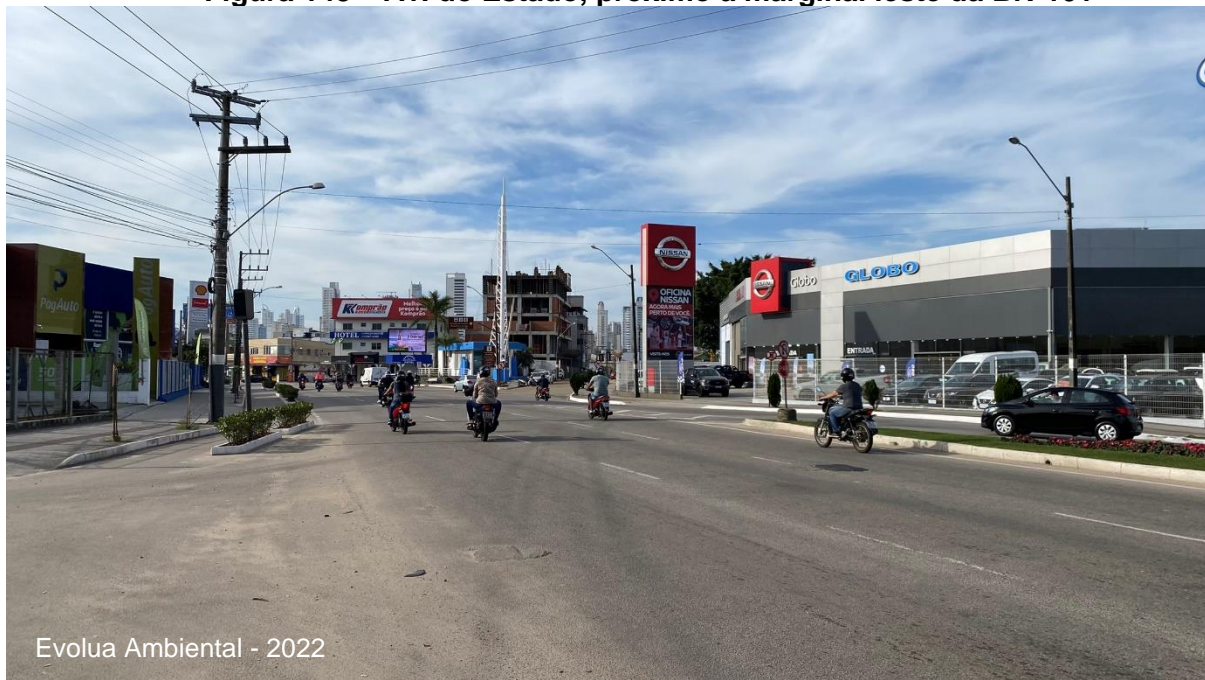


Figura 149 – Rua Síria



Figura 150 – Rua Suíça



Figura 151 – Rua Israel



Figura 152 – Rua 51



Figura 153 – Av. Atlântica



8.6 LEGISLAÇÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O uso e ocupação do solo é ordenado pela Lei Municipal nº 2.686 de 19 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a revisão do Plano Diretor do Município de Balneário Camboriú.

A lei disserta sobre fatores importantes que impactam em drenagem urbana, como a taxa de permeabilidade mínima nos lotes.

O Art. nº 168 define que a taxa de permeabilidade é o percentual expresso pela relação entre a área do lote sem revestimento impermeável e sem a construção no subsolo, e a área total do terreno, cujos índices são estabelecidos conforme a tabela de índice de controle urbanístico. E, o Parágrafo Único, define que a taxa de permeabilidade mínima será definida na lei de uso e ocupação do solo.

A lei de uso e ocupação do solo, por sua vez, foi promulgada no ano de 2008 sob nº 2.794, essa Lei disciplina o uso e a ocupação do solo, as atividades de urbanização e dispõe sobre o parcelamento do solo no território do município de Balneário Camboriú. Quanto a taxa de permeabilidade, a lei define individualmente para cada lote, sendo que taxa mínima é de:

- Uso residencial unifamiliar isolada – R1: 15% para qualquer lote urbano;
- Uso residencial multifamiliar semi-isolados, agrupadas horizontalmente e geminadas, ou superpostas verticalmente no mesmo lote, com frente para via oficial, com acessos e entradas independentes, ou isoladas, geminadas ou superpostas dispostas em condomínio ou vilas - R1-H: taxa de permeabilidade mínima do terreno será de 15% (quinze por cento);
- Exploração de estacionamento nas ZACC-I-A, ZACC-I-B, ZACC-I - C e ZEE-II: 0% de taxa de permeabilidade.
- Uso multifamiliar vertical semi isolado - edifício de apartamentos - R2 e demais zonas não citadas: conforme tabela de índices urbanísticos.

8.7 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SERVIÇO

A manutenção do sistema de micro e macrodrenagem é de responsabilidade da Prefeitura Municipal por meio da Secretaria de Obras, com atividades terceirizadas.

A limpeza é constante e realizada seguindo a sequência de um cronograma pré-estabelecido. A Secretaria de Obras e a Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento, concessionária dos serviços de limpeza urbana, realizam os serviços de limpeza das bocas-de-lobo.

A limpeza de bocas-de-lobo é executada de forma preventiva e utiliza-se de hidrojato e equipamentos manuais de limpeza. O serviço está compreendido entre as atividades da limpeza urbana, que pode ser mais bem compreendida no tópico específico

do capítulo 0. A prefeitura também utiliza de 2 caminhões hidrojato que pertencem à Emasa e estão locados para a Secretaria de Obras.

A Secretaria de Obras, em sua rotina operacional, segrega o município em dois setores: central e sul. A região sul tem a operação e manutenção corretiva e preventiva realizada integralmente pela própria Secretaria de Obras, incluindo a limpeza das bocas-de-lobo. Dessa forma, a atribuição da empresa Ambiental com relação à manutenção das bocas-de-lobo limita-se à manutenção preventiva na região central do município.

Como citado em tópico específico do capítulo 0, os terrenos baldios têm a limpeza de responsabilidade do proprietário, que em caso de negligência é notificado pela Secretaria de Obras com prazo de 30 dias para limpar. Caso não cumpra, a Secretaria procede com a limpeza e aplica tarifação em conjunto com o IPTU do imóvel. O valor aplicado é de R\$ 7,30 por m², entendido pelos técnicos como baixo quando comparado a outros municípios. Este valor não inibe a negligência pelos proprietários que podem entender até mesmo como vantajoso deixar que a prefeitura realize a limpeza e cobrança. O município possui cerca de 1094 terrenos baldios, sendo que os bairros Centro e Nova Esperança são os que mais concentram terrenos desocupados.

8.8 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA

A situação econômico-financeira não pode ser analisada pela insuficiência de informações. Em dados do SNIS para o ano de 2020, as despesas foram de R\$ 3.872.889, integralmente do orçamento geral do município. Em termos percentuais, a partir de dados do SNIS, tem-se que a participação da despesa em drenagem urbana é de cerca de 0,4% da despesa total do município.

Entende-se que há insustentabilidade do sistema, uma vez que a prestação de serviço não é tarifada e não há receita relacionada. Os serviços contratados pelo município como a limpeza de praia, varrição e demais atividades que compreendem a limpeza urbana tem como fontes de recurso a tarifa de água e esgoto e conseqüentemente o desembolso é via Emasa.

8.9 INDICADORES

O Quadro 39 apresenta, por meio da análise dos indicadores do Sistema Nacional de Saneamento Básico - SNIS, como está o desempenho dos serviços relacionados à drenagem e manejo das águas pluviais no ano de 2020.

Quadro 41 – Indicadores (SNIS) - 2020

Indicador	IN	2020
Investimento per capita em drenagem e manejo das AP (R\$/hab.ano)	IN049	26,56
Taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana do município (%)	IN020	90
Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana (%)	IN021	80
Parcela de cursos d'água naturais perenes com canalização aberta (%)	IN025	69,7
Parcela de cursos d'água naturais perenes com canalização fechada (%)	IN026	30,3
Parcela de domicílios em situação de risco de inundação (%)	IN040	0,3

No ano de 2020 o investimento per capita na área de drenagem realizado pela Prefeitura Municipal foi de R\$ 26,56, índice semelhante à média da região sul do país que é de R\$ 25,47.

A taxa de cobertura de pavimentação do município indica 90%, ou seja, a taxa de permeabilidade do solo está comprometida com o elevado índice de pavimentação do município (não especificado qual tipo de pavimentação). Porém, com a indicação de que 80% das vias públicas possuem rede ou canais de drenagem, ou seja, facilitando o escoamento das águas superficiais que não foram absorvidas pelo solo.

No município cerca de 30% dos canais naturais perenes estão canalizados em galerias fechadas, muitas dessas canalizações foram realizadas para permitir a moradia nesses locais. Os demais 70% dos canais perenes estão canalizados em galerias abertas, ou seja, 100% dos canais perenes do município já não mais escorrem no solo natural. A canalização desses canais aumenta a velocidade de escoamento das águas, e dificulta a permeabilização das águas no solo dos rios.

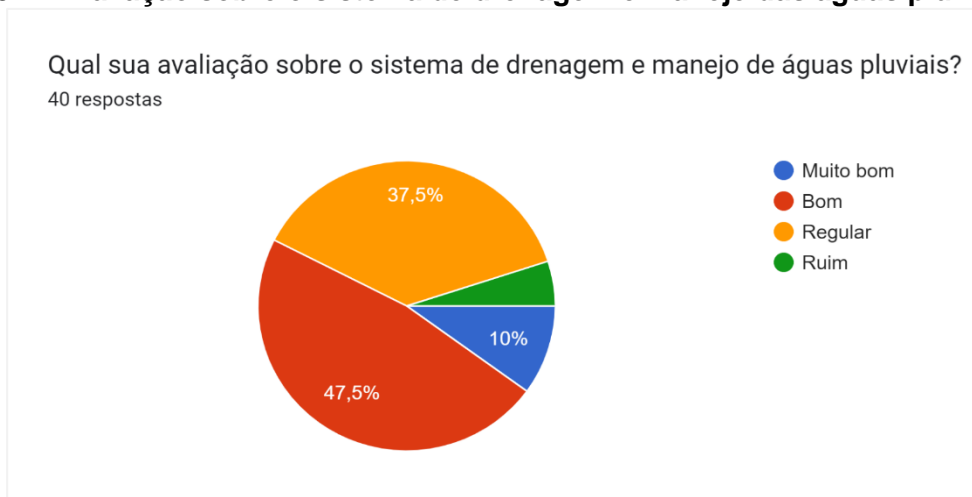
8.10 PERCEPÇÃO DA SOCIEDADE

Sobre os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, 72% dos entrevistados indicaram que em sua rua há rede de drenagem, ainda assim, 63% indicaram que há alagamentos em sua rua com chuvas intensas e 30% independente da intensidade da chuva. Onde há rios ou córregos, 35% indicaram que esses costumam transbordar quando há chuvas intensas, causando inundação, os bairros indicados foram Pioneiros, Ariribá, dos Municípios, Praia dos Amores, Estaleiro, Vila Real e bairro da Barra.

Os rios Peroba, Ariribá e seus afluentes, Pedro Pinto Correia, Mariquinha, das Ostras, e canal do Marambaia foram indicados que transbordam em momentos de chuvas intensas, alagando as ruas próximas.

A avaliação do sistema existente indica que somente 10% classificam como muito bom, 45,5% indicam como bom, 37,5% como regular e 7% como um serviço ruim, dados esses apresentados na Figura 154.

Figura 154 - Avaliação sobre o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais



Assim como apresentado com relação ao sistema de esgotamento sanitário, houve menção com relação à dragagem dos rios que cortam o município, no entendimento de que essa atividade diminuirá a incidência de alagamentos.

Entre as solicitações estão a limpeza da rede de drenagem pluvial, instalação da rede de drenagem em mais ruas, e limpeza dos canais dos rios Marambaia, do Ariribá, das Ostras, Peroba e rio Camboriú. Também a implantação de bocas-de-lobo com gradeamento visando impedir a entrada de lixo na tubulação de rede de drenagem. E o aumento das tubulações de rede de drenagem absorvendo a influência das marés.

8.11 ANÁLISE CRÍTICA

O sistema de drenagem urbana de Balneário Camboriú possui boa abrangência e conta com manutenção preventiva nos sistemas, mantendo a capacidade operacional dos dispositivos para operação conforme projetados. Entretanto, muitos dispositivos estão subdimensionados ou operam em cotas negativas, indicando falhas de projetos e/ou construtivas. A ausência de um cadastro preciso, com definição das bacias hidrográficas como unidades de planejamento em drenagem urbana, influencia negativamente na

solução dos problemas, uma vez que não é possível um planejamento a médio ou até mesmo a curto prazo.

Ao longo dos anos, muitos investimentos foram feitos e problemas recorrentes de alagamentos e inundações foram resolvidos pelo município, entretanto, conforme levantamentos, ainda há pontos importantes para solucionar e que os aspectos técnicos com visão de bacia hidrográfica, devem ser considerados na proposição de soluções.

O desequilíbrio financeiro é impactante para melhoria da prestação dos serviços e é uma deficiência importante para possibilitar investimentos no setor.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT, 1997. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 13.968:1997** – Embalagem rígida vazia de agrotóxico – Procedimentos de lavagem

ABNT, 2004. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 10004:2004** – Resíduos Sólidos – Classificação.

ABNT, 2004. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 10007:2004** – Amostragem de Resíduos Sólidos

ACHON, C. L.; BARROSO, M. M.; CORDEIRO, J. S. **Resíduos de estações de tratamento de água e a ISO 24512: desafio do saneamento brasileiro.** Eng Sanit Ambient | v.18 n.2 | abr/jun 2013 | 115-122

ANVISA, 2018. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada, RDC nº 222, de 8 de março de 2018.** Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências.

ARAÚJO, S. A. P.; CAETANO, G. A. O.; LIMA, P. R. B.; CINTRA, D. G. B.; LEITE, F. M.; PAULO, N. R. Contabilidade ambiental: caracterização do passivo ambiental gerado pelo lixão em Jussara. Goiás. **Pubvet**, v. 11, n. 6, p. 620-637, jun. 2017. Editora MV Valero.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 1965. **Lei Municipal 13, de 31 de dezembro de 1965.** Cria a taxa de limpeza pública, regula suas incidências e cobranças, revoga leis anteriores e dá outras providências.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 1997. **Lei nº 1.677, de 11 de julho de 1997.** Dispõe sobre a alteração do zoneamento urbano, uso e ocupação do solo do município de Balneário Camboriú instituída pelas leis nº 885/89 e 990/89, e dá outras providências.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2005. **Decreto nº 4.237, de 29 de novembro de 2005.** Aprova o regulamento, tabela tarifária e tabela de preços e serviços da Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú – EMASA.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2005. **Lei nº 2.508, de 10 de novembro de 2005.** Institui o sistema para a gestão sustentável de resíduos da construção civil no município de Balneário Camboriú e dá outras providências.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2006. **Lei nº 2.686, de 19 de dezembro de 2006.** Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor do município de Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2007. **Lei nº 2.725, de 27 de junho de 2007.** Dispõe sobre a destinação final do óleo vegetal utilizado por bares, buffets, cozinhas industriais, restaurantes, condomínios e congêneres existentes no município.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2008. **Decreto nº 5.125, de 05 de agosto de 2008.** Regulamenta a Lei Municipal nº 2.508, de 10 de novembro de 2005 que versa sobre o Sistema de Gestão Sustentável de resíduos da construção civil e o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, no âmbito do município de Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2008. **Lei nº 2.794, de 14 de janeiro de 2008.** Disciplina o uso e a ocupação do solo, as atividades de urbanização e dispõe sobre o parcelamento do solo no território do município de Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2008. **Lei nº 2.884, de 10 de setembro de 2008.** Institui a Política Municipal de Educação Ambiental, em consonância com a Lei Federal nº 9.795/1999 e Lei Estadual nº 13.558/2005, e dá outras providências.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2013. **Lei nº 3.603, de 23 de setembro de 2013.** Dispõe sobre a Política Municipal De Saneamento Básico do município de Balneário Camboriú, cria o Fundo e o Conselho Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2017. **Lei nº 4.034, de 19 de maio de 2017.** Dispõe sobre a criação em supermercados de pontos coletores de óleo vegetal usado, e dá outras providências.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2018. **Lei nº 4.159, de 26 de julho de 2018.** Autoriza o Poder Executivo Municipal, a outorgar concessão dos serviços de operação e manutenção dos cemitérios públicos municipais, a instalação de cemitérios particulares, o funeral social, estabelece novas regras de funcionamento, e dá outras providências.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2019. **Decreto nº 9.402, de 13 de maio de 2019.** Regulamenta a Lei Municipal nº 4.159, de 26 de julho de 2018, que autoriza o Poder Executivo Municipal, a outorgar concessão dos serviços de operação e manutenção dos cemitérios públicos municipais, a instalação de cemitérios particulares, o funeral social, estabelece novas regras de funcionamento, e dá outras providências.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2021. **Decreto nº 10.667, de 16 de dezembro de 2021.** Fixa os valores das Tarifas de Coleta de Resíduos para o exercício de 2022, e dá outras providências.

BC NOTÍCIAS. Definida empresa que fará revisão do projeto de captação de água bruta do rio Itajaí Mirim. Disponível em: <https://www.bcnoticias.com.br/definida-empresa-que-fara-revisao-do-projeto-de-captacao-de-agua-bruta-do-rio-itajai-mirim/>. Acesso em 15 de julho de 2022.

BRASIL, 1999. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

BRASIL, 2000. **Lei nº 9.974, de 06 de junho de 2000.** Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

BRASIL, 2002. **Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002.** Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e

embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

BRASIL, 2007. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.** Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

BRASIL, 2009. Ministério das Cidades, Conselho das Cidades, **Resolução Recomendada nº 75, de 02 de julho de 2009.** Estabelece orientação relativas à Política Nacional de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.

BRASIL, 2010. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL, 2020. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.** Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000

BRASIL, 2022. **Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022.** Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

BRASIL, 2022. **Decreto nº 10936, de 12 de janeiro de 2022.** Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

CONAMA, 2002. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 307, de 05 de julho de 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

CONAMA, 2005. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 358, de 29 de abril de 2005.** Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

CONAMA, 2008. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 401, de 05 de novembro de 2008.** Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

CONAMA, 2009. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 416, de 30 de setembro de 2009.** Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

CONAMA, 2013. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 458, de 18 de julho de 2013.** Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental em assentamento de reforma agrária, e dá outras providências.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa nº 1, de 18 de março de 2010.** Instituir, no âmbito do IBAMA, os procedimentos necessários ao cumprimento da resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004. **Portaria n 518, de 25 de março de 2004.** Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outra providências.

PORTAL MENINA. Acordo busca garantia de abastecimento de água em BC e Camboriú. Disponível em: <https://portalmenina.com.br/acordo-busca-garantia-de-abastecimento-de-agua-em-bc-e-camboriu/>. Acesso em 16 de junho de 2022.

PORTAL TRATAMENTO DE ÁGUA. **Balneário Camboriú avalia dessalinização da água do mar.** Disponível em: <https://tratamentodeagua.com.br/balneario-camboriu-sc-dessalinizacao/>. Acesso em 05 de julho de 2022.

SANTA CATARINA, 2005. **Lei nº 13.557, de 17 de novembro de 2005.** Institui o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina.

SANTA CATARINA, 2005. **Lei nº 13.558, de 17 de novembro de 2005.** Dispõe sobre a Política Estadual de Educação Ambiental - PEEA - e adota outras providências.

SANTA CATARINA, 2010. **Decreto nº 3.726, de 14 de dezembro de 2010.** Regulamenta o Programa Estadual de Educação Ambiental de Santa Catarina - ProEEA/SC.

SANTA CATARINA, 2018. Plano estadual de resíduos sólidos de Santa Catarina: contrato administrativo n. 012/2016. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável, Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente. Florianópolis: SDS, 2018.

SPERLING, M. V. **Princípios Básicos do Tratamento de Esgotos.** Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.



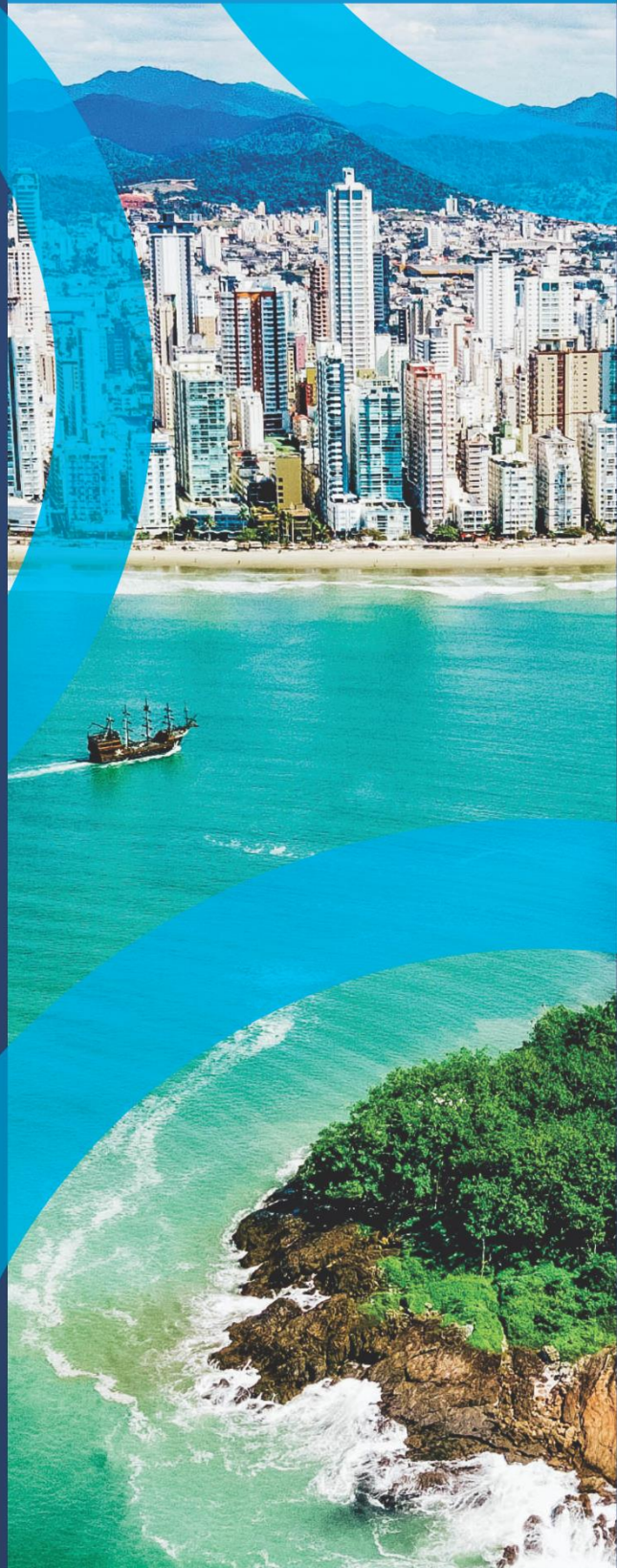
PMSB

PLANO MUNICIPAL
DE SANEAMENTO
BÁSICO

Balneário Camboriú

VOLUME 2
PROGNÓSTICO

 **EVOLUA**[®]
AMBIENTAL
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO



PREFEITURA
**BALNEÁRIO
CAMBORIÚ**



EMASA
Balneário Camboriú

PREFEITURA MUNICIPAL DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ
EMPRESA MUNICIPAL DE ÁGUA E SANEAMENTO – EMASA

Quarta Avenida, nº 250
CEP: 88330-104
Balneário Camboriú - SC

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB)

VOLUME 2 – PROGNÓSTICO

2023

EMASA – Empresa Municipal de Água e Saneamento
Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) – 2023.
201 pgs.
il.color. 30 cm

Esta obra é um dos produtos referentes ao Plano Municipal de Saneamento Básico de Balneário Camboriú – SC.

1. Cenários; 2. Objetivos; 3. Metas, 4. Prognóstico; 5. Planejamento; 6. Programas, projetos e ações.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ

Rua Dinamarca, nº 320 - Nações
CEP 88338-900
Balneário Camboriú - SC

Fabrizio José Satiro de Oliveira
Prefeito



EMPRESA MUNICIPAL DE ÁGUA E SANEAMENTO – EMASA

Quarta Avenida, nº 250
CEP: 88330-104
Balneário Camboriú – SC

Douglas Costa Beber Rocha
Diretor Geral

Empresa Contratada



EVOLUA AMBIENTAL ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

CNPJ 16.697.255/0001-95
e-mail: contato@evoluaambiental.com.br
47-99231-5400

COMITÊS DE COORDENAÇÃO E EXECUTIVO, INSTITUÍDOS PELO DECRETO Nº 10.834 DE 25 DE MAIO DE 2022:

COMITÊ EXECUTIVO

Entidade	Titular	Suplente
EMASA	Douglas Costa Beber Rocha	Jonas Garcia
Secretaria de Planejamento	Samires Felipe	Ana Flavia Martins Machado
Secretaria do Meio Ambiente	Eduarda Montibeller Schuch	Leandro Grzbowski Da Silva
Secretaria da Saúde	Aline de Oliveira	Diandra Paula de Oliveira
Secretaria de Obras	Osmar de Souza Nunes Filho	Almir da Silva

COMITÊ DE COORDENAÇÃO

Entidade	Titular	Suplente
I – Representantes do Poder Executivo:		
EMASA	Tânia Denise Pedrelli	Jackson Fernando de Medeiros
Secretaria de Planejamento	Samires Felipe	Ana Flavia Martins Machado
Secretaria de Meio Ambiente	Eduarda Montibeller Schuch	Leandro Grzbowski da Silva
Secretaria de Saúde	Leonardo Brochier Santos	Rogério Antônio Calloni
Secretaria de Obras	Almir da Silva	Natalício Manoel Germano
II – Representante do Poder Legislativo:		
Câmara de Vereadores	Luis Alves Nunes Netto	
III – Representantes dos Prestadores de Serviço:		
Ambiental Limpeza Urbana	Eduardo Alvino da Silva	Wolfgang Roedel
Cooperativa de Recicláveis Veg Reciclados	Tamara Maltas Matias	Douglas Furtado de Souza
Cooperativa Reciclagens ASP	Moises Francisco Albino	Altair Antônio Arnaldo Gomes
IV – Representantes da Sociedade Civil:		
Comitê Rio Camboriú	Gilmar Pedro Capelari	Fabio Vaccaro de Carvalho
OAB BC	Eduardo Ribeiro	Nayara Miotto Hirsch
CDL	Claudio Edésio Machado	Nizete Evaristo
SIDUSCON	Gilmar Edson Koeddermann	Paulo Roberto M. de O. Junek
CREA SC	Toni Fausto Frainer	Jaildo da Silva
CAU SC	Tiago de Oliveira Cordeiro	Sâmia Maila Araujo Paiva
UNIVALI	Albertina Xavier Da Rosa Correa	Patrícia Foes Scherer Custódio
UNIAVANTIS	Juliana Tasca Tissot	Ricardo André Hornburg
UNIBAC	Naifer Neri	Ivo Januário Reis Junior

EQUIPE DE COORDENAÇÃO DA EMASA

Tânia Pedrelli	Responsável Técnica – Engenheira Química
Jonas Garcia	Gerente de Resíduos Sólidos
Jackson de Medeiros	Assistente Administrativo

EQUIPE TÉCNICA EVOLUA AMBIENTAL ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

Nayla Libos	Coordenadora – Engenheira Sanitarista e Ambiental
Débora Ferreira	Engenheira Sanitarista e Ambiental
Deise Farias	Gestora de Finanças, Assistente Social e Engenheira Ambiental
Eric Sanches Simões	Engenheiro Químico
Fernanda Teodoro	Advogada

ÍNDICE GERAL

Volume 1

DIAGNÓSTICO E ESTUDOS DE DEMANDA

Volume 2

PROGNÓSTICO

Volume 3

MOBILIZAÇÃO SOCIAL

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	19
2	INTRODUÇÃO	21
3	METODOLOGIA	23
4	PROJEÇÃO DE DEMANDA	25
4.1	ESTUDO POPULACIONAL	25
4.2	CRESCIMENTO SOCIOECONÔMICO	34
4.3	CONSUMO E DEMANDA DE ÁGUA	38
4.4	GERAÇÃO DE ESGOTO	41
4.5	GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	43
4.6	ESTUDO HIDROLÓGICO	45
4.6.1	Período de Retorno	45
4.6.2	Previsão de chuvas	46
4.7	CENÁRIOS	48
5	OBJETIVOS E METAS DE PLANOS CORRELATOS	51
5.1	OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – ODS	51
5.2	ESFERA NACIONAL	55
5.2.1	Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB	56
5.2.2	Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PLANARES	59
5.3	ESFERA ESTADUAL	60
5.3.1	Plano Estadual de Recursos Hídricos	60
5.3.2	Plano Estadual de Resíduos Sólidos – Santa Catarina	61
5.3.3	Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú	63
6	PROPOSTA DE OBJETIVOS E METAS POR CENÁRIOS	65
6.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	66
6.1.1	Universalização dos serviços	67
6.1.2	Otimização operacional	68
6.1.3	Gestão e fiscalização.....	70
6.2	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	72
6.2.1	Universalização dos serviços	73
6.2.2	Gestão e fiscalização.....	73
6.3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	75
6.3.1	Universalização dos serviços	77
6.3.2	Otimização operacional	81
6.3.3	Gestão e fiscalização.....	84
6.3.4	Resultados esperados	87
6.4	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	90

6.4.1	Universalização dos serviços	90
6.4.2	Gestão e fiscalização.....	91
6.5	CENÁRIO ESCOLHIDO	92
7	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	93
7.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	94
7.1.1	Programa AA-1.1 – Cobertura dos serviços	95
7.1.2	Programa AA 2.1 – Melhorias Operacionais	97
7.1.3	Programa AA 2.2 - Aumento na segurança hídrica (ISH-H)	99
7.1.4	Programa AA 3.1 - Gestão e Fiscalização	101
7.1.5	Programa AA 3.2 - Controle de perdas	103
7.1.6	Programa AA 3.3 - Educação ambiental	104
7.1.7	Cronograma físico-financeiro.....	105
7.2	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	111
7.2.1	Programa ES 1.1 - Cobertura dos serviços.....	112
7.2.2	Programa ES 2.1 - Melhorias operacionais.....	113
7.2.3	Programa ES 3.1 - Gestão e Fiscalização	115
7.2.4	Cronograma físico-financeiro.....	118
7.3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	122
7.3.1	RS-1.1 - Programa de ampliação e modernização da coleta de resíduos sólidos urbanos.....	125
7.3.2	RS-1.2 – Programa de ampliação e modernização dos serviços de limpeza urbana.....	130
7.3.3	RS-2.1 – Programa de ampliação do desvio dos resíduos recicláveis	133
7.3.4	RS-2.2 – Programa de valorização dos resíduos da construção civil e demolição	137
7.3.5	RS-3.1 – Programa de educação ambiental	139
7.3.6	RS-3.2 - Programa de incentivo à coleta seletiva	141
7.3.7	RS-3.3 – Programa de promoção à logística reversa	143
7.3.8	RS-3.4 – Programa de valorização das associações/cooperativas de recicladores.....	145
7.3.9	RS-3.5 – Programa de sustentabilidade financeira.....	146
7.3.10	RS-3.6 – Programa de disposição final ambientalmente adequada	147
7.3.11	Cronograma físico-financeiro.....	148
7.4	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	154
7.4.1	Programa DU 1.1 - Cobertura dos serviços	155
7.4.2	Programa DU 1.2 - Detenção e/ou retenção de águas pluviais	156
7.4.3	Programa DU 2.1 - Controle de sólidos.....	158
7.4.4	Programa DU 2.2 - Manutenção e recuperação estrutural	160
7.4.5	Programa DU 3.1 - Gestão e fiscalização	161
7.4.6	Programa DU 3.2 - Sustentabilidade econômico-financeira dos serviços	165
7.4.7	Cronograma físico-financeiro.....	166
8	INDICADORES E MONITORAMENTO	171
8.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	172
8.1.1	Indicadores de sistema de abastecimento de água	172

8.1.2	Monitoramento do sistema de abastecimento de água.....	173
8.2	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	174
8.2.1	Indicadores de sistema de abastecimento de água	174
8.2.2	Monitoramento do sistema de esgotamento sanitário.....	175
8.3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	176
8.3.1	Indicadores de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.....	176
8.3.2	Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana – ISLU	178
8.3.3	Monitoramento da limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	180
8.4	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	181
8.4.1	Indicadores de drenagem e manejo de águas pluviais	181
8.4.2	Monitoramento da drenagem e manejo das águas pluviais	182
9	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA	185
9.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	186
9.1.1	Crise hídrica.....	186
9.1.2	Aumento volumétrico de chuvas.....	187
9.1.3	Contaminação da água de captação	187
9.1.4	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica.....	188
9.1.5	Situações de vandalismo nas unidades operacionais.....	188
9.1.6	Falta de produtos químicos	189
9.2	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	189
9.2.1	Interrupção do funcionamento da ETE	189
9.2.2	Rompimento de linha de recalque.....	190
9.2.3	Ineficiência no tratamento do efluente.....	190
9.2.4	Extravasamento de esgoto	191
9.2.5	Falta de manutenção preventiva	191
9.2.6	Falta de produtos químicos	191
9.3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	192
9.3.1	Paralisação total ou parcial dos serviços operacionais do manejo dos resíduos sólidos.....	192
9.3.2	Paralisação total ou parcial dos serviços de limpeza urbana.....	193
9.3.3	Enchentes ou enxurradas.....	194
9.4	DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	194
9.4.1	Aumento volumétrico de chuvas.....	195
9.4.2	Colapso na prestação dos serviços.....	195
10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	197

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Programas, projetos e ações	23
Figura 2 – População residente por situação do domicílio.....	28
Figura 3 – Índice de geração per capita.....	31
Figura 4 - Linha de tendência polinomial.....	32
Figura 5 – Projeção de geração de resíduos sólidos	45
Figura 6 - Gráfico de curvas intensidade-duração-frequência (IDF).....	48
Figura 7 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.....	52
Figura 8 – Estrutura das ações propostas.....	63
Figura 9 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos de BC.....	76
Figura 10 – Destinação final dos RSU atendendo às metas estipuladas	89
Figura 11 – Codificação dos eixos	93
Figura 12 – Modelo de manejo dos resíduos sólidos urbanos.....	126
Figura 13 – Modelo de gestão de limpeza urbana - frequência.....	132

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - População residente do município e taxa de crescimento por situação do domicílio.....	27
Tabela 2 – Quantidade de resíduos sólidos coletados	29
Tabela 3- Dados de geração per capita de BC.....	31
Tabela 4 – Geração de resíduos considerando população flutuante.....	32
Tabela 5 - Projeção populacional	33
Tabela 6 – Projeção populacional da região	33
Tabela 7 – Escala de índice IDMS	35
Tabela 8 – IDMS da região da AMFRI	35
Tabela 9 - Prognóstico do consumo e demanda de água a partir do crescimento populacional.	39
Tabela 10 – Prognóstico da geração e demandas de esgoto a partir do crescimento populacional.	42
Tabela 11 - Geração de resíduos comuns e recicláveis	44
Tabela 12 – Períodos de retorno em função do uso do solo	46
Tabela 13 – Previsão de máximas intensidades de chuva	47
Tabela 14 – PLANSAB - SAA.....	56
Tabela 15 – PLANSAB - SES.....	57
Tabela 16 - PLANSAB - Resíduos Sólidos.....	57
Tabela 17 – PLANSAB – Drenagem	58
Tabela 18 – PLANARES.....	59
Tabela 19 – Planejamento Estratégico, prazos de execução.	66
Tabela 20 – Geração e destinação conforme metas aplicadas	88
Tabela 21 - Cronograma físico-financeiro para Objetivo 1, Universalização dos serviços em AA.....	106
Tabela 22 - Cronograma físico-financeiro para Objetivo 2, Otimização operacional em AA.....	107

Tabela 23 - Cronograma físico-financeiro para Objetivo 3, Gestão e fiscalização em AA	109
Tabela 24 - Cronograma físico-financeiro para Objetivo 1, Universalização dos serviços em ES	119
Tabela 25 - Cronograma físico-financeiro para Objetivo 2, Otimização operacional em ES	119
Tabela 26 - Cronograma físico-financeiro para Objetivo 3, Gestão e fiscalização em ES	120
Tabela 27 – Cronograma físico-financeiro para Objetivo 1 – Universalização dos serviços em RS	149
Tabela 28 - Cronograma físico-financeiro para Objetivo 2 – Otimização operacional em RS.....	150
Tabela 29 - Cronograma físico-financeiro para Objetivo 3 – Gestão operacional em RS	151
Tabela 30 - Cronograma físico-financeiro para Objetivo 1, Universalização dos serviços em DU.....	167
Tabela 31 - Cronograma físico-financeiro para Objetivo 2, Otimização operacional, em DU	168
Tabela 32 - Cronograma físico-financeiro para Objetivo 3, Gestão e fiscalização, em DU.....	169

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Atividades do sistema de saneamento básico	22
Quadro 2 – Plano SC 2030 – Macrorregião Litoral Norte	36
Quadro 3 - Plano Estadual de Recursos Hídricos.....	61
Quadro 4 - Plano Estadual de Resíduos Sólidos	61
Quadro 5 - Objetivos e metas em abastecimento de água.	66
Quadro 6 – Meta de cobertura dos serviços de abastecimento de água.....	67
Quadro 7 – Meta de hidrometração.....	69
Quadro 8 – Meta de redução de perdas no sistema de distribuição de água.....	70
Quadro 9 – Meta de monitoramento da qualidade da água distribuída	71
Quadro 10 – Meta de cadastro e controle do sistema de distribuição de água	72
Quadro 11 - Objetivos e metas em esgotamento sanitário.	72
Quadro 12 – Meta de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário.....	73
Quadro 13 – Meta de monitoramento do esgoto tratado	74
Quadro 14 – Meta de cadastro e controle do sistema de esgotamento sanitário	75
Quadro 15 - Objetivos e Metas para Limpeza Urbana e Resíduos Sólidos.....	77
Quadro 16 – Meta de cobertura de coleta de resíduos sólidos urbanos	78
Quadro 17 - Meta de cobertura de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares secos	79
Quadro 18 – Meta de cobertura de serviço de limpeza urbana	80
Quadro 19 – Meta de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares orgânicos.....	81
Quadro 20 – Meta de recuperação da fração seca dos RSU	83
Quadro 21 – Meta de reciclagem de resíduos da construção civil	84
Quadro 22 – Meta de existência de pontos de disposição inadequada de RSU	84
Quadro 23 – Meta de educação ambiental	85
Quadro 24 - Meta de inclusão social dos catadores	85
Quadro 25 – Meta de sustentabilidade econômico-financeira.	86
Quadro 26 – Meta de recuperação e aproveitamento energético de biogás de RSU	86

Quadro 27 - Objetivos e metas em drenagem urbana e manejo de águas pluviais	90
Quadro 28 – Meta de cobertura dos serviços de drenagem urbana	91
Quadro 29 – Meta de cadastro e controle do sistema de drenagem urbana	91
Quadro 30 - Propostas do PMSB	94
Quadro 31 - AA 1.1.1 - Expansão das estruturas do sistema de distribuição de água	96
Quadro 32 - AA 1.1.2 - Ampliação da estação de tratamento de água	97
Quadro 33 - AA 2.1.1 - Manutenção, adequação ou substituição de estruturas do sistema de distribuição de água	98
Quadro 34 - AA 2.1.2 - Manutenção, adequação ou substituição de estruturas da estação de tratamento de água	99
Quadro 35 - AA 2.2.1 - Parque inundável	100
Quadro 36 - AA 2.2.2 - Produtor de água.....	101
Quadro 37 - AA 3.1.1 - Monitoramento da qualidade da água distribuída.....	102
Quadro 38 - AA 3.1.2 - Cadastro e controle do sistema de distribuição de água	103
Quadro 39 - AA 3.2.1 - Redução de perdas no sistema de distribuição de água.....	104
Quadro 40 - AA 3.3.1 - Educação ambiental.....	104
Quadro 41 - ES 1.1.1 - Expansão das redes coletoras de esgoto	112
Quadro 42 - ES 1.1.2 - Ampliação da estação de tratamento de esgoto.....	113
Quadro 43 - ES 2.1.1 - Manutenção, adequação ou substituição de estruturas do sistema de coleta de esgoto	114
Quadro 44 - ES 2.1.2 - Manutenção, adequação ou substituição de estruturas da estação de tratamento de esgoto	115
Quadro 45 - ES 3.1.1 - Monitoramento do esgoto tratado	116
Quadro 46 - ES 3.1.2 - Cadastro e controle do sistema de coleta de esgoto.....	117
Quadro 47 - ES 3.1.3 - Se Liga na Rede - controle das ligações clandestinas de esgoto	118
Quadro 48 – Objetivos e Metas para Limpeza Urbana e Resíduos Sólidos.....	123
Quadro 49 – RS-1.1.1 – Coleta mecanizada de resíduos sólidos urbanos	128
Quadro 50 – RS-1.1.2 – Coleta mecanizada de resíduos recicláveis.....	129
Quadro 51 – RS-1.1.3 – Coleta seletiva de resíduos orgânicos	130
Quadro 52 – RS-1.2.1 - Ampliação e modernização da limpeza urbana.....	133
Quadro 53 – RS-2.1.1 - Centro de Valorização de Materiais.....	135
Quadro 54 – RS-2.1.2 – PEVs e Econtos	137
Quadro 55 – RS-2.2.1 - Valoração dos resíduos da construção civil e demolição	139
Quadro 56 – RS-3.1.1 – Educação ambiental continuada em escolas municipais.....	140
Quadro 57 – RS-3.1.2 – Campanhas educativas - ReciclaBC.....	141
Quadro 58 – RS-3.2.1 – Coleta Seletiva	143
Quadro 59 – RS-3.3.1 – Logística Reversa.....	144
Quadro 60 – RS-3.4.1 – Valorização das associações/cooperativas de recicladores.....	146
Quadro 61 – RS-3.5.1 – Projeto de sustentabilidade financeira	147
Quadro 62 – RS-3.6.1 – Aterro sanitário da Canhanduba	148

Quadro 63 - DU 1.1.1 - Expansão da microdrenagem.....	155
Quadro 64 - DU 1.1.2 - Expansão da macrodrenagem.....	156
Quadro 65 - DU 1.2.1 - Detenção de águas pluviais à montante	157
Quadro 66 - DU 1.2.2 - Retenção e/ou detenção de águas pluviais na fonte.....	158
Quadro 67 - DU 2.1.1- Controle de sólidos na microdrenagem	159
Quadro 68 - DU 2.1.2 - Limpeza e desassoreamento da macrodrenagem	159
Quadro 69 - DU 2.2.1 - Manutenção, recuperação estrutural ou substituição de dispositivos de microdrenagem	160
Quadro 70 - DU 2.2.2 - Manutenção, recuperação estrutural ou substituição de estruturas de macrodrenagem	161
Quadro 71 - DU 3.1.1 - Cadastro e controle do sistema de drenagem de águas pluviais.....	162
Quadro 72 - DU 3.1.2 - Monitoramento quantitativo e qualitativo	163
Quadro 73 - DU 3.1.3 - Elaboração do plano diretor de drenagem urbana – PDDU.....	164
Quadro 74 - DU 3.1.4 - Regulamentação e fiscalização	165
Quadro 75 - DU 3.2.1 - Sustentabilidade econômico-financeira dos serviços.....	166
Quadro 76 – Indicadores relacionados ao sistema de abastecimento de água	172
Quadro 77 - Monitoramento dos objetivos e programas para o sistema de abastecimento de água.....	174
Quadro 78 – Indicadores relacionados ao sistema de esgotamento sanitário	175
Quadro 79 - Monitoramento dos objetivos e programas para o sistema de esgotamento sanitário.....	175
Quadro 80 – Indicadores relacionados aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos....	176
Quadro 81 – Monitoramento dos objetivos e programas para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.....	180
Quadro 82 – Indicadores relacionados aos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais	181
Quadro 83 - Monitoramento dos objetivos e programas para os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais	182
Quadro 84 – Emergência em caso de crise hídrica	186
Quadro 85 – Emergência em caso de aumento da quantidade de chuva	187
Quadro 86 – Emergência em caso de contaminação da água de captação	188
Quadro 87 – Emergência em caso de interrupção de energia elétrica	188
Quadro 88 – Emergências em caso de interrupção do funcionamento da ETE	189
Quadro 89 – Emergências em caso de rompimento de linha de recalque	190
Quadro 90 – Emergências em caso de ineficiência no tratamento do efluente	190
Quadro 91 – Emergências em caso de extravasamento de esgoto	191
Quadro 92 – Emergências em caso de paralisação da coleta de resíduos	192
Quadro 93 – Emergências em caso de dificuldade de acesso à destinação final	193
Quadro 94 – Emergências em caso de paralisação das atividades no aterro sanitário	193
Quadro 95 – Emergências em caso de paralisação das atividades de limpeza urbana	194
Quadro 96 – Emergências em caso de enchentes ou enxurradas	194
Quadro 97 – Emergências em caso de aumento da quantidade de chuvas	195

LISTA DE SIGLAS

ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABREE	Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos
AMFRI	Associação dos Municípios da Foz do Rio Itajaí
AMUNESC	Associação dos Municípios do Norte do Estado de Santa Catarina
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
CELESC	Centrais Elétricas de Santa Catarina
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CI	Coefficiente de infiltração
CIM-AMFRI	Consórcio Intermunicipal Multifinalitário da Região da Associação dos Municípios da Foz do Rio Itajaí
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNES	Cadastro Nacional de Unidades de Saúde
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CVM	Centro de Valorização de Materiais
DMC	Distritos de Medição e Controle
DS	Distritos Sanitários
EEE	Estação elevatória de esgoto
EMASA	Empresa Municipal de Água e Saneamento
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ERAB	Estação de recalque de água bruta
ETA	Estação de tratamento de água
ETA	Estação de tratamento de água
ETE	Estação de tratamento de esgoto
ETL	Estação de tratamento de lodo
FECAM	Federação Catarinense dos Municípios
FOFO	Ferro fundido
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis
IBER	Instituto Brasileiro de Energia Renovável
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano
IDMS	Índice de Desenvolvimento Sustentável dos Municípios Catarinenses
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia
ISH-S	Índice de Segurança Hídrica para a Dimensão de Resiliência
ISLU	Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana
LAO	Licença Ambiental de Operação
LCQA	Laboratório de Controle de Qualidade de Água
LOA	Lei de Diretrizes Orçamentárias
ODS	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
OLUC	Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado

ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Policloreto de Alumínio
PEAD	Polietileno de alta densidade
PEGIRS	Plano Estadual de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PERS	Política Estadual de Resíduos Sólidos
PEV	Ponto de entrega voluntário
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGRSI	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais
PGRSS	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PIB	Produto Interno Bruto
PLANARES	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMGRS	Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNAD	Programa Nacional de Amostra de Domicílios
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSH	Plano Nacional De Segurança Hídrica
PPA	Plano Plurianual
RCC	Resíduos da construção civil e demolição
RSS	Resíduos de serviços da saúde
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SANTUR	Agência de Desenvolvimento do Turismo de Santa Catarina
SC	Santa Catarina
SCS	Sistema de Contentores Subterrâneos
SDE-SC	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico Sustentável
SDR-ITAJAÍ	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional de Itajaí
SELURB	Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana
SEMAM	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SIAB	Sistema de Informação de Atenção Básica
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Saúde
SINASC	Sistema de Informação de Nascidos Vivos
SNIS	Sistema Nacional de Informações do Saneamento
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
TCL	Tarifa de coleta de lixo
TCLH	Tarifa de coleta de lixo hospitalar
VRP	Válvulas redutoras de pressão

1 APRESENTAÇÃO

O presente relatório é parte integrante do Plano Municipal de Saneamento Básico, no âmbito do contrato nº 12/2022 firmado entre a Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú – EMASA e a empresa Evolua Ambiental Engenharia e Planejamento.

A Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, indica em seu Art. 19, parágrafo 1º que com objetivo de otimizar recursos financeiros e humanos, bem como promover maior interação entre os componentes do saneamento básico, o PMGIRS poderá ser inserido no PMSB. Dessa forma, este trabalho consiste na revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico elaborado em 2012, aprovado por meio da Lei Municipal nº 3.603 de 23 de setembro de 2013, e inclui o Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.

Para melhor orientar os estudos do prognóstico, apresenta-se o estudo de cenários com a descrição de um futuro tendencial, moderado e acelerado, considerando o estudo de evolução populacional e o horizonte de planejamento de 20 anos.

A elaboração de objetivos e metas do Plano Municipal de Saneamento Básico está consonante com os planos correlatos nacional e estadual, produtos norteadores dos planos municipais.

A partir dos objetivos e metas foram elaborados os Programas, Projetos e Ações que irão compor o Plano Municipal de Saneamento Básico de Balneário Camboriú. A apresentação do Prognóstico se dará por meio de quadros com as informações referentes à cada projeto, conforme metodologia.

Também serão apresentados os indicadores de monitoramento para avaliação da implantação e eficiência do Plano Municipal de Saneamento Básico de Balneário Camboriú.

2 INTRODUÇÃO

A melhoria dos padrões de vida, a criação de empregos dignos e a maior inclusão social passam pela gestão sustentável dos recursos naturais, e isso inclui a qualidade na prestação dos serviços de saneamento básico. A Lei nº11.445/2007 institui a Política Nacional de Saneamento Básico - PNSB, e indica que a gestão e prestação dos serviços de saneamento básico só podem ser considerados eficazes se atenderem aos seus usuários em qualidade e quantidade e se forem sustentáveis financeiramente. São princípios fundamentais da prestação dos serviços de saneamento básico, apresentados no Art. 2º da Lei nº 11.445/2007, a:

- Universalização do acesso e efetiva prestação de serviço;
- Que as atividades sejam realizadas de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Segurança, qualidade, regularidade e continuidade;
- Integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;
- Redução e controle das perdas de água, inclusive na distribuição de água tratada; e,
- Prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

A PNSB estabeleceu a necessidade de os municípios em adotar sua própria política de saneamento básico, disposto a atender suas necessidades sanitárias, promovendo melhor qualidade de vida e meio ambiente, e que sejam direcionadas às características locais, tendo os princípios da universalidade, equidade, sustentabilidade, entre outros (BRASIL, 2007).

O Art. 3º da referida lei define que os serviços públicos de saneamento básico são constituídos pelas atividades, pela disponibilização, pela manutenção, pela infraestrutura e pelas instalações necessárias ao abastecimento público de água e de esgotamento sanitário, desde a captação até as ligações prediais e os seus instrumentos de medição; limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, desde a coleta até a disposição final ambientalmente adequada; e pelos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Também compreendem os sistemas públicos as atividades apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Atividades do sistema de saneamento básico

Sistema público	Atividades
Sistema de abastecimento de água:	Reservação, captação, adução e tratamento da água bruta, adução e reservação de água tratada
Sistema de esgotamento sanitário:	Coleta, transporte e tratamento dos esgotos sanitários, disposição final do esgoto sanitário e dos lodos das estações de tratamento
Manejo dos resíduos sólidos:	Coleta, transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e destinação final dos resíduos domésticos, de serviços públicos, e de atividades comerciais, industriais e das atividades de limpeza urbana como varrição, capina, roçada de logradouros públicos
Manejo de águas pluviais:	Drenagem urbana, transporte, detenção ou retenção, tratamento e disposição final de águas pluviais

Ao município cabe exercer a titularidade dos serviços de saneamento básico e para tanto deve elaborar o plano de saneamento básico, estabelecendo metas e indicadores de desempenho, além de mecanismos de aferição dos resultados. Também compete a prestação direta dos serviços ou a concessão da prestação desses e, conforme Art. 11 da PNSB, para que o município possa contratar entidade para a prestação de serviços públicos de saneamento, é obrigatória a existência do plano de saneamento básico e a existência de metas e cronograma da universalização dos serviços de saneamento básico. Cabe ressaltar que o plano de saneamento básico deverá passar por processo de revisão periodicamente, em prazo não superior a dez anos (BRASIL, 2017).

O Art. 19 da PNSB indica que nos planos municipais ou estaduais de saneamento básico sejam apresentados dados de diagnóstico da situação de cada serviço; objetivos e metas para a universalização dos serviços; programas, projetos e ações para alcance dos objetivos; ações de emergência e contingência; e mecanismos e procedimentos para a avaliação da eficiência e eficácia das ações.

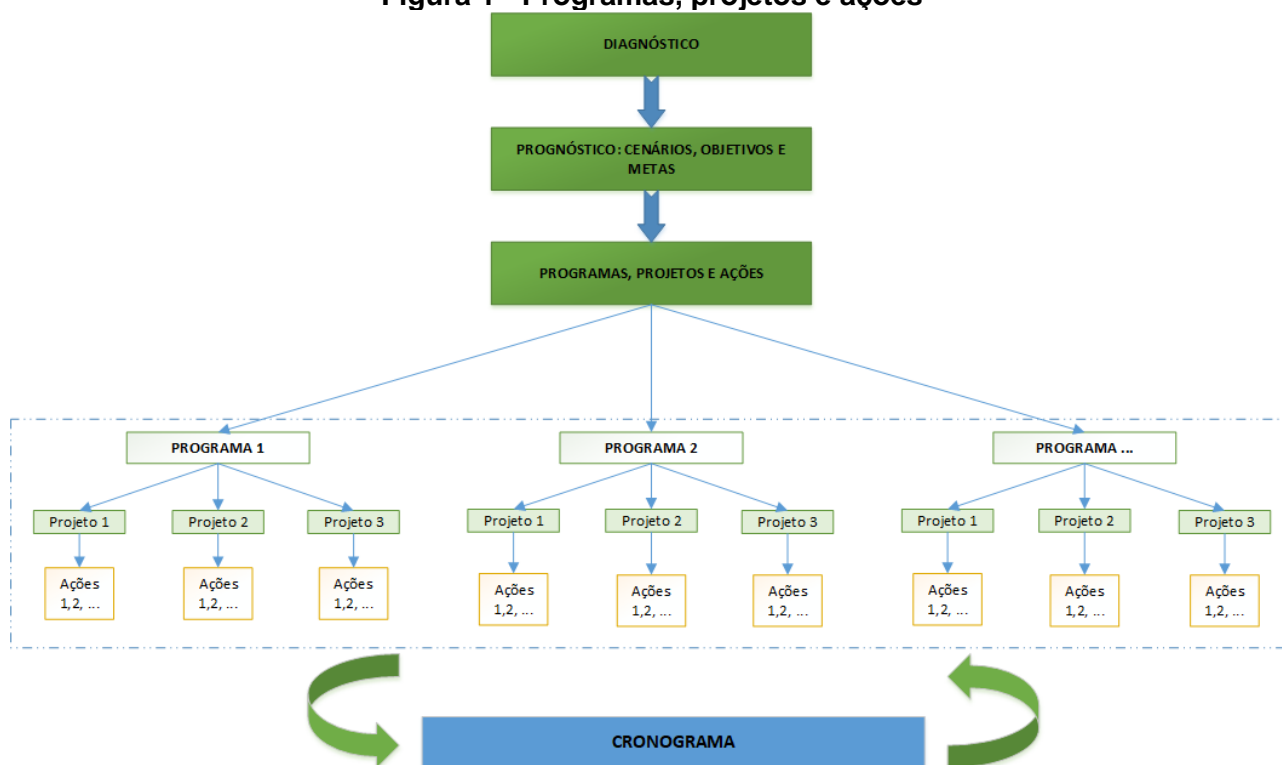
3 METODOLOGIA

A articulação dos programas e a compatibilidade com o Plano Plurianual - PPA, Lei Orçamentária Anual – LOA e outros programas existentes no município, são fundamentais para que o PMSB seja coerente com a realidade do município e atenda aos anseios da população.

A metodologia adotada segue a proposta em 2015 pelo extinto Ministério das Cidades, que por meio de construção de cenários, propõe uma visão de longo prazo que permite visualizar onde se quer chegar e entender o que deve ser feito para alcançar o futuro almejado.

A Figura 1 apresenta o fluxograma conceitual de construção do PMSB, com enfoque no desenvolvimento do prognóstico dos serviços de saneamento básico.

Figura 1 - Programas, projetos e ações



Fonte: Adaptado de Ministério das Cidades (2015)

Partindo da realidade local do município levantada no diagnóstico técnico-participativo, avança-se para a etapa atual, o prognóstico, em que se propõe os cenários, os objetivos e as metas para cada eixo do saneamento. Consonante com o estudo dos cenários, serão definidos objetivos e metas para os serviços de saneamento básico, para que sejam sugeridas medidas para atender as deficiências de cada setor e que contemplem

as demandas futuras provenientes da expansão do sistema em consenso com o crescimento populacional do horizonte de planejamento.

Com cenários, objetivos e metas definidas, segue-se para a próxima etapa do prognóstico, em que se desenvolve os programas, projetos e ações para que seja possível atingir o cenário proposto com suas respectivas metas de universalização e de melhoria dos serviços. Ou seja, os objetivos e metas serão providos de programas, projetos e ações a eles vinculados.

Um programa é um conjunto de projetos, ou seja, a partir de um programa serão desdobrados tantos projetos quantos forem necessários para que o programa seja aplicado. Nos projetos, são previstas ações a serem executadas para que eles sejam atendidos. Objeto da próxima etapa, serão previstos os programas, projetos e as ações necessárias para atingir todos os objetivos e metas desenvolvidas nesta etapa do prognóstico.

Para o PMSB de Balneário Camboriú o horizonte de planejamento é de 20 anos, iniciando em 2023 e finalizando em 2042, com prazos estipulados;

- Emergencial ou imediata: de 2023 a 2025;
- Curto prazo: de 2026 a 2030;
- Médio prazo: de 2031 a 2034; e
- Longo prazo: de 2035 a 2042.

4 PROJEÇÃO DE DEMANDA

Os serviços de saneamento básico devem ser planejados para atender a população atual e prevendo o crescimento demográfico durante o horizonte de projeto. Esses dados fomentam uma importante etapa do planejamento e servem como base de cálculo para a projeção de demanda de consumo de água, geração de efluente sanitário e geração de resíduos sólidos.

Para identificação das necessidades futuras dos serviços de saneamento básico, serão utilizados dados do diagnóstico de cada eixo, da evolução populacional, do consumo e geração per capita.

O estudo de demanda apresentado no PMSB em processo de revisão, apontou incremento populacional de 800 mil turistas durante a temporada de verão e considerou esse montante no número de usuários do sistema. Porém, esse dado deve ser desconsiderado uma vez que todos esses turistas não permanecem no município durante os 30 dias do mês. Levantamento realizado pela Fecomércio SC sobre o perfil do turista no estado indica a permanência média de oito dias no município de Balneário Camboriú durante a temporada de verão de 2022. Diante do exposto, o estudo de projeção de demanda apresentado no PMSB de 2013 será ignorado e reapresentado no que segue.

4.1 ESTUDO POPULACIONAL

O estudo de estimativa populacional proposto neste plano foi elaborado utilizando de métodos matemáticos partindo das populações por setor censitário dos Censos realizados de 1970 a 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Foram analisadas as dinâmicas populacionais bem como suas projeções em um horizonte de 20 anos, em conformidade com o termo de referência. Fixado o período do plano, será estimada a população nos anos de 2023 a 2042 por situação domiciliar, conforme apresentados nos próximos itens.

Diversos são os métodos matemáticos aplicáveis para o estudo de estimativa populacional, destacando-se o método aritmético, geométrico, da previsão e o método do crescimento.

MÉTODO ARITMÉTICO

Este processo funciona na pressuposição de que a cidade está se desenvolvendo segundo uma progressão aritmética, ou seja, a população está crescendo de forma linear com o tempo. Analisando os valores das populações P_0 e P_1 correspondentes aos tempos t_0 e t_1 , (referentes a dois censos), calcula-se o incremento populacional nesse período (r), pela expressão mostrada abaixo.

$$r = \frac{P_1 - P_0}{t_1 - t_0}$$

A partir da qual resulta a previsão de população (P), correspondente à data futura (t):

$$P = P_0 + r \cdot (t - t_0)$$

MÉTODO GEOMÉTRICO

Este processo admite que a cidade cresça segundo uma progressão geométrica. Tanto no processo geométrico como no aritmético, não se considera um decréscimo da população e sim um crescimento populacional ilimitado.

Conhecendo-se dois dados de população, P_0 e P_1 , correspondentes respectivamente aos anos t_0 e t_1 , pode-se calcular a razão de crescimento geométrico no período conhecido (q), pela expressão abaixo.

$$q = \sqrt[t_1 - t_0]{\frac{P_1}{P_0}}$$

A partir da qual resulta a previsão de população (P), correspondente à data futura (t):

$$P = P_0 \cdot q^{(t - t_0)}$$

MÉTODO DA PREVISÃO

Calcula, ou prevê a população futura usando valores conhecidos. O valor previsto é um valor da população (P) para um determinado valor de tempo (t). Os valores conhecidos podem ser os censos demográficos da região, e a população futura é prevista por meio da regressão linear. A expressão matemática para o método da previsão é do tipo $a + bx$, onde:

$$a = \bar{P} - b\bar{t}$$

$$b = \frac{\sum(t - \bar{t}) \cdot (P - \bar{P})}{\sum(t - \bar{t})^2}$$

Em que \bar{t} e \bar{P} são a média da amostra, sendo que t representa o tempo e P a população.

MÉTODO DO CRESCIMENTO

Calcula-se o crescimento exponencial previsto usando dados existentes. O Método do Crescimento retorna os valores y para uma série de novos valores x que se apresenta usando valores x e y existentes. Também se pode usar a função de crescimento para ajustar uma curva exponencial em valores x e y.

LINHA DE TENDÊNCIA

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adéqua ao crescimento do município, obtém-se as linhas de tendência a partir dos dados do IBGE utilizando-se 5 tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial, exponencial e potencial. A escolha do método matemático que indicará a evolução da população e a taxa de crescimento ano a ano, é determinante pela curva que melhor se ajusta à curva de evolução do município dos últimos censos demográficos.

A linha de tendência que melhor representa a evolução da população do município através da análise dos maiores valores dos coeficientes de determinação (r^2), onde y é a população em um determinado tempo t e x é o ano no mesmo tempo t.

CRESCIMENTO POPULACIONAL

A Tabela 1 apresenta o resumo da série histórica do crescimento populacional do município de Balneário Camboriú, as porcentagens representativas de cada população em relação à população total e a variação de taxa de crescimento da população da área urbana entre 1970 e 2010. Cabe ressaltar que o crescimento populacional consiste no incremento do número absoluto de habitantes de uma determinada região, considerando dados de natalidade, mortalidade e o saldo migratório da população local.

Tabela 1 - População residente do município e taxa de crescimento por situação do domicílio

Ano	Pop. total (habitantes)	Pop. rural (habitantes)	Pop. rural (%)	Pop. urbana (habitantes)	Pop. urbana (%)	Taxa de crescimento populacional total (% a.a.)
1970	10.839	3.099	28,59	7.740	71,41	7,26
1980	21.854	274	1,25	21.580	98,75	5,72

Ano	Pop. total (habitantes)	Pop. rural (habitantes)	Pop. rural (%)	Pop. urbana (habitantes)	Pop. urbana (%)	Taxa de crescimento populacional total (% a.a.)
1991	40.308	420	1,04	39.888	98,96	6,90
2000	73.455	0	0,00	73.455	100,00	3,94
2010	108.089	0	0,00	108.089	100,00	2,98

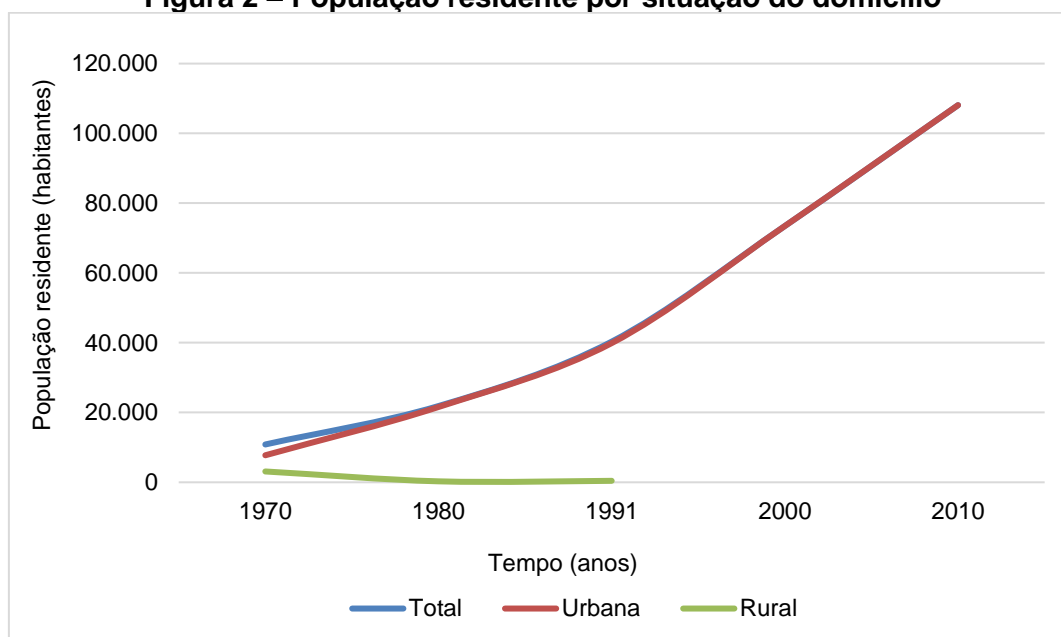
Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2022)

Observa-se que a partir do ano de 2000 foram zerados os dados referentes à população rural, já que de acordo com a Lei Municipal nº 1.677, promulgada em 11 de julho de 1997, o município extingue a descrição de área rural, passando a ser totalmente urbana.

Ressalta-se que a taxa de crescimento populacional, ainda que positiva, vem reduzindo ao longo das décadas, porém continua com valores acima da média nacional (0,88%) e estadual (1,37%), conforme projeção do IBGE.

A Figura 2 apresenta o crescimento da população durante as quatro décadas analisadas, representativo dos valores apresentados na Tabela 1. No ano de 1970 o município tinha pouco mais de 10 mil habitantes, e em quatro décadas multiplica em quase dez vezes o número de habitantes, alcançando em 2010 aproximadamente 110 mil habitantes. Para comparativo de grandeza, no mesmo período a população brasileira e a população catarinense apresentou crescimento populacional um pouco maior que duas vezes (IBGE, 2022).

Figura 2 – População residente por situação do domicílio



Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2022)

O crescimento populacional influencia diretamente na quantidade de recursos naturais necessários para manter a qualidade de vida das pessoas, pela melhoria nas condições de saúde, emprego e renda da população. Entende-se que grande parte do crescimento populacional do município é derivado de sua localização em área litorânea e por conta dos investimentos recorrentes no turismo e no ramo imobiliário que fazem com que o município tenha uma evolução constante.

POPULAÇÃO FLUTUANTE

O município de Balneário Camboriú possui como principal economia o setor turístico, sendo um dos locais mais visitados do estado de Santa Catarina. A população não residente, que permanece curta duração no município é chamada de população flutuante, como os turistas e proprietários de imóveis que fazem uso desses apenas em momentos de férias. Faz-se necessário o conhecimento dessa população flutuante pela necessidade de planejamento dos serviços públicos do saneamento básico, mobilidade urbana, serviços de saúde, leitos de hospedagem, entre outros.

Por meio de dados de consumo de água, energia elétrica, geração de resíduos sólidos, é possível analisar a quantidade de turistas conforme a época do ano. Dados de condições dos domicílios também são utilizados para quantificação de leitos de hospedagem. Segundo dados da Agência de Desenvolvimento do Turismo de Santa Catarina – SANTUR, o município possui cerca de 24 mil leitos para hospedagem.

Para quantificar a população flutuante do município foram utilizados dados de coleta de resíduos sólidos domésticos, informados pela empresa concessionária dos serviços, Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento, apresentados na Tabela 2. Decidiu-se considerar os dados de coleta de resíduos sólidos já que os valores apresentados expressam corretamente a realidade local, visto que todo o resíduo coletado é pesado na balança do Aterro Sanitário da Canhanduba, equipamento aferido pelo INMETRO.

Tabela 2 – Quantidade de resíduos sólidos coletados

Mês	Geração de resíduos (t/mês)				
	2017	2018	2019	2020	2021
Janeiro	6.956	7.731	7.627	7.758	6.268
Fevereiro	5.017	5.387	5.136	6.105	4.893
Março	4.800	5.229	5.361	4.711	5.138
Abril	4.126	4.448	4.581	3.879	4.667
Mai	4.245	4.226	4.332	3.775	4.605
Junho	4.368	4.192	4.074	4.078	4.531
Julho	4.460	4.327	4.316	4.148	4.716
Agosto	4.223	4.074	4.186	4.099	4.535

Mês	Geração de resíduos (t/mês)				
	2017	2018	2019	2020	2021
Setembro	4.238	4.485	4.027	4.265	4.767
Outubro	4.548	4.572	4.837	4.607	4.992
Novembro	4.699	4.844	4.992	4.540	5.380
Dezembro	5.984	6.124	6.218	5.938	6.448

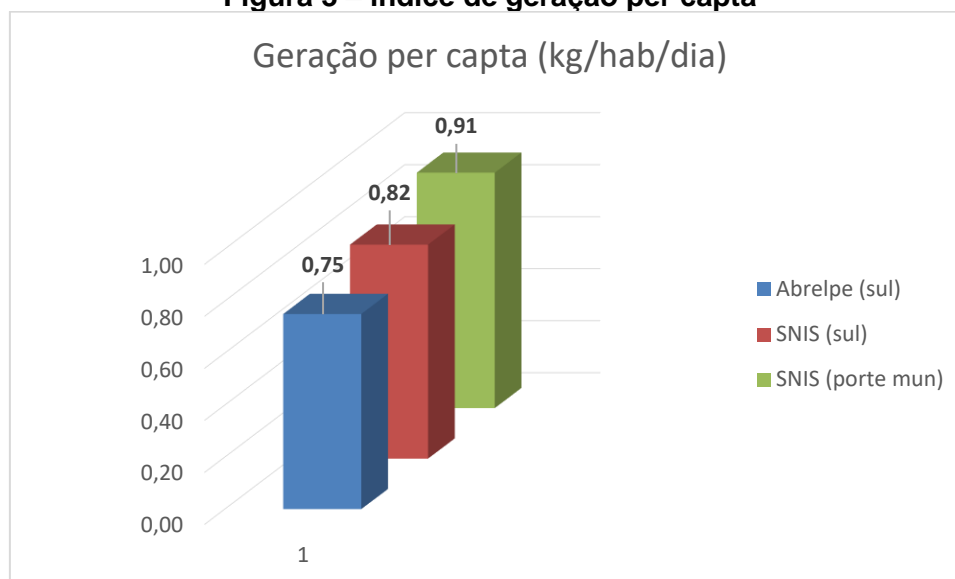
Fonte: Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento (2022)

Por meio dos dados apresentados na Tabela 2 observa-se a influência do turismo na temporada de verão no município, onde resulta no aumento de aproximadamente duas mil toneladas de resíduos sólidos por mês, quase 70 toneladas de resíduos a mais todos os dias, comparando os meses de junho (baixa temporada) com janeiro e dezembro (alta temporada). Essa movimentação pode ser vista nos últimos cinco anos, com destaque para o ano de 2020 onde, por conta da pandemia do Covid-19, dificultou as atividades cotidianas, diminuindo o número de turistas em praticamente todo o mundo.

A geração de resíduos sólidos tem relação direta com a dinâmica populacional tendo em vista que o descarte de resíduos é resultado direto dessas atividades. Dados operacionais e quantitativos de resíduos sólidos podem ser obtidos de estudos da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, e do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento – SNIS, que anualmente lançam um guia com informações sobre o saneamento básico, e com dados específicos de resíduos sólidos a nível nacional e regional.

Dados de geração per capita obtidos para o ano de 2021 estão apresentados na Figura 3 para a região Sul (compreendendo os estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul) e com relação ao porte do município (entre 100 mil e 250 mil habitantes). Segundo apresentado no Panorama Nacional de Resíduos Sólidos, realizado pela ABRELPE, no ano de 2021 a região Sul do país teve uma geração de 0,75 kg/hab/dia de resíduos sólidos. Com os dados municipais informados no SNIS, a geração per capita é de 0,82 kg/hab/dia considerando a região Sul, e de 0,91 kg/hab/dia considerando o porte do município (semelhante ao de Balneário Camboriú).

Figura 3 – Índice de geração per capita



Fonte: Adaptado de ABRELPE (2021), SNIS (2021)

A geração per capita é obtida dividindo o peso coletado no mês pelo número de habitantes, divididos por 30 dias. Aplicando a mesma equação para o município de Balneário Camboriú, considerando dados populacionais do IBGE, tem-se dados apresentados na Tabela 3, com a geração per capita para os últimos cinco anos.

Considerando os valores apresentados nos estudos da ABRELPE e do SNIS, entende-se que os valores apresentados como geração per capita está elevado. Entende-se que a geração per capita apresenta valor elevado já que considera a população residente, excluindo a geração flutuante.

Tabela 3- Dados de geração per capita de BC

	2017	2018	2019	2020	2021
Pop Urbana (IBGE)	135.268	138.732	142.295	145.796	149.227
Geração (kg/hab/dia)	1,17	1,18	1,15	1,09	1,12

Tendo como parâmetro os valores nacionais e entendendo que o valor do SNIS de acordo com o porte do município seria o mais adequado para a realidade de Balneário Camboriú, realizou-se a equação de forma inversa, considerando a geração per capita de 0,91 (kg/hab/dia), para obtenção do número de geradores. A diferença entre o número de geradores e a população urbana é a população flutuante no município, apresentado na Tabela 4.

$$Geração\ per\ capita = \frac{Peso\ coletado\ mês\ (kg)}{Pop.\ Urbana\ (IGBE)}$$

$$N^{\circ}\ de\ geradores = Geração\ per\ capita\ SNIS * Peso\ coletado\ Mês\ (Kg)$$

$$\text{População flutuante} = \text{N}^\circ \text{ de geradores} - \text{Pop. Urbana (IBGE)}$$

Tabela 4 – Geração de resíduos considerando população flutuante

	2017	2018	2019	2020	2021
Pop Urbana (IBGE)	135.268	138.732	142.295	145.796	149.227
Nº de geradores	179.527	179.554	177.746	174.326	184.484
População flutuantes mês	43.426	40.054	34.784	27.993	35.258

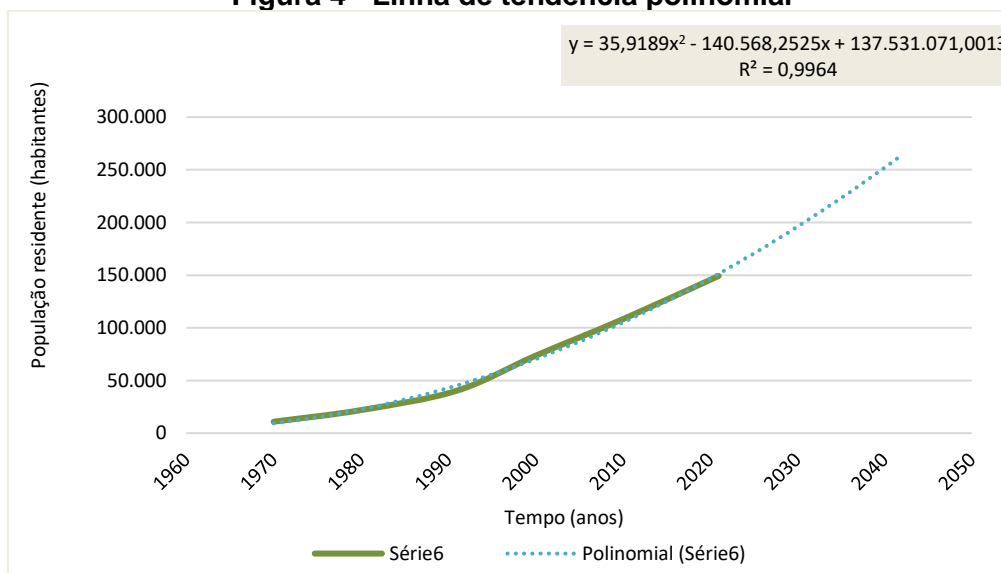
Considerando que o ano de 2020 teve o número de turistas reduzido devido à pandemia do Covid-19, por meio da mediana que desconsidera o maior e menor resultado, tem-se que em Balneário Camboriú há uma média mensal de 35.258 turistas.

PROJEÇÃO POPULACIONAL

Comparando os dados da curva de tendência com as variações obtidas em cada método matemático, foi possível encontrar qual dos métodos apresentou a curva mais semelhante à curva da evolução populacional do município.

Optou-se pela regressão polinomial para comparação com os métodos testados, sendo essa escolha justificada pelo melhor ajuste indicado pelo coeficiente de determinação mais alto $r^2 = 0,9964$, e com a linha de tendência apresentada na Figura 4.

Figura 4 - Linha de tendência polinomial



Com os dados advindos dos estudos de crescimento populacional e de população flutuante foi possível fazer a estimativa de projeção populacional para o município para os próximos 20 anos, apresentados na Tabela 5. Para o ano de 2023 o município conta como uma população (total + flutuante) de 193.498 habitantes, já para o ano de 2042, final de

período de planejamento, esse valor alcança os 311.473 habitantes, quase 118 mil habitantes a mais em um período de 20 anos.

Tabela 5 - Projeção populacional

Ano	População Total (hab.)	População Total + Flutuante (hab.)
2023	158.239	193.498
2024	162.947	198.206
2025	167.796	203.054
2026	172.788	208.047
2027	177.929	213.188
2028	183.223	218.482
2029	188.675	223.933
2030	194.288	229.547
2031	200.069	235.328
2032	206.022	241.280
2033	212.152	247.410
2034	218.464	253.722
2035	224.964	260.223
2036	231.658	266.916
2037	238.550	273.809
2038	245.648	280.906
2039	252.957	288.215
2040	260.483	295.742
2041	268.233	303.492
2042	276.214	311.473

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos apresentou a projeção populacional para o estado considerando o intervalo de 2019 a 2038, e apresentou conforme a região integrada (forma de divisão do estado apresentado no estudo de regionalização do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PEGIRS). O município de Balneário Camboriú está inserido na região integrada de Itajaí e apresenta os seguintes valores para projeção populacional (Tabela 6).

Tabela 6 – Projeção populacional da região

Ano	População (hab) SC	População (hab) – Região Integrada de Itajaí
2019	7.133.926	847.632
2022	7.404.511	905.591
2023	7.486.923	923.243
2030	7.957.602	1.024.061
2031	8.012.828	1.035.890
2038	8.350.830	1.108.289

4.2 CRESCIMENTO SOCIOECONÔMICO

Por crescimento econômico entende-se “*crescimento contínuo da renda per capita ao longo do tempo*”, e por desenvolvimento econômico as “*alterações de composição do produto e alocação dos recursos pelos diferentes setores da economia de forma a melhorar os indicadores de bem-estar econômico e social*”. Como medida de desenvolvimento econômico de um país e/ou região, utiliza-se informações do PIB (Produto Interno Bruto); o índice de Gini, que avalia o grau de concentração de renda; e o IDH (índice de desenvolvimento humano) e suas ramificações.

O município de Balneário Camboriú está inserido na Região Metropolitana da Foz do Rio Itajaí, que é formada por onze municípios: Itajaí, Balneário Camboriú, Camboriú, Navegantes, Penha, Bombinhas, Itapema, Balneário Piçarras, Porto Belo, Luiz Alves e Ilhota, todos integrantes na Associação dos Municípios da Foz do Rio Itajaí – AMFRI.

A região apresentou taxa de crescimento de 29% entre os anos de 2010 e 2019, valor quase duas vezes maior que o do estado, que foi de aproximadamente 15%. Estima-se que em 2045 a região da AMFRI alcance a população de 1,35 milhão de habitantes (IBGE), com maior concentração populacional nos municípios de Itajaí, Balneário Camboriú, Camboriú, Navegantes e Itapema.

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL SUSTENTÁVEL

A Federação de Consórcios, Associações e Municípios de Santa Catarina – FECAM, apresenta o Índice de Desenvolvimento Sustentável dos Municípios Catarinenses - IDMS, baseado no conceito de desenvolvimento municipal sustentável. Para a FECAM a “*sustentabilidade é entendida como o desenvolvimento equilibrado das dimensões Social, Cultural, Ambiental, Econômico e Político-institucional*”.

A dimensão sociocultural é formada por dados da educação, saúde, cultural e habitação; dimensão econômica formada por dados de economia como agregação do valor econômico, dinamismo econômico e nível de renda; dimensão ambiental formado por dados do meio ambiente como cobertura de saneamento básico, gestão ambiental e preservação ambiental; dimensão político institucional é formado por finanças públicas, gestão pública e participação social.

Com valores possíveis entre 0 (muito ruim) e 1 (ótimo) (Tabela 7), o estado de Santa Catarina apresenta o IDMS de 0,305, enquanto da região da AMFRI é de 0,664.

Tabela 7 – Escala de índice IDMS

Escala de índice 2020				
Índice		Valores (%)		
De	Até	De	Até	
0,000	0,499	38,18	69,08	
0,500	0,624	69,09	76,81	
0,625	0,749	76,82	84,54	
0,750	0,874	84,55	92,26	
0,875	1,000	92,27	100,00	

Fonte: Adaptado de FECAM (2020)

Os índices do estado, da AMFRI e de seus municípios estão apresentados na Tabela 8. Todos os municípios da região apresentam IDMS acima do valor estadual, o município de Balneário apresenta o 3º maior índice com valor de 0,716, atrás apenas de Itajaí (0,765) e Bombinhas (0,725). Os piores índices são dos municípios de Luiz Alves e Penha, com valores atribuídos de 0,573 e 0,856 respectivamente, com destaque para o fator ambiental que apresentou índice de 0,259 e 0,370.

Tabela 8 – IDMS da região da AMFRI

	Sociocultural	Econômica	Ambiental	Político Institucional	IDMS
SC	0,705	0,589	0,385	0,675	0,305
AMFRI	0,740	0,646	0,605	0,664	0,664
Itajaí	0,778	0,830	0,718	0,734	0,765
Balneário Camboriú	0,773	0,662	0,741	0,688	0,716
Camboriú	0,641	0,512	0,876	0,522	0,638
Navegantes	0,743	0,674	0,619	0,608	0,661
Penha	0,686	0,640	0,370	0,646	0,586
Bombinhas	0,791	0,613	0,794	0,702	0,725
Itapema	0,798	0,665	0,698	0,696	0,714
Balneário Piçarras	0,748	0,672	0,500	0,639	0,639
Porto Belo	0,749	0,645	0,632	0,664	0,672
Luiz Alves	0,730	0,540	0,259	0,763	0,573
Ilhota	0,713	0,647	0,533	0,639	0,633

Fonte: Adaptado de FECAM (2020)

Segundo dados do IDMS, na região da AMFRI, 98,19% dos domicílios são atendidos diretamente pela coleta de lixo; 78,84% com rede pública de água; e 82,13% com rede coletora de esgoto ou fossa séptica. Das 21 associações de município existente no estado, o IDMS da AMFRI está atrás somente da Associação dos Municípios do Nordeste de Santa Catarina – AMUNESC, formada por nove municípios, entre eles o segundo maior do estado, Joinville.

PLANO SC 2030

O Plano de Desenvolvimento de Santa Catarina 2030 foi elaborado pelo Governo do Estado no ano de 2018, como um documento de orientação de planejamento de médio e longo prazo (2018 – 2030) para o desenvolvimento estadual. *“Este Plano traça objetivos, indicadores, metas e ações estratégicas voltadas à reduzir as desigualdades e promover a equidade social, buscar desenvolvimento regional sustentável, impulsionar o desenvolvimento inovativo e a capacidade empreendedora da sociedade catarinense”* (PLANO SC 2030).

O plano está elaborado com quatro dimensões de estudo: economia (indústria, serviços, ciência e tecnologia; agricultura e pesca; cultura, esporte e turismo), social (educação; saúde; segurança pública; assistência social, trabalho e habitação), infraestrutura e meio ambiente (infraestrutura; meio ambiente; mobilidade urbana) e gestão pública (gestão pública).

Elaborado de forma participativa, o Plano está organizado adotando a divisão estadual em oito macrorregiões: Grande Florianópolis, Litoral Norte, Alto Vale do Itajaí, Litoral Sul, Planalto Serrano, Planalto Norte, Meio Oeste e Oeste. O município de Balneário Camboriú está localizado no Litoral Norte com mais 41 municípios. Comparado às demais macrorregiões, essa macrorregião possui a maior porcentagem populacional, maior PIB e maior índice de emprego formal, com a segunda densidade demográfica estadual, atrás da região da Grande Florianópolis. O Quadro 2 apresenta as ações estratégicas traçadas para a macrorregião do Litoral Norte visando o período de 2018 – 2030.

Quadro 2 – Plano SC 2030 – Macrorregião Litoral Norte

Dimensão	Ações estratégicas
Indústria, Serviços, Ciência e Tecnologia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instituir programas de instalação de infraestrutura de cidades inteligentes. 2. Instituir ensino empreendedor na rede pública de ensino 3. Consolidar centros de inovação e criar política públicas para articular governo, empresa e ensino.
Educação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar novos modelos de gestão financeira direcionados às Unidades Escolares 2. Criar e implantar plano de carreira motivador 3. Potencializar o investimento público com base em planejamento estratégico delineado a partir de diagnóstico real das realidades econômicas e socioeducacionais de cada ADR
Infraestrutura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir uma política de intermodalidade no transporte, ampliar a capacidade dos principais eixos de transporte e acelerar o processo de concessão de vias.

Dimensão	Ações estratégicas
	<ol style="list-style-type: none"> Investir em sistemas de interligação de distribuição de energia e, principalmente, em fontes alternativas de energia. Desenvolver parcerias público-privadas.
Agricultura e Pesca	<ol style="list-style-type: none"> Melhorar a infraestrutura, relacionada às redes de energia elétrica e internet, e de rodovias e estradas vicinais. Regulamentar o uso das áreas utilizadas pelo setor agropecuário e de comunidades pesqueiras que sofrem com especulação imobiliária. Legislação adequada à pequena produção agroindustrial familiar, respeitando as características culturais e regionais.
Saúde	<ol style="list-style-type: none"> Fortalecer a Atenção Primária, com recursos, capacitação profissional e conscientização da importância da Rede de Atenção à Saúde. Estabelecer uma política pública de Estado para média e alta complexidade, com revisão do modelo de gestão hospitalar. Adequar a Programação Pactuada Integrada entre municípios e realizar a gestão do fundo da saúde pela Secretaria do Estado da Saúde.
Mobilidade Urbana	<ol style="list-style-type: none"> Criar estrutura administrativa e legislação específica no governo do estado e apoiar os municípios, com fortalecimento das estruturas técnicas e supra municipais de planejamento urbano e regional. Capacitar os municípios para melhorar e realizar a gestão de ocupação do território de forma integrada e baseada em um sistema de informações compartilhado, promovendo e difundindo indicadores de mobilidade urbana.
Turismo, Cultura e Esporte	<ol style="list-style-type: none"> Regulamentar a instalação de infraestrutura náutica da região como um atrativo de lazer e cultura, além de viabilizar atividades esportivas. Implantar na grade curricular escolar a matéria Turismo, voltada ao reconhecimento das atividades da cultural local, como forma de valorizar e preservar o patrimônio imaterial da região. Investir recursos proporcional ao PIB gerado pelo turismo da região
Segurança Pública	<ol style="list-style-type: none"> Criar alternativas para melhorar o orçamento da SSP, priorizando a autonomia financeira das instituições que a compõem. Propor alteração na legislação, a fim de valorizar as carreiras dentro das instituições de Segurança Pública. Aproximar sociedade e polícias. Melhorar o treinamento, os equipamentos e as ações de inteligência e aumentar o efetivo policial.
Meio Ambiente	<ol style="list-style-type: none"> Ofertar fontes de financiamento para a ampliação das redes de coleta e tratamento de esgoto. Implementar política pública de redução de riscos de desastres. Fazer uso de fontes renováveis de energia, conforme o potencial de cada região.

Dimensão	Ações estratégicas
Assistência Social, Trabalho e Habitação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Garantir o repasse financeiro na gestão, proteção social básica e proteção social especial. 2. Criar residências inclusivas e ILPI (Instituições de Longa Permanência) regionalizadas. 3. Co pactuar para construção de equipamentos próprios em todos os municípios. 4. Possibilitar a formação continuada dos conselheiros e garantir condições para o quórum nas reuniões.

Fonte: Adaptado de PLANO SC 2030

4.3 CONSUMO E DEMANDA DE ÁGUA

No que tange à abastecimento de água, um dos princípios fundamentais da Lei nº 11.445/2007 é a universalização dos serviços por meio da ampliação progressiva do acesso ao saneamento básico para os domicílios ocupados do País, ou seja, prover de planejamento para atingir atendimento à 100% da população. O Art. 11-B da referida lei disserta que os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável até 31 de dezembro de 2033, assim como o estabelecimento de metas quantitativas de não intermitência do abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento.

Conforme dados da EMASA, o município já possui 100% da população com atendimento de abastecimento de água. Esta realidade deve ser mantida nos próximos anos e para isso, deve-se promover a expansão do sistema em consonância com o crescimento populacional. O PMSB desenvolveu o estudo populacional para os próximos 20 anos, conforme horizonte de planejamento e foi apresentado no item 4.1.

Partindo dos dados existentes dos sistemas de abastecimento de água apresentados no diagnóstico e relacionando com a projeção populacional do município de Balneário Camboriú para os próximos 20 anos, a Tabela 9 apresenta a projeção de consumo e de demanda de água a fim de avaliar a capacidade do sistema de abastecimento de água no horizonte de planejamento. A partir dos resultados, pode-se estimar a necessidade de expansão dos sistemas a fim de possibilitar o planejamento adequado do município a partir da definição dos cenários, objetivos e metas que compõe o prognóstico e construir os programas necessários para sucesso do planejamento.

Tabela 9 - Prognóstico do consumo e demanda de água a partir do crescimento populacional.

Ano	População Total (hab.)	População Total + Flutuante (hab.)	Atendimento (%)	Ligações (n)	Economias (n)	Extensão Rede (Km)	Consumo Médio (L/hab.d)	Hidrometração (%)	Vazão			Volume de Reservação (m³)	
									Média (L/s)	Média (1.000 m³/ano)	Máxima Diária (1.000 m³/ano)		
0	2022	153.667	188.926	100	31.109	94.186	392,3	280	100	498,0	15.489	18.586	6.195
1	2023	158.239	193.498	100	32.035	96.988	404,0	280	100	512,8	15.949	19.139	6.380
2	2024	162.947	198.206	100	32.988	99.874	416,0	280	100	528,0	16.424	19.709	6.570
3	2025	167.796	203.054	100	33.969	102.846	428,4	280	100	543,7	16.913	20.295	6.765
4	2026	172.788	208.047	100	34.980	105.906	441,2	280	100	559,9	17.416	20.899	6.966
5	2027	177.929	213.188	100	36.021	109.057	454,3	280	100	576,6	17.934	21.521	7.174
6	2028	183.223	218.482	100	37.093	112.302	467,8	280	100	593,7	18.468	22.161	7.387
7	2029	188.675	223.933	100	38.196	115.643	481,7	280	100	611,4	19.017	22.821	7.607
8	2030	194.288	229.547	100	39.333	119.084	496,1	280	100	629,6	19.583	23.500	7.833
9	2031	200.069	235.328	100	40.503	122.627	510,8	280	100	648,3	20.166	24.199	8.066
10	2032	206.022	241.280	100	41.708	126.275	526,0	280	100	667,6	20.766	24.919	8.306
11	2033	212.152	247.410	100	42.949	130.033	541,7	280	100	687,5	21.383	25.660	8.553
12	2034	218.464	253.722	100	44.227	133.902	557,8	280	100	707,9	22.020	26.424	8.808
13	2035	224.964	260.223	100	45.543	137.886	574,4	280	100	729,0	22.675	27.210	9.070
14	2036	231.658	266.916	100	46.898	141.988	591,5	280	100	750,7	23.350	28.019	9.340
15	2037	238.550	273.809	100	48.293	146.213	609,1	280	100	773,0	24.044	28.853	9.618
16	2038	245.648	280.906	100	49.730	150.563	627,2	280	100	796,0	24.760	29.712	9.904
17	2039	252.957	288.215	100	51.210	155.043	645,8	280	100	819,7	25.496	30.596	10.199
18	2040	260.483	295.742	100	52.733	159.656	665,1	280	100	844,1	26.255	31.506	10.502
19	2041	268.233	303.492	100	54.302	164.406	684,8	280	100	869,2	27.036	32.443	10.814
20	2042	276.214	311.473	100	55.918	169.298	705,2	280	100	895,1	27.841	33.409	11.136

A Tabela 9 apresenta informações quanto à população total e a população total somada à população flutuante, considerada uma vez que o município recebe considerável número de pessoas o ano todo. Estas populações foram projetadas por meio de estudo de projeção populacional, com metodologia específica desenvolvida para este PMSB e apresentada no item 4.1.

Os números projetados, como número de ligações, número de economias, extensão de rede de distribuição, vazão e volume de reservação necessário são diretamente dependentes do crescimento populacional do município. O número de ligações e economias são projetados a partir do crescimento populacional e dados atuais de densidade de habitantes por ligação e por economia. A extensão de rede considera a extensão de rede por ligação de 2021, dado que se manteve estável ao longo dos anos e que tende a se manter dessa forma. Dados devem ser revistos em caso de variação.

Os dados numéricos utilizados no diagnóstico tiveram como fonte a EMASA e o SNIS, que utilizam como população total os dados do IBGE, ou seja, não considera a população flutuante para cálculo dos indicadores. É provável que esta seja a justificativa do alto consumo médio de água por habitante, que em 2021 foi de 280 L/hab.d, conforme dados do SNIS. Entretanto, quando se calcula o consumo a partir de dados de produção de água e considera-se o acréscimo pela população flutuante, tem-se uma redução importante neste indicador, que passa a ser de cerca de 225 L/hab.d. Porém, manteve-se a média utilizada no sistema oficial para fins de compatibilização de metas.

O índice de hidrometração deve manter os 100% em conformidade com a expansão do sistema, uma vez que é uma medida fundamental para monitoramento. A idade máxima do parque de hidrômetros deve ser de 5 anos ou conforme recomendações do fabricante.

A vazão de produção necessária, ou seja, o somatório do volume de água por unidade de tempo que deve ser produzido e distribuído nos sistemas de abastecimento de água de Balneário Camboriú inicia-se nos atuais 500 L/s e atinge próximo de 900 L/s no fim do horizonte de planejamento. Estes valores de produção são crescentes proporcionalmente ao crescimento da população. Entretanto, metas de redução de perdas serão estabelecidas e, com a redução gradativa das perdas de água nos sistemas, a produção poderá ser igualmente reduzida.

Por fim, o volume de reservação calculado estima a necessidade do município conforme crescimento populacional. em uma análise simplificada a partir da necessidade global do município, tem-se que os atuais 16.800 m³ de capacidade instalada de reservação do sistema supera o necessário para os próximos 20 anos do horizonte de planejamento.

De forma geral, as projeções apresentadas na Tabela 9 deverão sofrer variação quando foram implementados os programas, projetos e ações que visam atender as metas de melhoria no sistema, que serão detalhados em breve. Neste momento apresenta-se a projeção de demanda e consumo a fim de fundamentar as etapas seguintes do planejamento.

4.4 GERAÇÃO DE ESGOTO

Partindo do dado de consumo de água por habitante apresentada no 4.3 e relacionando com a projeção populacional do município para os próximos 20 anos, a Tabela 10 apresenta a projeção de população ano a ano até 2042, fim do horizonte de planejamento, com as demandas de esgoto a partir do crescimento populacional.

Os números projetados, como número de ligações, número de economias, extensão de rede coletora e vazões são diretamente dependentes do crescimento populacional do município. O número de ligações e economias são projetados a partir do crescimento populacional e dados atuais de densidade de habitantes por ligação e por economia. A extensão de rede, considera a extensão de rede por ligação de 2021, dado que se manteve estável ao longo dos anos e tende a se manter dessa forma. Dados devem ser revistos em caso de variação futura.

Partindo dos dados populacionais e associando ao consumo de água e o coeficiente de retorno de 80%, a Tabela 10 apresenta as vazões média, máximas horária e diária, mínima e a estimativa de extensão de rede coletora.

Tabela 10 – Prognóstico da geração e demandas de esgoto a partir do crescimento populacional.

Ano	População Total	População Total + Flutuante	Ligações	Economias	Extensão de Rede	Consumo Médio	Vazão Média	Vazão Máxima	Vazão Máxima Horária	Vazão Mínima	Vazão Máxima + Contribuição Linear	
	(hab.)	(hab.)	(n)	(n)	(km)	(L/hab.d)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	
0	2021	153.667	188.926	29.397	93.599	336	280	398	478	717,2	199	784
1	2023	158.239	193.498	30.272	96.384	346	280	410	492	738,3	205	808
2	2024	162.947	198.206	31.172	99.252	356	280	422	507	760,4	211	832
3	2025	167.796	203.054	32.100	102.205	367	280	435	522	783,0	218	856
4	2026	172.788	208.047	33.055	105.246	378	280	448	538	806,3	224	882
5	2027	177.929	213.188	34.039	108.377	389	280	461	554	830,4	231	908
6	2028	183.223	218.482	35.051	111.602	401	280	475	570	855,0	238	935
7	2029	188.675	223.933	36.094	114.922	413	280	489	587	880,4	245	963
8	2030	194.288	229.547	37.168	118.342	425	280	504	604	906,6	252	992
9	2031	200.069	235.328	38.274	121.863	437	280	519	622	933,6	259	1.021
10	2032	206.022	241.280	39.413	125.489	451	280	534	641	961,4	267	1.051
11	2033	212.152	247.410	40.585	129.222	464	280	550	660	990,0	275	1.083
12	2034	218.464	253.722	41.793	133.067	478	280	566	680	1.019,4	283	1.115
13	2035	224.964	260.223	43.036	137.026	492	280	583	700	1.049,7	292	1.148
14	2036	231.658	266.916	44.317	141.103	507	280	601	721	1.081,1	300	1.182
15	2037	238.550	273.809	45.636	145.302	522	280	618	742	1.113,2	309	1.217
16	2038	245.648	280.906	46.993	149.625	537	280	637	764	1.146,3	318	1.254
17	2039	252.957	288.215	48.392	154.077	553	280	656	787	1.180,5	328	1.291
18	2040	260.483	295.742	49.831	158.661	570	280	675	810	1.215,6	338	1.330
19	2041	268.233	303.492	51.314	163.382	587	280	695	835	1.251,8	348	1.369
20	2042	276.214	311.473	52.841	168.243	604	280	716	859	1.289,0	358	1.410

A vazão de esgoto gerada no município, ou seja, o somatório do volume de esgoto por unidade de tempo, é estimado em função das vazões de água consumidas pelo sistema de abastecimento de água de Balneário Camboriú. Estes valores são crescentes proporcionalmente ao crescimento da população.

O consumo de água adotado para os cálculos é o mesmo utilizado nas projeções do sistema de abastecimento de água, que utiliza a população total do IBGE, ou seja, não considera a população flutuante para cálculo dos indicadores. Esta situação explica o consumo por habitante além da média, mas não resulta em erros de cálculo, pois proporciona agregar o consumo pela população flutuante, fornecendo dados de consumo dentro da realidade.

Os dados apresentados servirão para estimativa da expansão do sistema e para o planejamento das metas a serem alcançadas, porém, os projetos de esgotamento sanitário, quando elaborados, deverão considerar as vazões das bacias de esgotamento, de forma específica e precisa, mediante pesquisa de contribuintes industriais, vazões pontuais e demais influências nas bacias de contribuição.

4.5 GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

São considerados serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos as atividades operacionais de coleta, transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e destinação final dos resíduos domésticos, oriundos de atividades comerciais, industriais e de serviços; e oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana. As atividades de varrição de logradouro público e de limpeza dos dispositivos de drenagem urbana e limpeza de córregos são considerados limpeza urbana, assim como serviços de poda, capina, raspada e roçagem do meio-fio (BRASIL, 2007).

Um dos princípios fundamentais da Lei nº 12.315/2010 é a universalização dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana por meio da ampliação progressiva do acesso ao saneamento básico para os domicílios ocupados do País, ou seja, prover de planejamento para atingir atendimento pleno da população.

O município informou ao SNIS nos últimos cinco anos que possui 100% da população com atendimento de coleta dos resíduos domiciliares, atingindo a universalidade. Partindo dos dados existentes do sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana para os anos de planejamento, a Tabela 11 apresenta as estimativas anuais de geração de resíduos

sólidos. Esses dados são apresentados a fim de realizar o prognóstico para estimar a necessidade de expansão dos sistemas.

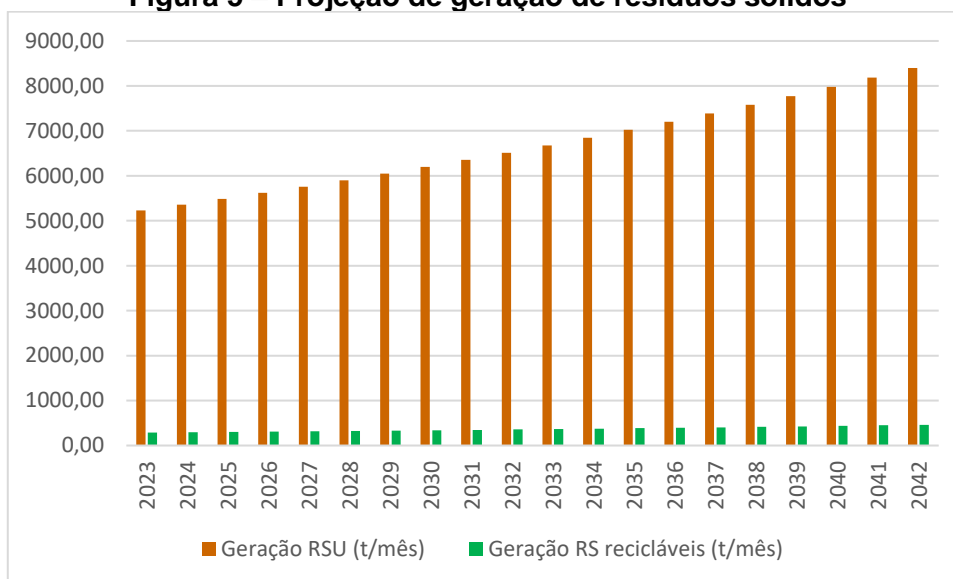
Tabela 11 - Geração de resíduos comuns e recicláveis

	Ano	População Total + Flut (hab.)	Coleta sólidos orgânicos		Recicláveis - Coleta Seletiva	
			Geração (Kg/hab.d)	ton/ano	Geração (Kg/hab.d)	ton/ano
0	2022	153.667	0,91	51.040	0,05	2.804
1	2023	188.926	0,91	62.752	0,05	3.448
2	2024	193.498	0,91	64.270	0,05	3.531
3	2025	198.206	0,91	65.834	0,05	3.617
4	2026	203.054	0,91	67.444	0,05	3.706
5	2027	208.047	0,91	69.103	0,05	3.797
6	2028	213.188	0,91	70.810	0,05	3.891
7	2029	218.482	0,91	72.569	0,05	3.987
8	2030	223.933	0,91	74.379	0,05	4.087
9	2031	229.547	0,91	76.244	0,05	4.189
10	2032	235.328	0,91	78.164	0,05	4.295
11	2033	241.280	0,91	80.141	0,05	4.403
12	2034	247.410	0,91	82.177	0,05	4.515
13	2035	253.722	0,91	84.274	0,05	4.630
14	2036	260.223	0,91	86.433	0,05	4.749
15	2037	266.916	0,91	88.656	0,05	4.871
16	2038	273.809	0,91	90.946	0,05	4.997
17	2039	280.906	0,91	93.303	0,05	5.127
18	2040	288.215	0,91	95.731	0,05	5.260
19	2041	295.742	0,91	98.231	0,05	5.397
20	2042	303.492	0,91	100.805	0,05	5.539

Conforme dados do 4.1 – Estudo populacional, a geração per capita de resíduos sólidos no município é considerada de 0,91kg/hab./dia, e ainda conforme dados apresentados no Diagnósticos e Estudo de Demanda, a geração per capita de resíduos recicláveis é de 0,05 kg/hab./dia.

Comparando os valores apresentados na Tabela 11, em 20 anos estima-se crescimento na geração de resíduos sólidos de quase 40 mil toneladas, e de 2 mil toneladas a mais de resíduos recicláveis. Não somente a destinação final, mas toda a cadeia de manejo dos resíduos sólidos (coleta e transporte) precisa estar preparada para o incremento na produção de resíduos sólidos ao longo desses 20 anos de planejamento. A Figura 5 reinterpreta os valores de projeção de geração de resíduos sólidos urbanos em formato de gráfico, onde por meio do tamanho das barras torna mais visível a diferença na geração de resíduos sólidos urbanos com resíduos recicláveis ao longo dos 20 anos de projeto.

Figura 5 – Projeção de geração de resíduos sólidos



4.6 ESTUDO HIDROLÓGICO

Para fundamentar os estudos e projetos futuros, apresenta-se as previsões de chuvas e períodos de retorno e serem utilizados em projetos de drenagem urbana em Balneário Camboriú associadas às recomendações de normas técnicas específicas e demais informações hidrológicas necessárias para dimensionamento.

4.6.1 Período de Retorno

Para se decidir o grau de proteção conferido à população com a construção das obras de drenagem, deve-se conhecer a probabilidade de o valor de uma determinada vazão ser igualado ou superado em um ano qualquer. A vazão de projeto é imposta de tal forma que sua probabilidade P não exceda um determinado valor pré-estabelecido.

A probabilidade ou o período de retorno deve ser calculada com base na série histórica observada no local. Para o cálculo da probabilidade, as séries devem ser representativas e estacionárias no tempo. Quando a série é representativa, os dados existentes permitem calcular corretamente a probabilidade. A série é estacionária quando as alterações na bacia hidrográfica não produzem mudanças significativas no comportamento e, em consequência, nas estatísticas das vazões do rio.

Os prejuízos decorrentes de inundações de sarjetas e cruzamentos em áreas residenciais podem até ser desprezíveis se o acúmulo de água for por pequenos períodos. Já em uma zona comercial, esse mesmo tipo de ocorrência pode causar transtornos mensuráveis.

Os períodos de retorno usualmente adotados para projetos de drenagem são os apresentados a seguir, sugeridos por DAEE/CETESB (1980) e SUDERHSA (2002).

Apesar dos dados bibliográficos para tempos de retorno de acordo com os diferentes usos do solo, para diminuição dos riscos, deve ser regulamentada a utilização mínima de 10 anos de período de retorno para projetos de microdrenagem e 50 anos para os projetos de macrodrenagem, ou 100 anos caso existam riscos de perdas de vidas humanas no projeto em questão.

Tabela 12 – Períodos de retorno em função do uso do solo

Tipo de Obra	Uso do Solo	Período de Retorno
Microdrenagem	Residencial	2 a 5
	Comercial	5
	Prédios Públicos	5
	Aeroportos	10
	Vias arteriais	5 a 10
Macrodrenagem	Áreas de uso misto	50 a 100
	Áreas específicas	100

Os índices apresentados devem ser considerados e sua escolha justificada em todas as obras de drenagem de águas pluviais do município.

4.6.2 Previsão de chuvas

A precipitação, ou a chuva, é o principal dado hidrológico de entrada utilizado no cálculo das vazões de projeto das obras de drenagem pluvial. A expressão precipitação de projeto identifica a precipitação que é definida com o objetivo de gerar um hidrograma ou vazão de projeto para determinada obra hidráulica.

As características estatísticas e parâmetros são levados em conta com a definição de dois elementos básicos:

- período de retorno **T** da precipitação de projeto (anos)
- duração crítica **D** crítica do evento (min)

As precipitações de projeto podem ser constantes ou variadas ao longo de sua duração. A precipitação de projeto constante é normalmente aplicada a projetos de microdrenagem (áreas menores que 2 km²) definida para aplicação do Método Racional. A precipitação de projeto variada no tempo (hidrograma de projeto, onde as lâminas de precipitação variam de Dt para Dt ao longo da duração D) é adequada para projetos de redes pluviais de macrodrenagem (áreas superiores a 2 km²), a partir da aplicação de um Hidrograma Unitário.

As precipitações de projeto são normalmente determinadas a partir de relações intensidade-duração-frequência (curvas IDF) das precipitações sobre a bacia contribuinte. Expressas sob forma de tabelas ou equações, as curvas IDF fornecem a intensidade da precipitação para qualquer duração e período de retorno. Pode-se obter uma lâmina ou altura de precipitação, multiplicando-se a intensidade dada pela IDF pela sua correspondente duração.

Para estabelecer os valores das chuvas intensas para o município utilizou-se a equação de Back, com a seguinte expressão:

$$i = \frac{K \cdot T^m}{(t + b)^n}$$

Onde:

i = estimativa de intensidade da chuva (mm/h⁻¹) para a duração t (min) e período de retorno T (anos);

K , m , b , n = coeficientes adimensionais empíricos.

Os coeficientes adimensionais adotados para Balneário Camboriú foram obtidos da estação pluviométrica do município de Piçarras, com valores:

- $k=846,2$;
- $m=0,209$;
- $b=8,9$ e;
- $n=0.699$.

As previsões de intensidade de chuva são apresentadas na Tabela 13 em mm/h para os períodos de retorno de 2 a 100 anos.

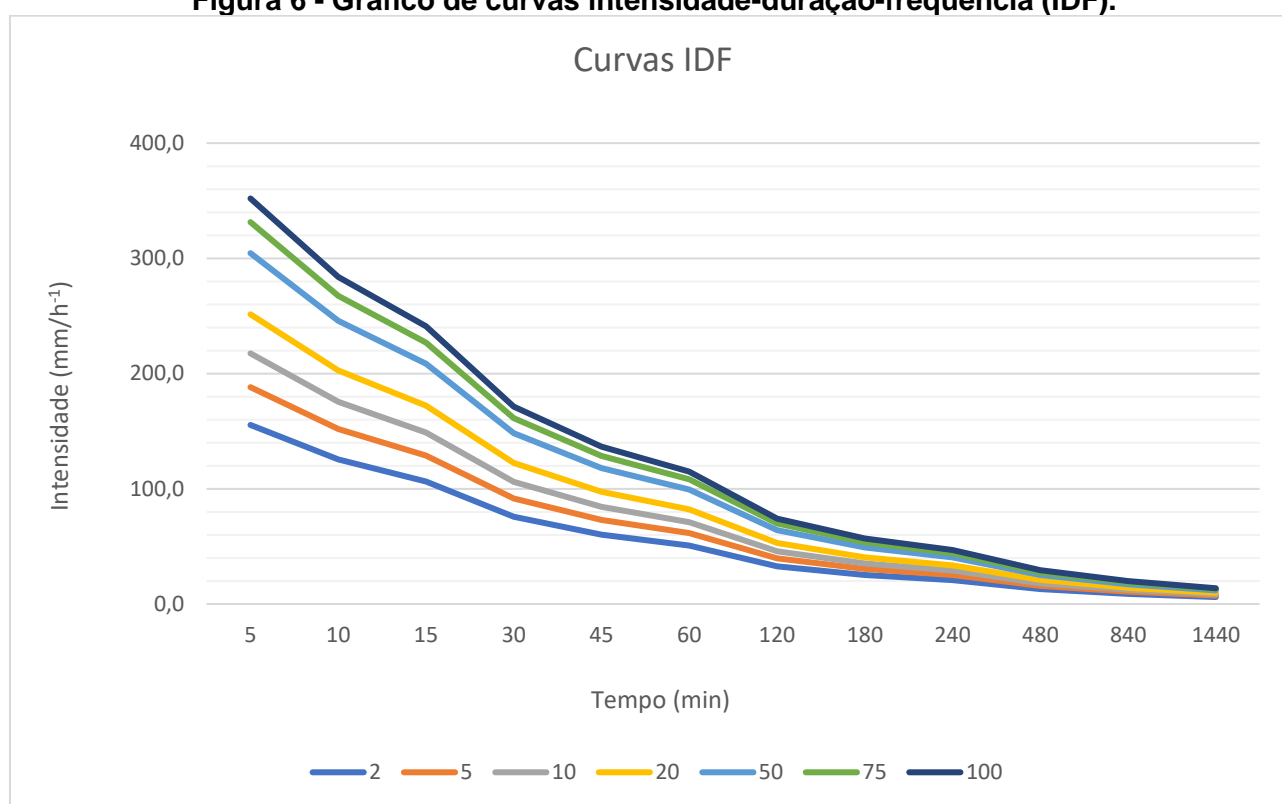
Tabela 13 – Previsão de máximas intensidades de chuva

Duração (min)	Duração (horas)	Período de retorno (anos)						
		2	5	10	20	50	75	100
5	0.083	155,4	188,2	217,5	251,4	304,5	331,4	352,0
10	0.167	125,4	151,8	175,5	202,8	245,6	267,4	283,9
15	0.25	106,4	128,8	148,9	172,1	208,5	226,9	241,0
30	0.50	75,7	91,7	105,9	122,5	148,3	161,4	171,4
45	0.75	60,3	73,0	84,4	97,5	118,1	128,5	136,5
60	1	50,8	61,5	71,0	82,1	99,5	108,3	115,0
120	2	32,8	39,7	45,9	53,0	64,2	69,9	74,2
180	3	25,1	30,4	35,1	40,6	49,1	53,5	56,8

Duração (min)	Duração (horas)	Período de retorno (anos)						
		2	5	10	20	50	75	100
240	4	20,7	25,0	29,0	33,5	40,5	44,1	46,8
480	8	12,9	15,6	18,1	20,9	25,3	27,5	29,2
840	14	8,8	10,6	12,3	14,2	17,2	18,7	19,9
1440	24	6,0	7,3	8,5	9,8	11,8	12,9	13,7

E, na Figura 6, as curvas IDF para cada período de retorno apresentado na Tabela acima.

Figura 6 - Gráfico de curvas intensidade-duração-frequência (IDF).



4.7 CENÁRIOS

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Balneário Camboriú está organizado a partir de um horizonte de planejamento para os próximos 20 anos. O planejamento das ações para elaboração de um futuro desejado visa atender a universalização do saneamento básico em todos os seus eixos, além de melhorias operacionais e gerenciais, com base nos dados apresentados no diagnóstico do município.

O planejamento estratégico é compreendido por um conjunto de processos contínuos e sistemáticos, concentrando a atenção, os recursos e os esforços de um projeto com a

finalidade de alcançar o objetivo traçado (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, [201?]). Visando o aumento da eficácia e eficiência dos serviços prestados pelos gestores municipais, a visão de longo prazo permite visualizar onde se quer chegar e entender o que deve ser feito para alcançar o futuro almejado. O planejamento estratégico dos planos de desenvolvimento de uma unidade territorial política permite que as autoridades locais identifiquem suas prioridades e explorem os recursos humanos, econômicos, naturais e tecnológicos disponíveis localmente (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2012).

A ONU lançou em 2012 o manual de “Como construir cidades mais resilientes” e descreve que

Um plano estratégico com visão, missão e projetos claros é muitas vezes a melhor maneira de buscar recursos para o orçamento do município e de fontes regionais / provinciais, nacionais ou internacionais. O financiamento regular pode vir de receitas do município, desembolsos nacionais e das alocações para departamentos setoriais. Quando ocorrem desastres, as cidades podem receber recursos adicionais para a resposta e resgate, e mais tarde para a recuperação e reconstrução, tanto de fontes nacionais e internacionais (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2012, p.66).

Cabe destacar que para o planejamento eficiente é necessária a integração dos poderes executivo, legislativo e judiciário e a união dos poderes deve ser fortalecida pela legislação, implementada por meio de orientação e fiscalização, ação essa necessária para fortalecer o cumprimento das diretrizes municipais.

A técnica de criação de cenários vem sendo amplamente utilizada em estudos prospectivos, e esses cenários procuram delinear futuros alternativos que servirão como base na escolha das opções propostas, por meio da exploração dos pontos de mudanças e das tendências. O objetivo de estudar cenários é a visão antecipada dos eventos, permitindo então organizar as ações e os investimentos, otimizando os resultados e favorecendo a construção do futuro desejado (BUARQUE, 2003).

Para a formulação dos cenários se faz necessário o conhecimento de dados consistentes e atualizados, coletados na fase do diagnóstico e do esclarecimento dos princípios, objetivos e metas. Com a cenarização, é possível identificar o desenvolvimento do município, assim como a probabilidade de ocorrência e, com a análise dos cenários, redefinir a trajetória das ações referentes ao saneamento básico. Por meio dos cenários procura-se respostas a objetivos gerais de “compreensão e de previsão das necessidades de consumo de água, por

exemplo, principalmente no que se refere à sua incidência espacial específica no território do município” (BRASIL, 2011).

Os cenários de evolução dos sistemas de saneamento básico, além de considerar os 20 anos de planejamento, consideram também os cenários previstos nos planos nacionais, como o Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANASAB, e o Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES, planos estaduais, de bacias hidrográficas e planos municipais.

Para o PMSB de Balneário Camboriú estão sendo apresentados três cenários: tendencial, moderado e acelerado. O cenário atual é formado a partir da compilação dos dados apresentados no diagnóstico e sua análise técnica. A projeção deste no tempo sem intervenção, é descrito como cenário tendencial. Por meio do estudo de crescimento populacional, apresenta-se a interferência da população no atual sistema de saneamento básico.

No cenário acelerado emprega-se todos os anseios da comunidade, com a implantação de todas as obras necessárias que garantam a universalização dos serviços com qualidade excepcional, e com alcance em um futuro breve.

No cenário moderado, o cenário acelerado passa por um tratamento racional das probabilidades que deve se aproximar das aspirações da sociedade em relação ao futuro, ajustando os desejos à uma descrição plausível e viável, sendo então tecnicamente possível e politicamente e economicamente sustentável.

Após a identificação da meta para atingir no futuro desejado, serão definidos programas, projetos e ações com a análise de melhor relação custo/benefício e de menor impacto ambiental para alcançar o almejado, que será a fase de prospecção, com proposições para o sistema de saneamento básico.

Como premissa para a cenarização tem-se:

- Dados iniciais dos serviços são iguais para todos os cenários, baseados no diagnóstico de cada eixo;
- Para a elaboração dos cenários serão consideradas as mesmas taxas de crescimento populacional, com incremento da população flutuante;
- A graduação da velocidade do desenvolvimento de cada cenário proposto será dada pela proposição de metas.

5 OBJETIVOS E METAS DE PLANOS CORRELATOS

Os planos nacionais e estaduais contemplam as principais metas existentes para os setores do saneamento básico, e que devem ser guia para os planos municipais. Segundo o Ministério das Cidades, em seu Guia Para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (BRASIL, 2011), os principais objetivos de um correto planejamento são os seguintes:

- Promoção e melhorar da salubridade ambiental e da saúde coletiva;
- O abastecimento de água para consumo humano em condições sociais, ambientais e economicamente aceitáveis;
- O abastecimento de água para outros fins econômicos;
- A proteção, recuperação e melhoria das condições e usos sustentáveis do meio ambiente, em particular dos recursos hídricos e do solo, com especial atenção para as áreas de conservação e/ou ecologicamente mais vulneráveis;
- A proteção contra situações hidrológicas extremas, visando minimizar os riscos e as incidências associadas à ocorrência de situações de seca, de cheia ou de deslizamentos;
- Proteção contra erosão e outros problemas.

5.1 OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – ODS

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, foi criado pela Organização das Nações Unidas – ONU, em 2019, com 17 objetivos propostos visando as políticas públicas para o desenvolvimento sustentável, um apelo global para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir paz e prosperidade a todos. Os objetivos estão apresentados na Figura 7.

Figura 7 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Organização das Nações Unidas, 2019

Cada objetivo possui metas específicas e as que tem relacionamento com o saneamento básico estão sendo apresentadas a seguir:

1. ERRADICAÇÃO DA POBREZA

1.5 - Até 2030, construir a resiliência dos pobres e daqueles em situação de vulnerabilidade, e reduzir a exposição e vulnerabilidade destes a eventos extremos relacionados com o clima e outros choques e desastres econômicos, sociais e ambientais.

3. SAÚDE E BEM-ESTAR

3.3 - Até 2030, acabar com as epidemias de AIDS, tuberculose, malária e doenças tropicais negligenciadas, e combater a hepatite, doenças transmitidas pela água, e outras doenças transmissíveis.

3.9 - Até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças por produtos químicos perigosos, contaminação e poluição do ar e água do solo.

6. ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO

6.1 Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos.

6.2 Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade.

6.3 Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e umentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente.

6.4 Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água.

6.a Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso.

6.b Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento.

7 – ENERGIA SUSTENTÁVEL E LIMPA

7.2 Até 2030, aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global.

7.a Até 2030, reforçar a cooperação internacional para facilitar o acesso a pesquisa e tecnologias de energia limpa, incluindo energias renováveis, eficiência energética e tecnologias de combustíveis fósseis avançadas e mais limpas, e promover o investimento em infraestrutura de energia e em tecnologias de energia limpa.

8 – TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO

8.3 Promover políticas orientadas para o desenvolvimento que apoiem as atividades produtivas, geração de emprego decente, empreendedorismo, criatividade e inovação, e

incentivar a formalização e o crescimento das micro, pequenas e médias empresas, inclusive por meio do acesso a serviços financeiros.

8.4 Melhorar progressivamente, até 2030, a eficiência dos recursos globais no consumo e na produção, e empenhar-se para dissociar o crescimento econômico da degradação ambiental, de acordo com o Plano Decenal de Programas sobre Produção e Consumo Sustentáveis, com os países desenvolvidos assumindo a liderança.

8.8 Proteger os direitos trabalhistas e promover ambientes de trabalho seguros e protegidos para todos os trabalhadores, incluindo os trabalhadores migrantes, em particular as mulheres migrantes, e pessoas em empregos precários.

8.9 Até 2030, elaborar e implementar políticas para promover o turismo sustentável, que gera empregos e promove a cultura e os produtos locais.

11 – CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS

11.3 Até 2030, umentar a urbanização inclusiva e sustentável, e as capacidades para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis, em todos os países.

11.4 Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo.

1.5 Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes e substancialmente diminuir as perdas econômicas diretas causadas por elas em relação ao produto interno bruto global, incluindo os desastres relacionados à água, com o foco em proteger os pobres e as pessoas em situação de vulnerabilidade.

11.6 Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros.

11.7 Até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, particularmente para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência.

11.c Apoiar os países menos desenvolvidos, inclusive por meio de assistência técnica e financeira, para construções sustentáveis e resilientes, utilizando materiais locais.

12 – CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS

12.2 Até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais.

12.5 Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso.

12.7 Promover práticas de compras públicas sustentáveis, de acordo com as políticas e prioridades nacionais.

12.8 Até 2030, garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza.

12.a Apoiar países em desenvolvimento a fortalecer suas capacidades científicas e tecnológicas para mudar para padrões mais sustentáveis de produção e consumo.

12.b Desenvolver e implementar ferramentas para monitorar os impactos do desenvolvimento sustentável para o turismo sustentável, que gera empregos, promove a cultura e os produtos locais.

13- AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA

13.1 Reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todos os países.

13.2 Integrar medidas da mudança do clima nas políticas, estratégias e planejamentos nacionais.

13.3 Melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação, adaptação, redução de impacto e alerta precoce da mudança do clima.

14 – VIDA NA ÁGUA

14.1 Até 2025, prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, especialmente a advinda de atividades terrestres, incluindo detritos marinhos e a poluição por nutrientes.

5.2 ESFERA NACIONAL

O Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB, aprovado pelo Decreto Federal nº 8.141/2013, consiste no planejamento integrado dos quatro eixos do saneamento básico, com horizonte de planejamento de 20 anos (2014 a 2033).

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES, foi aprovado em abril de 2022, por meio do Decreto Federal nº 11.043/2022, instrumento da Política Nacional de Resíduos

Sólidos, consolidando-a em um plano de ações a serem seguidas pelos estados e municípios. Com horizonte de planejamento de 20 anos, estabelece metas para serem cumpridas até o ano de 2040.

5.2.1 Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB

O PLANSAB estabeleceu 29 metas a serem atingidas a nível federal entre 2023 e 2033, com a elaboração de oito indicadores para o sistema de abastecimento de água, seis para esgotamento sanitário e oito para o manejo dos resíduos sólidos.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O PLANSAB apresentou oito metas relacionadas ao sistema de abastecimento de água, visando principalmente o alcance da universalização do abastecimento de água tratada. A Tabela 14 apresenta as metas do PLANSAB com relevância para o município de Balneário Camboriú e a indicação se o município atende ou não a meta indicada.

Tabela 14 – PLANSAB - SAA

Metas para 2033	Brasil	Sul	BC
A2. % de domicílios urbanos abastecidos com água por rede de distribuição ou por poço ou nascente	100%	100%	Atende
A4. % de municípios que registrou percentual de amostras com ausência de Escherichia coli na água distribuída superior a 99%	97,60%	98,80%	Inconclusivo
A5. % de economias ativas atingidas por intermitências no abastecimento de água	29,60%	28,10%	Inconclusivo
A6. % do índice de perdas de água na distribuição	31%	29%	Inconclusivo
A7. % de municípios cujos prestadores cobram pelo serviço de abastecimento de água	100%	100%	Atende
A8. % de domicílios urbanos e rurais abastecidos com água por rede de distribuição que possuem instalações intra-domiciliares de água	100%	100%	Atende

O PLANSAB apresenta ações para o Plano Plurianual – PPA, dos municípios.:

- Ampliar o número de ligações domiciliares com rede interna;
- Melhorar a eficiência energética e reduzir as perdas em sistemas de abastecimento de água potável;
- Melhorar a qualidade dos serviços para reduzir a intermitência e melhorar a qualidade da água potável distribuída a população;
- Ampliar a gestão e o planejamento municipal.

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O PLANSAB estabeleceu seis metas para serem atingidas até 2033. A Tabela 15 apresenta as metas relacionadas a Balneário Camboriú e indica que todas as metas foram atingidas.

Tabela 15 – PLANSAB - SES

Metas para 2033	Brasil	Sul	BC
E2. % de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	93%	96%	Atende
E4. % de tratamento de esgoto coletado	93%	94%	Atende
E5. % de domicílios urbanos e rurais com renda até três salários-mínimos mensais que possuem unidades hidro sanitárias de uso exclusivo	100%	10%	Atende
E6. % de municípios cujos prestadores cobram pelo serviço de esgotamento sanitário	69,40%	61,20%	Atende

Ações para o PPA:

- Ampliar a coleta e tratamento dos lodos de fossas sépticas em sistemas unitários;
- Ampliar a gestão e o planejamento municipal;
- Fomentar o aproveitamento energético do biogás em Estações de Tratamento de Esgotos e melhorar a eficiência energética nos sistemas de esgotamento sanitário

LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Para o manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana, o PLANSAB elaborou oito metas, das quais seis estão relacionadas na Tabela 16, com relevância para o município de Balneário Camboriú. Nota-se que apenas a meta R8 ainda não foi cumprida pelo município.

Tabela 16 - PLANSAB - Resíduos Sólidos

Metas para 2033	Brasil	Sul	BC
R2. % de domicílios urbanos atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos	100%	100%	Atende
R4. % de municípios com disposição final ambientalmente inadequado de resíduos sólidos	0	0	Atende
R5. % de municípios com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares secos	43%	63%	Atende
R6. % de municípios que cobram pelo serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos	100%	100%	Atende

Metas para 2033	Brasil	Sul	BC
R7. % da massa de resíduos sólidos com disposição final ambientalmente inadequada	0	0	Atende
R8. % de desvio de resíduos sólidos orgânicos da disposição final	10,40%	12,30%	--

Ações para o PPA:

- Ampliar modelos de cobrança municipal por taxa ou tarifa, visando a sustentabilidade econômico-financeira dos sistemas;
- Ampliar a gestão e o planejamento municipal;
- Incentivar modelos de gerenciamento de resíduos que priorizem o tratamento e a disposição final;
- Fomentar o aproveitamento energético do biogás em aterros sanitários ou unidades de tratamento de resíduos sólidos.

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Para o eixo de drenagem e manejo das águas pluviais, o PLANSAB elaborou duas metas, apresentadas na Tabela 17, e a indicação do status de BC.

Tabela 17 – PLANSAB – Drenagem

Metas para 2033*	Brasil	Sul	BC
D1. % de municípios com enxurradas, inundações ou alagamentos ocorridos na área urbana, nos últimos cinco anos (1)	11%	17%	Ocorrências registradas
D2. % de domicílios não sujeitos a risco de inundações na área urbana	97,90%	97,20%	Atende

* Na drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, mantem-se as dificuldades apontadas no PLANSAB quanto à definição de metas, tanto em função das fragilidades das bases de dados disponíveis como também da inexistência de indicador capaz de representar o nível de atendimento à população

Ações para o PPA:

- Ampliar o mapeamento das áreas de alto risco hidrológico nos municípios críticos;
- Ampliar a gestão e o planejamento municipal;
- Propor e apoiar a implantação de modelos de cobrança municipal por taxa ou tarifa.

5.2.2 Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PLANARES

A Tabela 18 apresenta metas e indicadores estabelecidas pelo PLANARES e indica se o município cumpriu a meta, ou o que deve ser feito para tal.

Tabela 18 – PLANARES

Meta - Resíduos sólidos urbanos	Indicador	BC
1. Aumentar a sustentabilidade econômico-financeira do manejo de resíduos pelos municípios	1.1 - Percentual dos municípios que cobram pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos por instrumento de remuneração específica	Atende (IN055)
	1.2 Percentual dos municípios com equilíbrio financeiro no custeio dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Atende (FN021)
2. Aumentar a capacidade de gestão dos municípios	2. Percentual dos municípios com planos intermunicipais, microrregionais ou municipais de gestão de resíduos	Atende (PO028 / PO036 / PO048)
	2.1 Percentual dos municípios integrantes de consórcios públicos para a gestão de RSU	
3. Eliminar práticas de disposição final inadequada e encerrar lixões e aterros controlados	3. Quantidade de lixões e aterros controlados que ainda recebem resíduos	Atende (Atlas da Destinação Final de Resíduos – BRASIL 2020)
	3.1 Percentual de cobertura de coleta de RSU	Atende (IN015)
	3.2 Quantidade de municípios que dispõem inadequadamente em lixão ou aterro controlado	Atende (Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil da Abrelpe)
	3.3 Percentual da massa total com disposição final inadequada	Atende (UP008)
4. Reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada	Percentual da massa total recuperada	Recuperar 48,1% da massa total de RSU em âmbito nacional até 2040 (região sul 66,7%) (UP003 + UP080)
5. Promover a inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis	Promover a inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis	Até 2040, 95% dos municípios que utilizam serviços de catadores e cooperativas deverão formalizar contrato com cooperativas e associações de catadores para prestação de serviço de manejo de materiais recicláveis (CS057)
6. Aumentar a recuperação da fração seca dos RSU	Percentual de recuperação de materiais recicláveis	Recuperar 20% de recicláveis secos, em relação à massa total de RSU, até 2040 (região sul 28,7%) (IN031)
	6.1 Percentual da população total com acesso à sistemas de coleta seletiva de resíduos secos	Atende (IN030)
	6.2 Percentual de embalagens em geral recuperadas pelo sistema de logística reversa	Serão recuperadas 50% das embalagens em geral por sistemas de logística reversa até 2040 (região sul 10%)
7. Aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU	Percentual da massa total destinada para tratamento biológico	Recuperar 13,5% da fração orgânica, em relação à massa total de RSU, até 2040 (região sul 18,1%) (UP003 + UP080)
	7.1 Percentual dos municípios com iniciativas de valorização de resíduos orgânicos	Todos os municípios do Brasil devem ter alguma iniciativa de valorização de resíduos orgânicos, como coleta seletiva de orgânicos, compostagem e digestão anaeróbia em escala piloto ou comercial, unidades de tratamento mecânico-biológico, dentre outros, até 2040
8. Aumentar a recuperação e aproveitamento	Percentual do biogás gerado pela fração orgânica do RSU aproveitado energeticamente	Até 2040, mais de 60% do biogás gerado em processos de digestão anaeróbia e nos aterros sanitários será aproveitado energeticamente,

Meta - Resíduos sólidos urbanos	Indicador	BC
energético de biogás de RSU		com potencial para abastecer 9,5 milhões de domicílios com eletricidade
	8.1 Potência instalada (em MW) a partir de biogás de aterro sanitário	Todos os aterros sanitários terão eficiência mínima de captação de biogás de 50% para aproveitamento energético, com uma potência instalada de 257 MW até 2040, suficiente para abastecer 7,5 milhões de domicílios com eletricidade até 2040 (ABIOGÁS)
	8.2 Potência instalada (em MW) em unidades de digestão anaeróbia de resíduos orgânicos	Cerca de 4% da massa nacional será digerida anaerobicamente com aproveitamento energético do biogás, tendo potencial de abastecer 2,0 milhões de domicílios com eletricidade até 2040 (ABIOGÁS)
9. Aumentar a recuperação e aproveitamento energético por meio de tratamento térmico de RSU	Potência instalada (em MW) em unidades de tratamento térmico de RSU	Até 2040, o país contará com uma potência instalada de 994 MW, o que seria suficiente para abastecer 27 milhões de domicílios com eletricidade (FBRER)

5.3 ESFERA ESTADUAL

O Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) foi aprovado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) em assembleia do dia 23/11/2017 e publicado no Diário Oficial do Estado de Santa Catarina (DOE) nº 2.677, de 15/12/2017.

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) foi elaborado pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico Sustentável, em julho de 2018. A Lei nº 13.557, de 17/11/2005, instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos, que foi revogada para Lei nº 14.675, de 13/04/2009, que institui o Código Estadual de Meio Ambiente. O PERS está apresentado no Título VI – das atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental, Capítulo I – dos Resíduos Sólidos, da Lei nº 14.675/2009.

O Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Bacias Contíguas foi lançado em outubro de 2018. Ainda que os recursos hídricos não estejam contemplados no saneamento básico, conforme Lei 11.445/2007, ações dos planos de bacias possuem ações voltadas ao abastecimento e qualidade das águas.

5.3.1 Plano Estadual de Recursos Hídricos

Elaborado em 2018, o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina possui quatro objetivos principais, dos quais três estão relacionados à saneamento básico:

- I. Melhorar a qualidade da água de Santa Catarina;

- II. Promover o uso racional de água de Santa Catarina; e,
- III. Aumentar a resiliência frente aos eventos hidrológicos críticos.

O Quadro 3 apresenta as metas de cada objetivo que referenciam às ações municipais.

Quadro 3 - Plano Estadual de Recursos Hídricos

Objetivo	Meta	Eixo
I	Reduzir a carga orgânica lançada em 65% até 2027	Sistema de esgotamento sanitário
I	Reduzir a vazão de retirada total em 28% na RH10 e manter o padrão atual de retirada para as demais regiões até 2027	--
III	Reduzir 25% do número médio de atingidos por inundações e secas entre 2017-2027 em comparação com 1991-2016	Drenagem e manejo das águas pluviais

5.3.2 Plano Estadual de Resíduos Sólidos – Santa Catarina

O

Quadro 4 apresenta as diretrizes, programas e metas estabelecidos no Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina, assim como o atendimento ou não pelo município.

Quadro 4 - Plano Estadual de Resíduos Sólidos

Diretrizes - RSU	Programas	Metas para 2038	BC
D1 - Promoção de educação ambiental voltada a não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos	P1 - Programa de Educação Ambiental Transformador e Sustentável	M1 - 100% a médio e longo prazo de municípios com educação ambiental	Atende
D2 - Incentivo à universalização dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos/limpeza urbana e à redução dos resíduos sólidos a serem dispostos em aterros sanitários	P2 - Programa de Melhoramento de Desempenho do Manejo dos RSU	M2 – 90% da população com coleta seletiva	Atende
		M3 - 45% de redução de recicláveis enviados para o aterro sanitário	**
		M4 – 60% população com coleta seletiva de orgânicos	**
		M5 - 40% de redução de orgânicos enviados para o aterro sanitário	**
D3 - Fortalecimento da gestão dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Estado	P3 - Programa Relativo à Estruturação e ao Fortalecimento da Gestão dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de RSU em prol da Sociedade Catarinense RSU	M6 - 100% de municípios com informação sistematizada do RSU	**
		M7 - 100% de municípios com PMGIRS	Atende
		M8 - otimizar a gestão de resíduos sólidos no Estado	**
		M9 - 70% de município organizado em arranjos	**
D4 - Fortalecimento e integração das associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis	P4 - Programa de Inclusão Social e Fortalecimento dos	M10 - 100% de municípios que realizam a cobrança sem vinculação ao IPTU	Atende
		M11 - 90% de catadores autônomos incluídos em organizações formais	**

	Catadores de Materiais Recicláveis		
D5 - Maximização da prática de destinação final ambientalmente adequada e recuperação contínua das áreas de disposição inadequadas	P5 - Programa de Recuperação, Avaliação e Modernização das Unidades de Disposição Final	M12 - 100% de áreas degradadas por disposição inadequada de RSU M13 - 70% de aterros que realizam a recuperação de gases M14 - 100% de aterros sanitários que foram avaliados	Atende Atende **
Diretrizes - RSS	Programas	Metas	
D1 - Promover o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos de serviços de saúde	P1 - Programa Direcionado ao Monitoramento do Tratamento/Destino Final dos RSS	M1 - 100% de RSS gerados que é encaminhado para disposição final adequada M2 - 100% de RSS gerado que é tratado conforme indicado pelas RDC ANVISA e CONAMA M3 – 100% dos municípios com cobrança dos estabelecimentos de serviços de saúde apresentarem seu PGRSS	Atende Atende Atende
Diretrizes - RCC	Programas	Metas	
D1 - Erradicar as áreas irregulares de disposição final de resíduos da construção civil.	P1 - Programa Direcionado ao Aperfeiçoamento do Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil	M1 – 100% dos municípios sem disposição irregular dos resíduos da construção civil M2 – 100% de RCC encaminhados para a destinação final adequada M3 – 100% de municípios com PEV para os RCC	** ** Atende
D2 - Maximizar o gerenciamento dos RCC, nas esferas pública e privada (pequenos e grandes geradores)	P2 – Programa de auxílio à gestão e fiscalização dos RCC no Estado	100% dos municípios com cobrança de que os grandes geradores apresentem seu PGRS	Atende
D3 – Melhorar a gestão dos resíduos de construção civil			
Diretrizes - Resíduos Sujeitos à Logística Reversa	Programas	Metas	
D1 - Ampliação das cadeias e da eficiência operacional do sistema de logística reversa	P1 - Programa Direcionado ao Aperfeiçoamento dos Sistemas de Logística Reversa	100% de grupos de resíduos previstos nos incisos I a VI do Art. 33 da PNRS com sistema de logística reversa formalizado no Estado 100% dos resíduos englobados por instrumentos formais de logística reversa que estão sendo submetidos aos encaminhamentos adequados	** **
D2 - Fomentar a responsabilidade compartilhada e a logística reversa de produtos pós-consumo	P2 - Programa de Auxílio à Gestão e a Fiscalização dos Resíduos de Logística Reversa no Estado	100% de municípios que possuem algum tipo controle/fiscalização quanto aos sistemas de logística reversa nos seus territórios	**

5.3.3 Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú

Com horizonte de trabalho de 10 anos, entre os anos de 2018 e 2027, o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Bacias Contíguas, abrange os municípios de Camboriú e Balneário Camboriú. Conforme Figura 8 as ações foram elaboradas como ações de apoio, ações emergenciais e ações setoriais.

Ações de apoio relacionam-se às ações para ampliação dos conhecimentos sobre recursos hídrico; pesquisa, desenvolvimento e inovação; comunicação, capacitação e educação ambiental; fortalecimento institucional; implementação dos instrumentos de gestão; mecanismos econômicos e financeiros; e rede de monitoramento.

Com relação às ações emergenciais como Adequação e ampliação do monitoramento fluviométrico e de qualidade da água superficial; Planejamento, construção e operação do parque inundável multiuso na bacia do Rio Camboriú; Melhoria no sistema de esgotamento sanitário do município de Camboriú.

Para as ações setoriais estão previstas melhoria do Saneamento Básico; manejo rural; otimização do uso da água na irrigação; otimização do uso da água na indústria e melhoria do saneamento industrial; preservação, conservação e restauração de mananciais, áreas degradadas e de composição vegetal; e navegação, pesca e lazer.

Figura 8 – Estrutura das ações propostas



Fonte: Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina (2018)

6 PROPOSTA DE OBJETIVOS E METAS POR CENÁRIOS

Os objetivos e metas para o PMSB de Balneário Camboriú consideram a proposição de mecanismos de articulação e integração das políticas, programas e projetos de saneamento básico com as de outros setores correlacionados (saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, educação) visando a eficiência, a eficácia, e a efetividade das ações preconizadas. Além disso, neste plano são consideradas as diretrizes nacionais e os princípios fundamentais para o saneamento básico baseadas nas Leis nº 11.445/2007 e Lei nº 14.026/2020.

As propostas estarão dispostas conforme os três objetivos do Plano Municipal de Saneamento Básico de Balneário Camboriú:

- Universalização dos serviços de saneamento básico;
- Otimização operacional; e,
- Gestão e fiscalização dos serviços.

O primeiro objetivo visa a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, por meio da promoção da qualidade dos serviços e em consonância com a saúde pública e proteção ao meio ambiente. Para tanto, as metas estarão relacionadas ao incremento do acesso aos serviços, incluindo o tratamento dos esgotos e dos resíduos sólidos.

Relacionado a otimização operacional para o acompanhamento e melhoramento da prestação dos serviços: tem-se o fim da intermitência nos sistemas de abastecimento de água; à redução das perdas de água; o uso eficiente de energia elétrica; à garantia da qualidade da água de abastecimento; à inexistência de domicílios sem instalações hidrossanitárias; à redução dos impactos decorrentes de enchentes e inundações, dentre outras.

Já a gestão e fiscalização dos serviços está voltada para as ações de gerenciamento por parte das Secretarias Municipais e seus agentes executores, além do incremento de ações voltadas à educação ambiental e ações socioeducativas.

Os objetivos e metas serão apresentados por eixo do setor de saneamento básico com a justificativa do proposto, o indicador para medição dessa e as metas para o horizonte de planejamento.

Quando se pensa em prognóstico e em planejamento urbano, deve-se definir além das metas que serão alcançadas, os períodos em que estas deverão ser cumpridas. O ano

1 do planejamento é 2023 e o final 2042, completando o horizonte de planejamento de 20 anos. As metas são elencadas em imediatas, de curto, médio e longo prazos (Tabela 19).

Tabela 19 – Planejamento Estratégico, prazos de execução.

Prazo	Período	Ano
Imediato	até 3º ano	2023 a 2025
Curto	do 4º ao 8º ano	2026 a 2030
Médio	do 9º ao 12º ano	2031 a 2034
Longo	do 13º ao 20º ano	2035 a 2042

As metas serão apresentadas por meio dos dados do ano 1 de planejamento, ou seja, 2023, onde estão apresentados os dados próximos aos valores do diagnóstico, já que nesse momento o município estará em fase de adaptação para o novo planejamento, para então apresentar a evolução no final de cada período proposto (ano 3 – 2025; ano 8 – 2030; ano 12 – 2034; e ano 20 – 2042).

6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Para alcançar os objetivos definidos no PMSB de Balneário Camboriú foram propostas metas específicas para serem atingidas em um horizonte de 20 anos, considerando o proposto no Plano Nacional de Saneamento Básico, como apresentados no capítulo 1

OBEJTIVOS E METAS DE PLANOS CORRELATOS.

Os objetivos e metas serão apresentados a seguir, sendo que as metas possuirão um horizonte de tempo mensurável e um indicador de monitoramento definido. Cada objetivo possui uma justificativa para sua execução e para cada meta o limite em que devem ser executadas dentro de um prazo determinado: imediato, curto, médio ou longo prazo. O Quadro 5 apresenta os objetivos e as metas relacionados a abastecimento de água.

Quadro 5 - Objetivos e metas em abastecimento de água.

Abastecimento de Água	
Objetivo	1 - Universalização dos serviços
Metas	1.1 – Cobertura dos serviços
Objetivo	2 - Otimização operacional
Metas	2.1 - Hidrometração 2.2 - Redução de perdas no sistema de distribuição de água
Objetivo	3 - Gestão e fiscalização

Abastecimento de Água

Metas

- 3.1 - Monitoramento da qualidade da água distribuída
- 3.2 - Cadastro e controle do sistema de distribuição de água

Para cada meta serão analisados três cenários diferentes: tendencial, moderado e acelerado. No cenário tendencial mantém-se os dados de atendimento conforme o gerenciamento dos últimos cinco anos; no cenário moderado estima-se uma aceleração das metas, com tratamento racional das probabilidades; e no cenário acelerado apresenta-se o melhor para o município, sem considerar custos, com qualidade excepcional e em atendimento em um futuro breve.

6.1.1 Universalização dos serviços

O primeiro princípio fundamental da Lei 11.445/07 e de significativa importância no planejamento do saneamento em um município é a universalização dos serviços. Conforme lei, este princípio visa garantir a “*universalização do acesso e a efetiva prestação do serviço por meio da ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico*”.

Portanto, trata especificamente da oferta dos serviços por meio do atendimento à população. Neste sentido, define-se como meta única, a cobertura dos serviços. Como seu indicador, define-se o índice de atendimento de água utilizado pelo SNIS sob código IN055. O Quadro 6 apresenta o primeiro objetivo e sua meta, incluindo o indicador, além dos 4 anos que finalizam os períodos das metas emergenciais (ano 3), curto (ano 8), médio (ano 12) e longo prazo (ano 20) e, inclui o ano 1 do planejamento para melhor visualização da evolução proposta.

Quadro 6 – Meta de cobertura dos serviços de abastecimento de água

Objetivo

1 - Universalização dos serviços

Meta

1.1 - Cobertura dos serviços

Índice de atendimento de água (IN055)

Ano	População total	Cenário						
		Tendencial		Moderado		Acelerado		
	Hab.	Meta	Projeção	Meta	Projeção	Meta	Projeção	
1	2023	158.239	100%	158.239	100%	158.239	100%	158.239
3	2025	167.796	100%	167.796	100%	167.796	100%	167.796
8	2030	194.288	100%	194.288	100%	194.288	100%	194.288

Objetivo

1 - Universalização dos serviços

Meta

1.1 - Cobertura dos serviços

Índice de atendimento de água (IN055)

Ano	População total	Cenário					
		Tendencial		Moderado		Acelerado	
	Hab.	Meta	Projeção	Meta	Projeção	Meta	Projeção
12 2034	218.464	100%	218.464	100%	218.464	100%	218.464
20 2042	276.214	100%	276.214	100%	276.214	100%	276.214

O indicador relacionado à meta é obtido por meio da razão entre a população total atendida com abastecimento de água e a população total residente no município com abastecimento de água, segundo o IBGE. Dessa forma, vincula-se à meta a população total do município, excluindo-se a população flutuante. Naturalmente, este dado de população não é balizador para projetos de expansão do sistema que serão futuramente elaborados pela Emasa, que deverá seguir as normas técnicas de engenharia e incluir a população flutuante nos dimensionamentos e cálculos de projeto. Conforme alertado no item 4.3, outro dado para projetos que deverá ser utilizado com cautela é a informação de consumo por habitante, que, por utilizar a população residente no município e excluir a população flutuante, é superestimado.

Atualmente a cobertura do sistema é de 100% e deverá manter-se em todo o horizonte de planejamento.

6.1.2 Otimização operacional

A otimização operacional está relacionada com a operação propriamente dita, em que melhorias nas instalações visam aumentar a qualidade dos processos e tendo como resultados aumento de produção e ganhos relacionados.

Para otimização operacional do sistema de abastecimento de água de Balneário Camboriú, estabeleceu-se como metas a hidrometração e a redução de perdas no sistema de distribuição de água.

6.1.2.1 Hidrometração

O estabelecimento de meta de hidrometração é essencial para otimização operacional do sistema, uma vez que se relaciona diretamente ao consumo pelas unidades

e ao faturamento. Uma medição eficaz é essencial para controle de dados de produção, consumo e equilíbrio econômico.

O Quadro 7 apresenta a primeira meta alinhada ao objetivo de otimização operacional que tem como indicador a quantidade de ligações ativas de água em relação à quantidade de ligações ativas de água micromedidas, utilizado pelo SNIS sob código IN009.

Quadro 7 – Meta de hidrometração

Objetivo

2 - Otimização operacional

Meta

2.1 - Hidrometração

Quantidade de ligações ativas de água em relação à quantidade de ligações ativas de água micromedidas (IN009)

Ano	Ligações	Cenário						
		Tendencial		Moderado		Acelerado		
	Un.	Meta	Projeção	Meta	Projeção	Meta	Projeção	
1	2023	32.035	100%	32.035	100%	32.035	100%	32.035
3	2025	33.969	100%	33.969	100%	33.969	100%	33.969
8	2030	39.333	100%	39.333	100%	39.333	100%	39.333
12	2034	44.227	100%	44.227	100%	44.227	100%	44.227
20	2042	55.918	100%	55.918	100%	55.918	100%	55.918

O município já possui a totalidade das ligações ativas com hidrômetro e esta condição deverá ser mantida ao longo do horizonte do plano, com atenção ao prazo de validade dos equipamentos que deverão ser substituídos em prazo não superior a 5 anos ou conforme recomendação do fabricante.

Associado à macromedição, possibilitam o controle dos sistemas de abastecimento de água a partir de dados reais produzidos pelos equipamentos e são dados de entrada para otimização dos processos e melhoria de produtividade.

6.1.2.2 Redução de perdas no sistema de distribuição de água

O índice de perdas de água deve ser reduzido gradativamente, até atingir valores conforme Lei 11.445/07 alterada pela Lei 14.026/20. Soma-se à estas, a Portaria 490 de 22 de março de 2021, que estabelece os procedimentos gerais para cumprimento do índice de perdas de água e estabelece as metas que deverão ser atendidas pelos municípios. A portaria condiciona tais metas à alocação de recursos da união.

Conforme descrito no diagnóstico, os índices de perdas do sistema de abastecimento de água de Balneário Camboriú não condizem com a realidade e não podem ser

considerados para este estudo. Conforme relatos dos técnicos, os números são consideráveis, mas há necessidade de implementação no sistema de medição para produção de dados com maior precisão. Por este motivo, não se fez a projeção neste momento e as metas serão determinadas a partir das metas da Portaria 490/21, apresentadas no Quadro 8.

Quadro 8 – Meta de redução de perdas no sistema de distribuição de água

Objetivo

2 - Otimização operacional

Meta

2.2 - Redução de perdas no sistema de distribuição de água

Índice de perdas na distribuição, medido em percentual (IN049); e
Índice de perdas por ligação, medido em litros/ligação/dia (IN051)

Ano		Cenário					
		Tendencial		Moderado		Acelerado	
		Meta	Projeção (L/lig/d)	Meta	Projeção (L/lig/d)	Meta	Projeção (L/lig/d)
1	2023	38%	326	38%	326	38%	326
3	2025	36%	309	36%	309	36%	309
8	2030	32%	274	32%	275	32%	275
12	2034	26%	223	26%	223	26%	223
20	2042	26%	223	26%	223	26%	223

A portaria estabelece metas de redução em função de proporções específicas anuais aplicadas aos índices nacionais conforme SNIS. Os índices são os mesmos adotados para monitoramento da meta, o índice de perdas no sistema e o índice de perdas por ligação ativa. A média nacional do índice de perdas no sistema é de 40,1% e o índice de perdas por ligação ativa é de 343,4 L/lig.d no Brasil.

As metas propostas no Quadro são metas mínimas que deverão ser atendidas, entretanto, com a implementação de medidas de controle proporcionadas como aumento da macromedição, por exemplo, o município conseguirá produzir dados para quantificação precisa das perdas na distribuição e trabalhar de forma mais efetiva na redução dos índices. Em posse de dados precisos, as metas deverão ser analisadas quanto à necessidade de atualização a partir dos dados atuais.

6.1.3 Gestão e fiscalização

O objetivo de gestão e fiscalização vincula-se especificamente ao título. Tem a finalidade de propor melhorias na gestão administrativa, proporcionando construção de ferramentas gerenciais para controlar e proporcionar melhorias nos produtos e serviços.

Propõe-se duas metas visando o monitoramento da qualidade da água distribuída e o cadastro e controle do sistema de distribuição.

6.1.3.1 Monitoramento da qualidade da água distribuída

A meta de qualidade da água distribuída visa manter a qualidade da água para consumo humano, mensurada quanto à presença de coliformes fecais. Tem como objetivo o atendimento constante dos padrões de potabilidade definidos pelo Ministério da Saúde, atualmente regulamentado Portaria 888/21.

O Quadro 9 apresenta as metas de atendimento e tem o índice inicial o último valor obtido no ano de 2021, de 1%. As metas propõem redução em conformidade com os cenários.

Quadro 9 – Meta de monitoramento da qualidade da água distribuída

		Objetivo		
		3 - Gestão e fiscalização		
		Meta		
		3.1 - Monitoramento da qualidade da água distribuída		
		Análises de coliformes totais fora do padrão em relação ao total de análises de coliformes totais realizadas (IN084)		
Ano		Cenário		
		Tendencial	Moderado	Acelerado
		Meta	Meta	Meta
1	2023	1%	1%	1%
3	2025	0,6%	0,3%	0,0%
8	2030	0%	0%	0%
12	2034	0%	0%	0%
20	2042	0%	0%	0%

6.1.3.2 Cadastro e controle do sistema de distribuição de água

O cadastro de todas as unidades do sistema de forma georreferenciada, com medidas, diâmetros e profundidades é essencial para identificação de problemas, elaboração de estudos para propor melhorias, elaboração de projetos de expansão, entre outros. É imprescindível o cadastro atualizado para uma boa gestão da prestação de serviços. Atualmente, a Emasa possui cadastro do sistema de abastecimento de água, entretanto é antigo e desatualizado. Muitas obras de expansão foram realizadas e não agregadas ao banco de dados. Ademais, o cadastro atual é apenas linear, com baixa precisão e não apresenta dimensões e cotas reais.

Diante disso, as metas apresentadas no Quadro 10 partem de zero, pois entende-se que um banco de dados em plataforma SIG deve ser criado e alimentado com dados produzidos a partir de levantamentos topográficos.

Quadro 10 – Meta de cadastro e controle do sistema de distribuição de água

Objetivo

3 - Gestão e fiscalização

Meta

3.2 - Cadastro e controle do sistema de distribuição de água

Extensão de rede com cadastro revisado em relação ao total de rede existente

Ano	Extensão de rede km	Cenário						
		Tendencial		Moderado		Acelerado		
		Meta	Projeção	Meta	Projeção	Meta	Projeção	
1	2023	404	0%	0	0%	0	0%	0
3	2025	428	15%	64	40%	171	70%	300
8	2030	496	50%	248	100%	496	100%	496
12	2034	558	80%	446	100%	558	100%	558
20	2042	705	100%	705	100%	705	100%	705

6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Visando a universalização e melhorias na gestão e fiscalização dos serviços, foram propostas metas específicas para serem atingidas em um horizonte de 20 anos.

Os objetivos e metas serão apresentados a seguir, sendo que as metas possuirão um horizonte de tempo mensurável e um indicador de monitoramento definido. Cada objetivo possui uma justificativa para sua execução e para cada meta o limite em que devem ser executadas dentro de um prazo determinado: imediato, curto, médio ou longo prazo.

O Quadro 11 apresenta as metas relacionados a esgotamento sanitário.

Quadro 11 - Objetivos e metas em esgotamento sanitário.

Esgotamento Sanitário	
Objetivo	1 - Universalização dos serviços
Metas	1.1 - Cobertura dos serviços
Objetivo	3 - Gestão e fiscalização
Metas	3.1 - Monitoramento do esgoto tratado 3.2 - Cadastro e controle do sistema de esgotamento sanitário

Para cada meta serão analisados três cenários diferentes: tendencial, moderado e acelerado. No cenário tendencial mantém-se os dados de atendimento conforme o gerenciamento dos últimos cinco anos; no cenário moderado estima-se uma aceleração das metas, com tratamento racional das probabilidades; e no cenário acelerado apresenta-

se o melhor para o município, sem considerar custos, com qualidade excepcional e em atendimento em um futuro breve.

6.2.1 Universalização dos serviços

De suma importância no planejamento dos serviços de saneamento, a universalização visa a promoção do acesso à saneamento básico por todos os domicílios. Quando se trata de esgotamento sanitário, uma meta abrangente que comumente se trabalha em planejamento e gestão é a meta de cobertura dos serviços, que inclui toda a expansão necessária para oferta dos serviços.

Neste sentido, define-se como meta única para o objetivo de universalização em esgotamento sanitário, a cobertura dos serviços. Como seu indicador, define-se o índice de atendimento total de esgoto utilizado pelo SNIS sob código IN056. O Quadro 12 apresenta o primeiro objetivo e sua meta, incluindo o indicador, além dos 4 anos que finalizam os períodos das metas emergenciais (ano 3), curto (ano 8), médio (ano 12) e longo prazo (ano 20) e, inclui o ano 1 do planejamento para melhor visualização da evolução proposta.

Quadro 12 – Meta de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário

Objetivo								
1 - Universalização dos serviços								
Meta								
1.1 - Cobertura dos serviços								
Índice de atendimento total de esgoto (IN056)								
Ano	População total	Cenário						
		Tendencial		Moderado		Acelerado		
	Hab.	Meta	Projeção	Meta	Projeção (m/hab)	Meta	Projeção (m/hab)	
1	2023	158.239	95%	150.327	95%	150.327	95%	150.327
3	2025	167.796	97%	162.762	99%	166.118	100%	167.796
8	2030	194.288	100%	194.288	100%	194.288	100%	194.288
12	2034	218.464	100%	218.464	100%	218.464	100%	218.464
20	2042	276.214	100%	276.214	100%	276.214	100%	276.214

6.2.2 Gestão e fiscalização

A finalidade de gestão e fiscalização é de propor melhorias na gestão administrativa, proporcionando construção de ferramentas gerenciais para controlar e proporcionar melhorias nos serviços. Propõe-se duas metas visando o monitoramento do esgoto tratado e o cadastro e controle do sistema de esgotamento sanitário.

6.2.2.1 Monitoramento do esgoto tratado

O monitoramento do esgoto tratado é fundamental para controle dos impactos relacionados ao lançamento do efluente no corpo hídrico, o rio Camboriú. O controle é realizado pela Emasa e os resultados devem estar e devem se manter em conformidade com a legislação vigente em todo o horizonte de planejamento. O

Quadro 13 apresenta as metas em 100% que deverão ser mantidas nos anos que compõe o horizonte do planejamento.

Quadro 13 – Meta de monitoramento do esgoto tratado

Objetivo			
3 - Gestão e fiscalização			
Meta			
3.1 - Monitoramento do esgoto tratado			
Análises em conformidade com a legislação vigente em relação ao total de análises realizadas			
Ano	Cenário		
	Tendencial	Moderado	Acelerado
	Meta	Meta	Meta
1	2023	100%	100%
3	2025	100%	100%
8	2030	100%	100%
12	2034	100%	100%
20	2042	100%	100%

6.2.2.2 Cadastro e controle do sistema de esgotamento sanitário

O cadastro de todas as unidades do sistema de forma georreferenciada, com medidas, diâmetros e profundidades é essencial para identificação de problemas, elaboração de estudos para propor melhorias, elaboração de projetos de expansão, entre outros. É imprescindível o cadastro atualizado para uma boa gestão da prestação de serviços. Atualmente, a Emasa possui cadastro do sistema de esgotamento sanitário, entretanto está desatualizado. Obras de expansão foram realizadas e não agregadas ao banco de dados. Ademais, o cadastro atual é apenas linear, com baixa precisão e não apresenta dimensões e cotas reais. Não há cadastro das estações elevatórias de esgoto.

Diante disso, as metas apresentadas no

Quadro 14 partem de zero, pois entende-se que um banco de dados em plataforma SIG deve ser criado e alimentado com dados produzidos a partir de levantamentos topográficos.

Quadro 14 – Meta de cadastro e controle do sistema de esgotamento sanitário

Objetivo

3 - Gestão e fiscalização

Meta

3.2 - Cadastro e controle do sistema de esgotamento sanitário

Extensão de rede coletora com cadastro revisado em relação ao total de rede coletora existente

Ano	Extensão de rede km	Cenário						
		Tendencial		Moderado		Acelerado		
		Meta	Projeção	Meta	Projeção	Meta	Projeção	
1	2023	404	0%	0	0%	0	0%	0
3	2025	428	15%	64	40%	171	70%	300
8	2030	496	50%	248	100%	496	100%	496
12	2034	558	80%	446	100%	558	100%	558
20	2042	705	100%	705	100%	705	100%	705

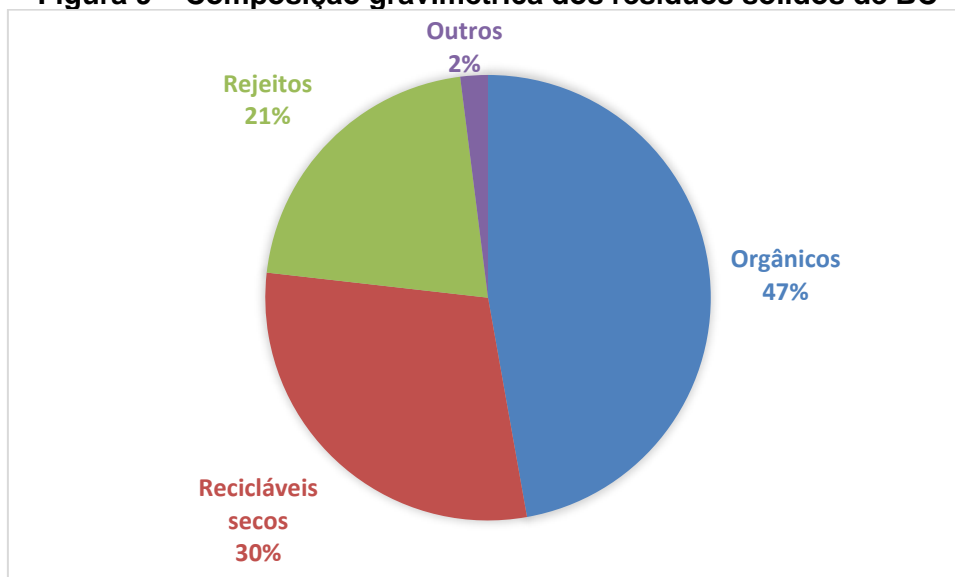
6.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, com concessão dos serviços para a Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda. Os serviços de manejo dos resíduos sólidos (coleta, transporte e disposição final) atende a toda a municipalidade, operando 24 horas por dia, 7 dias por semana. Há coleta seletiva de resíduos recicláveis assim como pontos de entrega voluntária, que recebem não somente os recicláveis como também resíduos de logística reversa e de construção civil.

Os serviços de limpeza urbana são realizados em todas as ruas pavimentadas, e com operação diferenciada nas principais ruas e avenidas do centro da cidade. Além da limpeza das ruas, estão contemplados no contrato de concessão os serviços de jardinagem das praças e passeios, limpeza das praias e limpeza e aeração da faixa de areia da praia Central.

Para o diagnóstico e levantamento de dados foram realizadas três gravimetrias para estudo de composição dos resíduos sólidos do município. Dados estão apresentados na Figura 9 indicando que no município 47% dos resíduos são orgânicos (passíveis de decomposição), 30% resíduos recicláveis (como papel, plástico, vidro e metal), 21% de rejeitos e 2% de outros (pilhas, baterias e remédios). Essa composição gravimétrica será considerada como padrão para o município, sendo utilizada para definição das metas.

Figura 9 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos de BC



Para o PMSB de Balneário Camboriú foram traçados três objetivos comuns aos quatro eixos, sendo a:

- Universalização dos serviços de saneamento básico;
- Otimização operacional; e,
- Gestão e fiscalização dos serviços.

Para alcançar esses objetivos foram elaboradas metas específicas para serem atingidas em um plano de horizonte de 20 anos, considerando o proposto no Plano Nacional de Saneamento Básico, no Plano Nacional de Resíduos Sólidos e no Plano Estadual de Resíduos Sólidos, como apresentados no capítulo 1

. OBJETIVOS E METAS DE PLANOS CORRELATOS

Os objetivos e metas serão apresentados abaixo, em um horizonte de tempo mensurável e um indicador de monitoramento definido. Cada objetivo possui uma justificativa para sua execução e para cada meta o limite em que devem ser executadas dentro de um prazo determinado: imediato, curto, médio ou longo prazo. O Quadro 15 apresenta os objetivos e metas relacionados a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Quadro 15 - Objetivos e Metas para Limpeza Urbana e Resíduos Sólidos

Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	
Objetivo	1. Universalização dos serviços
Metas	1.1 - Cobertura de coleta de resíduos sólidos urbanos; 1.2 - Cobertura de coleta seletiva de resíduos recicláveis; 1.3 - Coleta seletiva de resíduos orgânicos; 1.4 - Cobertura de serviço de limpeza urbana
Objetivo	2. Otimização operacional
Metas	2.1 - Recuperação da fração seca dos RSU, reduzindo a quantidade de resíduos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada; 2.2 - Reciclagem de RCC coletados
Objetivo	3. Gestão e fiscalização
Meta	3.1 - Existência de pontos de disposição inadequada de RSU; 3.2 - Educação ambiental; 3.3 - Inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; 3.4 - Sustentabilidade econômico-financeira; 3.5 - Recuperação e aproveitamento energético de biogás de RSU

Para cada meta serão estudados três cenários diferentes: tendencial, acelerado e moderado. No cenário tendencial mantém-se os dados de atendimento conforme o gerenciamento dos últimos cinco anos; no cenário acelerado apresenta-se o melhor para o município, sem considerar custos, com qualidade excepcional e em atendimento em um futuro breve; e no cenário moderado estão considerados os dados do cenário acelerado, porém com tratamento racional das probabilidades.

6.3.1 Universalização dos serviços

Sendo um dos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é realidade do município, que garante a todos os munícipes o acesso aos serviços.

As metas de universalização aqui traçadas, foram elaboradas relacionando-as às metas nacional e estadual considerando o nível de cobertura do serviço existente e a expansão da prestação dos serviços. Ainda está considerando a diretriz do Plansab que visa “*Buscar a universalização do acesso à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e promover a sua destinação final ambientalmente adequada*”.

Como meta indica-se a manutenção dos índices de coleta de resíduos sólidos urbanos, coleta seletiva dos resíduos recicláveis, e cobertura dos serviços de limpeza urbana. Ainda visando a universalização dos serviços, se faz necessário o acesso à coleta seletiva de resíduos orgânicos por todos os munícipes.

6.3.1.1 Cobertura de coleta dos resíduos sólidos urbanos

Esta meta objetiva a universalização dos serviços por meio da taxa de cobertura de coleta dos resíduos sólidos orgânicos (domiciliares, comerciais e públicos). Por resíduos sólidos orgânicos entende-se aqueles originários nas atividades diárias das residências como restos de comida, cascas de frutas e verduras, e por resíduos públicos são os produzidos nas atividades de limpeza urbana, como varrição, poda e limpeza de boca-de-lobo.

Foram propostos e analisados três diferentes cenários de projeção da cobertura de coleta dos resíduos sólidos orgânicos, em função do crescimento populacional e das etapas do planejamento, conforme as metas elencadas.

O SNIS – Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento, apresenta como indicador o índice IN015 que relaciona a “taxa de cobertura regular dos serviços de coleta de resíduos domésticos orgânicos em relação à população total do município”. Esse indicador também será utilizado para acompanhamento da meta proposta para o município.

No Quadro 16 estão apresentadas as metas por cenário, e nesse caso específico, devido ao município já ter atingido a universalização deste serviço, todos os cenários indicam projeções e metas iguais, que é a manutenção da universalização mantendo a taxa de cobertura da coleta de resíduos sólidos em 100%.

Quadro 16 – Meta de cobertura de coleta de resíduos sólidos urbanos

Objetivo								
1. Universalização dos serviços								
Meta								
1.1 - Cobertura de coleta de resíduos sólidos urbanos								

Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município (IN015)

Ano	População	Hab.	Cenário					
			Tendencial		Moderado		Acelerado	
			Meta	Projeção	Meta	Projeção	Meta	Projeção
1	2023	188.196	100%	188.196	100%	188.196	100%	188.196
3	2025	198.206	100%	198.206	100%	198.206	100%	198.206
8	2030	223.933	100%	223.933	100%	223.933	100%	223.933
12	2034	247.410	100%	247.410	100%	247.410	100%	247.410
20	2042	303.492	100%	303.492	100%	303.492	100%	303.492

6.3.1.2 Cobertura de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares secos

Ainda visando a universalização dos serviços tem-se a meta de realizar a manutenção da taxa de cobertura de coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis em

100%. Assim como na coleta de resíduos sólidos orgânicos, a coleta seletiva de resíduos recicláveis ocorre em todo o município, atingindo a totalidade da população residente. Por resíduos recicláveis estão os metais, plástico, vidro e papel; e por coleta seletiva entende-se a coleta realizada dos resíduos previamente segregados na fonte geradora.

Essa meta será avaliada por meio de indicador do SNIS (IN030) que relaciona a taxa de cobertura de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população total do município. Aqui também está definido independente do cenário escolhido, já que se mantém a meta de atendimento de 100% da população. No Quadro 17 é possível acompanhar em números a evolução do crescimento populacional com a manutenção da porcentagem de atendimento, independente do cenário escolhido.

Quadro 17 - Meta de cobertura de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares secos

Objetivo

1. Universalização dos serviços

Meta

1.2 - Cobertura de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares secos

Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município (IN030)

Ano	População	Cenário						
		Tendencial		Moderado		Acelerado		
	Hab.	Meta	Projeção	Meta	Projeção	Meta	Projeção	
1	2023	188.196	100%	188.196	100%	188.196	100%	188.196
3	2025	198.206	100%	198.206	100%	198.206	100%	198.206
8	2030	223.933	100%	223.933	100%	223.933	100%	223.933
12	2034	247.410	100%	247.410	100%	247.410	100%	247.410
20	2042	303.492	100%	303.492	100%	303.492	100%	303.492

6.3.1.3 Cobertura de serviço de limpeza urbana

A universalização dos serviços de limpeza urbana ocorrerá por meio da manutenção da taxa de cobertura de serviço de limpeza urbana, que será avaliada por meio de indicador que relaciona o número de vias atendidas pela quantidade total de vias do município. Independente do cenário escolhido, mantém-se a meta de atendimento de 100% da população.

Como serviço de limpeza urbana entende-se a varrição das ruas manual e mecanizada, limpeza de praias e feiras, bocas-de-lobo, roçada e manutenção de jardins e praças. A gestão dos resíduos sólidos domiciliares não está englobada nessa meta, já que possui metas próprias. No Quadro 18, assim como nos quadros anteriores, se mantém a meta de atendimento para 100% da população, independente do cenário escolhido.

Quadro 18 – Meta de cobertura de serviço de limpeza urbana

Objetivo

1. Universalização dos serviços

Meta

1.3 – Meta de cobertura de serviço de limpeza urbana

Percentual de vias atendidas pela quantidade total de vias do município

Ano	População	Cenário						
		Tendencial		Moderado		Acelerado		
	Hab.	Meta	Projeção	Meta	Projeção	Meta	Projeção	
1	2023	188.196	100%	188.196	100%	188.196	100%	188.196
3	2025	198.206	100%	198.206	100%	198.206	100%	198.206
8	2030	223.933	100%	223.933	100%	223.933	100%	223.933
12	2034	247.410	100%	247.410	100%	247.410	100%	247.410
20	2042	303.492	100%	303.492	100%	303.492	100%	303.492

6.3.1.4 Coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares orgânicos

Também visando a universalização dos serviços, onde se garante o acesso aos serviços, apresenta-se a meta que indica o aumento gradativo da taxa de cobertura de serviço de coleta seletiva de resíduos sólidos orgânicos, visando a recuperação da fração orgânica dos resíduos. Por resíduos sólidos orgânicos entende-se os restos de comidas, de cozinhas de restaurantes e lanchonetes, que podem efetivamente serem encaminhado para a compostagem, gerando adubo para ser utilizado em hortas e jardins.

Essa meta será avaliada por meio de indicador que relaciona o percentual da massa total destinada para tratamento biológico com relação à massa total coletada. Esta meta contribui para a redução de custos associados ao transporte e disposição final dos resíduos, bem como na redução de emissões de gases de efeito estufa. Com isso aumenta-se a vida útil do aterro já que esse material deixa de ser encaminhado para o aterramento e passa a virar adubo por meio do processo de compostagem.

O PLANARES prevê a recuperação de 13,5% da fração orgânica, em relação à massa total coleta de resíduos sólidos urbanos, até o ano de 2040. Para a região Sul do país, esse indicador espera atingir a meta de 18,1%. Ainda, no PERS a meta é de que 60% da população tenha acesso à coleta seletiva de resíduos sólidos orgânicos e que se reduza em até 40% a quantidade desse material encaminhado para os aterros sanitários, até 2040.

No início das atividades tem-se o desvio de 3%, equivalente a 5,16 t/dia ou 154,73 t/mês, consonante ao que está sendo proposto com a implantação do projeto piloto para coleta seletiva de resíduos orgânicos, conforme apresentado no Diagnóstico dos Resíduos Sólidos, com a distribuição de 100 bombonas com capacidade de 200 kg cada, em pontos específicos pré-determinados.

No cenário tendencial, após o período de adaptação, para o 3º ano de projeção tem-se o desvio de 5% dos resíduos sólidos orgânicos, com aumento gradativo conforme horizonte temporal, alcançando em 2042 a quantidade de 18% de desvio, indo de encontro a meta do PLANARES, desviando cerca de 1.275 t/mês de resíduos.

No cenário acelerado, o início das atividades de coleta seletiva de resíduos domiciliares orgânicos já atinge 15% e com o aumento gradual, tem-se em 2042 a projeção de 45%, ultrapassando em 5% a meta planejada no PERS, desviando o dobro da meta estipulada no cenário tendencial, aproximadamente 2.600 t/mês.

O cenário moderado inicia com 7% de desvio e finaliza com 35% no ano de 2042. Nesse cenário o aumento é mais substancial nos primeiros três anos de planejamento, alcançando os 10%, sendo 12,6 t de resíduos orgânicos por dia, 31 t/dia nos próximos cinco anos, 40,5 t nos quatro anos subsequentes e 69 t/dia nos anos finais desse plano.

Quadro 19 – Meta de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares orgânicos

Objetivo								
1. Universalização dos serviços								
Meta								
1.4 - Coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares orgânicos								
Percentual da massa total destinada para tratamento biológico								
Ano	Geração RSU (t/mês)	Cenário						
		Tendencial		Moderado		Acelerado		
		Meta	Projeção	Meta	Projeção	Meta	Projeção	
1	2023	5.158	3%	128,94	7%	361,04	10%	515,77
3	2025	5.411	5%	260,24	10%	506,65	15%	725,85
8	2030	6.113	7%	408,03	15%	805,96	18%	936,05
12	2034	6.754	10%	632,27	18%	1032,93	25%	1.412,81
20	2042	8.285	18%	1275,76	35%	2171,67	45%	2.594,22

6.3.2 Otimização operacional

A otimização operacional está relacionada com a operação dos serviços, em que a mudança no gerenciamento visa aumentar a qualidade dos serviços ofertados e aumento de produção, garantindo a eficácia nos resultados apresentados.

O objetivo de otimização operacional visa atender as metas nacional e estadual que estão relacionadas ao manejo e mercado de reciclagem dos resíduos secos (plástico, papel, metal e vidro), e à recuperação de resíduos da construção civil, garantido a destinação desse para locais ambientalmente adequados.

6.3.2.1 Recuperação da Fração Seca dos Resíduos Sólidos Urbanos

Por meio da otimização operacional, essa meta visa a recuperação da fração seca dos resíduos sólidos urbanos, reduzindo a quantidade de resíduos encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, contribuindo também para a diminuição da quantidade de material a ser aterrado. Por fração seca dos resíduos sólidos urbanos entende-se como os resíduos recicláveis como metal, vidro, plástico e papel.

Essa meta também será avaliada por meio de indicador do SNIS que relaciona a taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeito) em relação à quantidade total coletada (IN031).

O PLANARES tem como meta a recuperação de 20% dos reciclados secos, em relação à massa total coletada, até o ano de 2040. Para a região Sul a meta é mais ousada, prevendo a recuperação de 28,7% do material coletado.

No cenário tendencial mantém-se a taxa atual de 6% de recuperação de resíduos recicláveis, aumentando gradativamente, com maior ênfase para os últimos anos de horizonte de projeto, onde atinge os 28% previstos pelo PLANARES.

No cenário acelerado tem-se já nos três primeiros anos de projeto um aumento expressivo do material recuperado, dobrando valores atingidos atualmente, recuperando 14% do material reciclado em relação à massa total coletada. Nos próximos cinco anos de projeto aumenta-se expressivamente o material coletado, chegando a recuperar $\frac{1}{4}$ do material total coletado, e nos próximos quatro anos alcança-se a meta indicada para a região Sul, com 28% do material recuperado. Nos últimos anos de projeto os valores estão estabilizados, chegando em 2042 com 30% de material reciclável em relação ao material total coletado.

No cenário moderado entende-se que essa ampliação da taxa de recuperação precisa ser mais suavizada, visto que o aumento nos últimos anos no município já é um resultado super expressivo, com o aumento de 2 para 6% de recuperação. Com o trabalho de educação ambiental constante, a meta de taxa de recuperação foi estabelecida para 10% nos primeiros anos, momento em que as cooperativas e associações de catadores terão para se adequar ao volume excedente de material que irão receber. Nos próximos cinco anos intensifica-se então os trabalhos de educação ambiental alcançando 25% de recuperação no ano de 2034 e 30% no final do tempo de projeção, ano de 2042.

Quadro 20 – Meta de recuperação da fração seca dos RSU

Objetivo

2 - Otimização operacional

Meta

2.1 - Recuperação da fração seca dos RSU, reduzindo a quantidade de resíduos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada

Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total coletada (IN031)

Ano	Geração RSU (t/mês)	Cenário						
		Tendencial		Moderado		Acelerado		
		Meta	Projeção	Meta	Projeção	Meta	Projeção	
1	2023	5.158	6%	309	6%	309	8%	413
3	2025	5.411	6%	325	10%	541	14%	758
8	2030	6.113	8%	489	20%	1.223	24%	1.467
12	2034	6.754	14%	946	25%	1.689	28%	1.891
20	2042	8.285	28%	2.320	30%	2.486	30%	2.486

6.3.2.2 Reciclagem dos Resíduos de Construção Civil

A reciclagem de resíduos da construção civil está nas metas do PLANARES, onde apresenta como indicador o percentual de reaproveitamento dos resíduos da construção civil em relação à quantidade coletada. No município de Balneário Camboriú não há dados sobre a quantidade gerada de resíduos da construção civil, somente do que é destinado ao PEV. Assim, propõe-se que nos anos iniciais ocorra acompanhamento do resíduo total gerado, para que se possa realizar medições do reaproveitamento nos anos posteriores.

Após o período inicial de medição da quantidade de material gerado, dar-se-á início ao processo de recuperação desse material, por meio de usinas de reciclagem de resíduos da construção civil. No cenário tendencial, a partir do terceiro ano tem-se a recuperação de 25% do resíduo total coletado, aumentando gradualmente, conforme horizonte temporal, alcançando 50% no último ano de planejamento.

No cenário acelerado, a recuperação inicial é de 45% dos resíduos gerados, exigindo a instalação de uma usina de reciclagem de grande porte já no início do horizonte de projeto. No ano de 2042 estima-se a recuperação de 85% do material gerado.

No cenário moderando a escala de aumento da porcentagem de recuperação dos resíduos possui uma linha mais tênue, quando comparada ao cenário acelerado. Com um aumento percentual moderado ao longo dos anos, influencia diretamente no investimento moderado para aumento da capacidade de recuperação da usina. Independente do cenário almejado, há a indicação de reutilização desse material em obras públicas de terraplanagem e afins.

Quadro 21 – Meta de reciclagem de resíduos da construção civil

Objetivo

1. Universalização dos serviços

Meta

2.3 - Reciclagem de RCC coletados

Percentual de recuperação de RCC em relação à quantidade coletada

Ano	Cenário			
	Tendencial	Moderado	Acelerado	
	Meta	Meta	Meta	
1	2023	Medição inicial	Medição inicial	Medição inicial
3	2025	Mínimo 25%	Mínimo 35%	Mínimo 45%
8	2030	30%	45%	50%
12	2034	40%	55%	65%
20	2042	50%	65%	85%

6.3.3 Gestão e fiscalização

Com metas gerenciais, com foco nas ações do governo municipal e da empresa concessionária dos serviços, propõe-se metas de fiscalização, de educação ambiental, relacionadas com as cooperativas e com a autossuficiência dos serviços prestados. Todas essas metas estão de acordo com o PLANSAB, PLANARES e o PERS.

6.3.3.1 Existência de Pontos de Disposição Inadequada de RSU

Ainda que no município de Balneário Camboriú os serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana estejam universalizados, no diagnóstico foram apontados pontos de disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos, tanto orgânicos, recicláveis secos, perigosos, como de resíduos da construção civil. Como meta para essa situação indica-se a erradicação desses pontos no prazo imediato, até o 3º ano de planejamento. Na falta de indicador específico, entende-se que a existência de pontos irregulares precisa ser interpretada sempre com a resposta negativa.

Quadro 22 – Meta de existência de pontos de disposição inadequada de RSU

Objetivo

3 - Gestão e fiscalização

Meta

3.1 - Existência de pontos de disposição inadequada de RSU

Número de pontos de descarte clandestino de resíduos pela existência total de vias em Km

6.3.3.2 Educação Ambiental

O PLANARES (2022) indica como diretriz a “*Promoção de educação ambiental voltada a não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos*”. Ações de

educação ambiental necessitam ser constantes, incluídas no calendário das escolas públicas e privadas, e com projetos que visam alcançar o público adulto. Na falta de indicador específico, entende-se que a existência da educação ambiental precisa ser interpretada sempre com a resposta positiva, assim como apresentado no SNIS, que utiliza o índice PO067 para acompanhamento dessa atividade, conforme apresentado no Quadro 23

Quadro 23 – Meta de educação ambiental

Objetivo
3 - Gestão e fiscalização
Meta
3.2 - Educação ambiental
Existência de educação ambiental (PO067)

6.3.3.3 Inclusão Social dos Catadores

Para a promoção e inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, entende-se a formalização do contrato com cooperativas e associações de catadores para a prestação do serviço de manejo de materiais recicláveis, diretriz essa constante no PLANARES (2022). A formalização destes contratos reduz a insegurança e a vulnerabilidade deste grupo e garante a sua emancipação e profissionalização, com a melhoria do serviço e a devida remuneração. Destaca-se a necessidade de medição inicial para atribuição de prazos, tendo em vista que o presente planejamento não possui dados quantitativos de trabalhadores autônomos.

A formalização da contratação de cooperativas e associações de catadores está prevista para a manutenção, gestão e operação das atividades que serão realizadas no Centro de Valorização de Materiais (CVM), que está sendo implantado em terreno imediato ao aterro sanitário da Canhanduba, em Itajaí. Na falta de indicador específico, entende-se que a existência de contrato específico precisa ser interpretada sempre com a resposta positiva.

Quadro 24 - Meta de inclusão social dos catadores

Objetivo
3 - Gestão e fiscalização
Meta
3.3 - Inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis
Formalizar contrato com cooperativas e associações de catadores para prestação de serviço de manejo de materiais recicláveis

6.3.3.4 Sustentabilidade Econômico-Financeira

Meta relacionada com a cobrança pela execução dos serviços referentes ao manejo dos resíduos sólidos, por meio da “taxa de coleta de lixo” – TCL, cobrada diretamente do usuário em boleto específico. Assim, esta meta municipal está relacionada à estabelecida no PLANARES (2022) que apresenta como meta a cobrança por serviços de RSU, sem vinculação ao Imposto Predial Territorial Urbano – IPTU.

O Decreto nº 10.936/2022 também destaca que a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos será assegurada por meio de instrumento de remuneração, com cobrança dos usuários, garantida a recuperação dos custos decorrentes da prestação dos serviços essenciais e especializados (Art. 30 § 1º). Na falta de indicador específico, entende-se que a existência da “taxa de coleta de lixo” precisa ser interpretada sempre com a resposta positiva, assim como apresentado no SNIS, que utiliza o índice IN005 para acompanhamento dessa atividade.

Quadro 25 – Meta de sustentabilidade econômico-financeira.

Objetivo
3 - Gestão e fiscalização
Meta
3.4 - Sustentabilidade econômico-financeira
Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU (IN005)

6.3.3.5 Recuperação e Aproveitamento Energético do Biogás

A recuperação e aproveitamento energético do biogás gerado a partir da decomposição da matéria orgânica é fundamental também para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa. É ação indicada no PLANARES, visando o abastecimento de até 9,5 milhões de residências no país. Com usina instalada e operando no aterro sanitário da Canhanduba, a meta é manter o potencial energético da Itajaí Biogás, independente do cenário escolhido.

Quadro 26 – Meta de recuperação e aproveitamento energético de biogás de RSU

Objetivo				
3 - Gestão e fiscalização				
Meta				
3.5 - Recuperação e aproveitamento energético de biogás de RSU				
Percentual do biogás reaproveitado para geração de energia pela fração de biogás coletado				
Ano	% Atual	Cenário		
		Tendencial	Moderado	Acelerado
		Meta	Meta	Meta

Objetivo

3 - Gestão e fiscalização

Meta

3.5 - Recuperação e aproveitamento energético de biogás de RSU

Percentual do biogás reaproveitado para geração de energia pela fração de biogás coletado

Ano	2023	% Atual	Cenário		
			Tendencial	Moderado	Acelerado
1	2023	100%	100%	100%	100%
3	2025	100%	100%	100%	100%
8	2030	100%	100%	100%	100%
12	2034	100%	100%	100%	100%
20	2042	100%	100%	100%	100%

6.3.4 Resultados esperados

Com a definição dos objetivos e metas para os serviços de manejo dos resíduos sólidos, o município contribuirá com o alcance das metas nacional e estadual, relacionadas especialmente aos princípios do PLANARES, apresentados no Art. 6º:

- I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII - gestão integrada de resíduos sólidos;
- VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis

e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;

XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

A Tabela 20 apresenta a quantidade de resíduos gerados nos próximos 20 anos e a quantidade encaminhada para destinação ambientalmente adequada conforme composição (rejeito, orgânico e reciclável) levando em consideração o alcance das metas traçadas para o município de Balneário Camboriú. A primeira coluna apresenta o ano em ocorrência; a segunda a população estimada; a terceira coluna (geração de RSU) é a geração de resíduos sólidos urbanos em toneladas por mês, independente da sua destinação final; quarta e quinta coluna estão relacionadas a destinação final dos resíduos orgânicos, que serão encaminhados para a biodecomposição, coletados de forma segregada, para atendimento à meta 6.3.1.4 Coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares orgânicos; as sexta e sétima colunas estão relacionadas com a destinação final dos resíduos recicláveis, encaminhado para o CVM, atendimento à meta 6.3.2.1 Recuperação da Fração Seca dos Resíduos Sólidos Urbanos; e a oitava coluna está apresentando o que efetivamente será encaminhado para o aterro sanitário, considerando a geração dos RSU menos as frações orgânica e de recicláveis.

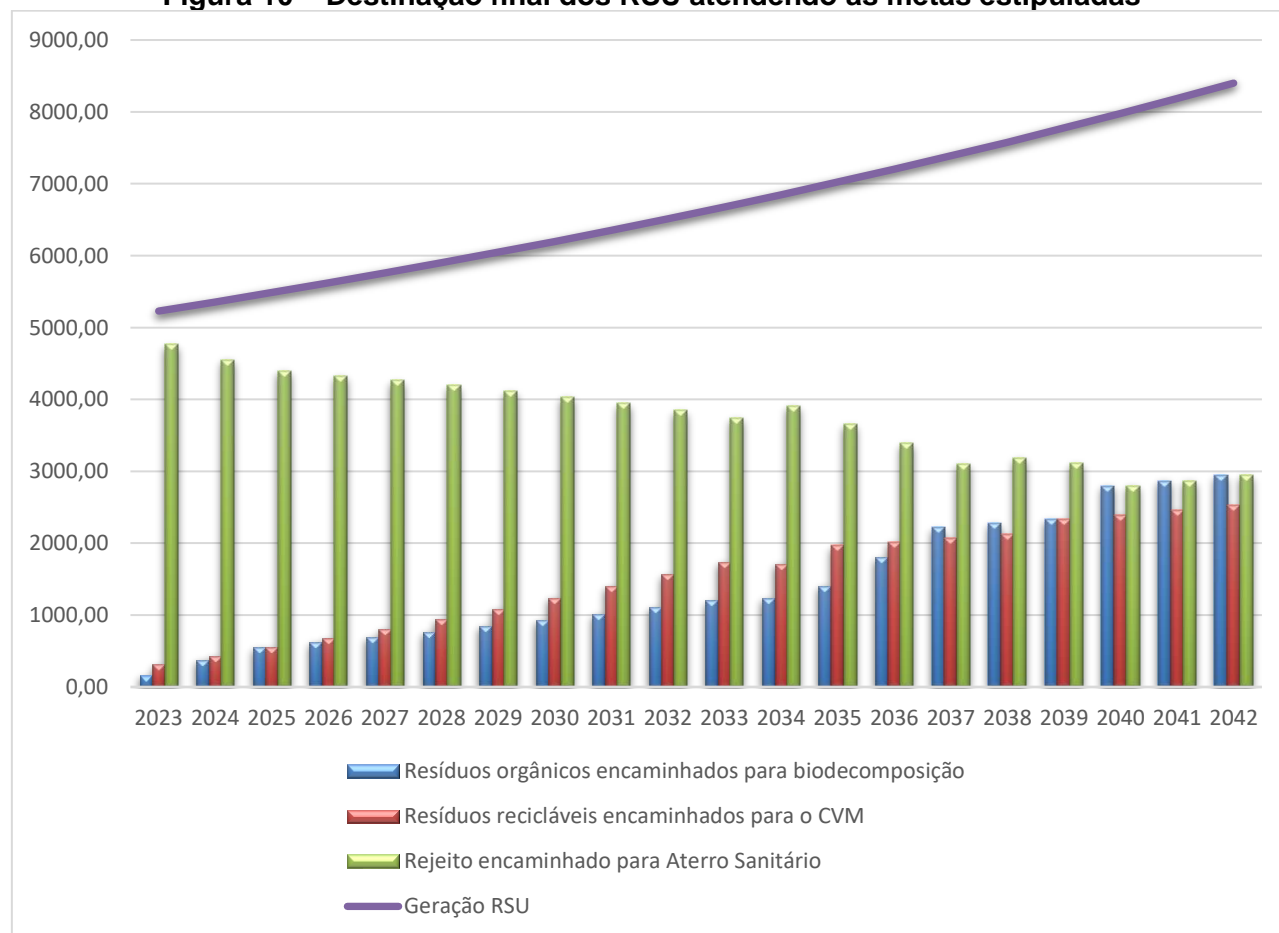
Tabela 20 – Geração e destinação conforme metas aplicadas

Ano	População (hab.)	Geração RSU (t/mês)	Geração e destinação conforme metas aplicadas				
			Resíduos orgânicos encaminhados para biodecomposição		Resíduos recicláveis encaminhados para o CVM		Rejeito encaminhado para Aterro Sanitário
			%	(t/mês)	%	(t/mês)	(t/mês)
2023	188.926	5.229,30	3%	156,88	6%	313,76	4.758,66
2024	193.498	5.355,85	7%	374,91	8%	428,47	4.552,48
2025	198.206	5.486,17	10%	548,62	10%	548,62	4.388,94
2026	203.054	5.620,37	11%	618,24	12%	674,44	4.327,68
2027	208.047	5.758,56	12%	691,03	14%	806,20	4.261,33
2028	213.188	5.900,86	13%	767,11	16%	944,14	4.189,61
2029	218.482	6.047,39	14%	846,63	18%	1.088,53	4.112,22
2030	223.933	6.198,28	15%	929,74	20%	1.239,66	4.028,88
2031	229.547	6.353,67	16%	1.016,59	22%	1.397,81	3.939,27
2032	235.328	6.513,67	17%	1.107,32	24%	1.563,28	3.843,07
2033	241.280	6.678,44	18%	1.202,12	26%	1.736,39	3.739,93
2034	247.410	6.848,11	18%	1.232,66	25%	1.712,03	3.903,42

Ano	População (hab.)	Geração RSU (t/mês)	Geração e destinação conforme metas aplicadas				
			Resíduos orgânicos encaminhados para biodecomposição		Resíduos recicláveis encaminhados para o CVM		Rejeito encaminhado para Aterro Sanitário
			%	(t/mês)	%	(t/mês)	(t/mês)
2035	253.722	7.022,83	20%	1.404,57	28%	1.966,39	3.651,87
2036	260.223	7.202,74	25%	1.800,69	28%	2.016,77	3.385,29
2037	266.916	7.388,01	30%	2.216,40	28%	2.068,64	3.102,97
2038	273.809	7.578,79	30%	2.273,64	28%	2.122,06	3.183,09
2039	280.906	7.775,25	30%	2.332,58	30%	2.332,58	3.110,10
2040	288.215	7.977,56	35%	2.792,14	30%	2.393,27	2.792,14
2041	295.742	8.185,88	35%	2.865,06	30%	2.455,76	2.865,06
2042	303.492	8.400,40	35%	2.940,14	30%	2.520,12	2.940,14

Na Figura 10 é rerepresentado os dados acima, em forma de gráfico. Nota-se o aumento gradual do encaminhamento dos resíduos orgânicos para decomposição, e dos resíduos recicláveis para o Centro de Valorização de Materiais – CVM. Com isso, a quantidade de rejeitos encaminhados para o aterro sanitário da Canhanduba vai diminuindo conforme os anos, contribuindo para o aumento da vida útil do empreendimento.

Figura 10 – Destinação final dos RSU atendendo às metas estipuladas



6.4 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Com o intuito de propor metas para universalização e gestão e fiscalização, foram propostas estimativas de evolução específicas para serem atingidas em um horizonte de 20 anos.

Serão propostos programas, projetos e ações para atender os três objetivos propostos neste PMSB, a serem apresentados na próxima etapa do planejamento. Em drenagem propõe-se meta única para universalização ligada à cobertura dos serviços e para gestão e fiscalização, o cadastro e controle do sistema de drenagem. As metas possuem um horizonte de tempo mensurável e um indicador de monitoramento definido, proposta dentro de um prazo determinado: imediato, curto, médio ou longo prazo.

O Quadro 27 apresenta os objetivos e metas relacionados a drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Quadro 27 - Objetivos e metas em drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	
Objetivo	1 - Universalização dos serviços
Metas	1.1 - Cobertura dos serviços
Objetivo	3 - Gestão e fiscalização
Metas	3.1 - Cadastro e controle do sistema de drenagem de águas pluviais

Para as metas serão analisados três cenários diferentes: tendencial, moderado e acelerado. No cenário tendencial mantém-se os dados de atendimento conforme o gerenciamento dos últimos cinco anos; no cenário moderado estima-se uma aceleração das metas, com tratamento racional das probabilidades; e no cenário acelerado apresenta-se o melhor para o município, sem considerar custos, com qualidade excepcional e em atendimento em um futuro breve.

6.4.1 Universalização dos serviços

A universalização dos serviços visa a instalação de estruturas para atendimento à toda população. Quando se trata de drenagem urbana, a meta proposta é de cobertura dos serviços, com foco em pavimentação e execução de redes e galerias de drenagem de águas pluviais. Como indicador de monitoramento, define-se a extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos em relação à extensão total de vias públicas urbanas do município, o mesmo utilizado pelo SNIS sob código IN021.

O Quadro 28 apresenta o objetivo e sua meta, incluindo o indicador, além dos 4 anos que finalizam os períodos das metas emergenciais (ano 3), curto (ano 8), médio (ano 12) e longo prazo (ano 20) e, inclui o ano 1 do planejamento para melhor visualização da evolução proposta.

Quadro 28 – Meta de cobertura dos serviços de drenagem urbana

Objetivo

1 - Universalização dos serviços

Meta

1.1 - Cobertura de vias públicas com redes ou canais subterrâneos

Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos em relação à extensão total de vias públicas urbanas do município (IN021)

Ano	Vias públicas	km	Cenário					
			Tendencial		Moderado		Acelerado	
			Meta	Projeção	Meta	Projeção	Meta	Projeção
1	2023	300	80%	240	80%	240	80%	240
3	2025	310	85%	264	85%	264	100%	264
8	2030	350	90%	315	95%	315	100%	315
12	2034	380	100%	380	100%	380	100%	380
20	2042	400	100%	400	100%	400	100%	400

A informação de vias públicas utilizada parte de dado informado ao SNIS para o ano de 2020. Conforme exposto no diagnóstico, esta informação se mostra imprecisa e variável ao analisar outras fontes, como cadastro de vias em bancos de dados do município ou de dados abertos como *open street view*. Há de se entender que, neste momento, a projeção trata-se de uma estimativa para visualização do avanço das metas, na qual estas devem ser acompanhadas para efetivamente proporcionar o avanço da prestação de serviços.

6.4.2 Gestão e fiscalização

A finalidade de gestão e fiscalização é de propor melhorias na gestão administrativa, proporcionando construção de ferramentas gerenciais para controlar e proporcionar melhorias nos serviços. Propõe-se como meta única o cadastro e controle do sistema de drenagem de águas pluviais (Quadro 29).

Quadro 29 – Meta de cadastro e controle do sistema de drenagem urbana

Objetivo

3 - Gestão e fiscalização

Meta

3.1 - Cadastro e controle do sistema de drenagem de águas pluviais

Extensão de estruturas (redes e galerias) com cadastro revisado em relação ao total de estruturas (redes e galerias) existentes

Ano	Redes e galerias	Cenário						
		Tendencial		Moderado		Acelerado		
		Meta	Projeção	Meta	Projeção	Meta	Projeção	
	km							
1	2023	240	20%	48	20%	48	20%	48
3	2025	264	40%	105	50%	132	70%	184
8	2030	315	70%	221	80%	252	100%	315
12	2034	380	100%	380	100%	380	100%	380
20	2042	400	100%	400	100%	400	100%	400

O objetivo é que o município disponha de cadastro atualizado do sistema de drenagem de águas pluviais. As informações de projeção são estimadas, justamente por não se saber com precisão qual a extensão do sistema de drenagem atual.

6.5 CENÁRIO ESCOLHIDO

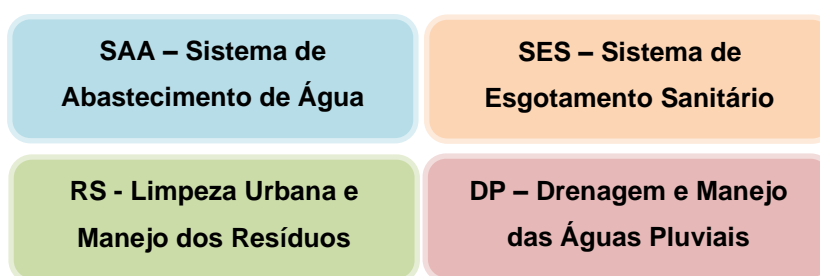
Os serviços de saneamento do município de Balneário Camboriú, de forma geral, possuem índices bastante avançados quando se compara demais municípios do Brasil e de Santa Catarina. Conforme apresentado no diagnóstico, há situações a melhorar tanto em medidas estruturais quanto relacionadas à gestão e, neste sentido, que se apresentaram objetivos e metas a serem cumpridas a partir de diferentes cenários. Estes, serão a base para a etapa seguinte que será apresentada com a definição dos programas, projetos e ações para serem implementadas nos próximos 20 anos. Somente com um plano de ação sólido, serão obtidos os avanços vislumbrados pela gestão municipal e pela população.

Há diferentes velocidades para chegar no objetivo desejado e a questão temporal define os cenários do planejamento. Tendo em vista os aspectos econômicos a que se relacionam as ações em saneamento, de alto valor agregado, propõe-se que nos quatro eixos do saneamento sejam adotados o cenário MODERADO para definição temporal quanto ao atendimento das metas e à implementação das ações.

7 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Utilizando-se da metodologia proposta pelo Ministério das Cidades (2015), aplica-se para cada eixo do saneamento uma codificação sequencial, com cores específicas, conforme Figura 11. As metas estão embasadas nos pressupostos estabelecidos pela legislação, equiparada com a realidade local do município, incluindo ou excluindo tópicos que estejam conectados com os anseios do município em promover a mudança da realidade em busca de uma melhor qualidade de vida a sua população.

Figura 11 – Codificação dos eixos



Cada programa, projeto e ação descrito neste plano, deverá ser executada pelo responsável pela prestação de serviço, mediante elaboração de projeto executivo, quando couber, a fim de obter o valor a ser investido com precisão. Os projetos deverão ser elaborados seguindo as normas técnicas específicas e deverão ser aprovados pelo município em todas as situações e aprovados pelo órgão licenciador, quando aplicável licenciamento.

No Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB, está disposto que “por meio de planilhas, serão apresentadas as propostas, a metodologia de hierarquização das propostas e a programação de execução do PMSB. Esta forma de organização é importante para que cada ação possa ser avaliada segundo o que foi programado e o que foi efetivamente executado, com espaço para a identificação das dificuldades enfrentadas”.

Na planilhização será possível indicar o *status* do andamento de cada projeto, verificando o atingimento do objetivo e das metas deste. Também será possível identificar possíveis problemas e dificuldades no andamento das ações, e assim justificar os motivos, destacando os responsáveis (FUNDO NACIONAL DE SAÚDE, 2019).

O total de programas e projetos previstos para cada setor de saneamento básico estão apresentadas no Quadro 30. A descrição detalhada dos programas, projetos e ações estará apresentada nos documentos que seguem, e são necessárias para atingir os

objetivos e as metas, de modo compatível com o plano plurianual e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento (BRASIL, 2007).

Quadro 30 - Propostas do PMSB

Componente	Nº de programas	Nº de projetos	Tempo para cumprimento (anos)
Abastecimento de água	6	10	20
Esgotamento Sanitário	3	7	20
Resíduos Sólidos	11	14	20
Drenagem Urbana	6	13	20
Total	26	44	20

Por programa, entende-se como o conjunto de projetos articulados entre si e elaborados para atingir uma meta específica, criando um pacote coeso de trabalho.

Já o projeto é o esforço temporário empreendido para criar um resultado exclusivo. Esse geralmente envolve uma equipe multidisciplinar e está limitado a fatores críticos como tempo, custo e recurso, e com prazo específico.

Os programas, projetos e ações devem contemplar, dentre outras, as seguintes temáticas:

- (i) promoção do direito humano à água e aos serviços de esgotamento sanitário;
- (ii) promoção do direito à cidade;
- (iii) promoção da saúde e a qualidade de vida;
- (iv) promoção da sustentabilidade ambiental; e
- (v) eficiência, eficácia e melhoria da qualidade da gestão e da prestação dos serviços.

7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PMSB EM REVISÃO

O PMSB em processo de revisão, apontou como meta a “Manutenção de atendimento de 100% da área urbana, considerando sistema em funcionamento das Praias Agrestes” e para tanto elaborou cinco programas:

- Programa de ampliação, manutenção e melhoria do sistema de abastecimento de água;
- Programa de proteção e revitalização de mananciais;
- Programa de melhorias na captação;
- Programa de controles de perdas;

- Programa de alternativa de nova fonte de captação para o sistema de abastecimento de água.

Junto aos programas foram elaborados projetos e ações para a realização desses, com previsão de investimento e prazo de execução. Porém, não houve acompanhamento dos programas elaborados, não sendo então possível a indicação de atendimento ou não ao planejado.

PLANO PLURIANUAL DE BC – 2022 A 2025

O Plano Plurianual foi instituído pela Constituição Federal por meio do Art. 165 e estabelece as diretrizes, objetivos e metas a serem seguidos pelo governo ao longo do período de quatro anos, começando no início do segundo ano do mandato do chefe do poder executivo e terminando no fim do primeiro ano de seu sucessor, de modo que haja continuidade do processo de planejamento. As ações de prazo imediato, que deverão ser cumpridas nos três primeiros anos do PMSB, devem estar de acordo também com as atividades do PPA.

No anexo da Lei nº 4.546/2021, que dispõe sobre o PPA para o quadriênio 2022-2025, estão dispostas as seguintes ações para o eixo de abastecimento de água:

- Construção de reservatório de água tratada;
- Ampliação e Melhorias do Sistema de Abastecimento de Água;
- Manutenção das Atividades do Programa Terra Limpa;
- Operação e Manutenção do Sistema de Água e Esgoto;
- Manutenção do Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú.

A seguir são apresentados os programas, projetos e ações elaborados para o cumprimento dos objetivos e metas municipal.

Em abastecimento de água, foram desenvolvidos 6 programas, que seguem nos tópicos 7.1.1 até 7.1.6. A síntese dos programas, projetos e ações, incluindo os somatórios de desembolsos estimados e respectivos prazos, seguem no item 7.1.7 - Cronograma físico-financeiro.

7.1.1 Programa AA-1.1 – Cobertura dos serviços

O programa AA-1.1 – cobertura dos serviços, é composto de dois projetos:

- AA-1.1.1: Expansão das estruturas do sistema de distribuição de água;

- AA-1.1.2: Ampliação da estação de tratamento de água.

7.1.1.1 AA 1.1.1 - Expansão das estruturas do sistema de distribuição de água

Visando a expansão das estruturas do sistema de distribuição de água, esse projeto está previsto para início no primeiro ano e finalização no último ano do horizonte de projeto. com ações de para execução de redes de distribuição de água, instalar uma adutora de água tratada na travessia do rio Camboriú, instalar rede de água no loteamento localizado na marginal da BR 101, e aumentar a capacidade de reservação de água tratada.

Quadro 31 - AA 1.1.1 - Expansão das estruturas do sistema de distribuição de água

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Título do projeto	Código
Expansão das estruturas do sistema de distribuição de água	AA 1.1.1
Vinculado ao programa:	
AA 1.1 - Cobertura dos serviços	
Prazo de execução:	Metas:
Imediato, curto, médio, longo	1.1 - Cobertura dos serviços
Ações:	Custo estimado por ação
1.1.1.1 - Execução de redes de distribuição de água	R\$ 2.000.000
1.1.1.2 - Adutora de água tratada - travessia do rio Camboriú	R\$ 1.500.000
1.1.1.3 - Rede de água no loteamento após a Arteris - BR-101	R\$ 2.220.000
1.1.1.4 - Expansão de reservação de água tratada em 5.000 m ³	R\$ 7.000.000
Indicadores:	
Taxa de domicílios urbanos abastecidos com água por rede de distribuição ou por poço ou nascente	
Responsável (eis):	
Emasa	
Equipe de trabalho:	
Emasa	
Orçamento do projeto	Origem do Recurso
R\$ 12.720.000	Prestador de serviços
Início 2023	Conclusão 2034

7.1.1.2 AA 1.1.2 - Ampliação da estação de tratamento de água

Para ampliação da estação de tratamento de água estão previstas duas ações de ampliação da capacidade produtiva do sistema gerador de cloro da ETA e de ampliação da capacidade de armazenamento e dosagem de produtos químicos na ETA, com previsão de execução ao longo dos 20 anos de horizonte de projeto.

Quadro 32 - AA 1.1.2 - Ampliação da estação de tratamento de água

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Título do projeto		Código	
Ampliação da estação de tratamento de água		AA 1.1.2	
Vinculado ao programa:			
AA 1.1 - Cobertura dos serviços			
Prazo de execução:		Metas:	
Imediato, curto, médio, longo		1.1 - Cobertura dos serviços	
Ações:		Custo estimado por ação	
1.1.2.1 - Ampliação da Capacidade Produtiva do Sistema Gerador de Cloro da ETA		R\$	1.200.000
1.1.2.2 - Ampliação da Capacidade de Armazenamento e dosagem de produtos Químicos - ETA		R\$	1.200.000
Indicadores:			
Responsável (eis):			
Emasa			
Equipe de trabalho:			
Emasa			
Orçamento do projeto		Origem do Recurso	
R\$ 2.400.000		Prestador de serviços	
Início	2023	Conclusão	2042

7.1.2 Programa AA 2.1 – Melhorias Operacionais

Com o objetivo de melhorias operacionais, este programa prevê 2 projetos, conforme seguem:

- AA 2.1.1 – Manutenção, adequação ou substituição de estruturas do sistema de distribuição de água;
- AA 2.1.2 - Manutenção, adequação ou substituição de estruturas da estação de tratamento de água

7.1.2.1 AA 2.1.1 - Manutenção, adequação ou substituição de estruturas do sistema de distribuição de água

Vinculados ao programa de melhorias operacionais, estão previstas nove ações para a execução desse projeto como de adequações e substituições das redes de distribuição de água, adequações e substituições de unidades de reservação de água tratada, reparo nos filtros 3 e 4 da ETA, adequação das unidades de filtração da ETA, adequações e substituição das adutoras de água tratada, adequação da cada de química da ETA, aquisição de conjuntos motobombas, motores elétricos e peças para manutenção, obras de melhorias em *boosters* e reservatórios, além da locação de equipamentos para todas as

ações. Esse projeto está previsto para ser operado ao longo dos 20 anos de horizonte de projeto desse PMSB.

Quadro 33 - AA 2.1.1 - Manutenção, adequação ou substituição de estruturas do sistema de distribuição de água

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Título do projeto	Código
Manutenção, adequação ou substituição de estruturas do sistema de distribuição de água	AA 2.1.1
Vinculado ao programa:	
AA 2.1 - Melhorias operacionais	
Prazo de execução:	Metas:
Imediato, curto, médio, longo	
Ações:	Custo estimado por ação
2.1.1.1 - Adequações e substituições das redes de distribuição de água	R\$ 42.139.009
2.1.1.2 - Adequações e substituições de unidades de reservação de água tratada	R\$ 11.000.000
2.1.1.3 - Reparo nos Filtros 3 e 4 da ETA	R\$ 300.000
2.1.1.4 - Adequação das unidades de filtração da ETA - execução do Projeto Hidrosan	R\$ 5.000.000
2.1.1.5 - Adequações e substituições das adutoras de água tratada	R\$ 26.562.726
2.1.1.6 - Adequação da casa de Química - ETA	R\$ 600.000
2.1.1.7 - Aquisição de Conjuntos Motobombas, Motores Elétricos e peças para manutenção	R\$ 26.250.000
2.1.1.8 - Obras de melhorias em boosters e reservatórios	R\$ 682.500
2.1.1.9 - Locação de equipamentos	R\$ 1.365.000
Indicadores:	
Extensão de rede com cadastro revisado (%)	
Responsável (eis):	
Emasa	
Equipe de trabalho:	
Emasa	
Orçamento do projeto	Origem do Recurso
R\$ 113.899.235	Prestador de serviços
Início 2023	Conclusão 2042

7.1.2.2 AA 2.1.2 - Manutenção, adequação ou substituição de estruturas da estação de tratamento de água

Também visando melhorias operacionais, o projeto de manutenção, adequação ou substituição de estruturas da estação de tratamento de água está distribuído em seis ações, a saber: adequação e substituição de unidades da captação de água bruta, adequações e substituições de unidades da ETA, manutenção preventiva/corretiva em eletromecânica, telemetria, subestações e geradores, aquisição de equipamentos para infraestrutura elétrica e obras de melhorias. A prestação desse projeto está como permanente, ao longo dos 20 anos de horizonte de projeto.

Quadro 34 - AA 2.1.2 - Manutenção, adequação ou substituição de estruturas da estação de tratamento de água

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Título do projeto	Código
Manutenção, adequação ou substituição de estruturas da estação de tratamento de água	AA 2.1.2
Vinculado ao programa:	
AA 2.1 - Melhorias operacionais	
Prazo de execução:	Metas:
Imediato, curto, médio, longo	
Ações:	Custo estimado por ação
2.1.2.1 - Adequações e substituições de unidades da captação de água bruta	R\$ 11.000.000
2.1.2.3 - Adequações e substituições de unidades da Estação de Tratamento de Água (ETA)	R\$ 12.341.450
2.1.2.4 - Manutenção preventiva/corretiva em: eletromecânica, telemetria, subestações e geradores	R\$ 27.500.000
2.1.2.5 - Aquisição de Equipamentos para infraestrutura elétrica	R\$ 238.875.000
2.1.2.6 - Obras de melhorias	R\$ 1.365.000
Indicadores:	
Responsável (eis):	
Emasa	
Equipe de trabalho:	
Emasa	
Orçamento do projeto	Origem do Recurso
R\$ 291.081.450	Prestador de serviços
Início 2023	Conclusão 2042

7.1.3 Programa AA 2.2 - Aumento na segurança hídrica (ISH-H)

Com o objetivo de melhorias operacionais, este programa prevê 2 projetos:

- AA 2.2.1 – Parque inundável
- AA 2.2.2 – Produtor de água

7.1.3.1 AA 2.2.1 - Parque inundável

Vinculado ao programa que visa o aumento da segurança hídrica, o projeto do Parque Inundável está em processo de elaboração e envolve os municípios de Balneário Camboriú e Camboriú, municípios da bacia hidrográfica do rio Camboriú.

Quadro 35 - AA 2.2.1 - Parque inundável

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Título do projeto	Código
Parque inundável	AA 2.2.1
Vinculado ao programa:	
AA 2.2 - Aumento na segurança hídrica (ISH-H)	
Prazo de execução:	Metas:
Imediato, curto, médio, longo	
Ações:	Custo estimado por ação
AA 2.2.1 - Parque inundável	R\$ 200.540.000
Indicadores:	
Responsável (eis):	
Emasa	
Equipe de trabalho:	
Emasa	
Orçamento do projeto	Origem do Recurso
R\$ 200.540.000	Prestador de serviços
Início 2023	Conclusão 2034

7.1.3.2 AA 2.2.2 - Produtor de água

Ainda vinculado ao programa de aumento na segurança hídrica, a manutenção do Projeto Produtor de Água PdA é prevista como execução contínua, com as doze ações descritas no Quadro 36.

Quadro 36 - AA 2.2.2 - Produtor de água

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Título do projeto	Código
Produtor de água	AA 2.2.2
Vinculado ao programa:	
AA 2.2 - Aumento na segurança hídrica (ISH-H)	
Prazo de execução:	Metas:
Imediato, curto, médio, longo	
Ações:	Custo estimado por ação
2.2.2.1 - Ampliar adesão de proprietários rurais no Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú (PdA)	R\$ 1.686.300
2.2.2.2 - Ampliar estrutura de execução e apoio do PdA Camboriú	R\$ -
2.2.2.3 - Ampliar área de floresta conservada no PdA Camboriú	R\$ -
2.2.2.4 - Ampliar área de restauração no PdA Camboriú	R\$ -
2.2.2.5 - Ampliar práticas sustentáveis incluídas no PdA que também contribuem para proteção do manancial (ex: saneamento rural, produção orgânica, RPPN, etc.)	R\$ -
2.2.2.6 - Implantar ações nas propriedades rurais inscritas no PdA (cercamento, manutenção, etc.)	R\$ 12.967.647
2.2.2.7 - Realizar periodicamente o monitoramento ecológico (flora) das áreas do PdA	R\$ 400.000
2.2.2.8 - Realizar periodicamente o monitoramento hidrológico	R\$ 400.000
2.2.2.9 - Realizar periodicamente o monitoramento da fauna	R\$ 400.000
2.2.2.10 - Realizar periodicamente o monitoramento socioeconômico	R\$ 160.000
2.2.2.11 - Realizar avaliação dos resultados do PdA	R\$ -
2.2.2.12 - Implantar programa de educação ambiental dentro do PdA	R\$ -
Indicadores:	
Responsável (eis):	
Emasa	
Equipe de trabalho:	
Emasa	
Orçamento do projeto	Origem do Recurso
R\$ 16.013.947	Prestador de serviços
Início 2023	Conclusão 2042

7.1.4 Programa AA 3.1 - Gestão e Fiscalização

Com o objetivo de promover gestão e fiscalização, este programa prevê 2 projetos, conforme:

- AA 3.1.1 - Monitoramento da qualidade da água distribuída
- AA 3.1.2 – Cadastro e controle do sistema de distribuição de água

7.1.4.1 AA 3.1.1 - Monitoramento da qualidade da água distribuída

Vinculado ao programa de gestão e fiscalização, o projeto de monitoramento da qualidade da água distribuída está previsto ser realizado em cinco ações com o projeto de

laboratório de análises, reforma e adequações dos laboratórios de análises da ETA, aquisição de equipamentos para o laboratório de água, padronização de pontos de qualidade de coletas de ruas, e monitoramento *on line* dos parâmetros de qualidade da água pós tratamento.

Quadro 37 - AA 3.1.1 - Monitoramento da qualidade da água distribuída

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Título do projeto	Código
Monitoramento da qualidade da água distribuída	AA 3.1.1
Vinculado ao programa:	
AA 3.1 - Gestão e Fiscalização	
Prazo de execução:	Metas:
Imediato, curto, médio, longo	
Ações:	Custo estimado por ação
3.1.1.1 - Projeto de laboratório de análises	R\$ 180.000
3.1.1.2 - Reforma e adequações dos Laboratórios de Análises - ETA	R\$ 300.000
3.1.1.3 - Aquisição de Equipamentos para o Laboratório de Água	R\$ 800.000
3.1.1.4 - Padronização de Pontos de Qualidade de Coletas de Rua	R\$ 450.000
3.1.1.5 - Monitoramento on line dos parâmetros de qualidade da água pós tratamento pela ETE	R\$ 1.200.000
Indicadores:	
Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais	
Responsável (eis):	
Emasa	
Equipe de trabalho:	
Emasa	
Orçamento do projeto	Origem do Recurso
R\$ 2.930.000	Prestador de serviços
Início 2023	Conclusão 2034

7.1.4.2 AA 3.1.2 - Cadastro e controle do sistema de distribuição de água

Ainda vinculado ao programa de gestão e fiscalização, o projeto de cadastro e controle do sistema de distribuição de água é de caráter permanente, com a realização de três ações: implantação de distritos de medição e controle do sistema de abastecimento de água, reforma e adequações do Centro de Controle Operacional da ETA e aquisição de equipamentos de automação e controle.

Quadro 38 - AA 3.1.2 - Cadastro e controle do sistema de distribuição de água

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Título do projeto		Código	
Cadastro e controle do sistema de distribuição de água		AA 3.1.2	
Vinculado ao programa:			
AA 3.1 - Gestão e Fiscalização			
Prazo de execução:		Metas:	
Imediato, curto, médio, longo			
Ações:		Custo estimado por ação	
3.1.2.1 - Implantação de Distritos de Medição e Controle do Sistema de Abastecimento de Água		R\$	3.500.000
3.1.2.2 - Reforma e adequações do CCO - ETA		R\$	300.000
3.1.2.3 - Aquisição de Equipamentos de Automação e Controle		R\$	5.250.000
Indicadores:			
Responsável (eis):			
Emasa			
Equipe de trabalho:			
Emasa			
Orçamento do projeto		Origem do Recurso	
R\$ 9.050.000		Prestador de serviços	
Início	2023	Conclusão	2042

7.1.5 Programa AA 3.2 - Controle de perdas

Com o objetivo de promover controle de perdas, este programa está previsto para ser realizado com um projeto de:

- AA 3.2.1 – redução de perdas no sistema de distribuição de água

7.1.5.1 AA 3.2.1 - Redução de perdas no sistema de distribuição de água

Visando o controle de perdas no sistema de distribuição de água tratada, esse projeto prevê a melhora da macromedição e pitometria no sistema distribuídos, além da implantação e/ou atualização e modernização de parque de hidrômetros, para a micromedição.

Quadro 39 - AA 3.2.1 - Redução de perdas no sistema de distribuição de água

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Título do projeto	Código
Redução de perdas no sistema de distribuição de água	AA 3.2.1
Vinculado ao programa:	
AA 3.2 - Controle de perdas	
Prazo de execução:	Metas:
Imediato, curto, médio, longo	
Ações:	Custo estimado por ação
3.2.1.1 - Macromedição e pitometria no sistema distribuidor	R\$ 1.000.000
3.2.1.2 - Implantação e/ou atualização e modernização de parque de hidrômetros (micromedição)	R\$ 800.000
Indicadores:	
Índice de perdas na distribuição	(%)
Índice de perdas na distribuição (L/ligação/dia)	
Responsável (eis):	
Emasa	
Equipe de trabalho:	
Emasa	
Orçamento do projeto	Origem do Recurso
R\$ 1.800.000	Prestador de serviços
Início 2023	Conclusão 2030

7.1.6 Programa AA 3.3 - Educação ambiental

Com o objetivo de promover a educação ambiental, este programa prevê 1 projeto, conforme segue.

7.1.6.1 AA 3.3.1 - Educação ambiental

O programa e projeto de educação ambiental, de caráter permanente, está distribuído ao longo de 12 ações (

Quadro 40) a ser realizado nos núcleos de educação infantil do município de Balneário Camboriú, visitas guiadas as ETA e ETE, execução do projeto Barco Escola, entre outros.

Quadro 40 - AA 3.3.1 - Educação ambiental

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Título do projeto	Código
Educação ambiental	AA 3.3.1
Vinculado ao programa:	
AA 3.3 - Educação ambiental	
Prazo de execução:	Metas:

Imediato, curto, médio, longo

Ações:	Custo estimado por ação	
3.3.1.1 - Realização de atividades de Educação Ambiental nos Núcleos de Educação Infantil de Balneário Camboriú	R\$	23.000
3.3.1.2 - Visitas guiadas as Estação de Tratamento de Água e Esgoto	R\$	48.000
3.3.1.3 - Execução do Projeto Barco Escola	R\$	286.000
3.3.1.4 - Realização de peças teatrais sobre cuidados com a água	R\$	130.000
3.3.1.5 - Capacitações internas sobre o sistema de tratamento de água e esgoto	R\$	9.600
3.3.1.6 - Capacitação dos professores da rede pública sobre o sistema de tratamento de água e esgoto	R\$	18.000
3.3.1.7 - Participação do Programa Selo Social, do Instituto Abaçai	R\$	-
3.3.1.8 - Participação do Programa Prefeito Amigo da Criança, da Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú	R\$	-
3.3.1.9 - Participação do Comitê pela Cultura Oceânica, de Balneário Camboriú, e auxílio na elaboração do Plano da Cultura Oceânica do Município	R\$	8.000
3.3.1.10 - Participação do Projeto de Revitalização da Área de Conservação Ambiental, do CEM VEREADOR SANTA	R\$	10.000
3.3.1.11 - Realização de Eventos de Educação Ambiental em datas comemorativas do meio ambiente	R\$	152.500
3.3.1.12 - Realização de Ações de Educação Ambiental com os turistas durante a temporada	R\$	11.500

Indicadores:

Responsável (eis):

Emasa

Equipe de trabalho:

Emasa

Orçamento do projeto		Origem do Recurso	
R\$ 696.600		Prestador de serviços	
Início	2023	Conclusão	2042

7.1.7 Cronograma físico-financeiro

O cronograma físico-financeiro dos programas, projetos e ações propostos está apresentado nas Tabela 21, Tabela 22 e Tabela 23.

Tabela 21 - Cronograma físico-financeiro para Objetivo 1, Universalização dos serviços em AA

Programas, projetos e ações							
Objetivo 1 - Universalização dos Serviços			Custos e Prazos				
Programa	AA 1.1	Cobertura dos serviços	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Projeto	AA 1.1.1	Expansão das estruturas do sistema de distribuição de água					
Ações	1.1.1.1	Execução de redes de distribuição de água	1.000.000	-	1.000.000	-	2.000.000
	1.1.1.2	Adutora de água tratada - travessia do rio Camboriú	1.500.000	-	-	-	1.500.000
	1.1.1.3	Rede de água no loteamento após a Arteris - BR-101	2.220.000	-	-	-	2.220.000
	1.1.1.4	Expansão de reservação de água tratada em 5.000 m ³	-	7.000.000	-	-	7.000.000
		Subtotal do Projeto AA 1.1.1	4.720.000	7.000.000	1.000.000	0	12.720.000
Projeto	AA 1.1.2	Ampliação da estação de tratamento de água					
Ações	1.1.2.1	Ampliação da Capacidade Produtiva do Sistema Gerador de Cloro da ETA	1.200.000	-	-	-	1.200.000
	1.1.2.2	Ampliação da Capacidade de Armazenamento e dosagem de produtos Químicos - ETA	-	-	600.000	600.000	1.200.000
		Subtotal do Projeto AA 1.1.2	1.200.000	0	600.000	600.000	2.400.000
		Subtotal do Programa AA 1.1	5.920.000	7.000.000	1.600.000	600.000	15.120.000
		Total do Objetivo 1	5.920.000	7.000.000	1.600.000	600.000	15.120.000

Tabela 22 - Cronograma físico-financeiro para Objetivo 2, Otimização operacional em AA

Programas, projetos e ações							
Objetivo 2 - Otimização Operacional			Custos e Prazos				
Programa	AA 2.1	Melhorias operacionais	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Projeto	AA 2.1.1	Manutenção, adequação ou substituição de estruturas do sistema de distribuição de água					
Ações	2.1.1.1	Adequações e substituições das redes de distribuição de água	-	6.320.851	10.534.752	25.283.405	42.139.009
	2.1.1.2	Adequações e substituições de unidades de reservação de água tratada	-	1.650.000	2.750.000	6.600.000	11.000.000
	2.1.1.3	Reparo nos Filtros 3 e 4 da ETA	300.000	-	-	-	300.000
	2.1.1.4	Adequação das unidades de filtração da ETA - execução do Projeto Hidrosan	5.000.000	-	-	-	5.000.000
	2.1.1.5	Adequações e substituições das adutoras de água tratada	-	3.984.409	6.640.681	15.937.635	26.562.726
	2.1.1.6	Adequação da casa de Química - ETA	-	600.000	-	-	600.000
	2.1.1.7	Aquisição de Conjuntos Motobombas, Motores Elétricos e peças para manutenção	3.750.000	6.250.000	5.250.000	11.000.000	26.250.000
	2.1.1.8	Obras de melhorias em boosters e reservatórios	97.500	162.500	136.500	286.000	682.500
	2.1.1.9	Locação de equipamentos	195.000	325.000	273.000	572.000	1.365.000
		Subtotal do Projeto AA 2.1.1	9.342.500	19.292.760	25.584.934	59.679.041	113.899.235
Projeto	AA 2.1.2	Manutenção, adequação ou substituição de estruturas da estação de tratamento de água					
Ações	2.1.2.1	Adequações e substituições de unidades da captação de água bruta	-	1.650.000	2.750.000	6.600.000	11.000.000
	2.1.2.2	Adequações e substituições das adutoras de água bruta	-	1.851.218	3.085.363	7.404.870	12.341.450
	2.1.2.3	Adequações e substituições de unidades da Estação de Tratamento de Água (ETA)	-	4.125.000	6.875.000	16.500.000	27.500.000
	2.1.2.4	Manutenção preventiva/corretiva em: eletromecânica, telemetria, subestações e geradores	34.125.000	56.875.000	47.775.000	100.100.000	238.875.000
	2.1.2.5	Aquisição de Equipamentos para infraestrutura elétrica	195.000	325.000	273.000	572.000	1.365.000
	2.1.2.6	Obras de melhorias	97.500	162.500	136.500	286.000	682.500
		Subtotal do Projeto AA 2.1.2	34.417.500	64.988.718	60.894.863	131.462.870	291.763.950
		Subtotal do Programa AA 2.1	43.760.000	84.281.478	86.479.796	191.141.911	405.663.185
Programa	AA 2.2	Aumento na segurança hídrica (ISH-H)					Total
Projeto	AA 2.2.1	Parque inundável					
Ações	2.2.1.1	Aumento da disponibilidade hídrica do manancial - Parque Inundável Multiuso	60.162.000	80.216.000	60.162.000	-	200.540.000
		Subtotal do Projeto AA 2.2.1	60.162.000	80.216.000	60.162.000	0	200.540.000
Projeto	AA 2.2.2	Produtor de água					

Ações	2.2.2.1	Ampliar adesão de proprietários rurais no Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú (PdA)	72.900	275.400	405.000	933.000	1.686.300
	2.2.2.2	Ampliar estrutura de execução e apoio do PdA Camboriú	0	-	-	-	0
	2.2.2.3	Ampliar área de floresta conservada no PdA Camboriú	0	0	0	0	0
	2.2.2.4	Ampliar área de restauração no PdA Camboriú	0	0	0	0	0
	2.2.2.5	Ampliar práticas sustentáveis incluídas no PdA que também contribuem para proteção do manancial (ex: saneamento rural, produção orgânica, RPPN, etc.)	0	0	-	-	0
	2.2.2.6	Implantar ações nas propriedades rurais inscritas no PdA (cercamento, manutenção, etc.)	560.601	2.117.826	3.114.450	7.174.770	12.967.647
	2.2.2.7	Realizar periodicamente o monitoramento ecológico (flora) das áreas do PdA	-	200.000	-	200.000	400.000
	2.2.2.8	Realizar periodicamente o monitoramento hidrológico	100.000	100.000	100.000	100.000	400.000
	2.2.2.9	Realizar periodicamente o monitoramento da fauna	-	200.000	-	200.000	400.000
	2.2.2.10	Realizar periodicamente o monitoramento socioeconômico	-	80.000	-	80.000	160.000
	2.2.2.11	Realizar avaliação dos resultados do PdA	0	0	0	0	0
	2.2.2.12	Implantar programa de educação ambiental dentro do PdA	-	0	-	-	0
			Subtotal do Projeto AA 2.2.2	733.501	2.973.226	3.619.450	8.687.770
		Subtotal do Programa AA 2.2	60.895.501	83.189.226	63.781.450	8.687.770	216.553.947
		Total do Objetivo 2	104.655.501	167.470.704	150.261.246	199.829.681	622.217.132

Tabela 23 - Cronograma físico-financeiro para Objetivo 3, Gestão e fiscalização em AA

Programas, projetos e ações							
3 - Gestão e Fiscalização			Custos e Prazos				
Programa	AA 3.1	Gestão e Fiscalização	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Projeto	AA 3.1.1	Monitoramento da qualidade da água distribuída					
Ações	3.1.1.1	Projeto de laboratório de análises	180.000	-	-	-	180.000
	3.1.1.2	Reforma e adequações dos Laboratórios de Análises - ETA	-	300.000	-	-	300.000
	3.1.1.3	Aquisição de Equipamentos para o Laboratório de Água	350.000	-	450.000	-	800.000
	3.1.1.4	Padronização de Pontos de Qualidade de Coletas de Rua	250.000	100.000	100.000	-	450.000
	3.1.1.5	Monitoramento <i>on line</i> dos parâmetros de qualidade da água pós-tratamento pela ETE	-	1.200.000	-	-	1.200.000
		Subtotal do Projeto AA 3.1.1	780.000	1.600.000	550.000	0	2.930.000
Projeto	AA 3.1.2	Cadastro e controle do sistema de distribuição de água					
Ações	3.1.2.1	Implantação de Distritos de Medição e Controle do Sistema de Abastecimento de Água	3.500.000	-	-	-	3.500.000
	3.1.2.2	Reforma e adequações do CCO - ETA	-	300.000	-	-	300.000
	3.1.2.3	Aquisição de Equipamentos de Automação e Controle	750.000	1.250.000	1.050.000	2.200.000	5.250.000
		Subtotal do Projeto AA 3.1.2	4.250.000	1.550.000	1.050.000	2.200.000	9.050.000
		Subtotal do Programa AA 3.1	5.030.000	3.150.000	1.600.000	2.200.000	11.980.000
Programa	AA 3.2	Controle de perdas					
Projeto	AA 3.2.1	Redução de perdas no sistema de distribuição de água					
Ações	3.2.1.1	Macromedição e pitometria no sistema distribuidor	1.000.000	-	-	-	1.000.000
	3.2.1.2	Implantação e/ou atualização e modernização de parque de hidrômetros (micromedição)	-	800.000	-	-	800.000
		Subtotal do Projeto AA 3.2.1	1.000.000	800.000	0	0	1.800.000
		Subtotal do Programa AA 3.2	1.000.000	800.000	0	0	1.800.000
Programa	AA 3.3	Educação ambiental					
Projeto	AA 3.3.1	Educação ambiental					
Ações	3.3.1.1	Realização de atividades de Educação Ambiental nos Núcleos de Educação Infantil de Balneário Camboriú	6.000	5.000	6.000	6.000	23.000
	3.3.1.2	Visitas guiadas as Estação de Tratamento de Água e Esgoto	12.000	13.000	13.000	10.000	48.000
	3.3.1.3	Execução do Projeto Barco Escola	286.000				286.000
	3.3.1.4	Realização de peças teatrais sobre cuidados com a água	32.500	32.500	32.500	32.500	130.000

3.3.1.5	Capacitações internas sobre o sistema de tratamento de água e esgoto	2.400	2.400	2.400	2.400	9.600
3.3.1.6	Capacitação dos professores da rede pública sobre o sistema de tratamento de água e esgoto	4.000	4.000	5.000	5.000	18.000
3.3.1.7	Participação do Programa Selo Social, do Instituto Abaçai	0	0	0	0	0
3.3.1.8	Participação do Programa Prefeito Amigo da Criança, da Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú	0	0	0	0	0
3.3.1.9	Participação do Comitê pela Cultura Oceânica, de Balneário Camboriú, e auxílio na elaboração do Plano da Cultura Oceânica do Município	8.000	0	0	0	8.000
3.3.1.10	Participação do Projeto de Revitalização da Área de Conservação Ambiental, do CEM VEREADOR SANTA	10.000	0	0	0	10.000
3.3.1.11	Realização de Eventos de Educação Ambiental em datas comemorativas do meio ambiente	52.500	40.000	40.000	20.000	152.500
3.3.1.12	Realização de Ações de Educação Ambiental com os turistas durante a temporada	3.500	2.000	3.000	3.000	11.500
Subtotal do Projeto AA 3.3.1		416.900	98.900	101.900	78.900	696.600
Subtotal do Programa AA 3.3		416.900	98.900	101.900	78.900	696.600
Total do Objetivo 3		6.446.900	4.048.900	1.701.900	2.278.900	14.476.600

7.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

PMSB EM REVISÃO

O PMSB de 2013 apontou como meta a “Manutenção de Atendimento de 100% da área urbana, considerando o sistema em funcionamento da Praias Agrestes”, e para tanto elaborou quatro programas:

- Programa de operação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário;
- Programa de monitoramento do corpo receptor após operação da ETE;
- Programa de ações de vigilância sanitária quanto a ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem;
- Programa de modernização administrativa para gestão e gerenciamento do sistema de esgotamento sanitário.

O diagnóstico apresentou que o sistema de esgotamento sanitário está em processo de universalização, mas não atingindo os 100%, logo a meta estabelecida no PMSB anterior não foi cumprida.

PLANO PLURIANUAL DE BC – 2022 A 2025

No anexo da Lei nº 4.546/2021, que dispõe sobre o PPA para o quadriênio 2022-2025, estão dispostas as seguintes ações para o eixo de esgotamento sanitário:

- Ampliação e Melhorias do Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Ampliação e Melhorias nas Estações de Tratamento de Esgoto;
- Ampliação e Melhorias do Sistema de Esgotamento Sanitário - Praias Agrestes.

A seguir serão apresentados os programas, projetos e ações elaborados para o cumprimento dos objetivos e metas municipal.

Em esgotamento sanitário foram desenvolvidos 3 programas, que seguem nos tópicos 7.2.1 até 7.2.3. A síntese dos programas, projetos e ações, incluindo os somatórios de desembolsos estimados e respectivos prazos, seguem no item 7.2.4 – Cronograma físico-financeiro.

7.2.1 Programa ES 1.1 - Cobertura dos serviços

Com o objetivo de promover universalização dos serviços, este programa prevê 2 projetos:

- ES 1.1.1 – expansão das redes coletoras de esgoto
- ES 1.1.2 – Ampliação da estação de tratamento de esgoto

7.2.1.1 ES 1.1.1 - Expansão das redes coletoras de esgoto

Vinculado ao programa de expansão da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário, o projeto de expansão das redes coletoras é considerado de caráter permanente com a elaboração de projeto de redes coletoras e execução de redes coletoras de esgoto.

Quadro 41 - ES 1.1.1 - Expansão das redes coletoras de esgoto

ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
Título do projeto		Código	
Expansão das redes coletoras de esgoto		ES 1.1.1	
Vinculado ao programa:			
ES 1.1 - Cobertura dos serviços			
Prazo de execução:		Metas:	
Imediato, curto, médio, longo		1.1 - Cobertura dos serviços	
Ações:		Custo estimado por ação	
1.1.1.1 - Projetos de redes coletoras		R\$	400.000
1.1.1.2 - Execução de redes coletoras de esgoto		R\$	7.882.000
Indicadores:			
Índice de atendimento total de esgoto			
Responsável (eis):			
Emasa			
Equipe de trabalho:			
Emasa			
Orçamento do projeto		Origem do Recurso	
R\$ 8.282.000		Prestador de serviços	
Início	2023	Conclusão	2042

7.2.1.2 ES 1.1.2 - Ampliação da estação de tratamento de esgoto

Também vinculado ao programa de universalização dos serviços com expansão da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário, o projeto de ampliação da estação de tratamento de esgoto está previsto para ser executado nos 10 primeiros anos de horizonte de projeto com as ações de ampliação da estação de tratamento de esgoto – Parte 1 e Parte 2, além da contratação de estudos de implantação de sistema de tratamento para produção de água de reuso, com pesquisa e desenvolvimento.

**Quadro 42 - ES 1.1.2 - Ampliação da estação de tratamento de esgoto
ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Título do projeto	Código
Ampliação da estação de tratamento de esgoto	ES 1.1.2
Vinculado ao programa:	
ES 1.1 - Cobertura dos serviços	
Prazo de execução:	Metas:
Imediato, curto, médio	1.1 - Cobertura dos serviços
Ações:	Custo estimado por ação
1.1.2.1 - Ampliação da estação de tratamento de esgoto - Etapa 1	R\$ 76.200.000
1.1.2.2 - Ampliação da estação de tratamento de esgoto - Etapa 2	R\$ 28.100.000
1.1.2.3 - Estudos de implantação de sistema de tratamento para produção de água de reúso (pesquisa e desenvolvimento)	R\$ 700.000
Indicadores:	
Índice de tratamento de esgoto (IN016)	
Responsável (eis):	
Emasa	
Equipe de trabalho:	
Emasa	
Orçamento do projeto	Origem do Recurso
R\$ 105.000.000	Prestador de serviços
Início 2023	Conclusão 2034

7.2.2 Programa ES 2.1 - Melhorias operacionais

Com o objetivo de promover melhorias operacionais, este programa prevê 2 projetos de:

- ES 2.1.1 – Manutenção, adequação ou substituição de estruturas do sistema de coleta de esgoto
- ES 2.1.2 - Manutenção, adequação ou substituição de estruturas da estação de tratamento de esgoto

7.2.2.1 ES 2.1.1 - Manutenção, adequação ou substituição de estruturas do sistema de coleta de esgoto

Visando o programa de melhorias operacionais, o projeto de manutenção, adequação ou substituição de estruturas do sistema de coleta de esgoto, o projeto de execução permanente está previsto para ser realizado por meio de nove ações, descritas no Quadro 43.

Quadro 43 - ES 2.1.1 - Manutenção, adequação ou substituição de estruturas do sistema de coleta de esgoto

ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
Título do projeto		Código	
Manutenção, adequação ou substituição de estruturas do sistema de coleta de esgoto		ES 2.1.1	
Vinculado ao programa:			
ES 2.1 - Melhorias operacionais			
Prazo de execução:		Metas:	
Imediato, curto, médio, longo			
Ações:		Custo estimado por ação	
2.1.1.1 - Plano de manutenção (corretiva, preventiva e preditiva)		R\$	829.992
2.1.1.2 - Manutenção dos distritos sanitários em operação		R\$	73.199.416
2.1.1.3 - Manutenção dos distritos sanitários DS-25 e DS-26		R\$	779.883
2.1.1.4 - Transferência do emissário da Av. Atlântica para fora da galeria pluvial		R\$	3.000.000
2.1.1.5 - Reformas de Estações Elevatórias de Esgoto		R\$	1.350.000
2.1.1.6 - Estudo de desempenho hidráulico das redes coletoras, com elaboração de projetos de adequação de redes existentes e dispositivos		R\$	200.000
2.1.1.7 - Execução de redes coletoras de esgoto para adequação, conforme projeto de adequação		R\$	630.560
2.1.1.8 - Estudo das condições do sistema de coleta de esgoto existente para identificação das estruturas deficitárias ou comprometidas		R\$	200.000
2.1.1.9 - Adequação ou substituição de estruturas deficitárias ou comprometidas do sistema de coleta de esgoto (poços de visita, caixas de inspeção, redes de recalque e redes coletoras diversos materiais)		R\$	12.840.000
Indicadores:			
Extensão de rede com cadastro revisado (%)			
Responsável			
(eis):			
Emasa			
Equipe de trabalho:			
Emasa			
Orçamento do projeto		Origem do Recurso	
R\$ 93.029.852		Prestador de serviços	
Início	2023	Conclusão	2042

7.2.2.2 ES 2.1.2 - Manutenção, adequação ou substituição de estruturas da estação de tratamento de esgoto

Previsto para ser executado nos primeiros 10 anos de horizonte de projeto, o projeto de manutenção, adequação ou substituição de estruturas da estação de tratamento de esgoto está programado para ser executado pelo meio de quatro ações de: substituição do tratamento preliminar, substituição da prensa parafuso para o tratamento do lodo, aquisição de unidade de secagem solar de lodo e obras de melhorias em toda a ETE.

Quadro 44 - ES 2.1.2 - Manutenção, adequação ou substituição de estruturas da estação de tratamento de esgoto

ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
Título do projeto		Código	
Manutenção, adequação ou substituição de estruturas da estação de tratamento de esgoto		ES 2.1.2	
Vinculado ao programa:			
ES 2.1 - Melhorias operacionais			
Prazo de execução:		Metas:	
Imediato, curto, médio			
Ações:		Custo estimado por ação	
2.1.2.1 - Substituição do tratamento preliminar		R\$	11.600.000
2.1.2.2 - Substituição da prensa parafuso para o tratamento de lodo		R\$	3.100.000
2.1.2.3 - Aquisição de unidade de secagem solar de lodo		R\$	11.000.000
2.1.2.4 - Elaboração de projeto (em andamento) e construção dos tanques de aeração em concreto armado, bem como interligações, para capacidade de 1.000 L/s.		R\$	em orçamento
2.1.2.5 - Retirada do lodo da lagoa anaeróbia e disposição final adequada		R\$	em orçamento
2.1.2.6 - Obras de melhorias		R\$	1.850.000
Indicadores:			
Análises em conformidade com legislação vigente (%)			
Responsável (eis):			
Emasa			
Equipe de trabalho:			
Emasa			
Orçamento do projeto		Origem do Recurso	
R\$ 27.550.000 (+ em orçamentos)		Prestador de serviços	
Início	2023	Conclusão	2034

7.2.3 Programa ES 3.1 - Gestão e Fiscalização

Com o objetivo de promover gestão e fiscalização, este programa prevê 3 projetos:

- ES 3.1.1 - Monitoramento do esgoto tratado
- ES 3.1.2 - Cadastro e controle do sistema de coleta de esgoto
- ES 3.1.3 - Se Liga na Rede - controle das ligações clandestinas de esgoto

7.2.3.1 ES 3.1.1 - Monitoramento do esgoto tratado

O projeto de monitoramento do esgoto tratado está previsto para ser executado nos primeiros 10 anos, com a elaboração de projeto de laboratório de análises, aquisição de equipamento para o laboratório de esgoto, e o monitoramento *on line* dos parâmetros de qualidade de água pós tratamento pela ETE.

Quadro 45 - ES 3.1.1 - Monitoramento do esgoto tratado

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Título do projeto		Código	
Monitoramento do esgoto tratado		ES 3.1.1	
Vinculado ao programa:			
ES 3.1 - Gestão e Fiscalização			
Prazo de execução:		Metas:	
Imediato, curto, médio			
Ações:		Custo estimado por ação	
3.1.1.1 - Projeto de laboratório de análises		R\$	160.000
3.1.1.2 - Aquisição de equipamentos para o laboratório de esgoto		R\$	1.200.000
3.1.1.3 - Monitoramento on line dos parâmetros de qualidade da água pós-tratamento pela ETE		R\$	1.850.000
Indicadores:			
Índice de esgoto tratado referido à água consumida			
Responsável (eis):			
Emasa			
Equipe de trabalho:			
Emasa			
Orçamento do projeto		Origem do Recurso	
R\$ 3.210.000		Prestador de serviços	
Início	2023	Conclusão	2034

7.2.3.2 ES 3.1.2 - Cadastro e controle do sistema de coleta de esgoto

Com previsão para ser executado nos primeiro sete anos de horizonte de projeto, o projeto de Cadastro e controle do sistema de coleta de esgoto está previsto para ser executado por meio de seis ações: monitoramento *on line* dos parâmetros de qualidade de água pós tratamento pela ETE, cadastro e controle do sistema de coleta de esgoto, análise das redes coletoras de esgoto por meio de vídeo inspeção em 150 km de extensão, inspeção da CI para verificação de estanqueidade e projeto de instalação de centro de controle operacional.

**Quadro 46 - ES 3.1.2 - Cadastro e controle do sistema de coleta de esgoto
ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Título do projeto		Código	
Cadastro e controle do sistema de coleta de esgoto		ES 3.1.2	
Vinculado ao programa:			
ES 3.1 - Gestão e Fiscalização			
Prazo de execução:		Metas:	
Imediato, curto			
Ações:		Custo estimado por ação	
3.1.2.1 - Monitoramento <i>on line</i> dos parâmetros de qualidade da água pós-tratamento pela ETE		R\$	1.800.000
3.1.2.2 - Cadastro e controle do sistema de coleta de esgoto		R\$	1.260.000
3.1.2.3 - Análise das redes coletoras de esgoto por meio de vídeo inspeção em 150 km de extensão		R\$	500.000
3.1.2.4 - Inspeção de caixa de inspeção (CI) para verificação de estanqueidade		R\$	3.358.000
3.1.2.5 - Projeto de centro de controle operacional (CCO)		R\$	160.000
Indicadores:			
Responsável (eis):			
Emasa			
Equipe de trabalho:			
Emasa			
Orçamento do projeto		Origem do Recurso	
R\$ 7.078.000		Prestador de serviços	
Início	2023	Conclusão	2030

7.2.3.3 ES 3.1.3 - Se Liga na Rede - controle das ligações clandestinas de esgoto

Ainda, está previsto a manutenção constante do projeto Se Liga na Rede, executado permanentemente pela EMASA.

**Quadro 47 - ES 3.1.3 - Se Liga na Rede - controle das ligações clandestinas de esgoto
ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Título do projeto		Código	
Se Liga na Rede - controle das ligações clandestinas de esgoto		ES 3.1.3	
Vinculado ao programa:			
ES 3.1 - Gestão e Fiscalização			
Prazo de execução:		Metas:	
Imediato, curto, médio, longo			
Ações:		Custo estimado por ação	
3.1.3.1 – Inspeções		R\$	15.660.000
3.1.3.2 - Desenvolvimento e aquisição do software Programa Se Liga na Rede		R\$	800.000
3.1.3.3 - Operação e manutenção do software		R\$	3.451.000
Indicadores:			
Ligações fiscalizadas (%)			
Responsável (eis):			
Emasa			
Equipe de trabalho:			
Emasa			
Orçamento do projeto		Origem do Recurso	
R\$ 19.911.000		Prestador de serviços	
Início	2023	Conclusão	2042

7.2.4 Cronograma físico-financeiro

O cronograma físico-financeiro dos programas, projetos e ações propostos está apresentado nas Tabela 24, Tabela 25 e Tabela 26.

Tabela 24 - Cronograma físico-financeiro para Objetivo 1, Universalização dos serviços em ES

Programas, projetos e ações							
Objetivo 1 - Universalização dos Serviços			Custos e Prazos				
Programa	ES 1.1	Cobertura dos serviços	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Projeto	ES 1.1.1	Expansão das redes coletoras de esgoto					
Ações	1.1.1.1	Projetos de redes coletoras	-	200.000	-	200.000	400.000
	1.1.1.2	Execução de redes coletoras de esgoto	3.152.800	-	3.152.800	1.576.400	7.882.000
	Subtotal do Projeto ES 1.1.1		3.152.800	200.000	3.152.800	1.776.400	8.282.000
Projeto	ES 1.1.2	Ampliação da estação de tratamento de esgoto					
Ações	1.1.2.1	Ampliação da estação de tratamento de esgoto - Etapa 1	76.200.000	-	-	-	76.200.000
	1.1.2.2	Ampliação da estação de tratamento de esgoto - Etapa 2	-	28.100.000	-	-	28.100.000
	1.1.2.3	Estudos de implantação de sistema de tratamento para produção de água de reuso (pesquisa e desenvolvimento)	350.000	-	350.000	-	700.000
	Subtotal do Projeto ES 1.1.2		76.550.000	28.100.000	350.000	0	105.000.000
Subtotal do Programa ES 1.1			79.702.800	28.300.000	3.502.800	1.776.400	113.282.000
Total do Objetivo 1			79.702.800	28.300.000	3.502.800	1.776.400	113.282.000

Tabela 25 - Cronograma físico-financeiro para Objetivo 2, Otimização operacional em ES

Programas, projetos e ações							
Objetivo 2 - Otimização Operacional			Custos e Prazos				
Programa	ES 2.1	Melhorias operacionais	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Projeto	ES 2.1.1	Manutenção, adequação ou substituição de estruturas do sistema de coleta de esgoto					
Ações	2.1.1.1	Plano de manutenção (corretiva, preventiva e preditiva)	629.992	100.000	100.000	0	829.992
	2.1.1.2	Manutenção dos distritos sanitários em operação	9.000.000	21.399.805	17.119.844	25.679.767	73.199.416
	2.1.1.3	Manutenção dos distritos sanitários DS-25 e DS-26	779.883	-	-	-	779.883
	2.1.1.4	Transferência do emissário da Av. Atlântica para fora da galeria pluvial	3.000.000	-	-	-	3.000.000
	2.1.1.5	Reformas de Estações Elevatórias de Esgoto	1.350.000	-	-	-	1.350.000
	2.1.1.6	Estudo de desempenho hidráulico das redes coletoras, com elaboração de projetos de adequação de redes existentes e dispositivos	-	200.000	-	-	200.000

	2.1.1.7	Execução de redes coletoras de esgoto para adequação, conforme projeto de adequação	-	630.560	-	-	630.560
	2.1.1.8	Estudo das condições do sistema de coleta de esgoto existente para identificação das estruturas deficitárias ou comprometidas	-	200.000	-	-	200.000
	2.1.1.9	Adequação ou substituição de estruturas deficitárias ou comprometidas do sistema de coleta de esgoto (poços de visita, caixas de inspeção, redes de recalque e redes coletoras diversos materiais)	-	4.780.000	4.030.000	4.030.000	12.840.000
		Obras de melhorias em elevatórias	-	-	-	-	0
		Subtotal do Projeto ES 2.1.1	14.759.875	27.310.365	21.249.844	29.709.767	93.029.852
Projeto	ES 2.1.2	Manutenção, adequação ou substituição de estruturas da estação de tratamento de esgoto					
Ações	2.1.2.1	Substituição do tratamento preliminar	9.200.000	2.400.000	0	-	11.600.000
	2.1.2.2	Substituição da prensa parafuso para o tratamento de lodo	3.100.000	0	0	-	3.100.000
	2.1.2.3	Aquisição de unidade de secagem solar de lodo	11.000.000	0	0	-	11.000.000
	2.1.2.4	Elaboração de projeto (em andamento) e construção dos tanques de aeração em concreto armado, bem como interligações, para capacidade de 1.000 L/s.	*	-	-	-	*
	2.1.2.5	Retirada do lodo da lagoa anaeróbia e disposição final adequada	*	-	-	-	*
	2.1.2.6	Obras de melhorias	700.000	700.000	450.000	-	1.850.000
		Subtotal do Projeto ES 2.1.2	24.000.000	3.100.000	450.000	0	27.550.000
		Subtotal do Programa ES 2.1	38.759.875	30.410.365	21.699.844	29.709.767	120.579.852
		Total do Objetivo 2	38.759.875	30.410.365	21.699.844	29.709.767	120.579.852

*ação em fase de orçamento

Tabela 26 - Cronograma físico-financeiro para Objetivo 3, Gestão e fiscalização em ES

Programas, projetos e ações							
Objetivo 3 - Gestão e Fiscalização			Custos e Prazos				
Programa	ES 3.1	Gestão e Fiscalização	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Projeto	ES 3.1.1	Monitoramento do esgoto tratado					
Ações	3.1.1.1	Projeto de laboratório de análises	0	160.000	0	-	160.000
	3.1.1.2	Aquisição de equipamentos para o laboratório de esgoto	0	1.200.000	0	-	1.200.000
	3.1.1.3	Monitoramento <i>on line</i> dos parâmetros de qualidade da água pós-tratamento pela ETE	700.000	700.000	450.000	-	1.850.000
		Subtotal do Projeto ES 3.1.1	700.000	2.060.000	450.000	0	3.210.000

Projeto	ES 3.1.2	Cadastro e controle do sistema de coleta de esgoto					
	3.1.2.1	Análise das redes coletoras de esgoto por meio de vídeo inspeção em 150 km de extensão	1.800.000	0	-	-	1.800.000
	3.1.2.2	Inspeção de caixa de inspeção (CI) para verificação de estanqueidade	1.260.000	0	-	-	1.260.000
Ações	3.1.2.3	Migração do cadastro atual do sistema para plataforma SIG (Sistema de Informações Geográficas)	500.000	0	-	-	500.000
	3.1.2.4	Revisão do cadastro por meio de levantamento topográfico cadastral das redes coletoras de esgoto existente	-	3.358.000	-	-	3.358.000
	3.1.2.5	Projeto de centro de controle operacional (CCO)	-	160.000	-	-	160.000
		Subtotal do Projeto ES 3.1.2	3.560.000	3.518.000	0	0	7.078.000
Projeto	ES 3.1.3	Se Liga na Rede - controle das ligações clandestinas de esgoto					
	3.1.3.1	Inspeções	1.740.000	3.480.000	3.480.000	6.960.000	15.660.000
Ações	3.1.3.2	Desenvolvimento e aquisição do software Programa Se Liga na Rede	800.000	0	0	0	800.000
	3.1.3.3	Operação e manutenção do software	203.000	812.000	812.000	1.624.000	3.451.000
		Subtotal do Projeto ES 3.1.3	2.743.000	4.292.000	4.292.000	8.584.000	19.911.000
		Subtotal do Programa ES 3.1	7.003.000	9.870.000	4.742.000	8.584.000	30.199.000
		Total do Objetivo 3	7.003.000	9.870.000	4.742.000	8.584.000	30.199.000

7.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

PMSB EM REVISÃO

Para a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, o PMSB em revisão colocou como meta “manter atendimento de 100% da área urbana com melhoria contínua e sistema de coleta seletiva e reaproveitamento de resíduos”. Para tanto elaborou quatro programas:

- Programa de coleta seletiva e valorização dos resíduos;
- Programa de mobilização e educação continuada em relação a implantação da coleta seletiva;
- Programa de recolhimento e valorização dos resíduos;
- Programa de estruturação da disposição final dos resíduos.

Ainda que o município tenha mantido a universalização dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, os programas estabelecidos não foram acompanhados ao longo dos dez anos, não sendo possível a confirmação de atendimento desses.

PLANO PLURIANUAL DE BC – 2022 A 2025

No anexo da Lei nº 4.546/2021, que dispõe sobre o PPA para o quadriênio 2022-2025, está disposta a seguinte ação para o eixo de resíduos sólidos e limpeza urbana:

- Manutenção das Atividades da Limpeza Urbana

OBJETIVOS E METAS

Os objetivos e metas propostos no Produto 4 – Prognóstico preliminar estão apresentados no Quadro 48. Para a universalização dos serviços estão propostas metas de manutenção da taxa de 100% da população com atendimento pela coleta pública de resíduos sólidos urbanos e de resíduos recicláveis; aumentar a porcentagem da população com atendimento à coleta de resíduos orgânicos passíveis de compostagem; e aumento da cobertura dos serviços de limpeza urbana com frequência diária.

Com o objetivo de otimização operacional estão elencadas duas metas: para aumento da recuperação da fração seca dos resíduos sólidos urbanos, ou seja, dos resíduos recicláveis como papel, plástico, metal e vidro, meta essa que contribui com a diminuição da quantidade de resíduos sólidos encaminhados para o aterro sanitário da

Canhanduba. E a meta de reaproveitamento dos resíduos da construção civil e demolição, coletados pela limpeza pública.

Para o objetivo de gestão e fiscalização foram traçadas cinco metas sendo de erradicar os pontos com descarte irregular de resíduos sólidos (orgânicos, recicláveis, rejeitos e da construção civil). Existência de programas de educação ambiental nas escolas públicas municipais e também voltado para o público adulto. Meta de inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais recicláveis, promovendo direitos humanos e trabalhistas. Meta de garantir a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos por meio da manutenção e atualização da “taxa de coleta de lixo”. E ainda a meta de recuperação e aproveitamento do biogás, produto resultante da decomposição dos resíduos sólidos, para a geração de bioenergia.

Quadro 48 – Objetivos e Metas para Limpeza Urbana e Resíduos Sólidos

Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	
Objetivo	1. Universalização dos serviços
Metas	1.1 - Cobertura de coleta de resíduos sólidos urbanos; 1.2 - Cobertura de coleta seletiva de resíduos recicláveis; 1.3 - Coleta seletiva e tratamento dos resíduos orgânicos; 1.4 - Cobertura de serviço de limpeza urbana
Objetivo	2. Otimização operacional
Metas	2.1 - Recuperação da fração seca dos RSU, reduzindo a quantidade de resíduos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada; 2.2 - Reciclagem de RCC coletados
Objetivo	3. Gestão e fiscalização
Metas	3.1 - Existência de pontos de disposição inadequada de RSU; 3.2 - Educação ambiental; 3.3 - Inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; 3.4 - Sustentabilidade econômico-financeira; 3.5 - Recuperação e aproveitamento energético de biogás de RSU

A Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, apresenta a definição de termos inerentes ao setor, e que são importantes para o desenvolvimento desse trabalho assim como de sua compreensão, que estão apresentados a seguir:

- Coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

- Destinação ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações ... entre elas a disposição final ... de modo a evitar riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;
- Disposição final ambientalmente adequada: a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;
- Reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos;
- Rejeito: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;
- Resíduos sólidos urbanos: aqueles originários nas atividades diárias das residências como restos de comida, cascas de frutas e verduras, e por resíduos públicos são os produzidos nas atividades de limpeza urbana, como varrição, poda e limpeza de boca-de-lobo;
- Reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química
- Serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades de coleta, de transbordo e de transporte dos resíduos, de triagem, para fins de reutilização ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de destinação final dos resíduos, de varrição de logradouros públicos, de limpeza de dispositivos de drenagem de águas pluviais, de limpeza de córregos e outros serviços, tais como poda, capina, raspagem e roçada, e de outros eventuais serviços de limpeza urbana, bem como de coleta, de acondicionamento e de destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos provenientes dessas atividades

A seguir são apresentados os programas, projetos e ações elaborados para o cumprimento dos objetivos e metas municipal.

7.3.1 RS-1.1 - Programa de ampliação e modernização da coleta de resíduos sólidos urbanos

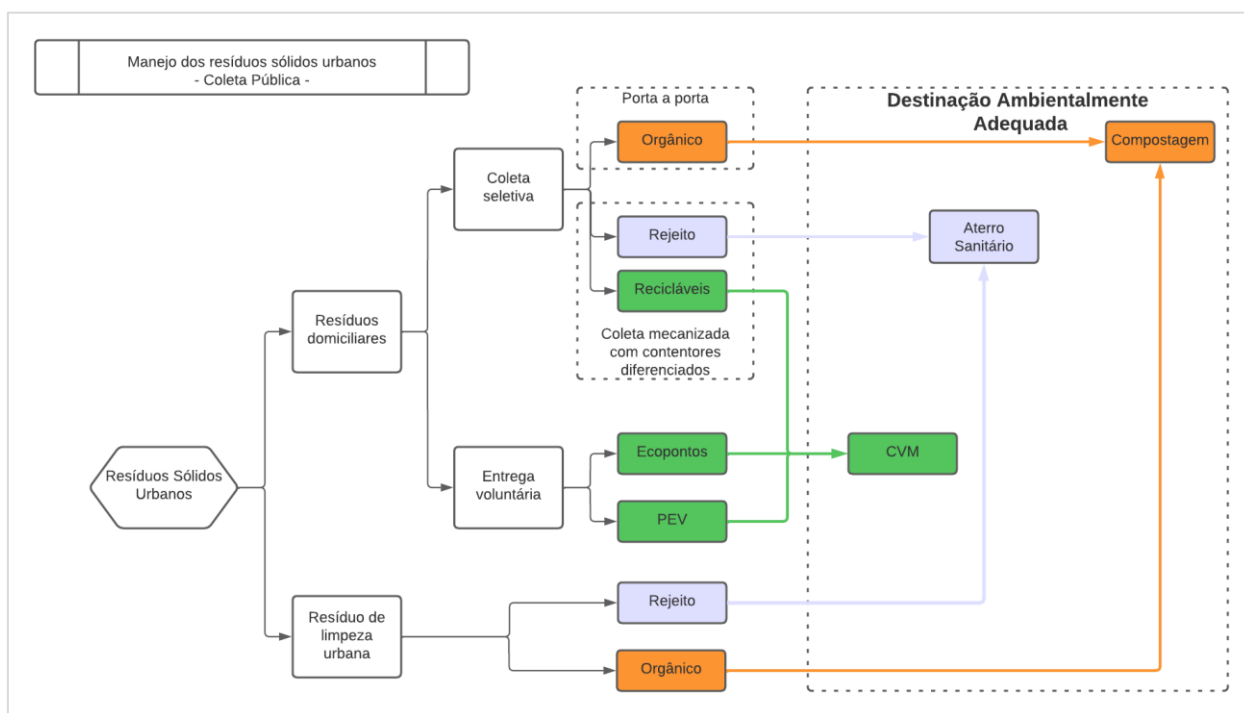
O RS-1.1 - Programa de ampliação e modernização da coleta de resíduos sólidos urbanos é composto de três projetos:

- RS-1.1.1: Coleta mecanizada de resíduos sólidos urbanos;
- RS-1.1.2: Coleta mecanizada de resíduos recicláveis;
- RS-1.1.3: Coleta seletiva e tratamento dos resíduos orgânicos.

Esse programa foi traçado para atendimento ao objetivo de universalização dos serviços, com cumprimento as metas de manter a taxa de cobertura da coleta dos resíduos sólidos em 100% da população; manter a taxa de cobertura da coleta de resíduos recicláveis em 100% da população; e ampliar os serviços da coleta seletiva de resíduos orgânicos.

O modelo de gestão proposto com a implantação desse programa foi elaborado de acordo com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei 12.305/2010 que privilegia a redução, o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos sólidos gerados, através do manejo diferenciado dos resíduos e programas de educação ambiental e social para uma redução significativa dos resíduos a serem aterrados, e a Figura 12 apresenta o modelo proposto de manejo da coleta pública dos resíduos sólidos urbanos.

Figura 12 – Modelo de manejo dos resíduos sólidos urbanos



Observa-se na Figura 12 o modelo de gestão da coleta pública, realizada por meio da concessão dos serviços pela empresa Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento. A gestão está dividida entre coleta de resíduos domiciliares e resíduos da limpeza urbana. A coleta de resíduos domiciliares ocorrerá pela coleta seletiva e na forma de entrega voluntária, envolvendo diretamente o usuário dos serviços. Na coleta seletiva o serviço terá duas situações diferenciadas, com a coleta porta a porta dos resíduos orgânicos e na coleta mecanizada dos rejeitos e resíduos recicláveis secos.

Na formatação porta a porta será coletado somente os resíduos orgânicos passíveis de serem encaminhados para a compostagem. Os usuários do sistema deverão dispor para coleta somente os resíduos orgânicos como resto de comida, cascas e bagaços de frutas e verduras, material da limpeza de jardins e podas. Esse material será coletado três vezes por semana, com frequência alternada, como ocorre atualmente, e será destinado para o aterro sanitário da Canhanduba, em Itajaí, para biodecomposição. O adubo gerado dessa atividade poderá ser utilizado em jardins e praças, além de hortas comunitárias.

Na coleta mecanizada estarão dispostos nas ruas, a cada 50 metros, dois tipos de contentores, um para disposição do rejeito e outro para disposição de resíduos recicláveis, semelhantes ao modo de operação que ocorre atualmente nos bairros das praias agrestes. Os rejeitos serão encaminhados para o aterro sanitário e os resíduos recicláveis para o Centro de Valorização de Materiais – CVM. Além dos resíduos da coleta pública, os

resíduos entregue nos ecopontos e no ponto de entrega voluntária – PEV, serão encaminhados para o CVM.

Os resíduos dos serviços de limpeza urbana serão segregados durante as atividades, entre orgânicos e rejeitos, e encaminhados separadamente para a compostagem e para o aterro sanitário, conforme tipo de resíduo.

7.3.1.1 RS-1.1.1 – Coleta mecanizada de resíduos sólidos urbanos

Projeto de execução contínua, está focado nas ações voltadas à coleta dos resíduos sólidos urbanos e tem como responsáveis a Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, com execução direta da empresa concessionários dos serviços de manejo dos resíduos sólidos, Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda. Estão elencadas três ações apresentadas no Quadro 49.

Essas ações estão focadas na continuação do processo de modernização da coleta dos resíduos sólidos urbanos, além de favorecer a coleta seletiva dos rejeitos e contribuir para a diminuição do tempo de coleta, já que a concentração dos resíduos em pontos estratégicos reduz a necessidade de paradas da equipe coletora.

A coleta mecanizada será expandida para os demais bairros, de forma gradual, porém intensa, atingindo a totalidade da população no prazo máximo de três anos, ou seja, até o final do ano de 2025. Entendendo que a frota atual da empresa concessionária está equipada para a realização da coleta mecanizada, o custo de implantação estará atribuído a disponibilização de contentores de 1000 litros, com distância entre eles de 50 metros, como os já utilizados nos bairros São Judas, da Barra e Nova Esperança. Estima-se a necessidade de implantação de 8200 contentores, além dos já implantados, com custo de R\$ 1.800,00 cada.

Ampliação de pontos com sistema de contentores subterrâneos, sendo um sistema em cada bairro, visando a melhora estética, diminuindo a exposição de resíduos e facilitando a coleta. Instalação de oito novos pontos, com bocas duplas, ao custo unitário de R\$ 92.000,00. Custos referentes à operação das atividades não são considerados como custo estimado para ação.

Como indicador para controle do projeto está a “taxa de cobertura regular do serviço de coleta de rejeitos mecanizada em relação à população total do município”, onde se entende coleta mecanizada como com o uso de contentores e caminhões com dispositivo

para descarregar os resíduos em seu interior, sem o manuseio dos resíduos por parte dos funcionários. Dados do projeto estão apresentados no Quadro 49.

Quadro 49 – RS-1.1.1 – Coleta mecanizada de resíduos sólidos urbanos

LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	
Título do projeto	Código
Coleta mecanizada de resíduos sólidos urbanos	RS-1.1.1
Vinculado ao programa:	
RS-1.1 - Programa de ampliação e modernização da coleta de resíduos sólidos urbanos	
Prazo de execução:	
Imediato, curto, médio e longo prazo	
Ações:	Custo estimado por ação
1.1.1.1 - Implantar contentores diferenciados para a coleta de rejeitos em todas as ruas do município;	R\$ 14.760.000
1.1.1.2 - Atender toda a municipalidade com coleta mecanizada por meio do uso de contentores;	--
1.1.1.3 - Ampliar a oferta de contentores subterrâneos contemplando um ponto em cada bairro;	R\$ 750.000
Indicadores:	
Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de rejeitos mecanizada em relação à população total do município	
Responsável (eis):	
PMBC, SEMAM e Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda	
Equipe de trabalho:	
Prestador de serviço	
Orçamento	Origem do Recurso
R\$ 15.510.000	TCL - Tarifa de coleta de lixo
Início	Conclusão
2023	2025

7.3.1.2 RS-1.1.2 – Coleta mecanizada de resíduos recicláveis

Projeto de execução contínua, está focado nas ações voltadas à coleta seletiva dos resíduos sólidos recicláveis e tem como responsáveis a Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, com execução direta da empresa concessionários dos serviços de manejo dos resíduos sólidos, Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda. Estão elencadas duas ações apresentadas no Quadro 50.

Essas ações estão focadas na ampliação da quantidade de resíduos recicláveis coletados, além de contribuir para a diminuição do tempo de coleta, já que a concentração dos resíduos em pontos estratégicos reduz a necessidade de paradas da equipe coletora.

Assim como ocorre com a coleta de resíduos sólidos domiciliares, a coleta de resíduos recicláveis ocorrerá de forma mecanizada, com a implantação de contentores específicos para os resíduos recicláveis (com diferenciação de cor entre os contentores) e com a modernização da frota com a utilização de caminhões acoplados com dispositivos

para a coleta dos contentores. Implantação de 8.800 contentores, localizados a uma distância de 50 metros entre eles, valor individual de R\$ 1.800,00, e instalação de dispositivo batedor de container em quatro veículos da coleta de recicláveis, no valor individual de R\$ 13.000,00.

Como indicador para controle do projeto está a “taxa de cobertura regular do serviço de coleta de recicláveis mecanizada em relação à população total do município”, onde se entende coleta mecanizada como com o uso de contentores e caminhões com dispositivo para descarregar os resíduos em seu interior, diminuindo o manuseio dos resíduos por parte dos funcionários. Dados do projeto estão apresentados no Quadro 50.

Quadro 50 – RS-1.1.2 – Coleta mecanizada de resíduos recicláveis

LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	
Título do projeto	Código
Coleta mecanizada de resíduos recicláveis	RS-1.1.2
Vinculado ao programa:	
RS-1.1 - Programa de ampliação e modernização da coleta de resíduos sólidos urbanos	
Prazo de execução:	
Imediato, curto, médio e longo prazo	
Ações:	Custo estimado por ação
1.1.2.1 - Implantar contentores diferenciados para a coleta de recicláveis em todas as ruas do município;	R\$ 15.840.000
1.1.2.2 - Modernizar frota de caminhões da coleta seletiva para realização da coleta mecanizada;	R\$ 60.000
Indicadores:	
Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de recicláveis mecanizada em relação à população total do município	
Responsável (eis):	
PMBC, SEMAM e Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda	
Equipe de trabalho:	
Prestador de serviço	
Orçamento	Origem do Recurso
R\$ 15.900.000	TCL - Tarifa de coleta de lixo
Início	Conclusão
2023	2025

7.3.1.3 RS–1.1.3 – Coleta seletiva e tratamento de resíduos orgânicos

Projeto de execução contínua, está focado nas ações voltadas à implantação da coleta porta a porta de resíduos orgânicos e tem como responsáveis a Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, com execução direta da empresa concessionários dos serviços de manejo dos resíduos sólidos, Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda, sendo implantada por meio de duas ações contínuas, apresentadas no Quadro 51.

A primeira ação está vinculada à instalação de tecnologia biodigestor de resíduos orgânicos no aterro sanitário, ação pertencente ao Projeto RS-2.1.1 – Tratamento de resíduos sólidos orgânicos. Cabe ressaltar que tal espaço já está previsto para ser implantado, visitado no momento da visita técnica para elaboração do Diagnósticos dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

A segunda ação prevê a utilização do adubo produzido em hortas municipais, e que essas tenham seu número ampliada, prevendo o consumo desses produtos pela rede municipal de educação, ou projetos sociais com objetivo similar. Custos estimados para as ações desse projeto estão relacionados a operação, não apresentando custo relacionado à investimento.

A coleta de resíduos orgânicos ocorrerá da forma convencional, porta a porta, com a segregação dos resíduos direto na fonte geradora. Como indicador para controle do projeto está a “percentual de massa total destinada para tratamento biológico”, onde se entende tratamento biológico como o biodigestor.

Quadro 51 – RS-1.1.3 – Coleta seletiva de resíduos orgânicos
LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Título do projeto		Código
Coleta seletiva e tratamento dos resíduos orgânicos		RS-1.1.3
Vinculado ao programa:		
RS-1.1 - Programa de ampliação e modernização da coleta de resíduos sólidos urbanos		
Prazo de execução:		
Imediato, curto, médio e longo prazo		
Ações:		Custo estimado por ação
1.1.3.1 - Implantar em todo o município a coleta seletiva porta a porta de resíduos orgânicos		--
1.1.3.2 - Ampliar o número de hortas municipais com o uso do adubo orgânico gerado nesse projeto, participação público-privada		--
Indicadores:		
Percentual da massa total destinada para tratamento biológico		
Responsável (eis):		
PMBC, SEMAM e Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda		
Equipe de trabalho:		
Prestador de serviço		
Orçamento	Origem do Recurso	
--	TCL - Tarifa de coleta de lixo	
Início	2023	Conclusão Permanente

7.3.2 RS-1.2 – Programa de ampliação e modernização dos serviços de limpeza urbana

O RS-1.2 - Programa de ampliação e modernização dos serviços de limpeza urbana é composto por um projeto:

- RS-1.2.1: Ampliação e modernização da limpeza urbana;

Esse programa foi traçado para atendimento ao objetivo de universalização dos serviços, com cumprimento a meta de ampliar a cobertura de serviço de limpeza urbana.

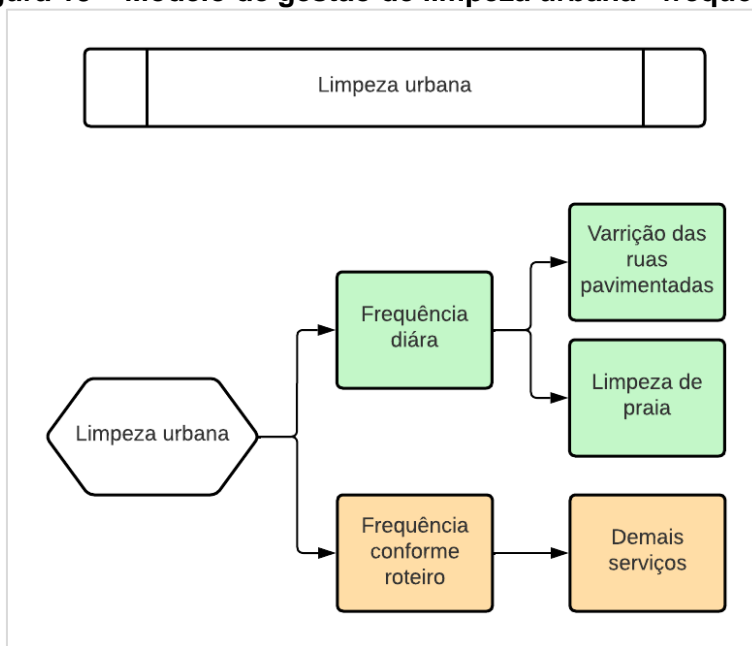
7.3.2.1 RS-1.2.1 - Ampliação e modernização da limpeza urbana;

Projeto de execução contínua, está focado nas ações voltadas à limpeza urbana e tem como responsáveis a Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria de Obras, com execução direta da empresa concessionários dos serviços de limpeza urbana, Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda, sendo implantada por meio de duas ações contínua, apresentadas no Quadro 52.

A limpeza urbana atende 100% das ruas pavimentadas do município, porém somente ruas da região central e principais dos bairros recebe o serviço de varrição diária. Entendendo que o município possui como principal fonte econômica o turismo, que atinge a todo o território, projeta-se a varrição manual diária em todas as ruas, com a contratação de aproximadamente 380 funcionários para varrição diária de todo o município.

A Figura 13 apresenta modelo de gestão, relacionada a frequência, dos serviços de limpeza urbana. Nota-se que, assim como apresentado no Diagnóstico, a limpeza das praias continua com frequência diária. Está sendo proposto então a ampliação dos serviços de varrição manual para todas as ruas pavimentadas do município. Indica-se ruas pavimentadas por esse ser uma prerrogativa do contrato de prestação de serviço entre a Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú e a empresa concessionária.

Figura 13 – Modelo de gestão de limpeza urbana - frequência



Além da modificação na frequência dos serviços de varrição, está proposto a modernização dos equipamentos utilizados nos demais serviços de limpeza urbana, como capina mecanizada, roçada de calçadas e meio-fio, pintura de meio-fio. A utilização de equipamentos visa aumentar a produtividade da equipe, e não diminuir o número de funcionários. Com o aumento da produtividade, o roteiro passa a ser realizado em menor tempo, e por consequência o número de vezes que a equipe passará em determinada rua também aumenta.

Custos referentes à operação das atividades não são considerados como custo estimado para ação. Equipamento indicado como custo está apresentado na tabela SINAP 10/22 como sendo “vassoura mecânica rebocável com escova cilíndrica largura útil de varrimento = 2,44m”, no valor unitário de R\$ 84.000,00.

Como indicador para acompanhamento desse projeto, está mensurado o número de ruas pavimentadas atendidas diariamente com a varrição das ruas em função do número de ruas pavimentadas. Nota-se que a pavimentação de ruas novas deve ser informada à empresa concessionária para que seja incluída no roteiro de varrição diária.

Quadro 52 – RS-1.2.1 - Ampliação e modernização da limpeza urbana

LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Título do projeto		Código	
Ampliação e modernização da limpeza urbana		RS-1.2.1	
Vinculado ao programa:			
RS-1.2 - Programa de ampliação e modernização dos serviços de limpeza urbana			
Prazo de execução:			
Imediato, curto, médio e longo prazo			
Ações:		Custo estimado por ação	
1.2.1.1 - Ampliar serviço de limpeza urbana com frequência diária para todas as ruas do município;		--	
1.2.1.2 - Adoção de novas tecnologias para os equipamentos de capina mecanizada, pintura de meio-fio e roçada;		R\$	168.000
Indicadores:			
Taxa de cobertura de ruas com limpeza diária em razão do número de ruas pavimentadas			
Responsável (eis):			
PMBC, SEMAM e Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda			
Equipe de trabalho:			
Prestador de serviço			
Orçamento		Origem do Recurso	
R\$	168.000	PMBC	
Início	2023	Conclusão	2042

7.3.3 RS-2.1 – Programa de ampliação do desvio dos resíduos recicláveis

O RS-2.1 - Programa de ampliação do desvio dos resíduos recicláveis encaminhados do aterro sanitário é composto de dois projetos:

- RS-2.1.1: Centro de Valorização de Materiais;
- RS-2.1.2: PEVs e Ecopontos.

Esse programa foi traçado para atendimento ao objetivo de otimização operacional, relacionado a meta de recuperação da fração seca dos resíduos sólidos urbanos, ou seja, resíduos recicláveis, reduzindo a quantidade desses materiais de serem encaminhados para o aterro sanitário.

A recuperação de materiais recicláveis será de grande importância para o desvio de resíduos sólidos das unidades de disposição final e seu encaminhamento para processos de reciclagem, e sua reinserção em um ciclo produtivo é primordial. A meta do PLANARES indica recuperação de 28,7% de recuperação desse resíduo para a região Sul, e atualmente o município desvia cerca de 6%.

7.3.3.1 RS-2.1.1 - Centro de Valorização de Materiais

Projeto de execução emergencial, com prazo para ser concluído até o final do ano de 2025, está focado nas ações voltadas ao manejo dos resíduos sólidos e tem como responsáveis a Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e da empresa concessionários dos serviços, Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda.

O Centro de Valorização de Materiais – CVM, está em fase de implantação em terreno paralelo ao aterro sanitário da Canhanduba, como demonstrado no Diagnóstico, e deverá ser operado por associações /ou cooperativas de catadores de resíduos recicláveis. Esse projeto propõe para que nos três primeiros anos haja acompanhamento de técnicos da Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú, realizando suporte de gestão e gerenciamento das atividades. Para tanto foram elencadas duas ações que se complementam, apresentadas no Quadro 53.

No custo de implantação apresentado para a 1ª ação, estão inclusos os custos associados aos equipamentos das usinas, às obras civis, ao projeto executivo e às taxas de licenciamento ambiental, conforme Edital de Chamada Pública Nº 1, de 17 de abril de 2021 do Ministério do Meio Ambiente. Está previsto a compra de equipamentos na triagem e manejo dos resíduos, como:

- moega de alimentação;
- rasgador de sacos;
- peneira rotativa para compostagem;
- correia transportadora para triagem de volumosos;
- classificador balístico ou esteira de discos;
- esteira coletora de resíduos orgânicos e rejeitos;

Como modelo de gestão está apresentado o proposto pelo Ministério do Meio Ambiente, com a previsão de beneficiamento de até 48 t/dia de resíduos recicláveis, com o funcionamento em um turno, e a contratação das associações e cooperativas de recicladores. Custos referentes à operação das atividades não são considerados como custo estimado para ação.

As duas ações relacionadas nesse projeto estão consonantes com o previsto na Lei 12.305/2010. Um dos instrumentos da PNRS é o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas de catadores de materiais recicláveis, e no Capítulo V dessa mesma lei

versa sobre a necessidade do poder público na implantação de infraestrutura física e da aquisição de equipamentos para as cooperativas.

Essa meta será avaliada por meio de indicador que relaciona a taxa de recuperação de materiais recicláveis em comparação com valores de ano anterior.

Quadro 53 – RS-2.1.1 - Centro de Valorização de Materiais

LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Título do projeto		Código
Centro de Valorização de Materiais		RS-2.1.1
Vinculado ao programa:		
RS-2.1 - Programa de ampliação do desvio dos resíduos recicláveis encaminhados para o aterro sanitário		
Prazo de execução:		
Imediato		
Ações:		Custo estimado por ação
2.1.1.1 - Implantar equipamentos para triagem mecanizada por tipo de resíduos		R\$ 6.200.000,00
2.1.1.2 - Realizar a gestão das atividades operacionais		--
Indicadores:		
Taxa de recuperação de resíduos recicláveis em comparação com valores de ano anterior		
Responsável (eis):		
PMBC, SEMAM e Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda		
Equipe de trabalho:		
Prestador de serviço		
Orçamento	Origem do Recurso	
R\$ 6.200.000	TCL - Tarifa de coleta de lixo	
Início	2023	Conclusão
		2025

7.3.3.2 RS-2.1.2 - PEVs e Ecopontos

Projeto de execução emergencial, com prazo para ser concluído até o final do ano de 2025, está focado nas ações voltadas ao manejo dos resíduos sólidos e tem como responsáveis a Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e da empresa concessionários dos serviços, Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda.

PEVs e ecopontos são pontos instalados em locais estratégicos para que o usuário realize a entrega de seus resíduos voluntariamente, não dependendo da coleta pública. No município esses dois pontos têm mostrado resultados bastante positivos, com o uso diário por parte dos munícipes. Para esse projeto foram elencadas três ações, apresentadas No Quadro 54.

Demanda apresentada no momento das audiências públicas, indica-se a instalação de ecopontos compactos alocado nas repartições públicas municipal, além dos pontos já existentes. O ecoponto compacto não necessita de funcionário para atendimento e pode

receber os resíduos recicláveis além dos resíduos de logística reversa (como pilhas, eletrônicos, baterias e lâmpadas) em volume reduzido. A coleta desses materiais ocorre conforme roteiro da coleta seletiva e os resíduos são encaminhados para o CVM, conforme apontado no modelo da Figura 12.

A utilização de ecopontos também pode ser compatibilizada em locais de recebimento de materiais para reutilização/doação, tais como roupas e calçados usados ou outros materiais que podem ser encaminhados para famílias de baixa renda ou instituições de atendimento e caridade, através de programas com a Assistência Social do município. Está proposto a instalação de 33 ecopontos compactos, alocados nas unidades de saúde municipal como postos de saúde, policlínica, pronto atendimento, centro de imunização de centro de atendimento psicossocial, com investimento de R\$ 8.000,00 por unidade.

Ecopontos exclusivos para o descarte de vidro, principalmente de garrafas de bebidas, têm mostrado resultados positivos no município. Alocados em pontos estratégicos, como próximos à bares e restaurantes, esses dispositivos armazenam quantidade de vidro que é inviável para a coleta manual. Entendendo a importância desses pontos, indica-se a instalação de um número maior de ecopontos, principalmente em locais exclusivos para prioritário de restaurantes e bares, como passeios e avenidas gastronômicas, e também a instalação de no mínimo um ponto desse em cada bairro, com investimento de R\$ 6.000,00 por unidade.

A implantação de ecopontos (compactos e de vidro) deverá colaborar com a redução de pontos com disposição inadequada de resíduos e contribuindo para a diminuição dos resíduos encaminhados para o aterro sanitário. Deve priorizar estruturas de baixo custo, com aquisição de materiais regionais, visando a questão de sustentabilidade econômica e ambiental da unidade a ser instalada.

Quadro 54 – RS-2.1.2 – PEVs e Econtos

LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Título do projeto		Código
PEVs e Econtos		RS-2.1.2
Vinculado ao programa:		
RS-2.1 - Programa de ampliação do desvio dos resíduos recicláveis encaminhados para o aterro sanitário		
Prazo de execução:		
Curto		
Ações:		Custo estimado por ação
2.1.2.1 - Implantar ecopontos compactos de resíduos recicláveis em todas as repartições públicas municipais		R\$ 264.000
2.1.2.2 - Ampliar o número de ecopontos de vidro (ecolix) contemplando um ponto em cada bairro;		R\$ 48.000
2.1.2.3 - Implantar ecopontos de vidro (ecolix) em locais com alta concentração de restaurantes e bares, como na Via Gastronômica (Rua Dom Afonso)		R\$ 30.000
Indicadores:		
Percentual de resíduos recicláveis recebidos em razão da coleta total		
Responsável (eis):		
PMBC, SEMAM e Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento		
Equipe de trabalho:		
Prestador de serviço		
Orçamento	Origem do Recurso	
R\$ 342.000	TCL - Tarifa de coleta de lixo	
Início	2026	Conclusão 2030

7.3.4 RS-2.2 – Programa de valoração dos resíduos da construção civil e demolição

O RS-2.2 – Valoração dos resíduos da construção civil e demolição é composto de um projeto:

- RS-2.2.1: Valoração dos resíduos da construção civil e demolição.

Esse programa foi traçado para atendimento ao objetivo de otimização operacional, relacionado a meta de reciclagem dos resíduos da construção civil e demolição – RCC. Cabe ressaltar que esse programa será implantado somente para pequenos geradores (até 0,5 m³) e resíduos de obras públicas.

7.3.4.1 RS-2.2.1 - Valoração dos resíduos da construção civil e demolição

Projeto de execução contínua, está focado nas ações voltadas ao manejo dos resíduos da construção civil e demolição e tem como responsáveis a Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria de Obas, além da empresa concessionários dos serviços, Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda.

Esse programa foi traçado para atendimento ao objetivo de otimização operacional, relacionado a meta de recuperação de resíduos da construção civil. Os resíduos da construção civil e demolição são formados por resíduos de obras como tijolo, telha, tinta, madeiras e outros. São considerados perigosos e não podem ser descartados no aterro sanitário.

Esse projeto está ligado à meta de reciclagem dos RCC coletados e possui como indicador o índice de percentual de recuperação de RCC em relação à quantidade total coletada. O projeto está elencado em quatro ações, apresentados no Quadro 55..

Assim como apresentado na meta ao qual pertence, após a implantação de caçambas seletivas nas obras públicas, faz-se necessário realizar um levantamento de dados qualitativos e quantitativos dos resíduos coletados, para criação de banco de dados municipal. Após esse primeiro ano de estudo, o indicador pode ser aferido de acordo com os dados de medição.

A estação de reciclagem dos RCC pode estar alocada em pátio de prédios públicos desde que haja espaço físico plausível com a quantidade de resíduos coletados. O custo apresentado para implantação é referente à “usina de concreto fixa, capacidade nominal de 90 a 120 m³/h, sem silo”, conforme tabela SINAP 10/2022, e está prevista para início em 2026, após os três primeiros anos de levantamento de dados qualitativos e quantitativos. Custos referentes à operação das atividades não são considerados como custo estimado para ação.

Nota-se que a ação “4. Utilizar agregados reciclados em obras municipais” não gera custo para o município, e sim diminui os gastos na compra de materiais de construção e pavimentação de ruas.

Quadro 55 – RS-2.2.1 - Valoração dos resíduos da construção civil e demolição

LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Título do projeto		Código
Valoração dos resíduos da construção civil e demolição		RS-2.2.1
Vinculado ao programa:		
RS-2.2 - Programa de valoração dos resíduos da construção civil e demolição		
Prazo de execução:		
Imediato, curto, médio e longo prazo		
Ações:		Custo estimado por ação
2.2.2.1 - Implantar caçambas seletivas (Classe A, B, C ou D) em obras de gestão pública municipal		R\$ 200.000
2.2.2.2 - Levantamento de dados quantitativos e qualitativo dos resíduos coletados		R\$ 100.000
2.2.2.3 - Implantar estação de reciclagem de RCC de obras da gestão pública e da coleta pública de RCC		R\$ 700.000
2.2.2.4 - Utilizar os agregados reciclados em obras municipais		
Indicadores:		
Percentual de recuperação de RCC em relação à quantidade coletada		
Responsável (eis):		
PMBC, SEMAM, Secretaria de Obras		
Equipe de trabalho:		
Secretaria de Obras		
Orçamento	Origem do Recurso	
R\$ 1.000.000	PMBC	
Início	2023	Conclusão 2042

7.3.5 RS-3.1 – Programa de educação ambiental

O RS-3.1 – Educação ambiental é composto de dois projetos de manutenção de projetos já existentes e atuantes no município:

- RS-3.1.1: Educação ambiental continuada em escolas municipais;
- RS-3.1.2: Campanhas educativas – ReciclaBC;

7.3.5.1 RS-3.1.1 - Educação ambiental continuada em escolas municipais

Projeto de execução contínua, está focado nas ações voltadas à educação ambiental e tem como responsáveis a Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria de Educação. Estão elencadas três ações, apresentadas no Quadro 56.

A educação ambiental já é atividade constante do currículo acadêmico das escolas públicas municipais, com atividades ofertadas pela Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Educação. Esse projeto visa fortalecer essa ação, planejando de forma continuada visando aumentar a participação popular na coleta seletiva e tratamento dos resíduos orgânicos, diminuindo a quantidade de materiais enviados ao aterro sanitário.

Custos referentes à operação das atividades não são considerados como custo estimado para ação.

Como tema sugere-se:

- Ações pedagógicas abordando o princípio dos 3R's – Reduzir, Reutilizar e Reciclar;
- Hortas orgânicas nas escolas;
- Compostagem dos resíduos orgânicos nas escolas;
- Apresentar o PMGIRS, seus objetivos, projetos e ações;
- Incentivar peças teatrais e trabalhos culturais que abrangem a escola e o entorno.

Quadro 56 – RS-3.1.1 – Educação ambiental continuada em escolas municipais

LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	
Título do projeto	Código
Educação ambiental continuada em escolas municipais	RS-3.1.1
Vinculado ao programa:	
RS-3.1 - Educação Ambiental	
Prazo de execução:	
Imediato, curto, médio e longo prazo	
Ações a serem desenvolvidas:	Custo estimado por ação
3.1.1.1 - Inserção de temas transversais na grade curricular;	--
3.1.1.2 - Realizar oficinas escolares e gincanas anuais visando o recebimento de materiais recicláveis;	R\$ 30.000
3.1.1.3 - Implantar formas de reuso de materiais escolares;	--
3.1.1.4 - Implantar compra de materiais escolares de produtos reciclados;	--
3.1.1.5 - Implantar ações anuais pedagógicas com o tema do 5R - Recusar, repensar, reduzir, reutilizar e reciclar	R\$ 10.000
Indicadores:	
Há campanha de educação ambiental continuada?	
Responsável (eis):	
PMBC, SEMAM e Secretaria de Educação	
Equipe de trabalho:	
Secretaria de Educação	
Orçamento	Origem do Recurso
R\$ 40.000	Próprio
Início	Conclusão
2023	Permanente

7.3.5.2 RS-3.1.2 – Campanhas educativas – ReciclaBC

O programa ReciclaBC está vigente há quatro anos no município, com atividade principal de educação ambiental da população quanto ao correto manejo dos resíduos sólidos, visando a separação dos resíduos recicláveis e adesão à coleta seletiva. Esse projeto tem a intenção de fomentar e intensificar o trabalho já exercido, sendo formado por quatro ações, apresentadas no Quadro 57.

Identificado no momento da realização do levantamento gravimétrico que os resíduos orgânicos são formados principalmente por resíduos de alimentos como sobra de refeições e marmitas. Ainda que encaminhando esses resíduos para compostagem, por meio do projeto 7.3.1.3 RS-1.1.3 – Coleta seletiva e tratamento de resíduos orgânicos, entende-se necessário realização de campanhas visando a preparação dos alimentos, evitando desperdício de sobras.

Não foram considerados custos de implantação visto que este projeto já está implantado.

Quadro 57 – RS-3.1.2 – Campanhas educativas - ReciclaBC

LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	
Título do projeto	Código
Campanhas educativas - ReciclaBC	RS-3.1.2
Vinculado ao programa:	
RS-3.1 - Educação Ambiental	
Prazo de execução:	
Imediato, curto, médio e longo prazo	
Ações a serem desenvolvidas:	Custo estimado por ação
3.1.2.1 - Manutenção das palestras em associações de moradores e condomínios residenciais;	--
3.1.2.2 - Implementar calendário de palestras ambientais nas repartições públicas do município;	--
3.1.2.3 - Disciplinar e orientar o acondicionamento distinto do resíduo seco e resíduo orgânico (contentores distintos).	--
3.1.2.4 - Realizar ações anuais em escolas sobre redução de desperdício de alimento	R\$ 20.000
Indicadores:	
Número de visitas realizadas em relação ao ano anterior	
Responsável (eis):	
PMBC, SEMAM e Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda	
Equipe de trabalho:	
Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda	
Orçamento	Origem do Recurso
R\$ 20.000	TCL - Tarifa de coleta de lixo
Início	Conclusão
2023	Continuada

7.3.6 RS-3.2 - Programa de incentivo à coleta seletiva

Ainda que instituída há pelo menos 20 anos, a coleta seletiva dos resíduos sólidos de Balneário Camboriú desvia apenas 6% dos resíduos recicláveis que seriam encaminhados para o aterro sanitário. Entendendo as particularidades que envolvem a coleta seletiva e a diversificação do tipo de resíduo, e diante dos novos marcos regulatórios na área de resíduos sólidos, o município deverá atingir metas mais ousadas de desvio dos

resíduos sólidos destinados ao aterro sanitário, através de práticas de reciclagem e compostagem, onde se propõe a elaboração de um Plano Municipal de Coleta Seletiva.

7.3.6.1 RS-3.2.1 – Coleta Seletiva

A coleta seletiva de Balneário Camboriú foi implantada há cerca de 20 anos, e está consolidada no município. Para melhorar a adesão à coleta de reciclados, estão sendo desenvolvidos projetos e programas paralelos no município. Visando a melhoria contínua dessas ações e com a intenção de fomentar e intensificar o trabalho já exercido, propõe-se a elaboração de um Plano Municipal de Coleta Seletiva - PMCS, que dê as diretrizes para o sistema de gestão dos recicláveis secos e orgânicos, contendo um diagnóstico da situação atual, estudando a viabilidade e sustentabilidade econômica das alternativas e propondo o modelo de coleta seletiva e triagem mais adequado para o município.

A prática de estudo gravimétrico, pelo menos a cada quatro anos, é importante para acompanhamento dos materiais recicláveis que ainda estão sendo encaminhados para o aterro sanitário, por meio da coleta de resíduos sólidos urbanos. A realização na baixa e alta temporada irá caracterizar os resíduos conforme a quantidade de turistas presentes no município, e a necessidade de trabalho de educação ambiental com a população flutuante. Indica-se o uso da metodologia apresentada na NBR 10007/2004 para realização do estudo gravimétrico.

Levantamento cadastral de grandes geradores de recicláveis para avaliação, por meio de critérios técnicos e financeiros, do transporte desses materiais até a CVM. Também se faz necessário o levantamento cadastral de grandes geradores de resíduos orgânicos para a realização de estudos técnicos onde serão verificados se os resíduos gerados são compatíveis com a técnica de biodecomposição adotada no município. Esses cadastros podem ser realizados pela empresa concessionária em conjunto com a SEMAM.

Custos referentes à operação das atividades não são considerados como custo estimado para ação.

Quadro 58 – RS-3.2.1 – Coleta Seletiva

LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Título do projeto		Código	
Coleta Seletiva		RS-3.2.1	
Vinculado ao programa:			
RS-3.2 - Educação Ambiental			
Prazo de execução:			
Imediato, curto, médio e longo prazo			
Ações a serem desenvolvidas:		Custo estimado por ação	
3.2.1.1 - Elaborar Plano Municipal de Coleta Seletiva (recicláveis e orgânicos)		R\$	300.000
3.2.1.2 - Realização semestral (baixa e alta temporada) de estudo de caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos para acompanhamento qualitativo e quantitativo do material coletado		R\$	4.000
3.2.1.3 - Levantamento cadastral de grandes geradores de recicláveis		R\$	10.000
3.2.1.4 - Levantamento cadastral de grandes geradores de resíduos orgânicos (restaurantes e afins) para estudos se os resíduos gerados são compatíveis com a técnica de biodecomposição adotada no município		R\$	8.000
Indicadores:			
Elaborado e atualizado Plano Municipal de Coleta Seletiva?			
Responsável (eis):			
PMBC, SEMAM e Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento			
Equipe de trabalho:			
SEMAM			
Orçamento	Origem do Recurso		
R\$ 322.000	PMBC		
Início	2023	Conclusão	2042

7.3.7 RS-3.3 – Programa de promoção à logística reversa

O RS-3.3 – Programa de promoção à logística reversa é constituído de um projeto que envolve os resíduos de logística reversa identificados no município. Ainda que existam pontos de recebimento desses resíduos, atualmente não há garantia da logística reversa já que esses resíduos são encaminhados para as cooperativas/associações de catadores recicláveis, ficando de responsabilidade desses a destinação final ambientalmente adequada.

7.3.7.1 RS-3.3.1 – Logística reversa

A Lei Federal nº 12.305/2007 define a logística reversa como “*instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada*”. Também, em seu art. 33 identifica que agrotóxicos e seus resíduos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas

fluorescentes e produtos eletroeletrônicos são obrigados a estruturar e implementar sistema de logística reversa.

Para implantação do sistema de logística reversa no município, estão elencadas ações de responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e da fiscalização da Prefeitura de Balneário Camboriú, realizando levantamento cadastral de estabelecimentos comerciais que se enquadram quanto às diretrizes de logística reversa, conforme art. 33 da PNRS. Concomitantemente, assinar Termos de Compromisso com os estabelecimentos comerciais para o correto gerenciamento desses resíduos.

No Quadro 59 estão atribuídas ações para esse projeto e para cada tipo de resíduo da passível de logística reversa. Custos referentes à operação das atividades não são considerados como custo estimado para ação. Como indicador para esse projeto indica-se o percentual de estabelecimentos comerciais cadastrados para o sistema de logística reversa e o número de Termo de Compromisso firmados.

Quadro 59 – RS-3.3.1 – Logística Reversa

LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Título do projeto	Código
Logística Reversa	RS-3.3.1
Vinculado ao programa:	
RS-3.3 - Programa de promoção à Logística Reversa	
Prazo de execução:	
Imediato, curto, médio e longo prazo	
Ações:	Custo estimado por ação
3.3.1.1 - Levantamento cadastral de estabelecimentos comerciais que se enquadram às diretrizes de logística reversa, conforme Art. nº 33 da PNRS	R\$ 25.000
3.3.1.2 - Implantação de Termo de Compromisso com os estabelecimentos comerciais para o correto gerenciamento dos resíduos da logística reversa	--
3.3.1.3 - Criar legislação municipal visando assegurar a implantação da logística reversa no município	--
3.3.1.4 - Implantar sistema de acompanhamento do fluxo desses resíduos, por meio dos dados informados pelos estabelecimentos comerciais	--
3.3.1.5 - Implantar pontos de coleta (incluindo serviço de coleta, transporte, armazenamento e destinação final ambientalmente adequada) para baterias de chumbo ácido; eletroeletrônicos; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; pilhas e baterias; embalagens contaminadas com saneantes desinfetantes	--
3.3.1.6 - Fiscalizar atividades de estabelecimentos comerciais de venda e troca de óleo lubrificante, garantindo o retorno das embalagens contaminadas para empresas de descontaminação; do óleo lubrificante usado para empresas de rerefino ou disposição final ambientalmente adequada; e filtro de óleo para empresas especializadas	--
3.3.1.7 - Fiscalizar atividades de estabelecimentos comerciais de venda e troca de pneus quanto ao correto armazenamento dos pneus inservíveis e a destinação ambientalmente adequada	--
3.3.1.8 - Implantar na rede pública municipal pontos de recolhimento de medicamentos pós consumo (uso humano, veterinário e perfuro cortantes) para armazenamento temporário e contratação de empresa ambientalmente adequada para disposição final desses resíduos	R\$ 50.000

Indicadores:

Número de estabelecimentos comerciais dividido número de Termos de compromisso

Responsável (eis):

PMBC, SEMAM e Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento

Equipe de trabalho:

SEMAM

Orçamento **Origem do Recurso**

R\$ 75.000 PMBC

Início

2023

Conclusão

2042

7.3.8 RS-3.4 – Programa de valorização das associações/cooperativas de recicladores

O RS-3.4 – Programa de valorização das associações/cooperativas de recicladores é composto de um projeto:

- RS-3.4.1: Valorização das associações/cooperativas de recicladores de Balneário Camboriú;

Esse programa foi traçado para atendimento ao objetivo de gestão e fiscalização da prestação dos serviços da concessionária Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento e dos usuários do sistema, e da meta de promover a inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. A formalização por meio de contrato entre as Prefeituras e as Associações, é ação prevista no PLANARES, para a prestação de serviço de manejo dos resíduos recicláveis.

7.3.8.1 RS-3.4.1 - Valorização das associações/cooperativas de recicladores

Projeto de execução contínua, está focado nas ações voltadas às associações e cooperativas de recicladores, e tem como responsáveis a Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e da Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento. Estão elencadas cinco ações, apresentadas no

Quadro 60.

Nota-se que o início das atividades está apresentado para o ano de 2026, já que se faz necessária a conclusão das ações previstas no projeto RS-2.1.1 - Centro de Valorização de Materiais. O custo previsto na primeira ação está associado à manutenção do local (energia elétrica, água, telefone), mantido pelo poder público nos primeiros três anos.

Quadro 60 – RS-3.4.1 – Valorização das associações/cooperativas de recicladores

LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Título do projeto		Código
Valorização das associações/cooperativas de resíduos recicláveis secos		RS-3.4.1
Vinculado ao programa:		
RS-3.4 - Valorização das associações/cooperativas de resíduos recicláveis secos		
Prazo de execução:		
Curto, médio e longo prazo		
Ações:		Custo estimado por ação
3.4.1.1 - Implantar o Centro de Valorização de Materiais;		R\$ 240.000
3.4.1.2 - Contratar associações/cooperativas de recicladores para a gestão do CVM;		--
3.4.1.3 - Realizar cursos de capacitação técnica aos associados de forma continuada, visando garantias de aumento de produtividade e melhoria das condições de trabalho;		--
3.4.1.4 - Implantar projeto de reuso/reciclagem com materiais recicláveis por meio do artesanato.		R\$ 50.000
Indicadores:		
Percentual de coletores informais na coleta de recicláveis em razão do número de coletores cooperados		
Responsável (eis):		
PMBC, SEMAM e Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento		
Equipe de trabalho:		
SEMAM		
Orçamento	Origem do Recurso	
R\$ 290.000	PMBC	
Início	2026	Conclusão 2042

7.3.9 RS-3.5 – Programa de sustentabilidade financeira

O RS-3.5 – Programa de sustentabilidade financeira é composto de um projeto:

- RS-3.5.1: Projeto de sustentabilidade financeira;

Esse programa foi traçado para atendimento ao objetivo de gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis, atendendo à meta do PLANARES de autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos urbanos.

7.3.9.1 RS-3.5.1 – Projeto para sustentabilidade financeira

Projeto de execução contínua, está focado na autossuficiência do município em relação ao manejo dos resíduos sólidos e serviços de limpeza urbana. Projeto de ação única, apresentado no Quadro 61, remete à realidade municipal, que aplicou a tarifa coletiva desde o início do contrato da concessão dos serviços. Custos referentes à operação das atividades não são considerados como custo estimado para ação.

Quadro 61 – RS-3.5.1 – Projeto de sustentabilidade financeira

LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Título do projeto		Código	
Programa de sustentabilidade financeira		RS-3.5.1	
Vinculado ao programa:			
RS-3.5 – Sustentabilidade financeira			
Prazo de execução:			
Imediato, curto, médio e longo prazo			
Ações:		Custo estimado por ação	
3.5.1.1 - Manter programa de cobrança atualizado		--	
Indicadores:			
Percentual de municípios adimplentes com a TCL			
Responsável (eis):			
PMBC, SEMAM e Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento			
Equipe de trabalho:			
Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento			
Orçamento	Origem do Recurso		
--	TCL - Tarifa de coleta de lixo		
Início	2023	Conclusão	Permanente

7.3.10 RS-3.6 – Programa de disposição final ambientalmente adequada

O RS-3.6 – Programa de disposição final ambientalmente adequada é composto de um projeto:

- RS-3.6.1: Aterro sanitário da Canhanduba;

Esse programa foi traçado para atendimento ao objetivo de gestão e fiscalização da prestação dos serviços da concessionária Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento, em função do cumprimento das consonantes da licença ambiental de operação.

7.3.10.1 RS-3.6.1 - Aterro sanitário da Canhanduba

Projeto de execução contínua, está focado nas ações voltadas à disposição final dos resíduos sólidos no aterro sanitário da Canhanduba, operado pela empresa concessionária Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda. As ações estão apresentadas no Quadro 62, e serão acompanhadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, por meio do recebimento e avaliação dos relatórios técnicos mensais disponibilizados pela empresa concessionária. Também está sendo considerada ação voltada ao acompanhamento das atividades da Itajaí Biogás, empresa que opera estação geradora de energia por meio do reaproveitamento do biogás coletado. Custos referentes à operação das atividades não são considerados como custo estimado para ação.

Quadro 62 – RS-3.6.1 – Aterro sanitário da Canhanduba

LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Título do projeto		Código
Aterro sanitário da Canhanduba		RS-3.6.1
Vinculado ao programa:		
RS-3.6 - Disposição final ambientalmente adequada		
Prazo de execução:		
Imediato, curto, médio e longo prazo		
Ações:		Custo estimado por ação
3.3.6.1 - Acompanhamento das atividades da empresa concessionária operadora do aterro sanitário;		--
3.3.6.2 - Acompanhar eficiência da tecnologia biodigestora de resíduos orgânicos para, se necessário, propor novas tecnologias		--
3.3.6.3 - Acompanhamento das atividades referentes à geração de energia por meio do biogás.		--
Indicadores:		
Percentual do biogás reaproveitado para geração de energia pela fração de biogás coletado		
Responsável (eis):		
PMBC, SEMAM e Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento		
Equipe de trabalho:		
SEMAM		
Orçamento	Origem do Recurso	
--	PMBC	
Início	2023	Conclusão 2042

7.3.11 Cronograma físico-financeiro

O cronograma físico-financeiro dos programas, projetos e ações propostos está apresentado nas Tabela 27, Tabela 28 e

Tabela 29.

Tabela 27 – Cronograma físico-financeiro para Objetivo 1 – Universalização dos serviços em RS

Programas, projetos e ações							
Objetivo 1 - Universalização dos Serviços			Custos e Prazos				
Programa	RS-1.1	Programa de ampliação e modernização da coleta de resíduos sólidos urbanos	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Projeto	RS-1.1.1	Coleta mecanizada de resíduos sólidos urbanos					
Ações	1.1.1.1	Implantar contentores diferenciados para a coleta de rejeitos em todas as ruas do município, incluindo reposição	14.760.000		16.240.000		31.000.000
	1.1.1.2	Atender toda a municipalidade com coleta mecanizada por meio do uso de contentores;					
	1.1.1.3	Ampliar a oferta de contentores subterrâneos contemplando um ponto em cada bairro, incluindo reposição	750.000		750.000		750.000
		Subtotal do Projeto RS 1.1.1	15.510.000		16.990.000		32.500.000
Projeto	RS-1.1.2	Coleta mecanizada de resíduos recicláveis					
Ações	1.1.2.1	Implantar contentores diferenciados para a coleta de recicláveis em todas as ruas do município, incluindo reposição	15.840.000				15.840.000
	1.1.2.2	Modernizar frota de caminhões da coleta seletiva para realização da coleta mecanizada;	60.000				60.000
		Subtotal do Projeto RS 1.1.2	15.900.000				15.900.000
Projeto	RS-1.1.3	Coleta seletiva e tratamento dos resíduos orgânicos					
Ações	1.1.3.1	Implantar em todo o município a coleta seletiva porta a porta de resíduos orgânicos					
	1.1.3.2	Ampliar o número de hortas municipais com o uso do adubo orgânico gerado nesse projeto, participação público-privada					
		Subtotal do Projeto RS 1.1.3					
		Subtotal do Programa RS-1.1	31.410.000		16.990.000		48.400.000
Programa	RS-1.2	Programa de ampliação e modernização dos serviços de limpeza urbana	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Projeto	RS-1.2.1	Ampliação e modernização da limpeza urbana					
Ações	1.1.2.1	Ampliar serviço de limpeza urbana com frequência diária para todas as ruas do município;					
	1.1.2.2	Adoção de novas tecnologias para os equipamentos de capina mecanizada, pintura de meio-fio e roçada		168.000			168.000
		Subtotal do Projeto RS 1.2.1		168.000			168.000
		Subtotal do Programa RS 1.2		168.000			168.000
		Total do Objetivo 1	31.410.000	168.000	16.990.000		48.568.000

Tabela 28 - Cronograma físico-financeiro para Objetivo 2 – Otimização operacional em RS

Programas, projetos e ações							
Objetivo2 - Otimização operacional			Custos e Prazos				
Programa	RS-2.1	Programa de ampliação do desvio dos resíduos recicláveis encaminhados para o aterro sanitário	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Projeto	RS-2.1.1	Centro de Valorização de Materiais					
Ações	2.1.1.1	Implantar equipamentos para triagem mecanizada por tipo de resíduos	6.200.000				6.200.000
	2.1.1.2	Realizar a gestão das atividades operacionais					
		Subtotal do Projeto RS 2.1.1	6.200.000				6.200.000
Projeto	RS-2.1.2	PEVs e Ecopontos					
Ações	2.1.2.1	Implantar ecopontos compactos de resíduos recicláveis em todas as repartições públicas municipais		264.000			264.000
	2.1.2.2	Ampliar o número de ecopontos de vidro (ecolix) contemplando um ponto em cada bairro;		48.000		48.000	96.000
	2.1.2.3	Implantar ecopontos de vidro (ecolix) em locais com alta concentração de restaurantes e bares, como na Via Gastronômica (Rua Dom Afonso)		30.000			30.000
		Subtotal do Projeto RS 2.1.2		342.000		48.000	390.000
		Subtotal do Programa RS 2.1	6.200.000	342.000		48.000	6.590.000
Programa	RS-2.2	Programa de valoração dos resíduos da construção civil e demolição	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Projeto	RS-2.2.1	Valoração dos resíduos da construção civil e demolição					
Ações	2.2.2.1	Implantar caçambas seletivas (Classe A, B, C ou D) em obras de gestão pública municipal	200.000				200.000
	2.2.2.2	Levantamento de dados quantitativos e qualitativo dos resíduos coletados	100.000				100.000
	2.2.2.3	Implantar estação de reciclagem de RCC de obras da gestão pública e da coleta pública de RCC		700.000			700.000
	2.2.2.4	Utilizar os agregados reciclados em obras municipais					
		Subtotal do Projeto RS 2.2.1	300.000	700.000			1.000.000
		Subtotal do Programa RS 2.2	300.000	700.000			1.000.000
		Total do Objetivo 2	6.500.000	1.042.000		48.000	7.590.000

Tabela 29 - Cronograma físico-financeiro para Objetivo 3 – Gestão operacional em RS

Programas, projetos e ações							
Objetivo 3 - Gestão e fiscalização			Custos e Prazos				
Programa	RS-3.1	Educação Ambiental	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Projeto	RS-3.1.1	Educação ambiental continuada em escolas municipais					
Ação	3.1.1.1	Inserção de temas transversais na grade curricular;					
	3.1.1.2	Realizar oficinas escolares e gincanas anuais visando o recebimento de materiais recicláveis;	90.000	150.000	120.000	240.000	600.000
	3.1.1.3	Implantar formas de reuso de materiais escolares;					
	3.1.1.4	Implantar compra de materiais escolares de produtos reciclados;					
	3.1.1.5	Implantar ações pedagógicas com o tema do 5R - Recusar, repensar, reduzir, reutilizar e reciclar.	30.000	50.000	40.000	80.000	200.000
		Subtotal do Projeto RS 3.1.1	120.000	200.000	160.000	320.000	800.000
Projeto	RS-3.1.2	Campanhas educativas - ReciclaBC					
	3.1.2.1	Manutenção das palestras em associações de moradores e condomínios residenciais;					
	3.1.2.2	Implementar calendário de palestras ambientais nas repartições públicas do município;					
	3.1.2.3	Disciplinar e orientação acondicionamento distinto do resíduo seco e resíduo orgânico (contentores distintos)					
	3.1.2.4	Realizar ações anuais em escolas sobre redução de desperdício de alimento	60.000	100.000	80.000	160.000	400.000
		Subtotal do Projeto RS 3.1.2	60.000	100.000	80.000	160.000	400.000
		Subtotal do Programa RS 3.1	180.000	300.000	240.000	480.000	1.200.000
Programa	RS-3.2	Programa de incentivo à coleta seletiva	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Projeto	RS-3.2.1	Coleta Seletiva					
	3.2.1.1	Elaborar Plano Municipal de Coleta Seletiva (recicláveis e orgânicos), atualização	300.000		390.000		690.000
	3.2.1.2	Realização semestral (baixa e alta temporada) de estudo de caracterização gravimétrica dos resíduos recicláveis para acompanhamento qualitativo e quantitativo do material coletado	4.000	4.000	4.000	8.000	20.000
	3.2.1.3	Levantamento cadastral de grandes geradores de recicláveis	10.000				10.000
	3.2.1.4	Levantamento cadastral de grandes geradores de resíduos orgânicos (restaurantes e afins) para estudos se os resíduos gerados são compatíveis com a técnica de biodecomposição adotada no município	24.000	40.000	32.000	64.000	160.000
		Subtotal do Projeto RS 3.2.1	338.000	44.000	426.000	72.000	880.000
		Subtotal do Programa RS 3.2	338.000	44.000	426.000	72.000	880.000

Programa	RS-3.3	Programa de promoção à logística reversa	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Projeto	RS-3.3.1	Logística Reversa					
	3.3.1.1	Levantamento cadastral de estabelecimentos comerciais que se enquadram às diretrizes de logística reversa, conforme Art. n° 33 da PNRS	25.000				25.000
	3.3.1.2	Implantação de Termo de Compromisso com os estabelecimentos comerciais para o correto gerenciamento dos resíduos da logística reversa					
	3.3.1.3	Criar legislação municipal visando assegurar a implantação da logística reversa no município					
	3.3.1.4	Implantar sistema de acompanhamento do fluxo desses resíduos, por meio dos dados informados pelos estabelecimentos comerciais					
	3.3.1.5	Fomentar implantação de pontos de coleta (incluindo serviço de coleta, transporte, armazenamento e destinação final ambientalmente adequada) para baterias de chumbo ácido; eletroeletrônicos; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; pilhas e baterias; embalagens contaminadas com saneantes desinfetantes					
	3.3.1.6	Fiscalizar atividades de estabelecimentos comerciais de venda e troca de óleo lubrificante, garantindo o retorno das embalagens contaminadas para empresas de descontaminação; do óleo lubrificante usado para empresas de rerefino ou disposição final ambientalmente adequada; e filtro de óleo para empresas especializadas					
	3.3.1.7	Fiscalizar atividades de estabelecimentos comerciais de venda e troca de pneus quanto ao correto armazenamento dos pneus inservíveis e a destinação ambientalmente adequada					
	3.3.1.8	Implantar na rede pública municipal pontos de recolhimento de medicamentos pós consumo (uso humano, veterinário e perfuro cortantes) para armazenamento temporário e contratação de empresa ambientalmente adequada para disposição final desses resíduos	150.000	250.000	200.000	400.000	1.000.000
		Subtotal do Projeto RS 3.3.1	175.000	250.000	200.000	400.000	1.025.000
		Subtotal do Programa RS 3.3	175.000	250.000	200.000	400.000	1.025.000
Programa	RS-3.4	Programa de valorização das associações/cooperativas de resíduos recicláveis secos	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Projeto	RS-3.4.1	Valorização das associações/cooperativas de resíduos recicláveis secos					
Ação	3.4.1.1	Implantar o Centro de Valorização de Materiais;	240.000				
	3.4.1.2	Contratar associações/cooperativas de recicladores para a gestão do CVM;					
	3.4.1.3	Realizar cursos de capacitação técnica aos associados de forma continuada, visando garantias de aumento de produtividade e melhoria das condições de trabalho;					
	3.4.1.4	Implantar projeto de reuso/reciclagem com materiais recicláveis por meio do artesanato.	150.000	250.000	200.000	400.000	1.000.000
		Subtotal do Projeto RS 3.4.1	390.000	250.000	200.000	400.000	1.240.000
		Subtotal do Programa RS 3.4	390.000	250.000	200.000	400.000	1.240.000

Programa	RS-3.5	Sustentabilidade financeira	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Projeto	RS-3.5.1	Programa de sustentabilidade financeira					
Ações	3.5.1.1	Manter programa de cobrança atualizado					
		Subtotal do Projeto RS 3.5.1					
		Subtotal do Programa RS 3.5					
Programa	RS-3.6	Disposição final ambientalmente adequada	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Projeto	RS-3.6.1	Aterro sanitário da Canhanduba					
Ações	3.3.6.1	Acompanhamento das atividades da empresa concessionária operadora do aterro sanitário;					
	3.3.6.2	Acompanhar eficiência da tecnologia biodigestora de resíduos orgânicos para, se necessário, propor novas tecnologias					
	3.3.6.3	Acompanhamento das atividades referentes à geração de energia por meio do biogás.					
		Subtotal do Projeto RS 3.6.1					
		Subtotal do Programa RS 3.6					
		Total do Objetivo 3	1.083.000	844.000	1.083.000	1.352.000	4.345.000

7.4 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

PMSB EM REVISÃO

Como meta para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais, o PMSB em processo de revisão indicou “Pavimentação com drenagem em 100% das vias urbanas e atendimento parcial das áreas com problemas”. Para isso, elaborou quatro programas, abaixo indicados. Assim como nos demais eixos do saneamento básico, as atividades não foram pautadas com base no PMSB, não sendo possível indicar o cumprimento dessas.

- Programa de recuperação e manutenção das redes de macro e microdrenagem;
- Programa de pavimentação e drenagem das ruas não pavimentadas;
- Programa de apoio a prevenção e erradicação de riscos;
- Programa de recuperação dos pontos críticos de alagamento.

PLANO PLURIANUAL DE BC – 2022 A 2025

No anexo da Lei nº 4.546/2021, que dispõe sobre o PPA para o quadriênio 2022-2025, estão dispostas as seguintes ações para o eixo de drenagem pluvial:

- Revitalização de rios e córregos; - SEMAM E PLANEJAMENTO
- Manutenção e Melhorias no Sistema de Drenagem Pluvial;
- Implementação do Projeto Rio Camboriú 2030; PLANEJAMENTO E SEMAM
- Implantação do Projeto do Parque Inundável; PLANEJAMENTO E SEMAM
- Contenção de Ocupação Irregular e Degradação Ambiental; SEMAM, FUNDO ROTATIVO DE BEM-ESTAR SOCIAL – FURBES, DEFESA CIVIL
- Manutenção da Drenagem Urbana.

A seguir são apresentados os programas, projetos e ações elaborados para o cumprimento dos objetivos e metas municipal.

Em drenagem urbana e manejo de águas pluviais foram desenvolvidos 6 programas, que seguem nos tópicos 7.4.1 até 7.4.6. A síntese dos programas, projetos e ações, incluindo os somatórios de desembolsos estimados e respectivos prazos, seguem no item 7.4.7 – Cronograma físico-financeiro.

7.4.1 Programa DU 1.1 - Cobertura dos serviços

Com o objetivo de promover universalização dos serviços, este programa prevê 2 projetos de:

- DU 1.1.1 – Expansão da microdrenagem
- DU 1.1.2 – Expansão da macrodrenagem

7.4.1.1 DU 1.1.1 - Expansão da microdrenagem

Visando o programa de universalização dos serviços com a manutenção da cobertura dos serviços, o projeto de expansão da microdrenagem está previsto para ser executado permanentemente, com a elaboração de projetos de microdrenagem e execução de redes e galerias de microdrenagem.

**Quadro 63 - DU 1.1.1 - Expansão da microdrenagem
DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

Título do projeto		Código	
Expansão da microdrenagem		DU 1.1.1	
Vinculado ao programa:			
DU 1.1 - Cobertura dos serviços			
Prazo de execução:	Metas:		
Imediato, curto, médio, longo			
Ações:	Custo estimado por ação		
1.1.1.1 - Projetos de microdrenagem (inclui pavimentação)	R\$	9.600.000	
1.1.1.2 - Execução de redes e galerias de microdrenagem (inclui pavimentação)	R\$	320.000.000	
Indicadores:			
Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana			
Responsável (eis):			
Prefeitura			
Equipe de trabalho:			
Prefeitura			
Orçamento do projeto		Origem do Recurso	
R\$ 329.600.000		Prestador de serviços	
Início	2023	Conclusão	2042

7.4.1.2 DU 1.1.2 - Expansão da macrodrenagem

Ainda visando a cobertura dos serviços, o projeto de expansão da macrodrenagem está previsto como caráter permanente, com a elaboração de projetos de macrodrenagem e execução de obras de macrodrenagem.

Quadro 64 - DU 1.1.2 - Expansão da macrodrenagem

DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Título do projeto	Código
Expansão da macrodrenagem	DU 1.1.2
Vinculado ao programa:	
DU 1.1 - Cobertura dos serviços	
Prazo de execução:	Metas:
Imediato, curto, médio, longo	
Ações:	Custo estimado por ação
1.1.2.1 - Projetos de macrodrenagem (posterior ao PDDU)	R\$ 1.700.000
1.1.2.2 - Execução de obras de macrodrenagem (conforme PDDU e projetos)	R\$ -
Indicadores:	
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Aberta	
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Fechada	
Responsável (eis):	
Prefeitura	
Equipe de trabalho:	
Prefeitura	
Orçamento do projeto	Origem do Recurso
R\$ 1.700.000	Prestador de serviços
Início 2023	Conclusão 2042

7.4.2 Programa DU 1.2 - Detenção e/ou retenção de águas pluviais

Com o objetivo de detenção e/ou retenção das águas pluviais, este programa prevê 2 projetos:

- DU 1.2.1 – Detenção de águas pluviais à montante
- DU 1.2.2 – Retenção e/ou detenção de águas pluviais na fonte

7.4.2.1 DU 1.2.1 - Detenção de águas pluviais à montante

Vinculado ao programa de detenção e/ou retenção de águas pluviais, o projeto de detenção de águas pluviais à montante é de caráter permanente e visa ser executado com duas ações: Elaboração de estudo de uso do solo, áreas permeáveis e áreas potenciais para construção de parques e praças com dispositivos de detenção ou retenção, por meio de modelagem hidrodinâmica, e Execução de parques e praças com dispositivos de detenção ou retenção, incluindo contenções, drenagem, paisagismo e pavimentação.

Quadro 65 - DU 1.2.1 - Detenção de águas pluviais à montante

DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Título do projeto		Código	
Detenção de águas pluviais à montante		DU 1.2.1	
Vinculado ao programa:			
DU 1.2 - Detenção e/ou retenção de águas pluviais			
Prazo de execução:		Metas:	
Imediato, curto, médio, longo			
Ações:		Custo estimado por ação	
1.2.1.1 - Elaboração de estudo de uso do solo, áreas permeáveis e áreas potenciais para construção de parques e praças com dispositivos de detenção ou retenção, por meio de modelagem hidrodinâmica		R\$	1.650.000
1.2.1.2 - Execução de parques e praças com dispositivos de detenção ou retenção, incluindo contenções, drenagem, paisagismo e pavimentação		R\$	55.000.000
Indicadores:			
Densidade de captações de águas pluviais na área urbana			
Responsável (eis):			
Prefeitura			
Equipe de trabalho:			
Prefeitura			
Orçamento do projeto		Origem do Recurso	
R\$ 56.650.000		Prestador de serviços	
Início	2023	Conclusão	2042

7.4.2.2 DU 1.2.2 - Retenção e/ou detenção de águas pluviais na fonte

Ainda, o projeto de retenção e/ou detenção de águas pluviais na fonte está previsto para ser concluído nos primeiros sete anos de projeto, com a contratação de Estudos e projetos para instalação de dispositivos de drenagem urbana sustentável em áreas públicas (pavimento permeável, reservatórios de armazenamento para águas coletadas), incluindo vias públicas (pavimento permeável), e a Instalação de dispositivos de drenagem urbana sustentável em áreas públicas (pavimento permeável, reservatórios de armazenamento para águas coletadas), incluindo vias públicas (pavimento permeável).

Quadro 66 - DU 1.2.2 - Retenção e/ou detenção de águas pluviais na fonte

DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Título do projeto		Código	
Retenção e/ou detenção de águas pluviais na fonte		DU 1.2.2	
Vinculado ao programa:			
DU 1.2 - Detenção e/ou retenção de águas pluviais			
Prazo de execução:		Metas:	
Imediato, curto, médio, longo			
Ações:		Custo estimado por ação	
1.2.2.1 - Estudos e projetos para instalação de dispositivos de drenagem urbana sustentável em áreas públicas (pavimento permeável, reservatórios de armazenamento para águas coletadas), incluindo vias públicas (pavimento permeável)		R\$	250.000
1.2.2.2 - Instalação de dispositivos de drenagem urbana sustentável em áreas públicas (pavimento permeável, reservatórios de armazenamento para águas coletadas), incluindo vias públicas (pavimento permeável)		R\$	25.380.000
Indicadores:			
Densidade de captações de águas pluviais na área urbana			
Responsável (eis):			
Prefeitura			
Equipe de trabalho:			
Prefeitura			
Orçamento do projeto		Origem do Recurso	
R\$ 25.630.000		Prestador de serviços	
Início	2023	Conclusão	2030

7.4.3 Programa DU 2.1 - Controle de sólidos

Com o objetivo de promover melhorias operacionais por meio do controle de sólidos, este programa prevê 2 projetos:

- DU 2.1.1 – Controle de sólidos na microdrenagem
- DU 2.1.2 – Limpeza e desassoreamento da macrodrenagem

7.4.3.1 DU 2.1.1 - Controle de sólidos na microdrenagem

De caráter permanente, esse projeto tem como ação a instalação de dispositivos de retenção de resíduos e materiais particulados nos dispositivos de microdrenagem como bocas de lobo, galerias e caixas de passagem.

Quadro 67 - DU 2.1.1- Controle de sólidos na microdrenagem

DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Título do projeto		Código	
Controle de sólidos na microdrenagem		DU 2.1.1	
Vinculado ao programa:			
DU 2.1 - Controle de sólidos			
Prazo de execução:		Metas:	
Imediato, curto, médio, longo			
Ações:		Custo estimado por ação	
2.1.1.1 - Instalação de dispositivos de retenção de resíduos e materiais particulados nos dispositivos de microdrenagem		R\$	412.500.000
Indicadores:			
Extensão de rede de microdrenagem com cadastro revisado (%)			
Responsável (eis):			
Prefeitura			
Equipe de trabalho:			
Prefeitura			
Orçamento do projeto		Origem do Recurso	
R\$ 412.500.000		Prestador de serviços	
Início	2023	Conclusão	2042

7.4.3.2 DU 2.1.2 - Limpeza e desassoreamento da macrodrenagem

Também de caráter permanente, esse projeto prevê a elaboração de projeto de desassoreamento de canais de macrodrenagem e a execução de limpeza e desassoreamento de canais de drenagem.

Quadro 68 - DU 2.1.2 - Limpeza e desassoreamento da macrodrenagem

DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Título do projeto		Código	
Limpeza e desassoreamento da macrodrenagem		DU 2.1.2	
Vinculado ao programa:			
DU 2.1 - Controle de sólidos			
Prazo de execução:		Metas:	
Imediato, curto, médio, longo			
Ações:		Custo estimado por ação	
2.1.2.1 - Elaboração de projeto de desassoreamento de canais de macrodrenagem		R\$	350.000
2.1.2.2 - Execução de limpeza e desassoreamento dos canais de drenagem		R\$	2.100.000
Indicadores:			
Extensão de rede de macrodrenagem com cadastro revisado (%)			
Responsável (eis):			
Prefeitura			
Equipe de trabalho:			
Prefeitura			
Orçamento do projeto		Origem do Recurso	
R\$ 2.450.000		Prestador de serviços	
Início	2023	Conclusão	2042

7.4.4 Programa DU 2.2 - Manutenção e recuperação estrutural

Com o objetivo de promover melhorias operacionais por meio da manutenção e recuperação estrutural, este programa prevê 2 projetos:

- DU 2.2.1 - Manutenção, recuperação estrutural ou substituição de dispositivos de microdrenagem;
- DU 2.2.2 - Manutenção, recuperação estrutural ou substituição de estruturas de macrodrenagem

7.4.4.1 DU 2.2.1 - Manutenção, recuperação estrutural ou substituição de dispositivos de microdrenagem

Projeto de caráter permanente, prevê a realização do levantamento das condições operacionais dos sistemas de microdrenagem, a ser realizado por meio de levantamentos de campo seguidos de modelagem hidráulica quando da elaboração do PDDU, além da ação de recuperação estrutural e substituição de dispositivos de microdrenagem condenados ou subdimensionados, incluindo redes.

Quadro 69 - DU 2.2.1 - Manutenção, recuperação estrutural ou substituição de dispositivos de microdrenagem

DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	
Título do projeto	Código
Manutenção, recuperação estrutural ou substituição de dispositivos de microdrenagem	DU 2.2.1
Vinculado ao programa:	
DU 2.2 - Manutenção e recuperação estrutural	
Prazo de execução:	Metas:
Imediato, curto, médio, longo	
Ações:	Custo estimado por ação
2.2.1.1 - Levantamento das condições operacionais dos sistemas de microdrenagem, a ser realizado por meio de levantamentos de campo seguidos de modelagem hidráulica quando da elaboração do PDDU (custo PDDU)	R\$ 350.000
2.2.1.2 - Recuperação estrutural e substituição de dispositivos de microdrenagem condenados ou subdimensionados, incluindo redes	R\$ 17.700.000
Indicadores:	
Responsável (eis):	
Prefeitura	
Equipe de trabalho:	
Prefeitura	
Orçamento do projeto	Origem do Recurso
R\$ 18.050.000	Prestador de serviços
Início 2023	Conclusão 2042

7.4.4.2 DU 2.2.2 - Manutenção, recuperação estrutural ou substituição de estruturas de macrodrenagem

Também de caráter permanente, o projeto está previsto para ser executado na rede de macrodrenagem com o Levantamento das condições operacionais dos sistemas de macrodrenagem a ser realizado por meio de levantamentos de campo seguidos de modelagem hidráulica e hidrológica quando da elaboração do PDDU, e a Elaboração de projetos de manutenção e recuperação estrutural dos canais e dispositivos de macrodrenagem

Quadro 70 - DU 2.2.2 - Manutenção, recuperação estrutural ou substituição de estruturas de macrodrenagem

DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	
Título do projeto	Código
Manutenção, recuperação estrutural ou substituição de estruturas de macrodrenagem	DU 2.2.2
Vinculado ao programa:	
DU 2.2 - Manutenção e recuperação estrutural	
Prazo de execução:	Metas:
Imediato, curto, médio, longo	
Ações:	Custo estimado por ação
2.2.2.1 - Levantamento das condições operacionais dos sistemas de macrodrenagem a ser realizado por meio de levantamentos de campo seguidos de modelagem hidráulica e hidrológica quando da elaboração do PDDU (custo PDDU)	R\$ 200.000
2.2.2.2 - Elaboração de projetos de manutenção e recuperação estrutural dos canais e dispositivos de macrodrenagem	R\$ 1.800.000
Indicadores:	
Responsável (eis):	
Prefeitura	
Equipe de trabalho:	
Prefeitura	
Orçamento do projeto	Origem do Recurso
R\$ 2.000.000	Prestador de serviços
Início 2023	Conclusão 2042

7.4.5 Programa DU 3.1 - Gestão e fiscalização

Com o objetivo de promover gestão e fiscalização, este programa prevê 4 projetos:

- DU 3.1.1 - Cadastro e controle do sistema de drenagem de águas pluviais
- DU 3.1.2 – Monitoramento quantitativo e qualitativo
- DU 3.1.3 - Elaboração do plano diretor de drenagem urbana – PDDU
- DU 3.1.4 - Regulamentação e fiscalização

7.4.5.1 DU 3.1.1 - Cadastro e controle do sistema de drenagem de águas pluviais

De caráter permanente, esse projeto está vinculado à gestão e fiscalização dos sistemas de drenagem de águas pluviais, com a elaboração do cadastro georreferenciado da micro e macrodrenagens, e cadastro dos dispositivos de controle existentes.

Quadro 71 - DU 3.1.1 - Cadastro e controle do sistema de drenagem de águas pluviais

DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Título do projeto		Código	
Cadastro e controle do sistema de drenagem de águas pluviais		DU 3.1.1	
Vinculado ao programa:			
DU 3.1 - Gestão e fiscalização			
Prazo de execução:	Metas:		
Imediato, curto, médio, longo			
Ações:	Custo estimado por ação		
3.1.1.1 - Elaboração do cadastro georreferenciado da microdrenagem	R\$	2.816.000	
3.1.1.2 - Elaboração do cadastro georreferenciado da macrodrenagem	R\$	784.000	
3.1.1.3 - Cadastro dos dispositivos de controle existentes (pavimentos permeáveis, detenções e retenções, áreas de infiltração)	R\$	150.000	
Indicadores:			
Extensão da rede de microdrenagem cadastrado no sistema georreferenciado (%)			
Extensão da rede de macrodrenagem cadastrado no sistema georreferenciado (%)			
Responsável (eis):			
Prefeitura			
Equipe de trabalho:			
Prefeitura			
Orçamento do projeto	Origem do Recurso		
R\$ 3.750.000	Prestador de serviços		
Início	2023	Conclusão	2042

7.4.5.2 DU 3.1.2 - Monitoramento quantitativo e qualitativo

Projeto de caráter permanente, o monitoramento quantitativo e qualitativo do sistema de drenagem pluvial prevê a elaboração de plano de monitoramento da drenagem e corpos hídricos, além da execução de um plano de monitoramento.

Quadro 72 - DU 3.1.2 - Monitoramento quantitativo e qualitativo

DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Título do projeto		Código	
Monitoramento quantitativo e qualitativo		DU 3.1.2	
Vinculado ao programa:			
DU 3.1 - Gestão e fiscalização			
Prazo de execução:		Metas:	
Imediato, curto, médio, longo			
Ações:		Custo estimado por ação	
3.1.2.1 - Elaboração de plano de monitoramento quantitativo e qualitativo da drenagem urbana e corpos hídricos		R\$	80.000
3.1.2.2 - Execução do plano de monitoramento: implantação dos equipamentos nos pontos definidos, seguido de coleta e sistematização das informações de quantidade (vazão, precipitação) e qualidade (análise de parâmetros de qualidade das águas pré-definidos) em ambiente virtual SIG de acesso público		R\$	800.000
Indicadores:			
Elaborado plano de monitoramento quantitativo e qualitativo da rede de micro e macrodrenagem?			
Responsável (eis):			
Prefeitura			
Equipe de trabalho:			
Prefeitura			
Orçamento do projeto		Origem do Recurso	
R\$ 880.000		Prestador de serviços	
Início	2023	Conclusão	2030

7.4.5.3 DU 3.1.3 - Elaboração do plano diretor de drenagem urbana – PDDU

Com prazo de execução para ser realizado nos três primeiros anos de PMSB, a elaboração do plano diretor de drenagem urbana está ligado a vários outros projetos desse eixo do saneamento básico, sendo considerado o início para as demais atividades.

Quadro 73 - DU 3.1.3 - Elaboração do plano diretor de drenagem urbana – PDDU

DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Título do projeto		Código	
Elaboração do plano diretor de drenagem urbana - PDDU		DU 3.1.3	
Vinculado ao programa:			
DU 3.1 - Gestão e fiscalização			
Prazo de execução:		Metas:	
Imediato			
Ações:		Custo estimado por ação	
3.1.3.1 - Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana, com zoneamento de áreas inundáveis e análise e monitoramento do uso do solo com foco em áreas impermeáveis e ocupações irregulares		R\$	600.000
3.1.3.2 - Elaboração do manual de diretrizes e parâmetros de projetos em drenagem urbana, com definição dos parâmetros hidrológicos		R\$	50.000
3.1.3.3 - Desenvolvimento de estudos hidrológicos e de simulação dos corpos hídricos, quando da elaboração do PDDU		R\$	350.000
Indicadores:			
Elaborado Plano Diretor de Drenagem Urbana?			
Responsável (eis):			
Prefeitura			
Equipe de trabalho:			
Prefeitura			
Orçamento do projeto		Origem do Recurso	
R\$ 1.000.000		Prestador de serviços	
Início	2023	Conclusão	2026

7.4.5.4 DU 3.1.4 - Regulamentação e fiscalização

De caráter permanente, a regulamentação e fiscalização prevê a Regulamentação legal e desenvolvimento de normativas com as diretrizes de projeto e obras, além de uso de dispositivos de retenção e controle de águas pluviais e do escoamento na fonte para empreendimentos novos e já instalados (lotes e loteamentos), a Fiscalização de obras e empreendimento quanto à aplicação dos regulamentos, dispositivos legais e diretrizes de projeto, e a Fiscalização de ocupação em áreas irregulares associada às políticas assistenciais efetivas de realocação populacional.

Quadro 74 - DU 3.1.4 - Regulamentação e fiscalização

DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Título do projeto		Código	
Regulamentação e fiscalização		DU 3.1.4	
Vinculado ao programa:			
DU 3.1 - Gestão e fiscalização			
Prazo de execução:		Metas:	
Imediato, curto, médio, longo			
Ações:		Custo estimado por ação	
3.1.4.1 - Regulamentação legal e desenvolvimento de normativas com as diretrizes de projeto e obras, além de uso de dispositivos de retenção e controle de águas pluviais e do escoamento na fonte para empreendimentos novos e já instalados (lotes e loteamentos)		R\$	-
3.1.4.2 - Fiscalização de obras e empreendimento quanto à aplicação dos regulamentos, dispositivos legais e diretrizes de projeto		R\$	-
3.1.4.3 - Fiscalização de ocupação em áreas irregulares associada às políticas assistenciais efetivas de realocação populacional		R\$	-
Indicadores:			
Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação			
Responsável (eis):			
Prefeitura			
Equipe de trabalho:			
Prefeitura			
Orçamento do projeto		Origem do Recurso	
R\$ 0		Prestador de serviços	
Início	2023	Conclusão	2042

7.4.6 Programa DU 3.2 - Sustentabilidade econômico-financeira dos serviços

Com o objetivo de promover gestão e fiscalização, este programa prevê 1 projeto, conforme segue.

7.4.6.1 DU 3.2.1- Sustentabilidade econômico-financeira dos serviços

De caráter permanente prevê a elaboração de estudo de viabilidade econômico-financeira dos serviços e definição dos mecanismos de cobrança para a implantação de mecanismos de cobrança pela prestação dos serviços de drenagem urbana.

Quadro 75 - DU 3.2.1 - Sustentabilidade econômico-financeira dos serviços

DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Título do projeto	Código
Sustentabilidade econômico-financeira dos serviços	DU 3.2.1
Vinculado ao programa:	
DU 3.2 - Sustentabilidade econômico-financeira dos serviços	
Prazo de execução:	Metas:
Imediato, curto, médio, longo	
Ações:	Custo estimado por ação
3.2.1.1 - Elaboração de estudo de viabilidade econômico-financeira dos serviços e definição dos mecanismos de cobrança	R\$ 150.000
3.2.1.2 - Implantação de mecanismos de cobrança pela prestação dos serviços de drenagem urbana	R\$ 30.000
Indicadores:	
Diferença relativa entre despesas e receitas de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais urbanas	
Responsável (eis):	
Prefeitura	
Equipe de trabalho:	
Prefeitura	
Orçamento do projeto	Origem do Recurso
R\$ 180.000	Prestador de serviços
Início 2023	Conclusão 2030

7.4.7 Cronograma físico-financeiro

O cronograma físico-financeiro dos programas, projetos e ações propostos está apresentado nas Tabela 30, Tabela 31 e Tabela 32.

Tabela 30 - Cronograma físico-financeiro para Objetivo 1, Universalização dos serviços em DU

Programas, projetos e ações							
Objetivo 1 - Universalização dos Serviços			Custos e Prazos				
Programa	DU 1.1	Cobertura dos serviços	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Projeto	DU 1.1.1	Expansão da microdrenagem					
Ações	1.1.1.1	Projetos de microdrenagem (inclui pavimentação)	1.410.000	3.090.000	3.900.000	1.200.000	9.600.000
	1.1.1.2	Execução de redes e galerias de microdrenagem (inclui pavimentação)	47.000.000	103.000.000	130.000.000	40.000.000	320.000.000
		Subtotal do Projeto DU 1.1.1	48.410.000	106.090.000	133.900.000	41.200.000	329.600.000
Projeto	DU 1.1.2	Expansão da macrodrenagem					
Ações	1.1.2.1	Projetos de macrodrenagem (posterior ao PDDU)	1.000.000	-	700.000	-	1.700.000
	1.1.2.2	Execução de obras de macrodrenagem (conforme PDDU e projetos)	-	-	-	-	0
		Subtotal do Projeto DU 1.1.2	1.000.000	-	700.000	-	1.700.000
		Subtotal do Programa DU 1.1	49.410.000	106.090.000	134.600.000	41.200.000	331.300.000
Programa	DU 1.2	Detenção e/ou retenção de águas pluviais	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Projeto	DU 1.2.1	Detenção de águas pluviais à montante					
Ações	1.2.1.1	Elaboração de estudo de uso do solo, áreas permeáveis e áreas potenciais para construção de parques e praças com dispositivos de retenção ou retenção, por meio de modelagem hidrodinâmica	750.000	-	900.000	-	1.650.000
	1.2.1.2	Execução de parques e praças com dispositivos de retenção ou retenção, incluindo contenções, drenagem, paisagismo e pavimentação	-	25.000.000	-	30.000.000	55.000.000
		Subtotal do Projeto DU 1.2.1	750.000	25.000.000	900.000	30.000.000	56.650.000
Projeto	DU 1.2.2	Retenção e/ou retenção de águas pluviais na fonte					
Ações	1.2.2.1	Estudos e projetos para instalação de dispositivos de drenagem urbana sustentável em áreas públicas (pavimento permeável, reservatórios de armazenamento para águas coletadas), incluindo vias públicas (pavimento permeável)	250.000	-	-	-	250.000
	1.2.2.2	Instalação de dispositivos de drenagem urbana sustentável em áreas públicas (pavimento permeável, reservatórios de armazenamento para águas coletadas), incluindo vias públicas (pavimento permeável)	-	25.380.000	-	-	25.380.000
		Subtotal do Projeto DU 1.2.2	250.000	25.380.000	-	-	25.630.000
		Subtotal do Programa DU 1.2	1.000.000	50.380.000	900.000	30.000.000	82.280.000
		Total do Objetivo 1	50.410.000	156.470.000	135.500.000	71.200.000	413.580.000

Tabela 31 - Cronograma físico-financeiro para Objetivo 2, Otimização operacional, em DU

Programas, projetos e ações							
Objetivo 2 - Otimização Operacional			Custos e Prazos				
Programa	DU 2.1	Controle de sólidos	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Projeto	DU 2.1.1	Controle de sólidos na microdrenagem					
Ações	2.1.1.1	Instalação de dispositivos de retenção de resíduos e materiais particulados nos dispositivos de microdrenagem	-	137.500.000	137.500.000	137.500.000	412.500.000
		Subtotal do Projeto DU 2.1.1	-	137.500.000	137.500.000	137.500.000	412.500.000
Projeto	DU 2.1.2	Limpeza e desassoreamento da macrodrenagem					
	2.1.2.1	Elaboração de projeto de desassoreamento de canais de macrodrenagem	150.000	-	200.000	-	350.000
	2.1.2.2	Execução de limpeza e desassoreamento dos canais de drenagem	-	1.000.000	-	1.100.000	2.100.000
		Subtotal do Projeto DU 2.1.2	150.000	1.000.000	200.000	1.100.000	2.450.000
		Subtotal do Programa DU 2.1	150.000	138.500.000	137.700.000	138.600.000	414.950.000
Programa	DU 2.2	Manutenção e recuperação estrutural	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Projeto	DU 2.2.1	Manutenção, recuperação estrutural ou substituição de dispositivos de microdrenagem					
Ações	2.2.1.1	Levantamento das condições operacionais dos sistemas de microdrenagem, a ser realizado por meio de levantamentos de campo seguidos de modelagem hidráulica quando da elaboração do PDDU (custo PDDU)	150.000	-	200.000	-	350.000
	2.2.1.2	Recuperação estrutural e substituição de dispositivos de microdrenagem condenados ou subdimensionados, incluindo redes	-	4.700.000	-	13.000.000	17.700.000
		Subtotal do Projeto DU 2.2.1	150.000	4.700.000	200.000	13.000.000	18.050.000
Projeto	DU 2.2.2	Manutenção, recuperação estrutural ou substituição de estruturas de macrodrenagem					
Ações	2.2.2.1	Levantamento das condições operacionais dos sistemas de macrodrenagem a ser realizado por meio de levantamentos de campo seguidos de modelagem hidráulica e hidrológica quando da elaboração do PDDU (custo PDDU)	100.000	-	100.000	-	200.000
	2.2.2.2	Elaboração de projetos de manutenção e recuperação estrutural dos canais e dispositivos de macrodrenagem	-	800.000	-	1.000.000	1.800.000
		Subtotal do Projeto DU 2.2.2	100.000	800.000	100.000	1.000.000	2.000.000
		Subtotal do Programa DU 2.2	250.000	5.500.000	300.000	14.000.000	20.050.000
		Total do Objetivo 2	400.000	144.000.000	138.000.000	152.600.000	435.000.000

Tabela 32 - Cronograma físico-financeiro para Objetivo 3, Gestão e fiscalização, em DU

Programas, projetos e ações							
Objetivo 3 - Gestão e Fiscalização			Custos e Prazos				
Programa	DU 3.1	Gestão e fiscalização	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Projeto	DU 3.1.1	Cadastro e controle do sistema de drenagem de águas pluviais					
Ações	3.1.1.1	Elaboração do cadastro georreferenciado da microdrenagem	670.000	962.000	1.024.000	160.000	2.816.000
	3.1.1.2	Elaboração do cadastro georreferenciado da macrodrenagem	112.000	224.000	224.000	224.000	784.000
	3.1.1.3	Cadastro dos dispositivos de controle existentes (pavimentos permeáveis, detenções e retenções, áreas de infiltração)	150.000	-	-	-	150.000
Subtotal do Projeto DU 3.1.1			932.000	1.186.000	1.248.000	384.000	3.750.000
Projeto	DU 3.1.2	Monitoramento quantitativo e qualitativo					
Ações	3.1.2.1	Elaboração de plano de monitoramento quantitativo e qualitativo da drenagem urbana e corpos hídricos	80.000	-	-	-	80.000
	3.1.2.2	Execução do plano de monitoramento: implantação dos equipamentos nos pontos definidos, seguido de coleta e sistematização das informações de quantidade (vazão, precipitação) e qualidade (análise de parâmetros de qualidade das águas pré-definidos) em ambiente virtual SIG de acesso público	-	800.000	-	-	800.000
Subtotal do Projeto DU 3.1.2			80.000	800.000	-	-	880.000
Projeto	DU 3.1.3	Elaboração do plano diretor de drenagem urbana - PDDU					
Ações	3.1.3.1	Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana, com zoneamento de áreas inundáveis e análise e monitoramento do uso do solo com foco em áreas impermeáveis e ocupações irregulares	600.000	-	-	-	600.000
	3.1.3.2	Elaboração do manual de diretrizes e parâmetros de projetos em drenagem urbana, com definição dos parâmetros hidrológicos	50.000	-	-	-	50.000
	3.1.3.3	Desenvolvimento de estudos hidrológicos e de simulação dos corpos hídricos, quando da elaboração do PDDU	350.000	-	-	-	350.000
Subtotal do Projeto DU 3.1.3			1.000.000	-	-	-	1.000.000
Projeto	DU 3.1.4	Regulamentação e fiscalização					
Ações	3.1.4.1	Regulamentação legal e desenvolvimento de normativas com as diretrizes de projeto e obras, além de uso de dispositivos de retenção e controle de águas pluviais e do escoamento na fonte para empreendimentos novos e já instalados (lotes e loteamentos)	0	0	0	0	0
	3.1.4.2	Fiscalização de obras e empreendimentos quanto à aplicação dos regulamentos, dispositivos legais e diretrizes de projeto	0	0	0	0	0

3.1.4.3		Fiscalização de ocupação em áreas irregulares associada às políticas assistenciais efetivas de realocação populacional	0	0	0	0	0
Subtotal do Projeto DU 3.1.4			0	0	0	0	0
Subtotal do Programa DU 3.1			2.012.000	1.986.000	1.248.000	384.000	5.630.000
Programa	DU 3.2	Sustentabilidade econômico-financeira dos serviços	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Projeto	DU 3.2.1	Sustentabilidade econômico-financeira dos serviços					
Ações	3.2.1.1	Elaboração de estudo de viabilidade econômico-financeira dos serviços e definição dos mecanismos de cobrança	150.000	-	-	-	150.000
	3.2.1.2	Implantação de mecanismos de cobrança pela prestação dos serviços de drenagem urbana	-	30.000	-	-	30.000
	Subtotal do Projeto DU 3.2.1		150.000	30.000	-	-	180.000
Subtotal do Programa DU 3.2			150.000	2.016.000	1.248.000	384.000	3.798.000
Total do Objetivo 3			2.162.000	2.016.000	1.248.000	384.000	5.810.000

8 INDICADORES E MONITORAMENTO

O acompanhamento da implantação e da eficiência das ações propostas para o Plano Municipal de Saneamento Básico de Balneário Camboriú, é baseado em dados e informações que traduzam, de maneira prática, a evolução e melhoria das condições de saneamento básico, por meio da criação e uso de indicadores.

Indicadores são valores utilizados para medir e descrever um evento ou fenômeno de forma simplificada. Podem ser derivados de dados primários, secundários ou outros indicadores e classificam-se como analíticos (constituídos de uma única variável) ou sintéticos (constituídos por uma composição de variáveis).

Os indicadores relacionados ao sistema de saneamento básico do município, são números calculados a partir de fórmulas que relacionam entre si informações quantitativas, permitindo apresentar parâmetros capazes de descrever com elevado grau de objetividade determinado aspecto da prestação de serviços, referente ao próprio prestador ou ao município, estado e região.

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, é um instrumento da Lei 12.305/2010 e da Lei 11.445/2007, que possui informações institucionais, administrativas, operacionais, gerenciais, econômico-financeiras, contábil e de qualidade. O preenchimento anual dessas informações é obrigatório e de extrema importância, pois possibilita uma análise histórica dos indicadores e avaliação do desempenho da implementação das ações realizadas no município e as previstas no Plano Municipal de Saneamento Básico, devendo ser correlacionado com os indicadores propostos no presente relatório, o que implicará na obtenção de melhores resultados.

O principal objetivo dos indicadores construídos neste Plano é o de propor ferramentas para avaliar o andamento dos programas, projetos, ações e metas estabelecidas dentro do horizonte de aplicação do plano, para os sistemas de saneamento de Balneário Camboriú, ao longo da implantação do plano, sendo assim, possível monitorar o andamento do proposto nos Programas, Projetos e Ações.

Os indicadores permitem transformar dados em informações relevantes para os tomadores de decisão e o público, e deverá ser utilizado na avaliação de ações para melhoria de qualidade de vida, das condições ambientais e de saúde pública.

Os indicadores serão apresentados individualmente, conforme eixo do saneamento, visando acompanhar as ações em abastecimento de água potável, os serviços de esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, drenagem e manejo

das águas pluviais, verificando sempre que necessário a situação do saneamento básico municipal e sua evolução ao longo dos anos. Estão elencados indicadores apresentados na elaboração dos programas, projetos e ações, além de outros utilizados em programas nacionais.

Para auxiliar na investigação dos indicadores, deve ser utilizado também o Programa Nacional de Amostra de Domicílios (PNAD), Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Sistema de Informação de Agravos de Saúde (SINAN), Sistema de Informação de Nascidos Vivos (SINASC).

8.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Para o sistema de abastecimento de água estão apresentados 34 indicadores dos quais 12 estão ligados ao monitoramento do PMSB.

8.1.1 Indicadores de sistema de abastecimento de água

O Quadro 76 apresenta indicadores relacionados aos serviços abastecimento de água, apresentando índices elaborados para o PMSB de Balneário Camboriú e índices do SNIS recomendados para esse plano. Ressalta-se que não foram esgotadas todas as possibilidades de criação de índices ou dos existentes no SNIS.

Quadro 76 – Indicadores relacionados ao sistema de abastecimento de água

Fonte	Código	Descrição do indicador	Cálculo do indicador
PMSB	BC001	Extensão de rede com cadastro revisado (%)	$(\text{extensão da rede de água com cadastro revisado} / \text{extensão de rede total}) * 100$
SNIS	IN001	Densidade de economias de água por ligação	$\text{Quantidade de economias ativas de água} / \text{Quantidade de ligações ativas de água}$
SNIS	IN002	Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio	$(\text{Quantidade de economias ativas de água} + \text{Quantidade de economias ativas de esgotos}) / (\text{Quantidade total de empregados próprios})$
SNIS	IN003	Despesa total com os serviços por m ³ faturado	$((\text{Despesas totais com os serviços (DTS)} / (\text{Volume de água faturado} + \text{Volume de esgotos faturado})) * 1/1000$
SNIS	IN005	Tarifa média de água	$(\text{Receita operacional direta de água} / (\text{Volume de água faturado} - \text{Volume de água bruta exportado} - \text{Volume de água tratada exportado})) * 1/1000$
SNIS	IN009	Índice de hidrometração	$(\text{Quantidade de ligações ativas de água micromedidas} / \text{Quantidade de ligações ativas de água}) * 100$
SNIS	IN010	Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado	$(\text{Volume de água micromedido} / (\text{Volume de água produzido} + \text{Volume de água tratada importado} - \text{Volume de água tratada exportado} - \text{Volume de serviço})) * 100$
SNIS	IN011	Índice de macromedição	$((\text{Volume de água macromedido} - \text{Volume de água tratada exportado}) / (\text{Volume de água produzido} + \text{Volume de água tratada importado} - \text{Volume de água tratada exportado})) * 100$
SNIS	IN012	Indicador de desempenho financeiro	$((\text{Receita operacional direta de água} + \text{Receita operacional direta de esgoto} + \text{Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada)} + \text{Receita operacional direta - esgoto bruto importado}) / \text{Despesas totais com os serviços (DTS)}) * 100$
SNIS	IN014	Consumo micromedido por economia	$(\text{Volume de água micromedido} / \text{Quantidade de economias ativas de água micromedidas}) * 1000/12$
SNIS	IN017	Consumo de água faturado por economia	$((\text{Volume de água faturado} - \text{Volume de água tratada exportado}) / \text{Quantidade de economias ativas de água}) * 1000/12$

Fonte	Código	Descrição do indicador	Cálculo do indicador
SNIS	IN020	Extensão da rede de água por ligação	$(\text{Extensão da rede de água} / \text{Quantidade de ligações totais de água}) * 1000$
SNIS	IN023	Taxa de domicílios urbanos abastecidos com água por rede de distribuição ou por poço ou nascente	$(\text{n}^\circ \text{ de domicílios urbanos abastecidos com água por rede de distribuição} / \text{n}^\circ \text{ de domicílios urbanos}) * 100$
SNIS	IN025	Volume de água disponibilizado por economia	$((\text{Volume de água produzido} + \text{Volume de água tratada importado} - \text{Volume de água tratada exportado}) / \text{Quantidade de economias ativas de água}) * 1000/12$
SNIS	IN026	Despesa de exploração por m³ faturado	$(\text{Despesas de Exploração (DEX)} / (\text{Volume de água faturado} + \text{Volume de esgotos faturado})) * 1/1000$
SNIS	IN027	Despesa de exploração por economia	$\text{Despesas de Exploração (DEX)} / (\text{Quantidade de economias ativas de água} + \text{Quantidade de economias ativas de esgotos})$
SNIS	IN028	Índice de faturamento de água	$(\text{Volume de água faturado} / (\text{Volume de água produzido} + \text{Volume de água tratada importado} - \text{Volume de serviço})) * 100$
SNIS	IN037	Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração	$(\text{Despesa com energia elétrica} / \text{Despesas de Exploração (DEX)}) * 100$
SNIS	IN038	Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração (DEX)	$(\text{Despesa com produtos químicos} / \text{Despesas de Exploração (DEX)}) * 100$
SNIS	IN049	Índice de perdas na distribuição (%)	$((\text{Volume de água produzido} + \text{Volume de água tratada importado} - \text{Volume de água consumido} - \text{Volume de serviço}) / (\text{Volume de água produzido} + \text{Volume de água tratada importado} - \text{Volume de serviço})) * 100$
SNIS	IN051	Índice de perdas na distribuição (L/ligação/dia)	$(\text{Volume de água produzido} + \text{Volume de água tratada importado} - \text{Volume de água consumido} - \text{Volume de serviço}) / \text{Quantidade de ligações ativas de água} * (1.000.000/365)$
SNIS	IN053	Consumo médio de água por economia	$((\text{Volume de água consumido} - \text{Volume de água tratada exportado}) / \text{Quantidade de economias ativas de água}) * 1000/12$
SNIS	IN055	Índice de atendimento de água	$(\text{População urbana atendida com abastecimento de água} / \text{População urbana residente do(s) município(s) com abastecimento de água}) * 100$
SNIS	IN057	Índice de fluoretação de água	$(\text{Volume de água fluoretada} / (\text{Volume de água produzido} + \text{Volume de água tratada importado})) * 100$
SNIS	IN058	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água	$(\text{Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água} / (\text{Volume de água produzido} + \text{Volume de água tratada importado}))$
SNIS	IN060	Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos	$(\text{Despesa com energia elétrica} / (\text{Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água} + \text{Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos})) * 1/1000$
SNIS	IN071	Economias atingidas por paralisações	$\text{Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações} / \text{Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água}$
SNIS	IN073	Economias atingidas por intermitências	$\text{Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas} / \text{Quantidade de interrupções sistemáticas}$
SNIS	IN075	Incidência das análises de cloro residual fora do padrão	$(\text{Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão} / \text{Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas)}) * 100$
SNIS	IN076	Incidência das análises de turbidez fora do padrão	$(\text{Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão} / \text{Quantidade de amostras para turbidez (analisadas)}) * 100$
SNIS	IN079	Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual	$(\text{Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas)} / \text{Quantidade mínima de amostras para cloro residual (obrigatórias)}) * 100$
SNIS	IN083	Duração média dos serviços executados	$\text{Tempo total de execução dos serviços} / \text{Quantidade de serviços executados}$
SNIS	IN084	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão	$(\text{Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão} / \text{Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas)}) * 100$
SNIS	IN085	Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais	$(\text{Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas)} / \text{Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (obrigatórias)}) * 100$

8.1.2 Monitoramento do sistema de abastecimento de água

Dos indicadores apresentados anteriormente, o Quadro 77 os relaciona aos objetivos e programas propostos para o PMSB de Balneário Camboriú, como forma de monitoramento da eficiência desses.

Quadro 77 - Monitoramento dos objetivos e programas para o sistema de abastecimento de água

Obj.	Prog.	Fonte	Código	Descrição do indicador	Cálculo do indicador
1 - Universalização dos Serviços	AA-1.1	SNIS	IN023	Taxa de domicílios urbanos abastecidos com água por rede de distribuição ou por poço ou nascente	$(n^{\circ} \text{ de domicílios urbanos abastecidos com água por rede de distribuição} / n^{\circ} \text{ de domicílios urbanos}) * 100$
	AA-1.1	SNIS	IN055	Índice de atendimento de água	$(\text{População urbana atendida com abastecimento de água} / \text{População urbana residente do(s) município(s) com abastecimento de água}) * 100$
2 - Otimização operacional	AA-2.1	PMSB	BC001	Extensão de rede com cadastro revisado (%)	$(\text{extensão da rede de água com cadastro revisado} / \text{extensão de rede total}) * 100$
3 - Gestão e fiscalização	AA-3.1	SNIS	IN057	Índice de fluoretação de água	$(\text{Volume de água fluoretada} / (\text{Volume de água produzido} + \text{Volume de água tratada importado})) * 100$
	AA-3.1	SNIS	IN075	Incidência das análises de cloro residual fora do padrão	$(\text{Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão} / \text{Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas)}) * 100$
	AA-3.1	SNIS	IN076	Incidência das análises de turbidez fora do padrão	$(\text{Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão} / \text{Quantidade de amostras para turbidez (analisadas)}) * 100$
	AA-3.1	SNIS	IN084	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão	$(\text{Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão} / \text{Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas)}) * 100$
	AA-3.1	SNIS	IN085	Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais	$(\text{Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas)} / \text{Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (obrigatórias)}) * 100$
	AA-3.2	SNIS	IN049	Índice de perdas na distribuição (%)	$((\text{Volume de água produzido} + \text{Volume de água tratada importado} - \text{Volume de água consumido} - \text{Volume de serviço}) / (\text{Volume de água produzido} + \text{Volume de água tratada importado} - \text{Volume de serviço})) * 100$
	AA-3.2	SNIS	IN051	Índice de perdas na distribuição (L/ligação/dia)	$(\text{Volume de água produzido} + \text{Volume de água tratada importado} - \text{Volume de água consumido} - \text{Volume de serviço}) / \text{Quantidade de ligações ativas de água} * (1.000.000/365)$
	AA-3.2	SNIS	IN009	Índice de hidrometração	$(\text{Quantidade de ligações ativas de água micromedidas} / \text{Quantidade de ligações ativas de água}) * 100$
	AA-3.2	SNIS	IN011	Índice de macromedição	$((\text{Volume de água macromedido} - \text{Volume de água tratada exportado}) / (\text{Volume de água produzido} + \text{Volume de água tratada importado} - \text{Volume de água tratada exportado})) * 100$

8.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para o sistema de esgotamento sanitário estão apresentados 13 indicadores dos quais 08 estão ligados ao monitoramento do PMSB.

8.2.1 Indicadores de sistema de abastecimento de água

O Quadro 78 apresenta indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário, apresentando índices elaborados para o PMSB de Balneário Camboriú e índices do SNIS recomendados para esse plano. Ressalta-se que não foram esgotadas todas as possibilidades de criação de índices ou dos existentes no SNIS

Quadro 78 – Indicadores relacionados ao sistema de esgotamento sanitário

Fonte	Código	Descrição do indicador	Cálculo do indicador
PMSB	BC001	Extensão de rede com cadastro revisado (%)	$(\text{extensão da rede de esgoto com cadastro revisado} / \text{extensão de rede total}) * 100$
PMSB	BC002	Análises em conformidade com legislação vigente (%)	$(\text{número de análises em conformidade com legislação vigente} / \text{total de análises realizadas}) * 100$
PMSB	BC003	Ligações fiscalizadas (%)	$(\text{número de ligações fiscalizadas} / \text{total de ligações existentes}) * 100$
SNIS	IN006	Tarifa média de esgoto	$(\text{Receita operacional direta de esgoto} / (\text{Volume de esgotos faturado} - \text{Volume de esgotos bruto importado})) * 1/1000$
SNIS	IN015	Índice de coleta de esgoto	$(\text{Volume de esgotos coletado} / (\text{Volume de água consumido} - \text{Volume de água tratada exportado})) * 100$
SNIS	IN016	Índice de tratamento de esgoto	$((\text{Volume de esgotos tratado} + \text{Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador} + \text{Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador}) / (\text{Volume de esgotos coletado} + \text{Volume de esgotos bruto importado})) * 100$
SNIS	IN021	Extensão da rede de esgoto por ligação	$(\text{Extensão da rede de esgotos} / \text{Quantidade de ligações totais de esgotos}) * 100$
SNIS	IN046	Índice de esgoto tratado referido à água consumida	$((\text{Volume de esgotos tratado} + \text{Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador}) / (\text{Volume de água consumido} - \text{Volume de água tratada exportado})) * 100$
SNIS	IN056	Índice de atendimento total de esgoto	$(\text{População total atendida com esgotamento sanitário} / \text{População total residente do(s) município(s) com esgotamento sanitário}) * 100$
SNIS	IN059	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário	$\text{Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos} / \text{Volume de esgotos coletado}$
SNIS	IN077	Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos	$\text{Duração dos extravasamentos registrados} / \text{Quantidades de extravasamentos de esgotos registrados}$
SNIS	IN082	Extravasamentos de esgotos por extensão de rede	$\text{Quantidades de extravasamentos de esgotos registrados} / \text{Extensão da rede de esgotos}$
SNIS	IN083	Duração média dos serviços executados	$\text{Tempo total de execução dos serviços} / \text{Quantidade de serviços executados}$

8.2.2 Monitoramento do sistema de esgotamento sanitário

Dos indicadores apresentados anteriormente, o Quadro 79 os relaciona aos objetivos e programas propostos para o PMSB de Balneário Camboriú, como forma de monitoramento da eficiência desses.

Quadro 79 - Monitoramento dos objetivos e programas para o sistema de esgotamento sanitário

Obj.	Prog.	Fonte	Código	Descrição do indicador	Cálculo do indicador
1 - Universalização dos Serviços	ES-1.1	SNIS	IN056	Índice de atendimento total de esgoto	$(\text{População total atendida com esgotamento sanitário} / \text{População total residente do(s) município(s) com esgotamento sanitário}) * 100$
	ES-1.1	SNIS	IN016	Índice de tratamento de esgoto	$((\text{Volume de esgotos tratado} + \text{Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador} + \text{Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador}) / (\text{Volume de esgotos coletado} + \text{Volume de esgotos bruto importado})) * 100$
	ES-1.1	SNIS	IN082	Extravasamentos de esgotos por extensão de rede	$\text{Quantidades de extravasamentos de esgotos registrados} / \text{Extensão da rede de esgotos}$
2 - Otimização operacional	ES-2.1	SNIS	IN083	Duração média dos serviços executados	$\text{Tempo total de execução dos serviços} / \text{Quantidade de serviços executados}$
	ES-2.1	PMSB	BC001	Extensão de rede com cadastro revisado (%)	$(\text{extensão da rede de esgoto com cadastro revisado} / \text{extensão de rede total}) * 100$

	ES-2.1	PMSB	BC002	Análises em conformidade com legislação vigente (%)	(número de análises em conformidade com legislação vigente / total de análises realizadas) * 100
3 - Gestão e fiscalização	ES-3.1	PMSB	BC003	Ligações fiscalizadas (%)	(número de ligações fiscalizadas / total de ligações existentes) * 100
	ES-3.1	SNIS	IN046	Índice de esgoto tratado referido à água consumida	((Volume de esgotos tratado + Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador) / (Volume de água consumido - Volume de água tratada exportado)) * 100

8.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos estão apresentados 30 indicadores dos quais 14 estão ligados ao monitoramento do PMSB.

8.3.1 Indicadores de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

O Quadro 80 apresenta indicadores relacionados aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, apresentando índices elaborados para o PMSB de Balneário Camboriú e índices do SNIS recomendados para esse plano. Ressalta-se que não foram esgotadas todas as possibilidades de criação de índices ou dos existentes no SNIS.

Quadro 80 – Indicadores relacionados aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

Fonte	Código	Descrição do indicador	Cálculo do indicador
PMSB	BC001	Taxa da coleta mecanizada de rejeitos (%) em razão da população total	(população atendida com a coleta regular do serviço de coleta de rejeitos mecanizada / população total do município) * 100
PMSB	BC002	Taxa da coleta mecanizada de resíduos recicláveis (%) em razão da população total	(população atendida com a coleta regular do serviço de coleta de resíduos recicláveis mecanizada / população total do município) * 100
PMSB	BC003	Taxa da massa total destinada para tratamento biológico (%) em razão do peso total coletado	(peso resíduos encaminhado para tratamento biológico / peso total coletado (rejeito + org + reciclável)) * 100
PMSB	BC004	Índice de cobertura da coleta seletiva de orgânicos	(população atendida com a coleta regular do serviço de coleta seletiva de orgânicos / população total do município) * 100
PMSB	BC005	Taxa de cobertura de ruas com limpeza diária (%) em razão do número total de ruas	(número de ruas com limpeza diária / número de ruas pavimentadas) * 100
PMSB	BC008	Percentual de embalagens em geral recuperadas pelo sistema de logística reversa	(peso de embalagens em geral encaminhadas para logística reversa / peso de embalagens em geral recebidas para encaminhamento para logística reversa) * 100
PMSB	BC006	Taxa de recuperação de resíduos recicláveis em comparação com valores de ano anterior	(peso resíduos recicláveis recuperado no ano corrente / peso de resíduos recicláveis recuperados no ano anterior) * 100
PMSB	BC007	Taxa de resíduos recicláveis recebidos voluntariamente em razão da coleta total	(peso resíduos recicláveis recebidos voluntariamente nos ecopontos e pevs / peso resíduos recicláveis total (pev, ecopontos e coleta)) * 100
PMSB	BC009	Taxa de recuperação de RCC em relação à quantidade coletada	(peso RCC coletado recuperado na usina * 100) / (peso RCC coletado)
PMSB	BC010	Há campanha de educação ambiental continuada?	Resposta SIM ou NÃO
PMSB	BC011	Número de visitas realizadas em relação ao ano anterior	(Nº de visitas realizadas no ano * 100) / (nº de visitas realizadas no ano anterior)

Fonte	Código	Descrição do indicador	Cálculo do indicador
PMSB	BC012	Elaborado Plano Municipal de Coleta Seletiva?	Resposta SIM ou NÃO
PMSB	BC013	Taxa de estabelecimentos comerciais com Termos de compromisso em razão da quantidade total de estabelecimentos comerciais	$(\text{n}^\circ \text{ de estabelecimentos comerciais com termo de compromisso assinado} * 100) / (\text{n}^\circ \text{ de estabelecimentos comerciais cadastrados (com e sem termo de compromisso)})$
PMSB	BC014	Taxa de coletores informais na coleta de recicláveis	$(\text{n}^\circ \text{ de coletores informais} * 100) / (\text{n}^\circ \text{ de coletores total (cooperados e informais)})$
PMSB	BC015	Percentual de unidades adimplentes com a TCL	$(\text{n}^\circ \text{ de unidades adimplentes} * 100) / (\text{n}^\circ \text{ de unidades total (adimplente e inadimplente)})$
PMSB	BC016	Taxa do biogás reaproveitado para geração de energia pela fração de biogás coletado	$(\text{volume do biogás reaproveitado para geração de energia} * 100) / (\text{volume de biogás coletado})$
SNIS	IN015	Índice de cobertura da coleta domiciliar	$(\text{população atendida com a coleta regular do serviço de coleta de RSU} / \text{população total do município}) * 100$
SNIS	IN030	Índice de cobertura da coleta seletiva de recicláveis	$(\text{população atendida com a coleta regular do serviço de coleta seletiva de recicláveis} / \text{população total do município}) * 100$
SNIS	IN044	Produtividade média dos varredores [km/empregado/dia]	Extensão anual total de sarjetas varridas no município executados pela prefeitura e empresas contratadas por ela [km] / ((Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição + Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição) * 313
SNIS	IN031	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (rdo + rpu) coletada	$(\text{quantidade total de materiais recicláveis recuperados}) / (\text{Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público} + \text{Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados} + \text{Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura} + \text{Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores}) * 100$
SNIS	IN034	Incidência de papel/papelão sobre total material recuperado [%]	$\text{Quantidade de papel e papelão recuperada [Toneladas]} * 100 / \text{Quantidade total de materiais recuperados exceto matéria orgânica e rejeito [Toneladas]}$
SNIS	IN035	Incidência de plásticos sobre total material recuperado [%]	$\text{Quantidade de plásticos recuperada [Toneladas]} * 100 / \text{Quantidade total de materiais recuperados exceto matéria orgânica e rejeito [Toneladas]}$
SNIS	IN038	Incidência de metais sobre total material recuperado [%]	$\text{Quantidade de metais recuperada [Toneladas]} * 100 / \text{Quantidade total de materiais recuperados exceto matéria orgânica e rejeito [Toneladas]}$
SNIS	IN039	Incidência de vidros sobre total de material recuperado [%]	$\text{Quantidade de vidros recuperada [Toneladas]} * 100 / \text{Quantidade total de materiais recuperados exceto matéria orgânica e rejeito [Toneladas]}$
SNIS	IN005	Autossuficiência financeira [%]	$(\text{Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU [R\$]} + \text{Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU [R\$]}) * 100 / \text{População urbana do município}$
SNIS	IN024	Incidência do custo do serviço de coleta (rdo + rpu) no custo total do manejo de rsu	$(\text{Despesa dos agentes públicos executores de serviços de coleta de RDO e RPU} + \text{Despesa com agentes privados executores de serviços de coleta de RDO e RPU}) / (\text{Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU} + \text{Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU}) * 100$
SNIS	IN006	Despesa per capita com manejo de rsu em relação à população urbana	$\text{Despesa total com serviços de manejo de RSU} / \text{População urbana do município}$
SNIS	IN023	Custo unitário médio do serviço de coleta (rdo + rpu)	$(\text{Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU} + \text{Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU}) / (\text{Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público} + \text{Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados} + \text{Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura})$
SNIS	IN043	Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas)	$(\text{Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição} + \text{Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição}) / \text{Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)}$
SNIS	IN046	Incidência do custo da varrição no custo total do manejo de RSU	$(\text{Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição [R\$]} + \text{Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição [R\$]}) * 100 / (\text{Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU [R\$]} + \text{Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU [R\$]})$

8.3.2 Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana – ISLU

O Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana – ISLU, foi elaborado pelo Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana – SELURB, e a PricewaterhouseCoopers – PwC, como ferramenta estatística com objetivo de mensurar o grau de aderência dos municípios brasileiros às diretrizes e metas da Lei Federal nº 12.350/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Com o uso do ISLU é possível analisar e diagnosticar a real situação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, identificando oportunidades de melhoria da qualidade dos serviços prestados (ISLU, 2022).

DIMENSÃO E – ENGAJAMENTO DO MUNICÍPIO

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM e a porcentagem da população atendida com o serviço de coleta regular de resíduos sólidos compõem o indicador E, caracterizando o engajamento e a maturidade da sociedade nas ações de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

O IDHM de Balneário Camboriú é de 0,847, conforme apresentado no Volume 1 – Diagnóstico e Estudos de Demandas, considerado muito alto, mostrando um grau de alto desenvolvimento do município, que resulta no Indicador 1.

A porcentagem da população atendida com os serviços de coleta regular de resíduos sólidos é de 100%, alcançando a universalidade dos serviços, uma das premissas mais importantes da PNRS, que resulta no Indicador 2.

DIMENSÃO S – SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA

A dimensão S indica o grau de autonomia financeira do município com a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, onde se analisa a capacidade do município em sustentar financeiramente todos esses serviços. Para tanto, se faz necessária a cobrança diretamente do usuário pelos serviços prestados, por meio de taxa específica, também diretriz da PNRS. A fórmula desse indicador está apresentada como:

$$Ind_3 = \frac{\text{Cobrança específica (R\$)} - \text{Despesas com o serviço (R\$)}}{\text{Despesa com o serviço (R\$)}}$$
$$Ind_3 = \frac{R\$29.521.163,71 - R\$26.256.580,41}{R\$29.521.163,71} = 0,11$$

DIMENSÃO R – RECUPERAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Referente ao tratamento e recuperação dos resíduos sólidos urbanos, incentivando a reinserção desses na cadeia produtiva, a Dimensão R busca identificar o grau de adesão do município à essa premissa da PNRS, por meio do seguinte indicador:

$$Ind_4 = \frac{\text{Material recuperado, exceto orgânico e rejeito (t)}}{\text{Quantidade total de resíduos coletados (t)}}$$

$$R = \frac{3105}{64045} = 0,05$$

DIMENSÃO I – IMPACTO AMBIENTAL

Impacto Ambiental está diretamente ligado à quantidade de resíduos sólidos encaminhados inadequadamente para aterros controlados ou lixões. Conforme apresentado na fase de diagnóstico dos serviços, o município encaminha todo o seu resíduo coletado para um aterro sanitário e logo, a equação abaixo deriva em resultado igual a zero, ou seja, não sofre impacto negativo nem positivo desse indicador.

$$Ind_5 = \frac{\text{Quantidade de resíduo com destinação incorreta}}{\text{População total atendida}} = 0$$

EQUAÇÃO GERAL ISLU

A equação geral do ISLU é composta pelos quatro indicadores apresentados, onde cada um tem um peso específico na composição da equação, conforme estudos realizados pelos idealizadores desse processo.

$$E = 0,37072xInd_1 + 0,62928xInd_2$$

$$S = Ind_3 + 1$$

$$R = Ind_4$$

$$I = 1,1111xInd_5 + 1$$

$$ISLU = 0,309077xE + 0,24004xS + 0,22158xR + 0,22861xI$$

$$ISLU = 0,781$$

RESULTADO

O ISLU é classificado como muito baixo (para pontuação abaixo de 0,499), baixo (com pontuação entre 0,500 e 0,599), médio (entre 0,700 e 0,799), e muito alto (estando acima de 0,800). Para o ano de 2022 a região Sul do país resultou em um ISLU de 0,551,

o índice mais alto do país. Ainda, em município com tamanho populacional semelhante, o índice foi de 0,535.

Logo, o município de Balneário Camboriú possui índice ISLU classificado como “alto”, relacionando esse com o cumprimento da PNRS. Com base nas dimensões apresentadas, entende-se que a “dimensão R” é a responsável por diminuir o índice ISLU, relacionado à fração de resíduos recicláveis recuperadas no município.

8.3.3 Monitoramento da limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

Dos indicadores apresentados anteriormente, o Quadro 81 os relaciona aos objetivos e programas propostos para o PMSB de Balneário Camboriú, como forma de monitoramento da eficiência desses.

Quadro 81 – Monitoramento dos objetivos e programas para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

Obj.	Prog.	Fonte	Código	Descrição do indicador	Cálculo do indicador	
1 - Universalização dos Serviços	RS-1.1	PMSB	BC001	Taxa da coleta mecanizada de rejeitos (%) em razão da população total	$(\text{população atendida com a coleta regular do serviço de coleta de rejeitos mecanizada} / \text{população total do município}) * 100$	
		PMSB	BC002	Taxa da coleta mecanizada de resíduos recicláveis (%) em razão da população total	$(\text{população atendida com a coleta regular do serviço de coleta de resíduos recicláveis mecanizada} / \text{população total do município}) * 100$	
		PMSB	BC004	Índice de cobertura da coleta seletiva de orgânicos	$(\text{população atendida com a coleta regular do serviço de coleta seletiva de orgânicos} / \text{população total do município}) * 100$	
	RS-1.2	PMSB	BC005	Taxa de cobertura de ruas com limpeza diária (%) em razão do número total de ruas	$(\text{número de ruas com limpeza diária} / \text{número de ruas pavimentadas}) * 100$	
	2 - Otimização operacional	RS-2.1	PMSB	BC006	Taxa de recuperação de resíduos recicláveis em comparação com valores de ano anterior	$(\text{peso resíduos recicláveis recuperado no ano corrente} / \text{peso de resíduos recicláveis recuperados no ano anterior}) * 100$
			PMSB	BC007	Taxa de resíduos recicláveis recebidos voluntariamente em razão da coleta total	$(\text{peso resíduos recicláveis recebidos voluntariamente nos ecopontos e pevs} / \text{peso resíduos recicláveis total (pevs, ecopontos e coleta)}) * 100$
		RS-2.2	PMSB	BC009	Taxa de recuperação de RCC em relação à quantidade coletada	$(\text{peso RCC coletado recuperado na usina} / \text{peso RCC coletado}) * 100$
	3 - Gestão e fiscalização	RS-3.1	PMSB	BC010	Há campanha de educação ambiental continuada?	Resposta SIM ou NÃO
			PMSB	BC011	Número de visitas realizadas em relação ao ano anterior	$(\text{N}^\circ \text{ de visitas realizadas no ano} / \text{n}^\circ \text{ de visitas realizadas no ano anterior}) * 100$
RS-3.2		PMSB	BC012	Elaborado Plano Municipal de Coleta Seletiva?	Resposta SIM ou NÃO	
RS-3.3		PMSB	BC013	Taxa de estabelecimentos comerciais com Termos de compromisso em razão da quantidade total de estabelecimentos comerciais	$(\text{n}^\circ \text{ de estabelecimentos comerciais com termo de compromisso assinado} / \text{n}^\circ \text{ de estabelecimentos comerciais cadastrados (com e sem termo de compromisso)}) * 100$	
RS-3.4	PMSB	BC014	Taxa de coletores informais na coleta de recicláveis	$(\text{n}^\circ \text{ de coletores informais} / \text{n}^\circ \text{ de coletores total (cooperados e informais)}) * 100$		

Obj.	Prog.	Fonte	Código	Descrição do indicador	Cálculo do indicador
	RS-3.5	PMSB	BC015	Percentual de unidades adimplentes com a TCL	$(n^\circ \text{ de unidades adimplentes} / n^\circ \text{ de unidades total (adimplente e inadimplente)}) * 100$
	RS-3.6	PMSB	BC016	Taxa do biogás reaproveitado para geração de energia pela fração de biogás coletado	$(\text{volume do biogás reaproveitado para geração de energia} * 100) / (\text{volume de biogás coletado})$

8.4 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais estão apresentados 24 indicadores dos quais 13 estão ligados ao monitoramento do PMSB.

8.4.1 Indicadores de drenagem e manejo de águas pluviais

O Quadro 82 apresenta indicadores relacionados aos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, apresentando índices elaborados para o PMSB de Balneário Camboriú e índices do SNIS recomendados para esse plano. Ressalta-se que não foram esgotadas todas as possibilidades de criação de índices ou dos existentes no SNIS.

Quadro 82 – Indicadores relacionados aos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais

Fonte	Código	Descrição do indicador	Cálculo do indicador
PMCB	BC001	Extensão de rede com cadastro revisado (%)	$(\text{extensão da rede de microdrenagem com cadastro revisado} / \text{extensão de rede total}) * 100$
PMCB	BC002	Extensão da rede de microdrenagem cadastrado no sistema georreferenciado (%)	$(\text{Extensão da rede de microdrenagem cadastrado no sistema georreferenciado} / \text{extensão total da rede de microdrenagem}) * 100$
PMCB	BC003	Extensão da rede de macrodrenagem cadastrado no sistema georreferenciado (%)	$(\text{Extensão da rede de macrodrenagem cadastrado no sistema georreferenciado} / \text{extensão total da rede de macrodrenagem}) * 100$
PMCB	BC004	Cadastro de dispositivos de controle existentes (%)	$(\text{Extensão da rede (dispositivos de controle) cadastrado no sistema georreferenciado} / \text{extensão total da rede de microdrenagem}) * 100$
PMCB	BC005	Elaborado plano de monitoramento quantitativo e qualitativo da rede de micro e macrodrenagem?	Resposta SIM ou NÃO
PMCB	BC006	Elaborado Plano Diretor de Drenagem Urbana?	Resposta SIM ou NÃO
SNIS	IN005	Taxa Média Praticada para os Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	$\text{Receita operacional total dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas} / \text{Quantidade total de imóveis existentes na área urbana do município}$
SNIS	IN006	Receita Operacional Média do Serviço por Unidades Tributadas	$\text{Receita operacional total dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas} / \text{Quantidade total de imóveis urbanos tributados pelos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas}$
SNIS	IN009	Despesa Média Praticada para os Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	$\text{Despesa total com serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas} / \text{Quantidade total de imóveis existentes na área urbana do município}$
SNIS	IN010	Participação da Despesa Total dos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas na Despesa Total do Município	$(\text{Despesa total com serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas} / \text{Despesa total do município (saúde, educação, pagamento de pessoal, etc.)}) * 100$

Fonte	Código	Descrição do indicador	Cálculo do indicador
SNIS	IN020	Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na Área Urbana do Município	$(\text{Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio (ou semelhante)} / \text{Extensão total de vias públicas urbanas do município}) * 100$
SNIS	IN021	Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana	$(\text{Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos} / \text{Extensão total de vias públicas urbanas do município}) * 100$
SNIS	IN026	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Aberta	$(\text{Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados abertos em áreas urbanas} / \text{Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas}) * 100$
SNIS	IN027	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Fechada	$(\text{Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados fechados em áreas urbanas} / \text{Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas}) * 100$
SNIS	IN040	Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação	$(\text{Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação} / \text{Quantidade total de domicílios urbanos existentes no município}) * 100$
SNIS	IN041	Parcela da População Impactada por Eventos Hidrológicos	$(\text{Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas, na área urbana do município, devido a eventos hidrológicos impactantes no ano de referência, registrado no sistema eletrônico da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil} + \text{Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas na área urbana do município devido a eventos hidrológicos impactantes, no ano de referência, que não foi registrado no sistema eletrônico (S2ID) da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil}) / \text{População urbana residente no município (estimada conforme taxa de urbanização do último Censo)} * 100$
SNIS	IN043	Densidade Demográfica na Área Urbana	$(\text{População urbana residente no município} / \text{Área urbana total, incluindo áreas urbanas isoladas}) * 100$
SNIS	IN044	Densidade de Domicílios na Área Urbana	$(\text{Quantidade total de domicílios urbanos existentes no município} / (\text{Área urbana total, incluindo áreas urbanas isoladas})) * 100$
SNIS	IN048	Despesa per capita com serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	$\text{Despesa total com serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas} / \text{População urbana residente no município (estimada conforme taxa de urbanização do último Censo)}$
SNIS	IN049	Investimento per capita em drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	$\text{Investimento total em Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas contratado pelo município no ano de referência} / \text{População urbana residente no município (estimada conforme taxa de urbanização do último Censo)}$
SNIS	IN050	Diferença relativa entre despesas e receitas de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais urbanas	$((\text{Receita total dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas} - \text{Despesa total com serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas}) / \text{Receita total dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas}) * 100$
SNIS	IN051	Densidade de captações de águas pluviais na área urbana	$(\text{Quantidade de bocas de lobo existentes no município} + \text{Quantidade de bocas de leão ou bocas de lobo múltiplas (duas ou mais bocas de lobo conjugadas) existentes no município}) / \text{Área urbana total, incluindo áreas urbanas isoladas}$
SNIS	IN053	Desembolso de investimentos per capita	$\text{Desembolso total de investimentos em Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas realizado pelo município no ano de referência} / \text{População urbana residente no município (estimada conforme taxa de urbanização do último Censo)}$

8.4.2 Monitoramento da drenagem e manejo das águas pluviais

Dos indicadores apresentados anteriormente, o Quadro 83 os relaciona aos objetivos e programas propostos para o PMSB de Balneário Camboriú, como forma de monitoramento da eficiência desses.

Quadro 83 - Monitoramento dos objetivos e programas para os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais

Obj.	Prog.	Fonte	Código	Descrição do indicador	Cálculo do indicador
1 - Universal	DU-1.1	SNIS	IN021	Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana	$(\text{Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos} / \text{Extensão total de vias públicas urbanas do município}) * 100$

	DU-1.1	SNIS	IN026	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Aberta	(Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados abertos em áreas urbanas / Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas) * 100
	DU-1.1	SNIS	IN027	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Fechada	(Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados fechados em áreas urbanas / Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas) * 100
	DU-1.2	SNIS	IN051	Densidade de captações de águas pluviais na área urbana	(Quantidade de bocas de lobo existentes no município + Quantidade de bocas de leão ou bocas de lobo múltiplas (duas ou mais bocas de lobo conjugadas) existentes no município) / Área urbana total, incluindo áreas urbanas isoladas
2 - Otimização operacional	DU-2.1	PCMB	BC001	Extensão de rede de microdrenagem com cadastro revisado (%)	(extensão da rede de microdrenagem com cadastro revisado / extensão de rede total) * 100
	DU-2.1	PCMB	BC002	Extensão de rede de macrodrenagem com cadastro revisado (%)	(extensão da rede de macrodrenagem com cadastro revisado / extensão de rede total) * 100
3 - Gestão e fiscalização	DU-3.1	SNIS	IN040	Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação	(Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação / Quantidade total de domicílios urbanos existentes no município) * 100
	DU-3.1	PCMB	BC002	Extensão da rede de microdrenagem cadastrado no sistema georreferenciado (%)	(Extensão da rede de microdrenagem cadastrado no sistema georreferenciado / extensão total da rede de microdrenagem) * 100
	DU-3.1	PCMB	BC003	Extensão da rede de macrodrenagem cadastrado no sistema georreferenciado (%)	(Extensão da rede de macrodrenagem cadastrado no sistema georreferenciado / extensão total da rede de macrodrenagem) * 100
	DU-3.1	PCMB	BC004	Cadastro de dispositivos de controle existentes (%)	(Extensão da rede (dispositivos de controle) cadastrado no sistema georreferenciado / extensão total da rede de microdrenagem) * 100
	DU-3.1	PCMB	BC005	Elaborado plano de monitoramento quantitativo e qualitativo da rede de micro e macrodrenagem?	Resposta SIM ou NÃO
	DU-3.1	PCMB	BC006	Elaborado Plano Diretor de Drenagem Urbana?	Resposta SIM ou NÃO
	DU-3.2	SNIS	IN050	Diferença relativa entre despesas e receitas de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais urbanas	((Receita total dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas - Despesa total com serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas) / Receita total dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas) * 100

9 AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA

As ações para emergências e contingências devem ser previstas no PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme determinado na Lei Federal nº 11.445/2007, Art. 19.

Episódios de emergência são aqueles decorrentes de atos da natureza ou acidentais que, se não contornado em tempo hábil, desestabilizam o controle do prestador de serviços, podendo causar grandes transtornos à qualidade e/ou continuidade da prestação dos serviços. As ações de emergência e contingência têm origem na necessidade de assegurar a continuidade dos processos e atendimento dos serviços, assim como acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza.

As ações de emergência e contingência buscam destacar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto de caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com os serviços de saneamento básico.

Em situações atípicas, que superam a capacidade de atendimento, os responsáveis pelo sistema de saneamento básico precisam dispor de uma estrutura de apoio com manutenção dos equipamentos, gestão operacional, controle de qualidade, tecnologias de informação e comunicação com os órgãos competentes e com os usuários do sistema.

As ações de emergência buscam corrigir ou mitigar as consequências dos eventos, e as ações de contingências são as que visam precaver o sistema contra os efeitos de ocorrências ou situações indesejadas, ainda que com previsibilidade mínima de que ocorram.

Serão apresentadas ações para minimizar o risco de acidentes e ações orientativas aos responsáveis para controlar e solucionar os impactos causados por situações críticas. Porém, entendendo a situação do município de Balneário Camboriú, considerando sua localização geográfica, a dinâmica da bacia hidrográfica em que está localizado, e aos inúmeros casos de intempéries climáticas que acometem o estado de Santa Catarina, faz-se de suma importância a elaboração futura de Plano de Contingência e Emergência para os quatro eixos do saneamento básico, de forma individualizada, entendendo às particularidades de cada sistema.

Ações gerais podem ser implantada em todos os sistemas como a elaboração e divulgação interna de listagem de telefones de contato e e-mails dos responsáveis diretos pela:

- Vigilância sanitária, corpo de bombeiros, polícia militar, cia de energia elétrica, cia de operação de telefonia fixa e móvel, operador de internet, unidade responsável pelo gerenciamento de trânsito;
- Unidades hierárquicas superiores, de operação e manutenção, do sistema, de segurança do trabalho, de subcontratados, de comunicação e publicidade, de atualização de site de comunicação externa.

A definição de procedimentos de relacionamento com a Diretoria de Comunicação do Gabinete do Prefeito Municipal, com artifícios de divulgação de ocorrências e de prazos de normalização para as unidades de atendimento ao público e população afetada. E a elaboração, divulgação e treinamento para o preenchimento de um relatório de ocorrência, constando dados da emergência ou contingência, do acionamento dos procedimentos gerais de comunicação e de relacionamento, das ações efetuadas e proposição de medidas mitigadoras.

9.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Dentre as possíveis eventualidades de emergência e contingência levantadas no diagnóstico e prospecção dos cenários futuros, destacam-se:

9.1.1 Crise hídrica

O sistema municipal possui déficit na captação de água bruta em função da limitação hídrica do rio Camboriú e, segundo estudos da ANA, possui segurança hídrica de abastecimento nível Médio. Em período de estiagem ou escassez de chuva, ocorre a deficiência da reposição de água nos mananciais, diminuindo o volume e a qualidade de água para captação. O Quadro 84 apresenta ações de contingência para esses casos.

Quadro 84 – Emergência em caso de crise hídrica

Emergências	Ações de Contingências	Responsabilidade
Redução do volume de água para captação	Realizar programas de conscientização de não desperdício de água	EMASA
	Aplicar projetos voltados a utilização da água de reuso	EMASA
	Comunicar à população, indicando consumo consciente da água	EMASA, Divisão de Comunicação da PMBC
	Construir sistemas de reservação de água	EMASA
	Disponibilidade de caminhão pipa (quando necessário)	EMASA
Redução da qualidade da água bruta	Realizar estudos de tratabilidade voltados a variação da qualidade da água em diferentes épocas do ano	EMASA
	Monitoramento de parâmetros físico-químicos por telemetria	EMASA
	Realizar o Monitoramento/Análise (completa) da água bruta	EMASA

Emergências	Ações de Contingências	Responsabilidade
Rompimento de rede	Estabelecer estratégias de controle no combate as perdas de água	EMASA
Diminuição de água nos reservatórios devido à escassez severa	Disponibilidade de caminhão pipa (quando necessário)	EMASA
	Elaborar o Manual de procedimentos operacionais com mapa de manobras	EMASA
	Paralisação da captação da água bruta	EMASA
	Paralisação da ETA	EMASA
	Comunicar à população, indicando consumo consciente da água	EMASA, Divisão de Comunicação da PMBC

9.1.2 Aumento volumétrico de chuvas

Assim como a escassez das chuvas é um estado de alerta para o sistema de abastecimento, o aumento volumétrico de chuvas também é. Nos locais de captação, a água passa a vir mais “suja”, em função da poluição difusa decorrente do arraste de folhas, terra, areias e impurezas, modificando a qualidade de água dos rios e, conseqüentemente, para captação. O Quadro 85 apresenta ações de contingência para esses casos.

Quadro 85 – Emergência em caso de aumento da quantidade de chuva

Efeitos	Ações de Contingências	Responsabilidade
Rompimento de rede	Fechar registro e isolar o setor afetado até a correção do vazamento	EMASA
Danificação das estruturas de reservatórios e EEA	Realizar manutenção corretiva desses equipamentos	EMASA
	Fechar registro e isolar o setor afetado até a correção do vazamento	EMASA
Redução da qualidade da água bruta; inundação do rio Camboriú no ponto de captação	Disponibilidade de caminhão pipa (quando necessário)	EMASA
	Elaborar o Manual de procedimentos operacionais com mapa de manobras	EMASA
	Paralisação da captação da água bruta	EMASA
	Paralisação da ETA	EMASA
	Comunicar à população, indicando consumo consciente da água	EMASA, Divisão de Comunicação da PMBC
	Monitoramento de parâmetros físico-químicos (por telemetria) e bacteriológico da água bruta	EMASA

9.1.3 Contaminação da água de captação

O controle e conhecimento das ações à montante do ponto de captação de água bruta é de suma importância visto que, em caso de acidentes nessas unidades, o corpo técnico da EMASA tenha conhecimento do tipo de contaminação à que pode estar sujeito.

Independentemente do tipo de contaminação, a ocorrência precisa ser repassada para os órgãos ambientais e fiscalizadores, que serão responsáveis pelas medidas legais cabíveis. O Quadro 86 apresenta ações de contingência para esses casos.

Quadro 86 – Emergência em caso de contaminação da água de captação

Efeitos	Ações de Contingências	Responsabilidade
Degradação ambiental	Comunicação ao órgão ambiental competente	EMASA
	Interrupção da captação da água bruta	EMASA
	Comunicar à população, indicando consumo consciente da água	EMASA, Divisão de Comunicação da PMBC
Saturação dos filtros	Realizar a limpeza dos filtros e troca do meio filtrante	EMASA
Danificação de equipamentos	Realizar a manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos	EMASA
Exposição do(a) operador(a) a produtos químicos de alto risco	Treinamento operacional voltado à prevenção a riscos diverso	EMASA
	Oferecimento de Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva	EMASA
Interrupção da captação e tratamento da água	Aplicar procedimentos de despoluição do manancial e limpeza da ETA	EMASA
	Realizar análises constantes da água bruta e tratada	EMASA
	Comunicar à população, indicando consumo consciente da água	EMASA, Divisão de Comunicação da PMBC

9.1.4 Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica

O uso da energia elétrica ocorre desde o momento da captação, até a distribuição da água tratada, ou seja, todo o ciclo do sistema de abastecimento de água. Em caso de interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica, as atividades precisam ser continuadas, com fonte alternativa de energia, com o uso de geradores próprios. O Quadro 87 apresenta ações de contingência para esses casos.

Quadro 87 – Emergência em caso de interrupção de energia elétrica

Efeitos	Ações de Contingências	Responsabilidade
Falta de energia elétrica	Monitoramento da queda de energia por telemetria	EMASA
	Realizar planejamento estratégico voltado a distribuição de água	EMASA
	Comunicar à população, indicando consumo consciente da água	EMASA, Divisão de Comunicação da PMBC
	Ligar para a Companhia fornecedora de energia e abrir ocorrência / solicitar a correção do problema	EMASA
Diminuição de água nos reservatórios	Distribuição estratégica de água	EMASA
	Comunicar à população, indicando consumo consciente da água	EMASA, Divisão de Comunicação da PMBC

9.1.5 Situações de vandalismo nas unidades operacionais

O controle de entrada e saída das unidades operacionais precisa ser rigoroso a fim de evitar não somente acidentes com terceiros, mas também a ação de vandalismo, causando danos a estrutura ou furto de equipamentos e produtos químicos. Todas as unidades precisam estar cercadas e iluminadas, com acesso restrito, vigilância e

monitoramento 24hs. O CCO deve ter acesso às câmeras instaladas e ser possível o acionamento de alarme de emergência diretamente com a Polícia ou equipe de vigilância contratada.

9.1.6 Falta de produtos químicos

Para o tratamento da água bruta faz-se necessário o uso de produtos químicos, que estão alocados na estação de tratamento de água da Emasa. A falta de produtos químicos pode diminuir a qualidade da água distribuída, impedir a realização de análise das águas bruta e tratada, tratamento ineficiente do sistema e a geração de reclamações por parte do usuário.

O controle do estoque dos produtos químicos é parte essencial das atividades, além do acompanhamento da qualidade dos produtos adquiridos e o prazo de validade desses. Considerando que a ETA funciona em tempo integral, é vital a realização de registro de ocorrências voltadas para o uso e falta de produtos químicos.

9.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Dentre as possíveis eventualidades de emergência e contingência levantadas no diagnóstico e prospecção dos cenários futuros, destacam-se:

9.2.1 Interrupção do funcionamento da ETE

A ETE está localizada no bairro Nova Esperança e o número de moradores vizinhos vem crescendo consideravelmente. Em caso de interrupção do funcionamento da ETE, são os moradores vizinhos os primeiros a sofrer com o impacto do odor, por exemplo, além do impacto ambiental que pode ser causado no caso de derramamento do efluente bruto nos açudes do entorno. O Quadro 87 apresenta ações de contingência para esses casos.

Quadro 88 – Emergências em caso de interrupção do funcionamento da ETE

Efeitos	Ações de Contingências	Responsabilidade
Interrupção do funcionamento da ETE Nova Esperança	Identificação da situação pelos responsáveis técnicos da ETE	EMASA
	Paralisar a operação da área afetada até a conclusão das medidas saneadoras	EMASA
	Comunicação e orientações à população em geral, principalmente às residentes nas proximidades	EMASA, Divisão de Comunicação da PMBC
	Reparo das instalações danificadas	EMASA
	Utilização de caminhões limpa fossa	EMASA

Efeitos	Ações de Contingências	Responsabilidade
	Comunicar aos órgãos ambientais competentes	EMASA, SEMAM, Divisão de Comunicação da PMBC

9.2.2 Rompimento de linha de recalque

A linha de recalque é o conjunto de tubulações, conexões, peças, acessórios e dispositivos necessários para garantir o bombeamento do esgoto de um conjunto motobomba à um poço de visita ou uma estação elevatória de esgoto. O rompimento de algum item ou equipamento da linha de recalque irá impedir o correto funcionamento da linha, podendo até mesmo ocorrer o derramamento de efluente bruto no local do rompimento. O Quadro 89 apresenta ações de contingência para esses casos.

Quadro 89 – Emergências em caso de rompimento de linha de recalque

Efeitos	Ações de Contingências	Responsabilidade
Rompimento de linha de recalque	Identificação da situação pelos responsáveis técnicos da rede de esgotamento sanitário	EMASA
	Acionar equipe de manutenção e executar reparos no trecho da tubulação danificada	EMASA
	Comunicar a diretoria e o setor de comunicação da EMASA e da PMBC	EMASA, Divisão de Comunicação da PMBC
	Comunicar e orientar a população atingida, isolando a área e retirando as pessoas	EMASA
	Utilização de caminhões limpa fossa	EMASA

9.2.3 Ineficiência no tratamento do efluente

O tratamento do efluente segue padrões de acordo com a legislação vigente, como a Conama 375/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências, e Conama 430/2011 que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. Em caso de ineficiência no tratamento do efluente, identificado por meio das análises físico-químicas, o Quadro 90 apresenta ações de contingência.

Quadro 90 – Emergências em caso de ineficiência no tratamento do efluente

Efeitos	Ações de Contingências	Responsabilidade
Lançamento de efluente fora dos padrões estabelecidos em leis	Acionar emergencialmente a equipe de manutenção para identificação e correção da situação geradora	EMASA
	Comunicar a diretoria e o setor de comunicação da EMASA e da PMBC	EMASA, Divisão de Comunicação da PMBC
	Comunicar órgão municipal ambiental e/ou estadual e Vigilância Sanitária municipal	EMASA, Divisão de Comunicação da PMBC

Efeitos	Ações de Contingências	Responsabilidade
	Comunicar e orientar a população atingida	EMASA

9.2.4 Extravasamento de esgoto

Problemas nas estações elevatórias ou nos poços de visita podem acarretar o extravasamento de esgoto bruto, ou ainda no retorno desse aos imóveis ligados à rede coletora. A identificação da causa geradora é de importância extrema e a comunicação com a comunidade entorno deve ser imediata. O contato humano com o efluente bruto pode gerar doenças de pele, disseminação de doenças como cólera e hepatites; e ao meio ambiente pode causar contaminação por metais pesados. O Quadro 91 apresenta ações de contingência para esses casos.

Quadro 91 – Emergências em caso de extravasamento de esgoto

Efeitos	Ações de Contingências	Responsabilidade
Extravasamento de esgoto bruto	Identificação da situação pelos responsáveis técnicos da rede de esgotamento sanitário	EMASA
	Acionar equipe de manutenção e executar reparos	EMASA
	Comunicar a diretoria e o setor de comunicação da EMASA e da PMBC	EMASA, Divisão de Comunicação da PMBC
	Comunicar e orientar a população atingida, isolando a área e retirando as pessoas	EMASA
	Utilização de caminhões limpa fossa	EMASA

9.2.5 Falta de manutenção preventiva

As unidades que fazem parte do sistema de esgotamento sanitário precisam possuir plano de manutenção preventiva para identificar problemas mecânicos, elétricos e/ou estruturais e corrigi-los antes da ocorrência da falha. A falta ou ineficiência de manutenção preventiva pode causar problemas nas linhas de rede, nas estações elevatórias e na estação de tratamento, além de aumentar o custo para a manutenção corretiva.

9.2.6 Falta de produtos químicos

Assim como apresentado para o sistema de abastecimento de água, para o tratamento do esgoto faz-se necessário o uso de produtos químicos, que estão alocados na estação de tratamento de esgoto Nova Esperança. A falta de produtos químicos pode diminuir a eficiência do tratamento do esgoto, deixando-os fora dos padrões de qualidade exigidos pela legislação vigente, conforme apresentado no item 9.2.3.

O controle do estoque dos produtos químicos é parte essencial das atividades, além do acompanhamento da qualidade dos produtos adquiridos e o prazo de validade desses. Considerando que a ETE funciona em tempo integral, é vital a realização de registro de ocorrências voltadas para o uso e falta de produtos químicos.

9.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Dentre as possíveis eventualidades de emergência e contingência levantadas no diagnóstico e prospecção dos cenários futuros, destacam-se:

9.3.1 Paralisação total ou parcial dos serviços operacionais do manejo dos resíduos sólidos

Para cada tipo de resíduos há um método específico para a realização da coleta e transporte dos resíduos, além da forma de acondicionamento e do modo de disponibilização desses para a coleta. Ocorrendo paralisação total ou parcial do quadro de funcionários operacionais, essenciais para essa fase do manejo, entende-se que a comunicação é uma das fases primordiais. O Quadro 92 apresenta ações de contingência caso ocorra a paralisação dos serviços de coleta.

Quadro 92 – Emergências em caso de paralisação da coleta de resíduos

Efeitos	Ações de Contingências	Responsabilidade
Paralisação dos funcionários operacionais	Identificação dos serviços atingidos	Operador do sistema
	Comunicação imediata setores e órgãos envolvidos	Operador do sistema, SEMAM, Divisão de Comunicação da PMBC
	Comunicação aos usuários do sistema da parada temporária dos serviços, indicando para não dispor os resíduos nas vias para a coleta	Operador do sistema, SEMAM, Divisão de Comunicação da PMBC
	Contratação emergencial de serviço terceirizado de coleta, visando suprir o(s) serviço(s) impactados	Operador do sistema

Em momento de paralisação ou impedimento do acesso à BR 101, ao acesso do bairro Canhanduba ou ao aterro sanitário e CVM, a destinação dos resíduos fica comprometida e há necessidade de análise da destinação final dos resíduos coletados. O Código de Postura, Lei Municipal nº 300/1974, indica em seu art. 209 que “lixo retirado da cidade será dado o destino que a Prefeitura julgar mais conveniente”, logo a PMBC precisa ser acionada assim que necessário, para tomada das decisões cabíveis. O Quadro 93 apresenta ações de contingência caso ocorra o impedimento aos locais de destinação.

Quadro 93 – Emergências em caso de dificuldade de acesso à destinação final

Efeitos	Ações de Contingências	Responsabilidade
Dificuldade de acesso à destinação final	Identificação dos serviços atingidos	Operador do sistema
	Comunicação imediata setores e órgãos envolvidos	Operador do sistema, SEMAM, Divisão de Comunicação da PMBC
	Comunicação aos usuários do sistema da parada temporária dos serviços, indicando para não dispor os resíduos nas vias para a coleta	Operador do sistema, SEMAM, Divisão de Comunicação da PMBC
	Contratação emergencial de serviço terceirizado para alocação emergencial dos resíduos, visando suprir o(s) serviço(s) impactados	Operador do sistema

Havendo paralisação parcial ou total dos serviços no aterro sanitário da Canhanduba, com impedimento temporário da disposição final dos resíduos sólidos, seja por motivos operacionais, de pessoal ou ainda por problemas na licença ambiental, a PMBC deve ser acionada imediatamente. O Quadro 94 apresenta ações de contingência caso ocorra o impedimento aos locais de destinação.

Quadro 94 – Emergências em caso de paralisação das atividades no aterro sanitário

Efeitos	Ações de Contingências	Responsabilidade
Paralisação total ou parcial das atividades no aterro sanitário	Identificação dos serviços atingidos	Operador do sistema
	Comunicação imediata setores e órgãos envolvidos	Operador do sistema, SEMAM, Divisão de Comunicação da PMBC
	Comunicação aos usuários do sistema da parada temporária dos serviços, indicando para não dispor os resíduos nas vias para a coleta	Operador do sistema, SEMAM, Divisão de Comunicação da PMBC
	Contratação emergencial de serviço terceirizado para alocação emergencial dos resíduos, visando suprir o(s) serviço(s) impactados	Operador do sistema

9.3.2 Paralisação total ou parcial dos serviços de limpeza urbana

Os serviços de limpeza urbana são essenciais para a manutenção das vias e sarjetas, evitando o acúmulo de material sólidos nas bocas-de-lobo e canais de microdrenagem. A paralisação total ou parcial dos serviços de limpeza urbana deve ser contornada o mais brevemente possível, priorizando o reordenamento das atividades. O Quadro 95 apresenta ações de contingência em casos de paralisação dos serviços de limpeza urbana.

Quadro 95 – Emergências em caso de paralisação das atividades de limpeza urbana

Efeitos	Ações de Contingências	Responsabilidade
Paralisação total ou parcial das atividades de limpeza urbana	Identificação dos serviços atingidos	Operador do sistema
	Comunicação imediata setores e órgãos envolvidos	Operador do sistema, SEMAM, Divisão de Comunicação da PMBC
	Identificação dos locais atingidos e comunicação com os munícipes do entorno, e programar áreas de atendimento priorizado no retorno das atividades	Operador do sistema, SEMAM, Divisão de Comunicação da PMBC
	Contratação emergencial de serviço terceirizado de limpeza urbana, visando suprir o(s) serviço(s) impactados	Operador do sistema

9.3.3 Enchentes ou enxurradas

O aumento da quantidade de chuvas por um período prolongado pode dificultar a limpeza das ruas pelas equipes e a permanência dos varredores em locais de varrição manual. Em casos de enchentes ou enxurradas, o aumento do volume dos rios pode arrastar materiais para as ruas, contribuindo para o aumento de material nas ruas. O acúmulo de materiais nas vias urbanas, nos canais de micro e macrodrenagem e em terrenos precisam ser evitados, pois esses contribuem para aumentar os danos causados naturalmente em momentos de enchente, como a proliferação de doenças e de vetores transmissores de doenças. O Quadro 96 apresenta ações de contingência em casos de paralisação dos serviços de limpeza urbana.

Quadro 96 – Emergências em caso de enchentes ou enxurradas

Efeitos	Ações de Contingências	Responsabilidade
Enchente ou enxurrada	Identificação das áreas onde os serviços foram prejudicados	Operador do sistema
	Comunicação imediata setores e órgãos envolvidos	Operador do sistema, SEMAM, Divisão de Comunicação da PMBC
	Elaboração e implantação de um plano de operação e manutenção para remoção dos materiais	Operador do sistema
	Acionar equipes de mutirão de limpeza para reordenamento das atividades	Operador do sistema

9.4 DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

Dentre as possíveis eventualidades de emergência e contingência levantadas no diagnóstico e prospecção dos cenários futuros, destacam-se:

9.4.1 Aumento volumétrico de chuvas

O aumento volumétrico de chuvas pode causar alagamentos, inundações, enchentes ou escorregamento de encostas, trazendo danos físicos e materiais ao patrimônio público, à população residente e do entorno. Sendo o estado de Santa Catarina um dos locais com maior incidência de danos causados pelo aumento do volume de chuvas, e estando o município de Balneário Camboriú localizado em local com registros constantes desses eventos, ações de emergência e contingência precisam estar contempladas em um plano de emergência, que envolva todo um sistema de alerta, com comunicação imediata entre todos os órgãos responsáveis envolvidos. É de extrema importância que seja implantado sistema de alerta de inundação e que seja elaborado e frequentemente atualizado o monitoramento do uso do solo e das áreas de risco, por meio da elaboração dos planos de redução de risco e plano de emergência e contingência, conforme previsto na etapa de programas, projetos e ações.

A defesa civil e os bombeiros precisam estar munidos de equipe técnica especializada em eventos climáticos, para verificação e quantificação dos riscos a que estão expostos os habitantes de determinada área. Verificação de danos causados ou possíveis em edificações, acessos, vias, dispositivos de drenagem e demais equipamentos dos serviços de saneamento básico precisam ser elencados com todo o rigor que o momento indicar. O Quadro 97 apresenta ações de contingência em casos de paralisação dos serviços de limpeza urbana.

Quadro 97 – Emergências em caso de aumento da quantidade de chuvas

Efeitos	Ações de Contingências	Responsabilidade
Enchente ou enxurrada	Acionamento da defesa civil e equipe técnica especializada	PMBC
	Identificação dos locais mais atingidos	Defesa civil
	Evacuar áreas de risco e áreas atingidas direta ou indiretamente	Defesa Civil e Bombeiros
	Assistência à população atingida, desabrigados ou desalojados	Assistência Social
	Ações para auxílio na redução e monitoramento das doenças de veiculação hídrica e possíveis epidemias	Vigilância epidemiológica e Vigilância Sanitária
	Comunicação com a comunidade entorno, abertura de canal de fácil comunicação 24h, contato com rádios e emissores de TV local	Defesa Civil e Divisão de Comunicação da PMBC

9.4.2 Colapso na prestação dos serviços

As ações relativas à manutenção preventiva e corretivas dos equipamentos de drenagem urbana, incluindo a rede de micro e macrodrenagem, precisam estar identificados em um plano de manutenção da rede. A manutenção preventiva aumenta a

eficiência dos sistemas de drenagem, melhorando o sistema de escoamento das águas pluviais para canais de macrodrenagem.

O colapso na prestação de serviços pode ocorrer também por paralisação total ou parcial dos funcionários envolvidos no sistema, alocados prioritariamente na Secretaria de Obras. Em casos de paralisação das atividades, faz-se necessário a identificação dos sistemas e locais atingidos; identificação de pontos de prioridade das ações imediatas; comunicação com a comunidade atingida e com os órgãos competentes; e contratação emergencial de serviço terceirizado para adequação das atividades paralisadas.

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT, 1997. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 13.968:1997** – Embalagem rígida vazia de agrotóxico – Procedimentos de lavagem

ABNT, 2004. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 10004:2004** – Resíduos Sólidos – Classificação.

ABNT, 2004. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 10007:2004** – Amostragem de Resíduos Sólidos

ACHON, C. L.; BARROSO, M. M.; CORDEIRO, J. S. **Resíduos de estações de tratamento de água e a ISO 24512: desafio do saneamento brasileiro.** Eng Sanit Ambient | v.18 n.2 | abr/jun 2013 | 115-122

ANVISA, 2018. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada, RDC nº 222, de 8 de março de 2018.** Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências.

ARAÚJO, S. A. P.; CAETANO, G. A. O.; LIMA, P. R. B.; CINTRA, D. G. B.; LEITE, F. M.; PAULO, N. R. Contabilidade ambiental: caracterização do passivo ambiental gerado pelo lixão em Jussara. Goiás. **Pubvet**, v. 11, n. 6, p. 620-637, jun. 2017. Editora MV Valero.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 1965. **Lei Municipal 13, de 31 de dezembro de 1965.** Cria a taxa de limpeza pública, regula suas incidências e cobranças, revoga leis anteriores e dá outras providências.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 1997. **Lei nº 1.677, de 11 de julho de 1997.** Dispõe sobre a alteração do zoneamento urbano, uso e ocupação do solo do município de Balneário Camboriú instituída pelas leis nº 885/89 e 990/89, e dá outras providências.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2005. **Decreto nº 4.237, de 29 de novembro de 2005.** Aprova o regulamento, tabela tarifária e tabela de preços e serviços da Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú – EMASA.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2005. **Lei nº 2.508, de 10 de novembro de 2005.** Institui o sistema para a gestão sustentável de resíduos da construção civil no município de Balneário Camboriú e dá outras providências.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2006. **Lei nº 2.686, de 19 de dezembro de 2006.** Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor do município de Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2007. **Lei nº 2.725, de 27 de junho de 2007.** Dispõe sobre a destinação final do óleo vegetal utilizado por bares, buffets, cozinhas industriais, restaurantes, condomínios e congêneres existentes no município.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2008. **Decreto nº 5.125, de 05 de agosto de 2008.** Regulamenta a Lei Municipal nº 2.508, de 10 de novembro de 2005 que versa sobre o Sistema de Gestão Sustentável de resíduos da construção civil e o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, no âmbito do município de Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2008. **Lei nº 2.794, de 14 de janeiro de 2008.** Disciplina o uso e a ocupação do solo, as atividades de urbanização e dispõe sobre o parcelamento do solo no território do município de Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2008. **Lei nº 2.884, de 10 de setembro de 2008.** Institui a Política Municipal de Educação Ambiental, em consonância com a Lei Federal nº 9.795/1999 e Lei Estadual nº 13.558/2005, e dá outras providências.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2013. **Lei nº 3.603, de 23 de setembro de 2013.** Dispõe sobre a Política Municipal De Saneamento Básico do município de Balneário Camboriú, cria o Fundo e o Conselho Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2017. **Lei nº 4.034, de 19 de maio de 2017.** Dispõe sobre a criação em supermercados de pontos coletores de óleo vegetal usado, e dá outras providências.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2018. **Lei nº 4.159, de 26 de julho de 2018.** Autoriza o Poder Executivo Municipal, a outorgar concessão dos serviços de operação e manutenção dos cemitérios públicos municipais, a instalação de cemitérios particulares, o funeral social, estabelece novas regras de funcionamento, e dá outras providências.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2019. **Decreto nº 9.402, de 13 de maio de 2019.** Regulamenta a Lei Municipal nº 4.159, de 26 de julho de 2018, que autoriza o Poder Executivo Municipal, a outorgar concessão dos serviços de operação e manutenção dos cemitérios públicos municipais, a instalação de cemitérios particulares, o funeral social, estabelece novas regras de funcionamento, e dá outras providências.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2021. **Decreto nº 10.667, de 16 de dezembro de 2021.** Fixa os valores das Tarifas de Coleta de Resíduos para o exercício de 2022, e dá outras providências.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2021. **Lei nº 4.546, de 14 de julho de 2021.** Dispõe sobre o Plano Plurianual do Município para o quadriênio 2022-2025.

BRASIL, 2007. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.** Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

BRASIL, 2011. Ministério das Cidades, Conselho das Cidades, **Guia para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico** – Brasília: Ministério das Cidades, 2011. 2ª edição

BRASIL, 2010. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL, 2020. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.** Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000

BRASIL, 2022. **Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022.** Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

BRASIL, 2022. **Decreto nº 10936, de 12 de janeiro de 2022**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

BUARQUE, S.C. - **Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais**. Texto para discussão nº 939 Brasília: IPEA, 2003

CONAMA, 2002. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 307**,

DAEE; CETESB. Drenagem Urbana 2a ed. São Paulo. 1980.

FECAM, 2020. Federação Catarinense de Consórcios, Associações e Municípios de Santa Catarina. **Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Municipal Sustentável**, Índice de Desenvolvimento Sustentável dos Municípios Catarinenses, 2020. Disponível em <https://indicadores.fecam.org.br/indice/estadual/ano/2022>, acesso em out. 2022.

FGV. **Planejamento estratégico: como fazer e exemplos práticos**. Disponível em <https://www.decision.edu.br/blog-ebook-planejamento-estrategico-como-fazer-e-exemplos-praticos>. Acesso em 25 de maio de 2022

MCID, Ministério das Cidades. **Programa de Modernização do Setor Saneamento: Saneamento para todos**. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, outubro de 2011.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Como Construir Cidades Mais Resilientes: Um Guia para Gestores Públicos Locais**. Genebra: Nações Unidas, 2012.

PLANO SC 2030. **Plano de Desenvolvimento de Santa Catarina 2030**. Governo do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

SANTA CATARINA, 2005. **Lei nº 13.557, de 17 de novembro de 2005**. Institui o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina.

SANTA CATARINA, 2018. Plano estadual de resíduos sólidos de Santa Catarina: contrato administrativo n. 012/2016. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável, Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente. Florianópolis: SDS, 2018.