

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

3ª Revisão

Rio do Sul | SC

Produto 05
Versão Final



www.cincatarina.sc.gov.br

**TERCEIRA REVISÃO
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
RIO DO SUL – SANTA CATARINA**

PRODUTO 05 – Versão final

PREFÁCIO

Este relatório apresenta a versão final da 3ª revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio do Sul. O documento contempla as revisões dos diagnósticos e prognósticos dos sistemas de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário, bem como atualiza as metas, projetos e ações para os novos cenários adotados.

Rio do Sul – Santa Catarina
Fevereiro 2026

ELABORADO PARA:**Município de Rio do Sul**

CNPJ nº 83.102.574/0001-06
Praça 25 de Julho, nº 1, Centro
CEP 89.160-900 – Rio do Sul – SC

ELABORADO POR:**Consórcio Interfederativo Santa Catarina – CINCATARINA**

CNPJ nº 12.075.748/0001-32
Rua General Liberato Bittencourt, 1885, 13º Andar, Sala 1305 – Bairro Canto
CEP 88.070-800 – Florianópolis – SC

RESPONSÁVEL TÉCNICO**Maurício de Jesus**

Analista Técnico - IV
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA-SC 147737-1

EQUIPE DE APOIO**Celso Afonso Palhares Madrid Filho**

Assessor de Supervisão
CREA 186645-0

Luiz Gustavo Pavelski

Gerente de Atuação Governamental
CREA-SC 104797-2

Guilherme Müller

Assessor Geral de Direção

Patrícia Tortora Kother

Analista Técnico II
Técnica em Saneamento
CRT-4 73359254104

Lucas Borba Ribeiro

Estagiário de Engenharia Sanitária e
Ambiental

Raphaela Menezes

Supervisora de Atuação
Governamental
CREA-SC 138824-3

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Divulgação do questionário de contribuição sobre os serviços de saneamento básico – no site institucional da Prefeitura Municipal.....	25
Figura 2: Questionário de contribuição sobre os serviços de saneamento básico – site da Prefeitura Municipal.....	26
Figura 3: Questionário de contribuição sobre os serviços de saneamento básico – redes sociais da Prefeitura Municipal.....	27
Figura 4: Questionário de contribuição sobre os serviços de saneamento básico - Website.	27
Figura 5: Divulgação da reunião comunitária nas redes sociais da Prefeitura Municipal.	28
Figura 6: Reunião comunitária no Núcleo de Práticas Jurídicas (NPJ) da UNIDAVI, no bairro Jardim América – em 13/05/2025.	29
Figura 7: Website para acompanhamento do processo de revisão do PMSB de Rio do Sul.	30
Figura 8: Reunião virtual com o Conselho Municipal de Saneamento Básico, realizada em 28/05/2025, para apresentação e discussão do diagnóstico social e das projeções populacionais (Produto 01).....	31
Figura 9: Reunião híbrida do Conselho Municipal de Saneamento Básico, realizada em 16/12/2025, para apresentação e discussão dos diagnósticos, prognósticos, metas e investimentos (Produtos 02, 03 e 04).....	31
Figura 10: Edital de convocação publicado no Diário Oficial dos Municípios de Santa Catarina - DOM/SC - Publicação nº 7869687.	33
Figura 11: Convite para a audiência pública divulgado na rede social Facebook da Prefeitura Municipal.....	34
Figura 12: Convite para a audiência pública divulgado no Instagram da Prefeitura Municipal.	35
Figura 13: Registro fotográfico da Audiência Pública realizada no dia 20 de janeiro de 2026.	35
Figura 14: Registro fotográfico da Audiência Pública realizada no dia 20 de janeiro de 2026.	36
Figura 15: Publicação do resultado da audiência pública no site de revisão.	36
Figura 16: Localização do município de Rio do Sul/SC.....	43

Figura 17: Setores censitários – Censo IBGE 2022.....	44
Figura 18: Evolução da distribuição populacional no município de Rio do Sul entre 1970 e 2022.	45
Figura 19: Densidades populacionais nos bairros de Rio do Sul no ano de 2022.....	48
Figura 20: Evolução do número de domicílio de Rio do Sul entre 2000 e 2022.....	49
Figura 21: Histórico do PIB do município de Rio do Sul¹.....	53
Figura 22: Evolução do PIB per capita¹ de Rio do Sul entre 2012 e 2021.	54
Figura 23: Composição do Valor Adicionado Bruto (V.A.B.) de Rio do Sul.....	55
Figura 24: Números de vínculos empregatícios formais totais entre os anos 2002 e 2022.	59
Figura 25: Evolução do IDHM do município de Rio do Sul, e os IDHM médios de Santa Catarina e do Brasil.....	66
Figura 26: Projeções para a população permanente urbana - Comparação dos modelos de crescimento elaborados.....	71
Figura 27: Localização do Município de Rio do Sul na Bacia do Rio Itajaí-Açu.	76
Figura 28: Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água – meta para o ano 2025 - Resolução CERH/SC nº 69/2022.	78
Figura 29: Captações e derivações cadastradas no município de Rio do Sul – SIOUT, em outubro de 2025.	80
Figura 30: Localização do ponto de captação do SAA urbano e respectiva sub-bacia.	82
Figura 31: Localização dos poços e fontes naturais cadastrados no SIAGAS, no município de Rio do Sul.	85
Figura 32: Placa de inauguração da ETA Rio do Sul de 1971.	87
Figura 33: Fluxograma do SAA urbano de Rio do Sul.....	89
Figura 34: Esquema de captação da água bruta.....	90
Figura 35: Vista aérea da captação de água bruta no Rio Itajaí do Sul – 03/2025 ...	91
Figura 36: Vista aérea da captação de água bruta no Rio Itajaí do Sul – 03/2025 ...	91
Figura 37: Captação de água bruta no Rio Itajaí do Sul – 03/2025.....	92
Figura 38: Vista aérea da ETA Rio do Sul – 03/2025.....	93
Figura 39: ETA RIO DO SUL - Macromedidor de entrada – 03/2025.....	94
Figura 40: ETA Rio do Sul - Vista aérea da ETA metálica – 03/2025.	95
Figura 41: ETA Rio do Sul - Unidades da ETA metálica – 03/2025.	95

Figura 42: ETA Rio do Sul - Canal de entrada – Calha Parshall e dosagem de coagulante - ETA de concreto armado – 03/2025.....	96
Figura 43: ETA – correção de pH - tanques de preparo e bombas dosadoras – ETA de concreto armado – 03/2025.....	96
Figura 44: ETA Rio do Sul: tanques de dosagem de polímero e floculadores – 03/2025.	97
Figura 45: ETA Rio do Sul - floculadores – 03/2025.	97
Figura 46: ETA Rio do Sul - decantadores – 03/2025.....	98
Figura 47: ETA Rio do Sul - filtros da concepção original - 03/2025.	98
Figura 48: ETA Rio do Sul – filtros adicionais em módulo metálico – 03/2025.....	99
Figura 49: ETA Rio do Sul - sala de armazenamento e cilindro de cloro gás - 03/2025.	99
Figura 50: ETA Rio do Sul - macromedidor da ERAT 3 – 03/2025.	100
Figura 51: ETA Rio do Sul - macromedidor da Adutora R0 – 03/2025.....	100
Figura 52: Macromedidor ultrassônico da adutora do R0 instalado na via pública..	101
Figura 53: ETA Rio do Sul - Laboratório – 03/2025.....	101
Figura 54: Acesso não pavimentado até o R13, apresentando crescimento de vegetação sobre o caminho - em 25/03/2025.	105
Figura 55: Acesso até o R8 sem manutenção adequada, apresentando crescimento de vegetação sobre o caminho - em 26/03/2025.	106
Figura 56: Portões de acesso aos reservatórios Loteamento Cedros (esquerda) e R13 (direita) danificados – em 26/03/2025.	106
Figura 57: Cercamento da área do R16 danificado.....	107
Figura 58: Reservatórios de concreto R18 (esquerda) e R6 (direita)– em 25/03/2025.	107
Figura 59: Reservatórios R1 (esquerda) e R12 (direita) em mau estado de conservação – entre 25/03/2025 e 26/03/2025.	108
Figura 60: Cercamento danificado no <i>booster</i> 6 (esquerda) e no <i>booster</i> 14 (direita) - em 26/03/2025.	112
Figura 61: Ausência de portão no <i>booster</i> 5 - em 26/03/2025.	112
Figura 62: <i>Booster</i> 6 - Estrutura em mau estado de conservação e limpeza - em 26/03/2025.	113
Figura 63: Má conservação das unidades de recalque – ERAT 03 (esquerda) e ERAT 16 (direita) entre 25/03/2025 e 26/03/2025.	113

Figura 64: <i>Booster</i> 56 - Abrigo metálico danificado e base inclinada devido a recalque do solo - em 25/03/2025.....	114
Figura 65: Problemas nas bases construídas com blocos de rocha - <i>Booster</i> 9 (esquerda) e <i>booster</i> 75 (direita) – entre 25/03/2025 e 26/03/2025.	114
Figura 66: Vazamento em válvula do <i>booster</i> 14 – em 26/03/2025.	115
Figura 67: Vazamentos no <i>booster</i> 6 - em 25/03/2025.	115
Figura 68: <i>Booster</i> 05 - Trecho de tubulação aparente sobre o passeio - em 26/03/2025.	116
Figura 69: Composição do Esgoto Sanitário.	177
Figura 70: Localização das redes do sistema de esgotamento sanitário de Rio do Sul, conforme cadastro da CASAN.	186
Figura 71: Bacias de esgotamento sanitário em operação até 07/2024.....	187
Figura 72: Elevatória EE-E3- 5 CV – painel de comando – 03/2025 -.....	189
Figura 73: Elevatória EE-E3- 5 CV – Poço de sucção – 03/2025.....	189
Figura 74: Elevatória EE-F1 - 75 CV – 03/2025.	190
Figura 75: ETE Rio do Sul - Vista aérea da ETE.....	191
Figura 76: ETE Rio do Sul - Gradeamento manual grosseiro (esquerda) e peneiramento automático (direita).....	192
Figura 77: ETE Rio do Sul - Controle da vazão – Calha Parshall (esquerda) e caixa de gordura e canais de distribuição (direita).	192
Figura 78: ETE Rio do Sul - Reatores UASB - 03/2025.	193
Figura 79: ETE Rio do Sul - Reatores UASB - 03/2025.	193
Figura 80: ETE Rio do Sul - Tanques de aeração - 03/2025.....	194
Figura 81: ETE Rio do Sul – tanque de aeração 01 em operação (esquerda) e tanque de aeração 02 operando com água da chuva (direita) - 03/2025.....	194
Figura 82: ETE Rio do Sul – sala dos sopradores - 03/2025.....	195
Figura 83: ETE Rio do Sul – decantador secundário em operação (esquerda) e decantadores inoperantes (direita) - 03/2025.....	195
Figura 84: ETE Rio do Sul – Casa de cloro - 03/2025.....	196
Figura 85: ETE Rio do Sul – Unidade de tratamento do lodo - 03/2025.....	196
Figura 86: Estrutura dos reatores UASB, com presença de diversos reparos superficiais nas paredes externas – 03/2025.	197
Figura 87: Concepção original do SES Rio do Sul elaborada pelo Consórcio Prosul/ETEP- 2014.....	200

Figura 88: Sub-bacias da nova concepção do SES Rio do Sul.....	201
Figura 89: Sub-bacias da 1ª etapa do SES Rio do Sul em destaque.....	202



ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Aspectos Gerais e Históricos de Rio do Sul.....	42
Tabela 2: População residente por situação de domicílio em Rio do Sul.....	45
Tabela 3: Crescimento populacional para o município de Rio do Sul entre 2000 e 2022.	46
Tabela 4: Crescimento vegetativo e crescimento por migração.....	46
Tabela 5: Densidade demográfica por bairro de Rio do Sul no ano de 2022.....	47
Tabela 6: Evolução do número de domicílio de Rio do Sul entre 2000 e 2022.....	49
Tabela 7: Evolução da taxa de moradores por domicílio entre 2000 e 2022.....	50
Tabela 8: Taxas de ocupação em Rio do Sul no ano de 2022.....	50
Tabela 9: Mortalidade infantil no Município de Rio do Sul (RDS) e no Estado de Santa Catarina.....	53
Tabela 10: Evolução do Produto Interno Bruto (PIB) de Rio do Sul e posição no ranking estadual.....	54
Tabela 11: Evolução de Renda domiciliar em Rio do Sul entre os anos de 1991 e 2010.	56
Tabela 12: Valor do rendimento nominal médio mensal, em 2022, das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes ocupados, com rendimentos, por bairro de Rio do Sul e na área rural.....	56
Tabela 13: Números de vínculos empregatícios formais entre os anos 2003 e 2022 - totais e das vinte atividades com maior geração em 2022 – RAIS.....	58
Tabela 14: Número de matrículas entre 2014 e 2023 por rede de ensino.....	59
Tabela 15: Número de matrículas entre 2014 e 2023 por etapa de ensino.....	60
Tabela 16: Pessoas de 15 anos ou mais de idade que não sabem ler e escrever, total e respectivas taxas de analfabetismo, por grupos de idade (%).	60
Tabela 17: Grau de instrução em Rio do Sul para pessoas de 18 anos ou mais no ano de 2022.....	61
Tabela 18: Número de Estabelecimento de Saúde de Rio do Sul em 10/2024.....	63
Tabela 19: Número total de leitos por especialidade em Rio do Sul em 10/2024.....	64
Tabela 20: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes em Rio do Sul.....	65
Tabela 21: Projeções populacionais a partir de regressão dos dados dos Censos entre 1991 e 2022.....	67

Tabela 22: Dados de entrada – método da curva logística.	69
Tabela 23: Índices calculados – método da curva logística.	69
Tabela 24: Projeção populacional pelo método da curva logística.	69
Tabela 25: Projeções para a população permanente urbana - Comparação dos modelos de crescimento elaborados.	70
Tabela 26: Projeção do crescimento populacional na área rural.	72
Tabela 27: Projeção adotada para a 3ª Revisão do PMSB.	73
Tabela 28: Enquadramento dos corpos de água superficiais situados em Rio do Sul conforme Resolução CERH/SC Nº 69/2022.	79
Tabela 29: Características da outorga de uso da água para a captação, conforme Portaria SDS nº 765/2020.	81
Tabela 30: Estudo de regionalização de vazões – Captação SAA Urbano.	83
Tabela 31: Poços e fontes cadastrados no município de Rio do Sul, conforme uso d'água, em 01/2025.	84
Tabela 32: Relação das unidades de reservação do sistema urbano de abastecimento – 03/2025.	103
Tabela 33: Relação de <i>boosters</i> do SAA de Rio do Sul – 03/2025.	109
Tabela 34: Relação das ERATs do SAA de Rio do Sul – 03/2025.	111
Tabela 35: Evolução do número de ligações e economias, por categoria, de 2022 a 2023.	117
Tabela 36: Percentual médio de ligações por faixa de consumo nos anos de 2022 e 2023.	117
Tabela 37: Consumo médio mensal e valores percentuais por categoria de economia.	118
Tabela 38: Idade dos hidrômetros por faixa de consumo.	118
Tabela 39: Resultados do monitoramento do parâmetro turbidez pós-filtração na ETA do SAA urbano de Rio do Sul em 2024.	121
Tabela 40: Percentual de amostras de água pós-filtração por faixa de concentração de turbidez na ETA do SAA urbano de Rio do Sul em 2024.	121
Tabela 41: Síntese dos resultados do monitoramento da saída ETA do SAA Urbano de Rio do Sul no ano de 2024.	123
Tabela 42: Síntese dos resultados do monitoramento no sistema de distribuição do SAA Urbano de Rio do Sul no ano de 2024.	124

Tabela 43: Controle mensal das amostras fora do padrão no sistema de distribuição em 2024.	125
Tabela 44: Controle mensal das amostras fora do padrão no sistema de distribuição em 2024. (Continuação).....	126
Tabela 45: Controle mensal das amostras fora do padrão no sistema de distribuição em 2024. (Continuação).....	127
Tabela 46: Controle mensal das amostras fora do padrão no sistema de distribuição em 2024. (Continuação).....	128
Tabela 47: Questionário de contribuição - Resposta dos participantes que indicaram a qualidade da água como regular, ruim e muito ruim.	130
Tabela 48: Despesas referentes à prestação do serviço de abastecimento de água em Rio do Sul nos anos de 2022 e 2023.	132
Tabela 49: Dados de despesas e receitas da prestação de serviço de abastecimento de água para os anos de 2022 e de 2023.	132
Tabela 50: Relação de Veículos e Equipamentos – Agência de Rio do Sul – 2024.	133
Tabela 51: Política Tarifária para o SAA urbano - a partir de 03/2025.	133
Tabela 52: Respostas em relação à frequência das interrupções no abastecimento de água nos últimos 6 meses.....	135
Tabela 53: Respostas em relação à frequência das interrupções no abastecimento de água nos últimos 6 meses para aqueles que indicaram mais de sete eventos de falta de água.	135
Tabela 54: Localização das vias com maior frequência de falta de água segundo os participantes do questionário.....	136
Tabela 55: Informações operacionais do SIA Rio do Sul nos anos 2022 e 2023.	138
Tabela 56: Dados operacionais no SAA Urbano Rio do Sul em 2022 e 2023.	139
Tabela 57: Consumo per capita no SAA Urbano Rio do Sul em 2022 e 2023.	141
Tabela 58: Perdas na distribuição no SAA Urbano Rio do Sul em 2022 e 2023.	141
Tabela 59: Demanda de reservação para o SAA Urbano Rio do Sul em 2022 e 2023.	142
Tabela 60: Forma de abastecimento adotada pelos domicílios em situação rural de Rio do Sul no ano de 2022.	146
Tabela 61: Estimativa da população de Rio do Sul a ser atendida pelo SIA Rio do Sul.	154

Tabela 62: Dados do SINISA para o ano de 2023.	155
Tabela 63: Dados populacionais do Censo de 2022.	156
Tabela 64: Projeção da população atendida nos demais municípios pertencentes a SIA Rio do Sul: Aurora, Agronômica, Lontras, Laurentino e Serra São Miguel.	157
Tabela 65: Cálculo do consumo per capita demandado pelos demais municípios do SIA Rio do Sul.	158
Tabela 66: Projeção das demandas dos demais municípios pertencentes a SIA Rio do Sul: Aurora, Agronômica, Lontras, Laurentino e Serra São Miguel.	159
Tabela 67: Projeção das demandas para o SAA Urbano Rio do Sul.	160
Tabela 68: Projeção das ligações e economias no SAA Urbano de Rio do Sul.	161
Tabela 69: Evolução da extensão de rede de distribuição - SAA Urbano Rio do Sul.	162
Tabela 70: Substituição de hidrômetros ao longo do horizonte de planejamento - SAA Urbano Rio do Sul.	163
Tabela 71: Evolução do abastecimento de água adequado na área rural.	164
Tabela 72: Extensão de redes implantadas, por material e diâmetro.	185
Tabela 73: Extensão da rede coletora em operação, por diâmetro, conforme o Projeto de complementação da 1ª etapa.	188
Tabela 74: Extensão da rede coletora executada sem operação, por diâmetro, conforme o Projeto de complementação da 1ª etapa.	188
Tabela 75: Domicílios particulares permanentes ocupados por tipo de esgotamento sanitário e situação, em Rio do Sul no ano de 2022.	198
Tabela 76: Comparação entre a evolução do Índice de Atendimento do SES Urbano definido na 1ª Rev. do PMSB e da proposta nesta 3ª Rev. Do PMSB.	206
Tabela 77: Nova evolução do Índice de atendimento do SES Urbano conforme 3ª Rev. PMSB e percentual da população que deverá manter sistemas alternativos de esgotamento sanitário.	207
Tabela 78: Projeção de ligações e economias do SES Urbano.	208
Tabela 79: Evolução da extensão de rede coletora – SES Urbano.	209
Tabela 80: Volume de efluentes a ser tratado em ETE do SES Urbano.	209
Tabela 81: Evolução do atendimento na área rural por meio de soluções alternativas adequadas.	213
Tabela 82: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o SAA – Ano 1 ao Ano 10.	219

Tabela 83: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o SAA – Ano 11 ao Ano 20.	222
Tabela 84: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o SAA – Ano 21 ao Ano 30.	223
Tabela 85: Resumo dos investimentos no SAA (R\$).	224
Tabela 86: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o SES – Ano 1 ao Ano 10.	226
Tabela 87: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o SES – Ano 11 ao Ano 20.	228
Tabela 88: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o SES – Ano 21 ao Ano 30.	229
Tabela 89: Resumo dos investimentos (R\$) para o SES.	230
Tabela 90: Análise simplificada de viabilidade dos investimentos no SAA e no SES (valores em reais, referenciados a setembro de 2025).	232
Tabela 91: Ações de resposta a emergências e contingências.....	235

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	17
2. PRINCÍPIOS	19
3. OBJETIVOS GERAIS.....	21
4. CONTROLE SOCIAL NA REVISÃO DO PMSB	24
4.1. QUESTIONÁRIO DE CONTRIBUIÇÃO	24
4.2. REUNIÃO COMUNITÁRIA.....	28
4.3. WEBSITE	29
4.4. CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO	30
4.5. AUDIÊNCIA PÚBLICA	32
5. LEGISLAÇÃO	37
5.1. ÂMBITO FEDERAL.....	37
5.2. ÂMBITO ESTADUAL	39
5.3. ÂMBITO MUNICIPAL.....	40
6. DIAGNÓSTICO SOCIAL	42
6.1. ASPECTOS HISTÓRICOS E GERAIS	42
6.2. ASPECTOS POPULACIONAIS	43
6.2.1. Evolução da população	45
6.2.2. Densidade demográfica.....	46
6.2.3. Domicílios.....	49
6.2.4. Habitação.....	50
6.2.5. Esperança de vida ao nascer	51
6.2.6. Taxa de fecundidade total	51
6.2.7. Taxa de mortalidade infantil.....	52
6.3. ECONOMIA E EMPREGOS	53
6.3.1. PIB.....	53
6.3.2. Renda	55
6.3.3. Emprego	57
6.4. EDUCAÇÃO.....	59
6.4.1. Alfabetização	60
6.4.2. Escolaridade.....	60
6.5. SAÚDE.....	62
6.5.1. Doenças	62

6.5.2.	Infraestrutura dos serviços de saúde	63
6.6.	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM)	64
6.7.	PROJEÇÕES POPULACIONAIS	66
6.7.1.	População urbana	66
6.7.2.	População rural	72
6.7.3.	População total	73
6.8.	CONSIDERAÇÕES	74
7.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	75
7.1.	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO	75
7.1.1.	Mananciais e disponibilidade hídrica	75
7.1.1.1.	Mananciais superficiais	75
7.1.1.2.	Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água	77
7.1.1.3.	Outorga de uso d'água	79
7.1.1.4.	Disponibilidade hídrica no ponto de abastecimento de água do SAA urbano 81	
7.1.2.	Mananciais subterrâneos	84
7.1.3.	Sistema de abastecimento de água (SAA) urbano de Rio do Sul	86
7.1.3.1.	Histórico	86
7.1.3.2.	Infraestruturas SAA	88
7.1.3.3.	Captação e adução de água bruta	90
7.1.3.4.	Tratamento	93
7.1.3.5.	Reservação	102
7.1.3.6.	Recalque	108
7.1.3.7.	Rede de distribuição de água	116
7.1.3.8.	Ligações, economias e micromedição	117
7.1.3.9.	Índice de atendimento	119
7.1.3.10.	Qualidade	120
7.1.3.11.	Qualidade da água – questionário de contribuição	129
7.1.3.12.	Receitas Despesas e Resultados	131
7.1.3.13.	Quadro de pessoal, manutenção e controle operacional	132
7.1.3.14.	Política Tarifária e Regulação	133
7.1.3.15.	Questionário de contribuição	134
7.1.3.16.	Demandas atuais	137

7.1.3.17. Projetos e estudos desenvolvidos para melhorias operacionais e ampliações dos sistemas	142
7.1.4. Abastecimento na área rural.....	146
7.1.4.1. Questionário de contribuição	147
7.2. AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2016.	148
7.3. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO.....	154
7.3.1. Projeção de demandas	154
7.3.1.1. Sistema Integrado de Abastecimento de Água (SIA) de Rio do Sul	154
7.3.1.2. Abastecimento de água na área rural.....	163
7.3.2. Ações necessárias para a solução das deficiências encontradas	165
7.3.2.1. SAA Urbano	165
7.3.2.2. Abastecimento de água na área rural.....	168
7.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	170
8. ESGOTAMENTO SANITÁRIO	175
8.1. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	175
8.1.1. Contextualização.....	175
8.1.2. Situação atual do esgotamento sanitário	180
8.1.2.1. Sistema de esgotamento sanitário coletivo	184
8.1.2.2. Soluções individuais	197
8.1.3. Projeto SES	199
8.2. AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2016.	202
8.3. PROGNÓSTICO	205
8.3.1. Área urbana	205
8.3.2. Área rural	212
8.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	214
9. PLANO DE METAS, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	218
10. VIABILIDADE FINANCEIRA DOS SISTEMAS.....	231
11. AÇÕES DE RESPOSTA A EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	234
12. INTEGRAÇÃO COM POLÍTICAS E PLANOS NACIONAIS/ESTADUAIS/MUNICIPAIS.....	236
13. REGULAÇÃO.....	237
14. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO	239

14.1.	ESTRUTURA DE GESTÃO DO PLANO	239
14.2.	INDICADORES DE UNIVERSALIZAÇÃO	240
14.2.1.	IAA: Índice de atendimento de abastecimento de água	240
14.2.2.	ICA: Índice de cobertura de abastecimento de água	242
14.2.3.	IAE: Índice de atendimento de esgotamento sanitário	243
14.2.4.	ICE: Índice de cobertura de esgotamento sanitário	245
14.3.	INDICADORES OPERACIONAIS	246
14.3.1.	IPDL: Índice de perdas de água na distribuição por ligação	247
14.3.2.	ICF: Índice das análises de coliformes totais da água no padrão estabelecido	248
14.3.3.	IADBO - Índice das análises de demanda bioquímica de oxigênio – DBO do esgoto na saída do tratamento no padrão estabelecido.	249
14.3.4.	IISA: Índice de intermitência do serviço de abastecimento de água. 250	
14.3.5.	IISE: Índice de intermitência do serviço de esgotamento sanitário	250
14.3.6.	IMI: Índice de micromedicação relativo ao volume disponibilizado de água 251	
14.3.7.	IMA: Índice de macromedicação relativo ao volume disponibilizado de água 252	
14.3.8.	IREE: Índice de duração média dos reparos de extravasamentos de esgoto 253	
14.3.9.	IRSA: Índice de reclamações dos serviços de abastecimento de água 253	
14.3.10.	IRSE: Índice de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário 254	
15.	DIVULGAÇÃO DO PLANO	256
16.	CONSIDERAÇÕES GERAIS	257
17.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	258
18.	APÊNDICES	264
19.	ANEXOS	265

1. APRESENTAÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Rio do Sul foi instituído em 2012, por meio da Lei Municipal nº 5.324, de 24 de agosto de 2012, contemplando os quatro eixos do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Em 2016, foi realizada a primeira revisão do Plano, que abrangeu exclusivamente os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, conforme a Lei Municipal nº 5.788, de 12 de dezembro de 2016. Posteriormente, em 2023, ocorreu a segunda revisão, contemplando apenas o planejamento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, conforme a Lei Municipal nº 6.477, de 6 de junho de 2023.

O presente relatório traz a versão final da 3ª Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio do Sul, que contempla os serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário. Esse relatório foi elaborado conforme Proposta de Empenho nº 4855/2024, firmada entre o Município de Rio do Sul e o Consórcio Interfederativo Santa Catarina - CINCATARINA.

Este relatório constitui o produto final do processo de revisão e reúne o conteúdo consolidado dos relatórios submetidos à apreciação do Conselho Municipal de Saneamento Básico e apresentados em Audiência Pública, atendendo ao que estabelece a legislação quanto ao princípio fundamental de “Controle Social” das ações de saneamento básico.

Os produtos anteriormente elaborados (Diagnóstico Social, Diagnóstico e Prognóstico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Diagnóstico e Prognóstico dos Serviços de Esgotamento Sanitário) têm seu conteúdo reapresentado e consolidado neste documento com as devidas atualizações¹.

O Plano Municipal de Saneamento Básico, a Regulação dos Serviços e o Controle Social são os itens centrais das políticas públicas municipais de saneamento básico definidas na Lei Federal nº 11.445/2007 e no decreto que a regulamentou, Decreto Federal nº 7.217/2010. O PMSB é o instrumento que norteará os programas, projetos e ações do poder público nesta área, legitimado pela transparência dos

¹ Os produtos anteriores (Produtos 1 ao 3) sofreram algumas alterações, correções e atualizações após passarem pelo Conselho. Dessa forma, podem ser observadas diferenças entre a redação e os dados apresentados neste documento e aqueles apresentados nos produtos anteriores.

processos decisórios e pela participação da sociedade na sua elaboração com mecanismos de controle social, subordinando as ações de saneamento ao interesse público conforme estabelecido no texto legal.

O princípio fundamental “Eficiência e Sustentabilidade Econômica”, das políticas públicas de saneamento básico, remete ao estabelecimento de tarifas e taxas módicas para os serviços de saneamento básico de maneira que estes tenham receita própria adequada às necessidades de prestação dos serviços e de investimentos. O plano de investimentos em melhorias e ampliação dos serviços de saneamento deve ser construído de forma que a prestação de serviço adequado aconteça em condições de sustentabilidade.

Os produtos que integram essa 3ª revisão do PMSB foram produzidos com base nas informações obtidas:

- Da prestadora dos serviços de saneamento básico - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN);
- Dos órgãos municipais, estaduais e federais, ligados ao saneamento básico;
- Em levantamentos de campo realizados no ano de 2025;
- Em reuniões com o Conselho Municipal de Saneamento Básico;
- Em questionário de contribuição sobre os serviços de saneamento básico disponibilizado à população;
- Em consulta a trabalhos, estudos e documentos que versam sobre o tema;
- Em experiências anteriores desta equipe técnica.

2. PRINCÍPIOS

A Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para Política Federal de Saneamento Básico, em seu art. 2º define os princípios fundamentais para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico:

- I - universalização do acesso e efetiva prestação do serviço;
- II - integralidade, compreendida como o conjunto de atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento que propicie à população o acesso a eles em conformidade com suas necessidades e maximize a eficácia das ações e dos resultados;
- III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente;
- IV - disponibilidade, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, tratamento, limpeza e fiscalização preventiva das redes, adequados à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde, de recursos hídricos e outras de interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- VII - eficiência e sustentabilidade econômica;
- VIII - estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento e à utilização de tecnologias apropriadas, consideradas a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e a melhoria da qualidade com ganhos de eficiência e redução dos custos para os usuários;
- IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- X - controle social;
- XI - segurança, qualidade, regularidade e continuidade;
- XII - integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;
- XIII - redução e controle das perdas de água, inclusive na distribuição de água tratada, estímulo à racionalização de seu consumo pelos usuários e fomento à eficiência energética, ao reuso de efluentes sanitários e ao aproveitamento de águas de chuva;
- XIV - prestação regionalizada dos serviços, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços;
- XV - seleção competitiva do prestador dos serviços; e
- XVI - prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário (BRASIL, 2007).

Da mesma forma, a Política Municipal de Saneamento Básico de Rio do Sul, estabelecida pela Lei Municipal nº 4.707/2008, define os princípios fundamentais para a prestação dos serviços de saneamento básico no município. Em seu art. 2º apresenta que:

Para o estabelecimento da Política Municipal de Saneamento Básico serão observados os seguintes princípios fundamentais:

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - articulação com políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

XII - integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos. (RIO DO SUL, 2008)

3. OBJETIVOS GERAIS

Os objetivos gerais adotados nessa Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico seguem as recomendações do Guia Para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento (BRASIL, 2011):

Promoção e Melhoria da Salubridade Ambiental e da Saúde Coletiva

Garantir a qualidade ambiental como condição essencial para a promoção e melhoria da saúde coletiva; garantir um nível razoável de atendimento com sistemas e serviços de saneamento; promover a recuperação e o controle da qualidade ambiental, garantindo acesso pleno dos cidadãos aos serviços e sistemas de saneamento básico.

Proteção dos Recursos Hídricos e Controle da Poluição

Garantir a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, principalmente os mananciais destinados ao consumo humano; garantir um nível razoável de atendimento com sistemas de drenagem e tratamento dos efluentes (em particular os domésticos); promover a recuperação e o controle da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, por meio do tratamento e da redução das cargas poluentes e da poluição difusa.

Abastecimento de Água às Populações e às Atividades Econômicas

Assegurar uma gestão racional da demanda de água, em função dos recursos disponíveis e das perspectivas socioeconômicas; procurar uma gestão sustentável e integrada dos mananciais subterrâneos e superficiais; garantir a quantidade de água necessária para o abastecimento às populações e o desenvolvimento das atividades econômicas; promover a conservação dos recursos hídricos por meio da redução das perdas nos sistemas ou da reutilização da água.

Proteção da Natureza

Assegurar a proteção do meio ambiente, com ênfase na proteção do solo e nos meios aquáticos e ribeirinhos com maior interesse ecológico, a proteção e recuperação de habitat e condições de suporte das espécies nos meios hídricos; estabelecer condições adequadas de manejo do solo para evitar degradação; estabelecer vazões “ecológicas” e evitar a excessiva artificialização do regime hidrológico dos cursos de água.

Proteção Contra Situações Hidrológicas Extremas e Acidentes de Poluição

Promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais das secas por meio de medidas de gestão em função das disponibilidades de água, impondo restrições ao fornecimento em situação de seca e promovendo a racionalização dos consumos através de planos de contingência; promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais das enchentes por meio do ordenamento da ocupação das áreas ribeirinhas sujeitas a inundações e o estabelecimento de mapas de risco de inundação, a regularização e a conservação da rede de drenagem; a implantação de obras de controle; promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais de acidentes de poluição, via o estabelecimento de planos de emergência, visando à minimização dos seus efeitos.

Valorização Social e Econômica dos Recursos Ambientais

Estabelecer prioridades de uso para os recursos ambientais e definir a destinação dos diversos resíduos provenientes da atividade humana; promover a identificação dos locais com aptidão para usos específicos relacionados ao saneamento ambiental; promover a valorização econômica dos recursos ambientais, ordenando os empreendimentos no território.

Ordenamento do Território

Preservar as áreas de várzea; impor condicionamentos aos usos do solo por meio da definição de diretrizes de ordenamento e de ocupação; promover a reabilitação e renaturalização dos leitos de rios e canais; promover o zoneamento em termos de uso e ocupação do solo.

Normatização Jurídico-Institucional

Assegurar a simplificação e racionalização dos processos de gestão da política e dos sistemas de saneamento básico; promover a melhoria da coordenação interinstitucional, corrigir eventuais deficiências da legislação vigente.

Sustentabilidade Econômico-financeira

Promover a sustentabilidade econômica e financeira dos sistemas de saneamento e a utilização racional dos recursos hídricos, incentivar a adoção dos princípios usuário-pagador e poluidor-pagador.

Outros Objetivos

Aprofundar o conhecimento dos recursos hídricos; promover o monitoramento quantitativo e qualitativo das águas superficiais e subterrâneas; promover o estudo e a pesquisa aplicada, criando e mantendo as bases de dados adequadas ao planejamento e à gestão sustentável dos recursos hídricos; promover a participação da população através da informação, formação e sensibilização para as necessidades de proteger os recursos naturais, especificamente os recursos hídricos; incentivar a implantação de programa de controle da erosão do solo.

4. CONTROLE SOCIAL NA REVISÃO DO PMSB

4.1. QUESTIONÁRIO DE CONTRIBUIÇÃO

Visando a participação da população na etapa de diagnóstico dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, do processo de revisão PMSB, foi disponibilizado um questionário online para coletar informações sobre a satisfação dos munícipes em relação à prestação dos serviços de saneamento básico em Rio do Sul. Além de avaliar os serviços, o formulário também permitia que os participantes se manifestassem sobre cada eixo sugerindo melhorias, relatando problemas ou insatisfações.

O questionário, elaborado na plataforma *Microsoft Forms*, ficou disponível para preenchimento de julho de 2024 a janeiro de 2025, tendo recebido 266 respostas. Os resultados foram agrupados e avaliados, sendo apresentados nos diagnósticos de cada eixo.

As Figura 1 a Figura 3 apresentam capturas de postagens realizadas nas redes sociais e no site institucional da Prefeitura Municipal, por meio das quais o questionário foi divulgado. Além disso, a pesquisa também esteve disponível por meio do website do processo de revisão do PMSB (Figura 4).

Figura 1: Divulgação do questionário de contribuição sobre os serviços de saneamento básico – no site institucional da Prefeitura Municipal.

Comunidade pode dar sugestões para revisão do Plano Municipal de Saneamento

10 de Outubro de 2024 às 11:07

Consulta em Rio do Sul está disponível através de formulário até o dia 30 de novembro

Segue até o dia 30 de novembro, o prazo para o cidadão de Rio do Sul contribuir com sugestões sobre a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Com o objetivo de envolver a população na fase de diagnóstico desses serviços, o Consórcio Interfederativo Santa Catarina (CINCATARINA), responsável pela elaboração desta que é a terceira revisão realizada, desenvolveu um questionário online.

O questionário visa coletar informações sobre as condições do saneamento básico no município e entender a satisfação do cidadão em relação aos serviços existentes. Além de possibilitar a avaliação, o formulário também oferece a oportunidade de fornecer comentários específicos sobre cada tema relacionado.

O questionário está disponível para preenchimento até o dia 30 de novembro, através do link:
<https://forms.office.com/r/sGDTuR4g3R>.

Além disso, foi criado um site para facilitar o acesso da população de Rio do Sul aos materiais produzidos durante o processo de revisão do plano municipal. No ambiente virtual também estão informações atualizadas sobre o progresso do processo de revisão, reunindo notícias e informações relacionadas ao tema. Há ainda um espaço destinado para que a população possa encaminhar questionamentos ou sugestões.

O Saneamento Básico, conforme estabelecido pela Lei Federal nº 11.445/2007, engloba quatro eixos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (lixo), bem como o manejo de águas pluviais (água da chuva). E dentro da terceira revisão do PMSB de Rio do Sul, serão atualizadas as metas e ações referentes aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Para preencher o formulário: <https://forms.office.com/r/sGDTuR4g3R>

Acesse o site: <https://planejamentourbano.cincatarina.sc.gov.br/default.aspx?municipio=riodosulpmsb>

Departamento de Comunicação
 Prefeitura de Rio do Sul

ARQUIVOS RELACIONADOS:

 Saneamento Básico.jpeg

Fonte: Prefeitura de Rio do Sul – Site institucional (2024).

Figura 2: Questionário de contribuição sobre os serviços de saneamento básico – site da Prefeitura Municipal.

População ganha mais prazo para dar sugestões para o Plano Municipal de Saneamento Básico

17 de Dezembro de 2024 às 11:16

Grupo que realiza revisão em Rio do Sul disponibiliza formulário para que a comunidade possa dar opinião sobre serviços e demandas

Foi ampliado o prazo para que o cidadão de Rio do Sul dê sugestões para a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município. Até o dia 15 de janeiro de 2025, o cidadão pode contribuir respondendo a um questionário on-line, ajudando a compor o diagnóstico dos serviços que está sendo realizado pelo Consórcio Interfederativo Santa Catarina (CINCATARINA), responsável pela elaboração da terceira revisão do plano.

Este questionário visa coletar informações sobre as condições do saneamento básico no município e entender a satisfação do cidadão em relação aos serviços existentes. Além de possibilitar a avaliação, o formulário também oferece a oportunidade de fornecer comentários específicos sobre cada tema relacionado.

O questionário estará disponível para preenchimento até 15 de janeiro de 2025, através do link:
<https://forms.office.com/r/sGDTuR4g3R>.

Além disso, foi criado um site para facilitar o acesso da população de Rio do Sul aos materiais produzidos durante o processo de revisão do plano municipal. No ambiente virtual também estão informações atualizadas sobre o progresso do processo de revisão, reunindo notícias e informações relacionadas ao tema. Há ainda um espaço destinado para que a população possa encaminhar questionamentos ou sugestões, garantindo assim a participação ativa de todos os interessados.

O Saneamento Básico, conforme estabelecido pela Lei Federal nº 11.445/2007, engloba quatro eixos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (lixo), bem como o manejo de águas pluviais (água da chuva). E dentro da terceira revisão do PMSB de Rio do Sul, serão atualizadas as metas e ações referentes aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Para preencher o formulário: <https://forms.office.com/r/sGDTuR4g3R>

Acesse o site: <https://planejamentourbano.cincatarina.sc.gov.br/default.aspx?municipio=riodosulpmsb>

Departamento de Comunicação
 Prefeitura de Rio do Sul

ARQUIVOS RELACIONADOS:

 Saneamento Básico.jpeg

Fonte: Prefeitura de Rio do Sul – Site institucional (2024).

Figura 3: Questionário de contribuição sobre os serviços de saneamento básico – redes sociais da Prefeitura Municipal.



Fonte: Prefeitura de Rio do Sul – Instagram (2024).

Figura 4: Questionário de contribuição sobre os serviços de saneamento básico - Website.



Fonte: CINCATARINA (2024) - site de revisão PMSB Rio do Sul.

É importante destacar que, em função do método empregado e do baixo número de respostas obtidas, os resultados não possuem representatividade

estatística, e, por isso, não resumem necessariamente a opinião da população de Rio do Sul em relação aos serviços prestados. Ainda assim, são importantes para indicar os anseios dos participantes e problemas existentes na prestação dos serviços.

4.2. REUNIÃO COMUNITÁRIA

Com o objetivo de garantir mais uma forma de participação da população no processo de revisão, e complementar as informações coletadas por meio do questionário de contribuição, foi realizada uma reunião no dia 13 de maio de 2025, às 19:00h, no Núcleo de Práticas Jurídicas (NPJ) da UNIDAVI, no bairro Jardim América.

Figura 5: Divulgação da reunião comunitária nas redes sociais da Prefeitura Municipal.



Fonte: Instagram – Prefeitura Municipal de Rio do Sul (2025).

Nas reuniões, após uma breve introdução sobre os aspectos legais das Políticas Federal e Municipal de Saneamento, a metodologia de estudo da revisão do PMSB e os serviços de saneamento básico que integram esse plano, as pessoas presentes puderam se manifestar sobre o tema, expondo dificuldades e expectativas de melhorias para os serviços de saneamento básico no município. A figura 6 apresenta registro fotográfico da reunião realizada.

Figura 6: Reunião comunitária no Núcleo de Práticas Jurídicas (NPJ) da UNIDAVI, no bairro Jardim América – em 13/05/2025.



Fonte: Acervo próprio.

4.3. WEBSITE

Com o intuito de permitir o acesso da população aos materiais produzidos durante o processo de revisão, foi criado um website, que pode ser acessado por meio do *link*: <<https://planejamentourbano.cincatarina.sc.gov.br/default.aspx?municipio=riodosulpmsb>>. No *website*, além de disponibilização dos materiais produzidos, também foram vinculadas informações sobre o andamento do processo de revisão, concentrando notícias relacionadas ao processo de revisão.

Figura 7: Website para acompanhamento do processo de revisão do PMSB de Rio do Sul.



Fonte: Acervo próprio.

4.4. CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

O Conselho Municipal de Saneamento, órgão colegiado municipal, exerce as atribuições de controle social sobre os serviços públicos de saneamento básico de Rio do Sul, conforme estabelecido pela Lei Municipal nº 4.707, de 18 de abril de 2008. Durante o processo de revisão, o Conselho Municipal de Saneamento foi composto pelos membros nomeados pelo Decreto nº 13.981, de 29 de janeiro de 2025.

No dia 28 de maio de 2025, realizou-se a primeira reunião com o Conselho, na qual foi apresentada a metodologia do processo de revisão e o Produto 01 – Revisão do Diagnóstico Social. A reunião foi realizada de forma virtual, por meio da plataforma Google Meet (Figura 8). No dia 16 de dezembro de 2025, foi realizada a segunda reunião com o Conselho, nesta foram apresentadas as revisões dos diagnósticos e prognósticos dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário (Produtos 02 e 03) e as metas e projeções de investimentos (Produto 04). A reunião foi realizada em formato híbrido, com parte da equipe do CINCATARINA participando da reunião de modo remoto, por meio da plataforma Google Meet, e os demais de forma presencial (Figura 9).

Figura 8: Reunião virtual com o Conselho Municipal de Saneamento Básico, realizada em 28/05/2025, para apresentação e discussão do diagnóstico social e das projeções populacionais (Produto 01).

ANO	Projeção Linear		Projeção Quadrática		Projeção Logarítmica		Projeção Exponencial		Curva logística	
	População	% crescimento ano	População	% crescimento ano	População	% crescimento ano	População	% crescimento ano	População	% crescimento ano
2025	69.485	1,18%	70.773	1,49%	69.442	1,17%	70.753	1,50%	70.554	1,37
2026	70.295	1,17%	71.823	1,48%	70.244	1,15%	71.816	1,50%	71.511	1,36
2027	71.104	1,15%	72.885	1,48%	71.045	1,14%	72.894	1,50%	72.472	1,34
2028	71.914	1,14%	73.960	1,47%	71.846	1,13%	73.989	1,50%	73.437	1,33
2029	72.723	1,13%	75.047	1,47%	72.647	1,11%	75.100	1,50%	74.405	1,32
2030	73.533	1,11%	76.147	1,47%	73.447	1,10%	76.228	1,50%	75.376	1,31
2031	74.342	1,10%	77.260	1,46%	74.247	1,09%	77.373	1,50%	76.350	1,29
2032	75.152	1,09%	78.386	1,46%	75.046	1,08%	78.535	1,50%	77.327	1,28
2033	75.961	1,08%	79.525	1,45%	75.845	1,06%	79.714	1,50%	78.305	1,27
2034	76.771	1,07%	80.676	1,45%	76.644	1,05%	80.911	1,50%	79.286	1,25
2035	77.580	1,05%	81.840	1,44%	77.442	1,04%	82.126	1,50%	80.269	1,24
2036	78.390	1,04%	83.016	1,44%	78.240	1,03%	83.359	1,50%	81.253	1,23
2037	79.199	1,03%	84.206	1,43%	79.038	1,02%	84.611	1,50%	82.238	1,21
2038	80.009	1,02%	85.408	1,43%	79.835	1,01%	85.882	1,50%	83.225	1,20
2039	80.818	1,01%	86.623	1,42%	80.631	1,00%	87.172	1,50%	84.212	1,19
2040	81.628	1,00%	87.850	1,42%	81.428	0,99%	88.481	1,50%	85.200	1,17
2041	82.437	0,99%	89.091	1,41%	82.224	0,98%	89.809	1,50%	86.188	1,16
2042	83.247	0,98%	90.344	1,41%	83.019	0,97%	91.158	1,50%	87.176	1,15
2043	84.056	0,97%	91.609	1,40%	83.814	0,96%	92.527	1,50%	88.164	1,13
2044	84.866	0,96%	92.888	1,40%	84.609	0,95%	93.916	1,50%	89.151	1,12
2045	85.675	0,95%	94.179	1,39%	85.404	0,94%	95.327	1,50%	90.137	1,11
2046	86.485	0,94%	95.483	1,38%	86.198	0,93%	96.758	1,50%	91.123	1,09
2047	87.294	0,94%	96.800	1,38%	86.991	0,92%	98.211	1,50%	92.107	1,08
2048	88.104	0,93%	98.129	1,37%	87.784	0,91%	99.686	1,50%	93.089	1,07
2049	88.913	0,92%	99.471	1,37%	88.577	0,90%	101.183	1,50%	94.070	1,05
2050	89.723	0,91%	100.826	1,36%	89.370	0,89%	102.703	1,50%	95.049	1,04
2051	90.532	0,90%	102.194	1,36%	90.162	0,88%	104.245	1,50%	96.025	1,03
2052	91.342	0,89%	103.574	1,35%	90.953	0,88%	105.810	1,50%	96.999	1,01
2053	92.151	0,89%	104.967	1,34%	91.745	0,87%	107.399	1,50%	97.970	1,00
2054	92.961	0,88%	106.373	1,34%	92.536	0,86%	109.012	1,50%	98.938	0,99
Crescimento 2022-2054	39%		57%		38%		61%		46%	

Projeção populacional
População Urbana



Fonte: Acervo próprio.

Figura 9: Reunião híbrida do Conselho Municipal de Saneamento Básico, realizada em 16/12/2025, para apresentação e discussão dos diagnósticos, prognósticos, metas e investimentos (Produtos 02, 03 e 04).



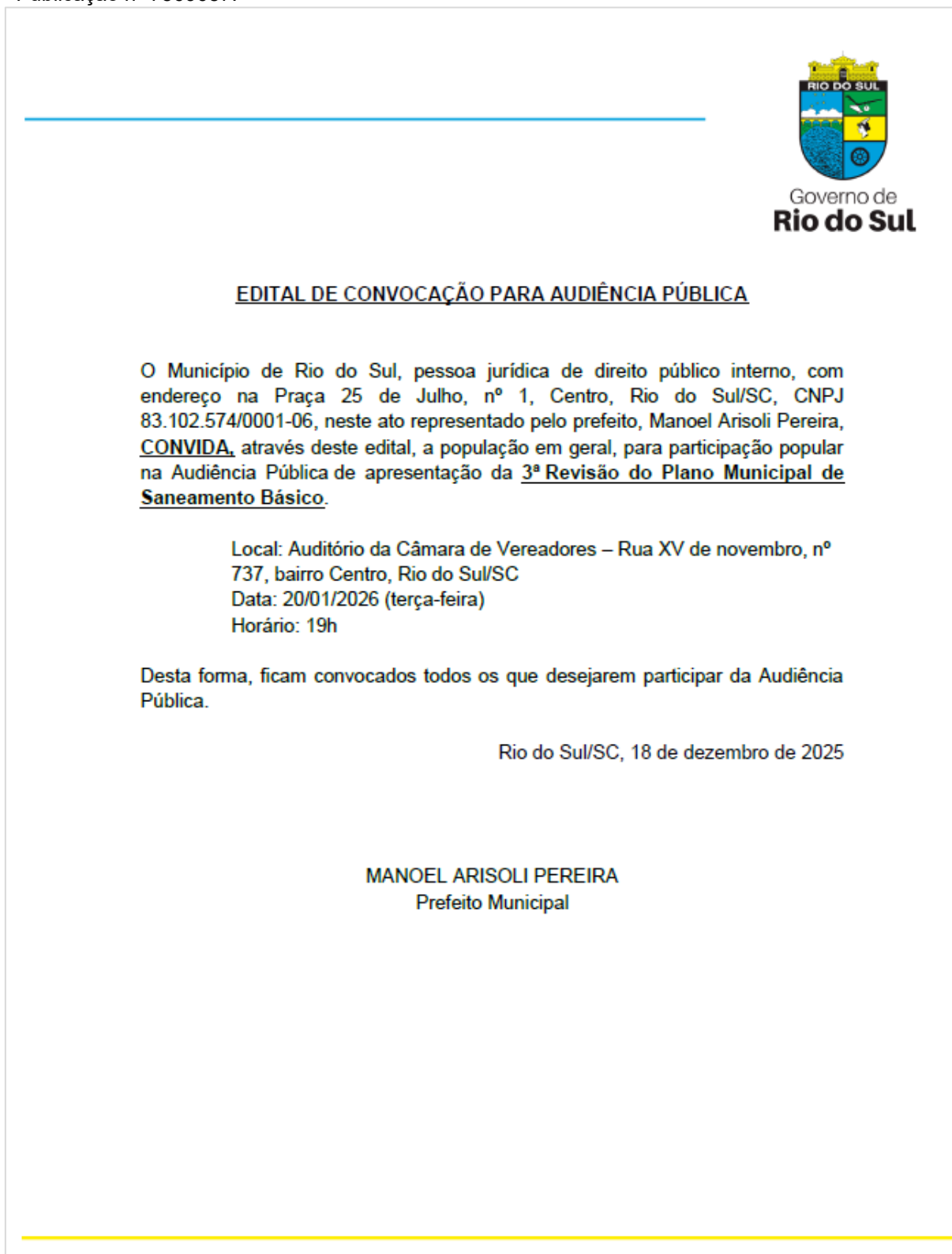
Fonte: Acervo próprio.

4.5. AUDIÊNCIA PÚBLICA

Após apresentação ao Conselho Municipal de Saneamento Básico da Versão Preliminar da 3ª Revisão do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (Produto 04), o conteúdo do documento foi também apresentado em Audiência Pública.

A audiência ocorreu no dia 20 de janeiro de 2026, às 19:00 horas, no auditório da Câmara de Vereadores de Rio do Sul. Na ocasião, após a leitura do regimento da audiência, os produtos elaborados foram apresentados à comunidade. Após a apresentação, foi disponibilizado tempo para questionamentos e contribuições da população. Todas as contribuições foram registradas, e, posteriormente enviadas para apreciação do Conselho Municipal de Saneamento Básico. Os resultados da audiência pública, após discussão com o Conselho, foram publicados no site de revisão.

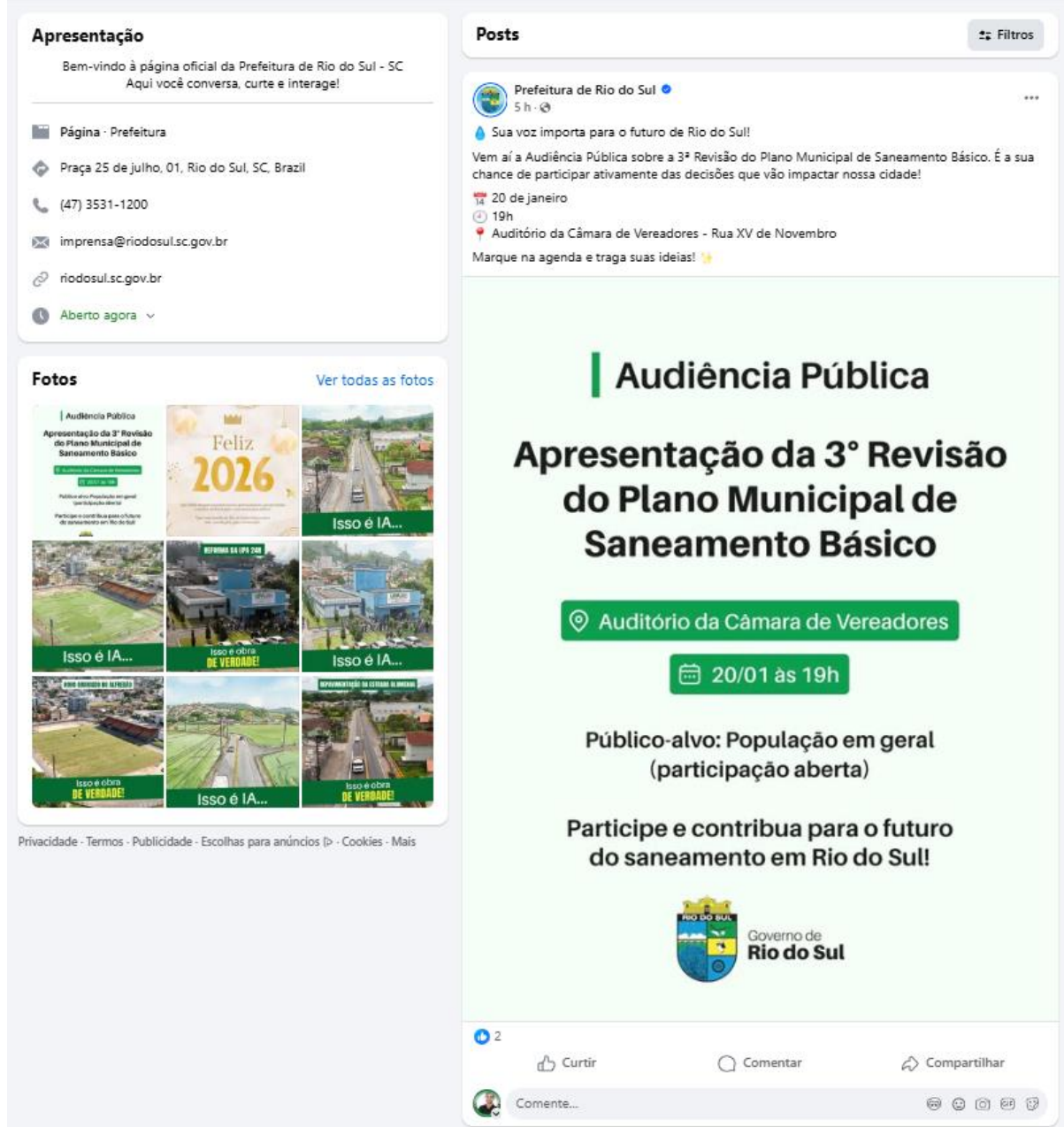
Figura 10: Edital de convocação publicado no Diário Oficial dos Municípios de Santa Catarina - DOM/SC - Publicação nº 7869687.



Fonte: DOM/SC (2025)².

² <https://diariomunicipal.sc.gov.br/?q=id:7869687>

Figura 11: Convite para a audiência pública divulgado na rede social Facebook da Prefeitura Municipal.



Fonte: Facebook (2025)³.

³ https://www.facebook.com/photo?fbid=1278366700988082&set=a.351393980352030&locale=pt_BR

Figura 12: Convite para a audiência pública divulgado no Instagram da Prefeitura Municipal.



Fonte: Instagram – Prefeitura de Rio do Sul (2025)⁴.

Figura 13: Registro fotográfico da Audiência Pública realizada no dia 20 de janeiro de 2026.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

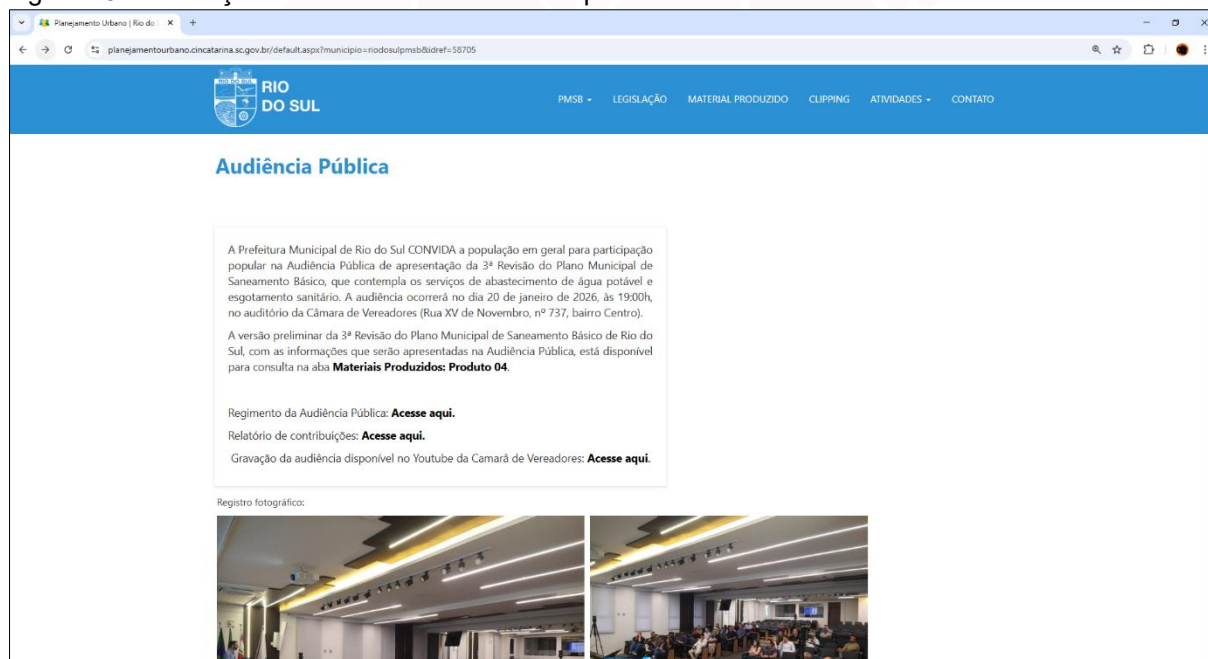
⁴ <https://www.instagram.com/prefeiturariosul/p/DTIILiyAAqF/>

Figura 14: Registro fotográfico da Audiência Pública realizada no dia 20 de janeiro de 2026.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 15: Publicação do resultado da audiência pública no site de revisão.



Fonte: CINCATARINA (2025).

5. LEGISLAÇÃO

A Política Municipal de Saneamento Básico de Rio do Sul foi instituída por meio da Lei Municipal nº 4.707 de 18 de abril de 2008. A seguir são apresentados os principais dispositivos legais que regulamentam os serviços de abastecimento de água potável no município.

5.1. ÂMBITO FEDERAL

a) Lei Federal nº 6.050, de 24 de maio de 1974.

Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento.

b) Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.

Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

c) Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.

Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979; nº 8.666, de 21 de junho de 1993; e nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978.

d) Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020.

Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente

adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

e) Decreto Federal nº 76.872, de 22 de dezembro de 1975.

Regulamenta a Lei nº 6.050, de 24 de maio de 1974, que dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas públicos e abastecimento.

f) Decreto Federal nº 5.440, de 4 de maio de 2005.

Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

g) Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010.

Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

h) Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

i) Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011.

Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

j) Portaria de Consolidação MS/GM nº05, de 28 de setembro de 2017 (ANEXO XX) - Alterada pela Portaria GM/MS nº 888 de 04 de maio de 2021.

Do Controle e da Vigilância da Qualidade da Água Para Consumo Humano e seu padrão de potabilidade.

k) Portaria de Consolidação MS/GM nº05, de 28 de setembro de 2017 (ANEXO XXI).

Normas e Padrões sobre Fluoretação da Água dos Sistemas Públicos de Abastecimento, destinada ao consumo humano.

5.2. ÂMBITO ESTADUAL

a) Lei Estadual nº 6.320, de 20 de dezembro de 1983.

Dispõe sobre normas gerais de saúde, estabelece penalidades e dá outras providências.

b) Lei Estadual nº 9.748, de 30 de novembro de 1994.

Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.

c) Lei Estadual nº 13.517, de 04 de outubro de 2005.

Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e estabelece outras providências.

d) Lei Estadual nº 14.675, de 13 de abril de 2009.

Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

e) Lei Estadual nº 17.492, de 22 de janeiro de 2018.

Dispõe sobre a responsabilidade territorial urbana, o parcelamento do solo, e as novas modalidades urbanísticas, para fins urbanos e rurais, no Estado de Santa Catarina e adota outras providências.

f) Decreto Estadual nº 4.778, de 11 de outubro de 2006.

Regulamenta a outorga de direito de uso de recursos hídricos, de domínio do estado, de que trata a Lei Estadual nº 9.748, de 30 de novembro de 1994, e estabelece outras providências.

g) Decreto Estadual nº 1.846, de 20 de dezembro de 2018.

Regulamenta o serviço de abastecimento de água para consumo humano no Estado de Santa Catarina e estabelece outras providências.

h) Resolução CERH nº 001/2008.

Dispõe sobre a classificação dos corpos de água de Santa Catarina e dá outras providências.

i) Resolução CERH nº 003/2012.

Aprovar os critérios de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos com base no Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí.

j) Resolução CONSEMA nº 128, de 8 de março de 2019.

Reconhece outras ações e atividades consideradas como eventuais e de baixo impacto ambiental, de acordo com Art. 3º, inciso X, alínea “k”, da Lei nº 12.651/2012.

k) Resolução CONSEMA nº 181, de 02 de agosto de 2021.

Estabelece as diretrizes para os padrões de lançamento de efluentes.

l) Resolução CERH nº Resolução 69/2022.

Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina. Aprova o enquadramento dos corpos de água superficiais da UPG 7.1 - Itajaí em classes, segundo os usos preponderantes, e dá encaminhamentos.

m) Portaria SES nº 421, de 13 de maio de 2016.

Estabelece o teor ótimo de concentração do íon fluoreto na água destinada ao consumo humano no Estado de Santa Catarina.

n) Portaria SES nº 814, de 5 de agosto de 2022.

Dispõe sobre a normatização da distribuição do Hipoclorito de Sódio 2,50% à população do Estado de Santa Catarina em situação de risco, onde não há acesso à rede pública de distribuição de água tratada, com objetivo de desinfecção e prevenção às doenças de transmissão hídrica entérica.

5.3. ÂMBITO MUNICIPAL

A Política Municipal de Saneamento Básico de Rio do Sul foi instituída por meio da Lei Municipal nº 4.707 de 18 de abril de 2008. Na sequência são apresentados os principais dispositivos legais que versam sobre os serviços de esgotamento sanitário no município.

a) Lei Municipal nº 163, de 12 de dezembro de 2006.

Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Rio do Sul.

b) Lei Municipal nº 4.707, de 18 de abril de 2008.

Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o Conselho Municipal de Saneamento e o Fundo Municipal de Saneamento e dá outras providências.

c) Lei Municipal nº 5.324, de 24 de agosto de 2012.

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico destinado à prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana e manejo de águas pluviais no município de Rio do Sul.

d) Lei Municipal nº 5.788, de 12 de dezembro de 2016.

Dispõe sobre a 1ª revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico instituído pela Lei nº 5324, de 24 de agosto de 2012.

e) Lei Municipal nº 6.116, de 27 de fevereiro de 2020.

Dispõe sobre a instalação de válvula eliminadora de ar na tubulação de abastecimento de água do Município de Rio do Sul.

f) Lei Municipal nº 6.464, de 27 de abril de 2023.

Autoriza o Poder Executivo Municipal a firmar convênio com a Agência Intermunicipal de Regulação de Serviços públicos (AGIR).

g) Lei Municipal nº 6.477, de 06 de junho de 2023.

Aprova a 2ª revisão do plano municipal de saneamento básico de Rio do Sul.

h) Decreto nº 12.523, de 8 de dezembro de 2023.

Dispõe sobre a obrigação de ligação do esgoto sanitário na rede de tratamento em operação

6. DIAGNÓSTICO SOCIAL

Este capítulo apresenta a atualização dos itens: demografia, economia, educação, saúde e habitação, utilizando os dados mais recentes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES e do Departamento de Informática do SUS – DATASUS. Além disso, inclui a revisão das projeções populacionais definidas na 1ª revisão do PMSB, realizada no ano de 2016, que contempla o planejamento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

6.1. ASPECTOS HISTÓRICOS E GERAIS

Inicialmente ocupada pelos povos indígenas Xokleng, a área atualmente denominada Rio do Sul teve seu processo de colonização iniciado em setembro de 1892, conforme informações do Diário de Francisco Frankenberger (RIO DO SUL, 2024). Conhecida inicialmente como Braço do Sul, foi elevada à condição de vila e sede do 5º Distrito de Blumenau, em 1912, passando a chamar-se Bella Aliança (DAGNONI, 2020).

Em 1930, a área foi desmembrada do Município de Blumenau e elevada à categoria de município pela Lei Estadual nº 1.708/1930. A sua instalação ocorreu no ano seguinte, em 15 de abril de 1931. O município de Rio do Sul é constituído de um único distrito: o Distrito Sede.

A Tabela 1 apresenta alguns aspectos gerais do município.

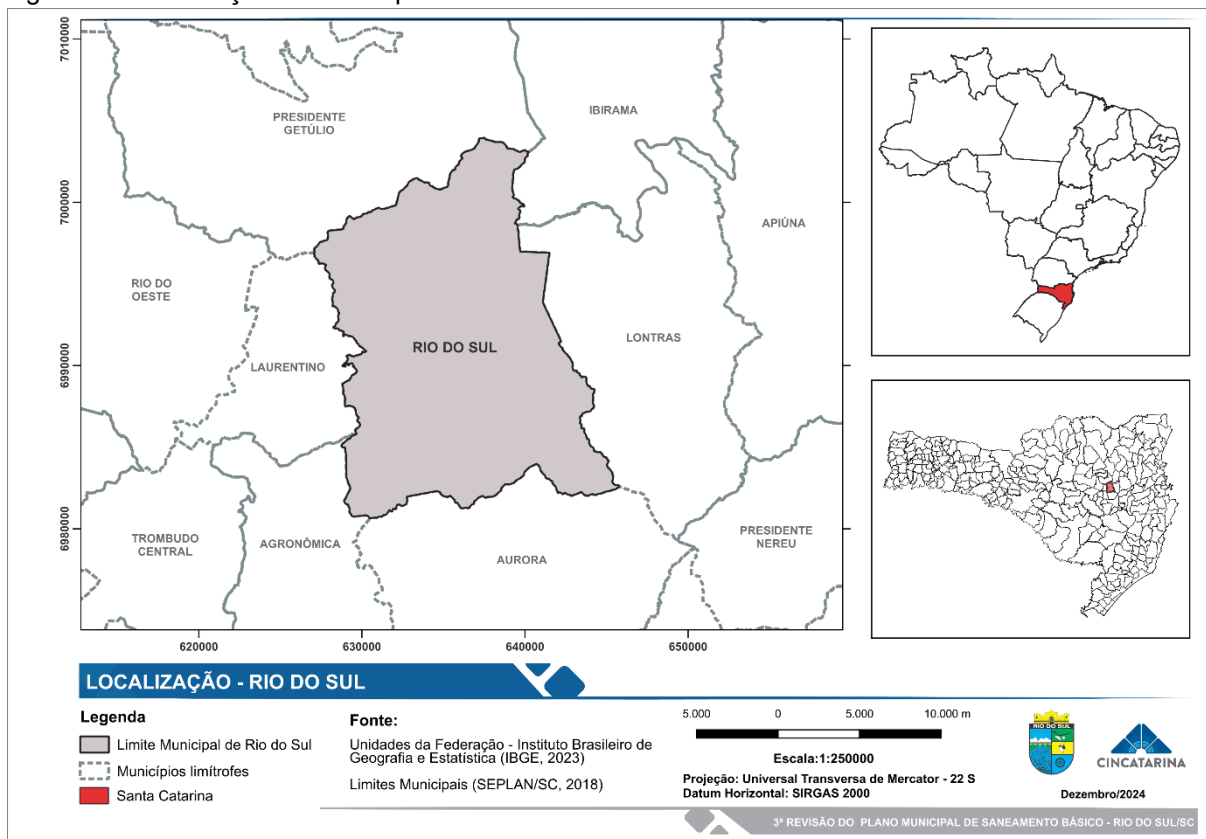
Tabela 1: Aspectos gerais e históricos de Rio do Sul.

Aspectos Gerais e Históricos	
Localização – Mesorregião IBGE	Vale do Itajaí
Associação de Municípios	AMAVI - Associação dos Municípios do Alto Vale do Itajaí
Área Territorial (km²)	260,817
Distância da Capital (km)	154
Altitude Média (m)	341
População total – 2010	61.198
População Total – 2022	72.587
Densidade demográfica – 2022 (hab/km²)	278,31
Data de instalação	15/04/1931
Gentílico	rio-sulense
Número de eleitores – 07/2022	51.474
Colonização	alemã e italiana

Fonte: IBGE (2024); TSE (2024); Município de Rio do Sul (2024).

O município faz divisa com os municípios de Laurentino, Agronômica, Aurora, Lontras, Ibirama e Presidente Getúlio, Figura 16 (Apêndice 1).

Figura 16: Localização do município de Rio do Sul/SC.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

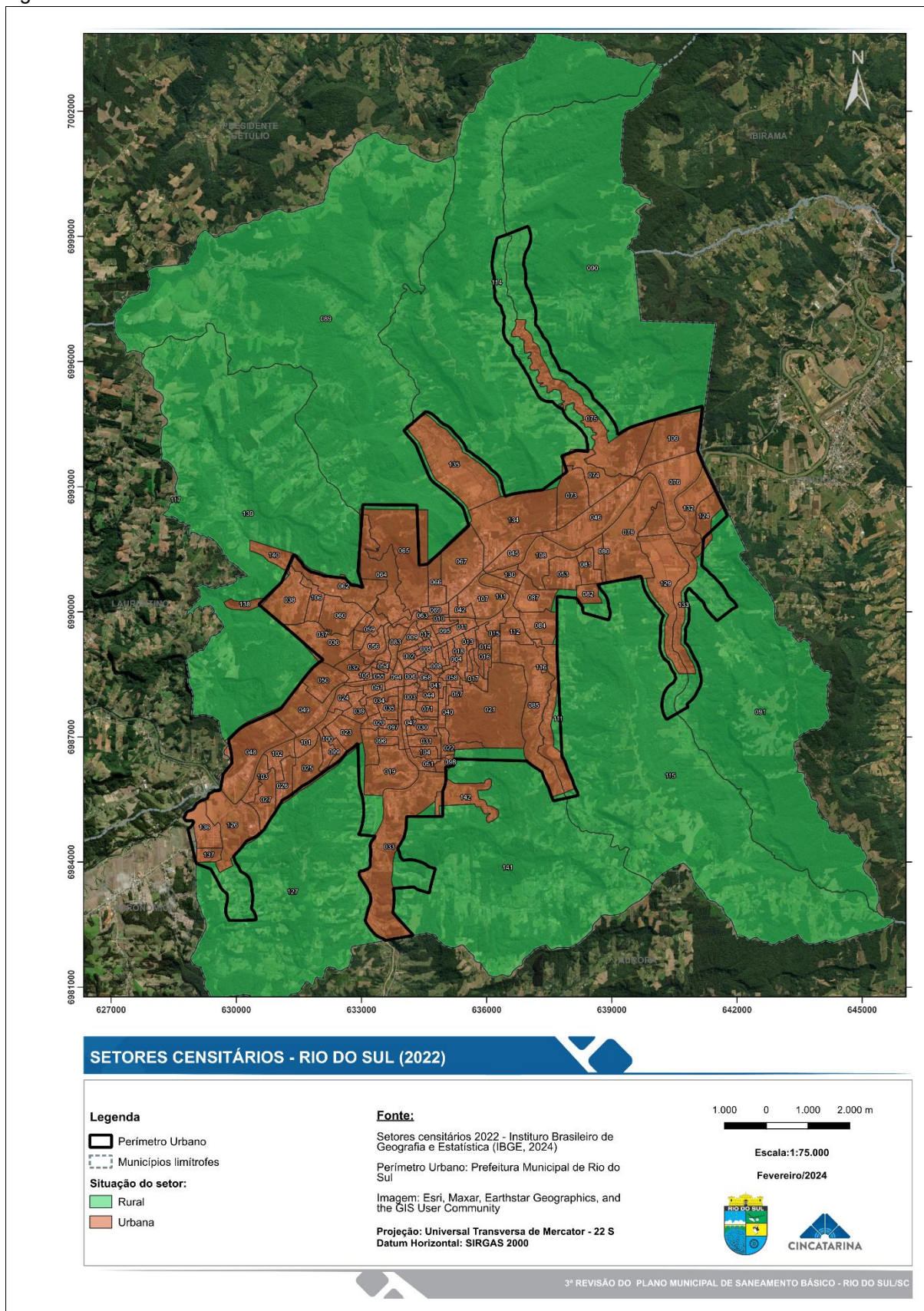
6.2. ASPECTOS POPULACIONAIS

Para a avaliação da dinâmica populacional, nessa revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), foram utilizados os dados de censos e contagens realizados pelo IBGE.

A Figura 17 - Apêndice 2 apresenta a divisão territorial do município utilizada pelo IBGE no ano de 2022, com 122 setores censitários, sendo 113 deles urbanos e 9 rurais. É importante destacar que a classificação da situação urbana e rural adotada pelo IBGE para os setores censitários não coincide com a delimitação do perímetro urbano municipal. Como ilustrado na figura abaixo, há setores classificados como urbanos que estão fora do perímetro urbano. Da mesma forma, há partes de setores classificados como rurais que se encontram dentro do perímetro urbano municipal.

Essa diferença na classificação pode impactar os dados populacionais, gerando discrepâncias nos quantitativos de população atribuídos às áreas rural e urbana.

Figura 17: Setores censitários – Censo IBGE 2022.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

6.2.1. Evolução da população

O município de Rio do Sul possui levantamentos oficiais de sua população desde o Censo de 1970. Considerando o primeiro levantamento, o Censo Demográfico de 1970, e o mais recente, o Censo de 2022, observa-se que, entre 1970 e 2022, a população total cresceu cerca de 163,59%, com uma taxa média anual de 1,88%. A Tabela 2 apresenta os dados oficiais dos levantamentos populacionais realizados pelo IBGE.

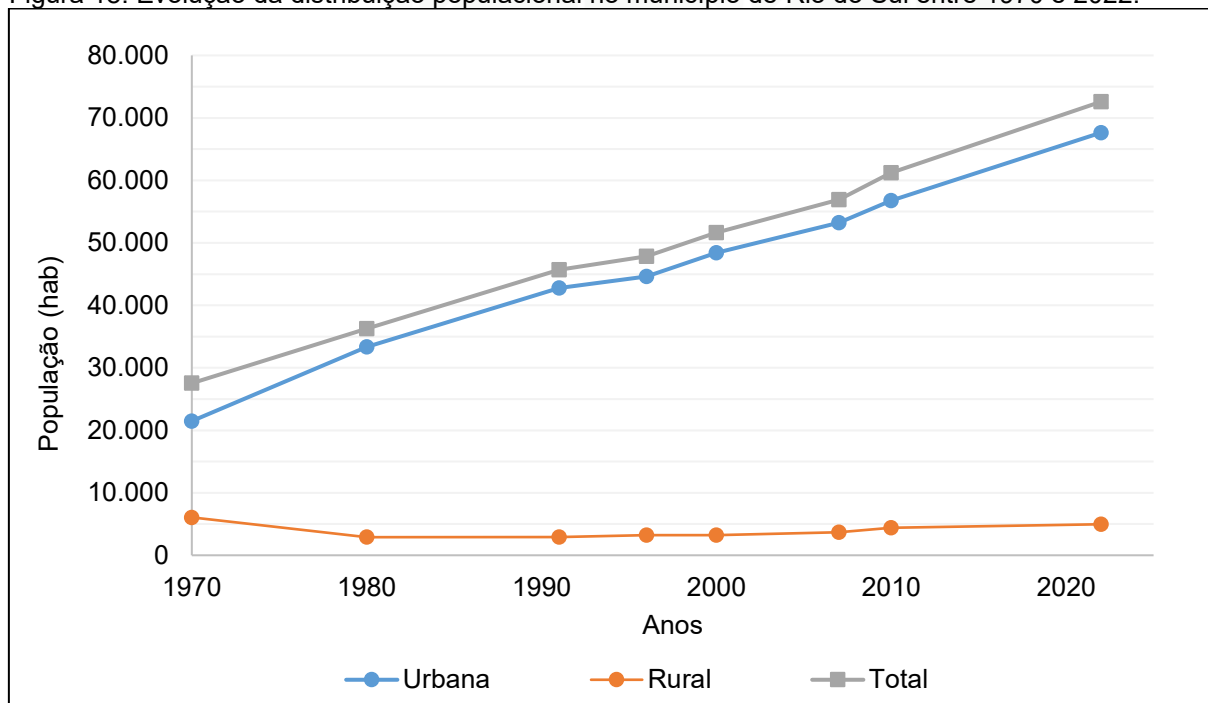
Tabela 2: População residente por situação de domicílio em Rio do Sul.

Situação do domicílio	Censo 1970	Censo 1980	Censo 1991	Contagem 1996	Censo 2000	Contagem 2007	Censo 2010	Censo 2022
Urbana	21.474	33.353	42.766	44.604	48.418	53.248	56.785	67.639
Rural	6.064	2.894	2.913	3.218	3.232	3.671	4.413	4.948
Total	27.538	36.247	45.679	47.822	51.650	56.919	61.198	72.587

Fonte: SIDRA/IBGE (2024).

A evolução da população, por situação de domicílio, em Rio do Sul é ilustrada na Figura 18.

Figura 18: Evolução da distribuição populacional no município de Rio do Sul entre 1970 e 2022.



Fonte: SIDRA/IBGE (2024).

A Tabela 3 apresenta as taxas médias de crescimento anual, com base nos levantamentos populacionais oficiais realizados entre 2000 e 2022. A partir desses dados, é possível observar uma desaceleração no crescimento a partir de 2010.

Tabela 3: Crescimento populacional para o município de Rio do Sul entre 2000 e 2022.

Nível territorial	Censo 2000 x Censo 2007 (% a.a.)	Contagem 2007 x Censo 2010 (% a.a.)	Censo 2000 x Censo 2010 (% a.a.)	Censo 2010 x Censo 2022 (% a.a.)
Brasil	1,15	1,21	1,17	0,52
Santa Catarina	1,31	2,13	1,55	1,66
Rio do Sul - Total	1,40	2,45	1,71	1,43
Rio do Sul - Urbana	1,37	2,17	1,61	1,47
Rio do Sul - Rural	1,84	6,33	3,16	0,96

Fonte: SIDRA/IBGE (2024).

Conforme apresentado na Tabela 4, o crescimento populacional do município superou as expectativas baseadas apenas no aumento natural da população — ou seja, na diferença entre nascimentos e óbitos. Em outras palavras, a migração, representada pela chegada de indivíduos de outras regiões, desempenhou um papel significativo nesse crescimento.

Tabela 4: Crescimento vegetativo e crescimento por migração.

Período	Crescimento populacional	Nascidos vivos	Mortalidade	Crescimento vegetativo ⁵	% crescimento vegetativo em relação ao total	Saldo migratório ⁶	% migração em relação ao total
2000-2010⁷	9.548	8.214	3.340	4.874	51,05	4.674	48,95
2010-2022⁸	11.389	10.837	5.109	5.728	50,29	5.661	49,71

Fonte: IBGE (2024); Ministério da Saúde – SIM e SINASC (2024).

6.2.2. Densidade demográfica

A densidade demográfica, ou densidade populacional, é a relação média entre o número de habitantes e uma unidade de área, normalmente expressa em habitantes por hectare ou habitantes por quilômetro quadrado.

⁶O saldo migratório foi mensurado de forma indireta, tendo sido considerado como a diferença entre o crescimento populacional total e o crescimento vegetativo no período. Foram desconsiderados efeitos indiretos da migração como o nascimento de filhos de migrantes ou mortalidade de migrantes no município.

⁷ Para quantificação dos dados relativos a nascidos vivos e mortalidade foi considerado o período entre agosto/2000 e julho/2010.

⁸ Para quantificação dos dados relativos a nascidos vivos e mortalidade foi considerado o período entre agosto/2010 e julho/2022.

A densidade demográfica é de extrema importância para o planejamento urbano, sendo normalmente utilizada no processo de dimensionamento e definição da localização de infraestruturas, dos equipamentos sociais e de serviços públicos, tais como: abastecimento de água, esgotamento sanitário, energia elétrica, escolas, transporte coletivo, parques, áreas de lazer, entre outros.

Com base nas informações populacionais do Censo de 2022, Rio do Sul possuía, em 2022, uma densidade demográfica de 2,78 hab/ha ou 278,31 hab/km², um incremento de 18,40% em relação à densidade observada em 2010.

As densidades demográficas dos bairros de Rio do Sul foram calculadas a partir dos dados dos setores censitários do IBGE, considerando a população residente no ano de 2022, conforme a Tabela 5.

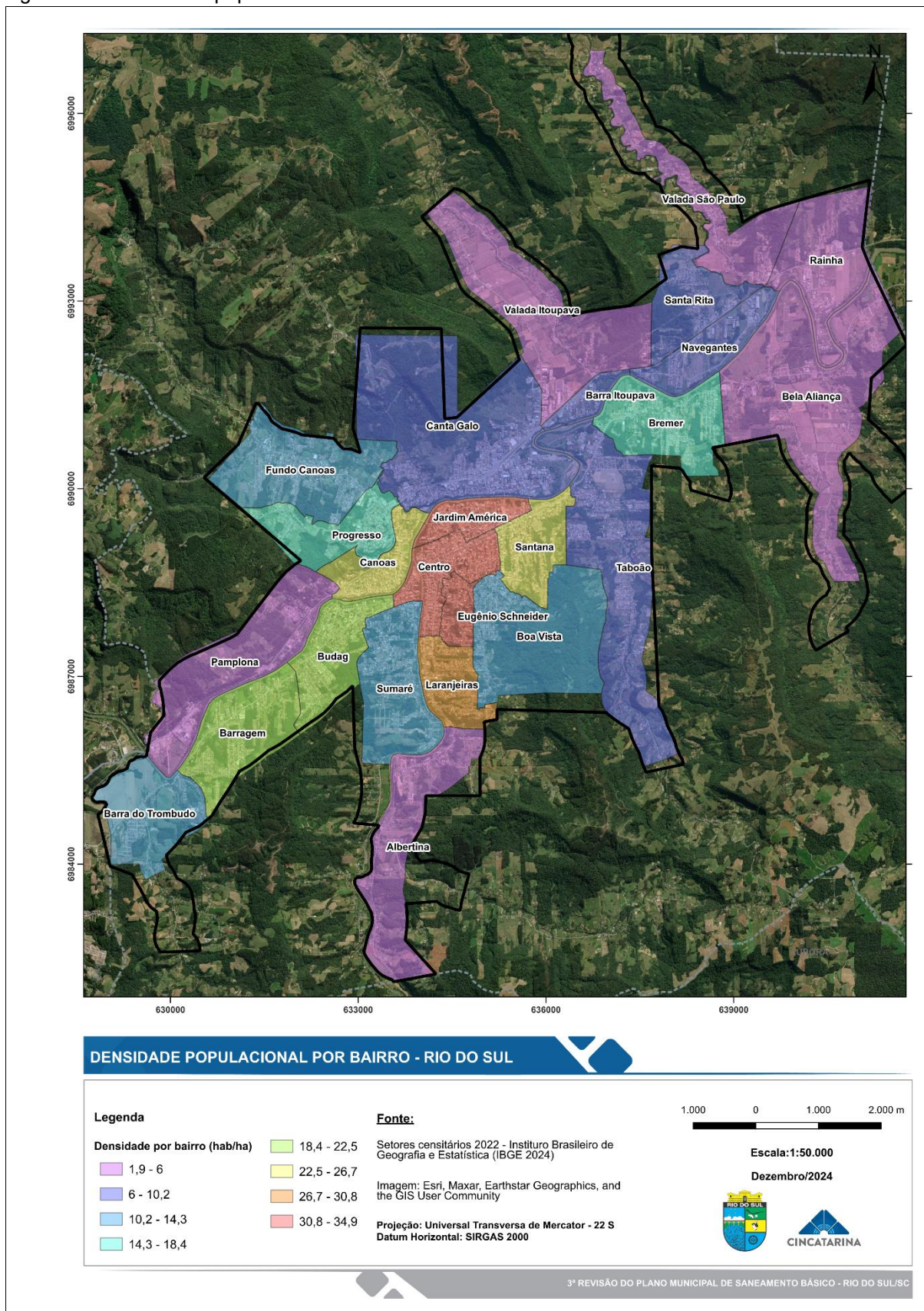
Tabela 5: Densidade demográfica por bairro de Rio do Sul no ano de 2022.

Setor censitário	Habitantes	Área (ha)	Densidade (hab/ha)
Albertina	832	304	2,74
Barra do Trombudo	2.720	218	12,49
Barra Itoupava	327	50	6,55
Barragem	4.632	240	19,29
Bela Aliança	2.239	623	3,60
Boa Vista	3.954	378	10,45
Bremer	3.300	227	14,57
Budag	3.610	177	20,42
Canoas	2.955	111	26,58
Canta Galo	4.766	672	7,09
Centro	4.460	137	32,58
Eugênio Schneider	1.923	55	34,90
Fundo Canoas	3.936	307	12,84
Jardim América	2.821	86	32,72
Laranjeiras	3.361	123	27,22
Navegantes	981	145	6,79
Pamplona	1.114	345	3,23
Progresso	3.066	175	17,52
Rainha	1.222	258	4,74
Santa Rita	1.387	168	8,28
Santana	3.748	143	26,23
Sumaré	3.384	244	13,84
Taboão	4.656	510	9,14
Valada Itoupava	848	445	1,91
Valada São Paulo	846	231	3,67
Demais áreas urbanas	551	19.583	0,25
Setores rurais	4.948	128	4,29
Total	72.587	26.082	2,78

Fonte: IBGE (2024).

A representação das densidades demográficas urbanas do município, em 2022, é apresentada por meio da Figura 19 (Apêndice 3).

Figura 19: Densidades populacionais nos bairros de Rio do Sul no ano de 2022.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

6.2.3. Domicílios

A habitação, domicílio ou espaço doméstico é o nome dado ao lugar onde o ser humano vive, se destaca como uma necessidade básica do ser humano, sendo determinante para a qualidade de vida da população. Um domicílio é, normalmente, constituído por uma estrutura artificial conhecida por paredes, geralmente com fundações e uma cobertura que pode ser, ou não, um telhado. O conhecimento sobre os domicílios é importante para traçar a caracterização de uma área e dimensionar as suas demandas.

Conforme dados do Censo 2022, o município de Rio do Sul contava, naquele ano, com 30.034 domicílios particulares, sendo que 8,70% desses não eram ocupados. A classificação desses domicílios quanto a sua ocupação é apresentada na Tabela 6.

Tabela 6: Evolução do número de domicílio de Rio do Sul entre 2000 e 2022.

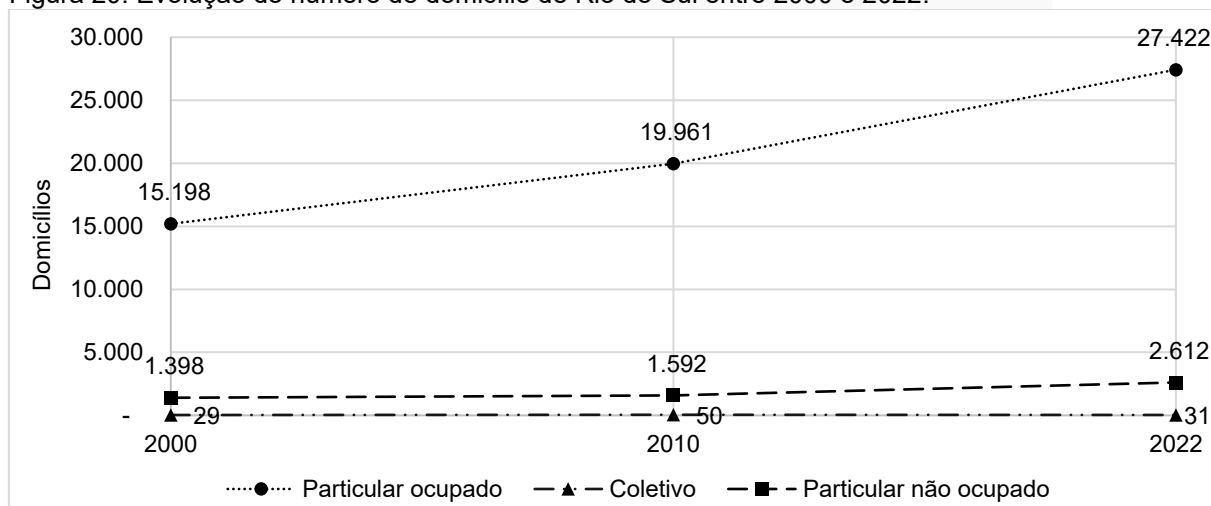
Espécie	2000	2010	2022
Particular ocupado	15.198	19.961	27.422 ⁽¹⁾
Particular não ocupado	1.398	1.592	2.612
Particular não ocupado - uso ocasional	271	371	633
Particular não ocupado - outros	1127	1221	1979
Coletivo	29	50	31
Total	16.625	21.603	30.065

¹ Inclusive nesse quantitativo os domicílios provisórios.

Fonte: SIDRA/IBGE (2024)

A Figura 20 apresenta a evolução dos domicílios de Rio do Sul conforme tipo de ocupação.

Figura 20: Evolução do número de domicílio de Rio do Sul entre 2000 e 2022.



Fonte: SIDRA/IBGE (2024)

6.2.4. Habitação

A taxa de ocupação representa a média de moradores por domicílio. Com base nos dados populacionais do Censo de 2022, Rio do Sul apresentava, nesse ano, uma média de 2,63 moradores por domicílio particular permanente, uma redução de 13,7% em relação à taxa observada em 2010, que era de 3,05, Tabela 7. Esse dado indica uma mudança nas estruturas familiares do município.

Tabela 7: Evolução da taxa de moradores por domicílio entre 2000 e 2022.

Ano	2000	2010	2022
Taxa de ocupação/domicílio	3,39	3,05	2,63

Fonte: SIDRA/IBGE (2024).

As taxas de ocupação setoriais foram calculadas a partir dos dados dos setores censitários do Censo de 2022, considerando os moradores em domicílios particulares permanentes naquele ano. Conforme os dados da Tabela 8, a taxa média de ocupação nas áreas urbanas era de 2,63 habitantes por domicílio, enquanto nos setores rurais essa média era de 2,75 habitantes por domicílio.

Tabela 8: Taxas de ocupação em Rio do Sul no ano de 2022.

Setor censitário	Habitantes	Domicílios	Taxa de ocupação/domicílio
Albertina	832	316	2,63
Barra do Trombudo	2.720	1.013	2,69
Barra Itoupava	327	121	2,70
Barragem	4.632	1.632	2,84
Bela Aliança	2.239	782	2,86
Boa Vista	3.953	1.455	2,72
Bremer	3.300	1.263	2,61
Budag	3.610	1.334	2,71
Canoas	2.955	1.059	2,79
Canta Galo	4.764	1.871	2,55
Centro	4.419	1.967	2,25
Eugênio Schneider	1.923	796	2,42
Fundo Canoas	3.934	1.462	2,69
Jardim América	2.821	1.296	2,18
Laranjeiras	3.361	1.249	2,69
Navegantes	981	331	2,96
Pamplona	1.114	369	3,02
Progresso	3.002	1.128	2,66

Tabela 8: Taxas de ocupação em Rio do Sul no ano de 2022. (Continuação)

Setor censitário	Habitantes	Domicílios	Taxa de ocupação/domicílio
Rainha	1.220	453	2,69
Santa Rita	1.387	480	2,89
Santana	3.730	1.447	2,58
Sumaré	3.384	1.259	2,69
Taboão	4.633	1.803	2,57
Valada Itoupava	848	318	2,67
Valada São Paulo	846	310	2,73
Demais áreas urbanas	551	190	2,90
Setores rurais	4.703	1.712	2,75
Total	72.189	27.416	2,63

Fonte: IBGE (2024).

6.2.5. Esperança de vida ao nascer

A expectativa de vida, ou esperança de vida ao nascer, é um índice (número médio) que representa quantos anos se espera que um grupo de indivíduos nascidos no mesmo ano possa viver quando nasce. É um dos indicadores utilizados para compor o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).

Em 2010, no Brasil, a esperança de vida ao nascer era de 73,9 anos. Nesse ano, o Estado de Santa Catarina destacou-se por ser o estado com a maior esperança de vida ao nascer no país, alcançando 76,6 anos.

No município de Rio do Sul, a esperança de vida ao nascer cresceu 5,92 anos entre 2000 e 2010, passando de 72,69 anos, em 2000, para 78,61 anos, em 2010. Esse desempenho o posicionou como o 4º município no ranking estadual naquele ano.

6.2.6. Taxa de fecundidade total

Taxa que representa o número médio de filhos nascidos vivos, tidos por uma mulher ao final do seu período reprodutivo, na população residente de determinado espaço geográfico, no ano considerado. A taxa de fecundidade total é obtida pelo somatório das taxas específicas de fecundidade para as mulheres residentes de 15 a 49 anos de idade.

A taxa de fecundidade no Brasil vem experimentando uma significativa redução ao longo das últimas décadas, um fenômeno que tem impactado profundamente a estrutura demográfica e social do país. Esse declínio na taxa de fecundidade trouxe

consigo uma série de mudanças e desafios para a sociedade brasileira, especialmente pelo rápido envelhecimento populacional (CAMARANO, 2014).

Conforme projeção do IBGE (2018), a taxa de fecundidade do Brasil em 2030 deve chegar a 1,76 filhos/mulher, taxa significativamente menor que a taxa de reposição de 2,1 filhos/mulher, considerada a taxa capaz de assegurar a reposição populacional.

Em relação ao município de Rio do Sul, segundo dados do Atlas do Desenvolvimento, o número de filhos por mulher vem diminuindo no município, seguindo a mesma tendência de outros municípios catarinenses. Em 2010, a taxa de fecundidade total do Município era de 1,54 filhos/mulher, em 2000 era de 2,33 e em 1991, 2,98 filhos/mulher (PNUD, Ipea, FJP, 2022).

6.2.7. Taxa de mortalidade infantil

As crianças de até um ano de idade são suscetíveis a diversas doenças, inclusive aquelas causadas por fatores ambientais. A taxa de mortalidade infantil indica o risco de morte infantil através da frequência de óbitos de menores de um ano de idade na população de nascidos vivos. Este indicador utiliza informações sobre o número de óbitos de crianças menores de um ano de idade, em um determinado ano, a cada mil nascidos vivos, relativos a um mesmo ano civil.

Ela é um indicador importante das condições de vida e de saúde de uma localidade, região ou país, assim como de desigualdades entre localidades. Pode também contribuir para uma avaliação da disponibilidade e acesso aos serviços e recursos relacionados à saúde, especialmente ao pré-natal e seu acompanhamento. Por estar estreitamente relacionado à renda familiar, ao tamanho da família, à educação das mães, à nutrição e à disponibilidade de saneamento básico, é considerado importante para o desenvolvimento sustentável, pois a redução da mortalidade infantil é um dos importantes e universais objetivos do desenvolvimento sustentável.

A Tabela 9 mostra os indicadores de mortalidade infantil entre 2011 e 2022 do município de Rio do Sul e do Estado de Santa Catarina. A partir desses dados, observa-se que a taxa de mortalidade infantil em Rio do Sul apresentou oscilações significativas ao longo do período, registrando valores superiores à média estadual em seis dos doze anos analisados.

Tabela 9: Mortalidade infantil no Município de Rio do Sul (RDS) e no Estado de Santa Catarina.

Indicadores	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Nascidos vivos - RDS	864	895	935	868	951	926	905	924	931	892	895	883
Óbitos - idade menor que 1 ano - RDS	9	13	14	5	6	9	12	6	3	2	14	8
Taxa de Mortalidade infantil - RDS	10,42	14,53	14,97	5,76	6,31	9,72	13,26	6,49	3,22	2,24	15,64	9,06
Taxa de Mortalidade infantil Santa Catarina	11,81	10,61	10,46	10,11	9,93	8,75	9,93	9,54	9,61	9,32	9,23	9,79

Fonte: Ministério da Saúde – SIM e SINASC (2024).

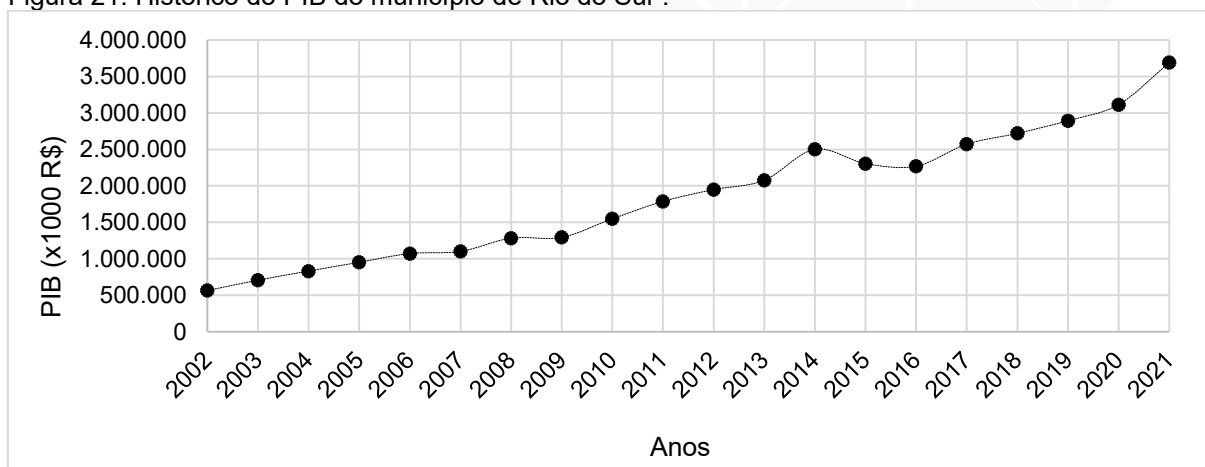
6.3. ECONOMIA E EMPREGOS

6.3.1. PIB

O Produto Interno Bruto (PIB) é o principal indicador usado para mensurar o crescimento econômico dos países, estados e municípios. O PIB representa a soma, em valores monetários, dos bens e serviços finais produzidos em um período. Para calcular o valor final desses bens e serviços produzidos, o IBGE deduz o valor estimado das matérias-primas adquiridas de outros setores, para que um mesmo produto não seja contabilizado duplamente.

O PIB municipal de Rio do Sul no ano de 2021 foi de R\$ 3.689.821,29, ocupando a 21ª posição entre os municípios do Estado de Santa Catarina. Na Figura 21, pode-se observar a evolução do PIB do município entre os anos de 2002 e 2021.

Figura 21: Histórico do PIB do município de Rio do Sul¹.



Os dados de 2002 a 2009 fazem parte da série retropolada, que tem como referência o ano de 2010, seguindo a nova referência das Contas Nacionais. Os dados a partir de 2010 fazem parte da série revisada, e tem também como referência o ano de 2010, seguindo a nova referência das Contas Nacionais. Fonte: IBGE (2024).

Entre 2012 e 2021, o município de Rio do Sul apresentou um crescimento anual do PIB de cerca de 7,35%, atingindo uma evolução de 89,28%. Na Tabela 10, pode-se verificar a evolução do Produto Interno Bruto municipal entre 2012 e 2021 e sua posição em relação ao ranking estadual.

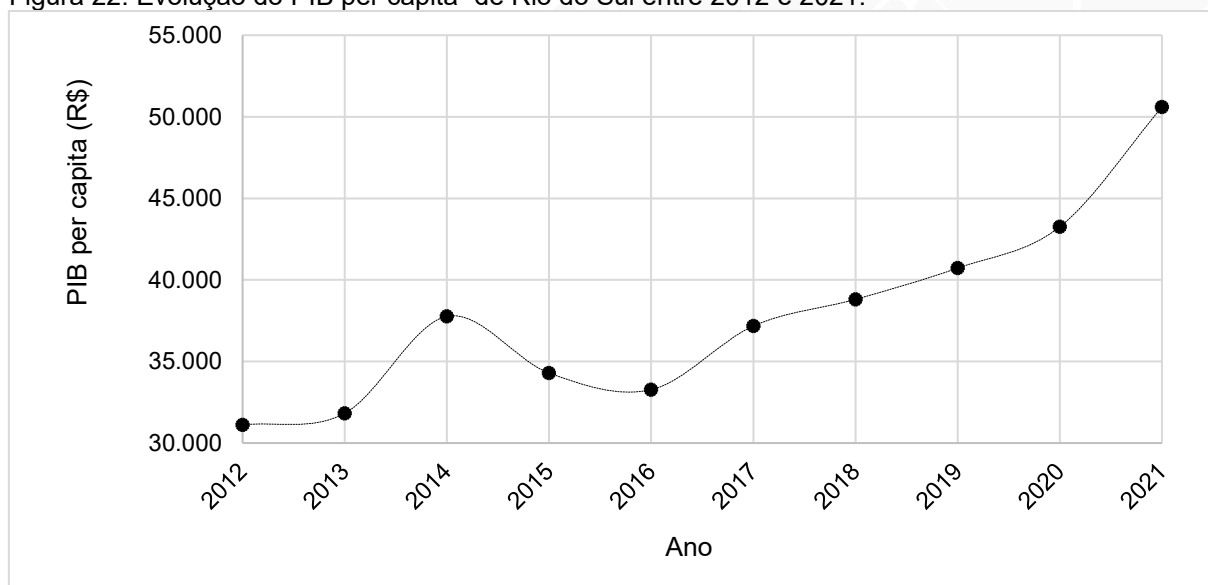
Tabela 10: Evolução do Produto Interno Bruto (PIB) de Rio do Sul e posição no ranking estadual.

Ano	PIB (mil R\$), a preços correntes (x1000)	Ranking estadual
2012	1.949.443,00	17 ^a
2013	2.076.656,00	19 ^a
2014	2.502.191,61	19 ^a
2015	2.305.879,52	21 ^a
2016	2.269.858,95	22 ^a
2017	2.572.165,87	21 ^a
2018	2.720.585,38	21 ^a
2019	2.894.182,71	27 ^a
2020	3.114.749,33	22 ^a
2021	3.689.821,69	21 ^a

Fonte: IBGE (2024).

O PIB per capita de Rio do Sul no ano de 2021 foi de R\$ 50.593,32, ocupando a 106^a posição entre os municípios do Estado de Santa Catarina. Os dados divulgados pelo IBGE indicam um aumento do PIB per capita de aproximadamente 5,55% ao ano, totalizando 62,61% entre 2012 e 2021. Na Figura 22, é representada a evolução do PIB per capita de Rio do Sul.

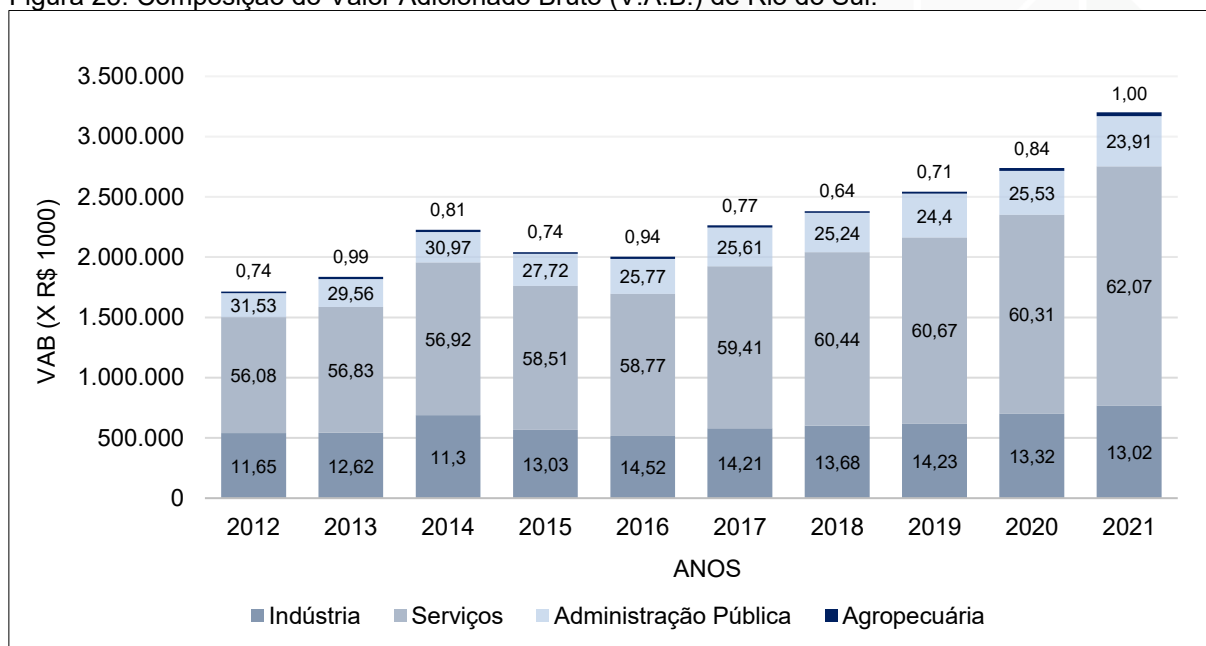
Figura 22: Evolução do PIB per capita¹ de Rio do Sul entre 2012 e 2021.



¹Dados da Série Revisada.
Fonte: IBGE (2024).

A participação dos setores econômicos no V.A.B. (Valor Adicionado Bruto) do município de Rio do Sul está dividida conforme a Figura 23. Na avaliação dos setores produtivos do município em 2021, o setor de serviços participou com 62,07% da economia municipal, seguido pela indústria com 23,91%, a administração pública com 13,02% e a agropecuária com 0,74%. A Figura 23 apresenta a composição do Valor Adicionado Bruto entre os anos de 2012 e 2021.

Figura 23: Composição do Valor Adicionado Bruto (V.A.B.) de Rio do Sul.



Fonte: IBGE (2024).

6.3.2. Renda

A renda per capita domiciliar média cresceu 116,35% entre 1991 e 2010, passando de R\$ 515,04, em 1991, para R\$ 766,54, em 2000, e atingindo R\$ 1.114,31, em 2010. Enquanto a proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita maior que R\$ 70,00 e inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010) decresceu entre 1991 e 2010, passando de 12,23%, em 1991 para 2,03%, em 2010.

O Índice de Gini foi criado pelo matemático italiano Conrado Gini, sendo utilizado para medir o grau de concentração de renda de um determinado grupo. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos, quanto mais próximo de 1 for o índice, maior a desigualdade de renda no local. A evolução da distribuição de renda entre os Censos Demográficos do IBGE de 1991 e 2010, descrita por meio do Índice de Gini, é apresentada na Tabela 11.

Tabela 11: Evolução de Renda domiciliar em Rio do Sul entre os anos de 1991 e 2010.

Índices de Pobreza	1991	2000	2010
Renda domiciliar per capita (em R\$)¹	515,04	766,54	1.114,31
% de extremamente pobres	2,50	1,29	0,61
% de pobres	12,23	5,58	2,03
Índice de Gini	0,49	0,51	0,45

¹ Razão entre o somatório da renda de todos os indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes e o número total desses indivíduos. Valores em reais de 1º de agosto de 2010.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP (2022).

Diferentemente dos levantamentos anteriores, no Censo Demográfico de 2022, não foram coletadas informações relativas à totalidade dos rendimentos domiciliares. As informações disponibilizadas concentram-se exclusivamente no rendimento do responsável pelo domicílio. Impossibilitando, portanto, a avaliação da renda média domiciliar per capita e evolução dessa variável em relação aos outros levantamentos. A Tabela 12 apresenta o rendimento médio do responsável pelo domicílio por bairro.

Tabela 12: Valor do rendimento nominal médio mensal, em 2022, das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes ocupados, com rendimentos, por bairro de Rio do Sul e na área rural.

Bairro	Valor médio (R\$)
Albertina	2.770,76
Barra do Trombudo	2.261,13
Barra Itoupava	4.477,35
Barragem	2.744,78
Bela Aliança	3.213,18
Boa Vista	3.390,45
Bremer	3.643,52
Budag	3.962,81
Canoas	2.965,18
Canta Galo	4.070,17
Centro	5.990,60
Eugênio Schneider	4.900,24
Fundo Canoas	4.224,89
Jardim América	7.175,95
Laranjeiras	4.042,21
Navegantes	2.744,66
Pamplona	3.396,44
Progresso	3.595,44
Rainha	2.521,93
Santa Rita	2.106,46

Tabela 12: Valor do rendimento nominal médio mensal, em 2022, das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes ocupados, com rendimentos, por bairro de Rio do Sul e na área rural. (Continuação)

Bairro	Valor médio (R\$)
Santana	3.800,84
Sumaré	6.307,01
Taboão	3.767,50
Valada Itoupava	2.751,83
Valada São Paulo	2.999,34
Demais áreas urbanas	3.060,19
Área Rural	3.032,35

Fonte: IBGE (2025).

A partir desses dados, observa-se que os responsáveis por domicílios que, em 2022, viviam nos bairros Jardim América e Sumaré apresentavam os maiores rendimentos médios mensais. Por outro lado, os menores rendimentos foram verificados entre os responsáveis residentes nos bairros Barra do Trombudo e Santa Rita.

É relevante destacar que os dados acima consideram apenas os rendimentos dos responsáveis pelo domicílio, desconsiderando os rendimentos dos demais moradores, o que pode gerar distorções na representação da real distribuição de renda familiar no município.

6.3.3. Emprego

A Tabela 13 apresenta a evolução do número total de empregos formais entre 2003 e 2022, conforme informações da base RAIS (Relação Anual de Informações Sociais) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Além disso, também apresenta as 20 atividades econômicas que mais geravam empregos no ano de 2022. Conforme pode se observar por meio da Tabela 13, nos últimos anos, as atividades relacionadas ao abate de suínos e à Administração pública foram as que apresentaram maior número de vínculos empregatícios, considerando as subclasses do CNAE/IBGE (RAIS/MTE, 2024).

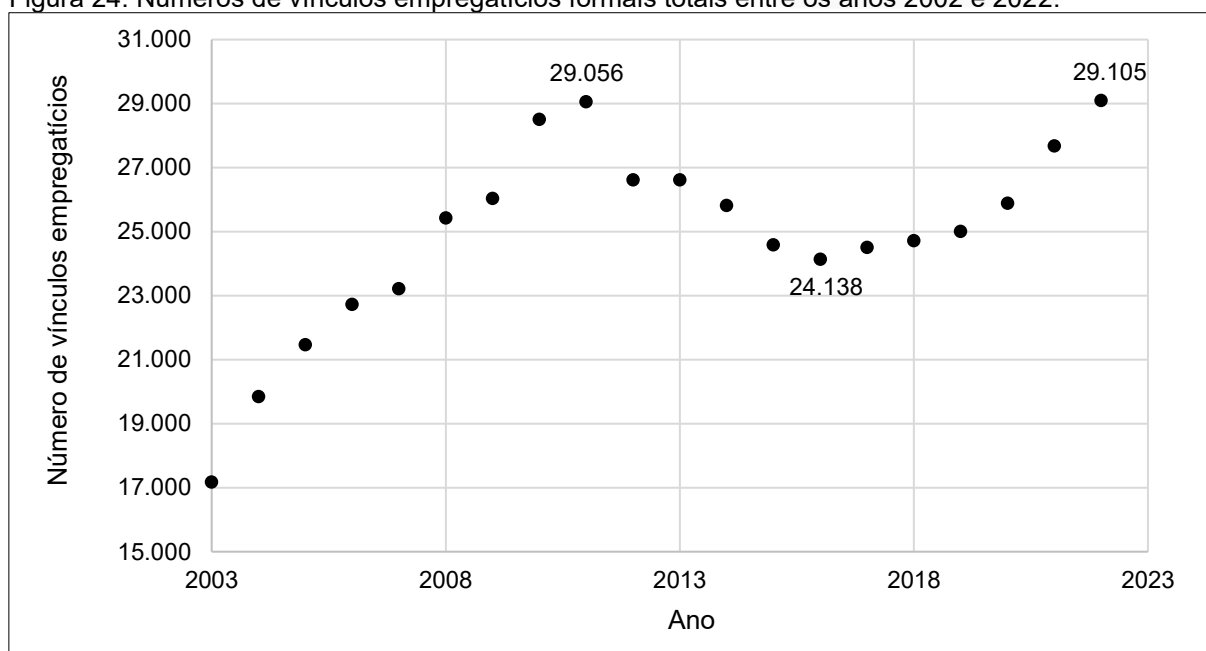
Tabela 13: Números de vínculos empregatícios formais entre os anos 2003 e 2022 - totais e das vinte atividades com maior geração em 2022 – RAIS.

CNAE 2.0	Atividades econômicas	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
-	Número de vínculos Total em 31/12	17.175	19.845	21.465	22.729	23.218	25.430	26.043	28.511	29.056	26.624	26.623	25.823	24.586	24.138	24.509	24.719	25.009	25.892	27.676	29.105
1012-1/03	Frigorífico - abate de suínos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.718	2.000	2.140	2.100
8411-6/00	Administração pública em geral	0	0	0	1.250	1.371	90	1.341	1.433	1.360	1.511	1.591	1.620	1.582	1.661	1.719	1.734	1.780	1.769	1.718	1.725
1412-6/01	Confeção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	0	0	0	1.255	1.277	1.183	1.268	1.484	1.334	1.508	1.643	1.571	1.354	1.288	1.292	1.180	1.247	1.191	1.221	1.216
2941-7/00	Fabricação de peças e acessórios para o sistema motor de veículos automotores	0	0	0	990	1.149	1.146	983	1.148	1.122	1.010	1.079	1.041	851	672	663	690	677	701	894	895
8011-1/01	Atividades de vigilância e segurança privada	0	0	0	1.258	1.213	1.709	1.871	2.082	321	289	367	285	269	269	328	389	390	522	592	709
4930-2/02	Transporte rodoviário de carga, exceto produtos perigosos e mudanças, intermunicipal, interestadual e internacional	0	0	0	243	248	276	322	400	412	413	445	488	458	439	443	448	529	586	569	703
4711-3/02	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - supermercados	0	0	0	402	408	446	500	487	467	727	718	698	663	689	679	802	675	698	687	656
8610-1/02	Atividades de atendimento em pronto-socorro e unidades hospitalares para atendimento a urgências	0	0	0	434	479	509	567	541	529	556	545	535	535	538	554	552	571	601	641	647
6319-4/00	Portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na internet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116	116	134	163	298	362	406	597
8532-5/00	Educação superior - graduação e pós-graduação	0	0	0	372	369	382	370	383	414	457	462	491	418	428	401	474	489	465	478	572
6920-6/01	Atividades de contabilidade	0	0	0	117	155	187	283	331	345	408	426	449	483	416	410	464	473	486	526	534
6202-3/00	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis	0	0	0	0	22	31	33	40	57	71	88	101	120	119	139	187	212	243	373	427
4511-1/01	Comércio a varejo de automóveis, camionetas e utilitários novos	0	0	0	223	251	248	271	297	336	357	291	296	270	257	263	256	321	352	373	384
4781-4/00	Comércio varejista de artigos do vestuário e acessórios	0	0	0	437	457	520	483	505	433	470	391	381	366	364	351	381	324	328	352	329
1412-6/03	Facção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas	0	0	0	452	486	575	542	556	606	592	616	594	560	490	481	405	352	313	307	326
4731-8/00	Comércio varejista de combustíveis para veículos automotores	0	0	0	182	201	209	224	260	252	254	261	266	260	265	278	261	257	300	300	323
1411-8/01	Confeção de roupas íntimas	0	0	0	242	283	323	344	338	365	380	333	317	369	361	382	359	349	273	313	320
9430-8/00	Atividades de associações de defesa de direitos sociais	0	0	0	206	296	271	172	164	165	162	150	174	168	187	193	190	187	252	214	299
5611-2/03	Lanchonetes, casas de chá, de sucos e similares	0	0	0	144	169	193	162	172	205	257	243	244	261	277	315	322	301	250	256	293
6424-7/03	Cooperativas de crédito mútuo	0	0	0	0	0	6	8	7	10	9	10	9	9	9	131	167	203	226	258	292

Fonte: RAIS/MTE (2024).

No período analisado, entre 2003 e 2022, houve um crescimento de cerca de 69,46% no número de empregos formais existentes no município. De 2003 a 2011, observou-se um crescimento contínuo, culminando em 29.056 vínculos formais em 2011. A partir de 2011, ocorreu uma diminuição no número de empregos formais até 2016, seguido por uma nova fase de expansão.

Figura 24: Números de vínculos empregatícios formais totais entre os anos 2002 e 2022.



Fonte: RAIS/MTE (2024).

6.4. EDUCAÇÃO

O número de matrículas nas redes de educação básica do município teve um crescimento de aproximadamente 60,80% entre os anos de 2014 e 2022, conforme pode se observar por meio da Tabela 14, que apresenta o número de matrículas por rede de ensino.

Tabela 14: Número de matrículas entre 2014 e 2023 por rede de ensino.

Rede de Ensino	Número de matrículas									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Municipal	5.734	5.854	5.650	5.910	6.006	6.084	6.136	6.175	6.178	6.429
Estadual	5.892	5.789	5.624	5.374	5.525	5.519	5.457	5.365	5.459	5.138
Federal	425	373	383	391	430	430	450	450	410	426
Privada	4.399	4.500	4.602	4.455	4.486	4.453	4.484	4.489	4.871	5.154
Total	16.450	16.516	16.259	16.130	16.447	16.486	16.527	16.479	16.918	17.147

Fonte: SED/SC (2024).

A partir da Tabela 15 é possível observar que a maior parcela das matrículas se concentra na etapa de ensino fundamental.

Tabela 15: Número de matrículas entre 2014 e 2023 por etapa de ensino.

Etapa de ensino/ rede de ensino	Número de matrículas									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Creche	2.487	2.513	2.467	2.659	2.875	2.877	2.662	2.651	2.713	2.858
Pré-escolar	1.712	1.843	1.824	1.821	1.796	1.874	1.914	1.890	1.936	1.914
Ensino fundamental Anos iniciais	4.376	4.440	4.336	4.353	4.371	4.513	4.645	4.888	4.935	5.057
Ensino fundamental Anos finais	3.165	3.496	3.655	3.792	3.844	3.885	3.889	3.847	3.974	4.018
Ensino médio	3.279	2.867	2.718	2.446	2.736	2.658	2.797	2.830	2.953	2.949
EJA	1.431	1.357	1.259	1.059	825	679	620	373	407	351
Total	16.450	16.516	16.259	16.130	16.447	16.486	16.527	16.479	16.918	17.147

Fonte: SED/SC (2024).

Em 2023, o município de Rio do Sul possuía 55 unidades de ensino, 27 municipais, 11 estaduais, 1 federal e 16 de ensino privado, que disponibilizavam as etapas: creche, pré-escola, ensino fundamental, ensino médio e educação de jovens e adultos (EJA).

6.4.1. Alfabetização

O município possuía em 2022 uma taxa de alfabetização de 98,03% (IBGE, 2024), possuindo 1.177 pessoas analfabetas, que não sabem ler e escrever, com 15 anos ou mais. A taxa de analfabetismo por grupo de idade é apresentada na Tabela 16.

Tabela 16: Pessoas de 15 anos ou mais de idade que não sabem ler e escrever, total e respectivas taxas de analfabetismo, por grupos de idade (%).

	15 a 24 anos	25 a 44 anos	45 a 64 anos	65 anos ou mais
Número de Pessoas	67	179	437	494
Taxa de Analfabetismo (%)	0,64	0,74	2,54	6,56

Fonte: IBGE (2024).

6.4.2. Escolaridade

A educação não é apenas um serviço colocado à disposição de uma população, ela é simultaneamente um dos mecanismos por meio dos quais se distribuem as possibilidades de acesso às posições sociais. Assim, em relação à maior escolaridade, observa-se a probabilidade de ocupação de posições mais elevadas, as quais correspondem não só a condições mais favoráveis de trabalho, como também

maior remuneração e maior prestígio. A educação se situa no ponto central de qualquer análise de estrutura social e de suas transformações.

A escolaridade dos responsáveis pelos domicílios afeta de duas formas seus familiares: orçamentariamente, em relação às oportunidades de bem-estar material de seus dependentes; e socioeducacionalmente, condicionadas as chances de escolarização de seus filhos e a própria ambiência cultural da família. Este condicionamento educacional e sociocultural dos responsáveis pelos domicílios é ressaltado nas avaliações de programas de igualdade de oportunidades escolares quando se enfatiza ser a “família educógena⁹” geralmente mais importante do que os próprios fatores intraescolares no processo de desenvolvimento educacional das crianças.

A disponibilidade de dados sobre escolaridade é de extrema relevância, pois permite identificar áreas com carências educacionais. A Tabela 17 apresenta a distribuição populacional de acordo com seu grau de instrução no ano de 2022.

Tabela 17: Grau de instrução em Rio do Sul para pessoas de 18 anos ou mais no ano de 2022.

Escolaridade	Pessoas de 18 anos ou mais (hab)	Pessoas de 18 anos ou mais (%)
Sem instrução ou fundamental incompleto	14.810	26,07
Fundamental completo e médio incompleto	10.057	17,70
Médio completo e superior incompleto	19.351	34,06
Superior completo	12.592	22,17
Total	56.810	100,00

Fonte: IBGE (2025).

O grau de instrução é de suma importância no norteamto das Políticas de Educação Sanitária/Ambiental, influenciando na forma e no tipo de material a ser implementado. A população pode ser envolvida nas formas de divulgação, dependendo do grau de instrução, por meio de: reuniões, assembleias, audiências, campanhas de rádio, TV e internet e na utilização de materiais como: *folders*, *banners*, *outdoor* e outros meios.

⁹ A expressão foi utilizada pela primeira vez por Jean Floud, em 1961, no texto “*Social Class Factors in Educational Achievement*”, editado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE. O pesquisador brasileiro CASTRO (1976) a define como famílias que se caracterizam por oferecer certo tipo de ambiente familiar favorável à educação (p. 73). Esse autor reconhece, entretanto, o caráter vago dessa noção no texto original da OCDE, mas ressalta a conclusão da autora inglesa de que esse tipo de família vai se tornando mais frequente conforme se sobe na escala social.

6.5. SAÚDE

A saúde pública busca prevenir doenças, prolongar a vida e promover saúde e eficiência física e mental, por meio de esforços organizados da comunidade para o saneamento do meio, o controle das doenças infectocontagiosas, a educação do indivíduo em princípios de higiene pessoal, a organização dos serviços médicos e de enfermagem para o diagnóstico precoce e tratamento preventivo das doenças além do desenvolvimento da maquinaria social de modo a assegurar a cada indivíduo da comunidade um padrão de vida adequado à manutenção da saúde (FSESP, 1964).

A salubridade ambiental é o estado de higidez em que vive a população urbana e rural, tanto no que se refere a sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de endemias ou epidemias veiculadas pelo meio ambiente, como no tocante ao seu potencial de promover o aperfeiçoamento de condições mesológicas favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem-estar (BRASIL, 2007). Doenças como diarreia, dengue, febre tifoide e malária, que resultam mortes anuais, especialmente de crianças, são transmitidas por água contaminada com esgotos humanos, dejetos de animais e lixo.

6.5.1. Doenças

Algumas das principais doenças com veiculação hídrica são: esquistossomose, hepatite A/E, leptospirose, dengue, malária, cólera, amebíase, giardíase, febre tifoide e paratifoide. Em consulta às informações epidemiológicas do município, disponíveis no portal DATASUS, foram verificadas 161 notificações registradas no sistema de informação de agravos de notificação entre 2014 e 2024. Dengue teve registro de 1 caso em 2014, 7 em 2023 e 128 em 2024. Leptospirose teve 18 casos registrados nesse período, sendo que entre 2019 e 2022 não foi registrado nenhum caso. (DATASUS, 2025).

A diarreia corresponde a um grupo de doenças infecciosas gastrointestinais, que são caracterizadas por uma síndrome em que há ocorrência de no mínimo três episódios de diarreia aguda em 24 horas, ou seja, diminuição da consistência das fezes e aumento do número de evacuações, quadro que pode ser acompanhado de náusea, vômito, febre e dor abdominal. Em consulta ao sistema de informação de vigilância epidemiológica das Doenças Diarreicas Agudas (DDA), verificou-se, entre

2014 e novembro de 2024, 1.865 notificações de casos de doença diarreica aguda, doença normalmente associada à ingestão de água e alimentos contaminados (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2024).

6.5.2. Infraestrutura dos serviços de saúde

O Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNESnet) apresenta a infraestrutura dos Serviços de Saúde. Na Tabela 18, verifica-se o número de estabelecimentos de saúde cadastrados no município de Rio do Sul em outubro de 2024. Já na Tabela 19, é possível verificar o número de leitos existentes por especialidade no município em dezembro de 2021, segundo dados do DATASUS.

Tabela 18: Número de Estabelecimento de Saúde de Rio do Sul em 10/2024.

Descrição	Total
Centro de saúde/unidade básica	24
Policlínica	2
Hospital geral	2
Consultório isolado	252
Clínica/centro de especialidade	142
Unidade de apoio diagnóstico e terapia (SADT isolado)	17
Unidade móvel terrestre	3
Unidade móvel de nível pré-hospitalar na área de urgência	2
Farmácia	6
Cooperativa ou empresa de cessão de trabalhadores na saúde	1
Central de gestão em saúde	2
Centro de atenção psicossocial	1
Pronto atendimento	1
Polo academia da saúde	1
Central de regulação do acesso	1
Central de abastecimento	2
Centro de imunização	2
Total	461

Fonte: CNES/DATASUS (2024).

Tabela 19: Número total de leitos por especialidade em Rio do Sul em 10/2024.

Especialidade	Descrição	Leitos Existente	Leitos SUS
CIRÚRGICO	Cardiologia	8	7
	Cirurgia geral	64	47
	Ortopedia/traumatologia	8	8
	Otorrinolaringologia	3	2
	Total	83	64
CLÍNICO	Aids	1	1
	Cardiologia	8	7
	Clínica geral	85	50
	Geriatria	15	0
	Pneumologia	1	1
	Unidade isolamento	4	4
	Saúde mental	22	22
	Total	136	85
OBSTÉTRICO	Obstetrícia cirúrgica	15	8
	Obstetrícia clínica	11	9
	Total	26	17
PEDIÁTRICO	Pediatria clínica	10	8
	Total	10	8
OUTRAS ESPECIALIDADES	Psiquiatria	9	9
	Total	9	9
HOSPITAL DIA	Cirúrgico/diagnóstico/terapêutico	1	1
	Total	1	1
COMPLEMENTAR	UTI adulto - TIPO II	20	19
	UTI pediátrica - TIPO II	2	2
	UTI neonatal - TIPO II	8	8
	Unidade de cuidados intermediários neonatal convencional	7	7
	Unidade de cuidados intermediários neonatal canguru	3	3
	TOTAL	40	39

Fonte: CNES/DATASUS (2024).

6.6. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda (PNUD, 2022), que varia entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de 1, maior é o nível de desenvolvimento humano.

O IDHM do município de Rio do Sul era 0,802, em 2010, o que o situa na faixa de Desenvolvimento Humano Muito Alto (IDHM entre 0,800 e 1). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,894, seguida de Renda, com índice de 0,793, e de Educação, com índice de 0,727. Na Tabela 20, é possível observar de forma detalhada os diferentes IDHMs.

Tabela 20: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes em Rio do Sul.

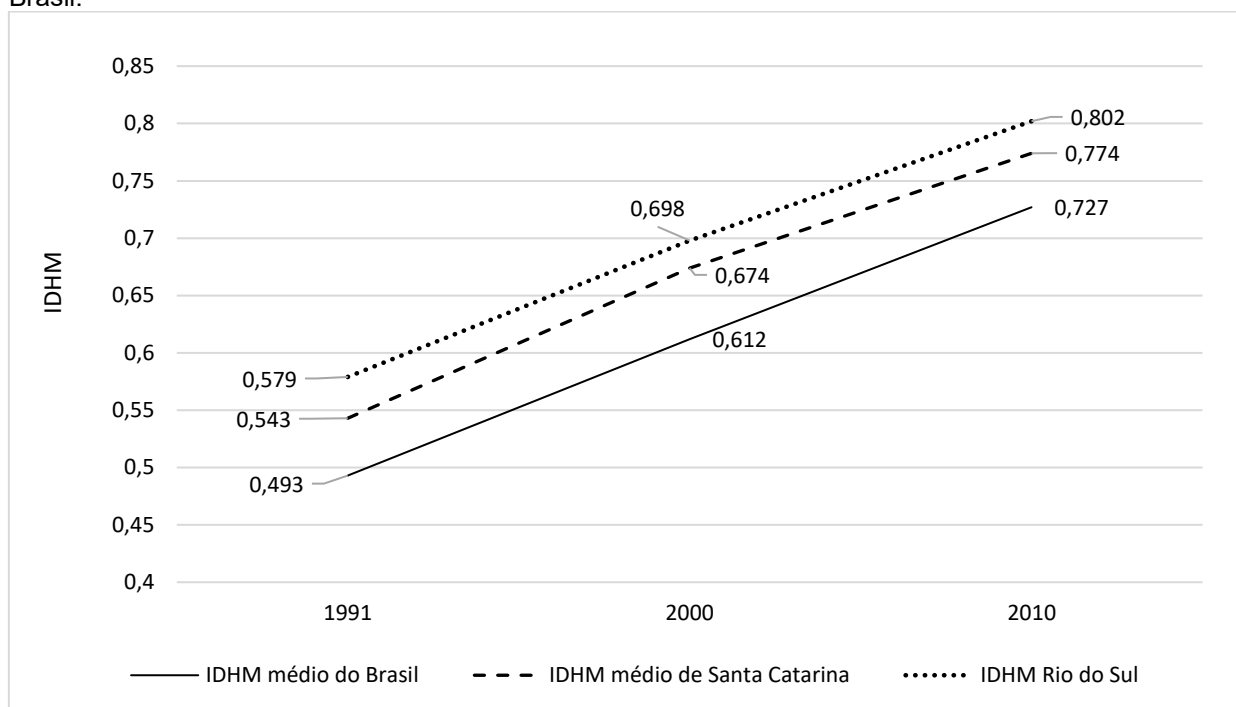
IDHM e Componentes	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,395	0,583	0,727
% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo	35,46	44,73	61,24
% de 5 a 6 anos frequentando a escola	38,99	85,94	93,26
% de 6 a 14 anos de idade na escola	87,58	97,69	96,53
% de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo	40,02	56,47	72,13
% de 18 a 20 anos com ensino médio completo	22,5	43,01	61,13
IDHM Longevidade	0,735	0,795	0,894
Esperança de vida ao nascer (em anos)	69,12	72,69	78,61
IDHM Renda	0,669	0,733	0,793
Renda per capita (em R\$)	515,04	766,54	1.114,31
IDHM Municipal	0,579	0,698	0,802

Fonte: PNUD, Ipea, FJP (2022).

De 1991 a 2010, o IDHM do município passou de 0,579, em 1991, para 0,802, em 2010, enquanto o IDHM do Estado de Santa Catarina passou de 0,543 para 0,774. Isso implica em uma taxa de crescimento de 38,51% para o município e 42% para o Estado. No município, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,332), seguida por Longevidade e por Renda. Na UF, por sua vez, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,358), seguida por Longevidade e por Renda.

O município de Rio do Sul ocupa a 36ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM. Nesse ranking, o maior IDHM é 0,862 (São Caetano do Sul/SP) e o menor é 0,418 (Melgaço/PA), como pode ser observado na Figura 25 a seguir.

Figura 25: Evolução do IDHM do município de Rio do Sul, e os IDHM médios de Santa Catarina e do Brasil.



Fonte: PNUD, Ipea, FJP (2022).

6.7. PROJEÇÕES POPULACIONAIS

As projeções populacionais são de suma importância para o planejamento das infraestruturas dos municípios, incluindo aquelas utilizadas nos serviços de saneamento básico. A partir delas, é possível estimar as demandas futuras e orientar as expansões e melhorias nos sistemas.

Essas projeções são normalmente calculadas a partir de tendências matemáticas, que têm como base os dados de levantamentos populacionais oficiais, ou estimadas por meio de métodos de quantificação indireta.

6.7.1. População urbana

Na 1ª revisão do PMSB, em 2016, para a projeção da população permanente urbana ao longo de 30 anos (2017-2046), foram elaborados três modelos matemáticos com base nos dados dos censos demográficos do IBGE entre 1970 e 2010: linear, logarítmico e logístico. Naquela revisão, optou-se pela projeção resultante do modelo linear.

Nesta terceira revisão, foram construídos novos cenários utilizando os dados dos Censos realizados entre 1991 e 2022. As projeções de crescimento de linear,

polinomial, exponencial e logarítmico foram elaboradas considerando um horizonte de planejamento de 30 anos.

Os modelos obtidos para a população urbana foram os seguintes:

- Modelo Linear:

$$y = 809,51290474x - 1.569.778,50868137 \quad (R^2 = 0,99434751)$$

- Modelo Logarítmico:

$$y = 1.624.104,55567664 \ln(x) - 12.295.394,04462810 \quad (R^2 = 0,99400724)$$

- Modelo polinomial – 2º grau:

$$y = 6,365019x^2 - 24.735,334415x + 24.059.268,403916 \quad (R^2 = 0,999628)$$

- Modelo Exponencial:

$$y = 5,509543632984 \times 10^{-9} \times e^{1,490555020212 \times 10^{-2}x} \quad (R^2 = 0,9995191149)$$

As projeções populacionais obtidas pelos modelos acima apresentados são apresentadas por meio da Tabela 21.

Tabela 21: Projeções populacionais a partir de regressão dos dados dos Censos entre 1991 e 2022.

Ano	Tendência Linear		Tendência Logarítmica		Tendência Polinomial - 2º		Tendência Exponencial	
	População urbana	Taxa anual de crescimento (%)	População urbana	Taxa anual de crescimento (%)	População urbana	Taxa anual de crescimento (%)	População urbana	Taxa anual de crescimento (%)
2022	67.057	1,22%	67.034	1,21%	67.702	1,50%	67.659	1,50%
2023	67.866	1,21%	67.837	1,20%	68.713	1,49%	68.675	1,50%
2024	68.676	1,19%	68.640	1,18%	69.737	1,49%	69.707	1,50%
2025	69.485	1,18%	69.442	1,17%	70.773	1,49%	70.753	1,50%
2026	70.295	1,17%	70.244	1,15%	71.823	1,48%	71.816	1,50%
2027	71.104	1,15%	71.045	1,14%	72.885	1,48%	72.894	1,50%
2028	71.914	1,14%	71.846	1,13%	73.960	1,47%	73.989	1,50%
2029	72.723	1,13%	72.647	1,11%	75.047	1,47%	75.100	1,50%
2030	73.533	1,11%	73.447	1,10%	76.147	1,47%	76.228	1,50%
2031	74.342	1,10%	74.247	1,09%	77.260	1,46%	77.373	1,50%
2032	75.152	1,09%	75.046	1,08%	78.386	1,46%	78.535	1,50%
2033	75.961	1,08%	75.845	1,06%	79.525	1,45%	79.714	1,50%
2034	76.771	1,07%	76.644	1,05%	80.676	1,45%	80.911	1,50%
2035	77.580	1,05%	77.442	1,04%	81.840	1,44%	82.126	1,50%
2036	78.390	1,04%	78.240	1,03%	83.016	1,44%	83.359	1,50%
2037	79.199	1,03%	79.038	1,02%	84.206	1,43%	84.611	1,50%
2038	80.009	1,02%	79.835	1,01%	85.408	1,43%	85.882	1,50%
2039	80.818	1,01%	80.631	1,00%	86.623	1,42%	87.172	1,50%
2040	81.628	1,00%	81.428	0,99%	87.850	1,42%	88.481	1,50%
2041	82.437	0,99%	82.224	0,98%	89.091	1,41%	89.809	1,50%
2042	83.247	0,98%	83.019	0,97%	90.344	1,41%	91.158	1,50%

Tabela 21: Projeções populacionais a partir de regressão dos dados dos Censos entre 1991 e 2022.(Continuação)

Ano	Tendência Linear		Tendência Logarítmica		Tendência Polinomial - 2º		Tendência Exponencial	
	População urbana	Taxa anual de crescimento (%)	População urbana	Taxa anual de crescimento (%)	População urbana	Taxa anual de crescimento (%)	População urbana	Taxa anual de crescimento (%)
2043	84.056	0,97%	83.814	0,96%	91.609	1,40%	92.527	1,50%
2044	84.866	0,96%	84.609	0,95%	92.888	1,40%	93.916	1,50%
2045	85.675	0,95%	85.404	0,94%	94.179	1,39%	95.327	1,50%
2046	86.485	0,94%	86.198	0,93%	95.483	1,38%	96.758	1,50%
2047	87.294	0,94%	86.991	0,92%	96.800	1,38%	98.211	1,50%
2048	88.104	0,93%	87.784	0,91%	98.129	1,37%	99.686	1,50%
2049	88.913	0,92%	88.577	0,90%	99.471	1,37%	101.183	1,50%
2050	89.723	0,91%	89.370	0,89%	100.826	1,36%	102.703	1,50%
2051	90.532	0,90%	90.162	0,89%	102.194	1,36%	104.245	1,50%
2052	91.342	0,89%	90.953	0,88%	103.574	1,35%	105.810	1,50%
2053	92.151	0,89%	91.745	0,87%	104.967	1,34%	107.399	1,50%
2054	92.961	0,88%	92.536	0,86%	106.373	1,34%	109.012	1,50%
2055	93.771	0,87%	93.326	0,85%	107.792	1,33%	110.649	1,50%

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Além dos modelos obtidos por meio de regressão, também foi construído um modelo a partir de uma curva de crescimento logístico. Para esse método de projeção, os parâmetros de entrada precisam ser equidistantes e atender às condições: $P_0 < P_1 < P_2$ e $P_0 \cdot P_2 < P_1^2$. Assim, para a construção da curva, a população de 2020 foi estimada considerando um crescimento linear entre 2010 e 2022.

Na sequência, são apresentadas as equações empregadas para o cálculo, e na Tabela 22 são listados os dados de entrada do modelo.

$$K = \frac{2P_0P_1P_2 - (P_1)^2(P_0 + P_2)}{P_0P_2 - (P_1)^2} \quad (1)$$

$$b = -\frac{1}{0,4343d} \log \frac{P_0(K - P_1)}{P_1(K - P_0)} \quad (2)$$

$$a = \frac{1}{0,4343} \log \frac{(K - P_0)}{P_0} \quad (3)$$

$$P_t = \frac{K}{1 + e^{a-b(t-t_0)}} \quad (4)$$

Onde:

K = População de saturação

A = Área onde uso para habitação é permitido (ha)

D_{msa} = Densidade média de saturação (hab/ha)

t = ano de interesse

P_t = População na data t

P₀ = População no ano t₀

P_1 = População no ano t_1
 P_2 = População no ano t_2
 d = intervalo entre os anos t_1 e t_0

Tabela 22: Dados de entrada – método da curva logística.

Índice	Valor
t_0	2000
P_0	48.418
t_1	2010
P_1	56.785
t_2	2020
P_2	65.830

Fonte: Elaboração própria a partir de SIDRA/IBGE (2024).

Na Tabela 23, são apresentados os índices calculados, e na Tabela 24, a projeção obtida por meio do modelo de crescimento logístico.

Tabela 23: Índices calculados – método da curva logística.

Índices	Valor
K	172.373
a	0,940031115
b	0,022928438

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Tabela 24: Projeção populacional pelo método da curva logística.

Ano	População Permanente Urbana Projetada (habitantes)	Taxa Anual de Crescimento (%)
2022	67.706	1,41
2023	68.651	1,40
2024	69.600	1,38
2025	70.554	1,37
2026	71.511	1,36
2027	72.472	1,34
2028	73.437	1,33
2029	74.405	1,32
2030	75.376	1,31
2031	76.350	1,29
2032	77.327	1,28
2033	78.305	1,27
2034	79.286	1,25
2035	80.269	1,24
2036	81.253	1,23
2037	82.238	1,21

Tabela 24: Projeção populacional pelo método da curva logística. (Continuação)

Ano	População Permanente Urbana Projetada (habitantes)	Taxa Anual de Crescimento (%)
2038	83.225	1,20
2039	84.212	1,19
2040	85.200	1,17
2041	86.188	1,16
2042	87.176	1,15
2043	88.164	1,13
2044	89.151	1,12
2045	90.137	1,11
2046	91.123	1,09
2047	92.107	1,08
2048	93.089	1,07
2049	94.070	1,05
2050	95.049	1,04
2051	96.025	1,03
2052	96.999	1,01
2053	97.970	1,00
2054	98.938	0,99
2055	99.903	0,98

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Na Tabela 25 e Figura 26, é possível observar as projeções resultantes dos métodos matemáticos previamente apresentados para a população permanente urbana do município de Rio do Sul.

Tabela 25: Projeções para a população permanente urbana - Comparação dos modelos de crescimento elaborados.

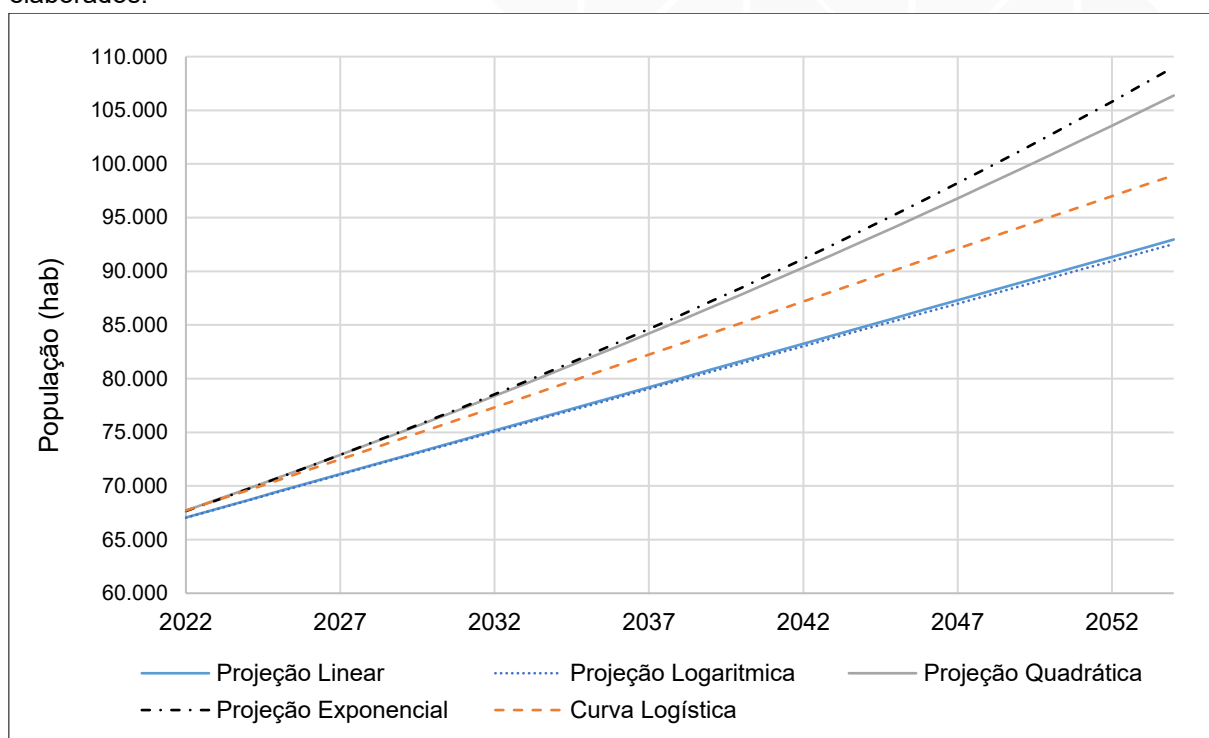
Ano	Tendência Linear	Tendência Logarítmica	Tendência Polinomial - 2º grau	Tendência Exponencial	Curva Logística
2022	67.057	67.034	67.702	67.659	67.706
2023	67.866	67.837	68.713	68.675	68.651
2024	68.676	68.640	69.737	69.707	69.600
2025	69.485	69.442	70.773	70.753	70.554
2026	70.295	70.244	71.823	71.816	71.511
2027	71.104	71.045	72.885	72.894	72.472
2028	71.914	71.846	73.960	73.989	73.437
2029	72.723	72.647	75.047	75.100	74.405
2030	73.533	73.447	76.147	76.228	75.376
2031	74.342	74.247	77.260	77.373	76.350
2032	75.152	75.046	78.386	78.535	77.327
2033	75.961	75.845	79.525	79.714	78.305
2034	76.771	76.644	80.676	80.911	79.286
2035	77.580	77.442	81.840	82.126	80.269

Tabela 25: Projeções para a população permanente urbana - Comparação dos modelos de crescimento elaborados. (Continuação)

Ano	Tendência Linear	Tendência Logarítmica	Tendência Polinomial - 2º grau	Tendência Exponencial	Curva Logística
2036	78.390	78.240	83.016	83.359	81.253
2037	79.199	79.038	84.206	84.611	82.238
2038	80.009	79.835	85.408	85.882	83.225
2039	80.818	80.631	86.623	87.172	84.212
2040	81.628	81.428	87.850	88.481	85.200
2041	82.437	82.224	89.091	89.809	86.188
2042	83.247	83.019	90.344	91.158	87.176
2043	84.056	83.814	91.609	92.527	88.164
2044	84.866	84.609	92.888	93.916	89.151
2045	85.675	85.404	94.179	95.327	90.137
2046	86.485	86.198	95.483	96.758	91.123
2047	87.294	86.991	96.800	98.211	92.107
2048	88.104	87.784	98.129	99.686	93.089
2049	88.913	88.577	99.471	101.183	94.070
2050	89.723	89.370	100.826	102.703	95.049
2051	90.532	90.162	102.194	104.245	96.025
2052	91.342	90.953	103.574	105.810	96.999
2053	92.151	91.745	104.967	107.399	97.970
2054	92.961	92.536	106.373	109.012	98.938
2055	93.771	93.326	107.792	110.649	99.903

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Figura 26: Projeções para a população permanente urbana - Comparação dos modelos de crescimento elaborados.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

As projeções construídas a partir dos modelos de tendência exponencial e polinomial de 2º grau, apesar de terem apresentado os melhores ajustes aos dados do IBGE, com elevados coeficientes de determinação (R^2), indicaram um crescimento mais acentuado em relação às demais projeções.

Após avaliação, optou-se pela adoção da projeção de crescimento definida pelo **método da curva logística**. Este modelo apresenta um cenário de crescimento intermediário, com um início mais acelerado que gradualmente desacelera ao longo do tempo.

6.7.2. População rural

Entre 2010 e 2022, Rio do Sul registrou um crescimento anual de 0,96% em sua população rural, contrastando com a tendência observada no Estado, que experimentou uma redução no número de pessoas vivendo na área rural, com uma taxa de -1,01% ao ano. Entretanto, é importante observar que, apesar desse crescimento, a taxa de crescimento da população rural de Rio do Sul tem desacelerado. Entre 2000 e 2010, por exemplo, foi registrada uma taxa média de 3,16% ao ano.

Assim, considerando o cenário de diminuição da população rural no estado e a desaceleração do crescimento da população rural em Rio do Sul, optou-se por adotar uma projeção aritmética, a partir dos dados de 2010 e 2022, para projetar a população rural ao longo do período de planejamento dessa revisão.

Tabela 26: Projeção do crescimento populacional na área rural.

Ano	População	% crescimento no ano
2022	4.948	-
2023	4.993	0,90
2024	5.037	0,89
2025	5.082	0,89
2026	5.126	0,88
2027	5.171	0,87
2028	5.216	0,86
2029	5.260	0,85
2030	5.305	0,85
2031	5.349	0,84
2032	5.394	0,83
2033	5.438	0,83
2034	5.483	0,82
2035	5.528	0,81
2036	5.572	0,81
2037	5.617	0,80

Tabela 26: Projeção do crescimento populacional na área rural. (Continuação)

Ano	População	% crescimento no ano
2038	5.661	0,79
2039	5.706	0,79
2040	5.751	0,78
2041	5.795	0,78
2042	5.840	0,77
2043	5.884	0,76
2044	5.929	0,76
2045	5.973	0,75
2046	6.018	0,75
2047	6.063	0,74
2048	6.107	0,74
2049	6.152	0,73
2050	6.196	0,72
2051	6.241	0,72
2052	6.286	0,71
2053	6.330	0,71
2054	6.375	0,70
2055	6.419	0,70

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

6.7.3. População total

Na Tabela 27, é apresentado o cenário adotado nesta 3ª revisão do PMSB para a evolução da população ao longo dos próximos 30 anos.

Tabela 27: Projeção adotada para a 3ª Revisão do PMSB.

Ano	População Urbana	População Rural	População Total
2025	70.554	5.082	75.636
2026	71.511	5.126	76.637
2027	72.472	5.171	77.643
2028	73.437	5.216	78.653
2029	74.405	5.260	79.665
2030	75.376	5.305	80.681
2031	76.350	5.349	81.699
2032	77.327	5.394	82.721
2033	78.305	5.438	83.743
2034	79.286	5.483	84.769
2035	80.269	5.528	85.797
2036	81.253	5.572	86.825
2037	82.238	5.617	87.855
2038	83.225	5.661	88.886
2039	84.212	5.706	89.918
2040	85.200	5.751	90.951
2041	86.188	5.795	91.983
2042	87.176	5.840	93.016
2043	88.164	5.884	94.048
2044	89.151	5.929	95.080

Tabela 27: Projeção adotada para a 3ª Revisão do PMSB. (Continuação)

Ano	População Urbana	População Rural	População Total
2045	90.137	5.973	96.110
2046	91.123	6.018	97.141
2047	92.107	6.063	98.170
2048	93.089	6.107	99.196
2049	94.070	6.152	100.222
2050	95.049	6.196	101.245
2051	96.025	6.241	102.266
2052	96.999	6.286	103.285
2053	97.970	6.330	104.300
2054	98.938	6.375	105.313
2055	99.903	6.419	106.322

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Conforme destaca Santos (2010), toda projeção populacional é dependente dos pressupostos adotados durante a sua construção, incluindo a seleção do período considerado como indicador das tendências futuras.

Portanto, é importante destacar que as projeções populacionais devem ser constantemente reavaliadas e ajustadas, uma vez que os fatores que comandam esse crescimento apresentam características de instabilidade, de difícil determinação para um horizonte de longo prazo.

6.8. CONSIDERAÇÕES

Com relação às projeções populacionais de uma cidade, deve-se observar que os fatores que comandam esse crescimento apresentam características de instabilidade, de difícil determinação para um horizonte de longo prazo. Independente do modelo matemático adotado, este deve ser constantemente reavaliado e caso necessário ajustado às informações mais recentes pelo setor de planejamento do município. Portanto, recomenda-se que as projeções utilizadas nesta revisão sejam objeto de avaliações periódicas.

Características mais recentes como grau de instrução e renda, levantadas durante o Censo 2022, mas ainda não disponibilizadas pelo IBGE, deverão ser observadas no momento de planejamento das ações de educação ambiental e execução dos investimentos.

7. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Este capítulo contém: as características da operação dos sistemas existentes no município, a descrição e avaliação do sistema operado pela Companhia Catarinense de Água e Saneamento (CASAN), a verificação da execução das proposições e metas da 1ª revisão do PMSB de 2016. Ao final, com base nessa avaliação, é apresentado um novo planejamento voltado à solução dos problemas atuais e às adequações necessárias para assegurar a continuidade e a eficiência do sistema ao longo do período de planejamento.

7.1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO

A Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN), empresa pública de economia mista e de capital aberto, é atualmente a responsável pelo sistema de abastecimento de água (SAA) urbano do município de Rio do Sul, em conformidade com o Contrato de Programa, que autorizou o Convênio entre o Poder Executivo Municipal e a CASAN, com validade para 30 anos.

Na área rural, o abastecimento de água se dá por meio de sistemas comunitários ou de sistemas individuais.

O objetivo deste diagnóstico é atualizar os dados apresentados na 1ª revisão do PMSB de 2016 de Rio do Sul na linha do tempo. Para tanto, foram utilizados dados enviados pela prestadora dos serviços de abastecimento de água na área urbana do município de Rio do Sul, a CASAN (Anexo 01), bem como relatórios da agência reguladora que atua no município, a Agência Intermunicipal de Regulação de Serviços Públicos (AGIR) (Anexo 02), e outras fontes oficiais como o Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), o IBGE, entre outras.

Além disso, foram realizadas visitas às unidades do SAA entre os dias 25 e 27 de março de 2025, quando foram coletadas informações adicionais sobre o sistema.

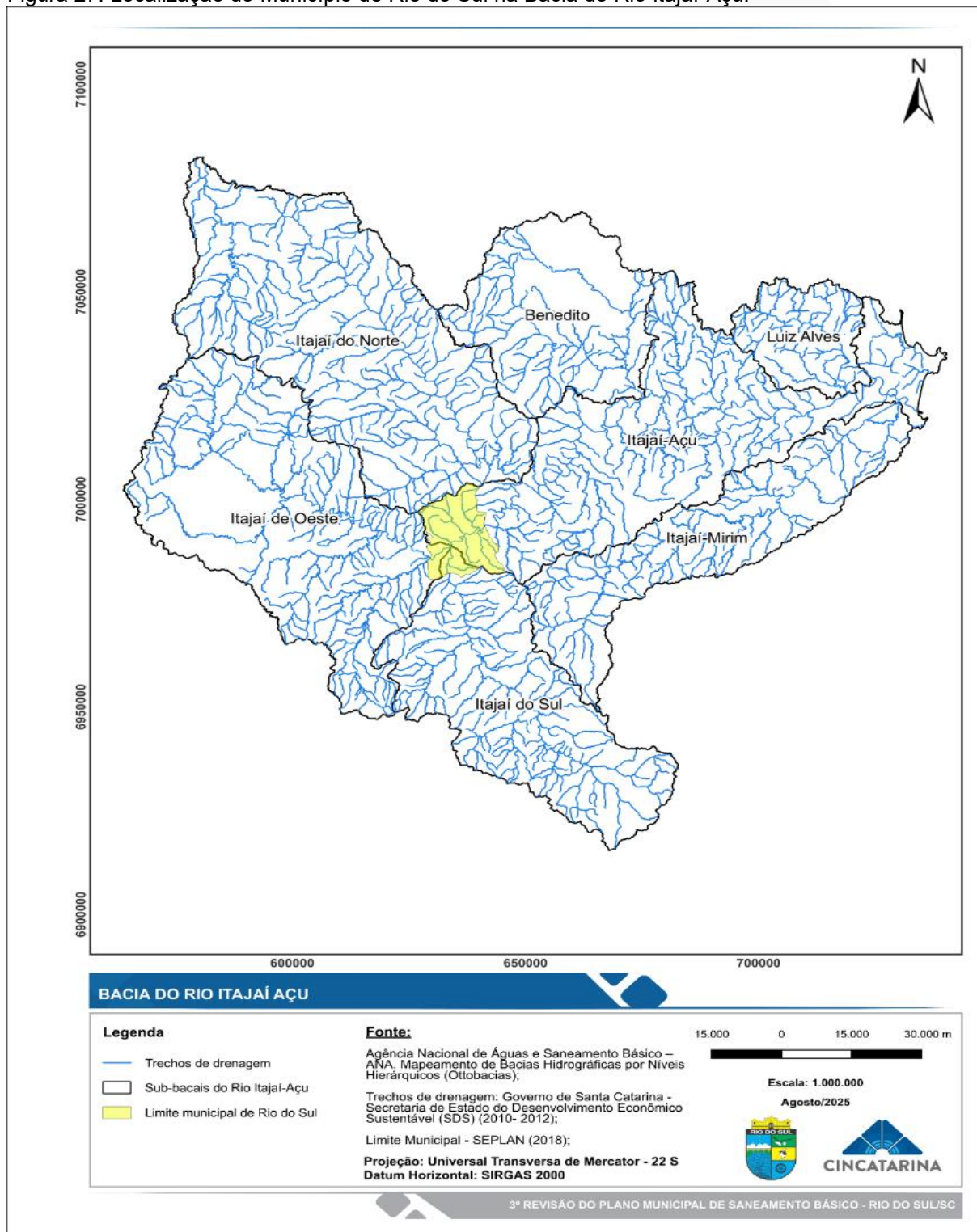
7.1.1. Mananciais e disponibilidade hídrica

7.1.1.1. Mananciais superficiais

Mananciais superficiais são corpos d'água localizados na superfície da Terra, como rios, lagos, riachos, córregos e represas. O município de Rio do Sul está inserido

na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu, também conhecida como Bacia do Itajaí, que é o mais extenso sistema hidrográfico da vertente Atlântica em Santa Catarina. O maior curso d'água da bacia é o Rio Itajaí-açu, formado pela junção dos rios Itajaí do Oeste e Itajaí do Sul, no município de Rio do Sul (Figura 27).

Figura 27: Localização do Município de Rio do Sul na Bacia do Rio Itajaí-Açu.



Fonte: Elaborado por CINCATARINA.

7.1.1.2. Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água

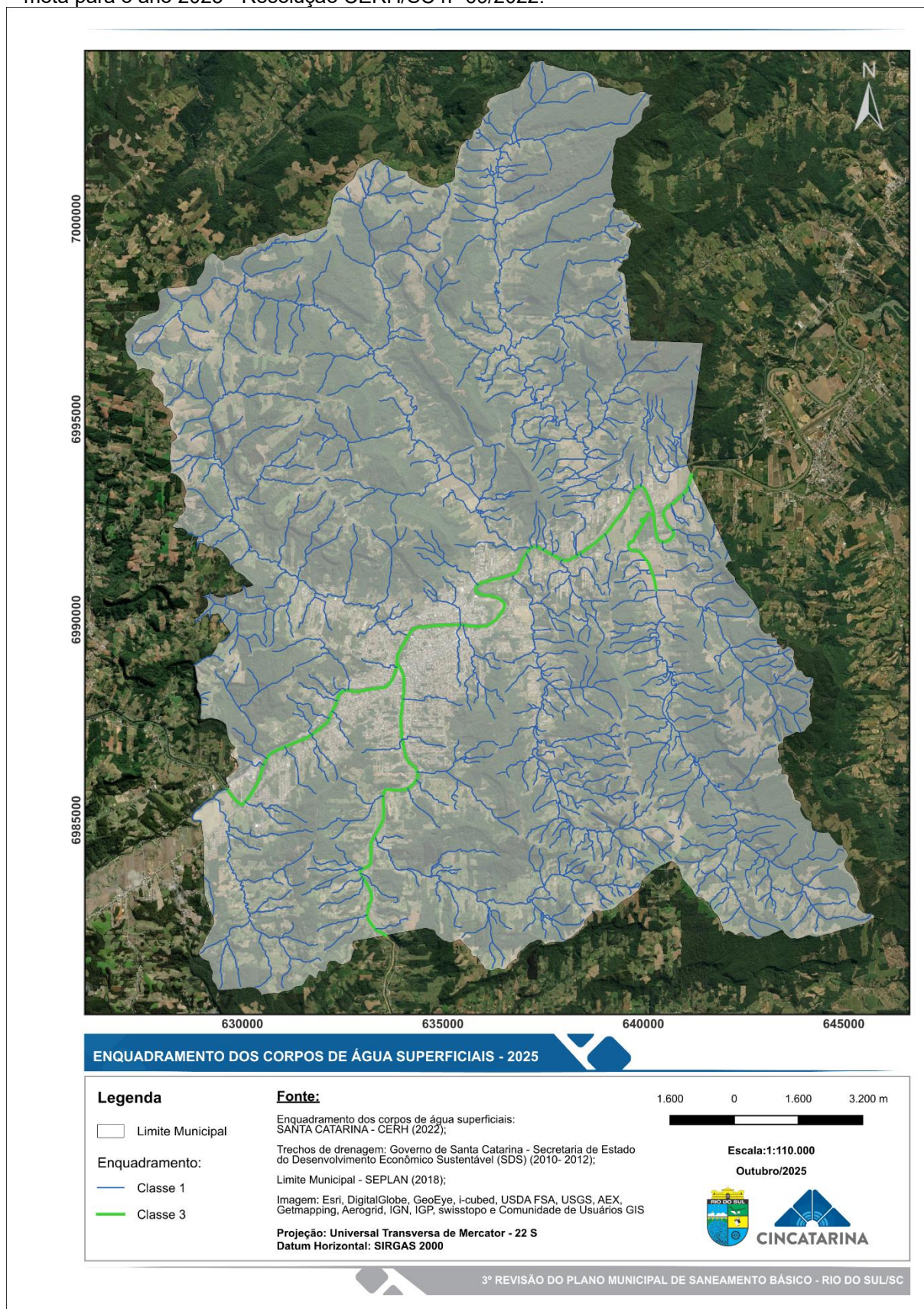
O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, é um instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997), que tem como objetivo estabelecer a qualidade que se deseja alcançar ou manter em um corpo d'água (rio, lago, reservatório etc.). De acordo com os usos que se quer permitir ou priorizar, como abastecimento, recreação, irrigação, preservação da vida aquática, entre outros.

Os cursos d'água do município de Rio do Sul apresentam enquadramento definido pela Resolução CERH nº 69/2022, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina. Essa resolução estabelece metas progressivas de melhoria da qualidade da água para os anos de 2025, 2030, 2035 e 2040.

Na classificação vigente, até 2030, a maioria dos cursos d'água situados no município de Rio do Sul encontra-se enquadrada como Classe 1, com exceção de trechos dos Rio Itajaí do Sul, Rio Itajaí do Oeste, Rio Itajaí-Açu e Ribeirão Matador. O enquadramento vigente para os cursos d'água situados no Município de Rio do Sul é apresentado na Figura 28.

A partir de 2030, as metas de enquadramento preveem a elevação da qualidade da água em determinados trechos, conforme detalhado na Tabela 28. Os demais cursos d'água não mencionados na tabela são enquadrados como Classe 1.

Figura 28: Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água – meta para o ano 2025 - Resolução CERH/SC nº 69/2022.



Fonte: Elaborado por CINCATARINA.

Tabela 28: Enquadramento dos corpos de água superficiais situados em Rio do Sul conforme Resolução CERH/SC Nº 69/2022.

Enquadramento	Ano	Trecho	Nome do curso d'água	montante X	montante Y	jusante X	jusante Y	Município
Classe 3	2030	-	Rio Itajaí do Oeste	-	-	-	-	Rio do Sul
Classe 3	2030	9	Rio Itajaí-Açú	633866,0569	6988911,701	649166,0015	7003941,65	Rio do Sul/ Ibirama
Classe 3	2030	58	Ribeirão Matador	640316,0335	6990771,694	640256,0338	6992571,69	Rio do Sul
Classe 3	2030	65	Rio Itajaí do Sul	635006,0528	6978861,736	633296,059	6984621,72	Aurora/ Rio do Sul
Classe 2	2030	51	Rio Itajaí do Sul	633296,059	6984621,716	633866,0569	6988911,7	Rio do Sul
Classe 2	2035	1	Rio Itajaí do Oeste	582626,2426	7015221,609	633866,0569	6988911,701	Rio do Campo/ Rio do Sul
Classe 2	2035	6	Rio Itajaí do Sul	652795,9883	6948711,841	649166,0015	7003941,648	Ituporanga/ Ibirama
Classe 2	2035	82	Ribeirão Matador	640316,0335	6990771,694	640256,0338	6992571,688	Rio do Sul
Classe 2	2040	1	Rio Itajaí do Oeste	582626,2426	7015221,609	633866,0569	6988911,701	Rio do Campo/ Rio do Sul
Classe 2	2040	6	Rio Itajaí do Sul	652795,9883	6948711,841	649166,0015	7003941,648	Ituporanga/ Ibirama
Classe 2	2040	82	Ribeirão Matador	640316,0335	6990771,694	640256,0338	6992571,688	Rio do Sul

Fonte: SDE (2022).

7.1.1.3. Outorga de uso d'água

A utilização de recursos hídricos está sujeita à emissão de outorga de uso pelo Poder Público, conforme a Lei Federal nº 9.433/1997 e Lei Estadual nº 9.748 de 30 de novembro de 1994. A outorga de água é um ato administrativo pelo qual o poder público autoriza uma pessoa física ou jurídica a usar os recursos hídricos (superficiais ou subterrâneos) por um período determinado, definindo a quantidade, forma e as condições desse uso.

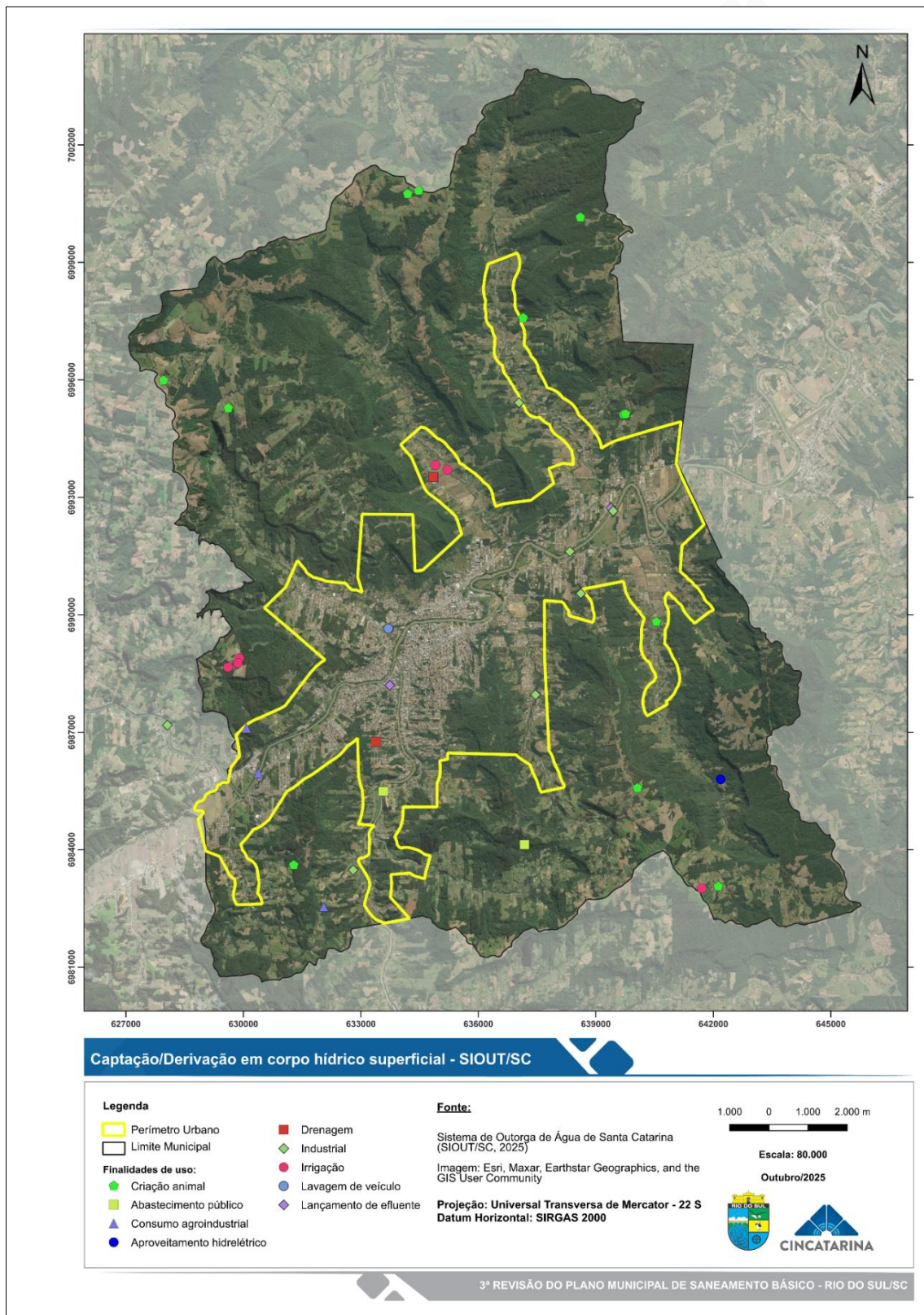
Os critérios técnicos para outorga de uso da água no município de Rio do Sul estão dispostos na Portaria SDS nº 36/2008 (alterada pela Portaria SDS nº 51/2008) e na Resolução CERH nº 03/2012, em que se estabelece:

- A vazão máxima outorgável para captações ou derivações em cursos d'água superficiais corresponde a 50% da vazão de referência;
- A vazão de referência: Q98 (vazão com 98% de permanência) determinada a partir, no mínimo, das vazões médias mensais;
- O limite individual para usos consuntivos gerais é de até 20% da vazão outorgável;
- Para consumo humano, o limite outorgável pode se estender até 80% da vazão outorgável.

Em consulta ao Sistema de Outorga de Água de Santa Catarina (SIOUT), em outubro de 2025, foram identificados 39 cadastros de captações ou derivações em corpos d'água superficiais do município (Anexo 03). A Figura 29 ilustra a localização

das captações e derivações cadastradas no SIOUT no município de Rio do Sul, bem como suas respectivas finalidades.

Figura 29: Captações e derivações cadastradas no município de Rio do Sul – SIOUT, em outubro de 2025.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

7.1.1.4. Disponibilidade hídrica no ponto de abastecimento de água do SAA urbano

O SAA urbano tem como manancial de abastecimento o Rio Itajaí do Sul, Figura 30. O ponto de captação está localizado no bairro Laranjeiras, dentro do perímetro urbano, nas coordenadas UTM 22S: E 634365 e N 6986281 (SIRGAS 2000). A área de drenagem da bacia hidrográfica até esse ponto é de aproximadamente 2.020 km².

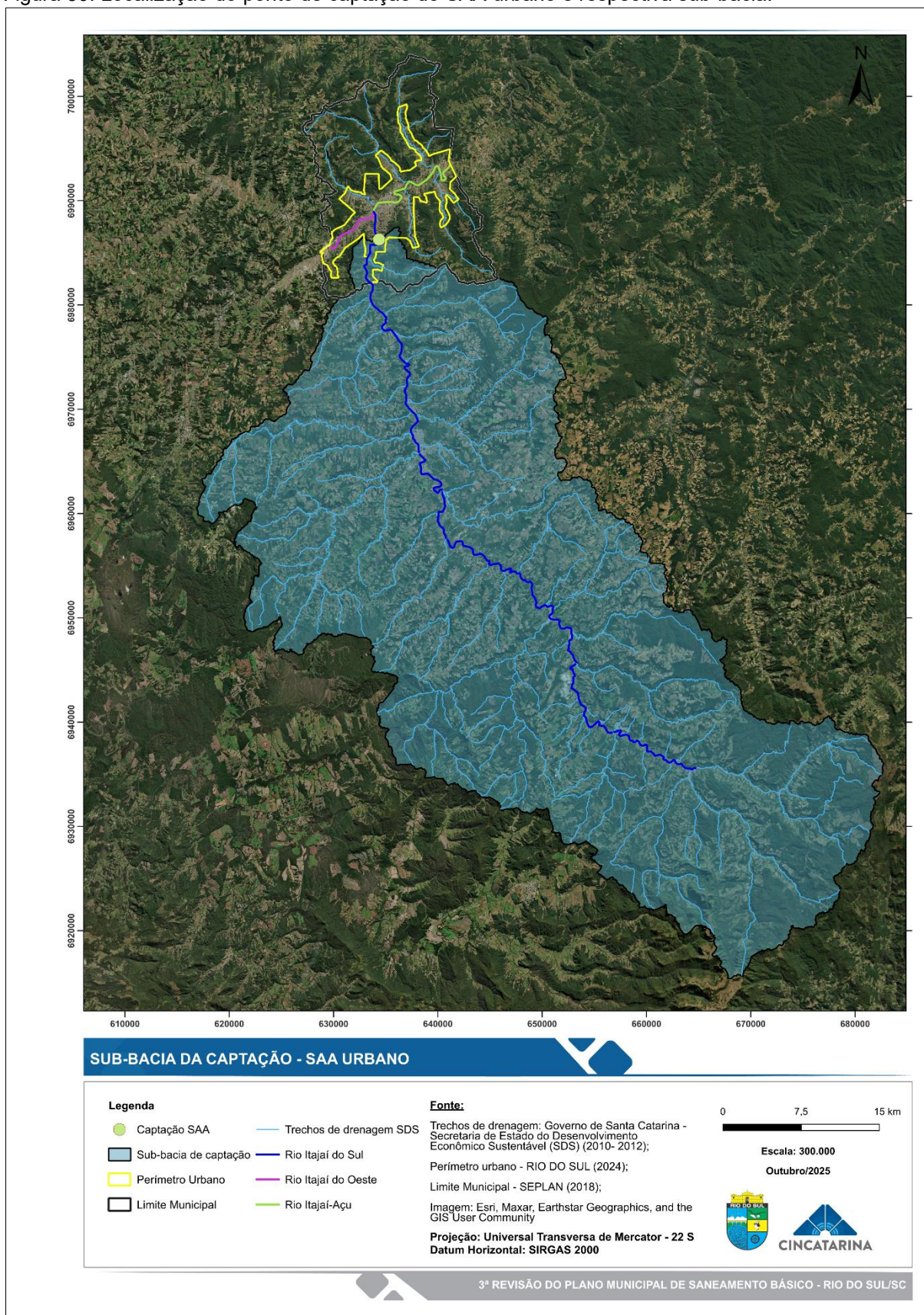
Quanto ao enquadramento, o Rio Itajaí do Sul é enquadrado como Classe 3 de acordo com Resolução CERH nº 69/2022. Em relação à outorga de uso da água para captação, esta foi concedida à CASAN por meio da Portaria SDS nº 765/2020 e tem vigência até o ano de 2030. As características dessa outorga são apresentadas na Tabela 29.

Tabela 29: Características da outorga de uso da água para a captação, conforme Portaria SDS nº 765/2020.

Características	Rio Itajaí do Sul
Vazão máxima instantânea captada (l/s)	340
Volume diário captado (m³)	29.376
Volume mensal captado (m³)	881.280
Bacia hidrográfica	Rio Itajaí Açú
Região hidrográfica	RH 7 – Vale do Itajaí

Fonte: SES (2020).

Figura 30: Localização do ponto de captação do SAA urbano e respectiva sub-bacia.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Para avaliar a disponibilidade hídrica no ponto de captação, ou seja, a vazão máxima passível de outorga para a captação do SAA urbano, utilizou-se o modelo de regionalização de vazões definido por Santa Catarina (2006).

Em relação à vazão média de longo termo (Q_{MLT}), o ponto em estudo encontra-se na região homogênea M2. O cálculo da Q_{MLT} nesta região, segundo Santa Catarina (2006), é dado pela equação abaixo:

$$Q_{MLT} = 6,570 \times 10^{-5} \times P^{0,748} \times AD^{1,021}$$

Onde:

Q_{MLT} = Vazão média de longo termo (m^3/s)

P = precipitação anual (mm/ano)

AD = área de drenagem (km^2)

As vazões de referência foram calculadas a partir dos coeficientes percentuais (kp) definidos para a Região Hidrográfica IX do estudo de Santa Catarina (2006).

Além disso, nessa estimativa foram aplicados os critérios para emissão de outorga da Portaria SDS nº 36/2008 (alterada pela Portaria SDS nº 51/2008) e da Resolução CERH nº 03/2012. A Tabela 30 apresenta os resultados estimados para o ponto de captação.

Tabela 30: Estudo de regionalização de vazões – Captação SAA Urbano.

Vazões	Rio Itajaí do Sul
Precipitação média anual (mm)¹	1.536,4
Área de drenagem (km^2)	2.020
Vazão média de longo termo - Q_{MLT} (l/s)	37.678
Vazão Q_{98} (l/s)	5.275
Vazão outorgável (Q_{out}) (l/s)²	2.637
Vazão outorgável SAA ($0,8 \times Q_{out}$) (l/s)³	2.110

¹ Precipitação média obtida por meio do programa HidroClimaSC, de BACK (2020). Vazão outorgável total considerados todos os usos da bacia. ³ Valor correspondente à vazão máxima passível de outorga ao SAA, conforme critérios da Portaria SDS nº 36/2008 (alterada pela Portaria SDS nº 51/2008) e da Resolução CERH nº 03/2012, desconsiderando outros usos na bacia. A vazão outorgável real, entretanto, pode ser inferior ao valor calculado, pois na análise de outorga devem ser considerados os demais usos da bacia hidrográfica, de modo a identificar a vazão efetivamente disponível no ponto de captação.

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Conforme dados da CASAN, em 2023, a vazão média captada no rio Itajaí do Sul foi de 336,93 l/s (CASAN, 2024). Considerando que os cálculos indicam uma

vazão outorgável de 2.110 l/s, conclui-se que há disponibilidade hídrica para ampliação da captação do SAA urbano de Rio do Sul, caso seja necessária.

7.1.2. Mananciais subterrâneos

Uma alternativa para o abastecimento público de água são os mananciais subterrâneos. Entre as vantagens do uso desses corpos hídricos, destaca-se o fato de serem fontes seguras de água durante períodos de seca, quando as águas superficiais normalmente se tornam escassas. Além disso, apresentam menor vulnerabilidade à contaminação e possuem água de excelente qualidade natural (CONICELLI & HIRATA, 2016).

Em consulta ao sistema CPRM-SIAGAS, foram identificados 30 poços e fontes naturais cadastrados no município, conforme Anexo 04, dos quais 21 estão bombeando água (CPRM, 2025). A Tabela 31 apresenta os poços e fontes em uso, segregados conforme os respectivos usos da água.

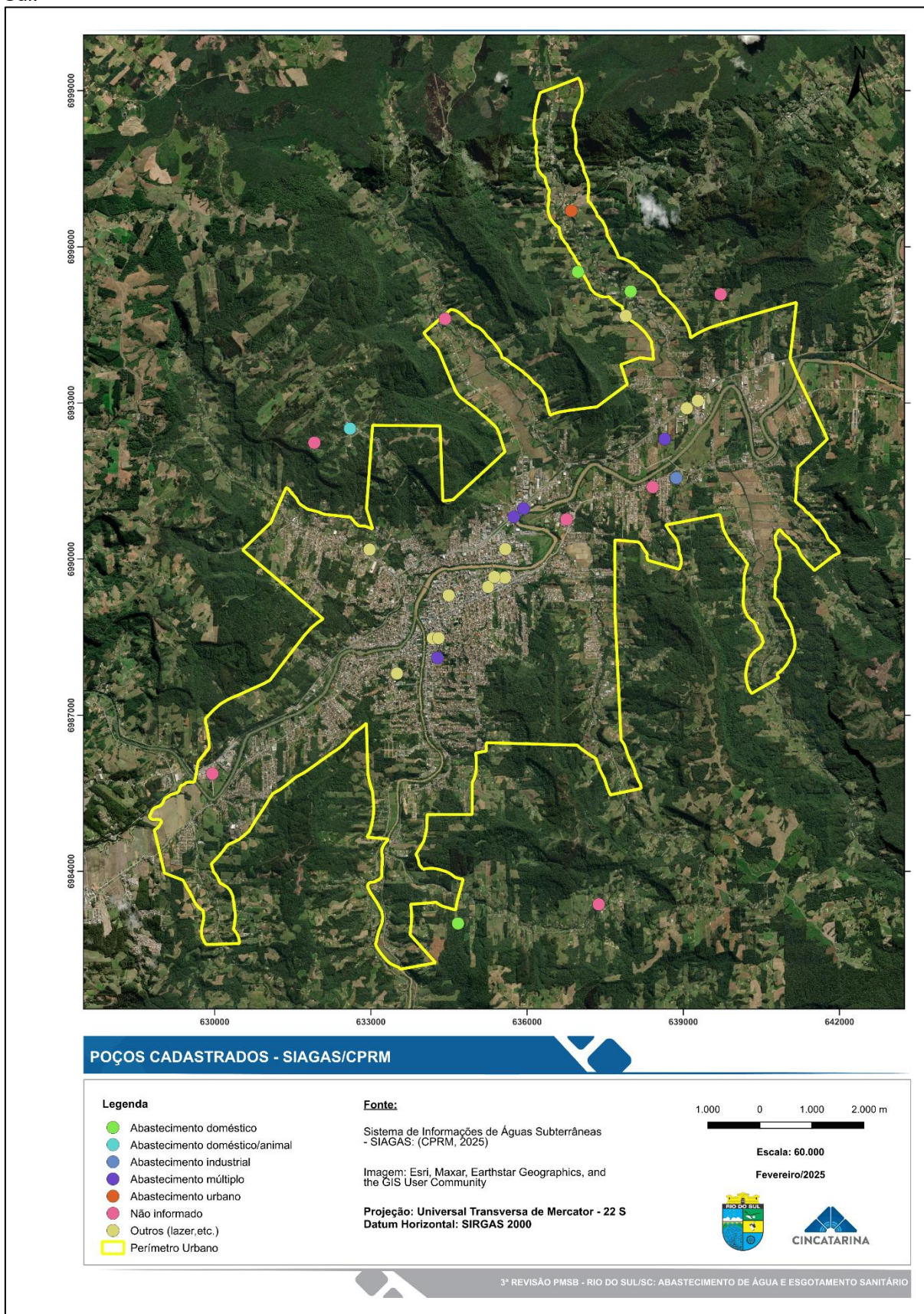
Tabela 31: Poços e fontes cadastrados no município de Rio do Sul, conforme uso d'água, em 01/2025.

Uso d'água cadastrado	Número de poços e fontes (unidade)	Número de poços e fontes (%)
Abastecimento doméstico	3	14,29
Abastecimento múltiplo	4	19,05
Abastecimento urbano	1	4,76
Abastecimento doméstico/animal	1	4,76
Abastecimento industrial	1	4,76
Não informado	11	52,38

Fonte: CPRM (2025).

A Figura 31 apresenta a localização dos poços subterrâneos cadastrados no SIAGAS, no município de Rio do Sul, e os seus respectivos usos da água.

Figura 31: Localização dos poços e fontes naturais cadastrados no SIAGAS, no município de Rio do Sul.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

7.1.3. Sistema de abastecimento de água (SAA) urbano de Rio do Sul

7.1.3.1. Histórico

A história do SAA do Município de Rio do Sul teve início na década de 1960. As informações a seguir foram levantadas pela consultora, responsável pela 1ª revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Rio do Sul, com base em pesquisa realizada nos arquivos da Fundação Cultural de Rio do Sul e em jornais da época.

O jornal *Nova Era*, na edição de 16 de fevereiro de 1963, noticiou a previsão de implantação do SAA e destacou a iminente assinatura de um convênio entre a Prefeitura Municipal e o Governo do Estado de Santa Catarina. Por meio do PLAMEG (Plano de Metas do Governo), seriam destinados doze milhões e trinta e sete mil cruzeiros, com contrapartida municipal de dez milhões de cruzeiros. As obras seriam executadas pela Prefeitura, seguindo as normas técnicas do Departamento Autônomo de Engenharia Sanitária de Santa Catarina (DAES) (PMSB, 2016).

Na edição de 23 de fevereiro de 1963, o mesmo jornal informou que a Câmara Municipal havia aprovado por unanimidade a autorização para a celebração do convênio. Em 10 de agosto desse mesmo ano, foi noticiado que o convênio havia sido formalizado e que as obras da primeira fase do sistema haviam sido iniciadas no final de julho daquele ano, na Rua Bonfim (PMSB, 2016). Porém, segundo a Notus Engenharia (2016), não foram encontrados registros sobre a continuidade dessas obras nos anos seguintes. Mais tarde, em 1966, foi criado o SAMAE de Rio do Sul (Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto), por meio da Lei Municipal nº 608, de 13 de setembro de 1966.

Durante a elaboração da 1ª revisão do PMSB, a consultora entrevistou o engenheiro Manoel Philippi, que foi responsável pelas primeiras obras e foi o primeiro presidente do SAMAE, função que ocupou até 1970.

Segundo o engenheiro, o sistema de abastecimento iniciado durante o governo do prefeito Vítório Fornerolli incluía uma Estação de Tratamento de Água (ETA) localizada na margem esquerda do rio Itajaí-Açu, perto do local onde hoje fica a captação atual. Porém, essa estrutura teve de ser abandonada por causa de problemas estruturais e porque o terreno estava em um nível muito baixo (o que comprometia seu funcionamento). Ele também mencionou que, antes disso, havia um

pequeno sistema de captação particular, localizado no morro do bairro Santa Galo, na Estrada do Redentor, mas esse sistema também foi desativado posteriormente (PMSB, 2016).

Em 1971, foi inaugurada a atual Estação de Tratamento de Água de Rio do Sul (ETA Rio do Sul), Figura 32, construída em estrutura de concreto, que permanece em operação até os dias atuais (PMSB, 2016).

Figura 32: Placa de inauguração da ETA Rio do Sul de 1971.



Fonte: PMSB 2016 - NOTUS (2016).

Em 20 de abril de 1978, por meio da Lei Municipal nº 1.293, o município firmou convênio de outorga com a CASAN para a concessão dos serviços públicos de abastecimento de água e de coleta e disposição de esgotos sanitários, pelo prazo de 30 anos, com vigência até 2008.

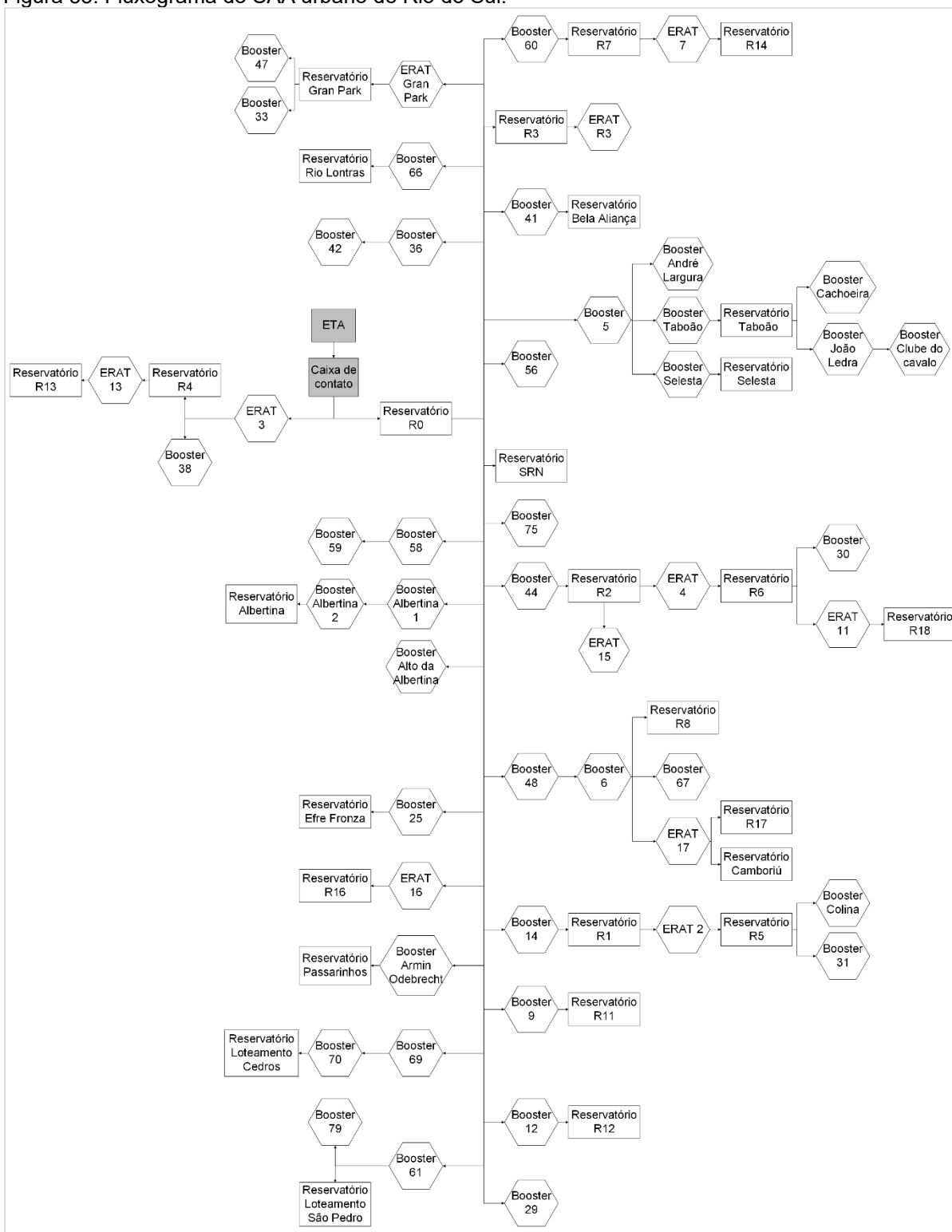
Em 2008, por meio da Lei Municipal nº 4.707/2008, o município firmou o Convênio de Cooperação para Gestão Associada nº 009/2008, com o Estado de Santa Catarina, para a continuidade da prestação dos serviços pela CASAN. Em 19 de dezembro de 2012, foi firmado um contrato de programa entre a CASAN e o Município, por um prazo de 30 anos, com vigência até 2042.

Em 2013, o sistema produtor passou por nova ampliação com a implantação de uma ETA metálica compacta no mesmo terreno da ETA em concreto. A partir desse momento, o sistema passou por diversas ampliações e melhorias operacionais, mantendo os principais elementos de sua concepção original.

7.1.3.2. Infraestruturas SAA

A partir da documentação entregue pela CASAN e das inspeções realizadas *in loco* em março de 2025, foi elaborado um fluxograma do SAA urbano do município de Rio do Sul, Figura 33.

Figura 33: Fluxograma do SAA urbano de Rio do Sul.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

7.1.3.3. Captação e adução de água bruta

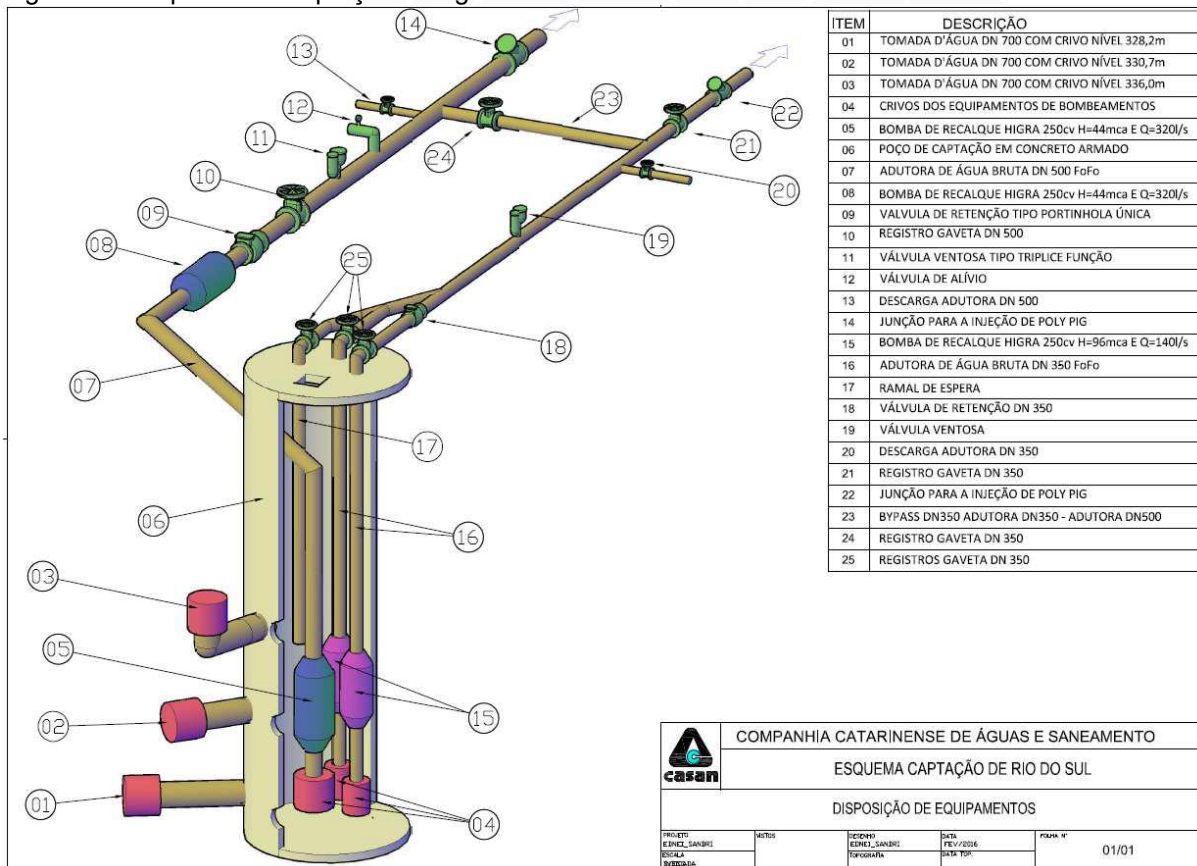
A captação de água bruta está localizada às margens do Rio Itajaí do Sul, nas coordenadas UTM 22S: E 634365 e N 6986281 (SIRGAS 2000). A bacia de drenagem correspondente a esse ponto possui área de 2.020 km².

A água é captada por um poço tubular em concreto armado, alimentado por quatro tubulações de tomada d'água com crivos. A tubulação inferior, de 400 mm de diâmetro nominal, corresponde à estrutura antiga, localizada na cota 326,40 m. As três tubulações mais recentes possuem 700 mm de diâmetro nominal e estão posicionadas em diferentes níveis de captação (cotas 328,20 m, 330,70 m e 336,00 m), para adequação às variações do nível do manancial (PMSB, 2016).

O recalque da água até a ETA ocorre por meio de três conjuntos motobomba: dois em série, funcionando simultaneamente, e um em paralelo, atuando como reserva (Figura 34 a Figura 37).

Conforme COBRAPE (2024), a captação atual foi projetada para uma vazão de 350 l/s.

Figura 34: Esquema de captação da água bruta.



Fonte: PMSB (2016).

Figura 35: Vista aérea da captação de água bruta no Rio Itajaí do Sul – 03/2025.



Fonte: Prefeitura de Rio do Sul.

Figura 36: Vista aérea da captação de água bruta no Rio Itajaí do Sul – 03/2025.



Fonte: Prefeitura de Rio do Sul.

Durante a visita técnica, em março de 2025, a engenheira responsável destacou o elevado custo de manutenção dos conjuntos motobomba atualmente instalados na captação, do tipo anfíbio. Segundo relato, para a manutenção das bombas é necessário o envio dos equipamentos à fábrica, o que implica em longos prazos de inatividade e alto custo logístico.

Assim, de modo a reduzir os custos operacionais e facilitar as intervenções de manutenção, a CASAN estudava a possibilidade de readequar o sistema de captação, substituindo os conjuntos motobomba atuais por motobombas horizontais. Como a área de implantação sofre com recorrentes inundações durante eventos de precipitação intensa, que chegam a encobrir parte da estrutura civil existente, a concepção em análise previa a instalação dos novos conjuntos motobomba em estrutura elevada.

Ainda durante a visita, constatou-se a necessidade de melhorias nas condições de conservação do local. Peças, parafusos e trechos de tubulação fora de uso estavam espalhados pelas instalações, obstruindo a circulação e o acesso à área das bombas (Figura 37).

Figura 37: Captação de água bruta no Rio Itajaí do Sul – 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Além das condições verificadas *in loco*, destaca-se a informação registrada pela COBRAPE (2024), segundo a qual “parte da laje de apoio do poço de sucção está rachada e comprometida, assim como os cantos de alguns pilares”, indicando a necessidade de intervenções estruturais para garantir a segurança e a confiabilidade da captação.

A captação abastece a ETA por meio de duas adutoras em ferro fundido dúctil (FoFo), com diâmetros de 500 mm e 350 mm. Ressalta-se que não há instrumento de

macromedição instalado na captação. A medição de vazão ocorre apenas na ETA, o que dificulta o monitoramento preciso do volume captado e eventuais perdas ao longo do sistema de adução.

7.1.3.4. Tratamento

A ETA está localizada na Rua Ernesto Feldmann, bairro Laranjeiras, nas coordenadas UTM 22S: E 634568 e N 6986396 (SIRGAS 2000), Figura 38.

Figura 38: Vista aérea da ETA Rio do Sul – 03/2025.



Fonte: Prefeitura de Rio do Sul.

Na entrada da ETA, há um ponto de interligação entre as duas adutoras de água bruta, em ferro fundido dúctil, com diâmetros de 500 mm e 350 mm. Logo após essa interligação, encontra-se instalado um macromedidor eletromagnético para controle da vazão de entrada (Figura 39). A partir desse ponto, o fluxo de água bruta é dividido entre duas unidades de tratamento, ambas do tipo convencional.

As etapas de tratamento da água na ETA de Rio do Sul incluem a coagulação, a floculação, a decantação, a filtração, a desinfecção, a fluoretação e a correção de pH.

Figura 39: ETA RIO DO SUL - Macromedidor de entrada – 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

A primeira unidade corresponde a uma ETA metálica, com aproximadamente 11 anos de operação (Figura 40 e Figura 41). Sua capacidade nominal é de 50 l/s, porém, segundo informações da engenheira responsável, atualmente opera com uma vazão de cerca de 40 l/s. Essa unidade conta com uma calha *Parshall*, três floculadores (no dia da visita, um se encontrava inoperante devido à ausência de agitador), quatro decantadores e quatro filtros. Os filtros utilizam camadas filtrantes compostas por carvão, seixo e areia.

Figura 40: ETA Rio do Sul - Vista aérea da ETA metálica – 03/2025.



Fonte: Prefeitura de Rio do Sul.

Figura 41: ETA Rio do Sul - Unidades da ETA metálica – 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

A segunda unidade, construída em concreto armado, possui, segundo a engenheira que acompanhou a visita, capacidade de tratamento de aproximadamente 340 l/s. Destaca-se, no entanto, que em outros documentos a capacidade de tratamento dessa unidade é diferente da informada. No Parecer Técnico nº 449/2024 da AGIR, são apresentadas referências ao processo judicial nº 5005203-75.2022.8.24.0054/SC, no qual em determinado momento é mencionada a capacidade de 330 l/s e, em outro, de 300 l/s (AGIR, 2024).

A dosagem de coagulante (policloreto de alumínio) é realizada por bomba peristáltica na calha Parshall da segunda unidade, construída em concreto armado (Figura 42).

Figura 42: ETA Rio do Sul - Canal de entrada – Calha Parshall e dosagem de coagulante - ETA de concreto armado – 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Em situações de alta turbidez, realiza-se também a correção do pH por meio da dosagem de barrilha. Para isso, existe uma sala no térreo equipada com dois tanques de preparo de 1.000 litros, ambos com agitadores (Figura 43).

Figura 43: ETA – correção de pH - tanques de preparo e bombas dosadoras – ETA de concreto armado – 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Durante a visita, a engenheira responsável pela ETA relatou que, ao longo dos anos, houve piora da qualidade da água do manancial e que, durante eventos de precipitação, ocorrem variações rápidas e significativas na turbidez da água bruta. Em função disso, mencionou a intenção da CASAN de implantar sensores para o monitoramento contínuo dos parâmetros da água bruta, de forma semelhante ao sistema já utilizado pela prestadora no município de Vidal Ramos, com o objetivo de otimizar o controle da dosagem de coagulantes.

Originalmente equipada com dois flocculadores, a unidade foi modificada e atualmente conta com quatro. Para otimizar o processo de coagulação-floculação, é realizada a dosagem de polímero não iônico na entrada dos flocculadores (Figura 44 e Figura 45).

Figura 44: ETA Rio do Sul: tanques de dosagem de polímero e flocculadores – 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 45: ETA Rio do Sul - flocculadores – 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Segundo a engenheira, recentemente, foi realizada a substituição das lonas (chicanas) dos decantadores (Figura 46).

Figura 46: ETA Rio do Sul - decantadores – 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

A unidade, em sua concepção original, contava com quatro filtros construídos em concreto. Em 2023, diante da deterioração da qualidade da água do manancial, sobretudo em razão das expressivas variações de turbidez observadas durante eventos de precipitação, foram implantados quatro filtros adicionais, em módulo metálico independente, cada um com capacidade de filtração de 20 l/s (Figura 47 e Figura 48). Esses novos filtros possibilitam, segundo a CASAN, a manutenção da capacidade de tratamento da ETA mesmo em situações de turbidez elevada da água do manancial. Recentemente, também foi realizada a automatização das válvulas dos filtros com instalação de atuadores elétricos.

Figura 47: ETA Rio do Sul - filtros da concepção original - 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 48: ETA Rio do Sul – filtros adicionais em módulo metálico – 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Segundo a engenheira, a principal limitação operacional da ETA de concreto atualmente é o canal de distribuição, que opera no limite quando a ETA atinge sua capacidade máxima.

A desinfecção da água é realizada por meio da aplicação de cloro gás (Figura 49).

Figura 49: ETA Rio do Sul - sala de armazenamento e cilindro de cloro gás - 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

O controle de vazão na saída do sistema de tratamento é realizado por meio de três macromedidores: um instalado na Estação de Recalque de Água Tratada 3 (ERAT 3) e dois instalados nas adutoras do Reservatório R0, sendo que um deles encontra-se em área externa, na via pública (Figura 50 a Figura 52).

Figura 50: ETA Rio do Sul - macromedidor da ERAT 3 – 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 51: ETA Rio do Sul - macromedidor da Adutora R0 – 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 52: Macromedidor ultrassônico da adutora do R0 instalado na via pública.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Na mesma edificação da casa de química da ETA, há um laboratório onde são realizadas as análises físico-químicas e biológicas para o controle da qualidade da água (Figura 53).

Figura 53: ETA Rio do Sul - Laboratório – 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Ressalta-se que a estação não dispõe de sistema para o reuso das águas provenientes das descargas de fundo e da lavagem dos decantadores, dos filtros da ETA ou de sistema para tratamento de lodo. Atualmente, o descarte desses efluentes é realizado em rede de drenagem que desagua no Rio Itajaí do Sul.

A implantação de uma unidade para tratamento de lodo já havia sido prevista no PMSB de 2012 e, inclusive, é um dos objetos da “ação de obrigação de fazer”, com pedido de antecipação de tutela de urgência de nº 5005203-75.2022.8.24.0054/SC, bem como da ação civil pública nº 5011888-35.2021.8.24.0054/SC. Em relação à ausência da unidade de tratamento de lodo, a CASAN se manifestou nos autos, alegando falta de espaço e justificando que os custos de implantação seriam elevados, considerando que no planejamento da companhia a atual estação seria desativada após a implantação de uma nova ETA em outro terreno.

Em compromisso firmado, em 14/12/2022, por meio de Termo de Audiência da Ação Civil Pública n. 5011888-35.2021.8.24.0054, a CASAN se comprometeu a concluir a construção da nova estação de tratamento de água até novembro de 2025.

Por meio desse acordo, a CASAN conseguiu a emissão da Licença Ambiental de Operação Corretiva (LAO) nº 99/2023, com validade até janeiro de 2026, junto ao Departamento de Meio Ambiente de Rio do Sul. A LAO tinha como condicionante a construção da nova ETA no prazo acordado.

7.1.3.5. Reservação

O sistema de distribuição de água de Rio do Sul, atualmente, é composto por 27 centros de reservação com capacidade total de 9.086 m³. As unidades de reservação foram implantadas em diferentes períodos e apresentam variação quanto ao material construtivo, sendo os reservatórios mais antigos em estrutura de concreto e os mais recentes em aço inox e fibra de vidro. A relação das unidades de reservação do sistema urbano de abastecimento e suas características é detalhada na Tabela 32.

Tabela 32: Relação das unidades de reservação do sistema urbano de abastecimento – 03/2025.

Centro de reservação	Nome	Localização	Bairro	Coordenadas	Material	Volume (m³)
R0	Reservatório R0	Rua Ernesto Feldmann, S/N	Laranjeiras	E 634531 N 6986420	Concreto - apoiado	500
Albertina	Reservatório Albertina	Estrada Valada Albertina	Albertina	E 637202 N 6982917	PEMD - apoiado	20
R2	Reservatório R2	Estrada da Floresta	Progresso	E 633206 N 6988836	Concreto - apoiado	1000
	Reservatório R2	Estrada da Floresta	Progresso	E 633206 N 6988836	Concreto - apoiado	500
R6	Reservatório R6A	Estrada São Bento	Progresso	E 632904 N 6989108	Concreto - apoiado	200
	Reservatório R6B	Estrada São Bento	Progresso	E 632904 N 6989108	Aço Inox - apoiado	100
R18	Reservatório R18A	Estrada São Bento	Progresso	E 631331 N 6989536	Fibra de vidro - apoiado	70
	Reservatório R18B	Estrada São Bento	Progresso	E 631331 N 6989536	Concreto - apoiado	50
	Reservatório R18C	Estrada São Bento	Progresso	E 631331 N 6989536	PRFV - apoiado	4x25
	Reservatório R18D	Estrada São Bento	Progresso	E 631331 N 6989536	PRFV - apoiado	2x20
R8	Reservatório R8	Rua Cerro Azul	Santa Rita	E 637883 N 6993244	Fibra de vidro - apoiado	3x100
R17	Reservatório R17	Rua João Krieger	Valada São Paulo	E 639404 N 6993847	PRFV - apoiado	20
R9	Reservatório R9	Rua Camboriú	Rainha	E 640587 N 6994452	PEMD - elevado	20
Efre Fronza	Reservatório Efre Fronza	Rua Luiz Fronza	Itoupava	E 636742 N 6992491	Fibra de vidro - elevado	65
SRN	Reservatório SRN	Superintendência Regional de Negócios Norte / Vale do Itajaí - SRN - BR-470, km 141	Canta Galo	E 634919 N 6990123	Aço Inox - apoiado	250
R16A	Reservatório R16A	Estrada do Redentor	Canta Galo	E 634080 N 6990834	Concreto - apoiado	100
R16B	Reservatório R16B	Estrada do Redentor	Canta Galo	E 634080 N 6990834	Fibra de vidro - elevado	60
R1	Reservatório R1	Rua Bom Retiro	Sumaré	E 633387 N 6987651	Concreto - apoiado	500
R5	Reservatório R5A	Rua Canadá	Sumaré	E 633084 N 6987094	Concreto - apoiado	100
	Reservatório R5B	Rua Canadá	Sumaré	E 633084 N 6987094	Concreto - apoiado	500
Passarinhos	Reservatório Passarinhos	Rua dos Passarinhos	Budag	E 632664 N 6987100	PRFV - apoiado	2x25
R11	Reservatório R11	Rua Vaticano	Barragem	E 630980 N 6985631	Aço Inox - elevado	200

Tabela 32: Relação das unidades de reservação do sistema urbano de abastecimento – 03/2025.(Continuação)

Centro de reservação	Nome	Localização	Bairro	Coordenadas	Material	Volume (m³)
Lot. Cedros	Reservatório Loteamento Cedros - A	Rua Isair Laguna	Barragem	E 631187 N 6985365	PRFV - apoiado	2x25
	Reservatório Loteamento Cedros - B	Rua Isair Laguna	Barragem	E 631187 N 6985365	Aço inox - apoiado	50
R12	Reservatório R12	Rua Emílio Adami	Barra do Trombudo	E 630531 N 6984778	Concreto - apoiado	200
Bela Aliança	Reservatório Bela Aliança	Rua Azaleias	Bela Aliança	E 639565 N 6991097	Aço inox - elevado	250
Lontras	Reservatório Rio Lontras	Rua Rio Congo	Bela Aliança	E 641360 N 6992209	Aço Inox - apoiado	300
Gran Park	Reservatório Gran Park	Rua Dalvir Antônio Fernandes	Bremer	E 637918 N 6990480	Fibra de vidro - apoiado	100
R7	Reservatório R7A	Rua João Naschenweng	Bremer	E 638725 N 6991183	Aço Inox - apoiado	200
	Reservatório R7B	Rua João Naschenweng	Bremer	E 638725 N 6991183	Concreto - apoiado	200
R14	Reservatório R14	Rua João Naschenweng	Bremer	E 638718 N 6990702	PEMD - elevado	2x20
R3	Reservatório R3A	Rua Mato Grosso x Rua Acadêmico Nilo Marchi	Boa Vista	E 634825 N 6988650	Concreto - apoiado	1000
	Reservatório R3B	Rua Mato Grosso x Rua Acadêmico Nilo Marchi	Boa Vista	E 634825 N 6988650	Concreto - apoiado	500
R4	Reservatório R4A	Rua Gustavo Kopp	Boa Vista	E 635286 N 6988058	Concreto - apoiado	500
	Reservatório R4B	Rua Gustavo Kopp	Boa Vista	E 635286 N 6988058	Concreto - apoiado	200
	Reservatório R4C	Rua Gustavo Kopp	Boa Vista	E 635286 N 6988058	Concreto - apoiado	150
R13	Reservatório R13A	Rua Humaitá	Boa Vista	E 635697 N 6988021	Aço Inox - apoiado	3X67
	Reservatório R13B	Rua Humaitá	Boa Vista	E 635697 N 6988021	Aço Inox - apoiado	50
Taboão	Reservatório Taboão	Rua Luís Carlos Ledra	Taboão	E 637055 N 6988178	Aço Inox - apoiado	2x150
Selesta	Reservatório Selesta	Rua Mário Machado de Oliveira	Taboão	E 637743 N 6989739	PRFV - apoiado	2x25

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA

Durante a visita aos reservatórios, o técnico da CASAN informou que o proprietário do terreno onde está instalado o reservatório R12 solicitou a transferência da unidade para outra área. Em função dessa solicitação, estava sendo avaliada a desativação do reservatório R12 e a implantação de uma nova unidade em outro local, no mesmo bairro. No entanto, não foram fornecidas informações sobre a capacidade de reserva prevista para o novo reservatório.

Quanto à adequação dos acessos, verificou-se durante as visitas que os reservatórios R8, R13 e Taboão apresentam condições inadequadas de acesso, com percursos não pavimentados e/ou com crescimento de vegetação sobre o caminho, o que dificulta o deslocamento rápido das equipes operacionais até essas unidades em situações de manutenção emergencial ou interrupções no abastecimento (Figura 54 e Figura 55).

Figura 54: Acesso não pavimentado até o R13, apresentando crescimento de vegetação sobre o caminho - em 25/03/2025.



Fonte: Acervo do CINCATARINA.

Figura 55: Acesso até o R8 sem manutenção adequada, apresentando crescimento de vegetação sobre o caminho - em 26/03/2025.



Fonte: Acervo do CINCATARINA.

No que se refere ao controle de acesso de terceiros, foram identificados problemas nos dispositivos de segurança em algumas unidades de reservação, como portões danificados ou sem cadeado, bem como cercas em mau estado de conservação ou inexistentes (Figura 56 e Figura 57).

Figura 56: Portões de acesso aos reservatórios Loteamento Cedros (esquerda) e R13 (direita) danificados – em 26/03/2025.



Fonte: Acervo do CINCATARINA.

Figura 57: Cercamento da área do R16 danificado.



Fonte: Acervo do CINCATARINA.

Em relação à conservação das estruturas, foram observados problemas de conservação em alguns dos reservatórios de concreto, os quais apresentavam pinturas deterioradas e fissuras nas estruturas, indicando a necessidade de manutenção preventiva e recuperação das superfícies para assegurar a integridade estrutural e a estanqueidade das unidades de reservação (Figura 58 e Figura 59).

Figura 58: Reservatórios de concreto R18 (esquerda) e R6 (direita)– em 25/03/2025.



Fonte: Acervo do CINCATARINA.

Figura 59: Reservatórios R1 (esquerda) e R12 (direita) em mau estado de conservação – entre 25/03/2025 e 26/03/2025.



Fonte: Acervo do CINCATARINA.

7.1.3.6. Recalque

O sistema conta com 51 unidades de recalque ativas, sendo 12 estações de Recalque de Água Tratada (ERAT) e 39 *boosters*, responsáveis por garantir a distribuição eficiente da água e a manutenção da pressão mínima na rede.

Destaca-se que, dos 39 *boosters* ativos, apenas 12 possuem motobomba reserva instalada. A existência da bomba reserva em cada *booster* é fundamental para garantir a segurança operacional e a continuidade do abastecimento em caso de falha de um equipamento, evitando interrupções no fornecimento até a substituição ou reparo. Em relação às estações elevatórias, três delas não contam com motobomba reserva instalada. Destas, destaca-se a ERAT 3, instalada no terreno da ETA e responsável por uma área extensa do município.

No sistema de Rio do Sul, cuja configuração inclui múltiplos sistemas de bombeamento em série, a disponibilidade de bombas reservas torna-se ainda mais crítica. A falha de um *booster* sem equipamento reserva pode comprometer o abastecimento de áreas significativas, além de gerar diversas ações emergenciais, que impactam negativamente a regularidade do fornecimento e dificultam a gestão operacional planejada.

A relação das unidades de recalque que integram o sistema de abastecimento urbano são listadas nas Tabela 33 a Tabela 35.

Tabela 33: Relação de *boosters* do SAA de Rio do Sul – 03/2025.

Nome	Localização	Bairro	Coordenadas	Motor	Potência (cv)	Nº de conjuntos instalados
Booster 58	Rua João Eifler	Albertina	E 634345 N 6985764	WEG	5	1
Booster 59	Rua João Eifler	Albertina	E 634442 N 6985601	WEG	3	1
Booster Albertina 1	Estrada Valada Albertina	Albertina	E 634687 N 6983565	WEG	3	2
Booster Albertina 2	Estrada Valada Albertina	Albertina	E 636004 N 6982882	WEG	2	2
Booster 29	Rua Luiz Demarchi	Barra do Trombudo	E 629022 N 6984430	WEG	2	1
Booster 61	Rua José Demarch	Barra do Trombudo	E 629473 N 6984790	WEG/NOVA	10	2
Booster 79	Rua Patrício Noveleto	Barra do Trombudo	E 630075 N 6983338	WEG	3	1
Booster 12	Rua Emílio Adami	Barragem	E 630307 N 6985313	WEG	15	2
Booster 69	Rua Descanso	Barragem	E 630834 N 6986186	WEG	10	1
Booster 70	Rua Santo Nolli	Barragem	E 630833 N 6985486	WEG	5	1
Booster 9	Rua Vaticano	Barragem	E 630933 N 6986197	WEG	10	1
Booster Colina	Rua Laureci Rosa dos Santos	Barragem	E 631733 N 6986221	WEG	1,5	1
Booster 36	Alameda Ernesto Michelson	Bela Aliança	E 640519 N 6991837	WEG	5	1
Booster 41	Rua Alfredo Swarowsky	Bela Aliança	E 639599 N 6991730	WEG	3	1
Booster 42	Estrada Braço Bela Aliança	Bela Aliança	E 640883 N 6990953	WEG	2	1
Booster 66	Rua Luiz Froehner	Bela Aliança	E 641052 N 6992803	WEG	7,5	1
Booster 33 (em ativação)¹	Estrada Quintino	Bremer	E 638276 N 6990688	Nova	2	2
Booster 33 (Atual)²	Estrada Quintino	Bremer	E 638276 N 6990688	WEG	2	1
Booster 47	Rua Ferdinando Jahn	Bremer	E 637830 N 6990747	WEG	1,5	1
Booster 48	Estrada Blumenau	Bremer	E 638394 N 6991519	WEG	10	1
Booster 56	Rua Ferdinando Jahn	Bremer	E 637809 N 6991264	WEG	5	1
Booster 60	Rua João Naschenweng	Bremer	E 638697 N 6991576	WEG	5	1
Booster Armin Odebrecht	Rua Armin Odebrecht	Budag	E 632425 N 6987328	WEG	2	2
Booster 44	Rua Victor Konder	Canoas	E 633348 N 6988790	Sem informação		1
Booster 30	Rua Oscar Stey	Fundo Canoas	E 631431 N 6990684	WEG	5	1
Booster 75	Rua Augusto Perfoli	Fundo Canoas	E 632457 N 6990383	WEG	3	1
Booster 25	Rua Expedicionário Aleandro Stédile	Itoupava	E 636611 N 6991964	WEG	15	2

Tabela 33: Relação de *boosters* do SAA de Rio do Sul – 03/2025.(Continuação)

Nome	Localização	Bairro	Coordenadas	Motor	Potência (cv)	Nº de conjuntos instalados
Booster 5	Alameda Aristiliano Ramos	Jardim América	E 635930 N 6989735	WEG	20	2
Booster 38	Rua Guanabara (Condomínio Serena)	Laranjeiras	E 635101 N 6986973	WEG	2	1
Booster 6	BR 470	Santa Rita	E 638497 N 6992543	WEG	15	2
Booster 14	Rua Pastor Gerhold Hobus	Sumaré	E 633644 N 6987914	WEG	30	2
Booster 31	Rua Canadá	Sumaré	E 633085 N 6987102	WEG	2	1
Booster André Largura	Rua André Largura	Taboão	E 637406 N 6990502	WEG	2	1
Booster Cachoeira	Estrada Geral Cachoeira	Taboão	E 637850 N 6987686	WEG	3	1
Booster Clube do Cavalo	Rua João Ledra	Taboão	E 637858 N 6985615	Nova	3	2
Booster João Ledra	Rua João Ledra	Taboão	E 637307 N 6986866	Nova	5	2
Booster Selestá	Rua Selestá Fronza	Taboão	E 637518 N 6989804	WEG	2	1
Booster Taboão	Rua Leonardo Fronza Stolf	Taboão	E 637359 N 6988204	WEG	12,5	2
Booster 17³	Rua João Krieger	Valada São Paulo	E 639399 N 6993370	WEG	5	1
Booster 67	Rua Prefeito A Soldateli	Valada São Paulo	E 636698 N 6996727	WEG	3	1

¹ Unidade ainda não está operando, aguardando a ligação da CELESC. ² Unidade será desativada. ³ Equipamento será substituído pela ERAT 17.
 Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Tabela 34: Relação das ERATs do SAA de Rio do Sul – 03/2025.

Nome	Localização	Bairro	Coordenadas	Reservatório	Motor	Potência (cv)	Nº de conjuntos instalados
ERAT 2	Rua Bom Retiro	Sumaré	E 633398 N 6987659	R1 -500 m³	WEG	30	2
ERAT 3	Rua Ernesto Feldmann, S/N	Laranjeiras	E 634531 N 6986420	Tanque de contato	WEG	175	1
ERAT 4	Estrada da Floresta	Progresso	E 633216 N 6988833	R2 - 500/1000 m³	WEG	50	2
ERAT Gran Park	Rua Rosa Koerich Nienkötter	Bremer	E 637985 N 6991194	Fibra de vidro 50 m³	WEG	20	1
ERAT 7	Rua João Naschenweng	Bremer	E 638703 N 6991163	R7	Nova	12,5	2
ERAT 11	Estrada São Bento	Progresso	E 632904 N 6989108	R6 - 200 m³	WEG	30/20	2
ERAT 13	Rua Gustavo Kopp	Boa Vista	E 635279 N 6988077	R4 - 500/200/150 m³	Nova	20	2
ERAT R3	Rua Mato Grosso x Rua Acadêmico Nilo Marchi	Boa Vista	E 634833 N 6988642	R3 – 1000+500	Mega Bombas	30	1
ERAT 15	Rua Câmara Júnior	Pamplona	E 632119 N 6987952	Concreto - 5 m³	WEG	10	2
ERAT 16A	Estrada do Redentor	Canta Galo	E 633978 N 6990176	Fibra de vidro 30 m³	WEG	15	1
ERAT 16B	Estrada do Redentor	Canta Galo	E 633978 N 6990176	Fibra de vidro 30 m³	WEG	20	2
ERAT 17¹	Rua João Krieger	Valada São Paulo	E 639399 N 6993370	Fibra de vidro 30 m³	WEG	15	2
ERAT Altos da Albertina	SC-350	Albertina	E 633585 N 6984831	Fibra de vidro 30 m³	WEG	20	2

¹ Equipamento substituirá o *booster* 17.

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

No que se refere às condições físicas das unidades, observou-se que parte dos *boosters* e estações apresenta deficiências quanto ao controle de acesso de terceiros. Embora a maioria das unidades possua dispositivos que restringem o acesso não autorizado, algumas apresentam portões danificados e cercas em mau estado de conservação ou inexistentes, conforme ilustrado nas Figura 60 e Figura 61.

Figura 60: Cercamento danificado no *booster* 6 (esquerda) e no *booster* 14 (direita) - em 26/03/2025.



Fonte: Acervo do CINCATARINA.

Figura 61: Ausência de portão no *booster* 5 - em 26/03/2025.



Fonte: Acervo do CINCATARINA.

Em relação à conservação das estruturas, verificou-se, em diversas unidades, a presença de sujeira e de peças ou materiais dispostos de forma inadequada, além de outros problemas estruturais, como pintura danificada, fissuras, buracos e portas oxidadas. Alguns desses problemas são ilustrados por meio das Figura 62 a Figura 64.

Figura 62: *Booster 6* - Estrutura em mau estado de conservação e limpeza - em 26/03/2025.



Fonte: Acervo do CINCATARINA.

Figura 63: Má conservação das unidades de recalque – ERAT 03 (esquerda) e ERAT 16 (direita) entre 25/03/2025 e 26/03/2025.



Fonte: Acervo do CINCATARINA.

Figura 64: *Booster 56* - Abrigo metálico danificado e base inclinada devido a recalque do solo - em 25/03/2025.



Fonte: Acervo do CINCATARINA.

Ainda no que se refere à estrutura civil dessas unidades, verificou-se que diversos *boosters* do sistema foram instalados sobre bases construídas com blocos de rocha, as quais, em função da vibração dos equipamentos, sofreram descolamento, comprometendo a estabilidade dessas bases, conforme ilustrado na Figura 65.

Figura 65: Problemas nas bases construídas com blocos de rocha - *Booster 9* (esquerda) e *booster 75* (direita) – entre 25/03/2025 e 26/03/2025.



Fonte: Acervo do CINCATARINA.

Além disso, foram identificados vazamentos em algumas unidades de recalque, decorrentes do desgaste de válvulas e bombas, bem como de falhas na vedação das conexões (Figura 66 e Figura 67).

Figura 66: Vazamento em válvula do *booster* 14 – em 26/03/2025.



Fonte: Acervo do CINCATARINA.

Figura 67: Vazamentos no *booster* 6 - em 25/03/2025.

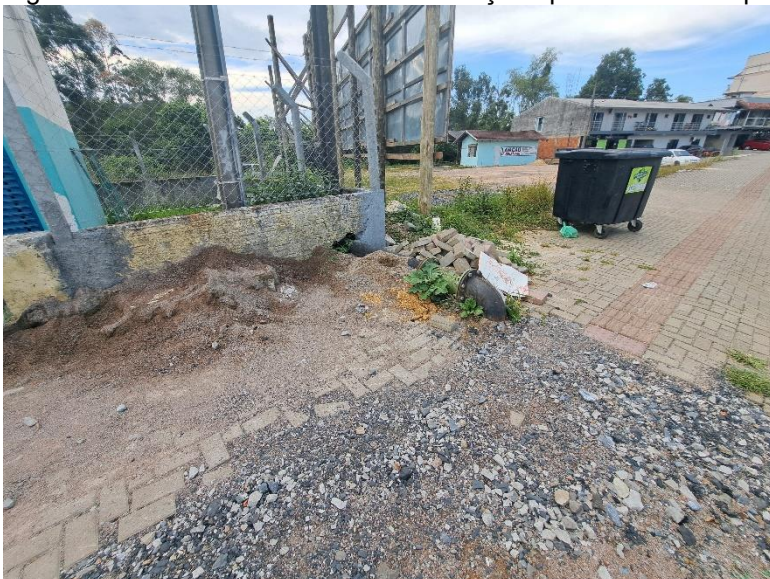


Fonte: Acervo do CINCATARINA.

Por fim, durante a visita técnica, foi verificado que um trecho de uma tubulação ligada ao *booster* 5 encontra-se instalado sobre parte do passeio, condição que o torna

suscetível à interferência de terceiros e representa risco à segurança de pedestres (Figura 68).

Figura 68: *Booster 05* - Trecho de tubulação aparente sobre o passeio - em 26/03/2025.



Fonte: Acervo do CINCATARINA.

7.1.3.7. Rede de distribuição de água

Conforme informações disponibilizadas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SINISA), no ano de 2023, o SAA de Rio do Sul contava com uma extensão de 339,54 km de redes de distribuição de água (BRASIL, 2025). Destaca-se, no entanto, que esse é o mesmo valor informado para o ano de 2021, conforme dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) (BRASIL, 2022), apesar de, entre 2021 e 2023, terem sido registradas 655 novas ligações.

O cadastro de rede fornecido pela prestadora de serviços encontra-se desatualizado, sem indicação da data da última atualização. Ao analisar o material disponibilizado, verificou-se que diversas vias já atendidas pelo SAA, com rede de distribuição implantada, não estão contempladas no cadastro.

Além disso, o cadastro disponibilizado apresenta apenas o traçado das redes, sem informações sobre diâmetro e material dos trechos. Dessa forma, não foi possível realizar uma análise completa do sistema de distribuição e de eventuais problemas de subdimensionamento, o que compromete a identificação de setores prioritários para substituição de rede.

Com base nos dados de 2021, quando a extensão total da rede era de 339,54 km e existiam 20.721 ligações, obtém-se uma média de 16,69 m de rede por ligação. Mantendo-se essa proporção e considerando o acréscimo de 655 novas ligações até 2023, estima-se que a extensão total da rede naquele ano seria de aproximadamente 350,47 km, valor superior ao informado oficialmente ao SINISA, reforçando a hipótese de que os dados de extensão não foram atualizados.

7.1.3.8. Ligações, economias e micromedição

O SAA de Rio do Sul possuía 21.002 ligações¹⁰ e 30.133 economias¹¹ em dezembro de 2023. A Tabela 35 apresenta a evolução do número de ligações e economias, por categoria, de 2022 a 2023.

Tabela 35: Evolução do número de ligações e economias, por categoria, de 2022 a 2023.

Categoria	2022		2023	
	Ligações	Economias	Ligações	Economias
Residencial	18.934	26.067	19.183	26.431
Comercial	1.368	3.128	1.391	3.156
Pública	249	339	253	343
Industrial	170	197	175	203
Total	20.721	29.731	21.002	30.133

Fonte: Adaptada de CASAN (2024).

Para a avaliação do padrão de consumo de água, foram utilizados os histogramas de consumo dos anos 2022 e 2023. A Tabela 36 apresenta a porcentagem de economias, por faixa de consumo em cada categoria, com base nos anos supracitados.

Tabela 36: Percentual médio de ligações por faixa de consumo nos anos de 2022 e 2023.

Faixa de Consumo	Residenciais	Comerciais	Industriais	Públicas
Até 10 m³	50,52%	62,07%	54,42%	58,66%
De 11 a 25 m³	41,38%	30,20%	45,58%	41,34%
De 26 a 50 m³	6,18%			
Maior que 50 m³	1,92%	7,73%		
Total	100%	100%	100%	100%

Fonte: Elaborado a partir de CASAN (2024).

¹⁰ Ligação: É a interligação da rede pública de abastecimento de água com o ponto de entrega de água na unidade consumidora. Uma edificação com várias unidades autônomas de consumo pode ter apenas uma ligação de água e várias economias.

¹¹ Economia: Imóvel ou subdivisão de imóvel, perfeitamente identificável para efeito de cadastro comercial, caracterizada como unidade autônoma de consumo para abastecimento de água, categorizada conforme o uso em: residencial, comercial, pública ou industrial.

A Tabela 37 apresenta o consumo médio mensal por categoria e a proporção de consumo de cada categoria em relação ao consumo total.

Tabela 37: Consumo médio mensal e valores percentuais por categoria de economia.

	Residenciais	Comerciais	Industriais	Públicas	Totais
Média de consumo por economia (m³)	14,77	18,23	21,96	35,03	15,30
Percentual de consumo total	88,22%	7,82%	1,20%	2,76%	100,00%

Fonte: Elaborado a partir de CASAN (2024).

A CASAN informou ao SINISA que o índice de micromedição¹² do SAA de Rio do Sul, em 2023, era de 100% (BRASIL, 2025). No entanto, considerando as informações disponibilizadas em 2024 sobre o parque de hidrômetros (Tabela 38), observa-se que o número total de ligações com hidrômetros é inferior ao número total de ligações registradas em 2022 (20.721) e 2023 (21.002), resultando em índice de micromedição inferior ao informado ao SINISA.

Quanto à idade do parque de hidrômetros, a prestadora disponibilizou apenas informações agregadas por faixa de consumo. Como os valores apresentados correspondem a médias dentro de cada faixa, não é possível avaliar com precisão a idade individual dos equipamentos, o que dificulta a identificação de hidrômetros com idade avançada e que deveriam ter sua substituição priorizada.

Considerando as informações disponibilizadas, verifica-se que a maior parte dos hidrômetros apresenta idade superior a cinco anos, concentrados principalmente nas faixas de 1 a 25 m³, em destaque na Tabela 38.

Tabela 38: Idade dos hidrômetros por faixa de consumo.

Faixa de consumo (m³)	Ligações	Idade hidrômetros	m³ medido ao mês
>3200	1	4,7	4.029
1601-3.200	2	4,8	5.111
801-1.600	8	3,8	7.927
401-800	30	2,8	16.732
201-400	87	3,4	25.263
101-200	136	4,1	18.825
51-100	308	4,1	21.035
26-50	1.282	4,8	42.610
16-25	3.839	5,5	74.545
11-15	5.158	5,9	66.025
9-10	2.486	6	23.632

¹² A micromedição é a medida detalhada do consumo de água das residências ou estabelecimentos, utilizando um hidrômetro.

Tabela 38: Idade dos hidrômetros por faixa de consumo.(Continuação)

Faixa de consumo (m³)	Ligações	Idade hidrômetros	m³ medido ao mês
9-10	2.486	6	23.632
7-8	2.330	6,3	17.506
5-6	1.953	6,3	10.832
3-4	1.408	6,1	4.969
1-2	691	5,2	1.161
<1	348	4,2	177
Hidrômetro parado	160	4	0
Sem medição	2	0,1	0
Total	20.229	5,7	340.379

Fonte: CASAN (2024).

De acordo com Nielsen *et al.* (2003), a eficácia dos medidores velocimétricos decresce com o tempo de uso. Na literatura, geralmente se recomenda que os hidrômetros, especialmente os velocímetros, sejam substituídos a cada cinco anos. A Portaria INMETRO nº 155/2022, por sua vez, prevê que “os medidores em uso devem ser submetidos à verificação subsequente, em intervalo não superior a 7 (sete) anos, contados a partir do ano de sua instalação” (INMETRO, 2022).

Considerando que a relação de hidrômetros disponibilizada não contempla supostamente todos os hidrômetros instalados, identifica-se a necessidade de uma revisão no cadastro de hidrômetros do sistema de abastecimento. Além disso, recomenda-se a implantação de uma rotina sistemática de acompanhamento, manutenção e substituição dos micromedidores, com priorização para os grandes consumidores. Essas ações devem ser executadas de forma contínua e planejada, com o objetivo de manter o parque de hidrômetros operando dentro de parâmetros adequados, assegurando a acurácia da medição e contribuindo para a redução das perdas por submedição e perdas de faturamento.

7.1.3.9. Índice de atendimento

A CASAN informou ao SNIS, no ano de 2022, e ao SINISA, no ano de 2023, que 100% da população total do município, urbana e rural, era atendida pelo SAA (BRASIL, 2023, 2025). Entretanto, essa informação não pôde ser validada com base no cadastro técnico fornecido, uma vez que o material está desatualizado e, inclusive, indica a inexistência de redes de distribuição em algumas vias localizadas dentro do próprio perímetro urbano.

Durante a reunião comunitária e por meio das respostas ao questionário de contribuição, que será apresentado no item 7.1.3.15, foram apresentadas sugestões sobre a necessidade de ampliação da rede de abastecimento para atendimento de áreas rurais do município, o que evidencia que a cobertura do sistema não é integral, como informado pela CASAN ao SNIS e SINISA.

Ademais, de acordo com dados do Censo de 2022, Rio do Sul tinha 27.416 domicílios particulares permanentes ocupados naquele ano, sendo 25.704 em situação urbana e 1.712 em situação rural. Considerando que no mesmo ano a CASAN informou o atendimento de 26.067 economias residenciais, tem-se que cerca de 95%¹³ dos domicílios permanentes do município eram atendidos em 2022.

Assumindo que o índice de atendimento urbano era de 100% em 2022, o número de domicílios rurais com acesso ao SAA seria de apenas 363, o que representa 21% dos domicílios permanentes localizados na área rural naquele ano.

Com base nas informações acima, tem-se que a população urbana atendida foi de 67.639 habitantes, conforme dados do Censo 2022. Considerando a taxa média de ocupação de 2,75 habitantes por domicílio na área rural, estima-se uma população atendida na área rural de 997 pessoas. Dessa forma, a população total atendida em 2022 foi de 68.636 habitantes, o que corresponde a 94,56% da população do município naquele ano.

7.1.3.10. Qualidade

A Portaria de Consolidação MS nº 5 de 2017- Anexo XX, alterada pela Portaria GM/MS nº 888/2021 e Portaria nº 2.472/2021, é atualmente o documento que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, conforme o total da população abastecida e o tipo de manancial superficial ou subterrâneo.

¹³ Destaca-se que os dados do Censo 2022 têm como referência o mês de julho daquele ano, enquanto os dados de economias informados pela CASAN referem-se ao mês de dezembro. Portanto, considerando que houve aumento no número de economias entre esses dois períodos, é provável que o percentual de atendimento calculado seja ligeiramente superior ao valor real. Adicionalmente, para o cálculo apresentado, foram considerados apenas os domicílios particulares permanentes ocupados, desconsiderando a existência de economias em domicílios de uso ocasional ou vagos. Caso esses domicílios também fossem incluídos na análise, o percentual de atendimento estimado seria de aproximadamente 86%.

Com base nas informações coletadas durante a visita ao SAA de Rio do Sul, os parâmetros turbidez, cor, pH, cloro residual e fluoreto são analisados a cada 2 horas pelos operadores da ETA.

Por meio dos dados de controle mensal do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano - VIGIAGUA (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2025), foram elaboradas as Tabela 39 e Tabela 40, que apresentam os resultados do monitoramento do parâmetro turbidez, em amostras de água pós-filtração, na ETA do SAA urbano de Rio do Sul em 2024.

Tabela 39: Resultados do monitoramento do parâmetro turbidez pós-filtração na ETA do SAA urbano de Rio do Sul em 2024.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Número de amostras analisadas	3.241	2.865	3.279	3.189	3.324	3.223	3.191	3.170	3.038	3.292	3.189	3.312
Número de dados <= 0,3 uT	11	70	15	70	192	1.364	331	1.349	1.857	2.332	2.188	1.968
Número de dados > 0,3 uT e <= 0,5 uT	1.198	1.230	1.386	1.874	1.475	936	986	1.326	902	707	874	877
Número de dados > 0,5 uT e <= 1,0 uT	1.738	1.246	1.468	1.032	1.204	543	1259	356	214	171	104	375
Número de dados > 1,0 uT	294	319	410	213	453	380	615	139	65	82	23	92
Percentil 95	1,26	1,36	1,37	1,1	1,73	1,84	2,75	0,94	0,72	0,7	0,5	0,86

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE - VIGIAGUA (2025).

Tabela 40: Percentual de amostras de água pós-filtração por faixa de concentração de turbidez na ETA do SAA urbano de Rio do Sul em 2024.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
% dados <= 0,5 uT	37,30	45,38	42,73	60,96	50,15	71,36	41,27	84,38	90,82	92,31	96,02	85,90
% de dados > 0,5 uT e <= 1,0 uT	53,63	43,49	44,77	32,36	36,22	16,85	39,45	11,23	7,04	5,19	3,26	11,32
% de dados > 1,0 uT	9,07	11,13	12,50	6,68	13,63	11,79	19,27	4,38	2,14	2,49	0,72	2,78

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE - VIGIAGUA (2025).

A portaria de potabilidade prevê, em seu art. 28, que, para complementação às exigências relativas aos indicadores microbiológicos, devem ser observados limites de turbidez para água pós unidade de filtração ou pré-cloração. Para sistemas com filtração rápida, como é o caso em Rio do Sul, o Anexo II da Portaria estabelece que:

- Pelo menos 95% das amostras mensais devem apresentar turbidez igual ou inferior a 0,5 uT;
- Nenhuma amostra pode ultrapassar 1,0 uT.

Com base nos dados apresentados na Tabela 40, verifica-se que em 11 dos 12 meses monitorados, o percentil 95 de turbidez ficou acima de 0,5 uT, descumprindo o limite estabelecido pela norma. A exceção foi o mês de novembro de 2024, quando

95% das amostras apresentaram turbidez inferior ou igual a 0,5 uT. Além disso, em todos os meses analisados foram registradas amostras com turbidez superior a 1,0 uT, o que supera o limite máximo permitido pela Portaria.

É relevante destacar que, ao longo de 2024, a CASAN realizou o monitoramento de (oo)cistos de *Cryptosporidium* e *Giardia* em 10 dos 12 meses, e não foi detectada a presença desses parasitas na água bruta captada, o que contribui positivamente para a avaliação da segurança microbiológica da água.

Apesar disso, os resultados não conformes com os padrões de turbidez estabelecidos para águas pós-filtração refletem falhas operacionais no sistema de tratamento da ETA do SAA Urbano, indicando a necessidade de reavaliação dos processos e ajustes nas etapas de coagulação, decantação e filtração, bem como no controle operacional e na automação do sistema.

Ainda por meio dos dados de controle mensal do VIGIAGUA (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2025), foram elaboradas as Tabela 41 e Tabela 42, que apresentam a síntese dos dados de monitoramento na estação de tratamento de água e no sistema de distribuição do ano de 2024. Já a Tabela 43 traz informações complementares sobre as amostras monitoradas mensalmente no sistema de distribuição que apresentaram valores fora do padrão da Portaria de Consolidação nº5/2017 – Anexo XX.

Tabela 41: Síntese dos resultados do monitoramento da saída ETA do SAA Urbano de Rio do Sul no ano de 2024.

Local	Parâmetro		Jan/24	Fev/24	Mar/24	Abr/24	Mai/24	Jun/24	Jul/24	Ago/24	Set/24	Out/24	Nov/24	Dez/24
Saída do Tratamento	Turbidez	Quantidade de análises realizadas	726	644	738	714	744	726	746	748	725	735	724	745
		Percentil 95 (uT)	1,74	1,53	1,88	1,31	2,08	2,27	3,25	1,25	1,01	0,97	0,88	1,18
	Cor Aparente	Quantidade de análises realizadas	726	644	738	714	744	726	746	748	725	735	724	745
		Fora do Padrão	2	0	4	0	1	1	3	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0,28	0,00	0,54	0,00	0,13	0,14	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	pH	Quantidade de análises realizadas	726	726	726	726	726	726	726	726	726	726	726	726
	Fluoreto (Portaria nº 5/2017 MS)	Quantidade de análises realizadas	726	644	738	714	744	726	745	748	725	735	723	745
		Fora do Padrão	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Fluoreto (Portaria SES nº 421 de 13 de maio de 2016)	Quantidade de análises realizadas	726	644	738	714	744	726	745	748	725	735	723	745
		Fora do Padrão	60	93	66	64	32	32	45	28	44	43	22	27
		% Fora do Padrão	8,26	14,44	8,94	8,96	4,30	4,41	6,04	3,74	6,07	5,85	3,04	3,62
	Cloro Residual	Quantidade de análises realizadas	726	644	738	714	744	726	746	748	724	735	724	745
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		% Fora do Padrão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27
	Coliformes Totais	Quantidade de análises realizadas	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Escherichia Coli	Quantidade de análises realizadas	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE - VIGIAGUA (2025).

Tabela 42: Síntese dos resultados do monitoramento no sistema de distribuição do SAA Urbano de Rio do Sul no ano de 2024.

Local	Parâmetro		Jan/24	Fev/24	Mar/24	Abr/24	Mai/24	Jun/24	Jul/24	Ago/24	Set/24	Out/24	Nov/24	Dez/24
Distribuição	Turbidez	Quantidade de análises realizadas	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
		Fora do Padrão	5	6	5	5	6	5	12	4	1	3	5	5
		% Fora do Padrão	6,67	8,00	6,67	6,67	8,00	6,67	16,00	5,33	1,33	4,00	6,67	6,67
	Cor Aparente	Quantidade de análises realizadas	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
		Fora do Padrão	3	5	2	3	2	2	10	3	1	3	4	1
		% Fora do Padrão	4,00	6,67	2,67	4,00	2,67	2,67	13,33	4,00	1,33	4,00	5,33	1,33
	Cloro Residual	Quantidade de análises realizadas	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
		% Fora do Padrão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,67	0,00	0,00	0,00
	Coliformes Totais	Quantidade de análises realizadas	75	75	75	75	75	75	75	8	75	75	75	75
		Fora do Padrão	0	0	4	1	0	2	0	1	0	0	1	2
		% Fora do Padrão	0,00	0,00	5,33	1,33	0,00	2,67	0,00	12,50	0,00	0,00	1,33	2,67
	Escherichia coli	Quantidade de análises realizadas	75	75	75	75	75	75	75	8	75	75	75	75
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE - VIGIAGUA (2025).

Tabela 43: Controle mensal das amostras fora do padrão no sistema de distribuição em 2024.

Mês de referência	Data da coleta	Parâmetro	Área	Endereço	Resultado	Providência do controle
9	03/09/2024	Cloro Residual Livre (mg/L)	Santana	Rua Visconde de Cairu, 60	5,1	Descarga de rede
9	17/09/2024	Cloro Residual Livre (mg/L)	Budag	Rua Curt Schroeder, 90	0,1	Descarga de cavalete
3	19/03/2024	Coliformes totais	Santana	R. Washington, Luiz, 110	Presente	Descarga de rede
3	20/03/2024	Coliformes totais	Budag	R. Artur Siewerdt, s/n	Presente	Descarga de rede
3	21/03/2024	Coliformes totais	Rainha	Rod. BR 470, KM 131, 615	Presente	Descarga de rede
3	21/03/2024	Coliformes totais	Taboão	R. Germano C. Fronza, 49	Presente	Descarga de rede
6	12/06/2024	Coliformes totais	Itoupava	Rua dos Vereadores, 5800	Presente	Descarga de rede e cavalete
6	24/06/2024	Coliformes totais	Itoupava	Rua dos Vereadores, 4198	Presente	Descarga de rede e cavalete
8	07/08/2024	Coliformes totais	Canta Galo	Rua Jacó Finardi, 1550	Presente	Descarga de rede
11	13/11/2024	Coliformes totais	Canoas	Rua D. Pedro II, 985	Presente	Descarga de cavalete
12	09/12/2024	Coliformes totais	Fundo Canoas	Rua Papa João XVIII, s/n	Presente	Descarga de cavalete
12	09/12/2024	Coliformes totais	Boa Vista	Rua Chapecó, s/n	Presente	Descarga de rede
1	10/01/2024	Cor (uH)	Fundo Canoas	Rua Papa João XXIII, s/n	18	Descarga de cavalete
1	18/01/2024	Cor (uH)	Santana	Rua Washington Luiz, 110	20	Descarga de cavalete
1	22/01/2024	Cor (uH)	Itoupava	Rua dos Vereadores, 4198	17	Descarga de cavalete
2	05/02/2024	Cor (uH)	Laranjeiras	R. Anitápolis, 44	20	Descarga de cavalete
2	05/02/2024	Cor (uH)	Boa Vista	R. Ladeira Porto Velho, 32	27	Descarga de cavalete
2	06/02/2024	Cor (uH)	Pamplona	R. Sassafrás, 33	34	Descarga de cavalete
2	14/02/2024	Cor (uH)	Fundo Canoas	R. Papa João XXIII, s/n	22	Descarga de cavalete
2	22/02/2024	Cor (uH)	Centro	R. Pref. Eugênio Schneider, 160	43	Descarga de cavalete
3	18/03/2024	Cor (uH)	Boa Vista	R. Adolfo Buhr, 418	18	Descarga de cavalete
3	21/03/2024	Cor (uH)	Taboão	R. Germano C. Fronza, 49	18	Descarga de cavalete
6	12/06/2024	Cor (uH)	Itoupava	Rua dos Vereadores, 5800	26	Descarga de rede e cavalete
6	24/06/2024	Cor (uH)	Itoupava	Rua dos Vereadores, 4198	51	Descarga de rede e cavalete
7	02/07/2024	Cor (uH)	Pamplona	R. Sassafrás, 33	26	Descarga de rede
7	03/07/2024	Cor (uH)	Albertina	Rod. SC 350, 5364	18	Descarga de cavalete
7	03/07/2024	Cor (uH)	Budag	R. Curt Schroeder, 90	17	Descarga de cavalete
7	08/07/2024	Cor (uH)	Boa Vista	R. Chapecó, s/n	24	Descarga de cavalete
7	15/07/2024	Cor (uH)	Boa Vista	R. Adolfo Buhr, 418	20	Descarga de cavalete

Tabela 44: Controle mensal das amostras fora do padrão no sistema de distribuição em 2024. (Continuação)

Mês de referência	Data da coleta	Parâmetro	Área	Endereço	Resultado	Providência do controle
7	17/07/2024	Cor (uH)	Laranjeiras	R. XV de Novembro, s/n	71	Descarga de cavalete
7	18/07/2024	Cor (uH)	Centro	Al. Aristiliano Ramos, 576	22	Descarga de rede
7	18/07/2024	Cor (uH)	Centro	R. Pref. Eugênio Schneider, 160	28	Descarga de cavalete
7	22/07/2024	Cor (uH)	Centro	R. Coelho Neto, 27	54	Descarga de cavalete
7	25/07/2024	Cor (uH)	Canta Galo	R. Walter Rossenq, 156	23	Descarga de cavalete
8	07/08/2024	Cor (uH)	Canta Galo	R. Jacó Finardi, 1550	23	Descarga de cavalete
8	12/08/2024	Cor (uH)	Centro	R. São João, 180	22	Descarga de cavalete
8	12/08/2024	Cor (uH)	Boa Vista	R. Chapecó, s/n	80	Descarga de cavalete
9	04/09/2024	Cor (uH)	Canta Galo	Rua Jacó Finardi, 1550	20	Descarga de rede
10	08/10/2024	Cor (uH)	Rainha	Estrada Willand Kuert, s/n	22	Descarga de rede
10	14/10/2024	Cor (uH)	Boa Vista	Rua Chapecó, s/n	22	Descarga de rede
10	23/10/2024	Cor (uH)	Boa Vista	Rua Adolfo Burh, 418	29	Descarga de rede
11	04/11/2024	Cor (uH)	Canta Galo	Rua Jacó Finardi, 1550	17	Descarga de cavalete
11	08/11/2024	Cor (uH)	Canta Galo	Rod. BR-470, KM 141, 7383	19	Descarga de cavalete
11	13/11/2024	Cor (uH)	Rainha	Rua Amábilio Testone, s/n	32	Descarga de cavalete
11	21/11/2024	Cor (uH)	Laranjeiras	Rua Emília Medeiros, 233	382	Descarga de cavalete
12	13/12/2024	Cor (uH)	Centro	Rua Coelho Neto, 27	31	Descarga de cavalete
1	03/01/2024	Turbidez (uT)	Canta Galo	Rua Jacó Finardi, 1550	6	Descarga de cavalete
1	10/01/2024	Turbidez (uT)	Fundo Canoas	Rua Papa João XXIII, s/n	8,9	Descarga de cavalete
1	11/01/2024	Turbidez (uT)	Budag	Rua Gov. Jorge Lacerda, 455	6	Descarga de cavalete
1	18/01/2024	Turbidez (uT)	Santana	Rua Washington Luiz, 110	6,3	Descarga de cavalete
1	22/01/2024	Turbidez (uT)	Itoupava	Rua dos Vereadores, 4198	7,6	Descarga de cavalete
2	05/02/2024	Turbidez (uT)	Laranjeiras	R. Anitápolis, 44	9,9	Descarga de cavalete
2	05/02/2024	Turbidez (uT)	Boa Vista	R. Ladeira Porto Velho, 32	16	Descarga de cavalete
2	06/02/2024	Turbidez (uT)	Pamplona	R. Sassafrás, 33	15	Descarga de cavalete
2	12/02/2024	Turbidez (uT)	Rainha	Rua Amábilio Testone, s/n	9,3	Descarga de cavalete
2	14/02/2024	Turbidez (uT)	Fundo Canoas	R. Papa João XXIII, s/n	9,7	Descarga de cavalete
2	22/02/2024	Turbidez (uT)	Centro	R. Pref. Eugênio Schneider, 160	17	Descarga de cavalete
3	04/03/2024	Turbidez (uT)	Boa Vista	R. Ladeira Porto Velho, 32	5,4	Descarga de cavalete

Tabela 45: Controle mensal das amostras fora do padrão no sistema de distribuição em 2024. (Continuação)

Mês de referência	Data da coleta	Parâmetro	Área	Endereço	Resultado	Providência do controle
3	18/03/2024	Turbidez (uT)	Boa Vista	R. Adolfo Buhr, 418	7,1	Descarga de cavalete
3	19/03/2024	Turbidez (uT)	Barragem	R. Germano Sandri, 110	8,2	Descarga de cavalete
3	19/03/2024	Turbidez (uT)	Barragem	Estr. da Madeira	12	Descarga de cavalete
3	19/03/2024	Turbidez (uT)	Santana	R. Washington Luis, 110	5,1	Descarga de cavalete
6	05/06/2024	Turbidez (uT)	Canta Galo	R. Jacó Finardi, 1550	5,6	Descarga de cavalete
6	10/06/2024	Turbidez (uT)	Boa Vista	R. Chapecó, s/n	6,3	Descarga de cavalete
6	11/06/2024	Turbidez (uT)	Laranjeiras	R. XV de Novembro, 790	5,3	Descarga de rede
6	12/06/2024	Turbidez (uT)	Itoupava	Rua dos Vereadores, 5800	12	Descarga de rede e cavalete
6	24/06/2024	Turbidez (uT)	Itoupava	Rua dos Vereadores, 4198	28	Descarga de cavalete e rede
7	02/07/2024	Turbidez (uT)	Pamplona	R. Sassafrás, 33	9,7	Descarga de rede
7	02/07/2024	Turbidez (uT)	Taboão	Est. Blumenau, 2330	5,6	Descarga de cavalete
7	02/07/2024	Turbidez (uT)	Pamplona	R. Sassafrás, 33	9,7	Descarga de rede
7	02/07/2024	Turbidez (uT)	Taboão	Est. Blumenau, 2330	5,6	Descarga de cavalete
7	03/07/2024	Turbidez (uT)	Albertina	Rod. SC 350, 5364	8	Descarga de cavalete
7	03/07/2024	Turbidez (uT)	Budag	R. Curt Schroeder, 90	7	Descarga de rede
7	03/07/2024	Turbidez (uT)	Canta Galo	R. Jacó Finardi, 1550	5,6	Descarga de cavalete
7	08/07/2024	Turbidez (uT)	Boa Vista	R. Chapecó, s/n	7,1	Descarga de rede
7	15/07/2024	Turbidez (uT)	Boa Vista	R. Adolfo Buhr, 418	6,9	Descarga de cavalete
7	17/07/2024	Turbidez (uT)	Laranjeiras	R. XV de Novembro, s/n	30	Descarga de rede
7	18/07/2024	Turbidez (uT)	Centro	Al. Aristiliano Ramos, 576	7,7	Descarga de rede
7	18/07/2024	Turbidez (uT)	Centro	R. Pref. Eugênio Schneider, 160	12	Descarga de rede
7	22/07/2024	Turbidez (uT)	Centro	R. Coelho Neto, 27	50	Descarga de cavalete
7	25/07/2024	Turbidez (uT)	Canta Galo	R. Walter Rossenq, 156	11	Descarga de cavalete
8	07/08/2024	Turbidez (uT)	Canta Galo	R. Jacó Finardi, 1550	11	Descarga de cavalete
8	08/08/2024	Turbidez (uT)	Sumaré	R. Rui Barbosa, 502	7,5	Descarga de cavalete
8	12/08/2024	Turbidez (uT)	Centro	R. São João, 180	15	Descarga de cavalete
8	12/08/2024	Turbidez (uT)	Boa Vista	R. Chapecó, s/n	23	Descarga de cavalete
9	04/09/2024	Turbidez (uT)	Canta Galo	Rua Jacó Finardi, 1550	5,9	Descarga de rede
10	08/10/2024	Turbidez (uT)	Rainha	Estrada Williard Kuert, s/n	6,5	Descarga no cavalete

Tabela 46: Controle mensal das amostras fora do padrão no sistema de distribuição em 2024. (Continuação)

Mês de referência	Data da coleta	Parâmetro	Área	Endereço	Resultado	Providência do controle
10	14/10/2024	Turbidez (uT)	Boa Vista	Rua Chapecó, s/n	8,3	Descarga no cavalete
10	23/10/2024	Turbidez (uT)	Boa Vista	Rua Adolfo Burh, 418	5,4	Descarga no cavalete
11	04/11/2024	Turbidez (uT)	Canta Galo	Rua Jacó Finardi, 1550	10	Descarga de cavalete
11	08/11/2024	Turbidez (uT)	Canta Galo	Rod. BR - 470, KM 141, 7383	9,7	Descarga de cavalete
11	13/11/2024	Turbidez (uT)	Laranjeiras	Rua Emília Medeiros, 233	260	Descarga de cavalete
11	13/11/2024	Turbidez (uT)	Rainha	Rua Amábilio Testone, s/n	15	Descarga de cavalete
11	21/11/2024	Turbidez (uT)	Taboão	Rua Germano C. Fronza, 49	6,4	Descarga de cavalete
12	02/12/2024	Turbidez (uT)	Canta Galo	Rua Jacó Finardi, 1550	5,5	Descarga de rede
12	03/12/2024	Turbidez (uT)	Valada São Paulo	Rua Pref. Luis A. Soldatelli, 4682	6,6	Descarga de cavalete
12	09/12/2024	Turbidez (uT)	Fundo Canoas	Rua Papa João XVIII, s/n	5,1	Descarga de cavalete
12	13/12/2024	Turbidez (uT)	Centro	Rua Coelho Neto, 27	12	Descarga de cavalete
12	19/12/2024	Turbidez (uT)	Laranjeiras	Rua Emília de Medeiros, 233	7,5	Descarga de cavalete

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE - VIGIAGUA (2025).

Em relação a qualidade da água na saída do tratamento, foram verificadas alterações recorrentes para o parâmetro fluoreto. Considerando os limites estabelecidos pela Portaria SES nº 421, de 13 de maio de 2016, vigente à época das coletas, verificou-se que, em todos os meses de 2024, houve desconformidades nas concentrações de fluoreto na saída da ETA. Destaca-se o mês de fevereiro, quando cerca de 14% das amostras analisadas na saída da ETA apresentaram valores fora do intervalo determinado pela Portaria SES. Esses resultados destacam a necessidade de revisão e melhoria dos procedimentos de dosagem de flúor na ETA. Quanto aos demais parâmetros analisados pela prestadora, foram observadas apenas algumas alterações pontuais.

No monitoramento do sistema de distribuição, em relação ao número de amostras, verifica-se um problema no mês de agosto, quando foi informada a realização de apenas oito análises de coliformes totais e *Escherichia coli*. De acordo com a Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, que estabelece o número mínimo de amostras mensais para o controle da qualidade da água em sistemas de abastecimento, considerando a população estimada para 2024 na ETA (aproximadamente 70.000 habitantes), deveriam ter sido coletadas no mínimo 60 amostras.

Com relação aos resultados do monitoramento do sistema de distribuição, foram identificadas alterações recorrentes para o parâmetro turbidez e cor aparente em alguns pontos amostrais, e pontuais para os parâmetros cloro residual livre e coliformes totais.

Quanto às alterações identificadas nos parâmetros turbidez e cor, é necessária a realização de uma investigação detalhada nos pontos de coleta que apresentaram variações dos padrões em meses subsequentes, sobretudo nos seguintes locais: “Rua Jacó Finardi, nº 1550 – Bairro Canta Galo” e “Rua Chapecó, s/n – Bairro Boa Vista”. No primeiro ponto, foram identificadas desconformidades no parâmetro turbidez em sete dos doze meses monitorados, enquanto no segundo ponto, ocorreram desconformidades em três dos doze meses.

7.1.3.11. Qualidade da água – questionário de contribuição

Entre julho de 2024 e janeiro de 2025, foi disponibilizado à população um questionário de contribuição com o objetivo de compreender as formas de acesso à

água pelos moradores de Rio do Sul e permitir a avaliação dos serviços prestados pela CASAN no Sistema de Abastecimento de Água (SAA). Dos 265 participantes, 258 declararam ter acesso ao serviço de abastecimento de água fornecido pela CASAN.

No que se refere à percepção da qualidade da água, 56,20% dos participantes avaliaram-na como boa ou muito boa, 32,20% como regular e 11,60% a classificaram como ruim ou muito ruim.

Aos participantes que avaliaram a qualidade como regular, ruim ou muito ruim foi solicitado que identificassem os problemas percebidos, podendo selecionar mais de uma entre as seguintes opções:

- coloração da água – amarelada ou escura;
- odor da água;
- presença de sólidos/material particulado em água incolor;
- coloração branca da água.

As respostas obtidas estão sintetizadas na Tabela 47.

Tabela 47: Questionário de contribuição - Resposta dos participantes que indicaram a qualidade da água como regular, ruim e muito ruim.

Qual o problema na qualidade da água entregue em sua residência?	Nº de respostas
Água incolor com presença de sólidos/material particulado;	8
Água incolor com presença de sólidos/material particulado e odor da água;	1
Coloração da água - água branca;	40
Coloração da água - água branca e água incolor com presença de sólidos/material particulado;	2
Coloração da água - água branca e coloração da água - água amarelada ou escura;	1
Coloração da água - água branca e odor da água;	3
Coloração da água - água branca, odor da água e coloração da água- água amarelada ou escura;	1
Coloração da água - água amarelada ou escura;	23
Coloração da água - água amarelada ou escura e água incolor com presença de sólidos/material particulado;	4
Coloração da água - água amarelada ou escura e coloração da água - água branca;	6
Coloração da água - água amarelada ou escura e odor da água;	2
Coloração da água - água amarelada ou escura, odor da água e água incolor com presença de sólidos/material particulado;	1
Coloração da água - água amarelada ou escura, odor da água e coloração da água - água branca;	1
Odor da água;	10
Odor da água, coloração da água - água branca;	8

Tabela 47: Questionário de contribuição - Resposta dos participantes que indicaram a qualidade da água como regular, ruim e muito ruim. (Continuação)

Qual o problema na qualidade da água entregue em sua residência?	Nº de respostas
Odor da água, coloração da água - água branca e água incolor com presença de sólidos/material particulado;	1
Odor da água, coloração da água - água amarelada ou escura e água incolor com presença de sólidos/material particulado;	1
Total	113

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Destaca-se que 35% dos 113 participantes apontaram a coloração branca da água como o único problema percebido. Esse tipo de ocorrência geralmente está associado à presença de microbolhas de ar, que surgem em função de pressão elevada na rede de distribuição. Essa condição é temporária, a aparência esbranquiçada desaparece espontaneamente em poucos segundos quando a água é deixada em repouso, não apresentando risco à saúde.

Considerando também os casos em que a coloração branca foi mencionada em combinação com outros fatores, esse aspecto foi relatado por aproximadamente 56% dos participantes. Apesar do pequeno número de participantes, esse resultado evidencia a necessidade de uma campanha de comunicação voltada à população, com o objetivo de esclarecer situações como essa, diferenciando alterações inofensivas daquelas que indicam problemas reais de qualidade.

Além disso, foram registrados relatos de água com coloração amarelada ou escura, odor e presença de material particulado, que podem estar relacionados a oscilações nos processos de tratamento, intervenções na rede de distribuição ou às más condições dos ramais e reservatórios domiciliares. Tais ocorrências demandam ações de monitoramento complementar, tanto na esfera operacional quanto no atendimento ao usuário, com o objetivo de identificar suas causas e viabilizar os ajustes necessários no SAA.

7.1.3.12. Receitas Despesas e Resultados

A Política Nacional de Saneamento Básico, em seu art. 2º, estabelece a eficiência e a sustentabilidade econômica como princípios fundamentais para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico. Dessa forma, o serviço de abastecimento de água potável deve ser realizado de modo a evitar custos indevidos para o titular do serviço, para o prestador ou para a população.

A Tabela 48, apresenta um resumo das despesas de 2022 e 2023, fornecido pela CASAN, referentes à prestação do serviço de abastecimento de água em Rio do Sul.

Tabela 48: Despesas referentes à prestação do serviço de abastecimento de água em Rio do Sul nos anos de 2022 e 2023.

Tipo de despesa	2022	2023
Despesas de pessoal (R\$)	10.633.395,56	10.984.405,42
Despesas de material (R\$)	2.784.059,81	3.944.412,49
Serviços de terceiros (R\$)	7.807.823,73	7.195.088,53
Despesas gerais (R\$)	5.265.128,74	6.003.634,72
Depreciações, provisões e amortizações (R\$)	1.968.120,02	2.485.942,39
Despesas financeiras (R\$)	2.771.623,26	4.562.801,14
Despesas fiscais tributárias e provisões (R\$)	1.126.487,57	438.242,65
Despesas não operacionais (R\$)	1.953,33	22.390,10
Impostos de renda e contribuição social diferidos (R\$)	-123.375,02	31.478,35
Total (R\$)	32.235.217,00	35.668.395,79

Fonte: CASAN (2024).

Na Tabela 49, são apresentados dados referentes às despesas e receitas da prestação de serviço de abastecimento de água, fornecidos pela CASAN, para os anos de 2022 e de 2023. Verifica-se por meio da tabela que a arrecadação do serviço prestado foi capaz de cobrir os custos operacionais e administrativos nos dois anos avaliados, apresentando fluxo de caixa positivo.

Tabela 49: Dados de despesas e receitas da prestação de serviço de abastecimento de água para os anos de 2022 e de 2023.

Ano	Despesa (R\$)	Receitas (R\$)	Saldo (R\$)
2022	32.235.217,00	34.075.746,57	1.840.529,57
2023	35.668.395,79	39.313.438,10	3.645.042,31

Fonte: CASAN (2024).

7.1.3.13. Quadro de pessoal, manutenção e controle operacional

Segundo informações repassadas pela prestadora dos serviços de abastecimento de água, há 40 funcionários lotados na agência de Rio do Sul para atendimento das demandas operacionais.

As demais demandas vinculadas à prestação do serviço no município são prestadas por estrutura técnico administrativa compartilhada, por meio de profissionais locados na Matriz e na Superintendência de Negócios Norte/Vale.

A Tabela 50 apresenta a relação de veículos e equipamentos utilizados pela equipe local para a realização dos serviços de rotina. Os demais serviços utilizam veículos da frota compartilhada.

Tabela 50: Relação de Veículos e Equipamentos – Agência de Rio do Sul – 2024.

Veículo	Quantidade
Furgão	2
Passeio	2
Pickup	6
Carroceria Basculante	2
Guindaste hidráulico	1
Valetador	1

Fonte: CASAN (2024).

7.1.3.14. Política Tarifária e Regulação

A regulação dos serviços de saneamento é realizada, desde 2023, pela Agência Intermunicipal de Regulação de Serviços Públicos (AGIR), conforme Lei Municipal nº 6.464, de 27 de abril de 2023, que autorizou o ingresso do município neste Consórcio.

A metodologia de cobrança da CASAN estabelece uma Tarifa Fixa de Disponibilidade de Infraestrutura (TFDI), que visa a remuneração pela disponibilização da infraestrutura, e uma tarifa progressiva, aplicada de acordo com o consumo medido. Na Tabela 51, estão as categorias e faixas tarifárias vigentes a partir de março de 2025.

Tabela 51: Política Tarifária para o SAA urbano - a partir de 03/2025.

Categoria	TFDI (R\$/mês)	Faixa	Consumo (m³)	Água (R\$/m³)
RESIDENCIAL (SOCIAL)	8,52	1	até 10	0,57
		2	11 a 25	4,05
		3	26 a 50	18,88
		4	maior que 50	23,76
RESIDENCIAL	45,72	1	até 10	3,04
		2	11 a 25	14,12
		3	26 a 50	18,88
		4	maior que 50	23,76
COMERCIAL	45,72	1	até 10	6,72
		2	11 a 50	18,88
		3	maior que 50	23,76

Tabela 51: Política Tarifária para o SAA urbano - a partir de 03/2025.(Continuação)

Categoria	TFDI (R\$/mês)	Faixa	Consumo (m³)	Água (R\$/m³)
COMERCIAL	45,72	1	até 10	6,72
		2	11 a 50	18,88
		3	maior que 50	23,76
MICRO E PEQUENO COMÉRCIO	45,72	1	até 10	4,74
		2	maior que 10	18,88
INDUSTRIAL	45,72	1	até 10	6,72
		2	maior que 10	18,88
PÚBLICA	45,72	1	até 10	6,72
		2	maior que 10	18,88
PÚBLICA ESPECIAL	13,71	1	até 10	2,01
		2	maior que 10	5,66

Fonte: CASAN (2025).

7.1.3.15. Questionário de contribuição

Conforme mencionado no item 7.1.3.11, entre julho de 2024 e janeiro de 2025, foi disponibilizado à população um questionário de contribuição com o objetivo de compreender as formas de acesso à água pelos moradores de Rio do Sul e permitir a avaliação dos serviços prestados pela CASAN no Sistema de Abastecimento de Água (SAA).

O questionário recebeu 258 participações de usuários que informaram ter acesso ao SAA Urbano gerido pela CASAN. Desses, 256 eram atendidos exclusivamente pela CASAN e dois utilizavam os serviços da companhia, mas também possuíam solução própria (como poço, ponteira, nascente etc.). Os resultados obtidos são apresentados na sequência. Em relação ao atendimento às reclamações, 46,90% dos participantes avaliaram esse serviço como "muito bom" ou "bom", enquanto 31,00% o consideraram "regular" e 22,10% dos participantes classificaram o serviço como "ruim" ou "muito ruim".

Questionados quanto à satisfação em relação ao serviço de leitura de consumo (hidrômetro/medidor), emissão de fatura e acesso à fatura, 69,40% dos participantes consideraram o serviço "muito bom" ou "bom", e 21,30% o avaliaram como "regular" e 9,30% dos participantes o classificaram como "ruim" ou "muito ruim".

Em relação à regularidade e continuidade no abastecimento, os participantes foram questionados quanto a ocorrência de falta de água na sua residência nos

últimos 6 meses, 61,20% dos participantes informaram que houve falta de água, enquanto 38,80% não observaram falta de água.

Entre os resultados do questionário, constatou-se que 94,90% dos participantes que relataram falta de água, indicaram possuir reservatórios em suas residências. Essa informação é relevante, pois a falta de água é percebida mais rapidamente em residências sem sistema de armazenamento, já que, em interrupções curtas, os reservatórios geralmente garantem o abastecimento contínuo.

Quanto à frequência das interrupções no abastecimento, mais da metade dos participantes indicou pelo menos quatro eventos de falta de água nos últimos seis meses. Os resultados dessa questão são apresentados por meio da Tabela 52.

Tabela 52: Respostas em relação à frequência das interrupções no abastecimento de água nos últimos 6 meses.

Quantas vezes faltou água na sua residência nos últimos 6 (seis) meses?	nº de respostas	%
Sete ou mais vezes	43	27,2
Quatro a seis vezes	40	25,3
Três vezes	37	23,4
Duas vezes	27	17,1
Uma vez	11	7,0
Total Geral	158	100

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Para aqueles que indicaram frequência superior a sete vezes, foram solicitadas informações complementares sobre a frequência desses eventos. As respostas são apresentadas na Tabela 53.

Tabela 53: Respostas em relação à frequência das interrupções no abastecimento de água nos últimos 6 meses para aqueles que indicaram mais de sete eventos de falta de água.

Com que frequência há falta de água em sua residência?	nº de respostas	%
Todos os dias (durante a maior parte do dia)	3	6,98
Todos os dias (durante algumas horas)	3	6,98
Duas vezes ou três vezes por semana	10	23,26
Uma vez por semana	11	25,58
A cada 15 dias	9	20,93
Uma vez por mês	7	16,28
Total Geral	43	100,00

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Na Tabela 54, são indicadas as vias com maior frequência de falta de água segundo os participantes do questionário de contribuição.

Tabela 54: Localização das vias com maior frequência de falta de água segundo os participantes do questionário.

Frequência	Rua/Avenida
Todos os dias (durante a maior parte do dia)	Travessa Otto klug, Bela Aliança
	Alfredo Schwaroski, Bela Aliança
	Rua Ari Ledra, Santana
Todos os dias (durante algumas horas)	Rua Visconde de Mauá, Centro
	Rua Professor João Conrado Stoll, Sumaré
	Rua Pastor Gerhold Hobus, Sumaré
Duas vezes ou três vezes por semana	Rua Palestina, Barragem
	Rua Caetano Faletti, Bela Aliança
	Rua Caetano Faletti, Bela Aliança
	Rua Rio Ganges, Bela Aliança
	Rua Júlio Schlupp, Bela Aliança
	Rua Emílio Wutzow, Santa Galo
	Rua Expedicionário Giuseppe Valle, Santa Galo
	Rua João Hoffman, Fundo Canoas
	Rua Políbio Pinheiro, Taboão
	Rua não informada, Valada São Paulo
Uma vez por semana	Rua Roberto Pinheiro, Bela Aliança
	Beco OM, Bela Aliança
	Rua Válter Fontana, Boa Vista
	Rua Floriano Possamai, Centro
	Estrada Boa Esperança, Fundo Canoas
	Rua João Hoffmann, Fundo Canoas
	Rua Peroba, Pamplona
	Rua Nicolau da Rocha, Taboão
	Rua João Ledra, Taboão
	Rua Braço Rossetti, Valada São Paulo
A cada 15 dias	Rua Otilie Bremer, Albertina
	Rua Patrício Noveletto, Barra do Trombudo
	Rua Décio Giovane Schlatter, Barragem
	Rua Poeta Drummond, Santa Galo
	Rua Câmara Júnior, Pamplona
	Rua Chile, Sumaré
	Rua Nicolau da Rocha, Taboão
	Rua Nicolau da Rocha, Taboão
	Rua Príncipe, Taboão
	Rua Isair Laguna, Barragem
Uma vez por mês	Rua Alfredo Swarowsky, Bela Aliança
	Rua Humaitá, Boa Vista
	Rua Prefeito Wenceslau Borini, Santa Galo
	Rua Augusto Munzfeld, Fundo Canoas
	Rua Candido Nasato, Pamplona
	Rua Canadá, Sumaré

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Também foi avaliado, entre os participantes que enfrentam falta de água ao menos uma vez por mês, se costumam receber avisos da CASAN sobre essas interrupções. A maioria (83,70%) disse que não recebeu nenhum tipo de notificação, enquanto apenas 16,30% afirmaram terem sido informados.

Os participantes do questionário também foram questionados sobre a ocorrência de vazamentos na rua onde residem nos últimos seis meses, 96 (37,25%) relataram a ocorrência de vazamentos em suas ruas.

Considerando que a comunicação de vazamentos pela população à prestadora de serviços é fundamental para a rápida identificação das ocorrências e para a minimização das interrupções no abastecimento e das perdas de água, os participantes foram questionados se haviam comunicado os vazamentos à CASAN. Como resultado, 70,80% afirmaram ter realizado a comunicação, 18,80% disseram não ter comunicado o vazamento, e 10,40% declararam não saber como fazê-lo.

Em relação à satisfação geral com os serviços de abastecimento de água prestados pela CASAN, 88,66% dos participantes informaram estar satisfeitos, 9,28% parcialmente satisfeitos e apenas 2,06% disseram estar insatisfeitos.

É importante destacar que os dados da pesquisa não possuem representatividade estatística e, portanto, não refletem necessariamente a opinião de toda a população de Rio do Sul acerca dos serviços prestados pela CASAN.

7.1.3.16. Demandas atuais

A Tabela 55 apresenta informações operacionais do Sistema Integrado de Rio do Sul (SIA Rio do Sul), referentes ao período de 01/2022 até 12/2023, com base no histórico de dados disponibilizado pela CASAN, por meio de ofício-resposta enviado ao município (Anexo 01).

Tabela 55: Informações operacionais do SIA Rio do Sul nos anos 2022 e 2023.

	Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Volume Captado mensal (m³)	2022	875.805	806.146	889.252	844.762	876.411	827.897	862.363	866.340	846.580	878.974	863.431	892.629	10.330.590
	2023	888.754	804.692	862.507	902.496	888.293	844.869	863.717	863.040	878.731	891.312	896.136	937.700	10.522.247
Tempo de operação da captação no mês (h/mês);	2022	740	672	743,89	720	737	714	720,68	741	718,6	741	719,78	744	8711,95
	2023	703	644	744	714	742	714	744	744	720	744	718	744	8675
Volume Produzido mensal – ETA (m³)	2022	837.975	766.632	849.602	811.115	836.171	784.519	824.971	826.844	806.534	836.571	824.648	850.011	9.855.593
	2023	851.409	779.704	824.813	862.613	848.936	805.474	820.380	824.887	834.288	630.428	862.633	902.877	9.848.442
Volume de perdas no tratamento/consumo ETA (m³)	2022	336.817	277.967	378.126	315.513	370.363	308.170	352.634	344.475	321.175	365.758	341.127	336.585	4.048.710
	2023	366.775	283.406	361.026	359.651	379.438	318.599	375.721	344.107	341.625	176.191	368.400	323.782	3.998.721
Volume Especial (m³)	2022	50	50	50	50	0	50	50	50	50	0	0	50	450
	2023	0	0	0	50	50	0	50	0	0	0	0	0	150
Volume Exportado mensal – Aurora (m³)	2022	17.826	14.195	14.177	15.124	17.525	18.476	19.676	20.469	19.850	20.849	20.481	17.984	216.632
	2023	21.778	17.185	19.688	18.049	19.259	16.015	18.341	18.616	18.850	9.761	19.657	17.927	215.126
Volume Exportado mensal – Agrônômica (m³)	2022	28.549	30.466	29.111	27.679	28.850	25.293	28.301	28.523	31.891	28.949	28.811	29.513	345.936
	2023	29.610	26.896	29.278	19.163	20.061	19.330	21.578	23.702	23.702	23.732	23.712	23.705	284.469
Volume Exportado mensal – Lontras (m³)	2022	81.583	75.949	81.825	82.271	74.795	73.763	75.513	76.088	69.467	71.539	74.365	77.949	915.107
	2023	75.174	71.363	73.310	73.187	75.510	79.179	74.621	74.621	78.812	61.868	68.457	83.378	889.480
Volume Exportado mensal – Laurentino (m³)	2022	23.650	18.675	21.759	29.375	23.364	23.365	23.364	26.645	25.121	24.594	24.534	23.164	287.610
	2023	21.250	19.758	23.070	21.370	22.486	23.081	24.885	22.271	28.095	24.819	28.559	35.020	294.664
Volume Exportado mensal – Serra São Miguel/ Ibirama (m³)	2022	5.100	5.100	5.100	5.100	5.100	5.100	5.100	5.300	5.100	-	-	-	46.100
	2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.279	6.296	-	13.575
Volume Operacional (m³)	2022	410	240	715	280	355	1.420	348	180	330	235	201	162	4.876
	2023	0	63	0	50	40	56	20	0	80	1.195	1.355	1.484	4.343
Volume disponibilizado mensal – Rio do Sul (m³)	2022	837.515	766.342	848.837	810.785	835.816	783.049	824.573	826.614	806.154	836.336	824.447	849.799	9.850.267
	2023	851.409	779.641	824.813	862.513	848.846	805.418	820.310	824.887	834.208	629.233	861.278	901.393	9.843.949
Volume Micromedido – Rio do Sul (m³)	2022	328.543	331.066	306.460	319.467	303.540	314.637	309.655	314.283	323.831	308.022	322.147	347.006	3.828.657
	2023	315.823	341.478	302.726	345.322	313.888	320.948	291.250	323.473	327.914	239.839	256.585	351.169	3.730.415
Volume Estimado pela média – Rio do Sul (m³)	2022	1.853	1.907	2.982	1.539	1.408	2.439	2.059	1.265	1.704	1.573	1.998	1.741	22.468
	2023	1.962	2.425	2.959	5.871	5.884	3.984	3.837	1.721	1.592	44.638	58.409	4.790	138.072
Volume Criticado (m³)	2022	20.547	18.024	17.379	21.356	17.379	19.345	15.430	16.131	14.819	16.625	12.982	17.598	207.615
	2023	20.999	19.555	15.715	25.771	18.204	28.266	13.914	18.097	15.210	93.023	95.909	66.412	431.075
Volume de Perdas Físicas e Aparentes do Sistema (m³)	2022	336.817	277.967	378.126	315.253	370.363	308.170	352.634	344.475	321.175	365.758	341.159	336.629	4.048.526
	2023	366.806	283.478	361.106	359.723	379.565	318.732	375.852	344.196	341.690	176.079	368.411	323.829	3.999.467
Índice de atendimento urbano – Rio do Sul (%)	2022	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	2023	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: CASAN (2024).

A Tabela 56 apresenta a síntese dos dados operacionais repassados pela CASAN. Destaca-se que o valor informado pela prestadora para o volume de perdas de água no tratamento (Tabela 55) apresenta inconsistências. Além de ser bastante elevado (aproximadamente 40%), o valor não é coerente com os demais dados informados, inviabilizando o balanço hídrico.

Diante disso, procedeu-se à correção do volume de perdas de água no tratamento, considerando como referência a diferença entre o volume captado e o volume produzido.

Tabela 56: Dados operacionais no SAA Urbano Rio do Sul em 2022 e 2023.

Parâmetros	2022	2023
Volume captado anual – total (m³)	10.330.590	10.522.247
Vazão média captada (l/s)	329,39	336,93
Período de funcionamento diário da ETA (h/dia)	23,87	23,77
Volume de perdas no tratamento (m³)	474.997,00	673.805,00
Volume produzido total (m³)	9.855.593	9.848.442
Vazão média do sistema (l/s)	314,24	315,35
Volume operacional anual (m³)	4.876	4.343
Volume exportado anual (m³)	1.811.385	1.697.314
Volume especial (m³)	450	150
Volume disponibilizado para consumo anual - Rio do Sul (m³)	8.044.208	8.151.128
Volume micromedido anual - Rio do Sul (m³)	3.828.657	3.730.415
Volume criticado anual – Rio do Sul (m³)	207.615	431.075
Volume utilizado anual - Rio do Sul (m³)	4.036.722	4.161.640
Volume de perdas na distribuição – Rio do Sul (m³)	4.002.610	3.985.145
Índice de perdas de processo e operacional (%)	4,65	6,44
Índice Perdas na distribuição Rio do Sul (%)	40,63	40,48

Fonte: Elaborado a partir de CASAN (2024).

7.1.3.16.1. Captação e tratamento

A Portaria SDS nº 765/2020, que outorga o direito de uso da captação do Rio Itajaí do Sul, autoriza a retirada de uma vazão máxima de 340 l/s, com validade até 2030. Conforme se observa por meio da Tabela 56, as vazões captadas respeitaram o limite estabelecido pela outorga. No entanto, observa-se que a vazão de 2023 (336,93 l/s) encontra-se bastante próxima ao valor máximo permitido, o que reforça a necessidade de ações voltadas à redução de perdas na distribuição, a fim de garantir a continuidade do abastecimento dentro dos limites de outorga.

Em função da proximidade do limite atual, eventualmente deverá ser realizado pedido de revisão dos valores outorgados junto à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e da Economia Verde (SEMAE/SC).

Conforme informações fornecidas pela CASAN, os módulos de tratamento têm capacidade para processar 390 l/s, o que indicaria, em princípio, que o sistema está adequadamente dimensionado para atender às demandas atuais. Observa-se, entretanto, que, conforme apresentado no item 7.1.3.10, em 11 dos 12 meses monitorados o percentil 95 de turbidez na saída dos filtros superou 0,5 uT, em desacordo com o limite estabelecido pela portaria de potabilidade. Tal resultado evidencia a necessidade de reavaliação dos processos e de ajustes nas etapas de coagulação, decantação e filtração, bem como no controle operacional e na automação do sistema. Além disso, torna-se necessário reavaliar se a ETA possui condições de operar na vazão de projeto considerando a atual qualidade da água do Rio Itajaí do Sul.

Adicionalmente, a engenheira que acompanhou a visita técnica apontou que, atualmente, a principal limitação operacional da ETA de concreto é o canal de distribuição, que opera no limite quando a estação atinge sua capacidade máxima. Há, portanto, a necessidade de avaliar alternativas para ampliação ou construção de um novo canal, de modo a aumentar a vazão de água transportada até os floculadores.

7.1.3.16.2. Consumo médio per capita

A partir das informações da Tabela 56 e da população atendida, apresentada no item 7.1.3.9, foram calculados o consumo médio per capita efetivo¹⁴ e o consumo médio per capita demandado¹⁵ pela população de Rio do Sul (Tabela 57). Os valores de consumo médio efetivo per capita nos anos de 2022 e 2023 - 161,13 l/hab.dia e 163,68 l/hab.dia, respectivamente - estão bastante próximos ao valor registrado pelo SINISA para o ano de 2023, que foi de 165,57 l/hab.dia (BRASIL, 2025).

¹⁴ O consumo per capita efetivo é calculado pela divisão do volume micromedido pela população atendida, não considerando o volume de perdas na distribuição.

¹⁵ O consumo per capita demandado é calculado pela divisão do volume de água disponibilizado pela população atendida, incluindo, portanto, o volume de perdas na distribuição.

Tabela 57: Consumo per capita no SAA Urbano Rio do Sul em 2022 e 2023.

Parâmetros	2022	2023
População atendida estimada	68.636	69.657
Consumo médio per capita efetivo (l/hab.dia)	161,13	163,68
Índice Perdas na distribuição (%)	40,63	40,48
Consumo médio per capita demandado (l/hab.dia)	271,42	275,02

Fonte: Elaborado a partir de CASAN (2024).

7.1.3.16.3. Perdas na distribuição

A Tabela 58 apresenta os índices de perdas na distribuição registrados no SAA de Rio do Sul nos anos de 2022 e 2023.

Tabela 58: Perdas na distribuição no SAA Urbano Rio do Sul em 2022 e 2023.

Parâmetros	2022	2023
Volume produzido - Rio do Sul (m³)	9.855.593	9.848.442
Volume de Perdas Físicas e Aparentes do Sistema (m³)	4.002.610	3.985.145
Número de ligações totais – SAA Rio do Sul	20.721	21.002
Índice de perdas de água na distribuição - Rio do Sul (%)¹	40,63	40,48
Índice de perdas de água na distribuição por ligação- Rio do Sul (l/lig/dia)	534,04	523,37

¹Para o cálculo do índice de perdas por ligação, a Norma de Referência Ana Nº 9/2024 prevê a média do número de ligações do ano de interesse e do ano anterior. Dessa forma, para o cálculo do índice relativo a 2022, o dado de 2021 foi obtido a partir das informações disponibilizadas pelo SNIS.

Fonte: Elaborado a partir de CASAN (2024) e BRASIL (2022).

O índice de perdas observado no município em 2023 foi de 40,48%, superior ao valor médio observado no estado, que foi de 35,30% no mesmo período, conforme dados do SINISA (BRASIL, 2025). Quanto às perdas por ligação, observam-se valores bastante elevados, acima de 500 l/lig/dia.

É importante destacar que essas perdas, além de representarem um risco para o abastecimento, podem comprometer o acesso do município a recursos públicos federais. De acordo com a Portaria MCID nº 788, de 1º de agosto de 2024, para que o município possa acessar recursos da União, os indicadores de perdas devem apresentar valores iguais ou inferiores a:

I - 35% e 303 litros/ligação/dia, até 2025;

II - 30% e 263 litros/ligação/dia para os anos de 2026 a 2032; e

III - 25% e 216 litros/ligação/dia a partir do ano de 2033 (BRASIL, 2024).

7.1.3.16.4. Reservação

Para avaliação da reservação mínima necessária para o município de Rio do Sul, estimou-se a demanda de água nos dias de maior consumo de 2022 e 2023, aplicando um fator $K1 = 1,2$ sobre a média de consumo diária. Adotou-se, no entanto, este fator apenas sobre o consumo utilizado, considerando que as perdas se mantiveram constantes, já que em momentos de grande consumo a redução nas pressões diminui as perdas do sistema, não havendo incremento do volume de perdas em função do aumento de consumo. Considerou-se, ainda, uma reservação mínima de $1/3$ do volume diário de consumo.

O sistema de distribuição possui atualmente 27 centros de reservação, com capacidade total de 9.086 m^3 . Observa-se que a reservação existente teria sido capaz de garantir reservação mínima no SAA nos anos de 2022 e 2023 (Tabela 59).

Tabela 59: Demanda de reservação para o SAA Urbano Rio do Sul em 2022 e 2023.

Parâmetros	2022	2023
Volume utilizado Anual – Rio do Sul (m^3)	4.036.722	4.161.640
Volume de perdas na distribuição – Rio do Sul (m^3)	4.002.610	3.985.145
Reservação mínima - Rio do Sul (m^3)	6.947	7.146

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA a partir de CASAN (2024).

7.1.3.17. Projetos e estudos desenvolvidos para melhorias operacionais e ampliações dos sistemas

Em consulta à CASAN acerca da “existência de projetos ou estudos desenvolvidos para melhorias operacionais e ampliações dos sistemas, ainda não implantados e com cronograma físico-financeiro definido”, foram informadas as informações abaixo:

Factível no curto prazo (3 anos)

- SAA Bela Aliança / Matador / Rainha (estudo prévio) - Nova Linha de Recalque Virgem (LRV) partindo do *Booster* 41 para abastecimento do

- novo reservatório de 250 m³. Adutora saindo do reservatório até cruzamento com Rua Alfredo Swaroski. Avaliar necessidade de reforço de rede ao longo da Rua Alfredo Swarosky, Rua Gustavo Hasse e Julio Scchupp. Rever necessidade do *Booster* 42 (Braço Bela Aliança) e *Booster* 36 (Rua Ernesto Michelson);
- SAA Rio Lontras (estudo prévio) - Nova LRV partindo do *Booster* 66 para abastecimento do novo reservatório de 300 m³ (atualmente opera como jusante). Verificar posição e condições de operação das VRPs, se necessário, substituir; SAA Reservatório SRN / Canta Galo / Valadas (estudo prévio) - Nova adutora saindo da SRN até cruzamento com a Rua Pref. Wenceslau Borini. Existe a possibilidade para abastecimento das valadas.

Factível no médio prazo (5 anos):

- SAA Estrada Blumenau / R7 / Lontras (estudo existente) - Nova concepção definida recentemente para todo o sistema ser abastecido a partir do R7 (Santa Mônica); SAA Santa Rita / Valada São Paulo (estudo prévio) - Será abastecido a partir do R7 e ERAT 17, mas a concepção final não foi definida. São necessárias obras de rede ao longo da Rua Pref. Adelar Soldateli e Rua João Marchi);
- SAA R11 / R12 / Cedros (estudo prévio) - Estudo prévio indica a necessidade de execução de novas LRVs, adutoras, VRPs e reposicionamento de *boosters*, de modo a eliminar abastecimento em marcha, redução da quantidade de *boosters* (4 para 2) e melhor aproveitamento dos reservatórios existentes, inclusive há um reservatório de 200 m³ inoperante e um de 100 m³ que pode ser reformado);
- SAA Canta Galo / Brehsan (estudo existente) - Nova LRV, adutoras e VRPs de modo que o reservatório R16 passe a operar como montante;
- SAA ERAT 3 / R4 3 R13 (estudo existente) - Nova adutora a partir da ERAT 3 até R4, o qual passaria a operar como montante. As redes atuais

- poderiam seguir como distribuição, mas são necessárias VRPs ao longo dos trechos;
- SAA Taboão (sem estudo) - Nova adutora ao longo da Rua João Ledra até *Booster* do Loteamento Fronza para melhor aproveitamento dos reservatórios do Taboão. Verificar necessidade de implantação de reforços de redes de distribuição e posição dos *Boosters* existentes (34, 39 e 46).

Factível no longo prazo (>5 anos):

- SAA Fundo Canoas (estudo existente) - Estudo indica necessidade de implantação de novas adutoras e necessidade de área para implantação de *booster* e reservatório no início da Estrada Boa Esperança;
- SAA R1 / Estrada da Madeira / Laurentino / Agrônômica (estudo prévio) - Adequação do *Booster* 14, novas adutoras e reforma do reservatório R1, de modo que toda demanda da Estrada da Madeira, incluindo Laurentino e Agrônômica, seja abastecida pelo reservatório R1;
- SAA R1 / R5 / Sumaré (estudo prévio) - Nova LRV a partir do R1 até R5 para que o mesmo passe a operar como montante. Necessário rever/projetar VRPs ao longo do trecho. Loteamento Panorama possui potencial para importante centro de reserva, verificar possibilidade de aquisição de área;
- SAA Albertina (estudo prévio) - Existe uma ideia de abastecimento da Albertina a partir do novo sistema do loteamento Alto Paraíso, mas para que isto aconteça, são necessárias diversas benfeitorias e contrapartidas entre CASAN e empreendedores (reservatórios, redes e liberação de áreas).

Nova Estação de Tratamento de Água

Conforme informações identificadas por meio de parecer técnico da AGIR, de julho de 2024, o projeto executivo para uma nova ETA com 700 l/s, em terreno distinto do atual, encontrava-se em elaboração. Contudo, nos documentos consultados não são apresentados detalhes sobre esse projeto, e a CASAN não forneceu informações acerca de sua conclusão.

Conforme citado no item 7.1.3.2, a CASAN firmou, em dezembro de 2022, um acordo no qual se comprometeu a concluir as obras dessa nova estação até novembro de 2025. Em consulta ao Departamento de Meio Ambiente de Rio do Sul, verificou-se que, em 15 de dezembro de 2022, foi emitida Licença Ambiental Prévia (LAP) de nº 8.574/2022 para ampliação da captação superficial e implantação da nova ETA, e que, em 26 de fevereiro de 2025, foi emitida nova LAP de nº 1598/2025 com validade de 24 meses.

Conforme informação constante na LAP nº 1.598/2025:

O SIAA Rio do Sul será composto por captação superficial de água no rio Itajaí do Sul e contará com uma Estação de Recalque de Água Bruta (ERAB), adutora de água bruta e Estação de Tratamento de Água (ETA) aberta, completa, construída em concreto armado de alto desempenho mecânico, resistente a intempéries e à corrosão de agentes químicos empregados no tratamento de água.

A ETA será de ciclo completo (mistura rápida, floculação, decantação, filtração e desinfecção) para potabilização da água, incluindo as unidades para reciclo da água, unidade para o tratamento de efluentes do processo (águas de lavagens do filtro, floculador e decantador).

Até a data de conclusão deste relatório, não havia sido emitida licença ambiental de instalação (LAI) para o referido empreendimento.

Em consulta à CASAN sobre o cronograma de implantação da nova ETA, a prestadora informou que “a nova ETA Rio do Sul está dependendo de captação de valores via financiamento. Por tratar-se de montantes próximos a 150 milhões de reais, considerando a dificuldade de acesso a tais recursos, estimamos 5 anos para implantação” (CASAN, 2025).

CAPTAÇÃO

Em consulta ao Departamento de Meio Ambiente de Rio do Sul, verificou-se a existência de um novo processo de Licença Ambiental Prévia para a implantação de uma nova captação, localizada a montante da captação atual. Conforme o estudo preliminar protocolado, antes da definição do local proposto foram avaliadas cinco alternativas: três que previam novos pontos de captação a montante da atual, uma que considerava a ampliação em terreno adjacente e outra que propunha o *retrofit* das estruturas existentes no mesmo terreno (COBRAPE, 2024).

Para a avaliação das alternativas, foram considerados aspectos financeiros relacionados à aquisição de terreno, custos de implantação, necessidade de

alteamento das estruturas e custos de implantação da adução, bem como o risco de inundação dos locais pelo Rio Itajaí do Sul (COBRAPE, 2024).

Destaca-se, que nessa avaliação foi considerada que a ETA atual seria desativada e que a captação deveria atender uma vazão de 700 l/s, vazão da nova ETA projetada. Os traçados de adutora também consideraram a adução até o terreno previsto para a instalação da nova ETA.

Observa-se que o estudo não considerou, entre as alternativas, aquela que prevê a manutenção da ETA atual juntamente com a construção de unidades complementares, incluindo captação, adução e nova ETA.

O local escolhido foi o que apresentou o segundo menor custo, considerando exclusivamente aspectos financeiros; contudo, também apresentou vantagens técnicas, como estar localizado fora da cota de inundação do Rio Itajaí do Sul e possuir terreno mais favorável à instalação de bombas e sistemas de gradeamento, reduzindo o volume de escavações necessárias (COBRAPE, 2024).

7.1.4. Abastecimento na área rural

Na área rural, o acesso à água ocorre predominantemente por meio de soluções individuais ou de pequenos sistemas comunitários. O município não dispõe de levantamento sobre as formas de abastecimento utilizadas em cada domicílio, tampouco sobre as condições dessas captações e a realização de práticas de desinfecção da água destinada ao consumo humano.

As informações disponíveis restringem-se às coletadas pelo Censo Demográfico de 2022, apresentadas na Tabela 60.

Tabela 60: Forma de abastecimento adotada pelos domicílios em situação rural de Rio do Sul no ano de 2022.

Forma de abastecimento	Nº de domicílios	% de domicílios
Rede geral de distribuição	367	21,44
Poço profundo ou artesiano	188	10,98
Poço raso, freático ou cacimba	232	13,55
Fonte, nascente ou mina	922	53,86
Carro-pipa	1	0,06
Água da chuva armazenada	2	0,12
Rios, açudes, córregos, lagos e igarapés	0	0,00
Outra forma de abastecimento de água	0	0,00
Total	1.712	100

Fonte: IBGE (2024).

Destaca-se que, embora o Censo indique a forma de acesso à água declarada pela população, esses dados não permitem avaliar a adequação das soluções utilizadas, uma vez que não há informações sobre o estado das estruturas de captação, a proteção das fontes, a qualidade da água ou a existência de tratamento antes do consumo. Assim, a situação real do abastecimento rural somente poderá ser determinada após a execução do cadastramento proposto nesta revisão do Plano.

7.1.4.1. Questionário de contribuição

O questionário recebeu 187 participações de moradores que não são atendidos pelo sistema de abastecimento urbano gerido pela CASAN. Desses, 184 responderam utilizar soluções próprias (poço, ponteira, nascente etc.) e três responderam que são abastecidos por soluções coletivas.

Esses participantes foram questionados se realizavam algum tipo de tratamento na água antes do consumo. Entre os 187 respondentes, observou-se que a maioria, aproximadamente 82%, declarou não adotar qualquer método de tratamento, consumindo a água diretamente como é captada.

Uma pequena parcela informou realizar algum tipo de tratamento doméstico: nove participantes (4,80%) afirmaram ferver a água; quatro (2,10%) relataram o uso de cloro; outros quatro (2,10%) declararam combinar filtração e cloração; três (1,60%) fazem tanto a filtração quanto a fervura; e nove (4,80%) utilizam outros métodos de tratamento, três participantes (1,60%) informaram que a água consumida é tratada pelo responsável pelo sistema comunitário. Um participante (0,50%) não respondeu à questão.

Ressalta-se que foram identificadas algumas inconsistências nas respostas: dois participantes que informaram utilizar solução própria de abastecimento declararam que a água é tratada pelo responsável pelo sistema comunitário.

Esses resultados, embora não possuam representatividade estatística para a totalidade da população rural, indicam que o consumo de água sem tratamento prévio é uma prática predominante entre os moradores que responderam ao questionário, evidenciando a importância de ações de educação sanitária.

7.2. AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2016.

A primeira revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio do Sul, realizada no ano de 2016, definiu metas e ações a serem executadas pelo Município e pelo Prestador de Serviços durante o horizonte de planejamento de 2016 a 2045. A seguir, são apresentadas as metas/ações previstas até o ano de 2023, acompanhadas de comentários sobre as medidas adotadas até o momento pelos responsáveis envolvidos.

1. Atualizar o cadastro técnico de redes e manter no mínimo dois profissionais com conhecimento técnico para gestão e aprimoramento dos cadastros técnicos das redes e de equipamentos das unidades integrantes do sistema de abastecimento de água. O cadastro de redes deve ser desenvolvido em GIS.

Comentário: Item atendido parcialmente. Embora a CASAN disponha de um cadastro de redes em ambiente GIS, este encontra-se desatualizado.

2. Desenvolver o projeto executivo de ampliação da ETA para oferta de água em volume e qualidade adequada, para atendimento do cenário de demandas no horizonte deste PMSB. O projeto deve contemplar o tratamento e reciclo das águas provenientes das descargas de fundo e lavagem dos decantadores, e lavagem de filtros da ETA, condição essencial para assegurar a obtenção de licenciamento ambiental de operação. O projeto de ampliação deverá permitir condições operacionais de recuperação estrutural da ETA atual.

Comentários: Item parcialmente atendido. Existe um parecer técnico da AGIR, datado de julho de 2024, que informa que o projeto executivo de uma nova ETA, com capacidade de 700 l/s, encontrava-se em fase de elaboração. Além disso, há uma Licença Ambiental Prévia (LAP) de nº 8574/2022, renovada em 2025, pela LAP de nº 1598/2025, autorizando a ampliação da captação superficial e a implantação de uma nova ETA, com validade de 24 meses. Entretanto, não foram apresentadas informações sobre a conclusão do projeto executivo. Segundo a CASAN, a implantação da nova ETA depende de captação de recursos via financiamento, estimando-se um prazo de cinco anos para sua execução. Em relação à ETA atualmente em operação, a CASAN informou que está prevista a implantação de um

sistema de tratamento dos efluentes provenientes dos decantadores e filtros, com previsão de conclusão até o terceiro trimestre de 2026. Contudo, não há confirmação quanto à elaboração do projeto dessa obra.

3. Implantar a ampliação da ETA tão logo concluído o seu projeto executivo.

Comentários: Item não atendido. Em 2023, foram implantados novos filtros para garantir a continuidade do tratamento durante períodos de turbidez elevada. No entanto, a obra da nova ETA, proposta pela CASAN para ampliação da capacidade de tratamento do SAI Rio do Sul, ainda não foi iniciada.

4. Ampliar a casa de força da captação conforme projeto existente.

Comentários: Item atendido.

5. Instalar terceira bomba na linha DN 350 mm e reposicionar a válvula de retenção desta linha de forma a proteger todos os conjuntos motobomba a ela conectados.

Comentários: Item atendido.

6. Partindo do cadastro técnico de redes, realizar uma análise dinâmica do comportamento hidráulico do sistema, identificando os gargalos na situação atual e simulando cenários futuros de ocupação urbana com definição de uma nova arquitetura hidráulica para adequado funcionamento do sistema em faixas de pressão recomendadas. A modelagem resultante deverá proporcionar as condições para uma gestão eficaz de programa de redução de perdas, com distritos de medição e controle definidos. O produto final resultante deste trabalho será o Projeto Básico de Melhorias e Ampliações da Distribuição do Sistema de Abastecimento de Água da Cidade de Rio do Sul e Cidades Integradas. Os projetos executivos decorrentes deverão ser desenvolvidos conforme estagiamento de sua implantação apresentado no projeto básico.

Comentários: Item parcialmente atendido. De acordo com as informações fornecidas pela CASAN à AGIR, o estudo foi realizado. No entanto, conforme apontado pela agência reguladora, a modelagem não contemplou todo o sistema. Ressalta-se, ainda, que, caso tenha sido desenvolvida com base no cadastro técnico disponibilizado neste processo de revisão, os resultados obtidos podem não ser representativos para subsidiar adequadamente as melhorias necessárias no sistema.

7. Desenvolver os projetos executivos conforme proposto no projeto básico do item 6 e implantar em diferentes etapas definidas para o horizonte de planejamento: as ampliações de reservatórios, elevatórias e redes; as melhorias e substituições de redes (com prioridade para as de cimento amianto); as novas zonas de pressão e distritos de medição e controle (DMCs).

Comentários: Item parcialmente atendido. Conforme informações repassadas pela CASAN à AGIR, foram elaborados diversos projetos voltados à ampliação e à melhoria das redes do sistema de abastecimento. No entanto, várias das intervenções previstas ainda não foram implementadas, destacando-se a substituição total das redes de cimento amianto e a implantação dos distritos de medição e controle.

8. Desenvolver programa de redução de perdas estruturando e capacitando a área operacional com o estabelecimento de uma nova forma de gerir e intervir na distribuição de água e implantação de distritos de abastecimento macromedidos e controlados (DMCs), para redução das perdas de água atuais, ou seja, buscando com que as perdas não ultrapassem os 25% ao final do horizonte de planejamento. Este projeto deve contemplar além de programas de capacitação de pessoal, a atualização do sistema supervisorio para inclusão de todas as unidades e DMCs componentes do sistema e todos os parâmetros e recursos de telemetria e telecomando necessários ao programa de redução de perdas (vazões, níveis, pressões etc.), em central de controle operacional.

Comentários: Item não atendido. As perdas no sistema de distribuição permanecem elevadas. Segundo dados fornecidos pela CASAN, o índice de perdas em 2023 foi de 40,48%, enquanto a meta prevista para o mesmo ano, conforme a 1ª Revisão do PMSB, era de 29,58%. Os Distritos de Medição e Controle (DMCs), fundamentais para o monitoramento e identificação das perdas de água, ainda não foram implantados. Além disso, o sistema supervisorio atualmente em operação não abrange todas as unidades do sistema, o que limita o acompanhamento em tempo real dos parâmetros operacionais e dificulta a efetiva gestão de perdas.

9. Instalar macromedidor de água tratada na saída do tratamento.

Comentários: Item atendido. Foram instalados três macromedidores.

10. Dotar todas as elevatórias (ERATs e *boosters*) com suas respectivas unidades reservas, com a mesma capacidade das instaladas, para aumento na segurança de continuidade do abastecimento.

Comentários: Item não atendido. A maioria dos *boosters* não possui conjunto motobomba reserva instalado, condição que compromete a segurança do abastecimento. Também foi constatado que três ERATs permanecem sem unidades reservas instaladas, incluindo a ERAT3, cuja paralisação pode afetar o abastecimento de uma grande área do sistema de distribuição.

11. Instalar novo dosador de flúor.

Comentários: Item atendido.

12. Instalar dosador automático de coagulante e respectiva unidade de reserva.

Comentários: Item não atendido.

13. Atender integralmente ao estabelecido na Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde quanto à qualidade da água produzida e distribuída à população.

Comentários: Item parcialmente atendido. Ressalta-se que a Portaria nº 2.914/2011 foi revogada e substituída pela Portaria de Consolidação do Ministério da Saúde nº 5/2017, Anexo XX, que estabelece os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. A CASAN realiza o monitoramento da qualidade da água conforme as exigências estabelecidas na legislação vigente. Entretanto, os resultados de monitoramento indicam não conformidade em relação ao parâmetro de turbidez na água pós-unidade de filtração ou pré-cloração, evidenciando a necessidade de adequações operacionais e melhorias no processo de tratamento.

14. Desenvolver rotina de descargas de redes nas pontas do sistema distribuidor e por ocasião da ocorrência de vazamentos.

Comentários: Foram identificadas recorrências de não conformidade na qualidade da água, ao longo de 2024, em determinados pontos de controle do sistema de distribuição. Esses registros indicam possível deficiência na execução das rotinas de descarga, especialmente nas pontas de rede e após intervenções decorrentes de vazamentos, evidenciando a necessidade de padronização e fortalecimento dos procedimentos operacionais.

15. Estabelecer rotina de limpeza de reservatórios.

Comentários: Não verificado.

16. Instalar geradores de energia de forma a assegurar a regularidade do abastecimento nos eventos de falta de energia elétrica na ERAB e na ETA.

Comentários: Item atendido.

17. Proporcionar adequado suporte de veículos, equipamentos e sistemas necessários ao desenvolvimento dos trabalhos de cadastro e redução de perdas.

Comentários: Não foram indicados problemas pelo Prestador.

18. Assegurar reposição ágil de pessoal para manutenção e operação, mantendo as equipes em dimensionamento ideal, com plantão permanente e efetivo de manutenção para que os vazamentos sejam controlados tão logo conhecidos, independente do expediente comercial do prestador.

Comentários: Não foram indicados problemas pelo prestador.

19. Apoiar as soluções de saneamento básico das populações rurais dispersas não abastecidas pelo sistema público, orientando-as nas soluções comunitárias e individuais de abastecimento de água, quanto ao tratamento e ao cumprimento das portarias e resoluções de controle de qualidade da água distribuída.

Comentários: Item não atendido. Não há registro de ações que confirmem o cumprimento dessa meta.

20. Participação ativa, do Município e da CASAN, nas ações do Comitê da Bacia do Rio Itajaí, liderando o esforço regional de recuperação ambiental, para que todos os municípios usuários da bacia dispensem prioridade à preservação das águas do manancial.

Comentários: O Município e a CASAN possuem representantes no Comitê da Bacia do Rio Itajaí. Contudo, não foi possível avaliar o grau de participação efetiva desses representantes nas atividades do Comitê, não sendo possível aferir se a atuação tem ocorrido de forma ativa e alinhada ao protagonismo previsto na meta.

21. Estabelecer como norma municipal que todo e qualquer projeto de parcelamento de solo e habitação multifamiliar, antes de concedida a viabilidade, seja

submetido ao prestador dos serviços de abastecimento de água, para que opine sobre a viabilidade de atendimento ou de quais as condicionantes para que seja aprovado.

Comentários: A legislação municipal vigente não prevê a obrigatoriedade de consulta prévia ao prestador dos serviços de abastecimento de água para a emissão da viabilidade de atendimento. Contudo, estabelece a necessidade de apresentação e aprovação do projeto da rede de distribuição pelo prestador de serviços, nos casos em que o loteamento ou empreendimento multifamiliar será interligado ao sistema público de abastecimento.

22. Manter política de micromedição total, substituindo os hidrômetros mais antigos (mais de 7 anos), especialmente para aqueles usuários com consumo superior ao mínimo de 10 m³/mês e situados em cotas mais elevadas.

Comentários: Avaliação comprometida. Como citado no item 7.1.3.8, a prestadora disponibilizou apenas informações agregadas por faixa de consumo. Como os valores apresentados correspondem a médias dentro de cada faixa, não é possível avaliar com precisão a idade individual dos equipamentos, o que dificulta a identificação de hidrômetros com mais de 7 anos e que deveriam ter sua substituição realizada.

23. Assegurar a perfeita funcionalidade e aparência das unidades do sistema e adotar medidas de segurança contra o acesso de terceiros às unidades do SAA, através da recuperação de vazamentos de reservatórios, tampas de reservatórios, pinturas, cercas, portões e urbanização.

Comentários: Item parcialmente atendido. Verificou-se que diversas unidades do sistema demandam intervenções de manutenção, apresentando pintura em mau estado de conservação, além da ocorrência de vazamentos em válvulas e equipamentos de recalque. Também foram observadas unidades com cercamento danificado ou sem dispositivos de travamento (cadeados), o que representa risco de acesso indevido e vulnerabilidade à segurança operacional.

7.3. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO

7.3.1. Projeção de demandas

7.3.1.1. Sistema Integrado de Abastecimento de Água (SIA) de Rio do Sul

Para a projeção da população atendida pelo SIA em Rio do Sul, adotaram-se os seguintes pressupostos:

- O índice de atendimento urbano será mantido em 100%.
- O atendimento à população rural aumentará gradualmente, atingindo 40% ao final do período de planejamento.

A Tabela 61 apresenta a estimativa da população de Rio do Sul a ser atendida pelo SIA Rio do Sul.

Tabela 61: Estimativa da população de Rio do Sul a ser atendida pelo SIA Rio do Sul.

Ano	População urbana (hab)	População rural (hab)	Índice de atendimento com rede na área urbana (%)	Índice de atendimento com rede na área rural (%)	População urbana atendida (hab)	População rural atendida (hab)	População total atendida (hab)
2025	70.554	5.082	100	20,15	70.554	1.024	71.578
2026	71.511	5.126	100	20,81	71.511	1.067	72.578
2027	72.472	5.171	100	21,48	72.472	1.111	73.583
2028	73.437	5.216	100	22,14	73.437	1.155	74.592
2029	74.405	5.260	100	22,80	74.405	1.199	75.604
2030	75.376	5.305	100	23,46	75.376	1.245	76.621
2031	76.350	5.349	100	24,12	76.350	1.290	77.640
2032	77.327	5.394	100	24,78	77.327	1.337	78.664
2033	78.305	5.438	100	25,45	78.305	1.384	79.689
2034	79.286	5.483	100	26,11	79.286	1.431	80.717
2035	80.269	5.528	100	26,77	80.269	1.480	81.749
2036	81.253	5.572	100	27,43	81.253	1.528	82.781
2037	82.238	5.617	100	28,09	82.238	1.578	83.816
2038	83.225	5.661	100	28,75	83.225	1.628	84.853
2039	84.212	5.706	100	29,42	84.212	1.678	85.890
2040	85.200	5.751	100	30,08	85.200	1.730	86.930
2041	86.188	5.795	100	30,74	86.188	1.781	87.969
2042	87.176	5.840	100	31,40	87.176	1.834	89.010
2043	88.164	5.884	100	32,06	88.164	1.886	90.050
2044	89.151	5.929	100	32,72	89.151	1.940	91.091
2045	90.137	5.973	100	33,38	90.137	1.994	92.131
2046	91.123	6.018	100	34,05	91.123	2.049	93.172
2047	92.107	6.063	100	34,71	92.107	2.104	94.211
2048	93.089	6.107	100	35,37	93.089	2.160	95.249
2049	94.070	6.152	100	36,03	94.070	2.217	96.287

Tabela 61: Estimativa da população de Rio do Sul a ser atendida pelo SIA Rio do Sul.(Continuação)

Ano	População urbana (hab)	População rural (hab)	Índice de atendimento com rede na área urbana (%)	Índice de atendimento com rede na área rural (%)	População urbana atendida (hab)	População rural atendida (hab)	População total atendida (hab)
2050	95.049	6.196	100	36,69	95.049	2.273	97.322
2051	96.025	6.241	100	37,35	96.025	2.331	98.356
2052	96.999	6.286	100	38,02	96.999	2.390	99.389
2053	97.970	6.330	100	38,68	97.970	2.448	100.418
2054	98.938	6.375	100	39,34	98.938	2.508	101.446
2055	99.903	6.419	100	40,00	99.903	2.568	102.471

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Para os demais municípios, verificou-se que as projeções populacionais apresentadas em seus respectivos Planos Municipais de Saneamento Básico não foram atualizadas com os resultados do Censo 2022 e apresentavam desvios significativos em relação às populações levantadas pelo IBGE já para aquele ano. Dessa forma, optou-se por não utilizar as projeções dos planos vigentes e elaborar novas estimativas, obtidas a partir de regressão linear dos censos demográficos.

Para identificar o percentual da população de cada município atendida pelo SIA Rio do Sul, foram utilizados os dados informados ao SINISA referentes ao ano de 2023, conforme apresentado na Tabela 62.

Tabela 62: Dados do SINISA para o ano de 2023.

Município	Pop. Total Residente	Pop. Urbana Residente	Pop. Rural Residente	Pop. urbana atendida com rede de abastecimento de água	Pop. rural atendida com rede de abastecimento de água	Atendimento da Pop. total com rede de abastecimento de água	Atendimento da Pop. urbana com rede de abastecimento de água	Atendimento da Pop. rural com rede de abastecimento de água
	Hab. DFE0001	Hab. DFE0002	Hab. DFE0003	Hab. GTA0001	Hab. GTA0002	Percentual IAG0001	Percentual IAG0002	Percentual IAG0003
Agronômica	6.116	2.317	3.799	2.165	1.527	60,37	93,44	40,19
Aurora	6.849	2.383	4.466	1.986	69	30	83,34	1,55
Laurentino	8.013	5.838	2.175	5.368	1.829	89,82	91,95	84,09
Lontras	13.004	8.904	4.100	8.847	2.369	86,25	99,36	57,78

Fonte: BRASIL (2025).

Quanto a essas informações, é importante destacar que, à época do preenchimento dos dados do SINISA (segundo trimestre de 2024), o IBGE ainda não havia divulgado oficialmente a população urbana e rural segregada com base nos resultados do Censo 2022. Assim, os valores de população urbana e rural (DFE0002 e DFE0003) de 2023 foram estimados mantendo a proporção observada no Censo 2010.

Essa estimativa adotada pelo SINISA na época não se confirmou. Quando avaliados os dados do Censo 2022 (Tabela 63), observa-se que a população urbana

dos quatro municípios cresceu em ritmo superior ao estimado pelo SINISA, resultando em números significativamente maiores, enquanto a população rural se mostrou menor do que o registrado pelo sistema.

Tabela 63: Dados populacionais do Censo de 2022.

	População total	População urbana	População rural
Agronômica	6.055	3.591	2.464
Aurora	6.780	2.935	3.845
Laurentino	7.932	6.149	1.783
Lontras	12.873	9.982	2.891
Serra São Miguel/ Ibirama	1.801	1.801	-

Fonte: IBGE (2024).

Diante da inconsistência identificada, adotaram-se os seguintes pressupostos:

- a população total atendida, obtida pela soma da população urbana atendida (GTA0001) e da população rural atendida (GTA0002), está correta;
- o percentual de atendimento da população urbana (IAG0002) informado no SINISA é representativo.

Com base nisso, para o cálculo da população urbana atendida em 2023, aplicou-se o índice de atendimento da população urbana com rede de abastecimento de água (IAG0002) informado para cada município, multiplicado pela população projetada para aquele ano. A população rural atendida, por sua vez, foi estimada pela diferença entre a população total abastecida no município e a população urbana atendida¹⁶.

Na estimativa da população a ser atendida ao longo do período de planejamento, considerou-se que em todos os municípios o Índice de Atendimento de Água (IAA) atingirá 99% na área urbana até 2033, alcançando 100% ao final do horizonte de planejamento. Para a área rural, adotou-se como premissa que a população atendida em 2023 permanecerá fixa durante todo o período.

¹⁶ Considerando que a aplicação do índice de atendimento sobre a população urbana projetada para o município de Aurora resultaria em valor superior à população total atendida informada ao SINISA, adotou-se metodologia distinta para esse caso. Assim, para Aurora, a população urbana atendida correspondeu ao valor informado ao SINISA (GTA0001), enquanto a população rural foi considerada conforme o dado informado pelo mesmo sistema (GTA0002). Ressalta-se que, em 2023, a CASAN informou ao SINISA a existência de 641 economias residenciais urbanas (BRASIL, 2025). Para efeito de comparação, conforme o Censo 2022, o município possuía 1.065 domicílios particulares permanentes (IBGE, 2024).

Tabela 64: Projeção da população atendida nos demais municípios pertencentes a SIA Rio do Sul: Aurora, Agronômica, Lontras, Laurentino e Serra São Miguel.

Ano	Agronômica					Aurora					Lontras					Laurentino					Serra São Miguel				Pop. total Outros Municípios
	Pop. urbana	IAA urbano (%)	Pop. urbana atendida	Pop. rural atendida	Pop. total Atendida	Pop. urbana	IAA urbano (%)	Pop. urbana atendida	Pop. rural atendida	Pop. total Atendida	Pop. urbana	IAA urbano (%)	Pop. urbana atendida	Pop. rural atendida	Pop. total Atendida	Pop. urbana	IAA urbano (%)	Pop. urbana atendida	Pop. rural atendida	Pop. total Atendida	Pop. urbana	IAA urbano (%)	Pop. urbana atendida	Pop. total Atendida	
2022	3.591	-	-	-	-	2.935	-	-	-	-	9.982	-	-	-	-	6.149	-	-	-	-	1.801	-	-	-	25.105
2023	3.640	93,44	3.401	291	3.692	2.971	66,85	1.986	69	2.055	10.069	99,36	1.212	10.004	11.216	6.225	91,95	5.724	1.473	7.197	1.854	100	1.854	1.854	26.014
2024	3.764	94,00	3.538	291	3.829	3.041	70,07	2.131	69	2.200	10.282	99,38	1.212	10.219	11.430	6.358	92,66	5.891	1.473	7.364	1.906	100	1.906	1.906	26.729
2025	3.888	94,55	3.676	291	3.967	3.112	73,28	2.281	69	2.350	10.496	99,40	1.212	10.433	11.645	6.491	93,36	6.060	1.473	7.533	1.959	100	1.959	1.959	27.453
2026	4.013	95,11	3.816	291	4.107	3.183	76,50	2.435	69	2.504	10.710	99,42	1.212	10.647	11.859	6.624	94,07	6.231	1.473	7.704	2.011	100	2.011	2.011	28.184
2027	4.137	95,66	3.957	291	4.249	3.253	79,71	2.593	69	2.662	10.923	99,44	1.212	10.862	12.074	6.757	94,77	6.403	1.473	7.876	2.064	100	2.064	2.064	28.924
2028	4.261	96,22	4.100	291	4.391	3.324	82,93	2.756	69	2.825	11.137	99,46	1.212	11.077	12.288	6.889	95,48	6.578	1.473	8.051	2.116	100	2.116	2.116	29.671
2029	4.385	96,78	4.244	291	4.535	3.394	86,14	2.924	69	2.993	11.350	99,48	1.212	11.291	12.503	7.022	96,18	6.754	1.473	8.227	2.169	100	2.169	2.169	30.426
2030	4.510	97,33	4.389	291	4.680	3.465	89,36	3.096	69	3.165	11.564	99,50	1.212	11.506	12.718	7.155	96,89	6.932	1.473	8.405	2.221	100	2.221	2.221	31.189
2031	4.634	97,89	4.536	291	4.827	3.536	92,57	3.273	69	3.342	11.777	99,52	1.212	11.721	12.932	7.288	97,59	7.112	1.473	8.585	2.274	100	2.274	2.274	31.960
2032	4.758	98,44	4.684	291	4.975	3.606	95,79	3.454	69	3.523	11.991	99,54	1.212	11.936	13.147	7.421	98,30	7.294	1.473	8.767	2.326	100	2.326	2.326	32.739
2033	4.883	99,00	4.834	291	5.125	3.677	99,00	3.640	69	3.709	12.205	99,56	1.212	12.151	13.362	7.554	99,00	7.478	1.473	8.951	2.379	100	2.379	2.379	33.526
2034	5.007	99,05	4.959	291	5.250	3.748	99,05	3.712	69	3.781	12.418	99,58	1.212	12.366	13.577	7.686	94,72	7.280	1.473	8.753	2.431	100	2.431	2.431	33.793
2035	5.131	99,09	5.084	291	5.375	3.818	99,09	3.784	69	3.853	12.632	99,60	1.212	12.581	13.793	7.819	94,97	7.426	1.473	8.899	2.484	100	2.484	2.484	34.403
2036	5.255	99,14	5.210	291	5.501	3.889	99,14	3.855	69	3.924	12.845	99,62	1.212	12.796	14.008	7.952	95,22	7.572	1.473	9.045	2.536	100	2.536	2.536	35.014
2037	5.380	99,18	5.336	291	5.627	3.960	99,18	3.927	69	3.996	13.059	99,64	1.212	13.012	14.223	8.085	95,47	7.719	1.473	9.192	2.589	100	2.589	2.589	35.626
2038	5.504	99,23	5.461	291	5.752	4.030	99,23	3.999	69	4.068	13.272	99,66	1.212	13.227	14.439	8.218	95,72	7.866	1.473	9.339	2.641	100	2.641	2.641	36.239
2039	5.628	99,27	5.587	291	5.878	4.101	99,27	4.071	69	4.140	13.486	99,68	1.212	13.443	14.654	8.351	95,98	8.014	1.473	9.487	2.694	100	2.694	2.694	36.853
2040	5.752	99,32	5.713	291	6.004	4.171	99,32	4.143	69	4.212	13.699	99,70	1.212	13.658	14.870	8.483	96,23	8.163	1.473	9.636	2.746	100	2.746	2.746	37.468
2041	5.877	99,36	5.839	291	6.130	4.242	99,36	4.215	69	4.284	13.913	99,72	1.212	13.874	15.086	8.616	96,48	8.313	1.473	9.786	2.799	100	2.799	2.799	38.084
2042	6.001	99,41	5.966	291	6.257	4.313	99,41	4.287	69	4.356	14.127	99,74	1.212	14.090	15.301	8.749	96,73	8.463	1.473	9.936	2.851	100	2.851	2.851	38.701
2043	6.125	99,45	6.092	291	6.383	4.383	99,45	4.359	69	4.428	14.340	99,76	1.212	14.306	15.517	8.882	96,98	8.614	1.473	10.087	2.904	100	2.904	2.904	39.319
2044	6.250	99,50	6.218	291	6.509	4.454	99,50	4.432	69	4.501	14.554	99,78	1.212	14.522	15.733	9.015	97,23	8.765	1.473	10.238	2.956	100	2.956	2.956	39.937
2045	6.374	99,55	6.345	291	6.636	4.525	99,55	4.504	69	4.573	14.767	99,80	1.212	14.738	15.949	9.148	97,48	8.917	1.473	10.390	3.009	100	3.009	3.009	40.557
2046	6.498	99,59	6.472	291	6.763	4.595	99,59	4.576	69	4.645	14.981	99,82	1.212	14.954	16.165	9.280	97,74	9.070	1.473	10.543	3.061	100	3.061	3.061	41.177
2047	6.622	99,64	6.598	291	6.889	4.666	99,64	4.649	69	4.718	15.194	99,84	1.212	15.170	16.382	9.413	97,99	9.224	1.473	10.697	3.114	100	3.114	3.114	41.799
2048	6.747	99,68	6.725	291	7.016	4.736	99,68	4.721	69	4.790	15.408	99,86	1.212	15.386	16.598	9.546	98,24	9.378	1.473	10.851	3.166	100	3.166	3.166	42.421
2049	6.871	99,73	6.852	291	7.143	4.807	99,73	4.794	69	4.863	15.621	99,88	1.212	15.603	16.814	9.679	98,49	9.533	1.473	11.006	3.219	100	3.219	3.219	43.045
2050	6.995	99,77	6.979	291	7.270	4.878	99,77	4.867	69	4.936	15.835	99,90	1.212	15.819	17.031	9.812	98,74	9.688	1.473	11.161	3.271	100	3.271	3.271	43.669
2051	7.120	99,82	7.107	291	7.398	4.948	99,82	4.939	69	5.008	16.049	99,92	1.212	16.036	17.247	9.945	98,99	9.845	1.473	11.317	3.324	100	3.324	3.324	44.294
2052	7.244	99,86	7.234	291	7.525	5.019	99,86	5.012	69	5.081	16.262	99,94	1.212	16.252	17.464	10.077	99,25	10.001	1.473	11.474	3.376	100	3.376	3.376	44.920
2053	7.368	99,91	7.361	291	7.652	5.090	99,91	5.085	69	5.154	16.476	99,96	1.212	16.469	17.681	10.210	99,50	10.159	1.473	11.632	3.429	100	3.429	3.429	45.547
2054	7.492	99,95	7.489	291	7.780	5.160	99,95	5.158	69	5.227	16.689	99,98	1.212	16.686	17.897	10.343	99,75	10.317	1.473	11.790	3.481	100	3.481	3.481	46.175
2055	7.617	100	7.617	291	7.908	5.231	100,00	5.231	69	5.300	16.903	100	1.212	16.903	18.114	10.476	100	10.476	1.473	11.949	3.534	100	3.534	3.534	46.804

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Para a projeção do volume de água exportado aos demais municípios atendidos pelo SIA Rio do Sul, inicialmente foi calculado o consumo per capita demandado de cada município, conforme apresentado a seguir (Tabela 65).

Tabela 65: Cálculo do consumo per capita demandado pelos demais municípios do SIA Rio do Sul.

Ano	Aurora		Agronômica		Lontras		Laurentino		Serra São Miguel/ Ibirama	
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
Volume exportado anual	216.632	215.126	345.936	284.469	915.107	889.480	287.610	294.664	46.100	13.575
População	1.953	2.055	3.541	3.692	10.827	11.216	6.983	7.197	1.801	1.854
Per capita demandado (l/hab.dia)	303,9	286,81	267,66	211,1	231,56	217,27	112,84	112,17	93,76	120,07

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA a partir de CASAN (2024), BRASIL (2023, 2025).

A Tabela 66 apresenta a projeção de demandas para atendimento dos demais municípios do SIA Rio do Sul. Para essa projeção das demandas, adotou-se a premissa de que os índices de consumo per capita demandados identificados no ano de 2023 permanecerão constantes durante todo o horizonte de planejamento.

Na Tabela 67, são apresentadas as demandas consolidadas do sistema integrado, considerando as demandas do município de Rio do Sul e o volume a ser exportado aos demais municípios (Tabela 66). Para a projeção das demandas de Rio do Sul, o índice de consumo per capita efetivo registrado em 2023 foi mantido fixo durante todo o horizonte de planejamento. Quanto às perdas na distribuição, considerou-se que o índice de perdas decrescerá gradualmente, atingindo um índice de 25% até 2033, em consonância com as metas de perdas estabelecidas pela Portaria MDR nº 788/2024.

Para garantir o atendimento nos dias de maior demanda, foi aplicado o fator de sazonalidade $K1 = 1,2$ sobre o consumo micromedido de Rio do Sul e sobre o volume exportado aos demais municípios. Importante destacar que esse fator não foi aplicado às perdas do sistema, sob a justificativa de que, em períodos de maior consumo, a redução das pressões nas redes tende a minimizar as perdas, não havendo, portanto, incremento proporcional ao aumento da demanda.

Tabela 66: Projeção das demandas dos demais municípios pertencentes a SIA Rio do Sul: Aurora, Agronômica, Lontras, Laurentino e Serra são Miguel.

Ano	População abastecida Aurora	Per capita demandado de Aurora (l/hab.dia)	População abastecida Agronômica	Per capita demandado de Agronômica (l/hab.dia)	População abastecida Lontras	Per capita demandado de Lontras (l/hab.dia)	População abastecida Laurentino	Per capita demandado de Laurentino (l/hab.dia)	População abastecida Serra São Miguel (Ibirama)	Per capita demandado de Serra São Miguel (Ibirama) (l/hab.dia)	População abastecida	Volume anual demandado outros municípios (m³)
2025	2.350	287	3967	211	11.645	217	7.533	112	1.959	120	27.453	1.869.362
2026	2.504	287	4107	211	11.859	217	7.704	112	2.011	120	28.184	1.922.558
2027	2.662	287	4249	211	12.074	217	7.876	112	2.064	120	28.924	1.976.420
2028	2.825	287	4391	211	12.288	217	8.051	112	2.116	120	29.671	2.030.946
2029	2.993	287	4535	211	12.503	217	8.227	112	2.169	120	30.426	2.086.138
2030	3.165	287	4.680	211	12.718	217	8.405	112	2.221	120	31.189	2.141.996
2031	3.342	287	4.827	211	12.932	217	8.585	112	2.274	120	31.960	2.198.518
2032	3.523	287	4.975	211	13.147	217	8.767	112	2.326	120	32.739	2.255.706
2033	3.709	287	5.125	211	13.362	217	8.951	112	2.379	120	33.526	2.313.559
2034	3.781	287	5.250	211	13.577	217	8.753	112	2.431	120	33.793	2.341.978
2035	3.853	287	5.375	211	13.793	217	8.899	112	2.484	120	34.403	2.384.470
2036	3.924	287	5.501	211	14.008	217	9.045	112	2.536	120	35.014	2.427.012
2037	3.996	287	5.627	211	14.223	217	9.192	112	2.589	120	35.626	2.469.603
2038	4.068	287	5.752	211	14.439	217	9.339	112	2.641	120	36.239	2.512.243
2039	4.140	287	5.878	211	14.654	217	9.487	112	2.694	120	36.853	2.554.934
2040	4.212	287	6.004	211	14.870	217	9.636	112	2.746	120	37.468	2.597.673
2041	4.284	287	6.130	211	15.086	217	9.786	112	2.799	120	38.084	2.640.463
2042	4.356	287	6.257	211	15.301	217	9.936	112	2.851	120	38.701	2.683.301
2043	4.428	287	6.383	211	15.517	217	10.087	112	2.904	120	39.319	2.726.190
2044	4.501	287	6.509	211	15.733	217	10.238	112	2.956	120	39.937	2.769.128
2045	4.573	287	6.636	211	15.949	217	10.390	112	3.009	120	40.557	2.812.115
2046	4.645	287	6.763	211	16.165	217	10.543	112	3.061	120	41.177	2.855.152
2047	4.718	287	6.889	211	16.382	217	10.697	112	3.114	120	41.799	2.898.239
2048	4.790	287	7.016	211	16.598	217	10.851	112	3.166	120	42.421	2.941.375
2049	4.863	287	7.143	211	16.814	217	11.006	112	3.219	120	43.045	2.984.561
2050	4.936	287	7.270	211	17.031	217	11.161	112	3.271	120	43.669	3.027.797
2051	5.008	287	7.398	211	17.247	217	11.317	112	3.324	120	44.294	3.071.081
2052	5.081	287	7.525	211	17.464	217	11.474	112	3.376	120	44.920	3.114.416
2053	5.154	287	7.652	211	17.681	217	11.632	112	3.429	120	45.547	3.157.800
2054	5.227	287	7.780	211	17.897	217	11.790	112	3.481	120	46.175	3.201.234
2055	5.300	287	7.908	211	18.114	217	11.949	112	3.534	120	46.804	3.244.717

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Tabela 67: Projeção das demandas para o SAA Urbano Rio do Sul.

Ano	Projeção abastecida adotada Rio do Sul (hab)	Per capita efetivo Rio do Sul (l/hab.dia)	Volume micromedido Rio do Sul (m³)	Volume exportado outros municípios (m³)	Índice de perdas na distribuição (%)	Volume anual demandado (m³)	Vazão média (l/s)	Produção necessária no dia de maior consumo – operando 24h (l/s)	Perdas de processo e operacional (%)	Captação necessária no dia de maior consumo (l/s)	Volume de reservação necessário (m³) Rio do Sul
2025	71.578	163,7	4.276.405	1.869.362	40,48	10.325.998	327	366	6,44%	391,65	8.504
2026	72.578	163,7	4.336.137	1.922.558	38,55	10.184.566	323	363	6,40%	387,43	8.337
2027	73.583	163,7	4.396.155	1.976.420	36,61	10.053.271	319	359	6,35%	383,55	8.179
2028	74.592	163,7	4.456.447	2.030.946	34,68	9.931.196	315	356	6,30%	380,00	8.029
2029	75.604	163,7	4.516.941	2.086.138	32,74	9.817.433	311	353	6,25%	376,74	7.886
2030	76.621	163,7	4.577.662	2.141.996	30,81	9.711.326	308	351	6,20%	373,75	7.749
2031	77.640	163,7	4.638.584	2.198.518	28,87	9.612.209	305	348	6,16%	371,00	7.618
2032	78.664	163,7	4.699.735	2.255.706	26,94	9.519.568	302	346	6,11%	368,48	7.492
2033	79.689	163,7	4.760.966	2.313.559	25,00	9.432.701	299	344	6,06%	366,16	7.371
2034	80.717	163,7	4.822.427	2.341.978	25,00	9.552.540	303	348	6,01%	370,63	7.466
2035	81.749	163,7	4.884.043	2.384.470	25,00	9.691.351	307	353	5,96%	375,82	7.565
2036	82.781	163,7	4.945.737	2.427.012	25,00	9.830.332	312	358	5,92%	381,01	7.664
2037	83.816	163,7	5.007.543	2.469.603	25,00	9.969.528	316	364	5,87%	386,21	7.764
2038	84.853	163,7	5.069.487	2.512.243	25,00	10.108.974	321	369	5,82%	391,41	7.864
2039	85.890	163,7	5.131.483	2.554.934	25,00	10.248.555	325	374	5,77%	396,61	7.963
2040	86.930	163,7	5.193.574	2.597.673	25,00	10.388.330	329	379	5,72%	401,82	8.063
2041	87.969	163,7	5.255.683	2.640.463	25,00	10.528.194	334	384	5,67%	407,02	8.163
2042	89.010	163,7	5.317.845	2.683.301	25,00	10.668.196	338	389	5,63%	412,22	8.263
2043	90.050	163,7	5.380.024	2.726.190	25,00	10.808.285	343	394	5,58%	417,42	8.364
2044	91.091	163,7	5.442.197	2.769.128	25,00	10.948.433	347	399	5,53%	422,62	8.464
2045	92.131	163,7	5.504.326	2.812.115	25,00	11.088.589	352	404	5,48%	427,81	8.564
2046	93.172	163,7	5.566.510	2.855.152	25,00	11.228.884	356	409	5,43%	433,00	8.664
2047	94.211	163,7	5.628.611	2.898.239	25,00	11.369.133	361	415	5,39%	438,19	8.764
2048	95.249	163,7	5.690.606	2.941.375	25,00	11.509.309	365	420	5,34%	443,36	8.864
2049	96.287	163,7	5.752.598	2.984.561	25,00	11.649.545	369	425	5,29%	448,54	8.964
2050	97.322	163,7	5.814.484	3.027.797	25,00	11.789.707	374	430	5,24%	453,70	9.064
2051	98.356	163,7	5.876.248	3.071.081	25,00	11.929.772	378	435	5,19%	458,86	9.163
2052	99.389	163,7	5.937.928	3.114.416	25,00	12.069.791	383	440	5,14%	464,01	9.263
2053	100.418	163,7	5.999.441	3.157.800	25,00	12.209.654	387	445	5,10%	469,15	9.362
2054	101.446	163,7	6.060.833	3.201.234	25,00	12.349.422	392	450	5,05%	474,28	9.462
2055	102.471	163,7	6.122.058	3.244.717	25,00	12.489.033	396	455	5,00%	479,40	9.560

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Para a projeção da evolução das ligações e economias do SAA Urbano Rio do Sul, considerou-se:

- a tendência de redução da taxa de ocupação domiciliar;
- a manutenção da proporção de economias nas diferentes categorias;
- a tendência de verticalização para categoria residencial.

A Tabela 68 apresenta a projeção de evolução das ligações e economias nas diferentes categorias para o sistema de abastecimento urbano de Rio do Sul.

Tabela 68: Projeção das ligações e economias no SAA Urbano de Rio do Sul.

Ano	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
2025	19.591	27.071	1.428	3.232	259	351	179	208	21.457	30.862
2026	19.868	27.499	1.455	3.284	263	357	182	211	21.768	31.351
2027	20.146	27.930	1.483	3.335	267	362	185	215	22.081	31.842
2028	20.426	28.365	1.511	3.387	271	368	188	218	22.396	32.338
2029	20.708	28.803	1.539	3.439	275	374	191	221	22.712	32.837
2030	20.990	29.244	1.567	3.492	279	379	194	225	23.031	33.339
2031	21.274	29.687	1.596	3.545	284	385	197	228	23.350	33.845
2032	21.559	30.134	1.625	3.598	288	391	200	231	23.672	34.355
2033	21.845	30.583	1.655	3.652	292	397	203	235	23.994	34.866
2034	22.132	31.035	1.685	3.706	296	403	206	238	24.319	35.382
2035	22.420	31.489	1.715	3.760	301	409	209	242	24.644	35.900
2036	22.708	31.946	1.746	3.815	305	415	212	245	24.970	36.421
2037	22.997	32.406	1.777	3.869	310	421	215	249	25.298	36.944
2038	23.288	32.868	1.808	3.925	314	427	218	252	25.627	37.471
2039	23.578	33.331	1.839	3.980	318	433	221	256	25.957	38.000
2040	23.870	33.798	1.871	4.036	323	439	224	260	26.288	38.532
2041	24.162	34.266	1.903	4.092	327	445	227	263	26.619	39.065
2042	24.454	34.736	1.936	4.148	332	451	230	267	26.952	39.602
2043	24.747	35.208	1.969	4.204	336	457	233	270	27.285	40.140
2044	25.040	35.682	2.002	4.261	341	463	236	274	27.619	40.680
2045	25.333	36.158	2.035	4.317	345	469	239	278	27.954	41.222
2046	25.627	36.635	2.069	4.374	350	475	243	281	28.289	41.766
2047	25.921	37.114	2.103	4.432	355	482	246	285	28.625	42.312
2048	26.214	37.594	2.138	4.489	359	488	249	289	28.960	42.859
2049	26.508	38.076	2.173	4.546	364	494	252	292	29.297	43.409

Tabela 68: Projeção das ligações e economias no SAA Urbano de Rio do Sul.(Continuação)

Ano	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
2050	26.802	38.559	2.208	4.604	368	500	255	296	29.633	43.959
2051	27.096	39.042	2.243	4.662	373	507	259	300	29.970	44.511
2052	27.389	39.528	2.279	4.720	378	513	262	304	30.307	45.064
2053	27.682	40.014	2.315	4.778	382	519	265	307	30.644	45.618
2054	27.975	40.501	2.351	4.836	387	526	268	311	30.981	46.173
2055	28.268	40.988	2.387	4.894	392	532	271	315	31.318	46.729

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

A partir da relação metros de rede por ligação observada no ano de 2021, de 16,69 m de rede/ligação e considerando as projeções do número de ligações apresentadas acima, foram estimadas as extensões de rede água ao longo dos próximos 30 anos para o SAA urbano Rio do Sul (Tabela 69).

Tabela 69: Evolução da extensão de rede de distribuição - SAA Urbano Rio do Sul.

Ano	Extensão total da rede de distribuição (m)	Ano	Extensão total da rede de distribuição (m)
2025	358.057	2041	444.211
2026	363.250	2042	449.761
2027	368.475	2043	455.323
2028	373.732	2044	460.895
2029	379.014	2045	466.475
2030	384.324	2046	472.071
2031	389.660	2047	477.671
2032	395.025	2048	483.274
2033	400.405	2049	488.888
2034	405.814	2050	494.506
2035	411.246	2051	500.125
2036	416.694	2052	505.749
2037	422.162	2053	511.372
2038	427.651	2054	516.996
2039	433.155	2055	522.620
2040	438.677	-	

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

As informações disponibilizadas pela CASAN não permitem a determinação da idade dos hidrômetros instalados, o que impossibilita identificar o número de

equipamentos com tempo de uso superior a sete anos. Essa limitação inviabiliza uma avaliação precisa da necessidade de substituição imediata e do planejamento de renovação do parque de micromedição.

Dessa forma, para fins de projeção do cenário de renovação dos hidrômetros, adotou-se o pressuposto de que serão realizadas substituições anuais, de modo que, a cada sete anos, todo o parque de hidrômetros seja integralmente renovado. Essa estratégia visa manter os erros de micromedição dentro de limites aceitáveis, conforme as boas práticas de gestão de sistemas de abastecimento de água.

Ressalta-se que o cenário de substituição apresentado na Tabela 70 tem caráter referencial. Caso os hidrômetros em operação sejam aprovados na verificação metrológica prevista na Portaria INMETRO nº 155/2022, a substituição não será necessária.

Tabela 70: Substituição de hidrômetros ao longo do horizonte de planejamento - SAA Urbano Rio do Sul.

Ano	Nº hidrômetros	Ano	Nº hidrômetros
2025	3.065	2041	3.803
2026	3.110	2042	3.850
2027	3.154	2043	3.898
2028	3.199	2044	3.946
2029	3.245	2045	3.993
2030	3.290	2046	4.041
2031	3.336	2047	4.089
2032	3.382	2048	4.137
2033	3.428	2049	4.185
2034	3.474	2050	4.233
2035	3.521	2051	4.281
2036	3.567	2052	4.330
2037	3.614	2053	4.378
2038	3.661	2054	4.426
2039	3.708	2055	4.474
2040	3.755	-	-

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

7.3.1.2. Abastecimento de água na área rural

Nas áreas rurais atualmente atendidas pelo SAA urbano, a continuidade do atendimento deverá ser garantida ao longo de todo o horizonte de planejamento. Além

disso, projeta-se a expansão gradual da cobertura do SAA urbano para áreas rurais situadas no entorno do perímetro urbano, alcançando, ao final do período de planejamento, 40% da população rural.

Nas demais áreas rurais, não contempladas pelo sistema coletivo, o abastecimento ocorrerá por meio de soluções alternativas.

Devido à ausência de informações sobre as condições das soluções de abastecimento utilizadas pela população rural, adotou-se, para fins de elaboração da projeção de melhoria do atendimento (Tabela 71), a hipótese de que inicialmente nenhuma das soluções individuais é adequada. Essa suposição tem caráter metodológico, servindo exclusivamente para possibilitar a construção da tabela de evolução do atendimento, considerando que o acesso à água tratada em condições adequadas deverá aumentar progressivamente com a implementação de campanhas de educação sanitária e a realização de monitoramento.

Destaca-se, contudo, que essa hipótese não implica que as soluções atualmente existentes sejam necessariamente inadequadas, situação que deverá ser confirmada por meio do cadastramento proposto nesta revisão e avaliação da água consumida.

A Tabela 71 apresenta a evolução do abastecimento de água na área rural a ser atingida ao longo do horizonte de planejamento.

Tabela 71: Evolução do abastecimento de água adequado na área rural.

Ano	População rural (hab)	População abastecida pelo SAA urbano (hab) ¹	População abastecida por soluções alternativas adequadas (hab)	Índice de atendimento pelo SAA urbano (%)	Índice de atendimento por soluções alternativas adequadas (%)	Índice de atendimento de água na área rural (%)
2025	5.082	1.024	0	20,15	0,00	20,15
2026	5.126	1.067	0	20,81	0,00	20,81
2027	5.171	1.111	543	21,48	10,51	31,98
2028	5.216	1.155	1.096	22,14	21,02	43,15
2029	5.260	1.199	1.658	22,80	31,52	54,32
2030	5.305	1.245	2.230	23,46	42,03	65,49
2031	5.349	1.290	2.810	24,12	52,54	76,66
2032	5.394	1.337	3.401	24,78	63,05	87,83
2033	5.438	1.384	4.000	25,45	73,55	99,00
2034	5.483	1.431	3.997	26,11	72,89	99,00
2035	5.528	1.480	3.993	26,77	72,23	99,00
2036	5.572	1.528	3.988	27,43	71,57	99,00
2037	5.617	1.578	3.983	28,09	70,91	99,00

Tabela 71: Evolução do abastecimento de água adequado na área rural. (Continuação)

Ano	População rural (hab)	População abastecida pelo SAA urbano (hab) ¹	População abastecida por soluções alternativas adequadas (hab)	Índice de atendimento pelo SAA urbano (%)	Índice de atendimento por soluções alternativas adequadas (%)	Índice de atendimento de água na área rural (%)
2038	5.661	1.628	3.977	28,75	70,25	99,00
2039	5.706	1.678	3.971	29,42	69,58	99,00
2040	5.751	1.730	3.964	30,08	68,92	99,00
2041	5.795	1.781	3.956	30,74	68,26	99,00
2042	5.840	1.834	3.948	31,40	67,60	99,00
2043	5.884	1.886	3.939	32,06	66,94	99,00
2044	5.929	1.940	3.930	32,72	66,28	99,00
2045	5.973	1.994	3.919	33,38	65,62	99,00
2046	6.018	2.049	3.909	34,05	64,95	99,00
2047	6.063	2.104	3.898	34,71	64,29	99,00
2048	6.107	2.160	3.886	35,37	63,63	99,00
2049	6.152	2.217	3.874	36,03	62,97	99,00
2050	6.196	2.273	3.861	36,69	62,31	99,00
2051	6.241	2.331	3.847	37,35	61,65	99,00
2052	6.286	2.390	3.833	38,02	60,98	99,00
2053	6.330	2.448	3.818	38,68	60,32	99,00
2054	6.375	2.508	3.803	39,34	59,66	99,00
2055	6.419	2.568	3.787	40,00	59,00	99,00

¹ População rural ou não urbana atendida pelo sistema, conforme Tabela 61.

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

7.3.2. Ações necessárias para a solução das deficiências encontradas

7.3.2.1. SAA Urbano

- Captação e adução

A avaliação de disponibilidade hídrica, apresentada no item 7.1.1.4, indica que o Rio Itajaí do Sul possui capacidade para fornecer o volume adicional de água que será demandado ao longo do período de planejamento. Contudo, considerando que o sistema atualmente opera próximo ao limite de sua outorga, recomenda-se a renovação e ampliação do direito de uso, de modo a elevar o limite outorgado e assegurar a regularidade do abastecimento frente às demandas futuras.

Além disso, os sistemas de captação e adução deverão ser ampliados de modo a garantir capacidade suficiente para atender às demandas projetadas na Tabela 67.

- **Tratamento**

A capacidade de tratamento do sistema precisará ser ampliada de modo a ser capaz de atender às demandas estimadas na Tabela 67. Considerando as incertezas sobre a capacidade real de tratamento de água para a qualidade de água do manancial, deverá ser realizada uma ampliação de no mínimo 150 l/s. Conforme apresentado no diagnóstico, a CASAN dispõe de projeto para a implantação de uma nova ETA, com vazão projetada de 700 l/s. A partir das projeções de demanda realizadas, verifica-se que essa vazão, mesmo considerando a desativação da ETA atual, supera significativamente a demanda do Sistema Integrado de Rio do Sul. Entretanto, como a CASAN não forneceu acesso aos projetos nem apresentou informações complementares sobre a nova ETA, não foi possível identificar a justificativa adotada para definição dessa capacidade de projeto.

Além disso, a ETA atual precisará passar por adequações, sendo executada a implantação de sistema de tratamento dos efluentes gerados nos decantadores e filtros, garantindo o manejo, tratamento e destinação adequada dos resíduos decorrentes do processo de tratamento de água e garantindo assim a regularidade ambiental do empreendimento. Complementarmente, prevê-se a necessidade de melhoria do processo de tratamento por meio da instalação de sistema de dosagem automática de coagulante na ETA atual, incluindo unidade de reserva, permitindo rápida adaptação às variações de turbidez da água bruta e assegurando a continuidade e a eficiência operacional do sistema. Por fim, deverá ser realizada a revisão dos procedimentos de dosagem de flúor, com vistas à adequação aos limites estabelecidos pela Portaria SES nº 723, de 26 de maio de 2025.

- **Distribuição**

O sistema de distribuição de água deverá passar por um conjunto de intervenções estruturais e operacionais voltadas à melhoria do controle operacional e de perdas.

A compreensão do sistema existente é essencial para a definição dessas intervenções, por isso, deverá ser realizada a atualização do cadastro técnico das redes, garantindo maior precisão das informações e suporte à gestão do sistema. Esse cadastro deverá sofrer aprimoramento contínuo durante todo o período de

planejamento. Para isso, deverão ser mantidas equipes de campo capacitadas para realizar levantamentos durante obras de ampliação e manutenção, assegurando que todos os dados coletados sejam incorporados ao cadastro e mantidos permanentemente atualizados.

A partir do cadastro atualizado, deverá ser realizada a modelagem hidráulica de todo o sistema de distribuição, com o intuito de identificar pontos críticos que dificultam a manutenção das faixas de pressão recomendadas pela norma e simular cenários futuros de ocupação urbana e demanda. A modelagem deverá subsidiar a definição de trechos de rede a serem substituídos, redes de reforço, a localização de novos centros de reservação e a delimitação de Distritos de Medição e Controle (DMC), fundamentais para o aperfeiçoamento do programa de redução de perdas.

Para garantir a universalização dos serviços e a cobertura de atendimento prevista na Tabela 61, deverão ser executadas diversas melhorias no sistema distribuidor, abrangendo ampliações de rede, substituição de redes antigas, implantação de novas ligações e troca de ramais. Outro aspecto relevante é a conclusão da substituição das redes de distribuição em cimento amianto, medida necessária para mitigar riscos à saúde da população.

Deverá ser assegurada a reserva operacional das unidades de recalque de água tratada (ERATs e *boosters*), garantindo a continuidade do abastecimento mesmo em situações de falha ou necessidade de manutenção. Todas as unidades que alimentam outras estações de recalque deverão, obrigatoriamente, possuir bomba reserva instalada. Para aquelas localizadas em trechos finais da rede, onde não houver viabilidade técnica para instalação da bomba reserva, esta deverá ser mantida em estoque para substituição imediata quando necessário. Todas as novas unidades de recalque deverão ser implantadas com bomba reserva, independentemente de sua função ou localização.

As ações previstas para o sistema de distribuição incluem ainda a manutenção regular das unidades, garantindo condições adequadas de operação e segurança. Isso envolve rotinas de roçada, pintura, cercamento, instalação de fechaduras, limpeza e correções estruturais, assegurando a integridade física e a confiabilidade das instalações.

Para complementar as ações de controle de perdas, a prestadora deverá implementar a rotina de verificação e substituição de hidrômetros, garantindo que o parque opere em condições adequadas de medição e cumprindo o prazo de sete anos

estabelecido pela Portaria INMETRO nº 155/2022 para realização de verificação metrológica. Para fins de monitoramento, deverá ser mantido cadastro técnico atualizado contendo ano de instalação, modelo, fabricante, faixa de vazão e registro dos equipamentos com mais de sete anos aprovados na verificação, justificando tecnicamente a não substituição.

- Qualidade da água dos mananciais superficiais

Considerando os relatos de deterioração da qualidade da água do Rio Itajaí do Sul ao longo dos anos, entende-se como relevante a implantação de um programa de monitoramento da qualidade da água, contemplando no mínimo dois pontos a montante do município nos principais cursos d'água que cortam a porção inicial do território municipal, o Rio Itajaí do Sul e o Rio Itajaí do Oeste, bem como um ponto a jusante do limite municipal, já no trecho do Rio Itajaí-Açu.

Esse monitoramento permitirá ao município avaliar de forma mais precisa a influência do uso e da ocupação do solo em seu território sobre a qualidade das águas dos rios, bem como seus reflexos nos municípios localizados a jusante. Além disso, em conjunto com as informações de monitoramento já realizadas pela CASAN no ponto de captação, será possível identificar se eventuais alterações na qualidade da água ocorrem dentro dos limites municipais ou se estão associadas a condições existentes a montante do limite municipal.

Os resultados desse monitoramento poderão subsidiar discussões no âmbito do Comitê da Bacia do Rio Itajaí, visando à definição de ações integradas entre os municípios da bacia para a melhoria da qualidade da água dos rios. Nessas avaliações e discussões, deverão ser consideradas, sempre que disponíveis, as informações de monitoramento realizadas pelo Governo do Estado, no âmbito do Programa Qualiágua.

7.3.2.2. Abastecimento de água na área rural

A Lei Federal nº 11.445/2007, alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020, define metas de universalização para os serviços de saneamento básico no Brasil. Em relação ao abastecimento de água potável, a lei estabelece que até dezembro de

2033, 99% da população deverá ter acesso à água potável, índice que inclui o atendimento das áreas rurais.

Para as áreas rurais, no entanto, a lei prevê a possibilidade de atendimento por meio de métodos alternativos e descentralizados adequados. O art. 20 da Norma de Referência nº 8/2024 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) prevê que são admitidas, para fins de universalização, soluções alternativas adequadas, executadas por meio de ação¹⁷ ou prestação, desde que previstas em norma publicada pela entidade reguladora infranacional.

Assim, como ação inicial, para que seja possível atingir essa nova meta, faz-se necessária a realização de um cadastro de todos os domicílios rurais. Esse cadastro deve contemplar, no mínimo, as informações definidas pela entidade reguladora infranacional e os elementos previstos no Cadastro de Solução Alternativa Individual do SISAGUA, incluindo:

- tipo de solução alternativa e respectiva localização;
- número de pessoas atendidas e demanda mensal de água;
- dados sobre as condições de captação e de tratamento da água;
- condições de licenciamento e regularização ambiental e sanitária, quando aplicável;
- existência de outorga ou dispensa de uso de recursos hídricos, conforme aplicável;
- proximidade da solução alternativa em relação a potenciais fontes de poluição ou contaminação conhecidas;
- rotinas de operação, manutenção e monitoramento do sistema, conforme aplicável.

A partir desse cadastro será possível conhecer a real situação do abastecimento de água na área rural e iniciar as ações para adequação. Em parceria com órgãos de referência como FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA e EPAGRI, o Município deverá buscar alternativas para a melhoria das condições de abastecimento de água na área rural, auxiliando na implantação de técnicas de tratamento acessíveis para os domicílios que adotam soluções alternativas individuais de abastecimento.

¹⁷ Ação de abastecimento de água ou esgotamento sanitário: ação executada por meio de soluções alternativas, em que o usuário não depende de prestador de serviços públicos de abastecimento de água potável ou esgotamento sanitário (art. 3º, Resolução ANA Nº 192, de 8 de maio de 2024)

Além disso, recomenda-se que o município disponha de pelo menos um profissional qualificado para orientar os usuários quanto à adequação e à melhoria das soluções alternativas, tanto individuais quanto coletivas.

As informações obtidas no cadastro deverão ser encaminhadas à vigilância sanitária para inserção no SISAGUA, viabilizando a distribuição gratuita de hipoclorito de sódio 2,50% aos usuários de soluções alternativas, conforme estabelece a Portaria SES nº 814/2022.

Campanhas de orientação sobre a importância do tratamento da água, especialmente quanto à necessidade de desinfecção antes do consumo, deverão ser promovidas com apoio da vigilância sanitária, incluindo informações sobre a disponibilidade gratuita de hipoclorito.

Para verificação da conformidade das soluções alternativas individuais, deverá ser realizada amostragem anual em todos os domicílios, observando-se a Diretriz Nacional do Plano de Amostragem de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano do Ministério da Saúde, ou documento que o venha substituir.

Complementarmente, para mitigar os problemas de desabastecimento das propriedades rurais durante períodos de estiagem, deverão ser realizadas campanhas pelo município para incentivar a coleta e reservação das águas pluviais, por meio da implantação de cisternas, visando sua utilização para fins não potáveis. Recomenda-se que sua instalação observe os parâmetros técnicos estabelecidos na ABNT NBR 15.527.

7.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação ao SAA Urbano, verifica-se que se fazem necessárias adequações urgentes na captação de água, de modo a ser possível manter o SAA mesmo em períodos de estiagem. As projeções também indicam a necessidade de ampliação da unidade de tratamento de água e a expansão das demais infraestruturas ao longo do período de planejamento.

Quanto ao abastecimento de água na área rural, é imprescindível a realização de um levantamento em todos os domicílios rurais para entender as condições reais de acesso à água dessa população, e a partir disso prestar orientação e auxílio a essas famílias.

Como conclusões desse diagnóstico e prognóstico, para o estabelecimento de prioridades de ação e investimentos nos programas e projetos que serão objeto de detalhamento em etapa posterior deste Plano, destacam-se as recomendações que seguem:

1. Executar as obras necessárias para a adequação da ETA existente, mediante a implantação de sistema de tratamento dos efluentes gerados nos decantadores e filtros, garantindo o manejo, tratamento e destinação adequada dos resíduos decorrentes do processo de tratamento de água.
2. Instalar sistema de dosagem automática de coagulante na ETA existente, incluindo unidade de reserva, de modo a permitir rápida adaptação às variações de turbidez da água bruta e assegurar a continuidade e eficiência do tratamento.
3. Revisar procedimentos de dosagem de flúor para adequação aos limites estabelecidos pela Portaria SES nº 723, de 26 de maio de 2025.
4. Desenvolver projeto executivo para ampliação da captação, adução e produção de água visando acréscimo mínimo de 150 l/s, com sistema de tratamento dimensionado conforme as características físico-químicas e microbiológicas do manancial, de forma a garantir disponibilidade de volume e qualidade para atender ao cenário de demandas previsto no horizonte deste PMSB.
5. Executar as obras de ampliação dos sistemas de captação, adução e produção de água, garantindo o acréscimo mínimo de 150 l/s previsto no projeto executivo.
6. Atualizar e aprimorar continuamente o cadastro técnico das redes, garantindo sua confiabilidade. Para isso, manter equipes de campo capacitadas para realizar levantamentos durante as obras de ampliação e/ou manutenção, de modo a incorporar as informações coletadas ao cadastro e assegurar sua constante atualização. O cadastro deverá ser fornecido em SIG para o titular do serviço anualmente.
7. Realizar a modelagem hidráulica de todo o sistema de distribuição, identificando pontos críticos que impactam a manutenção das faixas de pressão recomendadas e simulando cenários futuros de ocupação e demanda. A partir da modelagem, deverão ser definidos os trechos de rede a

serem substituídos ou as redes de reforço necessárias para garantir o abastecimento adequado, bem como a localização de novos centros de reservação e a delimitação dos Distritos de Medição e Controle (DMC) para subsidiar o programa de redução de perdas.

8. Realizar manutenção regular das unidades do sistema de abastecimento, mantendo rotina de roçada, pintura e eventuais consertos nas unidades, prezando sempre pela segurança das unidades por meio de cercamento, e a utilização de cadeados em tampas, portas e portões.
9. Concluir a substituição das redes de distribuição em cimento amianto.
10. Implantar obras de melhorias no sistema distribuidor, contemplando: ampliações de rede, substituição de redes, implantação de novas ligações e substituição de ramais de ligação.
11. Execução de projeto executivo de redes e adutoras na região central de Rio do Sul.
12. Assegurar a reserva operacional das unidades de recalque de água tratada (ERATs e *boosters*), equipando-as com bombas reserva de capacidade equivalente às instaladas. As unidades que alimentam outras estações de recalque deverão obrigatoriamente dispor de bomba reserva instalada. Para unidades situadas em pontas de rede, que não atendem outras unidades de recalque, quando não houver viabilidade técnica para instalação de bomba reserva, esta deverá ser mantida em estoque para pronta substituição. Todas as novas unidades de recalque deverão ser implantadas com bomba reserva, independentemente da sua função ou localização.
13. Desenvolver programas de educação ambiental com foco na preservação dos mananciais.
14. Aprimorar o programa de redução de perdas, estabelecendo procedimentos para atualização dos índices de produção de água, perdas na distribuição e perdas de processo, bem como a definição de setores de macromedição na rede de distribuição e a realização contínua de serviços de pesquisa de vazamentos ocultos. O programa deverá prever a redução gradual do índice de perdas, de forma a atingir o limite máximo de 25% até o ano de 2033, conforme evolução definida na Tabela 67.
15. Estabelecer programa para verificação subsequente dos micromedidores com sete ou mais anos de uso, conforme prevê a Portaria INMETRO nº 155/2022,

substituindo os hidrômetros reprovados¹⁸. Priorizar inicialmente os consumidores residentes que se enquadram nas faixas superiores a 10 m³/mês. Anualmente, a prestadora deverá disponibilizar ao titular relatório atualizado do parque de hidrômetros, contendo a distribuição por faixa de idade, a quantidade de equipamentos com mais de sete anos, o plano de substituições e as justificativas para eventuais hidrômetros mantidos em operação acima desse limite.

16. Realizar campanha de orientação à população sobre a importância de manter reservação de água própria em seus domicílios para a mitigação dos efeitos das interrupções do abastecimento de água, além de orientar sobre a necessidade de limpeza destas unidades.
17. Estimular a coleta e reservação de águas pluviais, com a implantação de cisternas, visando sua utilização para fins não potáveis e como forma de minimizar o escoamento superficial durante as chuvas intensas. A instalação das cisternas deverá observar os parâmetros previstos na NBR 15527¹⁹ e em regulamentações específicas do município.
18. Implantar e manter um programa municipal de monitoramento semestral da qualidade das águas superficiais, contemplando no mínimo dois pontos de amostragem a montante do território municipal, um no Rio Itajaí do Sul e um no Itajaí do Oeste, e um ponto a jusante do limite municipal, no Rio Itajaí-Açu, de forma integrada aos dados de monitoramento já realizados pela CASAN.
19. Realizar o levantamento e o cadastramento das soluções alternativas coletivas e individuais de abastecimento de água adotadas na área rural, observando o conteúdo mínimo estabelecido pela entidade reguladora infranacional e as informações exigidas pelo Cadastro de Solução Alternativa Individual do SISAGUA.
20. Desenvolver campanhas orientativas à população rural, que se utiliza de soluções alternativas para abastecimento, sobre a importância do tratamento da água, sobretudo sobre a necessidade de desinfecção antes do consumo.

¹⁸ Em caso de alteração ou revogação da Portaria INMETRO nº 155/2022, deverá ser adotado o prazo estabelecido na nova Portaria que a venha a substituir.

¹⁹ Em caso de alteração ou revogação da NBR 15.527, deverão ser observadas as orientações estabelecidas na norma que a venha a substituir.

21. Realizar o monitoramento anual da qualidade da água dos sistemas alternativos individuais localizados na área rural, observando-se a Diretriz Nacional do Plano de Amostragem de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano do Ministério da Saúde, ou documento que a venha substituir.
22. Buscar parceria junto à FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA e EPAGRI para a universalização do abastecimento de água na área rural e para a implantação de técnicas de tratamento acessíveis.
23. Auxiliar na adequação ou melhoria das soluções alternativas de abastecimento da área rural, disponibilizando apoio contínuo de profissional qualificado.

8. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Este capítulo contém: o diagnóstico dos sistemas existentes no município, a verificação da execução das proposições e metas da 1ª revisão do PMSB de 2016, e o prognóstico com alternativas para solução dos problemas relacionados ao esgotamento sanitário no município.

8.1. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Este diagnóstico tem por função atualizar os dados apresentados na 1ª revisão do PMSB elaborado em 2016 na linha do tempo. Para tanto foram utilizados dados enviados pela prestadora dos serviços do município (CASAN) (Anexo 05), bem como relatórios da agência reguladora que presta serviço ao município (Anexo 02), a AGIR, e outras fontes oficiais como: o Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS).

8.1.1. Contextualização

Desde a antiguidade, as civilizações têm convivido com a necessidade do afastamento de seus efluentes de suas áreas urbanizadas, tendo se utilizado, em sua maioria, dos cursos d'água que atravessam essas áreas para essa finalidade.

O lançamento e/ou disposição de efluentes não tratados, ou tratados de forma inadequada, em cursos d'água ou infiltrados no solo acabaram se tornando um dos principais passivos ambientais originados pelo processo de urbanização, que além de contaminar a água e o solo, ocasionam poluição visual, afetando a beleza cênica do ambiente, e contribuem para o aumento da incidência de doenças de veiculação hídrica, tais como: gastroenterite, febre tifoide e paratifoide, giardíase, hepatite infecciosa, cólera e verminoses.

De acordo com dados do SNIS, em 2022, cerca de 56% da população total do Brasil era atendida por rede coletora de esgoto, sendo que apenas 81,6% do volume de esgoto coletado recebia algum tipo de tratamento. Em Santa Catarina, o índice total de atendimento com redes de esgoto era, em 2022, de 29,1% (BRASIL, 2023).

Os baixos índices de tratamento dos esgotos sanitários, além de contribuir para a transmissão de doenças, podem inviabilizar o uso dos recursos hídricos, uma vez que a baixa qualidade dos mananciais eleva os custos para captação e tratamento de

água. Isso evidencia a necessidade de uma gestão integrada de todo o ciclo de abastecimento de água e da coleta e tratamento adequado dos efluentes líquidos.

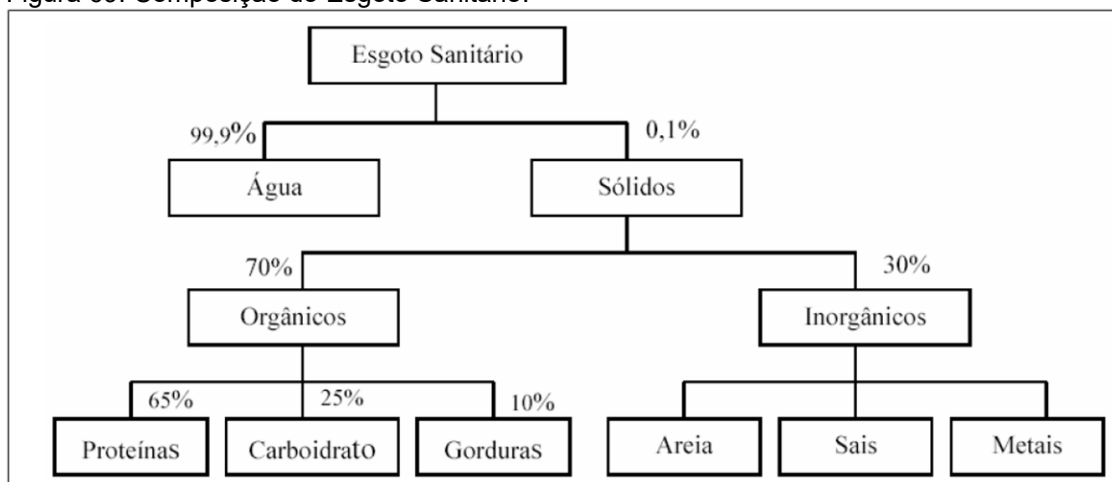
A NBR 9648 (ABNT, 1986) define esgoto sanitário como “despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, águas de infiltração e contribuição pluvial parasitária”, sendo: o esgoto doméstico, o efluente do uso da água para higiene e necessidades humanas; o industrial, o despejo líquido resultante de processos fabris; a água de infiltração, a água subterrânea que penetra nas tubulações; e a contribuição pluvial parasitária, uma parcela das águas de chuva que inevitavelmente são absorvidas pela rede coletora de esgoto sanitário.

A produção per capita de esgoto sofre variações em função de fatores regionais, sociais e econômicos da população. Em função da ausência de micromedição, sua determinação para planejamento e projetos tem, normalmente, como referência o consumo de água efetivo per capita multiplicado por um coeficiente de retorno, este coeficiente considera que uma parcela da água não será encaminhada para o sistema de tratamento ou para a rede coletora de esgoto, sendo destinada a atividades de limpeza de áreas externas e jardinagem, por exemplo.

A composição dos efluentes está diretamente relacionada as finalidades de uso das águas. No uso doméstico as águas são utilizadas para consumo, preparo de alimentos, higiene pessoal, limpezas gerais e irrigação de jardins. Assim, nestes efluentes, por exemplo, é comum a presença de restos de alimentos, óleo e gordura, areia, fezes e urina; substâncias tensoativas (produtos de limpeza, sabão, sabonete, detergente etc.), produtos químicos (medicamentos, desinfetantes, odorizantes, outros restos etc.).

Segundo Mara e Silva (1979), a composição dos esgotos domésticos pode ser descrita conforme Figura 69.

Figura 69: Composição do Esgoto Sanitário.



Fonte: Mara e Silva (1979).

O conhecimento sobre as substâncias que compõem os efluentes não é relevante apenas para o tratamento destes, já que a presença de algumas substâncias no efluente pode causar uma série de problemas operacionais ainda na rede coletora, como por exemplo: sedimentação (areia), obstrução (óleo, gordura), corrosão da tubulação e de equipamentos (produtos químicos), entre outros.

Cabe destacar, que uma parcela bastante significativa da vazão do esgoto sanitário que chega às unidades de tratamento centralizadas, por meio de redes coletoras, é proveniente de infiltrações de águas subterrâneas e águas pluviais parasitárias.

As infiltrações têm como origem: juntas mal executadas ou danificadas; paredes de tubos, caso o material do tubo não seja impermeável, ou os tubos estejam danificados; execução inadequada (rígida) de transposições das paredes dos poços de visita (PVs) por falta do elemento vedante; utilização de material inadequado (permeável) para as paredes dos PVs e/ou execução com espessura insuficiente, falta e/ou execução inadequada do revestimento impermeabilizante externo.

Com o termo contribuição pluvial parasitária são denominadas águas que entram na rede de esgoto sanitário durante períodos chuvosos, basicamente por três caminhos:

- água de chuva que cai diretamente sobre os orifícios de ventilação nas tampas dos PVs;
- água de chuva que entra nos PVs localizados em baixadas, onde durante uma chuva se acumula água sobre as tampas; e

- água de chuva de telhados, pátios etc. que é coletada em terrenos e lançada de forma indevida à rede de esgoto sanitário.

A redução das infiltrações é extremamente importante porque sua vazão, em algumas situações, pode alcançar valores que superam a vazão do esgoto coletado. Uma vazão de infiltração elevada tem como consequência a necessidade de tubulações de maiores dimensões, elevatórias de maior porte, além de estações de tratamento com maior capacidade, onerando não só a implantação como também a operação e manutenção do sistema. Cabe destacar que grande parte das causas para uma elevada vazão de infiltração poderiam ser evitadas com os devidos cuidados durante a elaboração do projeto e na execução das obras.

As contribuições pluviais parasitárias também são indesejadas na rede de esgoto sanitário, porém, em parte são inevitáveis, como nos dois primeiros casos acima citados anteriormente. Embora a utilização de tampas sem orifícios possa prevenir a entrada da água de chuva pelas tampas, merece destacar que esta medida pode comprometer a ventilação das tubulações da rede de esgoto, que é importante para a operação. Todavia a utilização de tampas sem orifícios de ventilação poderia ser cogitada em trechos alagadiços de extensão limitada caso outras medidas (operacionais) não levem à solução do problema.

Entretanto a entrada de águas pluviais na rede de esgotos, provindas de telhados e pátios de terrenos ou pelo lançamento de águas subterrâneas captadas, precisa ser combatida rigorosamente. Da mesma forma que a contribuição de esgoto sanitário nas redes de drenagem pluvial é indesejada, as contribuições de águas pluviais na rede de coleta de esgoto também podem ocasionar problemas, tanto no transporte desses efluentes como no tratamento, em função das variações significativas de vazão e da qualidade no esgoto sanitário. Para correção deste problema, deve-se conscientizar a população e fiscalizar as ligações por meio de campanhas e rotinas específicas que busquem o equacionamento do problema.

Segundo Von Sperling (2005), há basicamente duas variantes dos sistemas de esgotamento sanitário:

- Sistema individual ou sistema estático;
- Sistema coletivo ou sistema dinâmico.

Tsutiya e Alem Sobrinho (2011) apontam que os sistemas de esgotamento sanitário dinâmicos podem ser de três tipos:

- sistema de esgotamento unitário: no qual o esgoto sanitário, as águas de infiltração e as águas pluviais veiculam por um único conjunto de redes.
- sistema separador absoluto: sistema no qual o esgoto sanitário e as águas de infiltração veiculam em um conjunto de redes independente do sistema de águas pluviais; e
- sistema de esgotamento separador parcial: no qual uma parcela das águas pluviais provenientes de telhados e pátios ainda é encaminhada ao sistema de coleta e transporte de esgoto sanitário.

No Brasil, em geral, são adotados os sistemas do tipo separador absoluto. Dentre as principais vantagens destes estão:

- redução no tamanho dos condutos/tubulação e consequentemente nos custos para implantação das redes coletoras;
- a falta de pavimentação das vias não interfere no desempenho do sistema;
- não exige a implantação de galerias em todas as vias urbanas; e
- não sofre grandes variações de volume ou diluição, que podem afetar o desempenho de sistema de tratamento biológicos.

Os principais componentes de um sistema de esgotamento sanitário coletivo e suas respectivas definições, conforme as normativas vigentes, são:

- Ligação predial: trecho do coletor predial compreendido entre o limite do terreno e o coletor de esgoto (NBR 9649);
- Coletor de esgoto: tubulação da rede coletora que recebe contribuição de esgoto dos coletores prediais em qualquer ponto ao longo de seu comprimento (NBR 9649);
- Coletor principal: coletor de esgoto de maior extensão dentro de uma mesma bacia;
- Coletor tronco: tubulação da rede coletora que recebe apenas contribuição de esgoto de outros coletores (NBR 9649);
- Emissários e Interceptores: tubulação que recebe esgoto exclusivamente na extremidade de montante, cujas funções são de receber e transportar o esgoto sanitário coletado, caracterizado pela

defasagem das contribuições, da qual resulta o amortecimento das vazões máximas (NBR 9649; NBR 12207);

- Órgãos acessórios: dispositivos fixos desprovidos de equipamentos mecânicos, os quais serão empregados nas interligações, no acesso para limpeza, nas mudanças de declividade e outras manobras necessárias para o transporte do esgoto (NBR 9649). Estes compreendem:
 - Poço de visita (PV): câmara visitável através de abertura existente em sua parte superior, destinada à execução de trabalhos de manutenção;
 - Tubo de inspeção e limpeza (TIL): dispositivo não visitável que permite inspeção e introdução de equipamentos de limpeza;
 - Terminal de limpeza (TL): dispositivo que permite introdução de equipamentos de limpeza, localizado na cabeceira de qualquer coletor;
 - Caixa de passagem (CP): câmara sem acesso localizada em pontos singulares por necessidade construtiva;
 - Sifão invertido: trecho rebaixado com escoamento sob pressão, cuja finalidade é transpor obstáculos, depressões do terreno ou cursos d'água; e
 - Passagem forçada: trecho com escoamento sob pressão, sem rebaixamento.
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE): são instalações destinadas ao transporte de esgoto do nível do poço de sucção das bombas ao nível de descarga na saída do recalque, acompanhando aproximadamente as variações de vazões afluentes (NBR 12.208);e
- Estação de tratamento de esgoto (ETE): Conjunto de unidades de tratamento, equipamentos, órgãos auxiliares, acessórios e sistemas de utilidades cuja finalidade é a redução das cargas poluidoras do esgoto sanitário e condicionamento da matéria residual resultante do tratamento (NBR 12.209)

8.1.2. Situação atual do esgotamento sanitário

A Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN), empresa de economia mista, é a atual responsável pela prestação dos serviços públicos de

esgotamento sanitário no município de Rio do Sul, conforme Contrato de Programa firmado em 2012, com vigência de 30 anos.

O município dispõe de sistema público de coleta e tratamento de esgoto sanitário em operação desde 2023, com atendimento aproximado de 3% da população urbana. A parcela restante da população urbana e rural atende ao esgotamento sanitário por meio de soluções alternativas.

A regulamentação municipal aplicável às infraestruturas públicas de esgotamento sanitário e aos sistemas individuais de tratamento em Rio do Sul é estabelecida pela Lei Complementar nº 163, de 12 de dezembro de 2006, e pelo Decreto nº 12.523, de 8 de dezembro de 2023.

A Lei Complementar nº 163/2006, em seu Título II, relativo às normas de edificações, o Art. 347 determina que:

Todas as edificações em lotes com frente para logradouros que possuam rede de esgoto deverão, obrigatoriamente, servir-se dessa rede.” (RIO DO SUL, 2016).

Para as edificações localizadas em vias sem rede pública de esgotamento sanitário, a legislação estabelece:

Art. 348 Quando a rua não possuir rede coletora pública, a edificação deverá ser dotada de sistema de tratamento próprio, atendendo a Norma técnica, levando-se em conta a capacidade de absorção do solo e o nível do lençol freático. (Redação dada pela Lei Complementar nº 396/2018) (RIO DO SUL, 2006).

Parágrafo único. Deverá ser elaborado teste de percolação do solo visando definir a capacidade de absorção do mesmo nas diferentes regiões da área urbana, para indicação da medida correta no que se refere a tratamento de dejetos. (RIO DO SUL, 2006)

[...]

Art. 350 - Toda unidade residencial deverá possuir, no mínimo, um vaso sanitário, um chuveiro, um lavatório e uma pia de cozinha, que deverão ser ligados à rede pública passando por tratamento preliminar conforme artigo anterior.

Parágrafo único. As instalações hidrossanitárias, bem como sistemas de tratamento deverão atender as normas técnicas vigentes. (Redação dada pela Lei Complementar nº 396/2018) (RIO DO SUL, 2006)

O art. 350 apresenta duas inconsistências:

- Não define claramente o significado de “rede pública”, se pluvial ou esgotamento sanitário. Caso se refira à rede de esgoto sanitário, a exigência de tratamento preliminar dentro do lote é tecnicamente inadequada, pois em sistemas coletivos o tratamento deve ocorrer

integralmente na ETE, sendo exigida apenas caixa de gordura para águas de cozinha.

- O dispositivo remete ao art. 349, que tratava do tratamento preliminar, mas que foi revogado pela Lei Complementar nº 396/2018. Assim, o art. 350 cita um artigo inexistente.

Ainda, ao tratar sobre o uso do solo, em seu título IV, a Lei Complementar nº 163/2006 estabelece:

Art. 564 - As obras de saneamento obedecerão ao projeto técnico-específico, sendo que deverão ser observados os seguintes critérios:
I - os esgotos sanitários, enquanto não houver rede de coleta pública com tratamento, deverão ter sua destinação final dentro dos limites dos lotes por sistema obrigatório de fossas e mecanismos de eliminação dos efluentes conforme recomendação na Lei Complementar de Edificações e Código de Vigilância Sanitária;

II - quando necessário deverá ser adotada rede de esgoto sanitária e esta deverá se constituir de sistema independente da rede de esgotos pluviais;

III - a Prefeitura deverá reservar área nas respectivas bacias hidrográficas para a implantação de futuro sistema de tratamento de dejetos, se for o caso;

IV - à curto prazo, a Prefeitura proibirá novas ligações sem sumidouros à rede de galerias pluviais, bem como eliminará as já existentes;

V - a proibição de lançamento de dejetos domésticos e industriais diretamente nos cursos d'água;

VI - exigência de teste de percolação, a fim de identificar a solução adequada para cada tipo de solo (Apresenta tabela).

VII - implantação gradativa de rede de coletas e tratamento de esgoto cujo projeto e escolha da área para instalação da estação de tratamento de esgoto devem ser elaborados mediante assessoria especializada sempre iniciando nas áreas centrais em direção a periferia;

VIII - a Prefeitura pode liberar a concessão de habite-se somente a quem possuir seu sistema de esgoto e controle de poluição adequado; além disso deve estruturar seu serviço de fiscalização sanitária mediante o cumprimento da Lei Complementar de Edificações e Código de Vigilância Sanitária;

IX - a Prefeitura só fornecerá habite-se após a fiscalização e aprovação da solução adotada, podendo o usuário solicitar a fiscalização prévia (sem destaque no original) (RIO DO SUL, 2006).

A redação do inciso IV apresenta ambiguidade relevante. Ao proibir ligações “sem sumidouros”, sugere que seria possível conectar sistemas individuais com sumidouro à rede pluvial.

O sumidouro é uma estrutura de infiltração no solo, e não um elemento intermediário para lançamento em rede pluvial.

Além da legislação de 2006, o Decreto Municipal nº 12.523/2023 atualiza diretrizes para edificações com e sem acesso à rede pública de esgoto. Para áreas atendidas pelo sistema coletivo, o decreto condiciona o direito de construir à previsão de ligação direta à rede coletora em operação, dispensando apresentação de sistemas próprios de tratamento. Já para as edificações localizadas em áreas sem

rede pública de esgotamento sanitário, o Decreto Municipal nº 12.523/2023 estabelece:

Art. 2º Para edificações, independente do seu uso, na ausência de rede pública de esgotos sanitários, a edificação deverá possuir sistema de tratamento e destinação de esgotos próprio, projetado e construído de acordo com as normas pertinentes, indicando a posição do sistema de tratamento de esgoto proposto, suas dimensões no plano horizontal e vertical, de acordo com o cálculo do dimensionamento. O mesmo deverá atender as especificações contidas na NBR 7.229/1993 e NBR 13.969/1997 e as normas pertinentes vigentes, apresentando seus afastamentos em relação ao lote e o destino final dos efluentes, bem como apresentar o teste de percolação (acompanhado de Anotação do Responsável Técnico), a fim de identificar a solução adequada para cada tipo de solo.

Art. 3º Toda edificação, seja ela residencial unifamiliar ou multifamiliar e independente da sua atividade, a destinação do sistema esgoto deverá ser obrigatoriamente ligado à rede de tratamento em operação se houver, ou possuir seu sistema próprio de tratamento e depois ser ligado à rede pública de drenagem pluvial (RIO DO SUL, 2023)

Observa-se, portanto, inconsistência entre os arts. 2º e 3º. Enquanto o art. 2º pressupõe a possibilidade de utilização de sistemas de disposição no solo, razão pela qual exige o teste de percolação, o art. 3º determina que o efluente tratado seja encaminhado diretamente à rede pluvial, o que afasta a adoção de soluções de disposição no solo.

Assim, se o decreto exige o lançamento na rede pluvial, não há fundamento técnico para requerer teste de percolação. Nessa condição, a verificação necessária restringe-se às condições locais para a implantação do sistema de tratamento, como o nível do lençol freático, e não à capacidade de absorção do solo, uma vez que esta só é relevante quando a solução final envolve infiltração.

Além dessa inconsistência normativa, destaca-se que o lançamento de efluentes tratados na rede pluvial não é tecnicamente recomendável. Sistemas individuais, como fossa séptica seguida de filtro anaeróbio, apresentam eficiência limitada e, em geral, não atendem plenamente aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 430/2011. Embora o lançamento eventual de uma única edificação possa ter impacto reduzido, a soma de múltiplos lançamentos tende a produzir volume significativo de efluentes sem controle adequado de qualidade, ampliando os riscos de degradação dos corpos hídricos e de contaminação ambiental.

Do ponto de vista hidráulico, redes de drenagem pluvial não são projetadas para condução contínua de efluentes sanitários, com exceção dos sistemas unitários, dimensionados para essa finalidade. A introdução de efluentes em redes pluviais

compromete sua capacidade de escoamento, reduz a eficiência de drenagem durante eventos de chuva e pode agravar problemas de subdimensionamento já identificados em determinadas vias do município. Além disso, o escoamento permanente de efluentes pelas tubulações pode gerar odores em bocas de lobo e outros dispositivos de captação.

Assim, não se recomenda que o lançamento de efluentes provenientes de sistemas fossa/filtro em redes pluviais seja adotado como solução padrão pela legislação municipal. Esta alternativa deve ser considerada apenas quando houver comprovação técnica da inviabilidade de infiltração no solo e desde que o lançamento atenda integralmente aos parâmetros da Resolução CONAMA nº 430/2011.

Por fim, embora a legislação municipal disponha sobre a implantação dos sistemas individuais, observa-se ausência de diretrizes explícitas sobre a obrigatoriedade de manutenção periódica desses sistemas, etapa fundamental para garantir seu desempenho sanitário e ambiental ao longo do tempo. O fortalecimento de mecanismos de fiscalização e manutenção deve, portanto, integrar as diretrizes e ações propostas nesta revisão.

8.1.2.1. Sistema de esgotamento sanitário coletivo

Conforme informações repassadas pela CASAN, em maio de 2024 havia 650 ligações residenciais de esgoto ativas (CASAN, 2024). A prestadora não forneceu dados sobre o número de economias residenciais ativas. Portanto, para estimar o índice de atendimento, assumiu-se que a relação de economias por ligação observada no sistema de abastecimento de água, 1,38 economias por ligação, se repete no sistema de esgotamento sanitário. Assim, estima-se um total de 896 economias residenciais.

Para calcular a população atendida por essas economias, considerou-se a média de moradores por domicílio no bairro Canta Galo, conforme o Censo de 2022: 2,55 moradores por domicílio. Multiplicando essa média pelo número de economias atendidas, estima-se que, em maio de 2024, a população atendida pelo SES era de aproximadamente 2.280 pessoas.

Assim, considerando a população urbana estimada para o ano de 2024 (item 6.7), e a população atendida, tem-se que cerca de 3,28% da população urbana era atendida em maio de 2024.

A implantação do SES de Rio do Sul teve início em 2015, com previsão de conclusão da primeira etapa das obras para 2018 (ARIS, 2015). No entanto, a operação do sistema começou apenas em julho de 2023, atendendo parcialmente a primeira etapa (CASAN, 2024). Atualmente, o sistema coletivo atende somente parte do bairro Santa Galo.

Conforme informações disponibilizadas pela CASAN (2024), até julho de 2024 haviam sido implantados 80.930,15 metros de redes coletoras de esgoto, dos quais 131 metros executados por método não destrutivo. A Tabela 72 apresenta a relação das redes instaladas por material e por diâmetro conforme informações disponibilizadas pela CASAN.

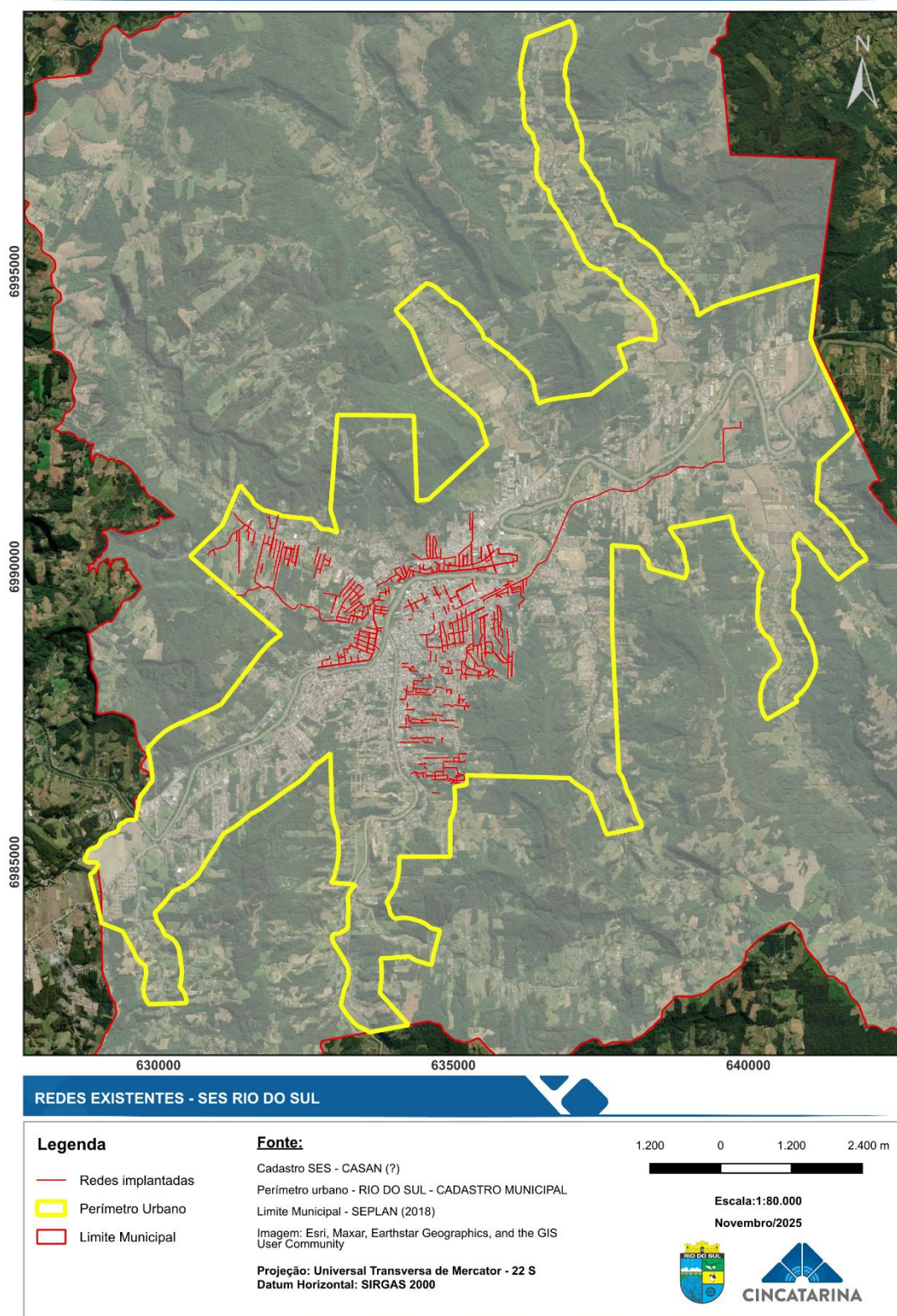
Tabela 72: Extensão de redes implantadas, por material e diâmetro.

Material	Diâmetro nominal (DN)	Extensão (m)
PVC	150	79.202,78
PVC	200	1.016,92
PVC	250	459,44
PVC	300	119,59
PEAD	110	20,00
PEAD	160	33,58
PEAD	200	42,00
PEAD	250	6,84
PEAD	280	29,00

Fonte: CASAN (2024).

A Figura 70 ilustra as redes do sistema de esgotamento sanitário de Rio do Sul atualmente implantadas, conforme cadastro disponibilizado pela CASAN, que abrange as redes coletoras, as linhas de recalque e o emissário que direciona os efluentes até a ETE.

Figura 70: Localização das redes do sistema de esgotamento sanitário de Rio do Sul, conforme cadastro da CASAN.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

O memorial apresenta como data de elaboração o mês de novembro de 2024,

Tabela 73: Extensão da rede coletora em operação, por diâmetro, conforme o Projeto de complementação da 1ª etapa.

Diâmetro nominal (DN)	Extensão (m)
150	10.485,76
200	70,50
250	402,06
450	438,80
500	846,80
Total	12.243,92

Fonte: CASAN (2025).

Tabela 74: Extensão da rede coletora executada sem operação, por diâmetro, conforme o Projeto de complementação da 1ª etapa.

Diâmetro nominal (DN)	Extensão (m)
150	67.037,39
200	1.254,51
250	132,08
300	184,17
400	76,20
450	368,53
Total	69.052,88

Fonte: CASAN (2025).

O efluente das duas bacias em operação é direcionado até a estação de tratamento de esgoto (ETE) por meio de duas estações elevatórias de esgoto (EE), EE-E3 e EE-F1.

A estação EE-E3 está localizada sob a via na Travessa Romão, no bairro Canta Galo, próximo as coordenadas UTM 22S: E 634311 e N 6989866 (SIRGAS 2000). A unidade possui poço de sucção com aduelas de concreto, com diâmetro interno de 1,20 metros e profundidade de 2,74 metros. A EE-E3 apresenta vazão de bombeamento de 18,00 m³/h, acionada por motor com potência de 5 CV e possui uma bomba instalada e uma bomba reserva mantida no almoxarifado. O emissário é constituído por tubulação em PEAD DN 110 mm, com extensão total de 255 metros.

Figura 72: Elevatória EE-E3- 5 CV – painel de comando – 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 73: Elevatória EE-E3- 5 CV – Poço de sucção – 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

A estação EE-F1 está localizada na Rua Jacó Finardi, no bairro Santa Galo, próximo as coordenadas UTM 22S: E 635925 e N 6990061 (SIRGAS 2000). O poço de sucção da EE-F1 possui estrutura com aduelas de concreto, com diâmetro interno de 3,50 metros e profundidade de 5,85 metros. A elevatória conta com três bombas instaladas, duas titulares e uma reserva, e possui capacidade de bombeamento de 150 m³/h, acionada por motores com potência de 75 CV. O emissário é constituído por tubulação em PEAD DN 355 mm, com extensão total de 1.110 metros, que direciona o efluente bruto até a caixa de carga.

Figura 74: Elevatória EE-F1 - 75 CV – 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Estação de Tratamento de Efluentes (ETE)

A ETE está localizada em um acesso da Rua Pedro Frankenberger, no Bairro Bela Aliança, próxima à margem esquerda do rio Itajaí-Açu, nas coordenadas UTM 22S: E 639610 e N 6991188 (SIRGAS 2000).

A Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) em operação é do tipo tratamento biológico, adotando uma linha de tratamento composta pelas etapas de tratamento preliminar, primário, secundário, desinfecção e tratamento/disposição de lodo.

A estrutura atual da ETE conta com as seguintes unidades de tratamento de esgoto:

- gradeamento manual e peneiramento mecanizado;
- desarenador;
- medidor de vazão c/ calha parshall;
- caixa de gordura;
- 3 reatores UASB (6 células);
- 6 tanques de aeração;
- 3 decantadores secundários;
- tanque de contato (desinfecção);
- unidade de tratamento do lodo.

Essa estrutura possui capacidade para tratar 135 l/s de esgoto. Porém, está prevista uma expansão da ETE, em uma segunda etapa, com a construção de mais um reator UASB e dois novos tanques de aeração. Ao final do plano, com a ampliação proposta, a capacidade de tratamento atingirá 180 l/s.

A Figura 75 apresenta vista aérea com a disposição das unidades da ETE no terreno.

Figura 75: ETE Rio do Sul - Vista aérea da ETE.



Fonte: GOOGLE EARTH (2025).

O tratamento preliminar é composto por gradeamento manual (grosso e fino), peneiramento mecanizado, duas unidades de desarenadores, duas caixas de gordura, medidor de vazão com calha Parshall e canais de distribuição, os quais recebem também a recirculação de lodo do sistema secundário. Atualmente, devido à baixa vazão de entrada (cerca de 2 l/s), o peneiramento mecanizado ainda não está em operação, sendo utilizadas apenas as unidades manuais.

Figura 76: ETE Rio do Sul - Gradeamento manual grosseiro (esquerda) e peneiramento automático (direita).



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 77: ETE Rio do Sul - Controle da vazão – Calha Parshall (esquerda) e caixa de gordura e canais de distribuição (direita).



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Segundo informações da CASAN, ainda para o ano de 2025, está o previsto o enclausuramento das unidades do tratamento preliminar e a instalação de filtros de gases, com objetivo de controlar emissões odoríferas e melhorar as condições ambientais da unidade.

Na etapa de tratamento primário, estão instaladas três unidades de reatores UASB (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*), com um total de seis células. No entanto, em função da baixa carga afluente, apenas uma unidade (composta por duas células) está em operação. Essa unidade é responsável pela remoção inicial da carga orgânica, por meio de processos anaeróbios.

Figura 78: ETE Rio do Sul - Reatores UASB - 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 79: ETE Rio do Sul - Reatores UASB - 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

O tratamento secundário é realizado pelo sistema de lodos ativados, composto por seis tanques de aeração, dos quais apenas dois estão atualmente em operação. Desses, um tanque opera com esgoto e o outro apenas com água de chuva, sendo

utilizado para controle da aeração do primeiro. Esse arranjo é adotado como estratégia de operação ajustada à vazão real.

Figura 80: ETE Rio do Sul - Tanques de aeração - 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 81: ETE Rio do Sul – tanque de aeração 01 em operação (esquerda) e tanque de aeração 02 operando com água da chuva (direita) - 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

O sistema conta com quatro sopradores, operando de acordo com a demanda do processo.

Figura 82: ETE Rio do Sul – sala dos sopradores - 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

A decantação secundária é realizada em três decantadores instalados, dos quais apenas um se encontra em operação.

Figura 83: ETE Rio do Sul – decantador secundário em operação (esquerda) e decantadores inoperantes (direita) - 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Após o tratamento biológico, o efluente segue para um tanque de contato com hipoclorito de sódio, onde ocorre o processo de desinfecção.

Figura 84: ETE Rio do Sul – Casa de cloro - 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

O efluente tratado é então conduzido para lançamento final no Rio Itajaí-açu por meio de um emissário, composto por tubos de ferro fundido DN 450 mm, com extensão total de 708 metros.

O tratamento de lodo inclui filtro prensa para desaguamento mecanizado e dois leitos de secagem. Além do lodo gerado na própria estação, a CASAN informou que os leitos estariam sendo utilizados para recebimento de lodo oriundo de caminhões limpa-fossa, ampliando a função da ETE na gestão de resíduos da região.

Figura 85: ETE Rio do Sul – Unidade de tratamento do lodo - 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

A ETE conta com laboratório próprio, onde são realizadas análises operacionais de rotina. O monitoramento da eficiência e conformidade do sistema, conforme exigências da licença ambiental, é conduzido por empresas terceirizadas, atualmente a Ecosystem e a LABB.

Com relação às estruturas atualmente em operação, a estação funciona com vazões muito inferiores às previstas em seu projeto, o que tem causado inclusive problemas operacionais. Além disso, observa-se que, apesar de a unidade ter iniciado sua operação em novembro de 2023, os tanques de tratamento apresentam presença significativa de reparos superficiais em suas paredes externas, conforme ilustrado na Figura 86.

Figura 86: Estrutura dos reatores UASB, com presença de diversos reparos superficiais nas paredes externas – 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

8.1.2.2. Soluções individuais

A Prefeitura de Rio do Sul não dispõe de cadastro atualizado dos sistemas individuais de esgotamento sanitário adotados pelos domicílios do município. Em razão disso, a avaliação das condições sanitárias fica limitada aos dados do Censo de 2022.

Os dados do Censo Demográfico de 2022 indicam que, naquele ano, 78,33% dos domicílios de Rio do Sul utilizavam fossas sépticas para o tratamento de seus efluentes (com ou sem ligação à rede pluvial). Além disso, 19,47% lançavam seus efluentes na rede geral ou pluvial, 1,12% utilizavam fossas rudimentares e 1,08% despejavam seus efluentes sem tratamento em valas, cursos d'água ou outras formas inadequadas (IBGE, 2024). A Tabela 75 apresenta o detalhamento das soluções de esgotamento sanitário identificadas pelo Censo, por situação do domicílio.

Tabela 75: Domicílios particulares permanentes ocupados por tipo de esgotamento sanitário e situação, em Rio do Sul no ano de 2022.

Forma de esgotamento sanitário	Número domicílios urbanos	%	Número domicílios rurais	%	Número domicílios totais	%
Rede geral ou pluvial	5.308	20,65	31	1,81	5.339	19,47
Fossa séptica ou fossa filtro ligada na rede	12.433	48,37	65	3,80	12.498	45,59
Fossa séptica ou fossa filtro não ligada na rede	7.427	28,89	1.548	90,42	8.975	32,74
Fossa rudimentar ou buraco	282	1,10	26	1,52	308	1,12
Vala	48	0,19	17	0,99	65	0,24
Rio, lago, córrego ou mar	174	0,68	18	1,05	192	0,70
Outra forma	27	0,11	6	0,35	33	0,12
Sem sanitário	5	0,02	1	0,06	6	0,02

Fonte: IBGE (2024).

Para a interpretação dos dados referentes à área urbana, é essencial considerar que o sistema coletivo de esgotamento sanitário entrou em operação apenas em julho de 2023. Assim, os 20,65% de domicílios urbanos que declararam lançar seus efluentes na “rede geral ou pluvial” não estavam conectados a uma rede coletora em funcionamento. Portanto, esses domicílios ou lançavam seus efluentes diretamente na rede drenagem pluvial ou tinham realizado a interligação à rede coletora de esgoto inativa, ambas soluções inadequadas. Além desses, outros 2,07% utilizavam meios inadequados para a destinação dos esgotos, como fossas rudimentares, lançamento direto em valas ou corpos hídricos.

Verifica-se a partir dos dados da Tabela 75 acima, que 77,26% dos domicílios urbanos adotavam pelo menos fossa séptica para o esgotamento dos seus efluentes (com ou sem ligação à rede pluvial), enquanto 22,74% utilizavam meios inadequados para a destinação dos esgotos, como fossas rudimentares, lançamento sem tratamento na rede de drenagem pluvial, em valas ou corpos hídricos.

Na área rural, cerca de 94,22% dos domicílios utilizavam fossa séptica em 2022 (com ou sem ligação à rede pluvial), enquanto os 5,78% restantes recorriam a formas inadequadas de destinação dos esgotos, como fossas rudimentares e valas.

Observa-se ainda que 48,37% dos domicílios urbanos e 3,80% dos domicílios rurais que informaram utilizar fossa séptica declararam realizar a disposição final dos efluentes na rede de drenagem pluvial. Como já discutido neste PMSB, o lançamento de efluentes provenientes de sistemas individuais em redes pluviais não deve ser adotado como solução padrão. Essa alternativa deve ser considerada apenas quando

houver comprovação técnica da inviabilidade de infiltração no solo e desde que sejam respeitados os parâmetros legais de lançamento definidos pela Resolução CONAMA nº 430/2011.

É importante destacar que, embora os dados do Censo sejam oficiais, eles podem não representar com total precisão a realidade local. Muitas respostas dependem do conhecimento técnico dos moradores, o que pode gerar equívocos, especialmente na distinção entre fossa séptica e fossa rudimentar. Da mesma forma, entre os domicílios que declararam utilizar fossa séptica, não é possível identificar quantos dispõem de sistemas complementares de tratamento (como filtros anaeróbios), nem a forma exata de disposição final dos efluentes.

Adicionalmente, os dados do Censo permitem apenas identificar áreas com maior concentração de domicílios em situação irregular, sem possibilitar a identificação individualizada dos imóveis que empregam soluções inadequadas. Essa limitação restringe a precisão do diagnóstico das condições de saneamento e dificulta ações eficazes de regularização.

Por fim, não há informações sobre a periodicidade de limpeza das fossas sépticas utilizadas no município. Assim, mesmo nos casos em que o sistema individual possui configuração adequada às normas técnicas, a ausência de manutenção regular pode comprometer significativamente sua eficiência de tratamento.

8.1.3. Projeto SES

A concepção original elaborada pelo Consórcio Prosul/ETEP abrangia apenas parte do perímetro urbano de Rio do Sul e estabelecia um horizonte de projeto de 20 anos (2011–2030). Nessa área, a implantação do sistema foi dividida em duas etapas: a primeira contemplava o centro administrativo do município e os bairros imediatamente adjacentes; a segunda abrangia os demais bairros vizinhos e aqueles mais afastados do centro, conforme ilustrado na Figura 87.

[illegible]

Destaca-se que, no projeto elaborado pela consultora, apenas a área sudoeste da segunda etapa foi detalhada, por apresentar influência direta sobre as bacias da primeira etapa; as áreas ao nordeste, por sua vez, não foram estudadas.

Em março de 2015, a CASAN firmou o contrato EOC 987/2015 para a implantação da primeira etapa projetada, com prazo inicial de 1.120 dias para conclusão, previsto para abril de 2018 (CASAN, 2015). A 1ª etapa abrangia 16 sub-bacias de esgotamento, uma caixa de carga e a Estação de Tratamento de Esgoto, com capacidade de 135 l/s.

As obras foram iniciadas em maio do mesmo ano (ARIS, 2015). Entretanto, devido a inconsistências nos quantitativos orçamentários dos serviços de pavimentação, os trabalhos nas sub-bacias foram paralisados, resultando na conclusão apenas das sub-bacias E3 e F1, da parte civil da sub-bacia E2 e na execução integral da Estação de Tratamento de Esgoto (CASAN, 2025).

Em agosto de 2025, a CASAN publicou novo processo licitatório para a contratação de empresa visando à conclusão das obras da 1ª etapa do sistema de esgotamento sanitário. Para esse processo, foi realizada a revisão da concepção

original do Consórcio Prosul/ETEP, considerando alterações necessárias identificadas durante a execução da obra. Além disso, procedeu-se ao estudo de toda a área urbana do município, com o objetivo de estimar o percentual de atendimento e planejar as etapas futuras.

Na nova concepção (Figura 88), foram delimitadas novas bacias para cobrir o restante da área urbana, embora não tenham sido estudadas em detalhe. Conforme o projeto revisado, o atendimento ao município foi subdividido da seguinte forma:

- 1ª etapa – 17 sub-bacias - objeto da licitação, estimando-se o atendimento de 58% da população urbana (Figura 89);
- 2ª etapa – composta por sub-bacias complementares que contribuem diretamente para aquelas incluídas na 1ª etapa;
- 3ª etapa – abrangendo sub-bacias mais afastadas da região central, com menor densidade populacional, que não contribuem diretamente para as sub-bacias da 1ª etapa (CASAN, 2025).

Segundo a CASAN, essas bacias adicionais foram delimitadas apenas para fins de estimativa de atendimento e planejamento das etapas futuras, não tendo sido realizados estudos detalhados das cotas topográficas (CASAN, 2025).

Figura 88: Sub-bacias da nova concepção do SES Rio do Sul.

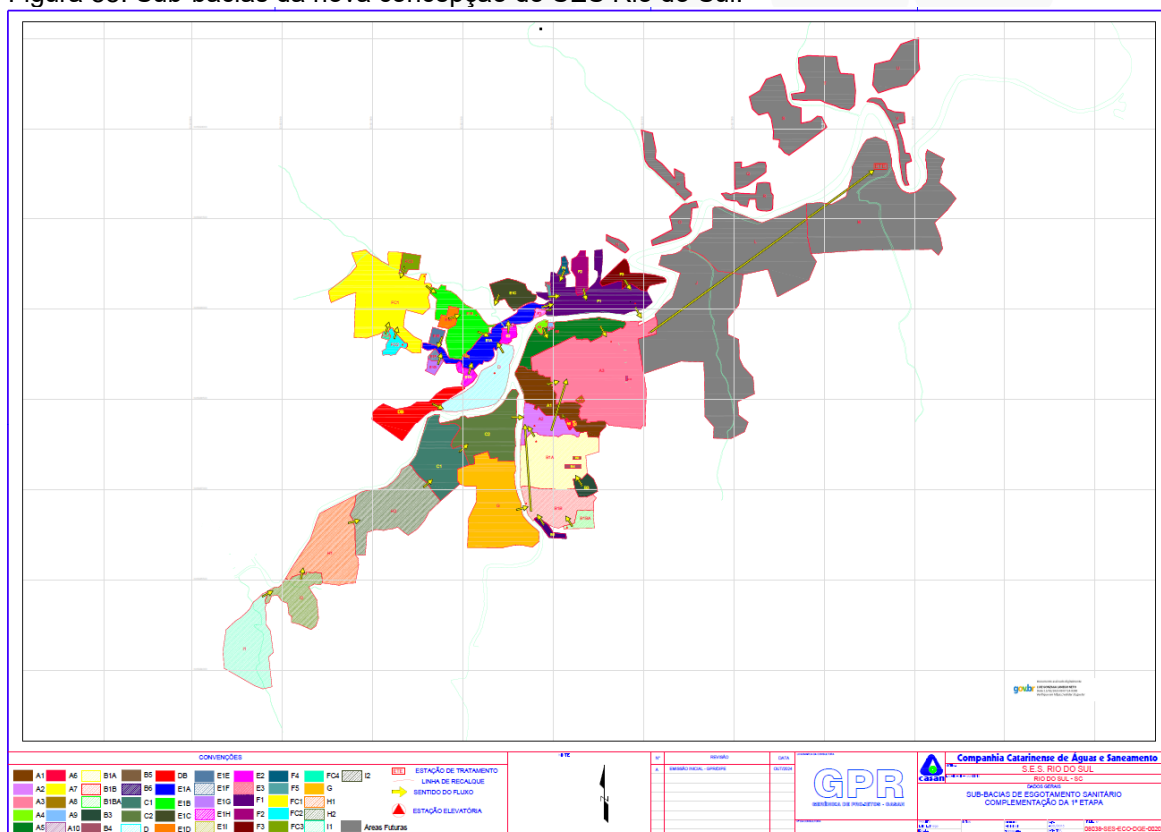
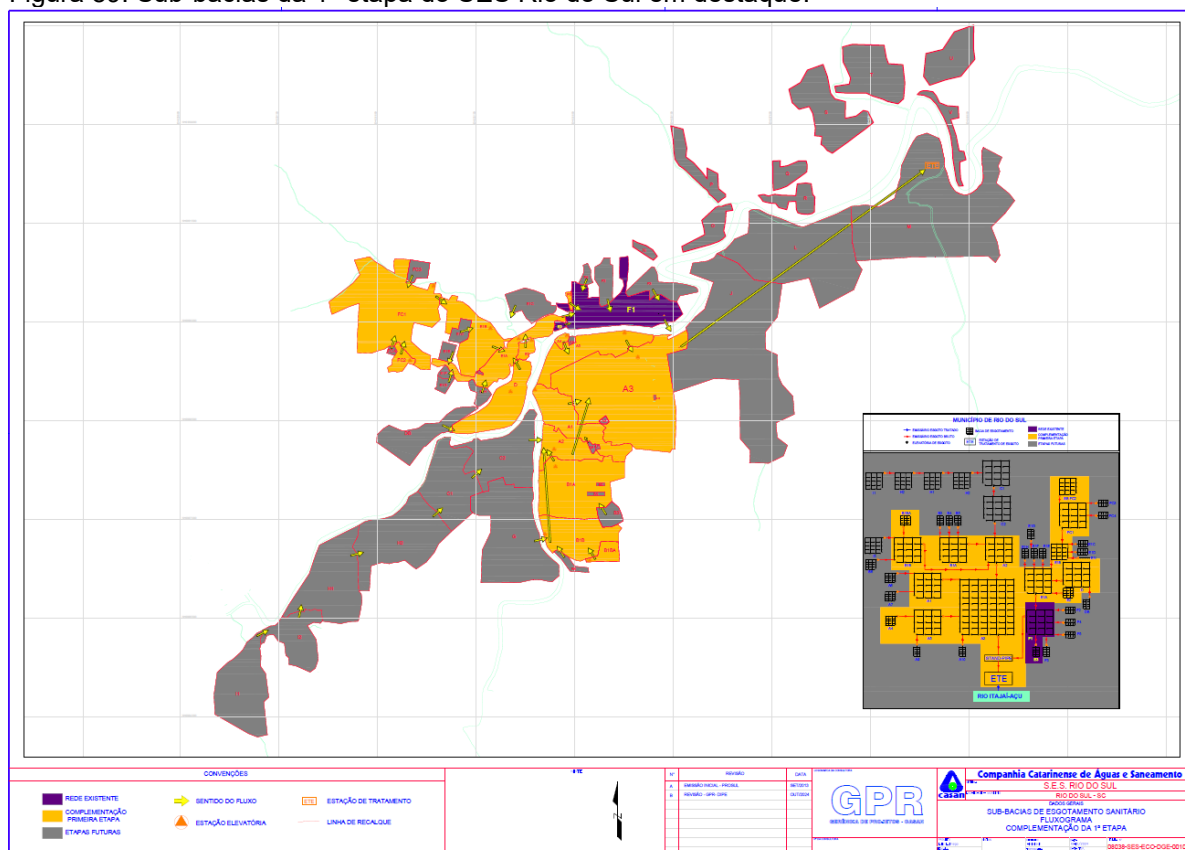


Figura 89: Sub-bacias da 1ª etapa do SES Rio do Sul em destaque.



Fonte: CASAN (2025).

Conforme o memorial descritivo, ao final da implantação da 1ª etapa do SES o sistema contará com 9.800 ligações residenciais e 15.780 unidades autônomas residenciais (economias), e atenderá cerca de 58% da população urbana de Rio do Sul (CASAN, 2025).

8.2. AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2016.

A 1ª revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio do Sul verificou as demandas e deficiências dos serviços de esgotamento sanitário, definiu metas e ações a serem executadas pelo Município e pelo Prestador de Serviços durante o horizonte de planejamento de 2016 a 2045. Abaixo são apresentadas as recomendações estabelecidas na 1ª revisão do PMSB e comentários sobre o seu atendimento, tendo como referência o ano de 2024.

1. As metas de cobertura futuras deverão ser menos arrojadas do que está ocorrendo nesta primeira etapa, começando as ampliações das novas bacias pela

implantação das elevatórias e das redes de jusante para montante, de maneira que os benefícios socioambientais e econômicos sejam de pronto iniciados, criando uma dinâmica própria de ampliação e sem o pagamento de financiamentos antes de o sistema se mostrar funcional, contribuindo assim para a sustentabilidade econômica da prestação dos serviços, e para uma melhor fiscalização de implantação, da recomposição de pavimentos, da interferência com outros serviços públicos e um menor impacto na mobilidade urbana.

Comentários: Item não atendido. As metas estabelecidas não foram alcançadas. O prognóstico da 1ª revisão do PMSB previa atingir 55% de cobertura até 2024; contudo, em maio de 2024, o atendimento estimado era de aproximadamente 3,28%. Em razão do atraso na execução das obras do sistema de esgotamento sanitário, será novamente necessária a definição de metas mais arrojadas para viabilizar o cumprimento da meta legal estabelecida pela Lei Federal nº 11.445/2007. Ressalta-se que a CASAN implantou cerca de 80 km de redes, porém apenas 17% encontram-se em operação. A não implantação das estações elevatórias impediu a ativação das redes implantadas, comprometendo a geração de receita, prejudicando a sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços e retardando os correspondentes benefícios socioambientais à população.

2. Compatibilizar a implantação de redes coletoras com as substituições de redes de água de forma a evitar o desperdício de recursos em repavimentações e reduzir os transtornos à população.

Comentários: Item atendido. Conforme informações da CASAN, a instalação de redes de esgoto em diversos trechos foi executada conjuntamente com obras de substituição ou realocação das redes de distribuição de água tratada, otimizando os recursos e reduzindo intervenções sucessivas no pavimento.

3. Manter rigor na fiscalização dos trabalhos de repavimentação e nas previsões de andamento das obras com apoio do trabalho socioambiental para divulgação nos meios de comunicação (rádios, jornais e TV).

Comentários: Item parcialmente atendido. A CASAN executou ações de comunicação e mobilização por meio do Projeto de Trabalho Socioambiental (PTSA), com divulgações periódicas nos meios de comunicação. Contudo, foram registrados diversos apontamentos de problemas na execução e na qualidade dos serviços de

repavimentação, indicando necessidade de aprimoramento nos processos de fiscalização e controle técnico dessas atividades.

4. As elevatórias de grande porte devem dispor de lavadores de gases.

Comentários: Item não atendido. Entre as estações elevatórias de grande porte, apenas a elevatória EE-F1 foi instalada. Essa estação não dispõe de lavador de gases para controle de odores.

5. Os projetos das elevatórias de pequeno porte devem ser revistos para que estas unidades tenham conjunto motobomba reserva instalado. As elevatórias localizadas em áreas suscetíveis às inundações os quadros de energia deverão ser alçados de forma a não serem atingidos pelas cheias, medida que a CASAN afirma estar contemplando em revisão dos projetos.

Comentários: Entre as elevatórias de pequeno porte, apenas a EE-E3 foi implantada até o momento. A estrutura que abriga o painel de controle foi executada em nível elevado, atendendo à recomendação de proteção contra cheias. No entanto, a elevatória dispõe apenas de uma bomba instalada. Constatou-se, a partir dos projetos disponibilizados no processo licitatório para a conclusão da 1ª etapa do SES, que está prevista a instalação de bombas reservas para as novas elevatórias de pequeno porte.

6. As estações elevatórias de grande porte e a Estação de Tratamento de Esgoto deverão contar com geradores de energia de forma a assegurar o permanente funcionamento destas unidades.

Comentários: Item não atendido. Não foram verificados geradores de energia na elevatória F1 e na estação de tratamento de esgoto (ETE).

7. O Poder Executivo Municipal deve manter a vigilância quanto à observação das regras de ocupação do solo, bem como das determinações normativas estabelecidas para a realização de soluções individuais e comunitárias para o esgotamento sanitário (NBR 13969 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação), fiscalizando não somente a compatibilidade das instalações edificadas com os projetos aprovados, mas verificando também a compatibilidade das concepções de esgotamento propostas com as concepções gerais do planejamento municipal de esgotamento, para sua ligação futura ao sistema coletivo.

Comentários: Item não atendido.

8. Estabelecimento da exigência, através de legislação municipal, de corredores sanitários nos novos parcelamentos do solo, para permitir o esgotamento sanitário por sistema público em todas as unidades imobiliárias.

Comentários: Item não atendido. A legislação municipal vigente trata exclusivamente das servidões e faixas destinadas à drenagem urbana, escoamento natural das águas e implantação de tubulações pluviais (Arts. 481, 482 e 482-A da Lei Municipal nº 163/2006). Não há dispositivos que estabeleçam a obrigatoriedade de corredores sanitários ou faixas técnicas específicas para viabilizar a implantação de redes públicas de esgotamento sanitário nos novos parcelamentos do solo.

8.3. PROGNÓSTICO

8.3.1. Área urbana

A ampliação do sistema de esgotamento sanitário urbano de Rio do Sul é imprescindível tanto por questões ambientais e de saúde pública quanto para o atendimento da meta legal definida pela Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece o atendimento de 90% da população com coleta e tratamento de esgotos até o ano de 2033.

Para a atualização da projeção de ampliação do sistema de esgotamento sanitário coletivo na área urbana, considerou-se que as obras da 1ª etapa do SES serão concluídas até o ano de 2028, quando atingirão 57,6% da população urbana, conforme acordo judicial realizado nos autos do processo nº. 5005203-75.2022.8.24.0054, assinado pela Prefeitura Municipal e a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (Anexo 06). A partir de 2028, visto a necessidade de se observar a meta legal, definiu-se um crescimento gradual do sistema até atingir 90% da população no ano de 2033.

Nas áreas não atendidas pelo sistema de esgotamento sanitário coletivo, o esgotamento sanitário das edificações ocorrerá por meio de sistemas alternativos de esgotamento sanitário.

Na Tabela 76, é possível comparar as atualizações propostas nesta terceira revisão com o índice de atendimento do sistema de esgotamento sanitário coletivo estabelecido previamente na 1ª revisão do PMSB (2016).

Tabela 76: Comparação entre a evolução do Índice de Atendimento do SES Urbano definido na 1ª Rev. do PMSB e da proposta nesta 3ª Rev. Do PMSB.

Ano	1ª Ver. PMSB (2016) Índice de Cobertura da área urbana (%)	3ª Ver. PMSB Índice de Cobertura da área urbana (%)
2016	0,0	-
2017	0,0	-
2018	25,0	-
2019	50,0	-
2020	51,0	-
2021	52,0	-
2022	53,0	-
2023	55,0	-
2024	56,0	-
2025	57,0	3,3
2026	58,0	15,0
2027	59,0	30,0
2028	60,0	57,6¹
2029	62,0	64,1
2030	63,0	70,6
2031	64,0	77,0
2032	65,0	83,5
2033	66,0	90,0²
2034	67,0	90,0
2035	68,0	90,0
2036	70,0	90,0
2037	71,0	90,0
2038	72,0	90,0
2039	73,0	90,0
2040	74,0	90,0
2041	75,0	90,0
2042	77,0	90,0
2043	78,0	90,0
2044	79,0	90,0
2045	80,0	90,0
2046	-	90,0
2047	-	90,0
2048	-	90,0
2049	-	90,0
2050	-	90,0
2051	-	90,0
2052	-	90,0
2053	-	90,0
2054	-	90,0
2055	-	90,0

¹ Índice de atendimento definido no Acordo judicial. ² Meta definida pela Lei Federal nº 11.445/2007.
Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Recomenda-se que as ampliações das novas bacias se iniciem pela implantação das elevatórias e das redes no sentido jusante–montante, de modo a assegurar que os benefícios socioambientais e econômicos decorrentes da operação do sistema sejam alcançados desde as primeiras etapas de execução. Além disso, deverá ser mantido rigor na fiscalização dos trabalhos de repavimentação e no

acompanhamento do cronograma das obras, com apoio do trabalho socioambiental para divulgação das intervenções nos meios de comunicação (rádios, jornais e TV).

Na Tabela 77, é apresentada a nova proposta de evolução do índice de atendimento dos serviços de esgotamento sanitário na área urbana de Rio do Sul.

Tabela 77: Nova evolução do Índice de atendimento do SES Urbano conforme 3ª Rev. PMSB e percentual da população que deverá manter sistemas alternativos de esgotamento sanitário.

Ano	População urbana (habitantes)	Índice de atendimento do SES Urbano (%)	População atendida pelos SES Urbano (habitantes)	% da população com soluções alternativas (%)	População atendida com soluções alternativas (habitantes)
2025	70.554	3,3	2.311	96,7	67.320
2026	71.511	15,0	10.726	85,0	68.243
2027	72.472	30,0	21.741	70,0	60.785
2028	73.437	57,6	42.299	42,4	50.731
2029	74.405	64,1	47.678	35,9	31.138
2030	75.376	70,6	53.185	29,4	26.727
2031	76.350	77,0	58.820	23,0	22.191
2032	77.327	83,5	64.583	16,5	17.530
2033	78.305	90,0	70.474	10,0	12.744
2034	79.286	90,0	71.357	10,0	7.831
2035	80.269	90,0	72.242	10,0	7.929
2036	81.253	90,0	73.127	10,0	8.027
2037	82.238	90,0	74.014	10,0	8.126
2038	83.225	90,0	74.902	10,0	8.224
2039	84.212	90,0	75.790	10,0	8.323
2040	85.200	90,0	76.680	10,0	8.422
2041	86.188	90,0	77.569	10,0	8.520
2042	87.176	90,0	78.458	10,0	8.619
2043	88.164	90,0	79.347	10,0	8.718
2044	89.151	90,0	80.235	10,0	8.817
2045	90.137	90,0	81.123	10,0	8.916
2046	91.123	90,0	82.010	10,0	9.014
2047	92.107	90,0	82.896	10,0	9.113
2048	93.089	90,0	83.780	10,0	9.211
2049	94.070	90,0	84.663	10,0	9.309
2050	95.049	90,0	85.544	10,0	9.407
2051	96.025	90,0	86.422	10,0	9.505
2052	96.999	90,0	87.299	10,0	9.603
2053	97.970	90,0	88.173	10,0	9.700
2054	98.938	90,0	89.044	10,0	9.797
2055	99.903	90,0	89.912	10,0	9.894

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

A projeção de ligações e economias, considerando a evolução do atendimento do SES Urbano, é apresentada na Tabela 78.

Tabela 78: Projeção de ligações e economias do SES Urbano.

Ano	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
2026	2.524	4.064	215	485	39	53	27	31	2.805	4.633
2027	5.125	8.252	438	985	79	107	55	63	5.697	9.408
2028	9.800	15.780	840	1.884	151	205	105	121	10.896	17.990
2029	11.309	18.164	970	2.169	174	236	120	140	12.573	20.708
2030	12.671	20.299	1.088	2.424	194	263	134	156	14.087	23.142
2031	14.075	22.491	1.209	2.686	215	292	149	173	15.648	25.641
2032	15.522	24.740	1.335	2.954	236	321	164	190	17.257	28.205
2033	17.012	27.046	1.464	3.229	258	351	179	208	18.914	30.835
2034	17.302	27.436	1.489	3.276	262	356	182	211	19.235	31.279
2035	17.594	27.827	1.516	3.323	266	361	184	214	19.560	31.725
2036	17.889	28.221	1.542	3.370	270	366	187	217	19.887	32.173
2037	18.187	28.616	1.569	3.417	273	371	190	220	20.218	32.624
2038	18.487	29.013	1.596	3.464	277	377	192	223	20.552	33.077
2039	18.790	29.412	1.623	3.512	281	382	195	226	20.889	33.531
2040	19.096	29.813	1.651	3.560	285	387	197	229	21.229	33.988
2041	19.404	30.215	1.678	3.608	289	392	200	232	21.571	34.447
2042	19.715	30.618	1.706	3.656	292	397	203	235	21.917	34.907
2043	20.028	31.024	1.735	3.704	296	403	205	238	22.265	35.369
2044	20.344	31.430	1.763	3.753	300	408	208	241	22.616	35.832
2045	20.663	31.837	1.792	3.802	304	413	211	245	22.970	36.297
2046	20.984	32.246	1.821	3.850	308	418	214	248	23.327	36.763
2047	21.307	32.656	1.851	3.899	312	424	216	251	23.686	37.230
2048	21.633	33.067	1.880	3.948	316	429	219	254	24.048	37.699
2049	21.961	33.479	1.910	3.998	320	434	222	257	24.413	38.168
2050	22.291	33.892	1.940	4.047	324	440	224	260	24.780	38.639
2051	22.624	34.305	1.971	4.096	328	445	227	263	25.149	39.110
2052	22.959	34.719	2.001	4.146	332	451	230	267	25.522	39.582
2053	23.296	35.134	2.032	4.195	336	456	233	270	25.897	40.055
2054	23.635	35.549	2.063	4.245	340	461	235	273	26.274	40.528
2055	23.977	35.965	2.095	4.294	344	467	238	276	26.653	41.002

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

A Tabela 79 apresenta uma estimativa da evolução da extensão das redes coletoras de esgoto do SES Urbano. Até 2028, foi adotada a extensão de redes prevista para conclusão da 1ª etapa do SES Urbano. A partir de 2028, para a projeção

de redes foi adotado o índice médio de metros de rede para atendimento de uma ligação observado na 1ª etapa do SES, 14,16 metros de rede por ligação.

Tabela 79: Evolução da extensão de rede coletora – SES Urbano.

Ano	Extensão total da rede coletora (m)	Ano	Extensão total da rede coletora (m)
2025	81.297	2041	305.458
2026	101.126	2042	310.349
2027	143.655	2043	315.282
2028	154.288	2044	320.253
2029	178.045	2045	325.265
2030	199.479	2046	330.316
2031	221.581	2047	335.406
2032	244.361	2048	340.531
2033	267.825	2049	345.696
2034	272.379	2050	350.897
2035	276.978	2051	356.129
2036	281.615	2052	361.403
2037	286.299	2053	366.709
2038	291.026	2054	372.048
2039	295.793	2055	377.420
2040	300.607	-	

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Considerando a evolução do índice de tratamento e a extensão das redes coletoras, foram estimados os volumes de efluentes coletados que deverão ser tratados na estação de tratamento de esgoto (ETE) a ser finalizada.

Tabela 80: Volume de efluentes a ser tratado em ETE do SES Urbano.

Ano	Geração anual de esgoto pela população atendida (m³) ²⁰	Volume de infiltrações ²¹	Vazões Médias Tratadas no SES (l/s)	Vazão tratada no dia de maior consumo ²² (l/s)
2026	512.687	637.825	36	40
2027	1.039.153	906.060	62	68
2028	2.021.741	973.124	95	108

²⁰ Volume de efluentes produzido pela população de pico atendida, considerando o consumo de água per capita micromedido apresentado no prognóstico do SAA e um coeficiente de retorno (C) de 0,80.

²¹ Utilizada a taxa de contribuição de infiltração do projeto da 1ª etapa do SES de 0,2 l/s.km.

²² Considerando 24 horas de operação e um índice k2=1,2.

Tabela 80: Volume de efluentes a ser tratado em ETE do SES Urbano.(Continuação)

Ano	Geração anual de esgoto pela população atendida (m³) ²³	Volume de infiltrações ²⁴	Vazões Médias Tratadas no SES (l/s)	Vazão tratada no dia de maior consumo ²⁵ (l/s)
2029	2.278.834	1.122.964	108	122
2030	2.542.025	1.258.153	121	137
2031	2.811.340	1.397.558	133	151
2032	3.086.809	1.541.233	147	166
2033	3.368.373	1.689.229	160	182
2034	3.410.571	1.717.949	163	184
2035	3.452.856	1.746.956	165	187
2036	3.495.184	1.776.205	167	189
2037	3.537.555	1.805.747	169	192
2038	3.580.012	1.835.560	172	194
2039	3.622.468	1.865.623	174	197
2040	3.664.968	1.895.987	176	200
2041	3.707.468	1.926.582	179	202
2042	3.749.968	1.957.435	181	205
2043	3.792.468	1.988.548	183	207
2044	3.834.925	2.019.898	186	210
2045	3.877.339	2.051.514	188	213
2046	3.919.752	2.083.372	190	215
2047	3.962.080	2.115.475	193	218
2048	4.004.322	2.147.800	195	220
2049	4.046.521	2.180.374	197	223
2050	4.088.633	2.213.175	200	226
2051	4.130.617	2.246.178	202	228
2052	4.172.515	2.279.438	205	231
2053	4.214.283	2.312.904	207	234
2054	4.255.923	2.346.579	209	236
2055	4.297.433	2.380.464	212	239

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Embora a execução das etapas complementares do sistema de esgotamento sanitário esteja prevista para iniciar a partir de 2029, é fundamental que o projeto básico e os respectivos projetos executivos das áreas não contempladas na 1ª etapa

²³ Volume de efluentes produzido pela população de pico atendida, considerando o consumo de água per capita micromedido apresentado no prognóstico do SAA e um coeficiente de retorno (C) de 0,80.

²⁴ Utilizada a taxa de contribuição de infiltração do projeto da 1ª etapa do SES de 0,2 l/s.km.

²⁵ Considerando 24 horas de operação e um índice k2=1,2.

do SES, incluindo setores já urbanizados e aqueles em expansão que não foram analisados no estudo de concepção de 2014, sejam elaborados com a maior brevidade possível.

A rápida elaboração desses projetos é essencial para viabilizar a compatibilização da implantação das redes coletoras com eventuais substituições das redes de abastecimento de água que possam acontecer até 2029, reduzindo custos com repavimentações e minimizando os transtornos à população. Esses projetos também deverão subsidiar a definição de diretrizes para que novos parcelamentos do solo sejam aprovados já em conformidade com o projeto básico de esgotamento sanitário da área urbana, garantindo que os empreendedores implantem as infraestruturas necessárias, com ou sem sistemas próprios de tratamento, considerando a possibilidade de uma futura interligação ao sistema coletivo.

Recomenda-se, ainda, a revisão da legislação municipal referente à implantação de infraestruturas de esgotamento sanitário em novos parcelamentos e edificações, de forma a alinhá-la às diretrizes estabelecidas no parágrafo anterior.

Nas áreas ainda não atendidas pelo sistema coletivo, deverá ser mantida a exigência de soluções alternativas adequadas, acompanhada de fiscalização contínua, especialmente naquelas sem previsão de atendimento pelo SES coletivo.

Para garantir a eficiência desses sistemas alternativos, o Município deverá incluir em sua legislação a obrigatoriedade de sua manutenção periódica.

Além disso, deverá ser elaborado um cadastro de todas as edificações localizadas nas áreas urbanas que não serão contempladas pelo sistema coletivo, registrando suas características estruturais, o tipo de tratamento adotado e a periodicidade de limpeza das unidades.

O Município deverá promover ações para regularizar os sistemas alternativos existentes em desconformidade com as normas vigentes nessas áreas. Quando necessário, poderá buscar recursos estaduais e federais para auxiliar famílias em situação de vulnerabilidade financeira na regularização dos sistemas individuais.

Por fim, considerando que a estação de tratamento de esgoto opera atualmente com capacidade ociosa, a prestadora do serviço deverá realizar estudo de viabilidade técnica e financeira para avaliar a prestação temporária do serviço de “limpa fossa” aos domicílios urbanos que utilizam soluções alternativas individuais, até que as obras do SES atinjam a meta legal. A oferta desse serviço deverá ser regulamentada e aprovada pela agência reguladora competente.

8.3.2. Área rural

Na área rural, a baixa densidade populacional dificulta a implantação de sistemas de esgotamento sanitário compostos por redes coletoras e tratamento centralizado de esgoto, uma vez que os custos envolvidos se tornam bastante elevados.

O parágrafo 4º do art. 11-B da Lei Federal nº 11.445/2007 prevê que em áreas rurais, remotas ou em núcleos urbanos informais consolidados, o prestador poderá utilizar métodos alternativos e descentralizados para os serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgoto.

Dessa forma, visando garantir a economicidade na prestação dos serviços públicos de saneamento básico, a universalização do esgotamento sanitário adequado na área rural do município deverá se dar por meio do fomento de sistemas alternativos adequados.

Conforme apresentado no item 8.1.2.2, em 2022, 94,22% dos domicílios rurais possuíam soluções compostas por pelo menos fossa séptica em sua configuração. No entanto, os dados não possibilitam saber se esses sistemas possuem algum sistema de tratamento complementar além da fossa séptica, bem como permitem apenas uma compreensão do cenário sem a possibilidade de identificação dos domicílios que supostamente não possuem soluções individuais adequadas.

Dessa forma, para viabilizar ações futuras, é necessário realizar um levantamento completo, cadastrando todas as edificações da área rural do município. Em seguida, deverá ser elaborado um relatório indicando o número de sistemas que precisarão ser adequados ou implantados. Recomenda-se que esse levantamento seja executado de forma concomitante ao previsto no item 7.4 desta revisão, que tem por objetivo identificar as soluções de abastecimento de água na área rural.

Devido à ausência de informações sobre as condições das soluções de esgotamento sanitário utilizadas pela população rural, mesmo aquelas com configuração adequada, adotou-se, para fins de elaboração da projeção de melhoria do atendimento (Tabela 81), a hipótese de que inicialmente apenas 80% dos domicílios que indicaram no Censo de 2022 possuir fossa séptica não ligada na rede estariam tecnicamente adequados. Os outros 20% com fossa não ligada na rede, os domicílios com fossa ligada na rede e os domicílios que indicaram outras soluções foram considerados sistemas que provavelmente precisarão ser adequados ou

implantados, resultando em 486 domicílios que precisariam ser adequados dos 1.712 domicílios particulares permanentes.

Essa suposição tem caráter metodológico, servindo exclusivamente para possibilitar a construção da tabela de evolução das soluções alternativas adequadas ao longo do tempo e as estimativas de investimento. Essa projeção deverá ser revista a partir da conclusão do cadastro proposto.

Destaca-se, contudo, que essa hipótese não implica que as soluções atualmente existentes sejam necessariamente inadequadas ou mesmo adequadas, situação que deverá ser confirmada por meio do cadastramento proposto nesta revisão. Para os novos domicílios, prevê-se que esses já serão implantados com soluções alternativas adequadas, não sendo necessária a sua adequação.

A Tabela 81 apresenta a previsão da evolução do atendimento na área rural por meio de soluções alternativas adequadas, alcançada pela melhoria dos sistemas existentes ou pela implantação de novos sistemas.

Tabela 81: Evolução do atendimento na área rural por meio de soluções alternativas adequadas.

Ano	Evolução de número de domicílios particulares permanentes	Número de domicílios a serem adequados	Domicílios rurais com soluções alternativas adequadas (%)
2026	1.796	486	73
2027	1.818	486	73
2028	1.840	405	78
2029	1.861	324	83
2030	1.883	243	87
2031	1.905	162	91
2032	1.927	81	96
2033	1.949	0	100
2034	1.971	0	100
2035	1.994	0	100
2036	2.016	0	100
2037	2.039	0	100
2038	2.061	0	100
2039	2.085	0	100
2040	2.108	0	100
2041	2.131	0	100
2042	2.154	0	100
2043	2.177	0	100
2044	2.201	0	100
2045	2.225	0	100
2046	2.249	0	100
2047	2.273	0	100
2048	2.297	0	100

Tabela 81: Evolução do atendimento na área rural por meio de soluções alternativas adequadas.(Continuação)

Ano	Evolução de número de domicílios particulares permanentes	Número de domicílios a serem adequados	Domicílios rurais com soluções alternativas adequadas (%)
2049	2.321	0	100
2050	2.345	0	100
2051	2.370	0	100
2052	2.395	0	100
2053	2.420	0	100
2054	2.445	0	100
2055	2.470	0	100

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Em parceria com órgãos de referência como FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA e EPAGRI, o Município deverá buscar alternativas para auxiliar a população rural na adequação ou implantação de sistemas individuais tecnicamente adequados, que tenham operação e manutenção simplificada. É importante que o corpo técnico da Prefeitura conte com pelo menos um profissional qualificado, disponível para orientar a população quanto à implantação e operação dos sistemas individuais de tratamento de esgoto.

Para viabilizar a implantação ou regularização dos sistemas individuais de esgotamento sanitário em domicílios rurais ocupados por pessoas em situação de vulnerabilidade financeira, o município poderá buscar recursos por meio de programas dos governos estadual e federal.

Além disso, a população rural também deverá ser alvo de campanhas contínuas de educação ambiental e sanitária, que destaquem a importância do tratamento dos efluentes gerados e da manutenção dos sistemas individuais, evidenciando os benefícios desses para saúde e para o meio ambiente.

Por fim, deverá ser implementado serviço de limpeza e transporte de lodos de fossas sépticas, garantindo que, além da configuração adequada, os sistemas individuais contem com manutenção regular, assegurando sua eficiência conforme as normas técnicas aplicáveis.

8.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como conclusões deste diagnóstico e prognóstico, para o estabelecimento de prioridades de ação e investimentos nos programas e projetos que serão objeto de detalhamento nos próximos capítulos, destacam-se as recomendações que seguem:

1. Elaborar diagnóstico dos sistemas rurais, cadastrando todas as edificações e propriedades que disponham de soluções individuais, incluindo características estruturais, tipo de tratamento e frequência de limpeza das unidades, simultaneamente ao levantamento previsto no item 7.3. O cadastramento também deverá abranger as edificações urbanas que não têm previsão de atendimento por meio do sistema público de coleta de efluentes.
2. Manter rotina de avaliação e aprovação de projetos, com base nas normativas em vigor para a implantação de soluções individuais.
3. Promover ações para a regularização dos sistemas individuais implantados em desconformidade com a normativas vigentes. Deve-se priorizar na área urbana as edificações que não têm previsão de atendimento por meio do SES Urbano.
4. Concluir as obras da 1ª etapa do Sistema de esgotamento sanitário atingindo índice de cobertura de 58% até 2028 (acordo judicial).
5. Elaborar projetos executivos para as áreas não contempladas na 1ª etapa do SES, incluindo as áreas já urbanizadas e em expansão que não foram avaliadas no estudo de concepção elaborado em 2014. A elaboração célere desses projetos é fundamental para possibilitar a compatibilização da implantação das redes coletoras com eventuais substituições das redes de água nessas áreas, evitando desperdício de recursos com repavimentações e reduzindo os transtornos à população.
6. Expandir gradualmente o SES Urbano, atingindo até 2033 atendimento por rede coletora de no mínimo 90% da população urbana, conforme a evolução prevista na Tabela 77. Recomenda-se que as ampliações das novas bacias se iniciem pela implantação das elevatórias e das redes no sentido jusante–montante, de modo a assegurar que os benefícios socioambientais e econômicos decorrentes da operação do sistema sejam alcançados desde as primeiras etapas de execução. Além disso, deverá ser mantido rigor na fiscalização dos trabalhos de repavimentação e no acompanhamento do cronograma das obras, com apoio do trabalho socioambiental para divulgação das intervenções nos meios de comunicação (rádios, jornais e TV).

7. Implantar sistemas de lavadores de gases em todas as elevatórias de grande porte, de forma a evitar e mitigar a emissão de odores e aprimorar as condições ambientais no entorno dessas unidades.
8. Avaliar a viabilidade de implantar um serviço de limpeza e transporte de lodos de fossas sépticas, destinado à manutenção regular dos sistemas individuais de esgotamento sanitário na área rural e, de forma provisória, aos domicílios urbanos que ainda não dispõem de conexão ao sistema público de esgotamento sanitário.
9. Implementar serviço de limpeza e transporte de lodos de fossas sépticas para os domicílios rurais.
10. Adequar a legislação municipal de parcelamento do solo para incluir a exigência de criação de corredores ou faixas sanitárias na parte posterior dos lotes situados abaixo da cota da via, ou seja, em níveis inferiores ao da rua, de modo a viabilizar a passagem de redes de esgotamento sanitário e assegurar o atendimento por sistema público de esgoto a todas as unidades imobiliárias.
11. Elaborar instruções normativas para que novos empreendimentos implantados no perímetro urbano já possam ser liberados seguindo as diretrizes do projeto básico do SES, facilitando a sua interligação ao sistema.
12. Realizar uma ampla revisão da legislação municipal que regulamenta as infraestruturas públicas de esgotamento sanitário e os sistemas individuais de tratamento em Rio do Sul. Incluindo a compatibilização com as instruções normativas citadas na recomendação anterior e a eliminação de inconsistências técnicas da legislação atual.
13. Desenvolver campanhas de educação sanitária aos usuários das soluções individuais e alternativas existentes e aos futuros usuários do sistema coletivo, para uma adequada utilização, visando a manutenção da funcionalidade destes sistemas.
14. Apoiar as populações rurais no tratamento e disposição dos esgotos sanitários, buscando parceria junto a FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA, EPAGRI, Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente do município para a adequação dos sistemas existentes ou a implantação de

novos sistemas com tecnologias compatíveis com a realidade das propriedades rurais – prazo até 2033.



9. PLANO DE METAS, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Os princípios fundamentais e diretrizes das políticas públicas de saneamento básico nortearam as ações de planejamento e definição dos objetivos gerais deste produto. Estabelecidos os objetivos gerais, prosseguiu-se com a definição das metas setoriais, tendo como base os cenários verificados nos diagnósticos, prognósticos e aqueles estabelecidos em legislação ao longo do horizonte deste plano.

Neste capítulo, as considerações finais dos diagnósticos e prognósticos setoriais foram convertidas em metas, tendo sido elaboradas estimativas dos recursos necessários para a execução das medidas propostas nesta revisão. As metas foram distribuídas no horizonte de planejamento deste plano por meio de cronograma físico-financeiro. As tabelas detalham os períodos de execução das metas e os recursos necessários para o alcance destas para cada um dos eixos do saneamento básico abordados nesta revisão do PMSB.

Os investimentos projetados para o atendimento das demandas futuras de ampliação e melhoria dos serviços para o SAA e de implantação do SES foram estimados a partir de custos integrados divulgados e/ou por sistemas paradigma, sendo todos os valores referenciados a setembro de 2025. O valor global dos recursos estimado para a execução das metas, no horizonte de abrangência deste plano (30 anos), para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário é de R\$ 345.438.000,00.

Ressalte-se que as estimativas de investimento apresentadas carregam margem de erro em função da fragilidade das informações disponíveis e da ausência de estudos de concepção com orçamentos estimativos. Estas projeções de investimento deverão ser revisadas assim que os projetos básicos sejam finalizados.

Os cronogramas financeiros para os serviços de saneamento básico estão apresentados a seguir, nas Tabela 82 a Tabela 89. O destaque em cor nas células representa o período para execução das metas, e os valores informados são os investimentos estimados para realização das metas.

Tabela 82: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o SAA – Ano 1 ao Ano 10.

Metas		Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
1	Executar as obras necessárias para a adequação da ETA existente, mediante a implantação de sistema de tratamento dos efluentes gerados nos decantadores e filtros, garantindo o manejo, tratamento e destinação adequada dos resíduos decorrentes do processo de tratamento de água.	8.500.000	3.700.000								
2	Instalar sistema de dosagem automática de coagulante na ETA existente, incluindo unidade de reserva, de modo a permitir rápida adaptação às variações de turbidez da água bruta e assegurar a continuidade e eficiência do tratamento.		130.000								
3	Revisar procedimentos de dosagem de flúor para adequação aos limites estabelecidos pela Portaria SES nº 723, de 26 de maio de 2025.	-	-								
4	Desenvolver projeto executivo para ampliação da captação, adução e produção de água visando ao acréscimo mínimo de 150 l/s, com sistema de tratamento dimensionado conforme as características físico-químicas e microbiológicas do manancial, de forma a garantir disponibilidade de volume e qualidade para atender ao cenário de demandas previsto no horizonte deste PMSB (Tabela 67).		300.000								
5	Executar as obras de ampliação dos sistemas de captação, adução e produção de água, garantindo o acréscimo mínimo de 150 l/s previsto no projeto executivo.			7.630.000	14.720.000						
6	Atualizar e aprimorar continuamente o cadastro técnico das redes, garantindo sua confiabilidade. Para isso, manter equipes de campo capacitadas para realizar levantamentos durante as obras de ampliação e/ou manutenção, de modo a incorporar as informações coletadas ao cadastro e assegurar sua constante atualização. O cadastro deverá ser fornecido em SIG para o titular do serviço anualmente.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Realizar a modelagem hidráulica de todo o sistema de distribuição, identificando pontos críticos que impactam a manutenção das faixas de pressão recomendadas e simulando cenários futuros de ocupação e demanda. A partir da modelagem, deverão ser definidos os trechos de rede a serem substituídos ou as redes de reforço necessárias para garantir o abastecimento adequado, bem como a localização de novos centros de reservação e a delimitação dos Distritos de Medição e Controle (DMC) para subsidiar o programa de redução de perdas.		200.000								
8	Realizar manutenção regular das unidades do sistema de abastecimento, mantendo rotina de roçada, pintura e eventuais consertos nas unidades, prezando sempre pela segurança das unidades por meio de cercamento e da utilização de cadeados em tampas, portas e portões.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Concluir a substituição das redes de distribuição em cimento-amianto [1]	-	-								

¹ A presente execução integra as ações previstas na Meta 11.

Tabela 82: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o SAA – Ano 1 ao Ano 10.(Continuação)

Metas		Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
10	Implantar obras de melhorias no sistema distribuidor, contemplando: ampliações de rede, substituição de redes, implantação de novas ligações e substituição de ramais de ligação.	908.400	917.900	927.200	936.000	945.200	954.100	963.300	971.400	980.800	989.700
10.1	Ampliações de rede	396.200	399.000	401.600	403.700	406.300	408.400	410.900	412.300	414.900	417.000
10.2	Implantação de novas ligações	85.100	85.600	86.100	86.500	86.900	87.400	87.800	88.000	88.500	88.800
10.3	Substituição de redes	392.300	398.000	403.600	409.400	415.100	420.800	426.600	432.500	438.300	444.200
10.4	Substituição de ramais de ligação	34.800	35.300	35.900	36.400	36.900	37.500	38.000	38.600	39.100	39.700
11	Execução de projeto executivo de substituição de redes e adutoras na região central de Rio do Sul [1]	5.800.000	6.100.000								
12	Assegurar a reserva operacional das unidades de recalque de água tratada (ERATs e boosters), equipando-as com bombas reserva de capacidade equivalente às instaladas. As unidades que alimentam outras estações de recalque deverão obrigatoriamente dispor de bomba reserva instalada. Para unidades situadas em pontas de rede, que não atendem outras unidades de recalque, quando não houver viabilidade técnica para instalação da bomba reserva, esta deverá ser mantida em estoque para pronta substituição. Todas as novas unidades de recalque deverão ser implantadas com bomba reserva, independentemente da sua função ou localização.	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
13	Desenvolver programas de educação ambiental com foco na preservação de mananciais.	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
14	Aprimorar o programa de redução de perdas, estabelecendo procedimentos para atualização dos índices de produção de água, perdas na distribuição e perdas de processo, bem como a definição de setores de macromedição na rede de distribuição e a realização contínua de serviços de pesquisa de vazamentos ocultos. O programa deverá prever a redução gradual do índice de perdas, de forma a atingir o limite máximo de 25% até o ano de 2033, conforme evolução definida na Tabela 67.			1.500.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000		
15	Estabelecer programa para verificação subsequente dos micromedidores com sete ou mais anos de uso, conforme prevê a Portaria INMETRO nº 155/2022, substituindo os hidrômetros reprovados [2]. Priorizar inicialmente os consumidores residentes que se enquadram nas faixas superiores à 10 m³/mês. Anualmente, a prestadora deverá disponibilizar ao titular relatório atualizado do parque de hidrômetros, contendo a distribuição por faixa de idade, a quantidade de equipamentos com mais de sete anos, o plano de substituições e as justificativas para eventuais hidrômetros mantidos em operação acima desse limite	392.300	398.000	403.600	409.400	415.100	420.800	426.600	432.500	438.300	444.200
16	Realizar campanha para a orientação da população sobre a importância de manter reservação de água própria em seus domicílios para a mitigação dos efeitos das interrupções do abastecimento de água, além de orientar sobre a necessidade de limpeza destas unidades.	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000

¹ A execução da obra encontra-se licitada e contratada pela CASAN, conforme Contrato EOC001446/2025, referente ao Processo Licitatório PL 032/2025. ² Projeção de investimentos considerando o cenário de substituição de hidrômetros apresentado na Tabela 70, cenário referencial com trocas a cada sete anos, caso os hidrômetros instalados sejam aprovados na verificação definida pela Portaria INMETRO nº 155/2022, não será necessária a troca.

Tabela 82: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o SAA – Ano 1 ao Ano 10.(Continuação).

Metas		Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
17	Estimular a coleta e reservação das águas pluviais, com a implantação de cisternas, visando sua utilização para fins não potáveis e como forma de minimizar o escoamento superficial durante as chuvas intensas. A instalação das cisternas deverá observar os parâmetros previstos na NBR 15527[1] e regulamentações específicas do município.	-	-								
18	Implantar e manter um programa municipal de monitoramento semestral da qualidade das águas superficiais, contemplando no mínimo dois pontos de amostragem a montante do território municipal, um no Rio Itajaí do Sul e um no Itajaí do Oeste, e um ponto a jusante do limite municipal, no Rio Itajaí-Açu, de forma integrada aos dados de monitoramento já realizados pela CASAN.	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
19	Realizar o levantamento e o cadastramento das soluções alternativas coletivas e individuais de abastecimento de água adotadas na área rural, observando o conteúdo mínimo estabelecido pela entidade reguladora infranacional e as informações exigidas pelo Cadastro de Solução Alternativa Individual do SISAGUA.	20.000	20.000								
20	Desenvolver campanhas orientativas à população rural, que se utiliza de soluções alternativas para abastecimento, sobre a importância do tratamento da água, sobretudo sobre a necessidade de desinfecção antes do consumo.	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
21	Realizar o monitoramento anual da qualidade da água dos sistemas alternativos individuais localizados na área rural, observando-se a Diretriz Nacional do Plano de Amostragem de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano do Ministério da Saúde, ou documento que a venha substituir	-	-	348.000	348.000	348.000	347.750	347.750	347.500	347.250	347.000
22	Buscar parceria junto a FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA e EPAGRI para a universalização do abastecimento de água na área rural e implantação de técnicas de tratamento acessíveis.										
23	Auxiliar na adequação ou melhoria das soluções alternativas de abastecimento da área rural disponibilizando apoio contínuo de profissional qualificado.			23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000
TOTAL GERAL (R\$)		15.832.700	11.977.900	11.043.800	17.648.400	2.943.300	2.957.650	2.972.650	2.986.400	2.001.350	2.015.900

¹ Em caso de alteração ou revogação da NBR 15.527, deverão ser observadas as orientações estabelecidas na norma que a venha a substituir.



Tabela 83: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o SAA – Ano 11 ao Ano 20.

Metas		Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
6	Atualizar e aprimorar continuamente o cadastro técnico das redes, garantindo sua confiabilidade. Para isso, manter equipes de campo capacitadas para realizar levantamentos durante as obras de ampliação e/ou manutenção, de modo a incorporar as informações coletadas ao cadastro e assegurar sua constante atualização. O cadastro deverá ser fornecido em SIG para o titular do serviço anualmente.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Realizar manutenção regular das unidades do sistema de abastecimento, mantendo rotina de roçada, pintura e eventuais consertos nas unidades, prezando sempre pela segurança das unidades por meio de cercamento e da utilização de cadeados em tampas, portas e portões.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Implantar obras de melhorias no sistema distribuidor, contemplando: ampliações de rede, substituição de redes, implantação de novas ligações e substituição de ramais de ligação.	997.600	1.006.400	1.015.100	1.023.200	1.031.900	1.039.800	1.048.200	1.056.100	1.064.100	1.071.500
10.1	Ampliações de rede.	418.400	420.300	422.100	423.700	425.500	426.600	428.300	429.400	430.700	431.500
10.2	Implantação de novas ligações.	89.000	89.300	89.700	89.800	90.100	90.300	90.500	90.700	90.800	90.900
10.3	Substituição de redes.	450.000	456.000	461.900	467.800	473.800	479.800	485.800	491.800	497.800	503.800
10.4	Substituição de ramais de ligação.	40.200	40.800	41.400	41.900	42.500	43.100	43.600	44.200	44.800	45.300
12	Assegurar a reserva operacional das unidades de recalque de água tratada (ERATs e boosters), equipando-as com bombas reserva de capacidade equivalente às instaladas. As unidades que alimentam outras estações de recalque deverão obrigatoriamente dispor de bomba reserva instalada. Para unidades situadas em pontas de rede, que não atendem outras unidades de recalque, quando não houver viabilidade técnica para instalação da bomba reserva, esta deverá ser mantida em estoque para pronta substituição. Todas as novas unidades de recalque deverão ser implantadas com bomba reserva, independentemente da sua função ou localização.	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
13	Desenvolver programas de educação ambiental com foco na preservação de mananciais.	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
14	Manter programa de redução de perdas, monitorando índices de produção de água, perdas na distribuição e perdas de processo, bem como a realização contínua de serviços de pesquisa de vazamentos ocultos.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Estabelecer programa para verificação subsequente dos micromedidores com sete ou mais anos de uso, conforme prevê a Portaria INMETRO nº 155/2022, substituindo os hidrômetros reprovados [1]. Priorizar inicialmente os consumidores residentes que se enquadram nas faixas superiores à 10 m³/mês. Anualmente, a prestadora deverá disponibilizar ao titular relatório atualizado do parque de hidrômetros, contendo a distribuição por faixa de idade, a quantidade de equipamentos com mais de sete anos, o plano de substituições e as justificativas para eventuais hidrômetros mantidos em operação acima desse limite.	450.000	456.000	461.900	467.800	473.800	479.800	485.800	491.800	497.800	503.800
18	Manter um programa municipal de monitoramento semestral da qualidade das águas superficiais, contemplando no mínimo dois pontos de amostragem a montante do território municipal, um no Rio Itajaí do Sul e um no Itajaí do Oeste, e um ponto a jusante do limite municipal, no Rio Itajaí-Açu, de forma integrada aos dados de monitoramento já realizados pela CASAN.	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
20	Desenvolver campanhas orientativas à população rural, que se utiliza de soluções alternativas para abastecimento, sobre a importância do tratamento da água, sobretudo sobre a necessidade de desinfecção antes do consumo.	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
21	Realizar o monitoramento anual da qualidade da água dos sistemas alternativos individuais localizados na área rural, observando-se a Diretriz Nacional do Plano de Amostragem de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano do Ministério da Saúde, ou documento que a venha substituir.	346.500	346.000	345.500	345.000	344.500	343.750	343.000	342.250	341.500	340.500
23	Auxiliar na adequação ou melhoria das soluções alternativas de abastecimento da área rural disponibilizando apoio contínuo de profissional qualificado.	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000
TOTAL GERAL (R\$)		2.027.100	2.041.400	2.055.500	2.069.000	2.083.200	2.096.350	2.110.000	2.123.150	2.136.400	2.148.800

¹ Projeção de investimentos considerando o cenário de substituição de hidrômetros apresentado na Tabela 70, cenário referencial com trocas a cada sete anos, caso os hidrômetros instalados sejam aprovados na verificação definida pela Portaria INMETRO nº 155/2022, não será necessária a troca.

Tabela 84: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o SAA – Ano 21 ao Ano 30.

Metas		Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
6	Atualizar e aprimorar continuamente o cadastro técnico das redes, garantindo sua confiabilidade. Para isso, manter equipes de campo capacitadas para realizar levantamentos durante as obras de ampliação e/ou manutenção, de modo a incorporar as informações coletadas ao cadastro e assegurar sua constante atualização. O cadastro deverá ser fornecido em SIG para o titular do serviço anualmente.										
8	Realizar manutenção regular das unidades do sistema de abastecimento, mantendo rotina de roçada, pintura e eventuais consertos nas unidades, prezando sempre pela segurança das unidades por meio de cercamento e da utilização de cadeados em tampas, portas e portões.										
10	Implantar obras de melhorias no sistema distribuidor, contemplando: ampliações de rede, substituição de redes, implantação de novas ligações e substituição de ramais de ligação.	1.080.200	1.087.500	1.094.700	1.102.800	1.109.900	1.117.400	1.124.800	1.131.600	1.139.000	1.145.600
10.1	Ampliações de rede.	433.300	434.000	434.400	435.900	436.300	437.100	437.900	438.000	438.800	438.900
10.2	Implantação de novas ligações.	91.100	91.100	91.200	91.300	91.300	91.300	91.300	91.300	91.200	91.200
10.3	Substituição de redes.	509.900	515.900	522.000	528.000	534.100	540.200	546.200	552.300	558.400	564.400
10.4	Substituição de ramais de ligação.	45.900	46.500	47.100	47.600	48.200	48.800	49.400	50.000	50.600	51.100
12	Assegurar a reserva operacional das unidades de recalque de água tratada (ERATs e boosters), equipando-as com bombas reserva de capacidade equivalente às instaladas. As unidades que alimentam outras estações de recalque deverão obrigatoriamente dispor de bomba reserva instalada. Para unidades situadas em pontas de rede, que não atendem outras unidades de recalque, quando não houver viabilidade técnica para instalação da bomba reserva, esta deverá ser mantida em estoque para pronta substituição. Todas as novas unidades de recalque deverão ser implantadas com bomba reserva, independentemente da sua função ou localização.	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
13	Desenvolver programas de educação ambiental com foco na preservação de mananciais.	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
14	Manter programa de redução de perdas, monitorando índices de produção de água, perdas na distribuição e perdas de processo, bem como a realização contínua de serviços de pesquisa de vazamentos ocultos. Anualmente, a prestadora deverá disponibilizar ao titular relatório atualizado do parque de hidrômetros, contendo a distribuição por faixa de idade, a quantidade de equipamentos com mais de sete anos, o plano de substituições e as justificativas para eventuais hidrômetros mantidos em operação acima desse limite										
15	Estabelecer programa para verificação subsequente dos micromedidores com sete ou mais anos de uso, conforme prevê a Portaria INMETRO nº 155/2022, substituindo os hidrômetros reprovados [1]. Priorizar inicialmente os consumidores residentes que se enquadram nas faixas superiores à 10 m³/mês.	509.900	515.900	522.000	528.000	534.100	540.200	546.200	552.300	558.400	564.400
18	Manter um programa municipal de monitoramento semestral da qualidade das águas superficiais, contemplando no mínimo dois pontos de amostragem a montante do território municipal, um no Rio Itajaí do Sul e um no Itajaí do Oeste, e um ponto a jusante do limite municipal, no Rio Itajaí-Açu, de forma integrada aos dados de monitoramento já realizados pela CASAN.	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
20	Desenvolver campanhas orientativas à população rural, que se utiliza de soluções alternativas para abastecimento, sobre a importância do tratamento da água, sobretudo sobre a necessidade de desinfecção antes do consumo	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
21	Realizar o monitoramento anual da qualidade da água dos sistemas alternativos individuais localizados na área rural, observando-se a Diretriz Nacional do Plano de Amostragem de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano do Ministério da Saúde, ou documento que a venha substituir.	339.750	338.750	337.750	336.500	335.500	334.250	333.000	331.750	330.500	329.000
23	Auxiliar na adequação ou melhoria das soluções alternativas de abastecimento da área rural disponibilizando apoio contínuo de profissional qualificado.	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000
TOTAL GERAL (R\$)		2.162.850	2.175.150	2.187.450	2.200.300	2.212.500	2.224.850	2.237.000	2.248.650	2.260.900	2.272.000

¹ Projeção de investimentos considerando o cenário de substituição de hidrômetros apresentado na Tabela 70, cenário referencial com trocas a cada sete anos, caso os hidrômetros instalados sejam aprovados na verificação definida pela Portaria INMETRO nº 155/2022, não será necessária a troca.

Tabela 85: Resumo dos investimentos no SAA (R\$).

METAS SAA		Investimento no horizonte de 30 anos (R\$)
1	Executar as obras necessárias para a adequação da ETA existente, mediante a implantação de sistema de tratamento dos efluentes gerados nos decantadores e filtros, garantindo o manejo, tratamento e destinação adequada dos resíduos decorrentes do processo de tratamento de água.	12.200.000
2	Instalar sistema de dosagem automática de coagulante na ETA existente, incluindo unidade de reserva, de modo a permitir rápida adaptação às variações de turbidez da água bruta e assegurar a continuidade e eficiência do tratamento.	130.000
3	Revisar procedimentos de dosagem de flúor para adequação aos limites estabelecidos pela Portaria SES nº 723, de 26 de maio de 2025.	-
4	Desenvolver projeto executivo para ampliação da captação, adução e produção de água visando ao acréscimo mínimo de 150 l/s, com sistema de tratamento dimensionado conforme as características físico-químicas e microbiológicas do manancial, de forma a garantir disponibilidade de volume e qualidade para atender ao cenário de demandas previsto no horizonte deste PMSB.	300.000
5	Executar as obras de ampliação dos sistemas de captação, adução e produção de água, garantindo o acréscimo mínimo de 150 l/s previsto no projeto executivo.	22.350.000
6	Atualizar e aprimorar continuamente o cadastro técnico das redes, garantindo sua confiabilidade. Para isso, manter equipes de campo capacitadas para realizar levantamentos durante as obras de ampliação e/ou manutenção, de modo a incorporar as informações coletadas ao cadastro e assegurar sua constante atualização. O cadastro deverá ser fornecido em SIG para o titular do serviço anualmente.	-
7	Realizar a modelagem hidráulica de todo o sistema de distribuição, identificando pontos críticos que impactam a manutenção das faixas de pressão recomendadas e simulando cenários futuros de ocupação e demanda. A partir da modelagem, deverão ser definidos os trechos de rede a serem substituídos ou as redes de reforço necessárias para garantir o abastecimento adequado, bem como a localização de novos centros de reservação e a delimitação dos Distritos de Medição e Controle (DMC) para subsidiar o programa de redução de perdas.	200.000
8	Realizar manutenção regular das unidades do sistema de abastecimento, mantendo rotina de roçada, pintura e eventuais consertos nas unidades, prezando sempre pela segurança das unidades por meio de cercamento e da utilização de cadeados em tampas, portas e portões.	-
9	Concluir a substituição das redes de distribuição em cimento-amianto.[1]	-
10	Implantar obras de melhorias no sistema distribuidor, contemplando: ampliações de rede, substituição de redes, implantação de novas ligações e substituição de ramais de ligação.	30.981.400
10.1	Ampliações de redes	12.691.400
10.2	Implantação de novas ligações	2.684.100
10.3	Substituição de redes	14.320.700
10.4	Substituição de ramais de ligação	1.285.200
11	Executar obras definidas no projeto executivo de adequação das redes e adutoras da região central de Rio do Sul.[2]	11.900.000
12	Assegurar a reserva operacional das unidades de recalque de água tratada (ERATs e boosters), equipando-as com bombas reserva de capacidade equivalente às instaladas. As unidades que alimentam outras estações de recalque deverão obrigatoriamente dispor de bomba reserva instalada. Para unidades situadas em pontas de rede, que não atendem outras unidades de recalque, quando não houver viabilidade técnica para instalação de bomba reserva, esta deverá ser mantida em estoque para pronta substituição. Todas as novas unidades de recalque deverão ser implantadas com bomba reserva, independentemente da sua função ou localização.	4.500.000
13	Desenvolver programas de educação ambiental com foco na preservação dos mananciais.	150.000
14	Aprimorar o programa de redução de perdas, estabelecendo procedimentos para atualização dos índices de produção de água, perdas na distribuição e perdas de processo, bem como a definição de setores de macromedição na rede de distribuição e a realização contínua de serviços de pesquisa de vazamentos ocultos. O programa deverá prever a redução gradual do índice de perdas, de forma a atingir o limite máximo de 25% até o ano de 2033, conforme evolução definida na Tabela 65.	6.500.000

Tabela 85: Resumo dos investimentos no SAA (R\$).(Continuação)

METAS SAA		Investimento no horizonte de 30 anos (R\$)
15	Estabelecer programa para verificação subsequente dos micromedidores com sete ou mais anos de uso, conforme prevê a Portaria INMETRO nº 155/2022, substituindo os hidrômetros reprovados [3]. Priorizar inicialmente os consumidores residentes que se enquadram nas faixas superiores a 10 m³/mês. Anualmente, a prestadora deverá disponibilizar ao titular relatório atualizado do parque de hidrômetros, contendo a distribuição por faixa de idade, a quantidade de equipamentos com mais de sete anos, o plano de substituições e as justificativas para eventuais hidrômetros mantidos em operação acima desse limite.	14.320.700
16	Realizar campanha de orientação à população sobre a importância de manter reservação de água própria em seus domicílios para a mitigação dos efeitos das interrupções do abastecimento de água, além de orientar sobre a necessidade de limpeza destas unidades.	20.000
17	Estimular a coleta e reservação de águas pluviais, com a implantação de cisternas, visando sua utilização para fins não potáveis e como forma de minimizar o escoamento superficial durante as chuvas intensas. A instalação das cisternas deverá observar os parâmetros previstos na NBR 15527 [4] e em regulamentações específicas do município.	-
18	Implantar e manter um programa municipal de monitoramento semestral da qualidade das águas superficiais, contemplando no mínimo dois pontos de amostragem a montante do território municipal, um no Rio Itajaí do Sul e um no Itajaí do Oeste, e um ponto a jusante do limite municipal, no Rio Itajaí-Açu, de forma integrada aos dados de monitoramento já realizados pela CASAN.	1.500.000
19	Realizar o levantamento e o cadastramento das soluções alternativas coletivas e individuais de abastecimento de água adotadas na área rural, observando o conteúdo mínimo estabelecido pela entidade reguladora infranacional e as informações exigidas pelo Cadastro de Solução Alternativa Individual do SISAGUA.	40.000
20	Desenvolver campanhas orientativas à população rural, que se utiliza de soluções alternativas para abastecimento, sobre a importância do tratamento da água, sobretudo sobre a necessidade de desinfecção antes do consumo.	150.000
21	Realizar o monitoramento anual da qualidade da água dos sistemas alternativos individuais localizados na área rural, observando-se a Diretriz Nacional do Plano de Amostragem de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano do Ministério da Saúde, ou documento que a venha substituir.	9.566.500
22	Buscar parceria junto à FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA e EPAGRI para a universalização do abastecimento de água na área rural e para a implantação de técnicas de tratamento acessíveis.	-
23	Auxiliar na adequação ou melhoria das soluções alternativas de abastecimento da área rural, disponibilizando apoio contínuo de profissional qualificado.	644.000
TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS EM SAA (R\$)		115.452.600,00

¹ A presente execução integra as ações previstas na Meta 11. ² A execução da obra encontra-se licitada e contratada pela CASAN, conforme Contrato EOC001446/2025, referente ao Processo Licitatório PL 032/2025. ³ Projeção de investimentos considerando o cenário de substituição de hidrômetros apresentado na Tabela 70, cenário referencial com trocas a cada sete anos, caso os hidrômetros instalados sejam aprovados na verificação definida pela Portaria INMETRO nº 155/2022, não será necessária a troca. Em caso de alteração ou revogação da Portaria INMETRO nº 155/2022, deverá ser adotado o prazo estabelecido na nova Portaria que a venha a substituir. ⁴ Em caso de alteração ou revogação da NBR 15.527, deverão ser observadas as orientações estabelecidas na norma que a venha a substituir.

Tabela 86: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o SES – Ano 1 ao Ano 10.

Metas		Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
1	1.Elaborar diagnóstico dos sistemas rurais, cadastrando todas as edificações e propriedades que disponham de soluções individuais, incluindo características estruturais, tipo de tratamento e frequência de limpeza das unidades, simultaneamente ao levantamento previsto no item 7.3. O cadastramento também deverá abranger as edificações urbanas que não têm previsão de atendimento por meio do sistema público de coleta de efluentes.	20.000	20.000								
2	Manter rotina de avaliação e aprovação de projetos, com base nas normativas em vigor para a implantação de soluções individuais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Promover ações para a regularização dos sistemas individuais implantados em desconformidade com a normativas vigentes. Deve-se priorizar na área urbana as edificações que não têm previsão de atendimento por meio do SES Urbano.			-	-	-	-	-	-		
4	Concluir as obras da 1ª etapa do Sistema de esgotamento sanitário atingindo índice de cobertura de 58% até 2028 (acordo judicial).	19.500.000	38.400.000	16.500.000							
5	Elaborar projetos executivos para as áreas não contempladas na 1ª etapa do SES, incluindo as áreas já urbanizadas e em expansão que não foram estudadas no estudo de concepção elaborado em 2014. A elaboração célere desses projetos é fundamental para possibilitar a compatibilização da implantação das redes coletoras com eventuais substituições das redes de água nessas áreas, evitando desperdício de recursos com repavimentações e reduzindo os transtornos à população.	375.000	375.000								
6	Expandir gradualmente o SES Urbano, atingindo até 2033 atendimento por rede coletora de no mínimo 90% da população urbana, conforme a evolução prevista na Tabela 77. Recomenda-se que as ampliações das novas bacias se iniciem pela implantação das elevatórias e das redes no sentido jusante–montante, de modo a assegurar que os benefícios socioambientais e econômicos decorrentes da operação do sistema sejam alcançados desde as primeiras etapas de execução. Além disso, deverá ser mantido rigor na fiscalização dos trabalhos de repavimentação e no acompanhamento do cronograma das obras, com apoio do trabalho socioambiental para divulgação das intervenções nos meios de comunicação (rádios, jornais e TV).				21.163.000	26.547.000	19.670.000	20.299.000	21.934.000	1.567.000	1.078.000
6.1	Redes				15.442.061	13.932.086	14.366.686	14.806.640	15.252.019	887.936	896.816
6.2	Ligações				3.120.515	2.815.381	2.903.205	2.992.110	3.082.112	179.433	181.228
6.3	Elevatórias e linhas de recalque				2.600.000	2.300.000	2.400.000	2.500.000	3.600.000	500.000	
6.4	Ampliação da estação de tratamento de esgoto - dois módulos de 45 l/s					7.500.000					

Tabela 86: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o SES – Ano 1 ao Ano 10.(continuação)

Metas		Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
7	Implantar sistemas de lavadores de gases em todas as elevatórias de grande porte, de forma a evitar e mitigar a emissão de odores e aprimorar as condições ambientais no entorno dessas unidades.	200.000	200.000	100.000							
8	Avaliar a viabilidade de implantar um serviço de limpeza e transporte de lodos de fossas sépticas, destinado à manutenção regular dos sistemas individuais de esgotamento sanitário na área rural e, de forma provisória, aos domicílios urbanos que ainda não dispõem de conexão ao sistema público de esgotamento sanitário.	-	-								
9	Implementar serviço de limpeza e transporte de lodos de fossas sépticas para os domicílios rurais.			-	-						
10	Adequar a legislação municipal de parcelamento do solo para incluir a exigência de criação de corredores ou faixas sanitárias na parte posterior dos lotes situados abaixo da cota da via, ou seja, em níveis inferiores ao da rua, de modo a viabilizar a passagem de redes de esgotamento sanitário e assegurar o atendimento por sistema público de esgoto a todas as unidades imobiliárias.	-	-								
11	Elaborar instruções normativas para que novos empreendimentos implantados no perímetro urbano já possam ser liberados seguindo as diretrizes do projeto básico do SES, facilitando a sua interligação ao sistema.	-	-								
12	Realizar uma ampla revisão da legislação municipal que regulamenta as infraestruturas públicas de esgotamento sanitário e os sistemas individuais de tratamento em Rio do Sul. Incluindo a compatibilização com as instruções normativas da meta 11 e eliminação de inconsistências técnicas da legislação atual.	-	-								
13	Desenvolver campanhas de educação sanitária aos usuários das soluções individuais e alternativas existentes e aos futuros usuários do sistema coletivo, para uma adequada utilização, visando a manutenção da funcionalidade destes sistemas; e	50.000	50.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	2.000	2.000
14	Apoiar as populações rurais no tratamento e disposição dos esgotos sanitários, buscando parceria junto a FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA, EPAGRI, Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente do município para a implantação de tecnologias compatíveis com a realidade das propriedades - prazo até 2033			121.500	121.500	121.500	121.500	121.500	121.500		
TOTAL GERAL (R\$)		20.145.000	39.045.000	16.741.500	21.304.100	26.689.000	19.811.400	20.440.200	22.075.600	1.569.300	1.080.000

Tabela 87: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o SES – Ano 11 ao Ano 20

Metas		Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
2	Manter rotina de avaliação e aprovação de projetos, com base nas normativas em vigor para a implantação de soluções individuais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Expandir gradualmente o SES Urbano, atingindo até 2033 atendimento por rede coletora de no mínimo 90% da população urbana, conforme a evolução prevista na Tabela 77. Recomenda-se que as ampliações das novas bacias se iniciem pela implantação das elevatórias e das redes no sentido jusante–montante, de modo a assegurar que os benefícios socioambientais e econômicos decorrentes da operação do sistema sejam alcançados desde as primeiras etapas de execução. Além disso, deverá ser mantido rigor na fiscalização dos trabalhos de repavimentação e no acompanhamento do cronograma das obras, com apoio do trabalho socioambiental para divulgação das intervenções nos meios de comunicação (rádios, jornais e TV).	1.087.000	1.097.900	1.108.000	1.117.300	11.128.500	8.637.000	1.146.700	1.156.300	1.165.200	1.175.000
6.1	Redes	904.300	913.300	921.700	929.500	938.800	945.900	953.900	961.900	969.300	977.500
6.2	Ligações	182.700	184.600	186.300	187.800	189.700	191.100	192.800	194.400	195.900	197.500
6.3	Elevatórias e linhas de recalque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.4	Ampliação da estação de tratamento de esgoto - dois módulos de 45 l/s	-	-	-	-	10.000.000	7.500.000	-	-	-	-
13	Desenvolver campanhas de educação sanitária aos usuários das soluções individuais e alternativas existentes e aos futuros usuários do sistema coletivo, para uma adequada utilização, visando a manutenção da funcionalidade destes sistemas; e	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
14	Apoiar as populações rurais no tratamento e disposição dos esgotos sanitários, buscando parceria junto a FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA, EPAGRI, Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente do município para a implantação de tecnologias compatíveis com a realidade das propriedades - prazo até 2033	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL GERAL (R\$)		1.089.000	1.099.900	1.110.000	1.119.300	11.130.500	8.639.000	1.148.700	1.158.300	1.167.200	1.177.000

Tabela 88: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o SES – Ano 21 ao Ano 30

Metas		Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
2	Manter rotina de avaliação e aprovação de projetos, com base nas normativas em vigor para a implantação de soluções individuais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Expandir gradualmente o SES Urbano, atingindo até 2033 atendimento por rede coletora de no mínimo 90% da população urbana, conforme a evolução prevista na Tabela 77. Recomenda-se que as ampliações das novas bacias se iniciem pela implantação das elevatórias e das redes no sentido jusante–montante, de modo a assegurar que os benefícios socioambientais e econômicos decorrentes da operação do sistema sejam alcançados desde as primeiras etapas de execução. Além disso, deverá ser mantido rigor na fiscalização dos trabalhos de repavimentação e no acompanhamento do cronograma das obras, com apoio do trabalho socioambiental para divulgação das intervenções nos meios de comunicação (rádios, jornais e TV).	1.184.000	1.193.100	1.201.400	1.210.600	1.219.000	1.226.600	1.236.100	1.243.800	1.251.500	1.259.300
6.1	Redes	985.000	992.500	999.400	1.007.100	1.014.100	1.020.400	1.028.300	1.034.700	1.041.100	1.047.600
6.2	Ligações	199.000	200.600	202.000	203.500	204.900	206.200	207.800	209.100	210.400	211.700
6.3	Elevatórias e linhas de recalque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.4	Ampliação da estação de tratamento de esgoto - dois módulos de 45 l/s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Desenvolver campanhas de educação sanitária aos usuários das soluções individuais e alternativas existentes e aos futuros usuários do sistema coletivo, para uma adequada utilização, visando a manutenção da funcionalidade destes sistemas; e	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
14	Apoiar as populações rurais no tratamento e disposição dos esgotos sanitários, buscando parceria junto a FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA, EPAGRI, Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente do município para a implantação de tecnologias compatíveis com a realidade das propriedades - prazo até 2033	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL GERAL (R\$)		1.186.000	1.195.100	1.203.400	1.212.600	1.221.000	1.228.600	1.238.100	1.245.800	1.253.500	1.261.300

Tabela 89: Resumo dos investimentos (R\$) para o SES.

METAS ESGOTAMENTO SANITÁRIO		Investimento no horizonte de 30 anos (R\$)
1	Elaborar diagnóstico dos sistemas rurais, cadastrando todas as edificações e propriedades que disponham de soluções individuais, incluindo características estruturais, tipo de tratamento e frequência de limpeza das unidades, simultaneamente ao levantamento previsto no item 7.3. O cadastramento também deverá abranger as edificações urbanas que não têm previsão de atendimento por meio do sistema público de coleta de efluentes.	40.000
2	Manter rotina de avaliação e aprovação de projetos, com base nas normativas em vigor para a implantação de soluções individuais.	-
3	Promover ações para a regularização dos sistemas individuais implantados em desconformidade com a normativas vigentes. Deve-se priorizar na área urbana as edificações que não têm previsão de atendimento por meio do SES Urbano.	-
4	Concluir as obras da 1ª etapa do Sistema de esgotamento sanitário atingindo índice de cobertura de 58% até 2028 (acordo judicial).	74.400.000
5	Elaborar projetos executivos para as áreas não contempladas na 1ª etapa do SES, incluindo as áreas já urbanizadas e em expansão que não foram avaliadas no estudo de concepção elaborado em 2014. A elaboração célere desses projetos é fundamental para possibilitar a compatibilização da implantação das redes coletoras com eventuais substituições das redes de água nessas áreas, evitando desperdício de recursos com repavimentações e reduzindo os transtornos à população.	750.000
6	Expandir gradualmente o SES Urbano, atingindo até 2033 atendimento por rede coletora de no mínimo 90% da população urbana, conforme a evolução prevista na Tabela 77. Recomenda-se que as ampliações das novas bacias se iniciem pela implantação das elevatórias e das redes no sentido jusante–montante, de modo a assegurar que os benefícios socioambientais e econômicos decorrentes da operação do sistema sejam alcançados desde as primeiras etapas de execução. Além disso, deverá ser mantido rigor na fiscalização dos trabalhos de repavimentação e no acompanhamento do cronograma das obras, com apoio do trabalho socioambiental para divulgação das intervenções nos meios de comunicação (rádios, jornais e TV).	153.302.400
6.1	Implantação de novas redes	95.170.500
6.2	Implantação de novas ligações	19.231.900
6.3	Implantação de elevatórias e linhas de recalque	13.900.000
6.4	Ampliação da estação de tratamento de esgoto - dois módulos de 45 l/s	25.000.000
7	Implantar sistemas de lavadores de gases em todas as elevatórias de grande porte, de forma a evitar e mitigar a emissão de odores e aprimorar as condições ambientais no entorno dessas unidades.	500.000
8	Avaliar a viabilidade de implantar um serviço de limpeza e transporte de lodos de fossas sépticas, destinado à manutenção regular dos sistemas individuais de esgotamento sanitário na área rural e, de forma provisória, aos domicílios urbanos que ainda não dispõem de conexão ao sistema público de esgotamento sanitário.	-
9	Implementar serviço de limpeza e transporte de lodos de fossas sépticas para os domicílios rurais.	-
10	Adequar a legislação municipal de parcelamento do solo para incluir a exigência de criação de corredores ou faixas sanitárias na parte posterior dos lotes situados abaixo da cota da via, ou seja, em níveis inferiores ao da rua, de modo a viabilizar a passagem de redes de esgotamento sanitário e assegurar o atendimento por sistema público de esgoto a todas as unidades imobiliárias.	-
11	Elaborar instruções normativas para que novos empreendimentos implantados no perímetro urbano já possam ser liberados seguindo as diretrizes do projeto básico do SES, facilitando a sua interligação ao sistema.	-
12	Realizar uma ampla revisão da legislação municipal que regulamenta as infraestruturas públicas de esgotamento sanitário e os sistemas individuais de tratamento em Rio do Sul. Incluindo a compatibilização com as instruções normativas citadas na recomendação anterior e a eliminação de inconsistências técnicas da legislação atual.	-
13	Desenvolver campanhas de educação sanitária aos usuários das soluções individuais e alternativas existentes e aos futuros usuários do sistema coletivo, para uma adequada utilização, visando a manutenção da funcionalidade destes sistemas.	264.000
14	Apoiar as populações rurais no tratamento e disposição dos esgotos sanitários, buscando parceria junto a FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA, EPAGRI, Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente do município para a adequação dos sistemas existentes ou a implantação de novos sistemas com tecnologias compatíveis com a realidade das propriedades rurais – prazo até 2033.	729.000
TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS NO SES (R\$)		229.985.400

10. VIABILIDADE FINANCEIRA DOS SISTEMAS

A Lei Federal nº 11.445/2007 traz como princípio a universalização do atendimento dos serviços de saneamento básico. No entanto, essa também reverbera a necessidade de os serviços serem autossustentáveis economicamente. Assim, a avaliação da sustentabilidade financeira na prestação dos serviços de saneamento básico é ponto chave a ser considerado nas decisões estratégicas dos gestores, de modo a garantir um serviço de qualidade, sem comprometer a saúde financeira dos prestadores de serviços e do usuário contribuinte.

Para a análise da sustentabilidade econômica na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário na área urbana, ao longo do horizonte de 30 anos, considerou-se um cenário no qual os investimentos no SAA e SES serão integralmente realizados pelo prestador de serviço, observando expansão do SES Urbano conforme projeção apresentada no item 8.3.1.

As projeções de custos e despesas operacionais (OPEX) e as receitas diretas e indiretas do SAA, que alimentam esses modelos, tiveram como base informações fornecidas pela CASAN referentes aos anos de 2022 e 2023, cujos valores foram levados à base de referência de setembro/2025. Para a estimativa de OPEX, foi considerado o somatório de despesas com pessoal, materiais e serviços de terceiros. Adotou-se ainda um índice de 1,5% para perdas por inadimplência e 17,5% relativo a despesas gerais e tributárias, incidindo sobre a receita. O faturamento foi projetado considerando o padrão de consumo apresentado na 1ª revisão do PMSB e a política tarifária adotada pela CASAN em 2025.

Para o SES, como não há histórico de pelo menos um ano de custos e despesas operacionais, estes foram estimados com base em sistemas paradigma, atualizados à base de setembro/2025 e considerando a cobertura apresentada no item 8.3.1. Ressalta-se que nesta análise de viabilidade foi adotada uma taxa de desconto de 10% a.a. que tem como objetivo proteger o prestador de serviço de imprevistos, tais como investimentos emergenciais e ainda dar uma margem de segurança nos investimentos previstos nesta revisão, visto que alguns investimentos carecem de bases mais sólidas (projetos de engenharia).

Tabela 90: Análise simplificada de viabilidade dos investimentos no SAA e no SES (valores em reais, referenciados a setembro de 2025).

ANO	CAPEX SAA	CAPEX SES	CAPEX SAA + SES	FATURAMENTO DIRETO DO SERVIÇO SAA	FATURAMENTO DIRETO DO SERVIÇO SES	SOMA DOS FATURAMENTOS DIRETOS DOS SERVIÇOS	OUTRAS RECEITAS SAA +SES	PERDAS POR INADIMPLÊNCIA	DESPESAS GERAIS E TRIBUTÁRIAS	RECEITA LÍQUIDA	OPEX SAA	OPEX SES	OPEX DOS SISTEMAS	RESULTADO LÍQUIDO	FCL
1	15.832.700	20.145.000	35.977.700	49.465.726	5.688.480	55.154.206	689.428	827.313	9.627.856	45.388.464	31.369.000	2.131.000	33.500.000	11.888.464	-24.089.236
2	11.977.900	39.045.000	51.022.900	50.140.379	11.526.835	61.667.215	770.840	925.008	10.764.783	50.748.263	31.768.000	3.507.000	35.275.000	15.473.263	-35.549.637
3	11.043.800	16.741.500	27.785.300	50.817.853	22.480.538	73.298.391	916.230	1.099.476	12.795.150	60.319.995	32.047.000	5.663.000	37.710.000	22.609.995	-5.175.305
4	17.648.400	21.304.100	38.952.500	51.497.307	25.264.931	76.762.238	959.528	1.151.434	13.399.808	63.170.524	32.449.000	6.474.000	38.923.000	24.247.524	-14.704.976
5	2.943.300	26.689.000	29.632.300	52.179.043	28.175.507	80.354.551	1.004.432	1.205.318	14.026.891	66.126.773	32.852.000	7.155.000	40.007.000	26.119.773	-3.512.527
6	2.957.650	19.811.400	22.769.050	52.862.745	31.152.422	84.015.167	1.050.190	1.260.228	14.665.898	69.139.231	33.136.000	7.999.000	41.135.000	28.004.231	5.235.181
7	2.972.650	20.440.200	23.412.850	53.548.732	34.195.966	87.744.698	1.096.809	1.316.170	15.316.934	72.208.402	33.542.000	8.694.000	42.236.000	29.972.402	6.559.552
8	2.986.400	22.075.600	25.062.000	54.235.306	37.305.342	91.540.648	1.144.258	1.373.110	15.979.564	75.332.232	33.828.000	9.529.000	43.357.000	31.975.232	6.913.232
9	2.001.350	1.569.300	3.570.650	54.924.170	37.762.725	92.686.895	1.158.586	1.390.303	16.179.656	76.275.521	34.237.000	9.844.000	44.081.000	32.194.521	28.623.871
10	2.015.900	1.080.000	3.095.900	55.614.469	38.220.761	93.835.230	1.172.940	1.407.528	16.380.112	77.220.530	34.646.000	9.893.000	44.539.000	32.681.530	29.585.630
11	2.027.100	1.089.000	3.116.100	56.305.335	38.679.056	94.984.391	1.187.305	1.424.766	16.580.713	78.166.217	34.936.000	10.062.000	44.998.000	33.168.217	30.052.117
12	2.041.400	1.099.900	3.141.300	56.997.133	39.137.455	96.134.588	1.201.682	1.442.019	16.781.494	79.112.758	35.348.000	10.129.000	45.477.000	33.635.758	30.494.458
13	2.055.500	1.110.000	3.165.500	57.690.163	39.596.577	97.286.740	1.216.084	1.459.301	16.982.617	80.060.907	35.640.000	10.483.000	46.123.000	33.937.907	30.772.407
14	2.069.000	1.119.300	3.188.300	58.383.450	40.055.407	98.438.857	1.230.486	1.476.583	17.183.733	81.009.027	36.053.000	10.534.000	46.587.000	34.422.027	31.233.727
15	2.083.200	11.130.500	13.213.700	59.077.479	40.514.335	99.591.814	1.244.898	1.493.877	17.384.996	81.957.838	36.468.000	10.585.000	47.053.000	34.904.838	21.691.138
16	2.096.350	8.639.000	10.735.350	59.771.360	40.973.044	100.744.404	1.259.305	1.511.166	17.586.195	82.906.348	36.762.000	10.635.000	47.397.000	35.509.348	24.773.998
17	2.110.000	1.148.700	3.258.700	60.465.504	41.431.455	101.896.960	1.273.712	1.528.454	17.787.388	83.854.829	37.178.000	10.686.000	47.864.000	35.990.829	32.732.129
18	2.123.150	1.158.300	3.281.450	61.159.487	41.889.568	103.049.055	1.288.113	1.545.736	17.988.501	84.802.932	37.595.000	10.903.000	48.498.000	36.304.932	33.023.482
19	2.136.400	1.167.200	3.303.600	61.853.058	42.346.913	104.199.971	1.302.500	1.563.000	18.189.407	85.750.064	37.891.000	10.930.000	48.821.000	36.929.064	33.625.464
20	2.148.800	1.177.000	3.325.800	62.545.775	42.803.412	105.349.187	1.316.865	1.580.238	18.390.018	86.695.797	38.309.000	10.980.000	49.289.000	37.406.797	34.080.997
21	2.162.850	1.186.000	3.348.850	63.238.765	43.259.685	106.498.450	1.331.231	1.597.477	18.590.636	87.641.568	38.606.000	11.031.000	49.637.000	38.004.568	34.655.718
22	2.175.150	1.195.100	3.370.250	63.930.445	43.714.642	107.645.087	1.345.564	1.614.676	18.790.795	88.585.179	39.025.000	11.082.000	50.107.000	38.478.179	35.107.929
23	2.187.450	1.203.400	3.390.850	64.620.575	44.168.358	108.788.933	1.359.862	1.631.834	18.990.468	89.526.493	39.444.000	11.133.000	50.577.000	38.949.493	35.558.643
24	2.200.300	1.212.600	3.412.900	65.310.306	44.621.301	109.931.607	1.374.145	1.648.974	19.189.936	90.466.842	39.742.000	11.183.000	50.925.000	39.541.842	36.128.942
25	2.212.500	1.221.000	3.433.500	65.998.475	45.073.002	111.071.477	1.388.393	1.666.072	19.388.915	91.404.883	40.162.000	11.376.000	51.538.000	39.866.883	36.433.383
26	2.224.850	1.228.600	3.453.450	66.684.895	45.522.994	112.207.888	1.402.599	1.683.118	19.587.289	92.340.079	40.582.000	11.426.000	52.008.000	40.332.079	36.878.629
27	2.237.000	1.238.100	3.475.100	67.369.998	45.971.664	113.341.662	1.416.771	1.700.125	19.785.204	93.273.104	40.881.000	11.477.000	52.358.000	40.915.104	37.440.004
28	2.248.650	1.245.800	3.494.450	68.052.843	46.418.624	114.471.467	1.430.893	1.717.072	19.982.425	94.202.863	41.301.000	11.527.000	52.828.000	41.374.863	37.880.413
29	2.260.900	1.253.500	3.514.400	68.733.950	46.863.872	115.597.822	1.444.973	1.733.967	20.179.045	95.129.783	41.721.000	11.577.000	53.298.000	41.831.783	38.317.383
30	2.272.000	1.261.300	3.533.300	69.412.788	47.307.410	116.720.198	1.459.002	1.750.803	20.374.970	96.053.428	42.020.000	11.627.000	53.647.000	42.406.428	38.873.128
Total	115.452.600	229.985.400	345.438.000	1.782.887.513	1.132.122.283	2.915.009.796	36.437.622	43.725.147	508.851.398	2.398.870.874	1.099.538.000	290.255.000	1.389.793.000	1.009.077.874	663.639.874

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Taxa de desconto = 10%
V.P.L = R\$ 76.856.496,66

Observa-se, a partir da Tabela 90, que dentro de um horizonte de 30 anos há viabilidade econômica para prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, sendo viável a execução da meta de universalização estipulada para o serviço de esgotamento sanitário pela Lei Federal nº 11.445/2007, alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020 (“Novo Marco do Saneamento”).

Destaca-se, no entanto, que este estudo representa uma análise simplificada da viabilidade econômica dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário na área urbana. Seus resultados devem ser considerados com ressalvas, uma vez que dependem de informações preliminares fornecidas pela prestadora ou de estimativas baseadas em sistemas paradigma e carecem de dados mais precisos, como projetos executivos e histórico operacional detalhado. Dessa forma, embora forneça uma indicação inicial sobre a sustentabilidade financeira e a possibilidade de alcançar a universalização dos serviços, a análise não substitui estudos técnicos aprofundados necessários para o dimensionamento completo dos custos operacionais e investimentos futuros.

11. AÇÕES DE RESPOSTA A EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Os eventos de emergência são aqueles resultantes de fenômenos da natureza ou imprevistos que fogem do controle do prestador de serviços e podem causar grandes transtornos a toda a comunidade e aos sistemas afetados. Nesse sentido, as intervenções de emergência e contingência procuram destacar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto preventivamente quanto corretivamente, para assim maximizar o grau de segurança e possibilitar a continuidade das operações.

Estas ações buscam conferir maior segurança e confiabilidade operacional aos sistemas, reduzindo os impactos resultantes da ocorrência de eventos como sinistros, acidentes e desastres naturais, ou outras ocorrências adversas e circunstâncias não controláveis.

Em caso de ocorrências atípicas que excedam a capacidade de atendimento local os operadores deverão dispor de estruturas de apoio (mão de obra, materiais e equipamentos), de manutenção estratégica, das áreas de gestão operacional, de controle de qualidade, de suporte como comunicação, suprimentos e tecnologias de informação, dentre outras, visando possibilitar que os sistemas tenham a segurança e a continuidade operacional devida.

As ações de emergência possuem um papel mitigador, uma vez que corrigem as consequências dos eventos. Já as ações de contingência são as que visam prevenir o sistema contra os efeitos de ocorrências ou situações indesejadas.

Na Tabela 91, foram listados pontos vulneráveis dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, os eventos adversos que podem ocorrer e as medidas emergenciais e de contingência a serem adotadas.

É importante que seja mantido, pelos operadores dos sistemas, histórico de situações emergenciais enfrentadas e a avaliação crítica quanto à eficiência das ações realizadas. Esse histórico deverá ser utilizado como base para a revisão e aperfeiçoamento deste plano.

Tabela 91: Ações de resposta a emergências e contingências.

	Pontos vulneráveis	Inundação/ Alagamento/ Enxurrada	Vandalismo	Incêndio	Estiagem	Rompimento	Falta de insumos	Falha mecânica ou elétrica	Contaminação acidental	Falta de energia	Entupimento/ obstrução	Greve	Vias temporariamente interditadas
SAA	Captações	4-9	1-4-5-14		1-4-12			5	1-3-5-6-7-8-12	1-4-12-15-20	5		17-18
	Tratamento		1-4-5-14	1-4-5-12-13		1-4-5-12	1-3-4-10-12	1-3-5	1-3-5-6-7-8-12	1-3-4-12-15-20		4-11-12-19	17-18
	ERAT/Booster	4-9	1-4-5-12-14	1-4-5-12-13				4-5-9-12		1-4-12-15-20			
	Adutora de Água Tratada		1-2-3-4-5-7-12-14			1-2-3-4-5-7-8-12-14							
	Reservatórios		1-4-5-12-14			1-4-5-12-18			3-4-5-6-7-8-9-12				
	Redes de distribuição		2-3-5			1-2-4-5-6-7-8-9-16-17							
SES	Rede Coletora					5-8-9-11-13-16-17					5-16		
	Interceptores					5-8-9-11-13-16-17					5-16		
	Elevatórias	5-8-9	5-9-13-14			5-9		5		8-15-20	5		
	ETE	5-8-9	5-9-13-14			5-8-13	11	5		8-15-20		11-19	17-18

Medidas Emergenciais			
1	Manobras de redes para atendimento de atividades essenciais.	11	Reforço de equipe para retirada de lama ou sedimentos das vias e dispositivos de drenagem.
2	Manobras de rede para isolamento da perda.	12	Apolo com carros-pipa – fontes alternativas
3	Interrupção do abastecimento até conclusão de medidas saneadoras.	13	Acionar Polícia Ambiental e/ou Corpo de Bombeiros.
4	Acionamento dos meios de comunicação para aviso de racionamento à população.	14	Comunicação à Polícia Militar e/ou Polícia Civil.
5	Acionamento emergencial da manutenção.	15	Acionar Concessionária de energia para atendimento preferencial.
6	Acionamento dos meios de comunicação para alerta de água imprópria para consumo.	16	Acionamento do órgão de trânsito para sinalizações necessárias e dos meios de comunicação para alerta do bloqueio.
7	Realizar descarga de rede.	17	Acionamento da equipe de manutenção e/ou limpeza.
8	Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária.	18	Acionamento emergencial da manutenção da Defesa Civil e Corpo de Bombeiros, se for o caso.
9	Paralisação temporária.	19	Contratação de empresa especializada em caráter emergencial.
10	Busca de apoio nos municípios vizinhos.	20	Utilização de fonte alternativa de energia, geradores próprios ou locados.

12. INTEGRAÇÃO COM POLÍTICAS E PLANOS NACIONAIS/ESTADUAIS/MUNICIPAIS

O desenvolvimento da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio do Sul buscou a compatibilização deste com as políticas e planos nacionais, estaduais e municipais, sempre visando o cumprimento da legislação vigente, ressaltando os princípios fundamentais da Política Nacional de Saneamento Básico – PNSB.

A integração do PMSB com a PNSB apresenta como principal indicador o planejamento da universalização, que garante o atendimento de 99% da população com água potável e de 90% da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033, bem como a garantia da integralidade e o cumprimento das metas de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento.

Na revisão deste Plano, foram analisadas as políticas e os instrumentos de gestão de recursos hídricos aplicáveis à região, em especial aqueles estabelecidos para a Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí. Foram considerados os limites de outorga de direito de uso da água vigentes, bem como o enquadramento dos cursos d'água definidos nos respectivos planos de recursos hídricos. Essa verificação buscou assegurar que as diretrizes, propostas e estimativas apresentadas estejam alinhadas às condições de disponibilidade hídrica e aos padrões de qualidade estipulados para os corpos hídricos da bacia.

13. REGULAÇÃO

A regulação dos serviços de saneamento básico no Brasil é estruturada em dois níveis. Em âmbito nacional, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) é responsável por estabelecer Normas de Referência que definem padrões mínimos para qualidade, eficiência, estrutura tarifária, transparência e governança regulatória, assegurando a padronização e a melhoria contínua dos serviços em todo o país. No nível local, cabe às entidades reguladoras infracionais aplicar essas diretrizes, regulamentar aspectos técnicos e econômicos da prestação dos serviços, fiscalizar o cumprimento das metas contratuais e operacionais, além de monitorar indicadores de desempenho, garantir a modicidade tarifária e assegurar condições adequadas de atendimento aos usuários.

No caso de Rio do Sul, a regulação dos serviços de saneamento básico é exercida, desde abril de 2023, pela Agência Intermunicipal de Regulação de Serviços Públicos (AGIR), conforme Lei Municipal nº 6.464, de 27 de abril de 2023, que autorizou o ingresso do município no consórcio. Antes da adesão à AGIR, entre 2011 e 2023, a regulação era realizada pela Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS).

Conforme a Lei Federal nº 11.445/2007, alterada pela Lei Federal nº 14.026, em seu Art. 22, os objetivos da regulação são:

- I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação e a expansão da qualidade dos serviços e para a satisfação dos usuários, com observação das normas de referência editadas pela ANA;
- II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas nos contratos de prestação de serviços e nos planos municipais ou de prestação regionalizada de saneamento básico;
- III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência; e
- IV - definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos quanto a modicidade tarifária, por mecanismos que gerem eficiência e eficácia dos serviços e que permitam o compartilhamento dos ganhos de produtividade com os usuários (BRASIL, 2007).

Além da definição dos objetivos, a Lei Federal nº 11.445/2007 determina que a entidade reguladora infracional, observando as diretrizes estabelecidas pela ANA, deve editar normas regulatórias abrangendo as dimensões técnica, econômica e

social dos serviços públicos de saneamento básico. Essas normas devem contemplar, no mínimo, os seguintes aspectos:

- I - padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
 - II - requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
 - III - as metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
 - IV - regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
 - V - medição, faturamento e cobrança de serviços;
 - VI - monitoramento dos custos;
 - VII - avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
 - VIII - plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
 - IX - subsídios tarifários e não tarifários;
 - X - padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;
 - XI - medidas de segurança, de contingência e de emergência, inclusive quanto a racionamento;
 - [...]
 - XIII - procedimentos de fiscalização e de aplicação de sanções previstas nos instrumentos contratuais e na legislação do titular; e
 - XIV - diretrizes para a redução progressiva e controle das perdas de água.
- (BRASIL, 2007).

14. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

A eficácia das ações previstas nesta revisão do PMSB está condicionada ao acompanhamento e avaliação contínuos, sendo essencial estabelecer uma estrutura de gestão e definir indicadores de desempenho específicos para esse fim.

14.1. ESTRUTURA DE GESTÃO DO PLANO

Para garantir a gestão eficaz e eficiente deste Plano, recomenda-se que o Município nomeie pelo menos um técnico qualificado de seu quadro de servidores para seu acompanhamento. Preferencialmente, esse profissional deve integrar o Conselho Municipal de Saneamento Básico, de modo a facilitar a troca de informações e o acompanhamento dos serviços.

Para aproximar o PMSB da população, sugere-se que a Ouvidoria Municipal seja ampliada para atender também às questões relacionadas aos serviços de saneamento básico, funcionando como um canal permanente para o registro de problemas identificados pela comunidade. O técnico responsável pela gestão do PMSB deverá acompanhar e avaliar os problemas comunicados à ouvidoria e, sempre que necessário, a Ouvidoria deverá informar a Agência Reguladora e o Conselho Municipal de Saúde e Saneamento Básico sobre os problemas registrados.

Fazem parte das atribuições da estrutura gestora do Plano de Saneamento Básico:

- A supervisão dos programas, projetos e ações previstas no PMSB, mantendo informados o Conselho Municipal de Saneamento, as esferas superiores da administração municipal e as entidades ligadas ao saneamento básico municipal a respeito do seu andamento;
- O apoio à elaboração de propostas orçamentárias;
- A organização de sistema de informações para acompanhar os indicadores de gestão e subsidiar a avaliação dos operadores e prestadores dos serviços de saneamento básico, bem como as atualizações futuras, mais fundamentadas, do PMSB. O Sistema de Informações deverá atender ao Art. 9º da Lei Federal nº 11.445/2007 e ao Art. 23º do Decreto Federal nº 7.217/2010;
- Garantir fácil acesso para o controle social do desempenho na gestão do Plano e na prestação dos serviços, com informações de interesse para o

conhecimento da qualidade e cobertura dos serviços, dos resultados dos programas, projetos e ações propostos no PMSB.

Sugere-se ainda a disponibilização periódica de pesquisas de satisfação com os usuários dos serviços de saneamento básico, as quais funcionarão como importantes ferramentas de avaliação da eficácia das ações de saneamento propostas nesta revisão do PMSB.

14.2. INDICADORES DE UNIVERSALIZAÇÃO

A Agência Intermunicipal de Regulação de Serviços Públicos (AGIR) estabeleceu, por meio da Resolução Normativa nº 23, de 5 de setembro de 2025, os procedimentos para o estabelecimento de metas progressivas de universalização dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, bem como os indicadores de acesso e o sistema de avaliação aplicáveis aos municípios regulados pela AGIR.

Nessa resolução, a AGIR incorporou os indicadores definidos pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) na Norma de Referência nº 8, aprovada pela Resolução ANA nº 192, de 8 de maio de 2024, assegurando alinhamento entre a regulamentação local e as diretrizes nacionais.

A seguir, apresentam-se os indicadores que deverão ser utilizados para o monitoramento da universalização dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário definidos nesta revisão do PMSB. A avaliação periódica desses indicadores deverá considerar a evolução estabelecida nos itens 7.3 e 8.3, em conformidade com as orientações da Resolução Normativa nº 23, de 5 de setembro de 2025.

14.2.1. IAA: Índice de atendimento de abastecimento de água

O IAA refere-se ao percentual de domicílios residenciais ocupados atendidos com rede pública de abastecimento de água ou com solução alternativa adequada de abastecimento de água prevista pela entidade reguladora infranacional (ERI). A fórmula para o cálculo do IAA é apresentada abaixo:

$$IAA = \frac{(ERA + DRSA) \times 100}{DREO}$$

Informação	Descrição
ERA Quantidade de economias residenciais ativas de água (economias).	Quantidade total de economias residenciais, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de abastecimento de água, no mês de dezembro do ano de referência. Ligações e economias ativas de água são aquelas que estão em pleno funcionamento. Considera-se que uma economia residencial é equivalente a um domicílio residencial.
DRSA Quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de água prevista pela ERI (domicílios).	Quantidade total de domicílios residenciais, sem cobertura de rede pública de água, com solução alternativa de abastecimento de água potável adequada no mês de dezembro do ano de referência. A entidade reguladora infranacional poderá considerar, para fins de comprovação do cumprimento das metas de universalização, as soluções alternativas individuais ou coletivas, observada a ausência de rede pública de água e desde que exista norma editada pela ERI prevendo o uso de soluções alternativas de abastecimento de água potável.
DREO: Quantidade de domicílios residenciais ocupados existentes (domicílios).	Quantidade total de domicílios residenciais ocupados existentes, independentemente da cobertura da rede pública de abastecimento de água ou atendimento por solução alternativa de água adequada, no mês de dezembro do ano de referência.
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, tendo como referência o mês de dezembro de cada ano.
Unidade	Percentual (%).
Forma de obtenção	Para a quantidade de economias residenciais ativas, deve-se utilizar o cadastro comercial do prestador de serviços e mapeamento em sua área de abrangência. Para a quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa, deve-se utilizar o cadastro comercial do prestador, principalmente se houver prestação de algum serviço público, ou utilizar monitoramento realizado pelo titular ou por ele delegado. Para a quantidade de domicílios residenciais existentes, adotar os dados do Censo do IBGE, quando coincidir com o ano de referência, ou realizar estimativa, dividindo a população da área de abrangência pela taxa média de habitantes por domicílio conforme estimativas de população residente para os municípios realizadas pelo IBGE e informações do último censo do IBGE. Ver detalhes no campo "observações".
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observação: Para o cálculo da variável "quantidade de domicílios residenciais ocupados existentes", adota-se os seguintes critérios, considerando a área de abrangência da prestação ou ação de abastecimento de água do parágrafo anterior: a) para área total do município: quantidade total de domicílios residenciais ocupados existentes no município obtido por dados do Censo do IBGE, quando coincidente com o ano de referência, ou por estimativa, arredondada para número inteiro, dividindo a população total do município, divulgada pelo IBGE sobre estimativas de população residente enviadas anualmente ao Tribunal de Contas da União (TCU), pela taxa média de habitantes por domicílio, conforme último censo do IBGE; b) para área urbana do município: dados do Censo do IBGE, quando coincidente com o ano de referência, ou estimativa, arredondada para número inteiro, utilizando a quantidade total de domicílios residenciais ocupados existentes no município multiplicado pela taxa de urbanização identificada no último censo do IBGE; c) para área rural do município: dados do Censo do IBGE, quando coincidente com o ano de referência, ou estimativa, diminuindo a quantidade total de domicílios residenciais ocupados existentes no município pela quantidade de domicílios residenciais ocupados existentes na área urbana do município; d) por contrato de prestação de serviços: dados do(s) setor(es) censitário(s), coberto pela área de abrangência do contrato de prestação de serviços, do Censo do IBGE, quando coincidente com o ano de referência ou estimativa utilizando a quantidade total de domicílios residenciais ocupados existentes no município multiplicado pela taxa de ocupação do(s) setor(es) censitário(s) identificado no último censo do IBGE. No caso da área de abrangência do contrato não ser coincidente com a(s) área(s) do(s) setor(es) censitário(s), a ERI deve definir a forma de obtenção desta informação; e) por prestação regionalizada ou prestação de serviços que atenda mais de um município: soma das quantidades totais de domicílios residenciais ocupados existentes nos municípios obtido por dados do Censo do IBGE, quando coincidente com o ano de referência, ou por soma das estimativas de cada município, conforme item "a)" anteriormente descrito, integrante da área de abrangência analisada. Só deve ser considerada atingida a meta de universalização no componente abastecimento de água potável do município quando os indicadores de atendimento (IAA) e de cobertura (ICA), para a abrangência de todo território do município, atingirem simultaneamente resultados iguais ou superiores à 99% (valor de excelência do padrão de referência). Definições auxiliares: i) Ligação: ramal predial conectado à rede de distribuição de água ou à rede coletora de esgoto. Pode estar ativa ou inativa. (Adaptado de SNIS X090). ii) Economia: moradias, apartamentos, unidades comerciais, salas de escritório, indústrias, órgãos públicos e similares, existentes numa determinada edificação, que são atendidos pelos serviços de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário. Pode estar ativa ou inativa. (Adaptado de SNIS X050). Condição para consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	

14.2.2. ICA: Índice de cobertura de abastecimento de água

O ICA refere-se ao percentual de domicílios residenciais ocupados atendidos com rede pública e abastecimento de água ou com solução alternativa adequada de abastecimento de água prevista pela entidade reguladora infranacional (ERI). A fórmula para o cálculo do ICA é apresentada abaixo:

$$ICA = \frac{(ERA + ENRA + ERIN + ENRI + ERF + ENRF + DRSA + DNSA)}{DTE} \times 100$$

Informação	Descrição
ERA Quantidade de economias residenciais ativas de água (economias).	Quantidade total de economias residenciais, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de abastecimento de água, no mês de dezembro do ano de referência.
ENRA Quantidade de economias não residenciais ativas de água (economias).	Quantidade total de economias não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de abastecimento de água, no mês de dezembro do ano de referência.
ERIN Quantidade de economias residenciais inativas de água (economias).	Quantidade total de economias residenciais, cadastradas pelo prestador, com ligação inativa à rede pública de abastecimento de água, no mês de dezembro do ano de referência.
ENRI Quantidade de economias não residenciais inativas de água (economias).	Quantidade total de economias não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, cadastradas pelo prestador, com ligação inativa à rede pública de abastecimento de água, no mês de dezembro do ano de referência.
ERF Quantidade de economias residenciais factíveis de água (economias).	Quantidade total de economias residenciais, com conexão factível à rede pública de abastecimento de água, no mês de dezembro do ano de referência. Corresponde ao total de economias residenciais situadas em imóveis concluídos, sem ligação à rede, mas cobertos com rede pública de abastecimento de água, excluídos os lotes não edificadas ou imóveis em construção.
ENRF Quantidade de economias não residenciais factíveis de água (economias).	Quantidade total de economias não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, com conexão factível à rede pública de abastecimento de água, no mês de dezembro do ano de referência. Corresponde ao total de economias não residenciais situadas em imóveis concluídos, sem ligação à rede, mas cobertos com rede pública de abastecimento de água, excluídos os lotes não edificadas ou imóveis em construção.
DRSA Quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de água prevista pela ERI (domicílios).	Quantidade total de domicílios residenciais, sem cobertura de rede pública de água, com solução alternativa de abastecimento de água potável adequada no mês de dezembro do ano de referência.
DNSA Quantidade de domicílios não residenciais com solução alternativa de água prevista pela ERI (domicílios).	Quantidade total de domicílios não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, sem cobertura de rede pública de água, com solução alternativa de abastecimento de água potável adequada no mês de dezembro do ano de referência.
DTE Quantidade de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, existentes (domicílios).	Quantidade total de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, existentes na área de abrangência analisada, independentemente da cobertura da rede pública de abastecimento de água ou atendimento por solução alternativa de água adequada, no mês de dezembro do ano de referência.
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, tendo como referência o mês de dezembro de cada ano.
Unidade	Percentual (%).
Forma de obtenção	Para a quantidade de economias residenciais e não residenciais ativas, inativas e factíveis, utilizar o cadastro comercial do prestador de serviços, mapeamento em sua área de abrangência e levantamento dos domicílios cobertos ainda não interligados à rede pública de abastecimento de água. Para a quantidade de domicílios residenciais e não residenciais

Informação	Descrição
	com solução alternativa de água potável, utilizar o cadastro comercial do prestador, principalmente se houver prestação de algum serviço público, ou utilizar monitoramento realizado pelo titular ou por ele delegado. Para a quantidade de domicílios residenciais e não residenciais existentes, adotar o cadastro da Prefeitura ou cadastro(s) de prestador(es) de serviços públicos.
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observação: Ligações e economias ativas de água são aquelas que estão em pleno funcionamento. Considera-se que uma economia é equivalente a um domicílio. Ligações e economias inativas de água são aquelas que, ao contrário das ativas, embora cadastradas como usuários dos serviços, não estão em pleno funcionamento. A economia factível só deve ser contabilizada se houver cobertura da rede pública, ausência de ramal predial e viabilidade técnica para atendimento com o serviço público de abastecimento de água, faltando apenas a solicitação de ligação do usuário para fornecimento do serviço e eventual adequação nas instalações prediais. Quando o ramal predial da economia for suprimido, deve-se contabilizar como economia factível. A entidade reguladora infranacional poderá considerar, para fins de comprovação do cumprimento das metas de universalização, as soluções alternativas individuais ou coletivas, observada a ausência de rede pública de água e desde que exista norma editada pela ERI prevendo o uso de soluções alternativas de abastecimento de água potável. O domicílio, residencial ou não residencial, abastecido com solução alternativa de água potável, quando coberto por rede pública de água sem ligação, não deve ser contabilizado na quantidade de domicílios com solução alternativa de água prevista pela ERI. Nesta situação, o domicílio deve ser contabilizado como economia factível. No caso da economia possuir mais de uma fonte de abastecimento de água, por rede pública e por solução alternativa, deverá ser contabilizada, para esta economia, apenas o abastecimento por rede pública de água. O indicador ICA é delimitado pela área de abrangência da prestação do serviço ou ação de abastecimento de água, calculado e avaliado pela ERI: a) por município, mesmo em casos de delegação parcial e/ou de composição de conjunto de municípios sob prestação regionalizada, abrangendo todo território do município, para fins de avaliação de desempenho municipal; b) por contrato de prestação de serviços no município, incluindo delegação parcial, para fins de avaliação contratual; c) por prestação regionalizada, sempre que for o caso, para fins de avaliação de desempenho regional e avaliação contratual; e d) por prestador de serviços, sempre que este atender a mais de um titular na área de atuação da entidade reguladora infranacional, para fins de comparação entre prestadores. Só deve ser considerada atingida a meta de universalização no componente abastecimento de água potável do município quando os indicadores de atendimento (IAA) e de cobertura (ICA), para a abrangência de todo território do município, atingirem simultaneamente resultados iguais ou superiores à 99% (valor de excelência do padrão de referência). Definições auxiliares: i) Ligação: ramal predial conectado à rede de distribuição de água ou à rede coletora de esgoto. Pode estar ativa ou inativa. (Adaptado de SNIS X090). ii) Economia: moradias, apartamentos, unidades comerciais, salas de escritório, indústrias, órgãos públicos e similares, existentes numa determinada edificação, que são atendidos pelos serviços de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário. Pode estar ativa ou inativa. (Adaptado de SNIS X050). Condição para consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	

14.2.3. IAE: Índice de atendimento de esgotamento sanitário

O IAE refere-se ao percentual de domicílios residenciais ocupados atendidos com rede pública de esgotamento sanitário seguida de tratamento de esgoto ou com solução alternativa adequada de esgoto prevista pela entidade reguladora infranacional (ERI). A fórmula para o cálculo do IAE é apresentada abaixo:

$$IAE = \frac{(ERA + DRSA) \times 100}{DTE}$$

Informação	Descrição
ERA Quantidade de economias residenciais ativas com tratamento de esgoto (economias)	Quantidade total de economias residenciais, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência. Ligações e economias ativas com tratamento de esgoto são aquelas que estão em pleno funcionamento. Considera-se que uma economia residencial é equivalente a um domicílio residencial.
DRSA Quantidade de domicílios residenciais com solução	Quantidade total de domicílios residenciais, sem cobertura de rede pública com tratamento de esgoto, utilizando solução alternativa de esgotamento sanitário adequada no mês de dezembro do ano de referência. A entidade reguladora infranacional poderá considerar, para

Informação	Descrição
alternativa de esgoto prevista pela ERI (domicílios)	fins de comprovação do cumprimento das metas de universalização, as soluções alternativas individuais ou coletivas, observada a ausência de rede pública com tratamento de esgoto e desde que exista norma editada pela ERI prevendo o uso de soluções alternativas de esgotamento sanitário.
DTE Quantidade de domicílios residenciais ocupados existentes (domicílios)	Quantidade total de domicílios residenciais ocupados existentes, independentemente da cobertura da rede pública de esgotamento sanitário ou atendimento por solução alternativa de esgoto adequada, no mês de dezembro do ano de referência.
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, tendo como referência o mês de dezembro de cada ano.
Unidade	Percentual (%).
Forma de obtenção	Para a quantidade de economias residenciais ativas com tratamento de esgoto, utilizar o cadastro comercial do prestador de serviços e mapeamento em sua área de abrangência. Para a quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa, utilizar o cadastro comercial do prestador, principalmente se houver prestação de algum serviço público, ou utilizar monitoramento realizado pelo titular ou por ele delegado. Para a quantidade de domicílios residenciais existentes, adotar os dados do Censo do IBGE, quando coincidir com o ano de referência, ou realizar estimativa, dividindo a população da área de abrangência pela taxa média de habitantes por domicílio conforme estimativas de população residente para os municípios realizadas pelo IBGE e informações do último censo do IBGE. Ver detalhes no campo "observações".
Sentido preferencial	Maior, melhor.

Observação:
No caso de a economia possuir mais de um sistema de esgotamento sanitário, por rede pública com tratamento de esgoto e por solução alternativa, deve ser contabilizada, para esta economia, apenas o atendimento por rede pública com tratamento de esgoto. O domicílio residencial atendido com solução alternativa de esgoto, quando coberto por rede pública com tratamento de esgoto sem ligação, não deve ser contabilizado na quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de esgoto prevista pela ERI. Porém quando a rede pública não estiver conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, o domicílio residencial atendido com solução alternativa de esgoto pode ser contabilizado no numerador do indicador IAE. O indicador IAE é delimitado pela área de abrangência da prestação do serviço ou ação de abastecimento de água, calculado e avaliado pela ERI:

- por município, mesmo em casos de delegação parcial e/ou de composição de conjunto de municípios sob prestação regionalizada, abrangendo todo território do município, para fins de avaliação de desempenho municipal;
- por área urbana do município para avaliação do plano de saneamento básico;
- por área rural do município para avaliação do plano de saneamento básico e do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNRS);
- por contrato de prestação de serviços no município, incluindo delegação parcial, para fins de avaliação contratual;
- por prestação regionalizada, sempre que for o caso, para fins de avaliação de desempenho regional e avaliação contratual; e
- por prestador de serviços, sempre que este atender a mais de um titular na área de atuação da entidade reguladora infranacional, para fins de comparação entre prestadores.

Para o cálculo da variável "Quantidade de domicílios residenciais ocupados existentes", adota-se os seguintes critérios, considerando a área de abrangência da prestação ou ação de esgotamento sanitário do parágrafo anterior:

- para área total do município: quantidade total de domicílios residenciais ocupados existentes no município obtido por dados do Censo do IBGE, quando coincidente com o ano de referência, ou por estimativa, arredondada para número inteiro, dividindo a população total do município, divulgada pelo IBGE sobre estimativas de população residente enviadas anualmente ao Tribunal de Contas da União (TCU), pela taxa média de habitantes por domicílio, conforme último censo do IBGE;
- para área urbana do município: dados do Censo do IBGE, quando coincidente com o ano de referência, ou estimativa, arredondada para número inteiro, utilizando a quantidade total de domicílios residenciais ocupados existentes no município multiplicado pela taxa de urbanização identificada no último censo do IBGE;
- para área rural do município: dados do Censo do IBGE, quando coincidente com o ano de referência, ou estimativa, diminuindo a quantidade total de domicílios residenciais ocupados existentes no município pela quantidade de domicílios residenciais ocupados existentes na área urbana do município;
- por contrato de prestação de serviços: dados do(s) setor(es) censitário(s), coberto pela área de abrangência do contrato de prestação de serviços, do Censo do IBGE, quando coincidente com o ano de referência ou estimativa utilizando a quantidade total de domicílios residenciais ocupados existentes no município multiplicado pela taxa de ocupação do(s) setor(es) censitário(s) identificado no último censo do IBGE. No caso da área de abrangência não ser coincidente com a(s) área(s) do(s) setor(es) censitário(s), a ERI deve definir a forma de obtenção desta informação;
- por prestação regionalizada ou prestação de serviços que atenda mais de um município: soma das quantidades totais de domicílios residenciais ocupados existentes nos municípios obtido por dados do Censo do IBGE, quando coincidente com o ano de referência, ou por soma das estimativas de cada município, conforme item "a)" anteriormente descrito, integrante da área de abrangência analisada.

Só deve ser considerada atingida a meta de universalização no componente esgotamento sanitário do município quando os indicadores de atendimento (IAE) e de cobertura (ICE), para a abrangência de todo território do município, atingirem simultaneamente resultados iguais ou superiores à 90% (valor de excelência do padrão de referência).

Definições auxiliares:

- Ligação:** ramal predial conectado à rede de distribuição de água ou à rede coletora de esgoto. Pode estar ativa ou inativa. (Adaptado de SNIS X090).
- Economia:** moradias, apartamentos, unidades comerciais, salas de escritório, indústrias, órgãos públicos e similares, existentes numa determinada edificação, que são atendidos pelos serviços de

Informação	Descrição
	abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário. Pode estar ativa ou inativa. (Adaptado de SNIS X050).
Condição para consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	

14.2.4. ICE: Índice de cobertura de esgotamento sanitário

O ICE refere-se ao percentual de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, cobertos por rede pública com tratamento de esgoto ou com solução alternativa adequada de esgotamento sanitário prevista pela entidade reguladora infranacional (ERI). A fórmula para o cálculo do ICE é apresentada abaixo:

$$ICE = \frac{(ERA + ENRA + ERIN + ENRI + ERF + ENRF + DRSA + DNSA) \times 100}{DTE}$$

Informação	Descrição
ERA Quantidade de economias residenciais ativas com tratamento de esgoto (economias)	Quantidade total de economias residenciais, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência.
ENRA Quantidade de economias não residenciais ativas com tratamento de esgoto (economias)	Quantidade total de economias residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência.
ERIN Quantidade de economias residenciais inativas com tratamento de esgoto (economias)	Quantidade total de economias residenciais, cadastradas pelo prestador, com ligação inativa à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência.
ENRI Quantidade de economias não residenciais inativas com tratamento de esgoto (economias)	Quantidade total de economias não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, cadastradas pelo prestador, com ligação inativa à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência.
ERF Quantidade de economias residenciais factíveis com tratamento de esgoto (economias)	Quantidade total de economias residenciais, com conexão factível à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência. Corresponde ao total de economias residenciais situadas em imóveis concluídos, sem ligação à rede, mas cobertos por rede pública com tratamento de esgoto, excluídos os lotes não edificados ou imóveis em construção.
ENRF Quantidade de economias não residenciais factíveis com tratamento de esgoto (economias)	Quantidade total de economias não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, com conexão factível à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência. Corresponde ao total de economias não residenciais situadas em imóveis concluídos, sem ligação à rede, mas cobertos por rede pública com tratamento de esgoto, excluídos os lotes não edificados ou imóveis em construção.
DRSA Quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de esgoto prevista pela ERI (domicílios)	Quantidade total de domicílios residenciais, sem cobertura de rede pública com tratamento de esgoto, utilizando solução alternativa de esgotamento sanitário adequada no mês de dezembro do ano de referência.
DNSA Quantidade de domicílios não residenciais com solução alternativa de esgoto prevista pela ERI (domicílios)	Quantidade total de domicílios não residenciais, não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, sem cobertura de rede pública com tratamento de esgoto, utilizando solução alternativa de esgotamento sanitário adequada no mês de dezembro do ano de referência.

Informação	Descrição
DTE Quantidade de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, existentes (domicílios)	Quantidade total de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, existentes na área de abrangência analisada, independentemente da cobertura da rede pública de esgotamento sanitário ou atendimento por solução alternativa de esgoto adequada, no mês de dezembro do ano de referência.
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, tendo como referência o mês de dezembro de cada ano.
Unidade	Percentual (%).
Forma de obtenção	Para a quantidade de economias residenciais e não residenciais ativas, inativas e factíveis, utilizar o cadastro comercial do prestador de serviços, mapeamento em sua área de abrangência e levantamento dos domicílios cobertos ainda não interligados à rede pública com tratamento de esgoto. Para a quantidade de domicílios residenciais e não residenciais com solução alternativa de esgotamento sanitário, utilizar o cadastro comercial do prestador, principalmente se houver prestação de algum serviço público, ou utilizar monitoramento realizado pelo titular ou por ele delegado. Para a quantidade de domicílios residenciais e não residenciais existentes, adotar o cadastro da Prefeitura ou cadastro(s) de prestador(es) de serviços públicos.
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observação: Ligações e economias ativas com tratamento de esgoto são aquelas que estão em pleno funcionamento. Considera-se que uma economia é equivalente a um domicílio. Ligações e economias inativas com tratamento de esgoto são aquelas que, ao contrário das ativas, embora cadastradas como usuários dos serviços, não estão em pleno funcionamento ou estão suspensas. A economia factível só deve ser contabilizada se houver cobertura da rede pública com tratamento de esgoto, ausência de ramal predial e viabilidade técnica para atendimento com o serviço público de esgotamento sanitário, faltando apenas a solicitação de ligação do usuário para fornecimento do serviço e eventual adequação nas instalações prediais. Quando o ramal predial da economia inativa for suprimido, deve-se contabilizar como economia factível. A entidade reguladora infranacional poderá considerar, para fins de comprovação do cumprimento das metas de universalização, as soluções alternativas individuais ou coletivas, observada a ausência de rede pública com tratamento de esgoto e desde que exista norma editada pela ERI prevendo o uso de soluções alternativas de esgotamento sanitário. O domicílio residencial atendido com solução alternativa de esgoto, quando coberto por rede pública com tratamento de esgoto sem ligação, não deve ser contabilizado na quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de esgoto prevista pela ERI. Nesta situação o domicílio deve ser contabilizado como economia factível. Porém quando a rede pública não estiver conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, o domicílio residencial atendido com solução alternativa de esgoto pode ser contabilizado no numerador do indicador IAE. No caso da economia possuir mais de um sistema de esgotamento sanitário, por rede pública com tratamento de esgoto e por solução alternativa, deverá ser contabilizada, para esta economia, apenas o atendimento por rede pública com tratamento de esgoto. O indicador ICE é delimitado pela área de abrangência da prestação do serviço ou ação de abastecimento de água, calculado e avaliado pela ERI: a) por município, mesmo em casos de delegação parcial e/ou de composição de conjunto de municípios sob prestação regionalizada, abrangendo todo território do município, para fins de avaliação de desempenho municipal; b) por contrato de prestação de serviços no município, incluindo delegação parcial, para fins de avaliação contratual; c) por prestação regionalizada, sempre que for o caso, para fins de avaliação de desempenho regional e avaliação contratual; e d) por prestador de serviços, sempre que este atender a mais de um titular na área de atuação da entidade reguladora infranacional, para fins de comparação entre prestadores. Só deve ser considerada atingida a meta de universalização no componente esgotamento sanitário do município quando os indicadores de atendimento (IAE) e de cobertura (ICE), para a abrangência de todo território do município, atingirem simultaneamente resultados iguais ou superiores à 90% (valor de excelência do padrão de referência). Definições auxiliares: i) Ligação: ramal predial conectado à rede de distribuição de água ou à rede coletora de esgoto. Pode estar ativa ou inativa. (Adaptado de SNIS X090). ii) Economia: moradias, apartamentos, unidades comerciais, salas de escritório, indústrias, órgãos públicos e similares, existentes numa determinada edificação, que são atendidos pelos serviços de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário. Pode estar ativa ou inativa. (Adaptado de SNIS X050). Condição para consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	

14.3. INDICADORES OPERACIONAIS

Além dos indicadores de universalização dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, a ANA também definiu indicadores operacionais para a prestação desses serviços, conforme a Resolução ANA nº 211, de 19 de

setembro de 2024, que aprovou a Norma de Referência nº 9/2024. A seguir, são apresentados os indicadores que servirão de base para a avaliação da evolução do atendimento e do adequado funcionamento dos sistemas.

14.3.1. IPDL: Índice de perdas de água na distribuição por ligação

A fórmula para o cálculo do IPDL é apresentada abaixo:

$$IPDL = \frac{(VP + VTI - VNA - VC - VTE) \times 1000}{\left(\frac{LIA_{ano} + LIA_{ano-1}}{2} \right) \times 365}$$

Informação	Descrição
VP Volume de água produzido (1.000 captada m³)	Volume de água disponível para consumo, compreendendo a água pelo prestador de serviços e a água bruta importada, ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento. Inclui também os volumes de água captada pelo prestador de serviços ou de água bruta importada, que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição. Esse volume pode ter parte dele exportada para outro(s) município(s) atendido(s) ou não pelo mesmo prestador de serviços. [Adaptado do SINISA GTA1001].
VTI Volume de água tratada importado (1.000 m³)	Volume de água potável, previamente tratada, recebido de outro(s) prestador(es) ou de outro(s) município(s) do próprio prestador no período de referência. Deve estar computado no volume de água macromedido, quando efetivamente medido. [Adaptado do SINISA GTA1009].
VNA Volume de água autorizado não faturado (1.000 m³)	Valor da soma dos volumes, no período de referência, de água usados para atividades operacionais, emergenciais e sociais. O volume de água para lavagem das unidades de tratamento de água não deve ser considerado. Os volumes para atividades operacionais compreendem aqueles utilizados como insumo operacional para desinfecção de adutoras e redes, para testes hidráulicos de estanqueidade e para limpeza de rede e reservatórios e consumidos pelos prédios próprios do prestador. Os volumes para atividades emergenciais são aqueles distribuídos por caminhão-pipa em situações de rompimento ou paralisação/colapso do sistema de distribuição de água e populações vitimadas por desastres naturais, como ainda volumes consumidos pelo Corpo de Bombeiros. Os volumes de atividades sociais são aqueles utilizados para abastecimento a título de suprimentos sociais (como para favelas e chafarizes), os usos para lavagem de ruas, rega de espaços verdes públicos, fontes públicas e o fornecimento para obras públicas. De preferência, os usos considerados neste item devem ser medidos e controlados. [Adaptado do SINISA GTA1207].
VC Volume de água consumido (1.000 m³)	Volume total de água consumido por todos os usuários no período de referência, compreendendo o volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água recuperado, excluindo o volume de água tratada exportado para outro prestador de serviços ou para outro município do próprio prestador. Não deve ser confundido com o volume de água faturado, pois para o cálculo deste último, os prestadores de serviços adotam parâmetros de consumo mínimo ou médio, que podem ser superiores aos volumes efetivamente consumidos. Corresponde à soma do volume consumido nas economias residenciais e do volume consumido nas economias não residenciais. O volume de água recuperado é aquele que ocorre em decorrência da detecção de ligações clandestinas e fraudes, com incidência retroativa dentro do período de referência, estimados em função das características das ligações eliminadas. [Adaptado do SINISA GTA1211].
VTE Volume de água tratada exportado (1.000 m³)	Volume total de água potável, previamente tratada, transferido para outro(s) prestador(es) de serviço ou outro(s) município(s) do próprio prestador no período de referência. [Adaptado do SINISA GTA1203].
LIA Quantidade de ligações ativas de água (ligações)	Quantidade de ligações ativas de água, providas ou não de hidrômetro, que estavam conectadas à rede de abastecimento de água e com água disponibilizada pelo prestador no mês de dezembro do período de referência. Ligações ativas de água são aquelas que estão em pleno funcionamento. Incluem as ligações ativas sem cobrança (por exemplo, instalações próprias do prestador e cobranças suspensas por decisão judicial). [Adaptado do SINISA GTA0003].
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	l/lig./dia.

Informação	Descrição
Forma de obtenção	Registros de volumes pelos controles operacionais, que podem ser medidos ou estimados, e cadastro comercial do prestador de serviços.
Padrão de referência	Valor de excelência: ≤ 216
Sentido preferencial	Menor, melhor.
Observação: Quantidade total média de ligações ativas de água: Quantidade total média de ligações ativas de água: Média aritmética dos valores de dezembro do ano de referência e de dezembro do ano anterior ao mesmo, salvo quando informações de passo mensal se fizerem disponíveis.	

14.3.2. ICF: Índice das análises de coliformes totais da água no padrão estabelecido

O ICF refere-se ao percentual das amostras analisadas, realizadas de acordo com o plano de amostragem, que apresentaram resultados dentro do padrão definido pelo Ministério da Saúde para o parâmetro de coliformes totais. A fórmula para o cálculo do ICF é apresentada abaixo:

$$ICF = \frac{QACFP}{QACF}$$

Informação	Descrição
QACFP Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados dentro do padrão (amostras)	Quantidade total no período de referência, de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e na rede de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição da concentração de coliformes totais presentes na água, cujo resultado da análise ficou dentro do padrão determinado pelo Ministério da Saúde. [Adaptado de SNIS QD017].
QACF Quantidade de amostras analisadas para coliformes totais (amostras)	Quantidade total no período de referência, de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição da concentração de coliformes totais presentes na água. [Adaptado de SNIS QD026].
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	Percentual (%).
Forma de obtenção	Aferição e análise de amostras realizadas para o parâmetro de coliformes totais pelo prestador de serviços.
Padrão de referência	Valor de excelência: ≥ 95
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observação: Portaria de Potabilidade: O atendimento a este indicador não exige o Prestador de Serviços do atendimento completo da Portaria de Potabilidade da Água do Ministério da Saúde. Condição Necessária (CN) para a consideração do indicador: Atingimento de resultado ≥ 95% no NI 02_CN: índice de conformidade da quantidade de amostra – coliformes totais, segundo plano de amostragem aceito pela vigilância em saúde. Caso o prestador não satisfaça a condição necessária para consideração do indicador, o indicador de incidência das análises de coliformes totais dentro do padrão não pode ser avaliado, devendo ser classificado como “insatisfatório por falta de condições de avaliação”. O cômputo do indicador de linha de corte é dado pela equação: Nível I – 02_CN = (Quantidade de amostras analisadas para coliformes totais/Quantidade mínima de amostras para coliformes totais) × 100 onde: Nível I - 02_CN: Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais (%) Quantidade de amostras analisadas para coliformes totais: Já definido. Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (obrigatórias): Quantidade mínima no período de referência de amostras obrigatórias a coletar na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição da concentração de coliformes totais presentes na água, determinado pelo Ministério da Saúde.	

14.3.3. IADBO - Índice das análises de demanda bioquímica de oxigênio – DBO do esgoto na saída do tratamento no padrão estabelecido.

O IADBO refere-se ao percentual das amostras analisadas realizadas de acordo com o plano de amostragem que apresentaram resultados dentro do padrão definido pelo órgão de controle ambiental ou órgão gestor de recursos hídricos para o parâmetro de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_{5,20}) na saída do sistema de tratamento. A fórmula para o cálculo do IADBO é apresentada abaixo:

$$IADBO = \frac{ADBOP}{ADOPT} \times 100$$

Informação	Descrição
ADBOP Quantidade de análise de concentração de DBO dentro do padrão, na saída do tratamento	Quantidade total no período de referência, de amostras coletadas na(s) saída(s) do(s) sistema(s) de tratamento de esgoto, para aferição da concentração de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO _{5,20}) no esgoto tratado, na forma definida pelo órgão de controle ambiental ou órgão gestor de recursos hídricos, cujo resultado da análise ficou dentro do padrão determinado.
ADOPT Total de análises da concentração de DBO realizadas	Quantidade total no período de referência, de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição da concentração de coliformes totais presentes na água. [Adaptado de SNIS QD026]
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	Percentual (%).
Forma de obtenção	Aferição e análise de amostras realizadas para o parâmetro de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO _{5,20}) pelo prestador de serviços.
Padrão de referência	Valor de excelência: ≥ 90.
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observação: Delegação Parcial: O indicador deve refletir as informações do tratamento de esgotos, recaindo exclusivamente sobre o prestador que detém tal responsabilidade. Resoluções Conama: O atendimento a este indicador não exime o prestador de serviços do atendimento completo da Resolução Conama nº 430/2011 e da legislação local para qualidade do efluente tratado. Adequações para diferentes tipos de tratamento de esgotos: (i) para tratamento de esgotos em estação de tratamento de esgoto, mensura-se o indicador tal como descrito acima; (ii) para lançamento em corpo d'água com outorga para diluição de efluentes, mensura-se a incidência das análises de DBO _{5,20} das águas residuárias no ponto de lançamento no corpo d'água receptor, conforme estabelecido pelo órgão gestor de recursos hídricos responsável; (iii) para lançamento em emissário submarino, substitui-se o parâmetro de DBO pelo de Sólidos em Suspensão Total (SST); (iv) para disposição em solo, deve-se realizar também o monitoramento da contaminação do solo e das águas subterrâneas. Condição para consolidação: No caso de município atendido por mais de uma unidade de tratamento de esgoto, incluindo unidades de tipologias distintas de tratamento, as informações das unidades devem ser somadas. Ausência de Padrão Estabelecido: Para lançamento em corpo d'água com outorga para diluição de efluentes, caso não haja padrão estabelecido, deve-se considerá-lo compatível com o enquadramento do corpo hídrico receptor. Na ausência de enquadramento, deve-se considerar o atendimento à Classe 2, segundo a Resolução Conama nº 357/2005, ou legislação ambiental mais restritiva. Ausência de Plano de Amostragem Pré-estabelecido: Caso não haja plano de amostragem, este passa a ser de no mínimo 1 (uma) amostra por mês, com o tempo transcorrido entre amostras sendo de no mínimo de 20 (vinte) dias e de no máximo 40 (quarenta) dias. Condição Necessária (CN) para a consideração do indicador: Atingimento de resultado ≥ 95% no Nível I - 03_CN: indicador de conformidade da quantidade de amostra de DBO, segundo o plano de amostragem definido pelo órgão de controle ambiental responsável ou pelo órgão gestor de recursos hídricos, ou, na ausência de plano de amostragem pré-definido, atingimento da quantidade mínima de amostragem prevista para o período de referência. Caso o prestador não satisfaça a condição necessária para consideração do indicador, o indicador de incidência das análises de DBO das águas residuárias na saída do tratamento dentro do padrão estabelecido não pode ser avaliado, devendo ser classificado como "insatisfatório por falta de condições de avaliação". O cômputo do índice de conformidade é dado pela equação: Nível I - 03_CN = Quantidade de amostras analisadas para aferição de DBO removido nas ETEs/Quantidade mínima de amostras para DBO (obrigatórias) × 100 Onde: NI 03_CN: Índice de conformidade da quantidade de amostras das águas residuárias - DBO (%). Quantidade de amostras analisadas para aferição de DBO removido na(s) ETE(s): Já definido.	

Quantidade mínima de amostras para DBO (obrigatórias): Quantidade mínima de amostras obrigatórias a coletar, dentro do período pré-determinado de análise, para aferição da concentração de DBO nas águas residuárias, determinada pelo órgão de controle ambiental ou pelo órgão gestor de recursos hídricos.

14.3.4. IISA: Índice de intermitência do serviço de abastecimento de água.

O IISA refere-se a economias ativas afetadas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água. A fórmula para o cálculo do IISA é apresentada abaixo:

$$IISA = \frac{(EAPS + EAIS)}{\left(\frac{EAA_{ano} + EAA_{ano-1}}{2}\right)} \times 100$$

Informação	Descrição
EAPS Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações sistemáticas (economias).	Quantidade total, inclusive repetições, de economias ativas atingidas por paralisações no(s) sistema(s) de abastecimento de água no período de referência. Devem ser somadas somente as economias ativas atingidas por paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a seis horas. A paralisação é uma interrupção no fornecimento de água ao usuário pelo sistema de distribuição, por problemas em qualquer das unidades do sistema de abastecimento, desde a produção até a rede de distribuição, que tenham acarretado prejuízos à regularidade do abastecimento de água. Inclui, dentre outras, as interrupções decorrentes de reparos e queda de energia. [Adaptado do SINISA GTA3002].
EAIS Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas (economias).	Quantidade total, inclusive repetições, de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas no(s) sistema(s) de abastecimento de água no período de referência. Devem ser somadas somente as economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a seis horas. As interrupções sistemáticas, normalmente prolongadas, correspondem à supressão no fornecimento de água da rede de distribuição do município por problemas de produção, de pressão na rede, de subdimensionamento das canalizações, de manobra do sistema, dentre outros, que provocam racionamento ou rodízio. [Adaptado do SINISA GTA3005].
EAA Quantidade de economias ativas de água (economias).	Quantidade total de economias (residenciais, comerciais, industriais, públicas e outras) ativas de água, cadastradas pelo prestador, que estavam conectadas à rede de abastecimento de água no mês de dezembro do período de referência. Economias ativas de água são aquelas que estão em pleno funcionamento. [Adaptado do SINISA GTA0008 e GTA0015].
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	Percentual (%).
Forma de obtenção	Controle operacional e cadastro comercial do prestador.
Padrão de referência	Valor de excelência: ≤ 67
Sentido preferencial	Menor, melhor.
Observação: Quantidade total média de economias ativas de água: Média aritmética dos valores de dezembro do ano de referência e de dezembro do ano anterior ao mesmo. Delegação Parcial: O indicador deverá refletir as informações em conjunto dos serviços de água, cabendo à entidade reguladora infranacional avaliar cada prestador individualmente. Condição para consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	

14.3.5. IISE: Índice de intermitência do serviço de esgotamento sanitário

O IISE refere-se à quantidade de extravasamentos anuais por extensão de rede coletora de esgoto. A fórmula para o cálculo do IISE é apresentada abaixo:

$$IIE = \frac{EER}{\left(\frac{ERPE_{ano} + ERPE_{ano-1}}{2} \right)} \times 100$$

Informação	Descrição
EER Quantidade de extravasamentos de esgoto reparados (extravasamentos)	Quantidade total de reclamações registradas sobre extravasamentos na rede ou em qualquer parte do(s) sistema(s) de coleta de esgoto (rede coletora, coletor tronco, emissário, estações elevatórias etc.) recebidas de qualquer pessoa ou fonte (usuários ou não dos serviços) registradas no ano de referência. Incluem-se os registros de iniciativa do próprio prestador de serviços. [Adaptado do SINISA GTE3001].
ERPE Extensão da rede pública de esgoto (km)	Comprimento total médio da malha de coleta de esgoto, incluindo redes de coleta, coletores tronco e interceptores e excluindo ramais prediais, emissários, e linhas de recalque, operada pelo prestador de serviços, no mês de dezembro do período de referência. [Adaptado do SINISA GTE1001].
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	registros/km
Forma de obtenção	Controle operacional do prestador de serviços.
Padrão de referência	Valor de excelência: ≤ 0,3
Sentido preferencial	Menor, melhor.
Observação: Comprimento total médio da rede de coleta de esgoto: Média aritmética dos valores de dezembro do ano de referência e de dezembro do ano anterior Delegação Parcial: O indicador deverá refletir as informações dos serviços de coleta e transporte de esgotos, recaindo exclusivamente sobre o prestador que detém tal responsabilidade. Condição para consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	

14.3.6. IMI: Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado de água

O IMI refere-se à fração do volume de água disponibilizado para distribuição que é registrado por meio de micromedição. A fórmula para o cálculo do IMI é apresentada abaixo:

$$IMI = \frac{VMI}{(VAP + VATI - VATE - VANF)} \times 100$$

Informação	Descrição
VMI Volume de água micromedido (1.000 m3)	Volume anual de água medido pelos hidrômetros instalados nas ligações ativas de água de todas as categorias de usuários. Não deve ser confundido com o volume de água consumido, pois nesse último incluem-se, além dos volumes medidos, também aqueles estimados para os usuários de ligações não medidas ou com hidrômetro parado. Ligações ativas de água são aquelas que estão em pleno funcionamento. [Adaptado do SINISA GTA1214]
VAP Volume de água produzido (1.000 m3).	Volume de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada, ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento. Inclui também os volumes de água captada pelo prestador de serviços ou de água bruta importada, que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição. Esse volume pode ter parte dele exportada para outro(s) município(s) atendido(s) ou não pelo mesmo prestador de serviços. [Adaptado do SINISA GTA1001].
VATI Volume de água tratada importado (1.000 m3)	Volume total de água potável, previamente tratada, recebido de outro(s) prestador(es) de serviço ou outro(s) município(s) do próprio prestador no período de referência. [Adaptado do SINISA GTA1009].
VATE Volume de água tratada exportado (1.000 m3)	Volume total de água potável, previamente tratada, transferido para outro(s) prestador(es) de serviço ou outro(s) município(s) do próprio prestador no período de referência. [Adaptado do SINISA GTA1203].

VANF Volume de água autorizado não faturado (1.000 m3)	Valor da soma dos volumes, no período de referência, de água usados para atividades operacionais, emergenciais e sociais. O volume de água para lavagem das unidades de tratamento de água não deve ser considerado. Os volumes para atividades operacionais compreendem aqueles utilizados como insumo operacional para desinfecção de adutoras e redes, para testes hidráulicos de estanqueidade e para limpeza de rede e reservatórios e consumidos pelos prédios próprios do prestador. Os volumes para atividades emergenciais são aqueles distribuídos por caminhão-pipa em situações de rompimento ou paralisação/colapso do sistema de distribuição de água e populações vitimadas por desastres naturais, como ainda volumes consumidos pelo corpo de bombeiros. Os volumes de atividades sociais são aqueles utilizados para abastecimentos a título de suprimentos sociais (como para favelas e chafarizes), os usos para lavagem de ruas, rega de espaços verdes públicos, fontes públicas e os fornecimentos para obras públicas. De preferência, os usos considerados neste item devem ser medidos e controlados. [Adaptado do SINISA GTA1207].
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	Percentual (%).
Forma de obtenção	Registros de volumes pelos controles operacionais do prestador de serviços, que podem ser medidos ou estimados, em especial registros volumétricos de água por meio de micromedidores.
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observação: Delegação Parcial: O indicador deverá refletir as informações dos serviços de distribuição de água, recaindo exclusivamente sobre o prestador que detém tal responsabilidade. Condição para consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	

14.3.7. IMA: Índice de macromedição relativo ao volume disponibilizado de água

O IMA refere-se ao percentual do volume de água disponibilizado para distribuição que é registrado por meio de macromedidores permanentes. A fórmula para o cálculo do IMA é apresentada abaixo:

$$IMA = \frac{(VMA - VATE)}{(VAP + VATI - VATE)} \times 100$$

Informação	Descrição
VMA Volume de água macromedido (1.000 m3)	Valor da soma dos volumes anuais de água medidos por meio de macromedidores permanentes: na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento ou na(s) saída(s) do(s) poço(s), disponibilizada para distribuição pelo próprio prestador, bem como no(s) ponto(s) de entrada de água tratada importada, se existirem. [Adaptado de SINISA GTA1005].
VAP Volume de água produzido (1.000 m3)	Volume de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada, ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento. Inclui também os volumes de água captada pelo prestador de serviços ou de água bruta importada, que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição. Esse volume pode ter parte dele exportada para outro(s) municípios(s) atendido(s) ou não pelo mesmo prestador de serviços. [Adaptado do SINISA GTA1001].
VATI Volume de água tratada importado (1.000 m3)	Volume total de água potável, previamente tratada, recebido de outro(s) prestador(es) de serviço ou outro(s) município(s) do próprio prestador no período de referência. [Adaptado do SINISA GTA1009].
VATE Volume de água tratada exportado (1.000 m3)	Volume total de água potável, previamente tratada, transferido para outro(s) prestador(es) de serviço ou outro(s) município(s) do próprio prestador no período de referência. [Adaptado do SINISA GTA1203].
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	Percentual (%).
Forma de obtenção	Registros de volumes pelos controles operacionais, que podem ser medidos ou estimados, em especial registros volumétricos de água por meio de macromedidores.
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observação:	

Informação	Descrição
Delegação Parcial: O indicador deve refletir as informações dos serviços de tratamento de água, recaindo exclusivamente sobre o prestador que detém tal responsabilidade. Condição para consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas	

14.3.8. IREE: Índice de duração média dos reparos de extravasamentos de esgoto

O IREE refere-se ao tempo despendido desde o registro de reclamação do usuário até a efetiva reparação do extravasamento de esgoto. A fórmula para o cálculo do IREE é apresentada abaixo:

$$IREE = \frac{TRE}{QER}$$

Informação	Descrição
TRE Tempo total de reparos de extravasamentos de esgoto (horas).	Quantidade de horas, no período de referência, despendida no conjunto de ações para solução dos problemas de extravasamentos na rede de coleta de esgotos, desde a primeira reclamação junto ao prestador de serviços até a conclusão do reparo. [Adaptado do SINISA GTE3004].
QER Quantidade de extravasamentos de esgotos reparados (reparo).	Quantidade total de reparos de extravasamentos na rede ou em qualquer parte do(s) sistema(s) de coleta de esgoto (rede coletora, coletor tronco, emissário, estações elevatórias etc.) registrados pelo prestador do serviço no período de referência. [Adaptado do SINISA GTE3002].
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	Horas/reparos.
Forma de obtenção	Registro dos extravasamentos de esgoto desde o momento da reclamação do usuário até a efetiva reparação.
Sentido preferencial	Menor, melhor.
Observação: Delegação Parcial: O indicador deverá refletir as informações dos serviços de coleta e transporte de esgotos, recaindo exclusivamente sobre o prestador que detém tal responsabilidade. Condição para consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas	

14.3.9. IRSA: Índice de reclamações dos serviços de abastecimento de água

O IRSA refere-se à quantidade de reclamações referentes aos serviços de abastecimento de água a cada 100 economias ativas de água. A fórmula para o cálculo do IRSA é apresentada abaixo:

$$IRSA = \frac{QRS}{\frac{(EAA_{ano} + EAA_{ano-1})}{2}}$$

Informação	Descrição
QRS Quantidade de reclamações dos serviços (reclamações).	Quantidade total de reclamações referentes ao(s) sistema(s) de abastecimento de água, inclusive repetições, recebidas de qualquer pessoa ou fonte, usuários ou não dos serviços, registradas no período de referência. Incluem-se os registros de iniciativa do próprio prestador de serviços. Entende-se como reclamações, as procedentes atendidas ou não atendidas: • Reclamações recebidas por falta de água [Adaptado do SINISA GTA3101]; • Reclamações recebidas sobre vazamentos no sistema de distribuição: vazamentos na rede ou em qualquer parte do sistema de distribuição (reservatórios, registros, estações elevatórias etc.) [Adaptado do SINISA GTA3102]; • Reclamações por outros motivos: relativas ao faturamento (conta alta, erro de leitura, entrega de fatura errada, corte indevido etc.), relativas a solicitações de serviços (atraso na religação de ligações cortadas, atraso na execução de ligação nova, atraso no conserto de rede ou de ramal ou de cavalete, reposição de pavimento decorrente de serviços do prestador etc) e relativas à qualidade do atendimento (usuário não consegue contato com o prestador, ausência/atraso de resposta do prestador diante de reclamação, atendimento não cordial, demora no atendimento etc.) [Adaptado do SINISA GTA3105].
EAA Quantidade de economias ativas de água (economias).	Quantidade total de economias (residenciais, comerciais, industriais, públicas e outras) ativas de água, cadastradas pelo prestador, que estavam conectadas à rede de abastecimento de água no mês de dezembro do período de referência. Economias ativas de água são aquelas que estão em pleno funcionamento. [Adaptado do SINISA GTA0008 e GTA0015].
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	Reclamações/100 economias.
Forma de obtenção	Registros de reclamações pelo prestador de serviço nos canais de atendimento ao usuário.
Sentido preferencial	Menor, melhor.
Observação: Quantidade total média de economias ativas de água: Média aritmética dos valores de dezembro do ano de referência e de dezembro do ano anterior ao mesmo. Delegação Parcial: O indicador deverá refletir as informações dos serviços de abastecimento de água, cabendo à entidade reguladora infranacional avaliar cada prestador individualmente. Condição para consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas. Condição Necessária (CN) para a consideração do indicador: Existência de canais de atendimento ao usuário (balcão, telefone, correio convencional, correio eletrônico, aplicativos para mensagem eletrônica para telefonia móvel, fax etc.), devidamente disponibilizados e divulgados pelo prestador, pelos quais o usuário possa realizar a reclamação. Caso a entidade reguladora infranacional não identifique canais de atendimento adequados, o indicador não poderá ser avaliado, devendo ser classificado como "insatisfatório por falta de informação".	

14.3.10. IRSE: Índice de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário

O IRSE refere-se à quantidade de reclamações referentes aos serviços de esgotamento sanitário a cada 100 economias ativas de esgoto. A fórmula para o cálculo do IRSE é apresentada abaixo:

$$IRSE = \frac{QRSE}{\frac{(EAE_{ano} + EAE_{ano-1})}{2}}$$

Informação	Descrição
QRSE Quantidade de reclamações dos serviços (reclamações).	Quantidade total de reclamações referentes ao(s) sistema(s) de esgotamento sanitário, inclusive repetições, recebidas de qualquer pessoa ou fonte, usuários ou não dos serviços, registradas no período de referência. Incluem-se os registros de iniciativa do próprio prestador de serviços. Entende-se como reclamações, as procedentes atendidas ou não atendidas: • Reclamações sobre extravasamentos na rede ou em qualquer parte do sistema de coleta de esgoto (rede coletora, coletor tronco, emissário, estações elevatórias etc.) [Adaptado do SINISA GTE3001]; • Reclamações sobre mau cheiro das unidades de tratamento de esgoto [Adaptado do SINISA GTE3005]; • Reclamações por outros motivos: relativas ao faturamento (conta alta, erro de medição, entrega de fatura errada etc.), relativas a solicitações de serviços (atraso na execução de ligação nova, atraso no conserto de rede ou de ramal, reposição de pavimento decorrente de serviços do prestador etc.) e relativas à qualidade do atendimento (usuário não consegue

	contato com o prestador, ausência/atraso de resposta do prestador diante de reclamação, atendimento não cordial, demora no atendimento etc.).
EAE Quantidade de economias ativas de esgoto (economias)	Quantidade total de economias (residenciais, comerciais, industriais, públicas e outras) ativas de esgoto, cadastradas pelo prestador, que estavam conectadas à rede de esgotamento sanitário no mês de dezembro do período de referência. [Adaptado do SINISA GTE0006 e GTE0016].
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	reclamações/100 economias ativas
Forma de obtenção	Registros de reclamações pelo prestador de serviço nos canais de atendimento ao usuário.
Sentido preferencial	Menor, melhor.
Observação: Quantidade total média de economias ativas de esgoto: Média aritmética dos valores de dezembro do ano de referência e de dezembro do ano anterior ao mesmo. Delegação Parcial: O indicador deverá refletir as informações em conjunto dos serviços de esgotamento sanitário, cabendo à entidade reguladora infranacional avaliar cada prestador individualmente. Condição para consolidação: no caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas. Condição Necessária (CN) para a consideração do indicador: Existência de canais de atendimento ao usuário (balcão, telefone, correio convencional, correio eletrônico, aplicativos para mensagem eletrônica para telefonia móvel, fax etc.), devidamente disponibilizados e divulgados pelo prestador, pelos quais o usuário possa realizar a reclamação. Caso a entidade reguladora infranacional não identifique canais de atendimento adequados, o indicador não poderá ser avaliado, devendo ser classificado como "insatisfatório por falta de informação".	

15. DIVULGAÇÃO DO PLANO

Esta revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deve ter ampla publicidade, sendo acessível a toda a população. As metas apresentadas nesta revisão deverão ser incorporadas em todos os programas da administração pública e dos prestadores de serviços, de modo que todos os agentes envolvidos concentrem seus esforços no alcance destas.

Esta revisão do PMSB deverá estar disponível para acesso no site da Prefeitura Municipal. Além disso, deverá ser divulgado regularmente o andamento das metas previstas no PMSB. Deverão ainda ser explorados todos os demais meios de comunicação à disposição da Prefeitura Municipal, que possam contribuir para a publicidade dessa revisão, sendo essa uma responsabilidade prioritária da estrutura de gestão do PMSB, que deve estar muito próxima do setor de relações públicas do Executivo Municipal e do Conselho Municipal de Saneamento.

16. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A revisão periódica do plano municipal de saneamento básico é uma ferramenta ativa de planejamento e gestão, sendo importante para garantir o alinhamento das ações planejadas com a realidade do Município.

O processo de revisão deve assimilar o aprendizado obtido nos anos de implementação do plano anterior, com relação às metodologias de gestão e monitoramento, estratégias, soluções e ações aplicadas.

Para que esta revisão se processe em bases mais consistentes, recomenda-se:

- A implantação de um sistema de informações municipais com monitoramento e divulgação do Plano, conforme definido na Lei e destacado nesta revisão do PMSB;
- A realização periódica de reuniões do Conselho Municipal de Saneamento para avaliação da eficácia da gestão do PMSB;
- A aplicação periódica de pesquisas de satisfação dos usuários dos serviços públicos de saneamento em todo o território municipal, de forma representativa do universo de usuários;
- A revisão das estimativas de investimentos assim que os projetos propostos nesta revisão forem elaborados.

17. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARIS. Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento. Relatório de acompanhamento: S.E.S Rio do Sul – 07/2015.

Disponível em:
<https://www.aris.sc.gov.br/uploads/edital/1593/cnCIP3mve9TmSBDCqukrzR0jHfkaXJS9.pdf>. Acesso em: setembro 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9.648: Estudos de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário**. Rio de Janeiro, p. 5. 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.207: Projeto de interceptores de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro, p. 3. 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.208: Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro, p. 5. 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.209: Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro, p. 12. 1992.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Manual de saneamento. 3. ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2007.

_____. **Lei Federal nº. 11.445 de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

_____. **Decreto Federal nº 7.217 de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei Federal nº 11.445 e estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências

BRASIL. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2022. Brasília, 2023.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – **Diagnóstico Temático Serviços de Água e Esgoto 2022**. Disponível em
<https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_AE_SNIS_2023.pdf
> Acesso em janeiro 2024.

_____. Ministério das Cidades. Portaria MCID nº 788, de 1º de agosto de 2024. Estabelece os procedimentos gerais para o cumprimento do disposto no inciso IV do caput do art. 50 da Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e no inciso IV do caput do art. 7º do Decreto nº 11.599, de 12 de julho de 2023. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 agosto 2024. Ed.158 Seq.1 pag. 10.

_____. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2023. Brasília, 2025

CAMARANO, A. A.; Novo regime demográfico: uma nova relação entre população e desenvolvimento?. Organizadora: Ana Amélia Camarano, Rio de Janeiro, IPEA, 2014, 658 p.

CASAN. Companhia Catarinense de Águas e Saneamento. Extrato Contrato nº EOC Nº 987/2015. Diário Oficial do Estado de Santa Catarina (DOE/SC), Florianópolis, n. 20.028, p. 40, 26 mar. 2015

CASAN. Companhia Catarinense de Águas e Saneamento. Memorial Descritivo - Sistema de Esgotamento Sanitário SES Rio Do Sul: Projeto hidráulico complementação da 1ª etapa. Disponível em: https://www.casan.com.br/licitacoes/editais-arquivos-download?licitacao_id=13264&anexo=149_2025_ANEXO_II_PROJETO_EXECUTIVO.pdf. Acesso em: 31 out. 2025.

CERH, Resolução 01/2008, Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina, Classificação dos corpos de água de Santa Catarina, 2008.

CERH, Resolução 03/2012, Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina. Aprovar os critérios de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos com base no Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí. Florianópolis, 2012.

CERH, Resolução 69/2022, Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina. Aprova o enquadramento dos corpos de água superficiais da UPG 7.1 - Itajaí em classes, segundo os usos preponderantes, e dá encaminhamentos, 2022.

CNES2 – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde/DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **Consultas: Leitos**. Disponível em: http://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Tipo_Leito.asp?VEstado=42&VMun=421480&VComp=202410. Acesso em: outubro 2024.

CNES2 – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde /DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **Consultas: Tipos de Estabelecimentos**. Disponível em: http://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Unidade.asp?VEstado=42&VMun=421480&VComp=202410. Acesso em: outubro 2024.

CONICELLI, B. P.; HIRATA, R. **Novos Paradigmas na Gestão das Águas Subterrâneas**. In: XIX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2018, Campinas. XIX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2018.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **SIAGAS - Sistema de Informações de Águas Subterrâneas**. Disponível em: http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php. Acesso em: fev. 2025.

COBRAPE. Projeto de captação e adutoras Rio do Sul - Produto 04 – Projeto Executivo - Memorial de Cálculo Hidráulico-R01. Maio 2024.

DAGNONI, C. **Rio do Sul, um pouco da história: 1892 – 2020**. Fundação Cultural de Rio do Sul. Rio do Sul. 2020. Disponível em: <https://www.fundacaocultural.art.br/noticias/2020/04/rio-do-sul-um-pouco-da-historia-1892-2020/#:~:text=Rio%20do%20Sul%20foi%20colonizado,Chic%2C%20na%20pra%C3%A7a%20Nereu%20Ramos>. Acesso em: novembro 2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **Doenças e agravos de notificação – De 2007 em diante (SINAM)**. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/acesso-a-informacao/doencas-e-agravos-de-notificacao-de-2007-em-diante-sinan/>. Acesso em: novembro 2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **Nascidos vivos - Santa Catarina**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinasc/cnv/nvsc.def>. Acesso em: novembro 2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **Óbitos Infantis - Santa Catarina**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/inf10sc.def>. Acesso em: novembro 2024.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2000**.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2010**.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2022: Agregados por setores censitários**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html?edicao=41852&t=resultados>. Acesso em: dezembro 2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2022: características dos domicílios: resultados do universo**. 2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenadas geográficas dos endereços no Censo Demográfico 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/38734-cadastro-nacional-de-enderecos-para-fins-estatisticos.html?edicao=38891&t=resultados>. Acesso: fevereiro 2025.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2022: Educação - Resultados preliminares da amostra**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/22827-censo-demografico-2022.html?edicao=42727&t=resultados>. Acesso em: março 2025.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades: Rio do Sul. Santa Catarina.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/rio-do-sul/panorama>. Acesso em: setembro 2024.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Censo Demográfico: Séries Temporais** Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/series-temporais/series-temporais/>. Acesso em: setembro 2024.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Taxa de Mortalidade Infantil.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/rio-do-sul/pesquisa/39/30279?tipo=grafico>. Acesso em: outubro 2024.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Agregados por bairros - Rendimento do responsável pelo domicílio.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/22827-censo-demografico-2022.html?edicao=41852&t=resultados>. Acesso em: maio 2025.

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (2022). Portaria nº 155 de 30 de março de 2022.

MARA, D.D.; SILVA, S.A. **Tratamento biológico de águas residuárias: lagoas de estabilização.** Rio de Janeiro; ABES, 1979.

MINISTÉRIO DA SAÚDE - Portaria de Consolidação nº 5/2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Anexo XX – Do controle e da Vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasil, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Dados de doenças diarreicas agudas (DDA).** Disponível em: <https://public.tableau.com/app/profile/dda.brasil/viz/MonitoramentodasDDA/1-MonitoramentoBrasil2024>. Acesso em: novembro 2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE - Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – VIGIAGUA - **SISAGUA - Controle Mensal (Parâmetros básicos).** Disponível em: <https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/sisagua-controle-mensal-parametros-basicos>. Acesso em: jun.2025.

Ministério da Saúde - Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – VIGIAGUA - **SISAGUA - Controle Mensal (Amostras Fora do Padrão).** Disponível em: <https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/sisagua-controle-mensal-amstras-fora-do-padrao1>. Acesso em: jun.2025.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). RAIS/MTE (2024). Disponível em: https://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_rais_vinculo_id/login.php. Acesso em: novembro 2024.

NIELSEN, M. J. et al. **Medição de Água – Estratégias e Experimentações.** Optagraf Editora & Gráfica. ABES. São Paulo, 2003.

PNUD, IPEA - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Perfil – Rio do Sul.
Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha>. Acesso em: novembro
2024.

RIO DO SUL- **Prefeitura Municipal de Rio do Sul – SC**. Disponível em: Acesso em: <https://riodosul.atende.net/cidadao/pagina/historia>. Acesso em: outubro 2024.

SANTA CATARINA. Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, e Secretaria da Agricultura e Desenvolvimento Rural. Estudos dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos para o Estado de Santa Catarina e apoio a sua implementação: Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina 2006. v.1, pp.1-14.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS). **Portaria nº 36, de 29 de julho de 2008**. Diário Oficial [do] Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 31 de julho de 2008. Edição 18.414. p. 4. Disponível em: <https://acervo.arquivopublico.sc.gov.br/uploads/r/arquivo-publico-do-estado-de-santa-catarina-apesc/4/b/9/4b9bbc2fdb6c96918730c6b787a27d0528a2a9d159ac23b4c516ca4620e0c5e1/67116464-3c88-4e53-83fe-911c1397d931-15050-DOE_18414_31_07_2008_48F.pdf>. Acesso em: março 2025.

SANTA CATARINA. Sistema de Outorga de Água de Santa Catarina (SIOUT SC). Disponível em: <http://siout.aguas.sc.gov.br/consulta/#/>> Acesso em: março 2025.

SANTOS, R.O. Projeções populacionais para pequenas áreas a partir de cenários econômicos: aplicação de ratio methods para a região do Alto Paraopeba-MG, 2010-2025. 2010. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Demografia, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte/MG, 2010.

SED/SC. Secretaria de Estado da Educação de Santa Catarina. **Educação na Palma da Mão. Censo da Educação Básica.** Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiNGJIZTIIyJtUtN2RIOS00ODQ2LWUyMWYtMTZlNjVjNzEwZW50IiwidCI6ImExN2QwM2ZjLTRiYW50Iiwia2OC1iZDY4LWUzOTYzYTJlYzRlNiJ9&pageName=ReportSectionc1d504e795a617710910>. Acesso em: novembro 2024.

TSE – Tribunal Superior Eleitoral. **Estatísticas do Eleitorado**. Disponível em: https://sig.tse.jus.br/ords/dwapr/r/seai/sig-eleitor-eleitorado-mensal/home?p0_ano=2024&session=104768339859155. Acesso em: outubro 2024.

TSUTIYA, M. T.; ALEM SOBRINHO, P. **Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário**. 3. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2011.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Vol. 1. 3ª.ed. Belo Horizonte. DESA/UFMG, 452 p. 2005.



18. APÊNDICES

Apêndice 1 – Cartograma de localização do Município de Rio do Sul.

Apêndice 2 – Cartograma setores censitários IBGE 2022.

Apêndice 3 – Cartograma densidade populacional no ano de 2022.



19. ANEXOS

Anexo 01 – Informações da CASAN sobre o SAA (CTD 1057/2024 - CT/AGVI 114/2025)

Anexo 02 – Relatórios AGIR (Parecer Técnico n ° 449/2024)

Anexo 03 – Cadastro de captações ou derivações em corpos d'água superficiais do município – SIOUT

Anexo 04 – Cadastro de poços e fontes naturais - CPRM SIAGAS

Anexo 05 – Informações da CASAN sobre o SES (CTD 1057/2024)

Anexo 06 – Acordo Judicial nº 5005203-75.2022.8.24.0054

PLANO DE SANEAMENTO

A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico elaborada pelo CINCATARINA é um documento técnico que contempla: a avaliação das metas do PMSB em vigor, a análise do crescimento populacional do município, a elaboração de diagnósticos e prognósticos dos serviços de saneamento básico, o controle social através de órgão colegiado e da participação social e ainda a revisão das estimativas de investimentos, conforme Política Nacional de Saneamento Básico.

O Consórcio Interfederativo Santa Catarina CINCATARINA é um consórcio Público, Multifinalitário, constituído na forma de associação Pública com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica interfederativa.



CINCATARINA

CNPJ: 12.075.748/0001-32

www.cincatarina.sc.gov.br

cincatarina@cincatarina.sc.gov.br

Sede do CINCATARINA
Rua General Liberato Bittencourt, 1885, 13º Andar, Sala 1305,
Bairro Canto Florianópolis/Estado de Santa Catarina – CEP 88.070-800
Telefone: (48) 3380 1620

Central Executiva do CINCATARINA
Rua Nereu Ramos, 650, 1º Andar, Sala 102, Centro
Fraiburgo/Estado de Santa Catarina – CEP 89.580-005
Telefone: (48) 3380 1621