

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

PRODUTO 02 - Revisão do Diagnóstico e Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água

PREFÁCIO

Este relatório tem como objetivo revisar o diagnóstico e o prognóstico do sistema de abastecimento de água do município de Rio do Sul, apresentando uma visão atualizada do sistema de abastecimento de água com ênfase nos aspectos estruturais, operacionais e de planejamento. Também inclui uma avaliação do cumprimento das metas definidas em 2016 na 1ª revisão do PMSB. Destaca-se que o conteúdo deste relatório é preliminar e está sujeito a alterações durante o processo de revisão. A versão consolidada deverá ser consultada no Produto 05 – Versão Final.

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
CRBio03 053021/03-D

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: Localização do Município de Rio do Sul na Bacia do Rio Itajaí-Açu.	17
Figura 2: Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água – meta para o ano 2025 - Resolução CERH/SC nº 69/2022.	19
Figura 3: Captações e derivações cadastradas no município de Rio do Sul – SIOUT, em outubro de 2025.	22
Figura 4: Localização do ponto de captação do SAA Urbano e respectiva sub-bacia.	24
Figura 5: Localização dos poços e fontes naturais cadastrados no SIAGAS, no município de Rio do Sul.	27
Figura 6: Placa de inauguração da ETA Rio do Sul de 1971.	29
Figura 7: Fluxograma do SAA Urbano de Rio do Sul.	31
Figura 8: Esquema de captação da água bruta.	32
Figura 9: Vista área da captação de água bruta no Rio Itajaí do Sul – 03/2025	33
Figura 10: Vista área da captação de água bruta no Rio Itajaí do Sul – 03/2025	33
Figura 11: Captação de água bruta no Rio Itajaí do Sul – 03/2025.	34
Figura 12: Vista área da ETA Rio do Sul – 03/2025	35
Figura 13: ETA RIO DO SUL - Macromedidor de entrada – 03/2025.	36
Figura 14: ETA Rio do Sul - Vista aérea da ETA metálica – 03/2025.	36
Figura 15: ETA Rio do Sul - Unidades da ETA metálica – 03/2025.	37
Figura 16: ETA Rio do Sul - Canal de entrada – Calha Parshall e dosagem de coagulante - ETA de concreto armado – 03/2025.	38
Figura 17: ETA – correção de pH - tanques de preparo e bombas dosadoras – ETA de concreto armado – 03/2025.	38
Figura 18: ETA: tanques de dosagem de polímero e floculadores – ETA de concreto armado – 03/2025.	39
Figura 19: ETA Rio do Sul - floculadores – 03/2025.	39
Figura 20: ETA Rio do Sul - decantadores – 03/2025.	40
Figura 21: ETA Rio do Sul - filtros e módulo de concreto - 03/2025.	40
Figura 22: ETA Rio do Sul - filtros e módulo metálico – 03/2025.	41
Figura 23.: ETA Rio do Sul - sala de armazenamento e cilindro de cloro gás - 03/2025	41

Figura 24: ETA Rio do Sul - macromedidor da ERAT 3 – 03/2025.	42
Figura 25: ETA Rio do Sul - macromedidor da Adutora R0 – 03/2025.	42
Figura 26: Macromedidor ultrassônico da adutora do R0 instalado na via pública. ..	43
Figura 27: ETA Rio do Sul - Laboratório – 03/2025.	43
Figura 28: Acesso não pavimentado até o R13, apresentando crescimento de vegetação sobre o caminho - em 25/03/2025.	47
Figura 29: Acesso até o R8 sem manutenção adequada, apresentando crescimento de vegetação sobre o caminho - em 26/03/2025.	48
Figura 30: Portões de acesso aos reservatórios Loteamento Cedros (esquerda) e R13 (direita) danificados – em 26/03/2025.	48
Figura 31: Cercamento da área do R16 danificado.	49
Figura 32: Reservatórios de concreto R18 (esquerda) e R6 (direita)– em 25/03/2025.	49
Figura 33: Reservatórios R1 (esquerda) e R12 (direita) em mau estado de conservação – entre 25/03/2025 e 26/03/2025.	50
Figura 34: Cercamento danificado no <i>booster</i> 6 (esquerda) e no <i>booster</i> 14 (direita) - em 26/03/2025.	54
Figura 35: Ausência de portão no <i>booster</i> 5 - em 26/03/2025.	54
Figura 36: <i>Booster</i> 6 - Estrutura em mau estado de conservação e limpeza - em 26/03/2025.	55
Figura 37: Má conservação das unidades de recalque – ERAT 03 (esquerda) e ERAT 16 (direita) entre 25/03/2025 e 26/03/2025.	55
Figura 38: <i>Booster</i> 56 - Abrigo metálico danificado e base inclinada devido a recalque do solo - em 25/03/2025.	56
Figura 39: 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.	56
Figura 40: Vazamento em válvula do <i>booster</i> 14 – em 26/03/2025.	57
Figura 41: Vazamentos no <i>booster</i> 6 - em 25/03/2025.	57
Figura 42: <i>Booster</i> 05 - Trecho de tubulação aparente sobre o passeio - em 26/03/2025.	58

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Enquadramento dos corpos de água superficiais situados em Rio do Sul conforme Resolução CERH/SC Nº 69/2022.....	20
Tabela 2: Características da outorga de uso da água para a captação, conforme Portaria SDS nº 765/2020.	23
Tabela 3: Estudo de regionalização de vazões – Captação SAA Urbano.	25
Tabela 4: Poços e fontes cadastrados no município de Rio do Sul, conforme uso d'água, em 01/2025.	26
Tabela 5: Relação das unidades de reservação do sistema urbano de abastecimento – 03/2025.....	45
Tabela 6: Relação de <i>boosters</i> do SAA de Rio do Sul – 03/2025.....	51
Tabela 7: Relação das ERATs do SAA de Rio do Sul – 03/2025.	53
Tabela 8: Evolução do número de ligações e economias, por categoria, de 2022 a 2023.....	59
Tabela 9: Percentual médio de ligações por faixa de consumo nos anos de 2022 e 2023.....	60
Tabela 10: Consumo médio mensal e valores percentuais por categoria de economia.	60
Tabela 11: Idade dos hidrômetros por faixa de consumo.	61
Tabela 12: Resultados do monitoramento do parâmetro turbidez pós-filtração na ETA do SAA urbano de Rio do Sul em 2024.....	63
Tabela 13: Percentual de amostras de água pós-filtração por faixa de concentração de turbidez na ETA do SAA urbano de Rio do Sul em 2024.....	63
Tabela 14: Síntese dos resultados do monitoramento da saída ETA do SAA Urbano de Rio do Sul no ano de 2024.....	65
Tabela 15: Síntese dos resultados do monitoramento no sistema de distribuição do SAA Urbano de Rio do Sul no ano de 2024.	66
Tabela 16: Controle mensal das amostras fora do padrão no sistema de distribuição em 2024.....	67
Tabela 17: Questionário de contribuição - Resposta dos participantes que indicaram a qualidade da água como regular, ruim e muito ruim.....	72

Tabela 18: Despesas referentes à prestação do serviço de abastecimento de água em Rio do Sul nos anos de 2022 e 2023.	74
Tabela 19: Dados de despesas e receitas da prestação de serviço de abastecimento de água para os anos de 2022 e de 2023.	74
Tabela 20: Relação de Veículos e Equipamentos – Agência de Rio do Sul – 2024.	75
Tabela 21: Política Tarifária para o SAA urbano - a partir de 03/2025.	75
Tabela 22: Respostas em relação à frequência das interrupções no abastecimento de água nos últimos 6 meses.	77
Tabela 23: 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.	77
Tabela 24: Localização das vias com maior frequência de falta de água segundo os participantes do questionário.	77
Tabela 25: Informações operacionais do SIA Rio do Sul nos anos 2022 e 2023.	80
Tabela 26: Dados operacionais no SAA Urbano Rio do Sul em 2022 e 2023.	81
Tabela 27: Consumo per capita no SAA Urbano Rio do Sul em 2022 e 2023.	83
Tabela 28: Perdas na distribuição no SAA Urbano Rio do Sul em 2022 e 2023.	83
Tabela 29: Demanda de reservação para o SAA Urbano Rio do Sul em 2022 e 2023.	84
Tabela 30: Forma de abastecimento adotada pelos domicílios em situação rural de Rio do Sul no ano de 2022.	88
Tabela 31: Estimativa da população de Rio do Sul a ser atendida pelo SIA Rio do Sul.	96
Tabela 32: Dados do SINISA para o ano de 2023.	97
Tabela 33: Dados populacionais do Censo de 2022.	98
Tabela 34: Projeção da população atendida nos demais municípios pertencentes a SIA Rio do Sul: Aurora, Agronômica, Lontras, Laurentino e Serra são Miguel.	100
Tabela 35: Cálculo do consumo per capita demandado pelos demais municípios do SIA Rio do Sul.	101
Tabela 36: Projeção das demandas dos demais municípios pertencentes a SIA Rio do Sul: Aurora, Agronômica, Lontras, Laurentino e Serra são Miguel.	102
Tabela 37: Projeção das demandas para o SAA Urbano Rio do Sul.	103
Tabela 38: Projeção das ligações e economias no SAA Urbano de Rio do Sul.	104

Tabela 39: Evolução da extensão de rede de distribuição - SAA Urbano Rio do Sul.	105
Tabela 40: Substituição de hidrômetros ao longo do horizonte de planejamento - SAA Urbano Rio do Sul.	106
Tabela 41: Evolução do abastecimento de água adequado na área rural.	107



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	LEGISLAÇÃO	11
2.1	ÂMBITO FEDERAL.....	11
2.2	ÂMBITO ESTADUAL	13
2.3	ÂMBITO MUNICIPAL.....	14
3	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO	16
3.1	MANANCIAIS E DISPONIBILIDADE HÍDRICA	16
3.1.1	Mananciais superficiais.....	16
3.1.1.1	Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água	18
3.1.1.2	Outorga de uso d'água	20
3.1.1.3	Disponibilidade hídrica no ponto de abastecimento de água do SAA urbano.....	23
3.1.2	Mananciais subterrâneos	26
3.2	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA) – URBANO DE RIO DO SUL.....	28
3.2.1	Histórico	28
3.2.2	Infraestruturas SAA	30
3.2.2.1	Captação e adução de água bruta.....	32
3.2.2.2	Tratamento	35
3.2.2.3	Reservação	44
3.2.2.4	Recalque	50
3.2.2.5	Rede de distribuição de água	58
3.2.3	Ligações, economias e micromedição	59
3.2.4	Índice de atendimento	62
3.2.5	Qualidade	63
3.2.5.1	Qualidade da água – questionário de contribuição	71
3.2.6	Receitas Despesas e Resultados	73
3.2.7	Quadro de pessoal, manutenção e controle operacional	74
3.2.8	Política Tarifária e Regulação	75
3.2.9	Questionário de contribuição	76
3.2.10	Demandas atuais	79

3.2.10.1	Captação e tratamento	81
3.2.10.2	Consumo médio per capita	82
3.2.10.3	Perdas na distribuição	83
3.2.10.4	Reservação	84
3.2.11	Projetos e estudos desenvolvidos para melhorias operacionais e ampliações dos sistemas	84
3.3	ABASTECIMENTO NA ÁREA RURAL	88
3.3.1	Questionário de contribuição	89
4	AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2016.....	90
5	PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO	96
5.1	PROJEÇÃO DE DEMANDAS	96
5.1.1	Sistema Integrado de Abastecimento de Água (SIA) de Rio do Sul.....	96
5.1.2	Abastecimento de água na área rural.....	107
5.2	AÇÕES NECESSÁRIAS PARA A SOLUÇÃO DAS DEFICIÊNCIAS ENCONTRADAS	108
5.2.1	SAA Urbano.....	108
5.2.2	Abastecimento de água na área rural.....	111
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	114
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	118
8	ANEXOS.....	120

1 INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) 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 apresenta a revisão do Diagnóstico e do Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água (Produto 02), parte integrante da 3ª Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Rio do Sul, desenvolvido conforme Proposta de Empenho nº 4855/2024, firmada entre o Município de Rio do Sul e o Consórcio Interfederativo Santa Catarina - CINCATARINA.

Este relatório 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.

Destaca-se que o conteúdo deste relatório é preliminar e está sujeito a alterações durante o processo de revisão, a versão consolidada deverá ser consultada no Produto 05 – Versão Final.

2 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.

2.1 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) 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.

i) 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.

j) 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.

2.2 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 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.

k) 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.

l) 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.

2.3 ÂMBITO MUNICIPAL**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.

3 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.

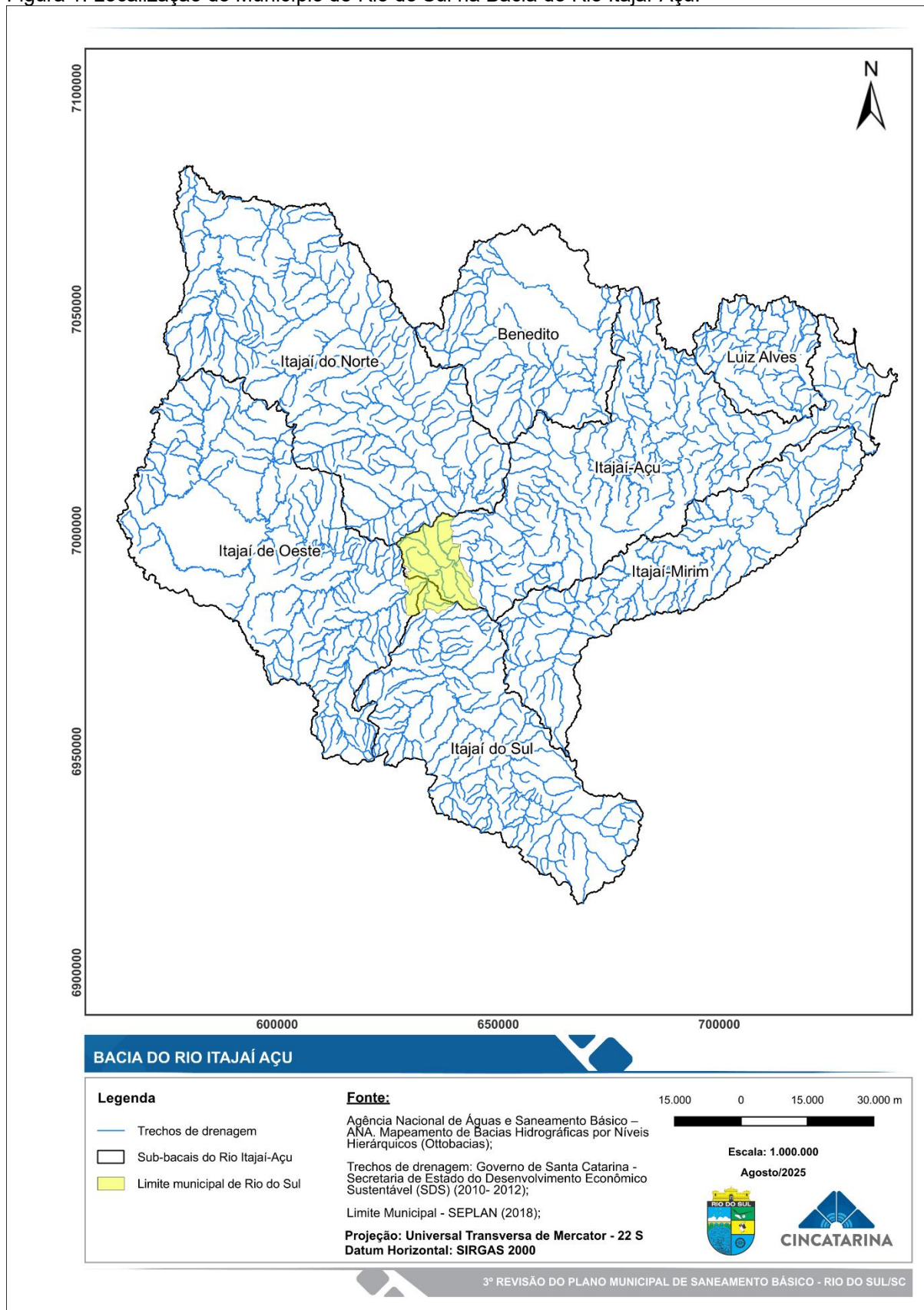
Além disso, foram realizadas visitas às unidades do SAA entre os dias 25 a 27 de março de 2025, quando foram coletadas informações adicionais sobre o sistema.

3.1 MANANCIAIS E DISPONIBILIDADE HÍDRICA

3.1.1 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 1).

Figura 1: Localização do Município de Rio do Sul na Bacia do Rio Itajaí-Açu.



Fonte: Elaborado por CINCATARINA.

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

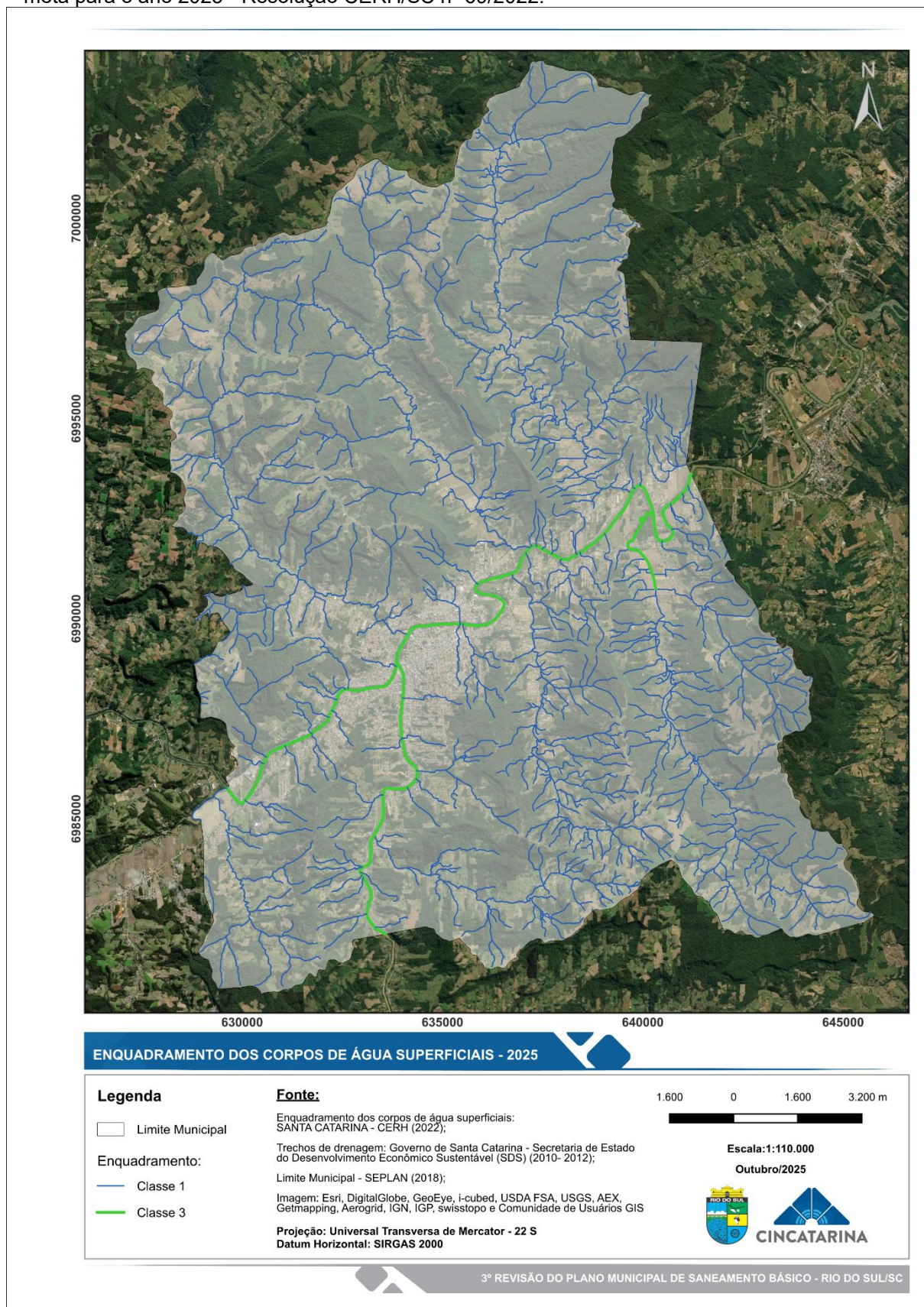
O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, é um instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997), que tem como objetivo estabelecer a qualidade que se deseja alcançar ou manter em um corpo d'água (rio, lago, reservatório etc.). 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 2.

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

Figura 2: 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 1: 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).

3.1.1.2 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.

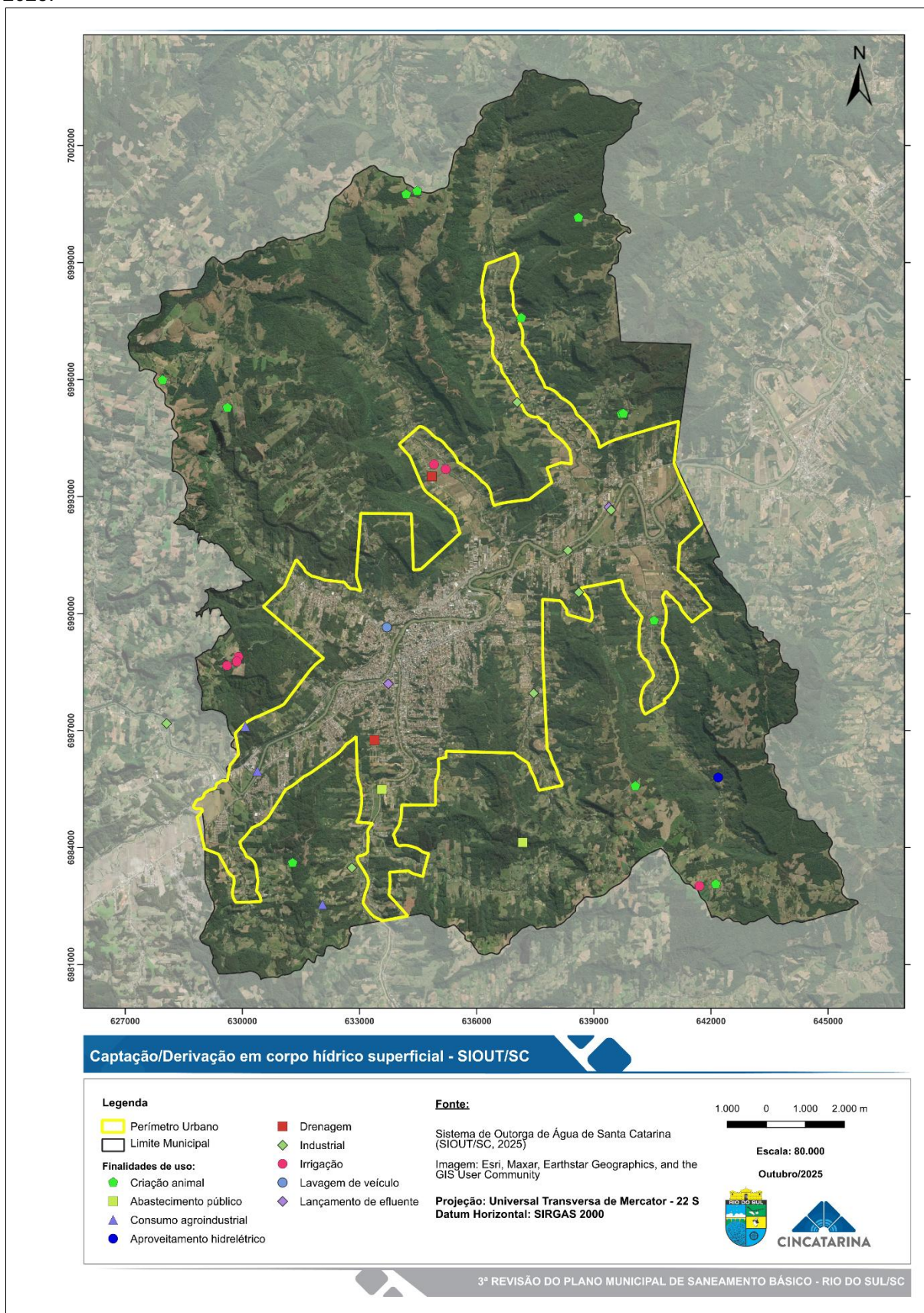
Os critérios técnicos para outorga de uso da água no município de Rio do Sul estão dispostos na Portaria SDS nº 36/2008 (alterada pela Portaria SDS nº 51/2008) e na Resolução CERH nº 03/2012, em que se estabelece:

- A vazão máxima outorgável para captações ou derivações em cursos d'água superficiais corresponde a 50% da vazão de referência;
- A vazão de referência: Q_{98} (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 (SIOU), em outubro de 2025, foram identificados 39 cadastros de captações ou derivações em corpos d'água superficiais do município (Anexo 03). A Figura 3 ilustra a localização das captações e derivações cadastradas no SIOU no município de Rio do Sul, bem como suas respectivas finalidades.



Figura 3: Captações e derivações cadastradas no município de Rio do Sul – SIOUT, em outubro de 2025.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

3.1.1.3 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 4).

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.

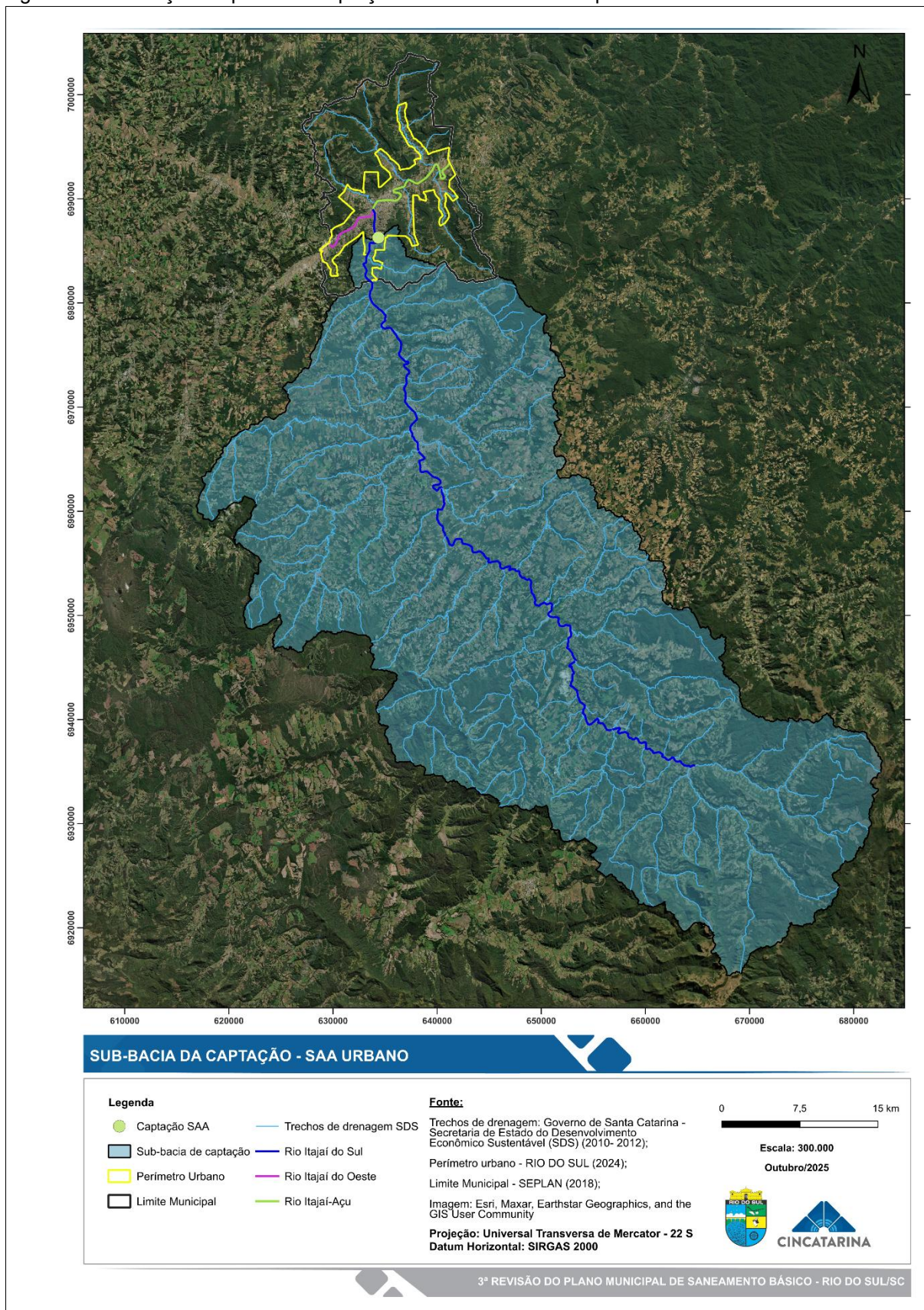
Quanto ao enquadramento, o Rio Itajaí do Sul é enquadrado como Classe 3 de acordo com Resolução CERH nº 69/2022. Em relação à outorga de uso da água para captação, esta foi concedida à CASAN por meio da Portaria SDS nº 765/2020 e tem vigência até o ano de 2030. As características dessa outorga são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2: 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 4: 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 3 apresenta os resultados estimados para o ponto de captação.

Tabela 3: 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 através 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.

3.1.2 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 4 apresenta os poços e fontes em uso, segregados conforme os respectivos usos da água.

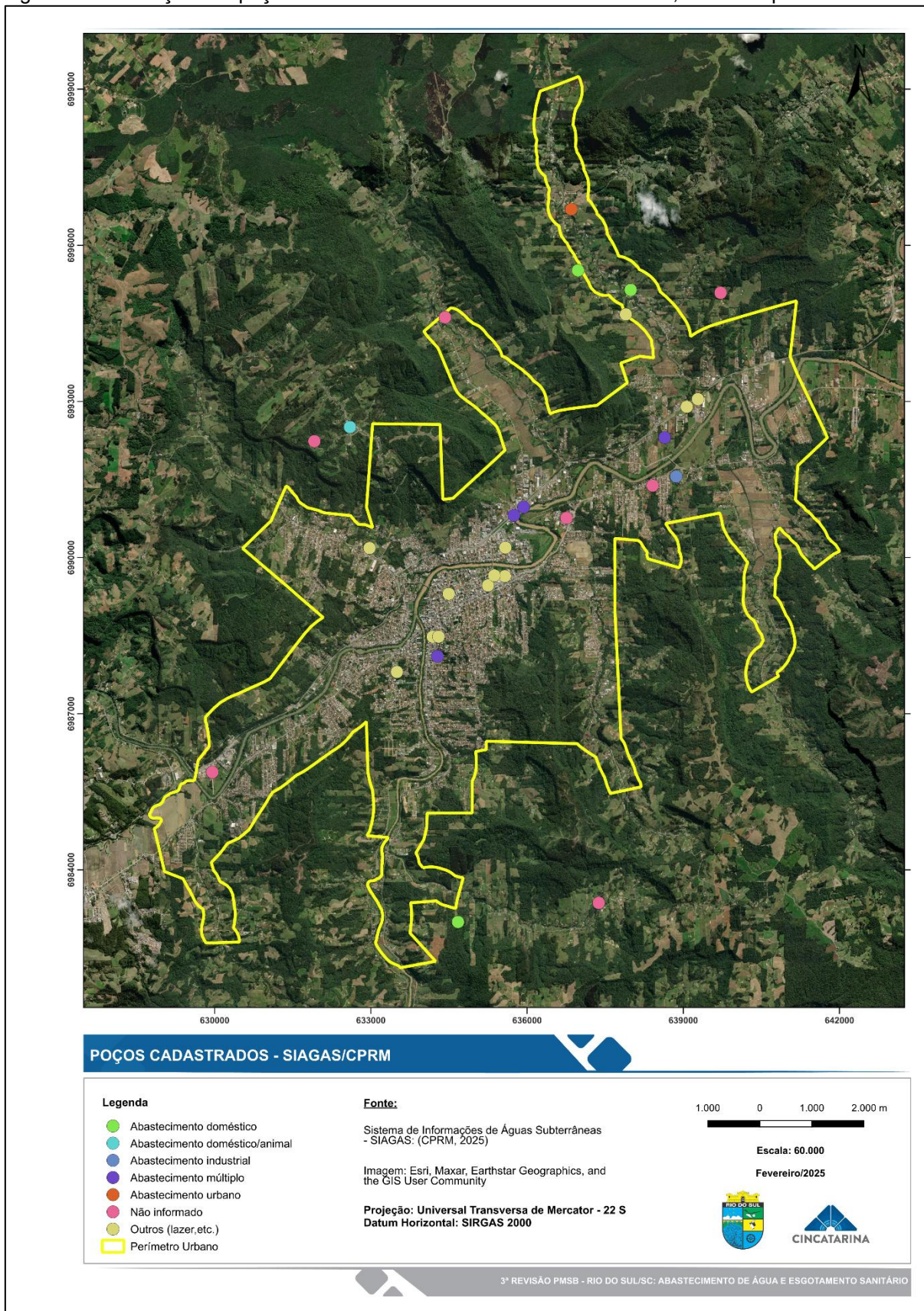
Tabela 4: Poços e fontes cadastrados no município de Rio do Sul, conforme uso d'água, em 01/2025.

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

Figura 5: Localização dos poços e fontes naturais cadastrados no SIAGAS, no município de Rio do Sul.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

3.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA) – URBANO DE RIO DO SUL

3.2.1 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 o primeiro presidente do SAMAE, função que ocupou até 1970.

Segundo o engenheiro, o sistema de abastecimento iniciado durante o governo do prefeito Vitorio 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 6, construída em estrutura de concreto, que permanece em operação até os dias atuais (PMSB, 2016).

Figura 6: 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

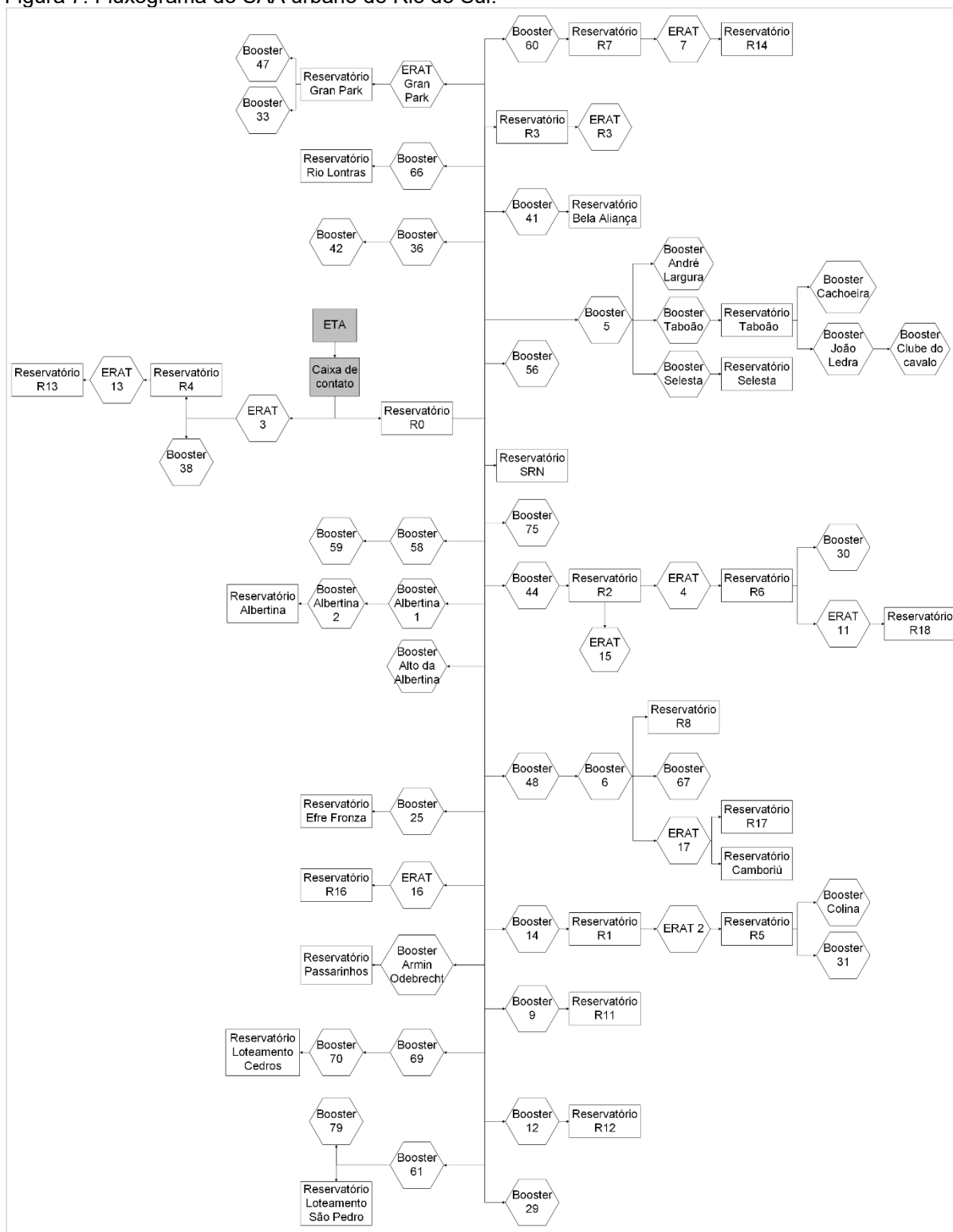
dezembro de 2012, foi firmado um contrato de Programa entre a CASAN e o Município, por um prazo de 30 anos, com vigência até 2042.

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.

3.2.2 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 7.

Figura 7: Fluxograma do SAA urbano de Rio do Sul.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

3.2.2.1 Captação e adução de água bruta

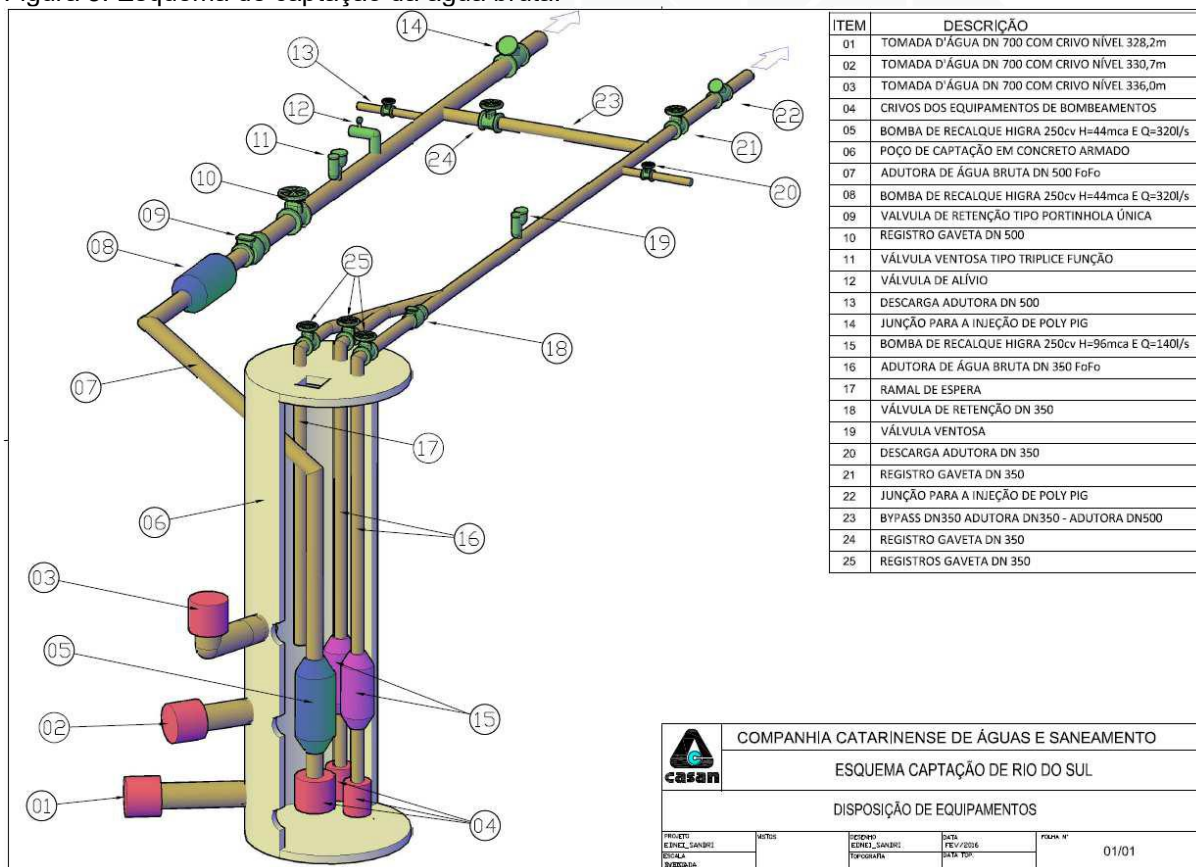
A captação de água bruta está localizada às margens do Rio Itajaí do Sul, nas coordenadas UTM 22S: E 634365 e N 6986281 (SIRGAS 2000). A bacia de drenagem correspondente a esse ponto possui área de 2.020 km².

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 8 a Figura 11.

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

Figura 8: Esquema de captação da água bruta.



Fonte: PMSB (2016).

Figura 9: Vista área da captação de água bruta no Rio Itajaí do Sul – 03/2025.



Fonte: Prefeitura de Rio do Sul.

Figura 10: Vista área 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 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 a área das bombas (Figura 11).

Figura 11: 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.

3.2.2.2 Tratamento

A ETA está localizada na Rua Ernesto Feldmann, bairro Laranjeiras, nas coordenadas UTM 22S: E 634568 e N 6986396 (SIRGAS 2000) Figura 12.

Figura 12: Vista área 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 13). 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 13: 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 14 e Figura 15). 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 14: ETA Rio do Sul - Vista aérea da ETA metálica – 03/2025.



Fonte: Prefeitura de Rio do Sul.

Figura 15: 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 16).

Figura 16: 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 17).

Figura 17: 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 flocladores, 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 flocladores (Figura 18 Figura 19).

Figura 18: ETA: tanques de dosagem de polímero e flocladores – ETA de concreto armado – 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 19: ETA Rio do Sul - flocladores – 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Segundo a engenheira, recentemente, foi realizada a substituição das lonas (chicanas) dos decantadores (Figura 20).

Figura 20: 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, em função das variações de turbidez observadas durante eventos de precipitação, foram instalados quatro filtros adicionais, em módulo metálico independente, com capacidade de filtração de 20 l/s cada (Figura 21 e Figura 22). Esses novos filtros possibilitam a manutenção da capacidade de tratamento da ETA mesmo em condições adversas de operação. Recentemente, também foi realizada a automatização das válvulas dos filtros com instalação de atuadores elétricos.

Figura 21: ETA Rio do Sul - filtros e módulo de concreto - 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 22: ETA Rio do Sul - filtros e 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 23).

Figura 23: 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 24 a Figura 26).

Figura 24: ETA Rio do Sul - macromedidor da ERAT 3 – 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 25: ETA Rio do Sul - macromedidor da Adutora R0 – 03/2025.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 26: 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 27).

Figura 27: 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; e da ação civil pública nº 5011888-35.2021.8.24.0054/SC. Em relação a 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 nº 99/2023, com validade até janeiro de 2026, junto ao Departamento de Meio Ambiente de Rio do Sul, tendo como condicionante a construção da nova ETA no prazo acordado.

3.2.2.3 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 são detalhados na Tabela 5.

Tabela 5: 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
Lot. Cedros	Reservatório Loteamento Cedros - A	Rua Isair Laguna	Barragem	E 631187 N 6985365	PRFV - apoiado	2x25

Centro de reservação	Nome	Localização	Bairro	Coordenadas	Material	Volume (m³)
	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 Azaléias	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 CINCATARIN

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 28 e Figura 29).

Figura 28: Acesso não pavimentado até o R13, apresentando crescimento de vegetação sobre o caminho - em 25/03/2025.



Fonte: Acervo do CINCATARINA.

Figura 29: 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 30 e Figura 31).

Figura 30: Portões de acesso aos reservatórios Loteamento Cedros (esquerda) e R13 (direita) danificados – em 26/03/2025.



Fonte: Acervo do CINCATARINA.

Figura 31: 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 32 e Figura 33).

Figura 32: Reservatórios de concreto R18 (esquerda) e R6 (direita)– em 25/03/2025.



Fonte: Acervo do CINCATARINA.

Figura 33: Reservatórios R1 (esquerda) e R12 (direita) em mau estado de conservação – entre 25/03/2025 e 26/03/2025.



Fonte: Acervo do CINCATARINA.

3.2.2.4 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 6 a Tabela 8.

Tabela 6: 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	Itouopava	E 636611 N 6991964	WEG	15	2

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, aguardado a ligação da CELESC. ² Unidade será desativada. ³ Equipamento será substituído pela ERAT 17.

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Tabela 7: 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 34 e Figura 35.

Figura 34: Cercamento danificado no *booster* 6 (esquerda) e no *booster* 14 (direita) - em 26/03/2025.



Fonte: Acervo do CINCATARINA.

Figura 35: 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 36 a Figura 38.

Figura 36: *Booster 6* - Estrutura em mau estado de conservação e limpeza - em 26/03/2025.



Fonte: Acervo do CINCATARINA.

Figura 37: 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 38: *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 39.

Figura 39: 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 40 e Figura 41).

Figura 40: Vazamento em válvula do *booster* 14 – em 26/03/2025.



Fonte: Acervo do CINCATARINA.

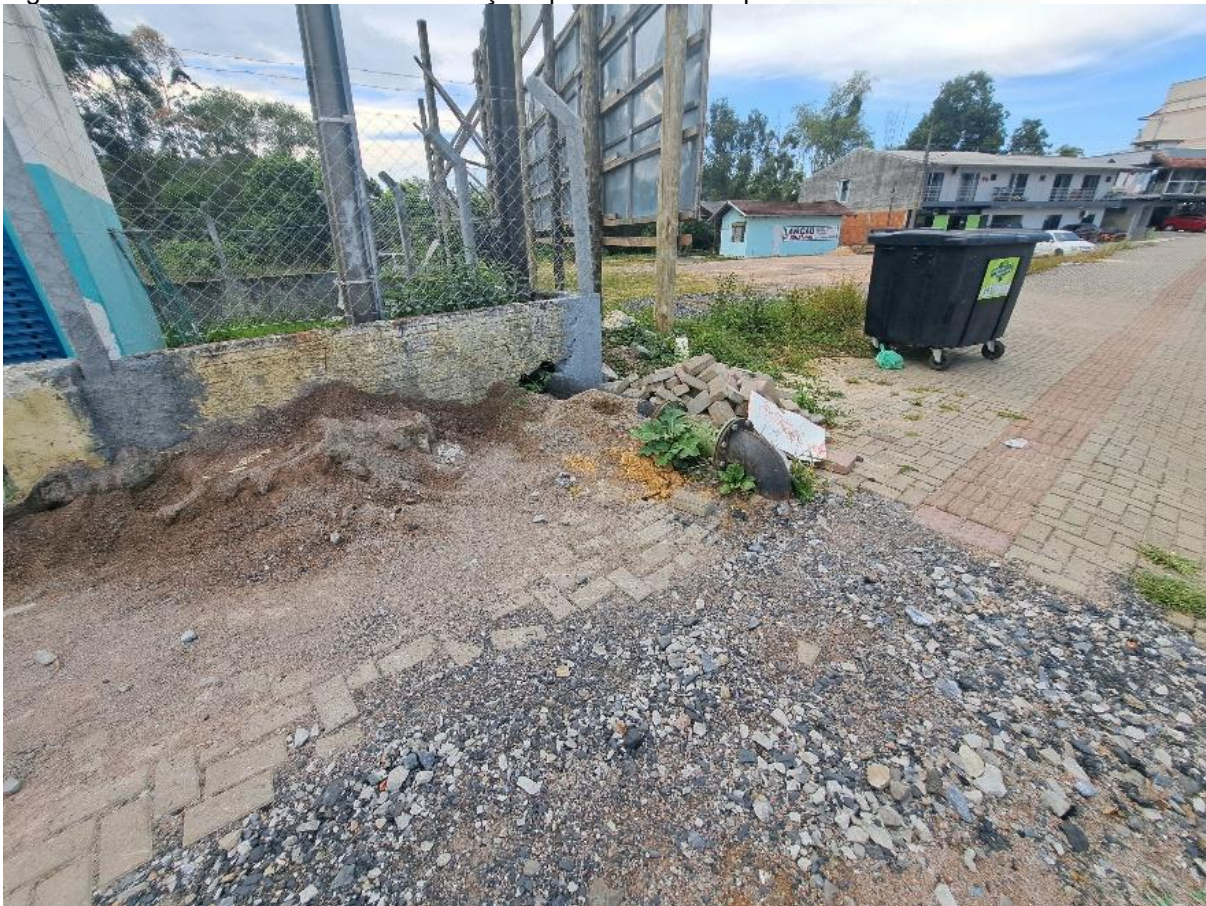
Figura 41: Vazamentos no *booster* 6 - em 25/03/2025.



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 42).

Figura 42: *Booster* 05 - Trecho de tubulação aparente sobre o passeio - em 26/03/2025.



Fonte: Acervo do CINCATARINA.

3.2.2.5 Rede de distribuição de água

Conforme informações disponibilizadas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SINISA), no ano de 2023, 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.

3.2.3 Ligações, economias e micromedição

O SAA de Rio do Sul possuía 21.002 ligações¹ e 30.133 economias² em dezembro de 2023. A Tabela 8 apresenta a evolução do número de ligações e economias, por categoria, de 2022 a 2023.

Tabela 8: 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).

¹ 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.

² 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.

Para a avaliação do padrão de consumo de água, foram utilizados os histogramas de consumo dos anos 2022 e 2023. A Tabela 9 apresenta a porcentagem de economias, por faixa de consumo em cada categoria, com base nos anos supracitados.

Tabela 9: 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).

A Tabela 10 apresenta o consumo médio mensal por categoria e a proporção de consumo de cada categoria em relação ao consumo total.

Tabela 10: 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 micromedicação³ 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 11), 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 micromedicação 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.

³ A micromedicação é a medida do consumo de água das residências ou estabelecimentos, utilizando um hidrômetro.

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 11.

Tabela 11: 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
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.

3.2.4 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 3.2.9, 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%⁴ 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

⁴ 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%.

2022 foi de 68.636 habitantes, o que corresponde a 94,56% da população do município naquele ano.

3.2.5 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.

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 (2025), foram elaboradas as Tabela 12 e Tabela 13, 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 12: 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: VIGIAGUA (2025).

Tabela 13: 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: 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 do adotado 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 13, 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 com 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 (2025), foram elaboradas as Tabela 14 e Tabela 15, 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 16 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 14: 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: VIGIAGUA (2025).

Tabela 15: 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: Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – VIGIAGUA (2025).

Tabela 16: 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 Schoeder, 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

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 Williard 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. 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
3	18/03/2024	Turbidez (uT)	Boa Vista	R. Adolfo Buhr, 418	7,1	Descarga de cavalete

Mês de referência	Data da coleta	Parâmetro	Área	Endereço	Resultado	Providência do controle
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 Willian Kuert, s/n	6,5	Descarga no cavalete
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

Mês de referência	Data da coleta	Parâmetro	Área	Endereço	Resultado	Providência do controle
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 Sao 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 Emilia de Medeiros, 233	7,5	Descarga de cavalete

Fonte: 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.

3.2.5.1 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 17.

Tabela 17: 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

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.

3.2.6 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 18, 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 18: 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 19, 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 19: 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).

3.2.7 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 a prestação do serviço no município são prestadas por estrutura técnico administrativa compartilhada, através de profissionais locados na Matriz e na Superintendência de Negócios Norte/Vale.

A Tabela 20 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 20: 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).

3.2.8 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 21, estão as categorias e faixas tarifárias vigentes a partir de março de 2025.

Tabela 21: 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
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).

3.2.9 Questionário de contribuição

Conforme mencionado no item 3.2.5, 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, 46,9% dos participantes avaliaram esse serviço como "muito bom" ou "bom", enquanto 31% o consideraram "regular" e 22,10% dos participantes classificou 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 observou 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 a 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 22.

Tabela 22: 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 23.

Tabela 23: 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 24, são indicadas as vias com maior frequência de falta de água segundo os participantes do questionário de contribuição.

Tabela 24: 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

Frequência	Rua/Avenida
	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
	Rua Prefeito Luiz Adelar Soldatelli, 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
Uma vez por mês	Rua Isair Laguna, Barragem
	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.

3.2.10 Demandas atuais

A Tabela 25 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 25: 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 – Agronômica (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 26 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 25) 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 26: 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	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).

3.2.10.1 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 26, 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 3.2.5, 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.

3.2.10.2 Consumo médio per capita

A partir das informações da Tabela 26 e da população atendida, apresentada no item 3.2.4, foram calculados o consumo médio per capita efetivo⁵ e o consumo médio per capita demandado⁶ pela população de Rio do Sul (Tabela 27). 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).

⁵ O consumo per capita efetivo é calculado pela divisão do volume micromedido pela população atendida, não considerando o volume de perdas na distribuição.

⁶ 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 27: 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).

3.2.10.3 Perdas na distribuição

A Tabela 28 apresenta os índices de perdas na distribuição registrados no SAA de Rio do Sul nos anos de 2022 e 2023.

Tabela 28: 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 as 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 ao 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).

3.2.10.4 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 29).

Tabela 29: 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).

3.2.11 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 reservatório de 250 m^3 . 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 / Santa 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 Santa Galo / Brehssan (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 reservação, 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 3.2.2, 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 a eventual manutenção da ETA atual, e conseqüentemente das adutoras, e a construção de captação e adução complementar até nova ETA complementar.

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).

3.3 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 30.

Tabela 30: 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.

3.3.1 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%, declararam 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 à 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.

4 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 2016-2045. 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. 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 atendido parcialmente. 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 novo 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 atendido parcialmente. 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 atendido parcialmente. 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 3.2.3, 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.

5 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO

5.1 PROJEÇÃO DE DEMANDAS

5.1.1 Sistema Integrado de Abastecimento de Água (SIA) de Rio do Sul

Para 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 31 apresenta a estimativa da população de Rio do Sul a ser atendida pelo SIA Rio do Sul.

Tabela 31: 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 o com rede na área urbana (%)	Índice de atendimento o 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

Ano	População urbana (hab)	População rural (hab)	Índice de atendimento o com rede na área urbana (%)	Índice de atendimento o 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 32.

Tabela 32: Dados do SINISA para o ano de 2023.

Município	Pop. Total Residente Hab. DFE0001	Pop. Urbana Residente Hab. DFE0002	Pop. Rural Residente Hab. DFE0003	Pop. urbana atendida com rede de abastecimento de água Hab. GTA0001	Pop. rural atendida com rede de abastecimento de água Hab. GTA0002	Atendimento da Pop. total com rede de abastecimento de água Percentual IAG0001	Atendimento da Pop. urbana com rede de abastecimento de água Percentual IAG0002	Atendimento da Pop. rural com rede de abastecimento de água 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 33), 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 33: 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 atendida⁷.

⁷ 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).

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.



Tabela 34: 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 35).

Tabela 35: 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 36 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 37, 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 36). 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 a 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 36: 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 37: 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 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 38 apresenta a projeção de evolução das ligações e economias nas diferentes categorias para o sistema de abastecimento urbano de Rio do Sul.

Tabela 38: 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

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 39).

Tabela 39: 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 40 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 40: 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.

5.1.2 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 41), 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 41 apresenta a evolução do abastecimento de água na área rural a ser atingida ao longo do horizonte de planejamento.

Tabela 41: Evolução do abastecimento de água adequado na área rural.

Ano	População rural (hab)	População abastecida pelo SAA urbano (hab) ⁸	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

⁸ População rural ou não urbana atendida pelo sistema, conforme Tabela 31 .

Ano	População rural (hab)	População abastecida pelo SAA urbano (hab) ⁸	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 (%)
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
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

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

5.2 AÇÕES NECESSÁRIAS PARA A SOLUÇÃO DAS DEFICIÊNCIAS ENCONTRADAS

5.2.1 SAA Urbano

- Captação e adução

A avaliação de disponibilidade hídrica, apresentada no item 3.1.1.3, 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 37.

- **Tratamento**

A capacidade de tratamento do sistema precisará ser ampliada de modo a ser capaz de atender as demandas estimadas na Tabela 37. 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 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. Melhorar no processo de tratamento com a instalação de 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. Além da revisão dos procedimentos de dosagem de flúor para adequação aos limites estabelecidos 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 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 31, 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.

5.2.2 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 a 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 ação⁹ 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

⁹ 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)

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.

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, de 05/08/2022.

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.



6 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 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. 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.

12. Desenvolver programas de educação ambiental com foco na preservação dos mananciais.
13. 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 37.
14. 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 reprovados¹⁰. Priorizar inicialmente os consumidores residentes e 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.
15. 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.
16. 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 15527¹¹ e em regulamentações específicas do município.

¹⁰ 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.

¹¹ Em caso de alteração ou revogação da NBR 15.527, deverão ser observadas as orientações estabelecidas na norma que a venha a substituir.

17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. 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 implantação de técnicas de tratamento acessíveis.
21. Auxiliar na adequação ou melhoria das soluções alternativas de abastecimento da área rural, disponibilizando apoio contínuo de profissional qualificado.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **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.

_____. 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

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.

CERH, Resolução 01/2008, Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina, Classificação dos corpos de água de Santa Catarina, 2008

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.

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.

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (2022). Portaria nº 155 de 30 de março de 2022.

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 - 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-amostras-fora-do-padrao1>. Acesso em: jun.2025.

NIELSEN, M. J. et al. **Medição de Água – Estratégias e Experimentações**. Optagraf Editora & Gráfica. ABES. São Paulo, 2003.

NOTUS ENGENHARIA. 1ª Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio do Sul: Relatório Final. Rio do Sul: Prefeitura Municipal de Rio do Sul, 2016.

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. Secretaria do Estado de Saúde. **Portaria nº 814, de 5 de agosto de 2022**. Diário Oficial [do] Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 9 de agosto de 2022. Edição 21.831. p. 63-64. Disponível em: <https://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php/component/phocadownload/category/189-programas-de-monitoramento/201-vigiagua/204-legislacoes.html?download=325:portaria-814-2022-hipoclorito&Itemid=109>>. Acesso em: março 2025.

8 ANEXOS

Anexo 01 – Informações CASAN (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.