PLANO INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DOS MUNICÍPIOS PERTENCENTES AO CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA SERRA GAÚCHA

MINUTA



Junho/2023

GCS – Grupo de Consultores em Saneamento

INFRAWAY ENGENHARIA LTDA

TERRAFIRMA CONSULTORIA EMPRESARIAL E DE PROJETOS LTDA

TOLEDO MARCHETTI ADVOGADOS

MINUTA

Sumário

GCS – Grupo de Consultores em Saneamento **2**

Figuras **7**

Tabelas **21**

Apresentação **30**

1 Processo na Elaboração dos Trabalhos **32**

1.1 Introdução 32

1.2 Plano de Trabalho 32

1.3 Plano de Mobilização Social 33

1.3.1 Introdução e Objetivos 33
1.3.2 Atividades a serem desenvolvidas 34

1.4 Plano de Comunicação 35

1.4.1 Introdução e Objetivos 35
1.4.2 Atividades a serem desenvolvidas 36

2 Diagnóstico Técnico participativo **37**

2.1 Diagnóstico Físico e Ambiental 37

2.1.1 Localização e Acesso 37
2.1.2 Clima 40
2.1.3 Geologia, Pedologia e Hidrogeologia 41
2.1.4 Recursos Hídricos 42
2.1.5 Bioma e Vegetação 47

2.2 Diagnóstico Sociopolítico-Econômico 48

2.2.1 Regionalização 48
2.2.2 Panorama Populacional 53

2.3 Avaliação dos Planos Municipais de Saneamento Básico Existentes 57

2.4 Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água 58

2.4.1 Diagnóstico Global dos SAAs 58
2.4.2 Diagnóstico do SAA de André da Rocha 63
2.4.3 Diagnóstico do SAA de Antônio Prado 69
2.4.4 Diagnóstico do SAA de Bento Gonçalves 86
2.4.5 Diagnóstico do SAA de Carlos Barbosa 93
2.4.6 Diagnóstico do SAA de Caxias do Sul 110
2.4.7 Diagnóstico do SAA de Coronel Pilar 123
2.4.8 Diagnóstico do SAA de Cotiporã 131
2.4.9 Diagnóstico do SAA de Fagundes Varela 140
2.4.10 Diagnóstico do SAA de Farroupilha 147
2.4.11 Diagnóstico do SAA de Garibaldi 166
2.4.12 Diagnóstico do SAA de Guaporé 185
2.4.13 Diagnóstico do SAA de Monte Belo do Sul 198
2.4.14 Diagnóstico do SAA de Nova Araçá 208
2.4.15 Diagnóstico do SAA de Nova Bassano 221

MINUTA

2.4.16 Diagnóstico do SAA de Nova Prata 233
2.4.17 Diagnóstico do SAA de Nova Roma do Sul....246
2.4.18 Diagnóstico do SAA de Paraí....255
2.4.19 Diagnóstico do SAA de Pinto Bandeira 268
2.4.20 Diagnóstico do SAA de Santa Tereza 277
2.4.21 Diagnóstico do SAA de São Jorge....287
2.4.22 Diagnóstico do SAA de São Marcos 294
2.4.23 Diagnóstico do SAA de Veranópolis....310
2.4.24 Diagnóstico do SAA de Vila Flores 321

2.5 Diagnóstico dos Sistemas de Esgotamento Sanitário 326
2.5.1 Diagnóstico Global dos SESs 326
2.5.2 Diagnóstico dos SES de Antônio Prado 328
2.5.3 Diagnóstico dos SES de Bento Gonçalves 330
2.5.4 Diagnóstico dos SES de Carlos Barbosa 333
2.5.5 Diagnóstico dos SES de Caxias do Sul....336
2.5.6 Diagnóstico dos SES de Cotiporã 344
2.5.7 Diagnóstico dos SES de Farroupilha....347
2.5.8 Diagnóstico dos SES de Garibaldi....356
2.5.9 Diagnóstico dos SES de Santa Tereza....366
2.5.10 Diagnóstico dos SES de Veranópolis 368

2.6 Diagnóstico dos Sistemas de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas....370
2.6.1 Bacias e Sub-Bacias Hidrográficas....370
2.6.2 Situação Atual dos Sistemas Existentes....373
2.6.3 Avaliação de Áreas de Risco....380

2.7 Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 387
2.7.1 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) 387
2.7.2 Resíduos da Construção Civil (RCC)....399
2.7.3 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)....400
2.7.4 Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico (RSB)....402
2.7.5 Resíduos de Serviços de Transporte (RST)....402
2.7.6 Resíduos Industriais (RI)....402
2.7.7 Resíduos de Mineração (RM)....402
2.7.8 Resíduos Agrossilvopastoris (RASP)....402
2.7.9 Resíduos Passíveis de Logística Reversa 403
2.7.10 Serviços de Limpeza Urbana....404
2.7.11 Educação Ambiental 406

3 Prognóstico....**408**

3.1 Alternativas de Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico....408
3.1.1 Estrutura de Gestão e Execução dos Serviços de Saneamento Básico 408
3.1.2 Cenários de Arranjos Institucionais....408

3.2 Cenários Alternativos das Demandas 411
3.2.1 Metodologia 411
3.2.2 Definição dos Cenários 411
3.2.3 Cenário de Referência....413

3.3 Projeção Populacional....414

MINUTA

3.3.1 Metodologia de Projeção....414
3.3.2 Características Demográficas dos Municípios do CISGA....414
3.3.3 Estudos Populacionais Existentes....424
3.3.4 Projeções Populacionais Baseadas em Modelos Matemáticos....427
3.3.5 Modelos e Cenários Utilizados para a Projeção Populacional do CISGA....430

3.4 Projeção das Demandas por Serviço de Saneamento....438
3.4.1 Demanda de Água....438
3.4.2 Contribuição de Esgotos....468
3.4.3 Demanda dos Serviços de Drenagem Urbana....477
3.4.4 Demanda dos Resíduos Sólidos Urbanos....479

3.5 Compatibilização das Carências de Saneamento Básico com as Ações do PISB....488
3.5.1 Intervenção na Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água....488
3.5.2 Intervenção na Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário....519
3.5.3 Intervenção na Prestação dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais....524
3.5.4 Intervenção na Prestação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos....527

3.6 Definição de Objetivos de Metas....533
3.6.1 Objetivos....533
3.6.2 Metas....534

4 Programas, Projetos e Ações....545

4.1 Plano de Ação Resumo....545
4.1.1 Considerações Iniciais....545
4.1.2 Ações para o PISB/CISGA....545

4.2 Programação de Ações Imediatas – PAI....547
4.2.1 Considerações Iniciais....547
4.2.2 Projeto de Melhoria da Qualidade da Água....547
4.2.3 Projeto de Institucionalização e Gerenciamento da Drenagem Urbana....548
4.2.4 Projeto de Redução de Riscos e Passivos para a Drenagem Urbana....550
4.2.5 Projeto de Implantação do Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil....552
4.2.6 Projeto de Melhoria do Esgotamento Sanitário....553

4.3 Programação das Ações do Plano....555
4.3.1 Programas Propostos para o PISB/CISGA....555

4.4 Ações de Emergência e Contingência....574
4.4.1 Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário....575
4.4.2 Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais....589
4.4.3 Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos....591

5 Plano de Execução....594

5.1 Diretrizes Para a Elaboração do Estudo de Sustentabilidade Econômico-Financeiro....594
5.1.1 Sistema de Abastecimento de Água (SAA)....595
5.1.2 Sistema de Esgotamento Sanitário....598
5.1.3 Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas....600
5.1.4 Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos....602

6 Indicadores de Desempenho....604

MINUTA

6.1 Considerações Iniciais a Respeito dos Indicadores de Desempenho 604
6.2 Indicadores dos Serviços de Abastecimento de Água 607
6.2.1 Índice de Cobertura de Água 607
6.2.2 Índice de Perdas de Água 608
6.2.3 Índice de Qualidade da Água Tratada 610
6.2.5 Índice de Atualização da Hidrometração 611
6.2.6 Índice de Continuidade do Abastecimento de Água 612
6.3 Indicadores dos Serviços de Esgotamento Sanitário 613
6.3.1 Índice de Cobertura de Esgoto 613
6.3.2 Índice de Tratamento de Esgoto 615
6.3.3 Índice de Continuidade do Esgotamento Sanitário 616
6.3.4 Índice de Conformidade do Esgoto Tratado 617
6.4 Indicadores dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais 618
6.4.1 Índice de Cobertura das Vias Públicas por Sistema de Drenagem 618
6.5 Indicadores dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos 619
6.5.1 Índice de Cobertura por Coleta Convencional de Resíduos 619
6.5.2 Índice de Cobertura por Coleta Seletiva 620
6.5.3 Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis 621
6.5.4 Índice de Desvio de Aterro 622
6.6 Indicadores Globais 623
6.6.1 Índice de Reclamações dos Serviços de Água e Esgoto 623
6.6.2 Índice de Reclamações dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais 624
6.6.3 Índice de Reclamações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos 625
6.6.4 Índice de Regularidade Ambiental 626
6.7 Metas para os Indicadores de Desempenho 627
6.8 Mecanismos para Divulgação do PISB/CISGA 630
6.9 Gestão Socioambiental 631
6.9.1 Plano de Segurança da Água 631
7 Sistema de Informações municipais de saneamento básico 635
7.1 Objetivo 635
7.2 Diretrizes para Criação do Banco de Dados 635
7.3 Dados de entrada para elaboração do SII-SB/CISGA 638
7.4 Produtos e Prazos 640
8 Projeto de Lei do Plano Intermunicipal de Saneamento Básico 642
9 Referências Bibliográficas 643

MINUTA

Figuras

Figura 2-1: Localização do CISGA 37
Figura 2-2: Localização das sedes municipais 38
Figura 2-3: Vias de acesso e aeroportos – CISGA 39
Figura 2-4: Médias mensais da série histórica de 2010 a 2022 – Precipitação Média Mensal 40
Figura 2-5: Médias mensais da série histórica de 2010 a 2022 – Temperatura Média Mensal 41
Figura 2-6: Regiões Hidrográficas do Brasil 42
Figura 2-7: Bacias hidrográficas do CISGA (DNAEE) 43
Figura 2-8: Bacias hidrográficas estaduais e sub-bacias 44
Figura 2-9: Enquadramento dos corpos d'água Bacia do Taquari 46
Figura 2-10: CISGA no contexto dos COREDEs 49
Figura 2-11: CISGA no contexto das FAMURs 50
Figura 2-12: CISGA no contexto das RFPs 52
Figura 2-13: População dos municípios do CISGA (estimativa IBGE 2021) 54
Figura 2-14: Municípios do CISGA por faixas de porte populacional (estimativa IBGE 2021) 54
Figura 2-15: Distribuição populacional dos municípios do CISGA 55
Figura 2-16: Evolução populacional do CISGA 56
Figura 2-17: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de André da Rocha 64
Figura 2-18: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Antônio Prado 69
Figura 2-19: Unidade de Saneamento CORSAN – Antônio Prado 71
Figura 2-20: Poço APR 03 73
Figura 2-21: Poço APR 05 73
Figura 2-22: Poço APR 07 74
Figura 2-23: Poço APR 08 74
Figura 2-24: Poço APR 10 74
Figura 2-25: Poço APR 16 74
Figura 2-26: Poço APR 17 74
Figura 2-27: Poço APR 18 74
Figura 2-28: Poço APR 19 75
Figura 2-29: Poço APR 26 75
Figura 2-30: Poço APR 29 75
Figura 2-31: Poço APR 32 75
Figura 2-32: Poço APR 39 75
Figura 2-33: Poço APR 43 75
Figura 2-34: Captação da ETA 76
Figura 2-35: Decantador Lamelar e Filtro de Areia 76
Figura 2-36: Leitos de Secagem 76
Figura 2-37: Recalque 76
Figura 2-38: Adução e Bombeamento 77
Figura 2-39: Casa de Máquinas 77
Figura 2-40: Casa de Máquinas 77

MINUTA

Figura 2-41: Reservatório (Desativado) 77
Figura 2-42: Recalque Centenário 78
Figura 2-43: Recalque Centro de Eventos 78
Figura 2-44: Recalque Paese Novo 78
Figura 2-45: Recalque Sgarioni 78
Figura 2-46: Recalque Vicenza 79
Figura 2-47: Reservatório 15 de Outubro 81
Figura 2-48: Reservatório Cidade Alta 81
Figura 2-49: Reservatório Centro de Eventos 81
Figura 2-50: Reservatório Dr. Guerra 81
Figura 2-51: Reservatório Fábricas 81
Figura 2-52: Reservatório Linha Camargo 81
Figura 2-53: Reservatório Quebra de Pressão 82
Figura 2-54: Reservatório Sgarioni 82
Figura 2-55: Reservatório Vicenza 82
Figura 2-56: Reservatório Vitorino Monteiro 82
Figura 2-57: Reservatório Vitorino Monteiro 02 82
Figura 2-58: Reservatório US 82
Figura 2-59: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Bento Gonçalves 86
Figura 2-60: Barragem São Miguel 88
Figura 2-61: Barragem no Arroio Barracão 88
Figura 2-62: ETA Bento Gonçalves 89
Figura 2-63: ETA Bento Gonçalves 89
Figura 2-64: Reservatório Faria Lemos 90
Figura 2-65: Reservatório junto à ETA 90
Figura 2-66: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Carlos Barbosa 93
Figura 2-67: Unidade de Saneamento CORSAN – Carlos Barbosa 95
Figura 2-68: Poço CBA 02 99
Figura 2-69: Poço CBA 03 99
Figura 2-70: Poço CBA 04 99
Figura 2-71: Poço CBA 05 99
Figura 2-72: Poço CBA 06 99
Figura 2-73: Poço CBA 09 99
Figura 2-74: Poço CBA 10 100
Figura 2-75: Poço CBA 11 100
Figura 2-76: Poço CBA 12 100
Figura 2-77: Poço CBA 16 100
Figura 2-78: Poço CBA 17 100
Figura 2-79: Poço CBA 18 100
Figura 2-80: Poço CBA 19 101
Figura 2-81: Poço CBA 20 101

MINUTA

Figura 2-82: Poço CBA 26.....101
Figura 2-83: Poço CBA 34.....101
Figura 2-84: Poço CBA 39.....101
Figura 2-85: Estações elevatórias de água tratada e reservatórios de distribuição 102
Figura 2-86: EBA-1 103
Figura 2-87: EBA-1 - Detalhe.....103
Figura 2-88: EBA-2 103
Figura 2-89: Reservatório R-01 104
Figura 2-90: Reservatório R-02 104
Figura 2-91: Reservatório R-03 105
Figura 2-92: Reservatório R-04 105
Figura 2-93: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Caxias do Sul 110
Figura 2-94: Barragem Bacia do Faxinal 113
Figura 2-95: Barragem Bacia da Maestra 114
Figura 2-96: Barragem Bacia do Dal Bó 115
Figura 2-97: Barragem Bacia do Samuara.....115
Figura 2-98: Barragem Bacia do Marrecas.....116
Figura 2-99: ETA Parque da Imprensa 117
Figura 2-100: ETA Celeste Gobatto.....117
Figura 2-101: ETA Morro Alegre 117
Figura 2-102: ETA Borges de Medeiros.....117
Figura 2-103: ETA Samuara.....118
Figura 2-104: ETA Ildefonso Schroeber (Desativada).....118
Figura 2-105: Regiões do município abastecidas por cada sistema (2020) 118
Figura 2-106: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Coronel Pilar 123
Figura 2-107: Prédio para atendimento comercial – Coronel Pilar.....125
Figura 2-108: Poço São Valentim.....126
Figura 2-109: Poço São Valentim – Detalhe 126
Figura 2-110: Poço sede.....127
Figura 2-111: Poço sede – detalhe 127
Figura 2-112: Reservatórios R1 e R2.....128
Figura 2-113: Reservatório R3 128
Figura 2-114: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Cotiporã131
Figura 2-115: Unidade de Saneamento CORSAN – Cotiporã 133
Figura 2-116: Acesso à Barragem 134
Figura 2-117: Barragem de Abastecimento 134
Figura 2-118: Barragem de Abastecimento 134
Figura 2-119: Poço COT 03..... 135
Figura 2-120: Poço COT 03 – Detalhe..... 135
Figura 2-121: ETA de Cotiporã 135
Figura 2-122: Vista Geral da ETA..... 136

MINUTA

Figura 2-123: Detalhe 136
Figura 2-124: Laboratório 136
Figura 2-125: Recalque 136
Figura 2-126: Reservatório R-1 136
Figura 2-127: Reservatório R-01 137
Figura 2-128: Reservatório R-02 137
Figura 2-129: Reservatórios R-03 e R-04 138
Figura 2-130: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Fagundes Varela 140
Figura 2-131: Poço FAV 02 B 143
Figura 2-132: Poço FAV 02 B - Detalhe 143
Figura 2-133: Poço FAV 04 143
Figura 2-134: Poço FAV 04 - Detalhe 143
Figura 2-135: Poço FAV 17 143
Figura 2-136: Poço FAV 17 - Detalhe 143
Figura 2-137: Reservatório Central 144
Figura 2-138: Diagrama Geral do Sistema de Abastecimento de Água Existente – Farroupilha 147
Figura 2-139: Unidade de Saneamento CORSAN - Farroupilha 149
Figura 2-140: Barragem Julieta 150
Figura 2-141: Barragem Julieta 150
Figura 2-142: Recalque Barragem Julieta 150
Figura 2-143: Subestação Barragem Julieta 150
Figura 2-144: Barragem Burati 150
Figura 2-145: Captação flutuante Barragem Burati 150
Figura 2-146: Recalque Barragem Burati 151
Figura 2-147: Recalque Barragem Burati 151
Figura 2-148: Subestação Barragem Burati 151
Figura 2-149: Decantador Circular 152
Figura 2-150: Filtros 152
Figura 2-151: Filtro 152
Figura 2-152: Manobra Filtros 152
Figura 2-153: Casa de Química 152
Figura 2-154: Almoxarifado 152
Figura 2-155: Recalque 153
Figura 2-156: Recalque - Detalhe 153
Figura 2-157: Reservatório 153
Figura 2-158: Reservatório 153
Figura 2-159: Reservatório 153
Figura 2-160: Sala de Convivência 153
Figura 2-161: Prédio ETA 154
Figura 2-162: Bloco Hidráulico ETA 154
Figura 2-163: Decantadores 155
Figura 2-164: Laboratório 155

MINUTA

Figura 2-165: Cloro Gás.....155
Figura 2-166: Peças para Reposição 155
Figura 2-167: Quadro de Comando 155
Figura 2-168: Grupo Moto-Bomba.....155
Figura 2-169: Recalque 156
Figura 2-170: Subestação.....156
Figura 2-171: Nova Subestação 156
Figura 2-172: Reservatório.....156
Figura 2-173: Reservatório.....156
Figura 2-174: Booster 157
Figura 2-175: Quadro de Comando 157
Figura 2-176: Reservatório ETA 1 Apoiado 159
Figura 2-177: Reservatório ETA 1 Elevado 159
Figura 2-178: Reservatório ETA 1 Enterrado.....160
Figura 2-179: Reservatório ETA 2 Semienterrado.....160
Figura 2-180: Reservatório ETA 2 Elevado 160
Figura 2-181: Reservatório Primeiro de Maio.....160
Figura 2-182: Reservatórios Belvedere 160
Figura 2-183: Reservatórios Felicita.....160
Figura 2-184: Reservatórios Jardim Itália 161
Figura 2-185: Reservatório Medianeira 161
Figura 2-186: Reservatório Monte Pascoal.....161
Figura 2-187: Reservatório Monte Verde 161
Figura 2-188: Reservatório Nova Milano 161
Figura 2-189: Reservatório São Luiz.....161
Figura 2-190: Plano de Investimentos – SAA.....164
Figura 2-191: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Garibaldi 166
Figura 2-192: Unidade de Saneamento CORSAN - Garibaldi 168
Figura 2-193: Acesso à Barragem Santa Mônica.....169
Figura 2-194: Barragem Santa Mônica 169
Figura 2-195: Barragem Santa Mônica 169
Figura 2-196: Tomada d'água Barragem 169
Figura 2-197: Conjunto Motor/Bomba Barragem.....169
igura 2-198: Poço GAR 01 172
Figura 2-199: Poço GAR 02 172
Figura 2-200: Poço GAR 03 172
Figura 2-201: Poço GAR 08 172
Figura 2-202: Poço GAR 10 172
Figura 2-203: Poço GAR 17 172
Figura 2-204: Poço GAR 18 173
Figura 2-205: Poço GAR 19 173
Figura 2-206: Poço GAR 20 173

MINUTA

Figura 2-207: Poço BOR 01 173
Figura 2-208: Poço GAB 03 173
Figura 2-209: Poço TAM 01 173
Figura 2-210: Acesso à ETA 174
Figura 2-211: Floculador 174
Figura 2-212: Decantador Circular 175
Figura 2-213: Filtros 175
Figura 2-214: Reservatório Enterrado 175
Figura 2-215: Reservatório Elevado 175
Figura 2-216: Croqui com as Estações Elevatórias e Reservatórios de Garibaldi 176
Figura 2-217: Recalque Elefante Branco 176
Figura 2-218: Recalque Elefante Branco - Detalhe 176
Figura 2-219: Booster 177
Figura 2-220: Reservatório ETA 179
Figura 2-221: Reservatório ETA 2 179
Figura 2-222: Reservatório Borghetto 179
Figura 2-223: Reservatórios Bridi 1 e 2 179
Figura 2-224: Reservatório Chácaras 179
Figura 2-225: Reservatório Elefante Branco 179
Figura 2-226: Reservatório Expedicionário Alberton 180
Figura 2-227: Reservatório Jamil Koff 180
Figura 2-228: Reservatório Paraná 180
Figura 2-229: Reservatório São Francisco 180
Figura 2-230: Reservatório Mauro Carlotto 180
Figura 2-231: Diagrama Geral do Sistema de Abastecimento de Água Existente - Guaporé 185
Figura 2-232: Unidade de Saneamento CORSAN - Guaporé 187
Figura 2-233: Barragem de Captação Superficial 188
Figura 2-234: Ponto de Captação de Água Superficial 188
Figura 2-235: Quadro de Comando 188
Figura 2-236: Grupo Motobomba 188
Figura 2-237: Acesso à ETA 189
Figura 2-238: Fachada da ETA 189
Figura 2-239: Filtros 189
Figura 2-240: Laboratório 189
Figura 2-241: Sulfato de Alumínio 190
Figura 2-242: Reservatório Enterrado 190
Figura 2-243: Reservatório Semienterrado 190
Figura 2-244: Reservatório Elevado 190
Figura 2-245: Recalque Bela Vista 191
Figura 2-246: Recalque Santo André 191
Figura 2-247: Booster Bailão 191
Figura 2-248: Booster Bailão - Detalhe 191
Figura 2-249: Booster Reservatório 4 191

MINUTA

Figura 2-250: Reservatório 1 194
Figura 2-251: Reservatório 2 194
Figura 2-252: Reservatório 3 194
Figura 2-253: Reservatório R1 194
Figura 2-254: Reservatório R2 194
Figura 2-255: Reservatórios Santo André 194
Figura 2-256: Reservatório Seminário 195
Figura 2-257: Reservatórios Bom Jesus 195
Figura 2-258: Reservatórios Vale dos Plátanos 195
Figura 2-259: Reservatório Araucárias 195
Figura 2-260: Reservatório Bela Vista 195
Figura 2-261: Reservatório São Francisco 195
Figura 2-262: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Monte Belo do Sul 198
Figura 2-263: Poço Sede 2 201
Figura 2-264: Poço Sede 3 201
Figura 2-265: Poço Sede 3 – Detalhe 201
Figura 2-266: Poço Sede 4 201
Figura 2-267: Poço Sede 4 - Detalhe 202
Figura 2-268: Poço Sede 5 202
Figura 2-269: Poço Sede 5 – Detalhe 202
Figura 2-270: Recalque junto ao Poço 5 203
Figura 2-271: Quadro de comando do recalque 203
Figura 2-272: Reservatório junto ao recalque e Poço 5 203
Figura 2-273: Reservatório Fábrica de Rolhas 204
Figura 2-274: Reservatórios Sede 204
Figura 2-275: Reservatório Recalque 204
Figura 2-276: Diagrama Geral do Sistema de Abastecimento de Água Existente – Nova Araçá 208
Figura 2-277: Unidade de saneamento CORSAN – Nova Araçá 210
Figura 2-278: Poço NAR 05 212
Figura 2-279: Poço NAR 06 212
Figura 2-280: Poço NAR 09 212
Figura 2-281: Poço NAR 10 212
Figura 2-282: Poço NAR 11 212
Figura 2-283: Poço NAR 15 212
Figura 2-284: Poço NAR 17 213
Figura 2-285: Poço US 213
Figura 2-286: Booster Av. Imigração 214
Figura 2-287: Quadro de Comando 214
Figura 2-288: Booster Severino Frasson 214
Figura 2-289: Quadro de Comando 214
Figura 2-290: Reservatório Concreto e Booster 214
Figura 2-291: Booster Reservatório Concreto 214

MINUTA

Figura 2-292: Booster reservatório integração 215
Figura 2-293: Boosters US 215
Figura 2-294: Reservatório Concreto 216
Figura 2-295: Reservatórios Dona Irene 216
Figura 2-296: Reservatório Dorvalino Zucchetti 217
Figura 2-297: Reservatório Ernesto Bordignon 217
Figura 2-298: Reservatórios Giroletta 217
Figura 2-299: Reservatório Integração 2 217
Figura 2-300: Reservatório Integração 217
Figura 2-301: Reservatório US 217
Figura 2-302: Reservatório José Marquioro 218
Figura 2-303: Reservatório US 218
Figura 2-304: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Nova Bassano 221
Figura 2-305: Unidade de saneamento CORSAN – Nova Bassano 223
Figura 2-306: Poço NBA 05 225
Figura 2-307: Poço NBA 06 225
Figura 2-308: Poço NBA 07 225
Figura 2-309: Poço NBA 08 225
Figura 2-310: Poço NBA 13 225
Figura 2-311: Poço NBA 16 225
Figura 2-312: Poço NBA 20B 226
Figura 2-313: Poço NBA 26 226
Figura 2-314: *Boosters* Cristo Redentor 227
Figura 2-315: *Booster* Pioneiro 227
Figura 2-316: *Booster* Zanela 227
Figura 2-317: *Booster* Monte Belo 227
Figura 2-318: *Booster* Monte Belo 2 227
Figura 2-319: Reservatório APAE 229
Figura 2-320: Reservatório Cristo Redentor 229
Figura 2-321: Reservatório Monte Belo 229
Figura 2-322: Reservatório Monte Grapa 2 229
Figura 2-323: Reservatório Zanela 229
Figura 2-324: Reservatório Entrada da Cidade 229
Figura 2-325: Reservatório Ramiro Barcelos 230
Figura 2-326: Reservatório Pioneiro 230
Figura 2-327: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Nova Prata 233
Figura 2-328: Unidade de Saneamento CORSAN –Nova Prata 235
Figura 2-329: Barragem do Arroio Retiro 236
Figura 2-330: Casa de Bombas 236
Figura 2-331: Subestação 236
Figura 2-332: Poço 08 237

MINUTA

Figura 2-333: Poço 08 - Detalhe 237
Figura 2-334: Recalque Monte Belo 237
Figura 2-335: Recalque Monte Belo - Detalhe 237
Figura 2-336: Acesso à ETA 238
Figura 2-337: Decantador Circular 238
Figura 2-338: Recalque Antigo Santa Cruz 238
Figura 2-339: Recalque Antigo Santa Cruz - Detalhe 238
Figura 2-340: Recalque Santa Cruz 239
Figura 2-341: Quadro de Comando 239
Figura 2-342: Recalque Promorar 239
Figura 2-343: Reservatório US/ETA Elevado 241
Figura 2-344: Reservatório US/ETA Enterrado 241
Figura 2-345: Reservatórios Industrial 241
Figura 2-346: Reservatório Monte Belo 241
Figura 2-347: Reservatório Promorar 1 242
Figura 2-348: Reservatório Promorar 2 242
Figura 2-349: Reservatório Promorar 3 242
Figura 2-350: Reservatório Sagrada Família Sostício 242
Figura 2-351: Reservatório Santa Cruz 242
Figura 2-352: Reservatórios Loteamento Trucolo 242
Figura 2-353: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Nova Roma do Sul 246
Figura 2-354: Unidade de Saneamento CORSAN – Nova Roma do Sul 248
Figura 2-355: Poço NRS 06 249
Figura 2-356: Poço NRS 07 249
Figura 2-357: NRS 08 250
Figura 2-358: NRS 12A 250
Figura 2-359: NRS 13 250
Figura 2-360: Reservatório Domingos 251
Figura 2-361: Reservatório Nova Roma 251
Figura 2-362: Reservatório Loteamento Fioravante Pegoraro 252
Figura 2-363: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Paraí 255
Figura 2-364: Unidade de Saneamento CORSAN – Paraí 257
Figura 2-365: Poço PRI 03 259
Figura 2-366: Poço PRI 05 259
Figura 2-367: Poço PRI 08 259
Figura 2-368: Poço PRI 11 259
Figura 2-369: Poço PRI 16 259
Figura 2-370: Poço PRI 26 259
Figura 2-371: Poço PRI 30 260
Figura 2-372: Poço PRI 06 260
Figura 2-373: *Booster* 01 261
Figura 2-374: *Booster* 02 261

MINUTA

Figura 2-375: *Booster* 03 261
Figura 2-376: *Booster* 04 261
Figura 2-377: *Booster* 05 261
Figura 2-378: *Booster* 06 261
Figura 2-379: *Booster* 07 262
Figura 2-380: Reservatório Poço PRI 06 263
Figura 2-381: Reservatório Poço PRI 08 263
Figura 2-382: Reservatório Poço PRI 16 263
Figura 2-383: Reservatório Barbieri 263
Figura 2-384: Reservatório Canhada 264
Figura 2-385: Reservatório Hospital 264
Figura 2-386: Reservatório Ipanema 264
Figura 2-387: Reservatório Palmeirinha 264
Figura 2-388: Reservatório Alexandre Paludo 264
Figura 2-389: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Pinto Bandeira 268
Figura 2-390: Barragem da ETA 270
Figura 2-391: Captação de Água na Barragem 270
Figura 2-392: Captação Flutuante na Barragem 270
Figura 2-393: Acesso a ETA 271
Figura 2-394: Captação de água na barragem da ETA 271
Figura 2-395: Casa de Química 271
Figura 2-396: Laboratório 271
Figura 2-397: Leito de Secagem de Lodo 272
Figura 2-398: Reservatório da ETA 272
Figura 2-399: Filtro de Fluxo Ascendente (Filtro Russo) 272
Figura 2-400: Macromedidor de Chegada no Filtro Russo 272
Figura 2-401: Elevatória 273
Figura 2-402: Reservatório ETA 274
Figura 2-403: Reservatórios Linha Brasil 274
Figura 2-404: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Santa Tereza 277
Figura 2-405: Escritório de Atendimento ao Público - Santa Tereza 279
Figura 2-406: Poço SAC Ferrovia 280
Figura 2-407: Poço SAC Ferrovia - Detalhe 280
Figura 2-408: Poço SAC Ferrovia – Tratamento 281
Figura 2-409: Poço SAC Francischina 281
Figura 2-410: Poço SAC Francischina – Detalhe 281
Figura 2-411: Poço SAC Frangosul 281
Figura 2-412: Poço SAC Frangosul – Detalhe 281
Figura 2-413: Poço SAC Frangosul – Tratamento 281
Figura 2-414: Reservatório Ginásio 283
Figura 2-415: Reservatórios Parente 283

MINUTA

Figura 2-416: Reservatório Praça Central 283
Figura 2-417: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de São Jorge 287
Figura 2-418: Unidade de Saneamento CORSAN – São Jorge 289
Figura 2-419: Poço 05 290
Figura 2-420: Poço 05 - Detalhe 290
Figura 2-421: Poço 07 290
Figura 2-422: Poço 07 – Detalhe 290
Figura 2-423: Reservatório 01 291
Figura 2-424: Diagrama Geral do Sistema de Abastecimento de Água Existente – São Marcos 294
Figura 2-425: Unidade de Saneamento CORSAN – São Marcos 296
Figura 2-426: Barragem São Luiz 297
Figura 2-427:Barragem São Luiz - Subestação 297
Figura 2-428: Barragem São Luiz - Recalque 297
Figura 2-429: Barragem Ranchinho - Captação 298
Figura 2-430: Barragem Ranchinho - Subestação 298
Figura 2-431: Barragem Ranchinho - Recalque 298
Figura 2-432: Barragem Ranchinho - Recalque 298
Figura 2-433: Acesso à ETA de São Marcos 299
Figura 2-434: Recalque Guerino 301
Figura 2-435: Recalque Guerino – Detalhe 301
Figura 2-436: Recalque Orquídeas 301
Figura 2-437: Recalque Orquídeas – Detalhe 301
Figura 2-438: Recalque Pedro Rizzon 301
Figura 2-439: Recalque Pedro Rizzon - Detalhe 301
Figura 2-440: Recalque Tiradentes 302
Figura 2-441: Recalque Domingos Vaneli 302
Figura 2-442: Recalque Tiradentes - Detalhe 302
Figura 2-443: Recalque Domingos Vaneli – Detalhe 302
Figura 2-444: Recalque Prefeito Albino 302
Figura 2-445: Reservatório Antônio Aumond 304
Figura 2-446: Reservatórios Castanheiras 304
Figura 2-447: Reservatório Celestino 305
Figura 2-448: Reservatório Domingos Vaneli 305
Figura 2-449: Reservatório Francisco Stadwiski 305
Figura 2-450: Reservatório Luis Lopes 305
Figura 2-451: Reservatório Prefeito Albino 305
Figura 2-452: Reservatório Reno Chinelato 305
Figura 2-453: Reservatório Vitória 306
Figura 2-454: Reservatório R-13 306
Figura 2-455: Reservatório R-14 306
Figura 2-456: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Veranópolis 310

MINUTA

Figura 2-457: Unidade de Saneamento CORSAN – Veranópolis 312
Figura 2-458: Barragem do Arroio Retiro 313
Figura 2-459: Barragem do Arroio Retiro 313
Figura 2-460: Subestação da Captação 313
Figura 2-461: Captação e Recalque de Água Bruta 313
Figura 2-462: Acesso à ETA 314
Figura 2-463: Visão Geral da ETA 314
Figura 2-464: Recalque da ETA 314
Figura 2-465: Cloro Gás da ETA 314
Figura 2-466: Visão Geral da ETA 315
Figura 2-467: Tanque de Decantação da ETA 315
Figura 2-468: Secagem do Lodo 315
Figura 2-469: Booster Vila Flores 316
Figura 2-470: Booster Vila Flores - Detalhe 316
Figura 2-471: Recalque Operacional 316
Figura 2-472: Reservatório dos Padres – Elevado 318
Figura 2-473: Reservatório dos Padres - Apoiado 318
Figura 2-474: Reservatório dos Padres – Semienterrado 318
Figura 2-475: Reservatório ETA 1 318
Figura 2-476: Reservatório ETA 2 318
Figura 2-477: Reservatório ETA 3 318
Figura 2-478: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Vila Flores 321
Figura 2-479: Reservatórios dos Padres 324
Figura 2-480: Rede coletora mista de Antônio Prado 329
Figura 2-481: ETE do Loteamento Vicenza 330
Figura 2-482: PV Implantado 330
Figura 2-483: ETE Barracão – Bento Gonçalves 332
Figura 2-484: Rede coletora da bacia BV1.2 da CORSAN 334
Figura 2-485: Placa da obra de implantação da ETE 335
Figura 2-486: Placa da obra de implantação da ETE 335
Figura 2-487: ETE em construção 336
Figura 2-488: ETE em construção 336
Figura 2-489: ETE Serrano 337
Figura 2-490: ETE Dal Bó 338
Figura 2-491: ETE Vittória 338
Figura 2-492: ETE Canyon 339
Figura 2-493: ETE Ana Rech 340
Figura 2-494: ETE Tega 341
Figura 2-495: ETE Belo 341
Figura 2-496: ETE Samuara 342
Figura 2-497: ETE Pena Branca 343
Figura 2-498: ETE Pinhal 343

MINUTA

Figura 2-499: Delimitação da região com rede coletora de esgoto do município de Cotiporã.....344
Figura 2-500: PV identificado em algumas vias da área que possui rede de esgoto 345
Figura 2-501: Estação de tratamento de esgoto do município de Cotiporã 346
Figura 2-502:Acesso à ETE 346
Figura 2-503: Vista Geral da ETE 346
Figura 2-504: Laboratório 347
Figura 2-505: Reator UASB.....347
Figura 2-506: Filtro Biológico Percolador.....347
Figura 2-507: Leitos de Secagem 347
Figura 2-508: Visão Geral da ETE Santa Catarina 349
Figura 2-509: ETE Santa Catarina - Detalhe 349
Figura 2-510: Tratamento Preliminar.....349
Figura 2-511: Tanques Produtos Químicos 349
Figura 2-512: Tanque aeração 349
Figura 2-513: Decantador 349
Figura 2-514: Localização da ETE do Loteamento Felicitá e Área Contemplada.....350
Figura 2-515: ETE Loteamento Felicitá 351
Figura 2-516: Localização do Sistema Coletivo 351
Figura 2-517: Sistema coletivo no Altos Medianeira 352
Figura 2-518: Estação de Bombeamento de Esgoto 352
Figura 2-519: Obras do contrato 234/18 352
Figura 2-520: Obras do contrato 234/18 352
Figura 2-521: Obras do contrato 234/18 353
Figura 2-522: Obras do contrato 234/18 353
Figura 2-523: Rede coletora de esgoto já implantada 353
Figura 2-524: Rede coletora de esgoto já implantada 354
Figura 2-525: Plano de Investimentos – SES.....355
Figura 2-526: Área Prevista para Implantação de Rede Separador Absoluto.....355
Figura 2-527: Localização da ETE Boa vista 357
Figura 2-528: ETE Boa Vista.....358
Figura 2-529: Localização da ETE Cairú.....358
Figura 2-530: ETE Cairú 359
Figura 2-531: Localização da ETE Fenachamp.....359
Figura 2-532: ETE Fenachamp.....360
Figura 2-533: Localização da ETE São José I.....360
Figura 2-534: ETE São José I.....361
Figura 2-535: Localização da ETE Tramontina.....361
Figura 2-536: ETE Tramontina.....362
Figura 2-537: Localização da ETE Três Lagoas.....362
Figura 2-538: ETE Três Lagoas.....363
Figura 2-539: Localização da ETE Vale Verde.....363
Figura 2-540: ETE Vale Verde 364
Figura 2-541: Localização da ETE Parque Fenachamp 364

MINUTA

Figura 2-542: ETE Parque Fenachamp 365
Figura 2-543: Sistema da ETE Parque Fenachamp 365
Figura 2-544: Sistema Coletivo Stringuini 367
Figura 2-545: Implantação de rede de esgotamento no Loteamento Izaias Giareta 368
Figura 2-546: Implantação de rede de esgotamento no Loteamento Izaias Giareta - Detalhe 368
Figura 2-547: Bacia hidrográfica do Rio Taquari-Antas e suas sub-bacias 371
Figura 2-548: Bacia hidrográfica do Rio Caí e suas sub-bacias 371
Figura 2-549: Composição gravimétrica dos RSU dos municípios do CISGA 388
Figura 2-550: Composição dos recicláveis dos municípios do CISGA 388
Figura 2-551: Aterro Sanitário de Caxias do Sul 396
Figura 2-552: Infraestrutura existente para manejo de RSU no CISGA 398
Figura 2-553: Composição média dos RCC no Brasil 399
Figura 2-554: Exemplo de material educativo veiculado no site do CISGA 407
Figura 3-1: Metodologia para definição de cenários de demanda 411
Figura 3-2: Sequência metodológica utilizada para a projeção populacional dos municípios do CISGA 414
Figura 3-3: Evolução populacional do CISGA e do Rio Grande do Sul 415
Figura 3-4: Evolução populacional dos municípios do CISGA (1970-2010) 416
Figura 3-5: Proporção da população urbana e rural dos municípios do CISGA 421
Figura 3-6: Projeção populacional do Rio Grande do Sul pelo PERH 424
Figura 3-7: Projeção populacional da Região 5 do PERS/RS 425
Figura 3-8: Projeção populacional do PIGIRS do CISGA 426
Figura 3-9: Curva da projeção adotada para o CISGA 432
Figura 3-10: Representatividade da população projetada para o CISGA 434
Figura 3-11: Metodologia do estudo de demanda de água 439
Figura 3-12: Horizonte de projeção de perdas dos municípios do CISGA 450
Figura 3-13: Projeção de RSU para a população total do CISGA 481
Figura 3-14: Gerenciamento de resíduos sólidos 527
Figura 3-15: Rotas tecnológicas possíveis para o gerenciamento de resíduos no CISGA 529
Figura 3-16: Possibilidades de tratamento 531
Figura 4-1: Prazos estabelecidos para o PISB/CISGA 555
Figura 4-2: Programas e Projetos estabelecidos para o PISB/CISGA 556
Figura 4-3: Fluxograma das etapas percorridas em situações emergenciais 577
Figura 4-4: Hierarquia das responsabilidades em ocorrências emergenciais 586
Figura 5-1: Valores Totais SAA por ano ao longo do horizonte de plano 598
Figura 5-2: Valores Totais SES por ano ao longo do horizonte de plano 600
Figura 6-1: Esquema ilustrativo das etapas de desenvolvimento do PSA 632
Figura 7-1: Principais elementos de um SIG 636
Figura 7-2: *Softwares* públicos do Governo Federal como ferramenta do SII-SB/CISGA 637

MINUTA

Tabelas

Tabela 0-1: Diretrizes legais do saneamento 30
Tabela 2-1: Enquadramento dos Corpos Hídricos da Bacia do Taquari 45
Tabela 2-2: População dos municípios do CISGA 53
Tabela 2-3: Avaliação dos PMSBs dos municípios do CISGA 57
Tabela 2-4: Estrutura tarifária CORSAN 2022 58
Tabela 2-5: Tarifas médias aplicadas de água e esgoto por município 58
Tabela 2-6: Sistemas de captação e tratamento por município 59
Tabela 2-7: Reservação e extensão de rede por município 60
Tabela 2-8: Ligações de água e hidrometração por município 61
Tabela 2-9: Responsável pelos serviços de água nas sedes dos distritos 62
Tabela 2-10: Infraestrutura existente do SAA por distrito 62
Tabela 2-11: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – André da Rocha 64
Tabela 2-12: Características dos poços de captação da área urbana da sede de André da Rocha 66
Tabela 2-13: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de André da Rocha 66
Tabela 2-14: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – André da Rocha 68
Tabela 2-15: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Antônio Prado 70
Tabela 2-16: Características dos poços de captação da área urbana da sede de Antônio Prado 72
Tabela 2-17: Recalques e *boosters* da área urbana da sede de Antônio Prado 77
Tabela 2-18: Dados dos reservatórios de água existentes na sede urbana de Antônio Prado 80
Tabela 2-19: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Antônio Prado 84
Tabela 2-20: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Bento Gonçalves 86
Tabela 2-21: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Bento Gonçalves 89
Tabela 2-22: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Bento Gonçalves 92
Tabela 2-23: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Carlos Barbosa 94
Tabela 2-24: Características dos poços de captação da área urbana da sede de Carlos Barbosa 96
Tabela 2-25: Dados dos reservatórios de água existentes na sede urbana de Carlos Barbosa 104
Tabela 2-26: Redes de fibrocimento implantadas no município de Carlos Barbosa 106
Tabela 2-27: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Carlos Barbosa 107
Tabela 2-28: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Caxias do Sul 110
Tabela 2-29: Volume de reservação ETAs – Caxias do Sul 119
Tabela 2-30: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Caxias do Sul 121
Tabela 2-31: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Coronel Pilar 123
Tabela 2-32: Relação de servidores – Coronel Pilar 125
Tabela 2-33: Características dos poços de captação da área urbana da sede de Coronel Pilar 126
Tabela 2-34: Dados dos reservatórios de água existentes na sede urbana de Coronel Pilar 128
Tabela 2-35: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Coronel Pilar 130
Tabela 2-36: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Cotiporã 131
Tabela 2-37: Características dos poços profundos na zona urbana de Cotiporã 134
Tabela 2-38: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Cotiporã 137
Tabela 2-39: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Cotiporã 139
Tabela 2-40: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Fagundes Varela 140
Tabela 2-41: Características dos poços profundos na sede municipal de Fagundes Varela 142

Tabela 2-42: Dados do reservatório de água existentes na zona urbana de Fagundes Varela.....144
Tabela 2-43: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Fagundes Varela 146
Tabela 2-44: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Farroupilha.....147
Tabela 2-45: Produtos químicos utilizados na ETA 1 154
Tabela 2-46: Produtos químicos utilizados na ETA 2 157
Tabela 2-47: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Farroupilha.....158
Tabela 2-48: Rede de distribuição existente - Farroupilha 162
Tabela 2-49: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Farroupilha 165
Tabela 2-50: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Garibaldi.....167
Tabela 2-51: Localização dos poços profundos na zona urbana de Garibaldi 170
Tabela 2-52: Produtos químicos utilizados na ETA 175
Tabela 2-53: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Garibaldi.....177
Tabela 2-54: Rede de distribuição existente - Garibaldi 181
Tabela 2-55: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Garibaldi 183
Tabela 2-56: Principais informações e indicadores operacionais do SAA - Guaporé.....185
Tabela 2-57: Relação de servidores – Guaporé.....187
Tabela 2-58: Produtos químicos utilizados na ETA 189
Tabela 2-59: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Guaporé 192
Tabela 2-60: Composição da rede de distribuição de água na zona urbana do município de Guaporé 196
Tabela 2-61: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Guaporé.....197
Tabela 2-62: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Monte Belo do Sul.....198
Tabela 2-63: Relação de servidores – Monte Belo do Sul 200
Tabela 2-64: Localização dos poços profundos na zona urbana de Monte Belo do Sul 200
Tabela 2-65: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Monte Belo do Sul.....204
Tabela 2-66: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Monte Belo do Sul 206
Tabela 2-67: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Nova Araçá.....208
Tabela 2-68: Características dos poços profundos na zona urbana de Nova Araçá 210
Tabela 2-69: Localização dos recalques e boosters na zona urbana de Nova Araçá 213
Tabela 2-70: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Nova Araçá.....215
Tabela 2-71: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Nova Araçá 219
Tabela 2-72: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Nova Bassano.....221
Tabela 2-73: Características dos poços de captação da área urbana da sede de Nova Bassano.....223
Tabela 2-74: Localização dos *boosters* e recalques na zona urbana de Nova Bassano 226
Tabela 2-75: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Nova Bassano.....228
Tabela 2-76: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA Nova Bassano 231
Tabela 2-77: Principais informações e indicadores operacionais do SAA Nova Prata 233
Tabela 2-78: Características do poço profundo na zona urbana de Nova Prata.....236
Tabela 2-79: Localização dos recalques e elevatórias na zona urbana de Nova Prata 238
Tabela 2-80: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Nova Prata 240
Tabela 2-81: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA Nova Prata.....244
Tabela 2-82: Principais informações e indicadores operacionais do SAA Nova Roma do Sul.....246
Tabela 2-83: Características dos poços de captação da área urbana da sede de Nova Roma do Sul 248

MINUTA

Tabela 2-84: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Nova Roma do Sul 251
Tabela 2-85: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Nova Roma do Sul..... 253
Tabela 2-86: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Paraí 255
Tabela 2-87: Localização dos poços profundos na zona urbana de Paraí..... 257
Tabela 2-88: Localização dos boosters e elevatórias na zona urbana de Paraí..... 260
Tabela 2-89: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Paraí 262
Tabela 2-90: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Paraí..... 266
Tabela 2-91: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Pinto Bandeira..... 268
Tabela 2-92: Produtos químicos utilizados na ETA de Pinto Bandeira..... 272
Tabela 2-93: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Pinto Bandeira..... 273
Tabela 2-94: Rede de distribuição existente – Pinto Bandeira..... 274
Tabela 2-95: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Pinto Bandeira 276
Tabela 2-96: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Santa Tereza..... 277
Tabela 2-97: Características dos poços de captação da área urbana da sede de Santa Tereza 279
Tabela 2-98: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Santa Tereza..... 282
Tabela 2-99: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Santa Tereza 285
Tabela 2-100: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – São Jorge 287
Tabela 2-101: Características dos poços de captação da área urbana da sede de São Jorge 289
Tabela 2-102: Dados do reservatório de água existente na zona urbana de São Jorge..... 291
Tabela 2-103: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – São Jorge 293
Tabela 2-104: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – São Marcos..... 294
Tabela 2-105: Características das adutoras de água bruta do Município de São Marcos..... 299
Tabela 2-106: Localização dos recalques e elevatórias na zona urbana de São Marcos..... 300
Tabela 2-107: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de São Marcos..... 303
Tabela 2-108: Extensão e características da rede de distribuição de água no município de São Marcos 307
Tabela 2-109: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – São Marcos 308
Tabela 2-110: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Veranópolis 310
Tabela 2-111: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Veranópolis 317
Tabela 2-112: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Veranópolis..... 320
Tabela 2-113: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Vila Flores..... 321
Tabela 2-114: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Vila Flores..... 323
Tabela 2-115: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Vila Flores 325
Tabela 2-116: Sistemas de esgotamento sanitário por município 327
Tabela 2-117: Sistema de tratamento do esgotamento sanitário da área urbana do município de Antônio Prado..... 328
Tabela 2-118: Destino do Esgoto do Município de Antônio Prado 329
Tabela 2-119: Sistema de tratamento do esgotamento sanitário da área urbana do município de Bento Gonçalves..... 331
Tabela 2-120: Destino do Esgoto do Município de Bento Gonçalves 331
Tabela 2-121: Principais informações e indicadores operacionais do SES – Bento Gonçalves 332
Tabela 2-122: Sistema de tratamento do esgotamento sanitário da área urbana do município de Carlos Barbosa 333
Tabela 2-123: Destino do Esgoto do Município de Carlos Barbosa 334

MINUTA

Tabela 2-124: Sistema de tratamento do esgotamento sanitário da área urbana do município de Caxias do Sul 336
Tabela 2-125: Sistema de tratamento do esgotamento sanitário da área urbana do município de Farroupilha 348
Tabela 2-126: Destino do Esgoto do Município de Farroupilha 348
Tabela 2-127: Destino do Esgoto do Município de Garibaldi 356
Tabela 2-128: Extensão das redes de esgotamento sanitário existente 356
Tabela 2-129: Loteamentos com ETE no município de Garibaldi 365
Tabela 2-130: Sistema de tratamento do esgotamento sanitário do município de Santa Tereza 366
Tabela 2-131: Destino do Esgoto do Município de Santa Tereza 367
Tabela 2-132: Sistemas fossa filtro coletivos de Santa Tereza 367
Tabela 2-133: Sistema de tratamento do esgotamento sanitário do município de Veranópolis 368
Tabela 2-134: Destino do Esgoto do Município de Veranópolis 369
Tabela 2-135: Bacias e sub-bacias nas quais os municípios do CISGA estão inseridos 372
Tabela 2-136: Informações de infraestrutura 373
Tabela 2-137: Dados de cursos d'água em áreas urbanas 374
Tabela 2-138: Dados de vias públicas urbanas 375
Tabela 2-139: Dados de infraestrutura de drenagem 376
Tabela 2-140: Dados operacionais dos sistemas de drenagem em 2021 377
Tabela 2-141: Indicadores de infraestrutura de drenagem 379
Tabela 2-142: Indicadores financeiros 380
Tabela 2-143: Informações sobre gestão de risco 381
Tabela 2-144: Informações quanto ao risco de inundação 382
Tabela 2-145: Informações sobre eventos hidrológicos impactantes nos últimos anos (2017 a 2021) 383
Tabela 2-146: Informações sobre risco a montante de áreas urbanas 385
Tabela 2-147: Indicadores referentes à gestão de risco 386
Tabela 2-148: Massa de RSU coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta 387
Tabela 2-149: Classificação dos resíduos sólidos urbanos segundo seu potencial de destinação ou disposição final 388
Tabela 2-150: Informações referentes à coleta convencional nos municípios do CISGA em 2021 389
Tabela 2-151: Informações referentes à coleta seletiva nos municípios do CISGA em 2021 390
Tabela 2-152: Informações referentes aos catadores de recicláveis nos municípios do CISGA em 2021 392
Tabela 2-153: Informações referentes às unidades de triagem nos municípios do CISGA em 2021 . 393
Tabela 2-154: Informações referentes às unidades de transbordo nos municípios do CISGA em 2021 395
Tabela 2-155: Informações referentes às unidades de disposição final nos municípios do CISGA em 2021 395
Tabela 2-156: Informações referentes à disposição final dos RSU dos municípios do CISGA em 2021 396
Tabela 2-157: Informações referentes aos RCC nos municípios do CISGA em 2021 399
Tabela 2-158: Informações referentes aos RSS nos municípios do CISGA em 2021 401

Tabela 2-159: Informações referentes à logística reversa nos municípios do CISGA em 2021 403
Tabela 2-160: Informações referentes aos serviços de limpeza urbana executados por agentes públicos nos municípios do CISGA em 2021 405
Tabela 2-161: Informações referentes aos serviços de limpeza urbana executados por empresas contratadas nos municípios do CISGA em 2021 406
Tabela 3-1: Evolução populacional do CISGA, do estado do Rio Grande do Sul e do Brasil..... 415
Tabela 3-2: Evolução da população urbana e rural dos municípios do CISGA (1970-2022) 416
Tabela 3-3: Dados populacionais dos municípios do CISGA (1970-2022) 417
Tabela 3-4: População total, urbana e rural por distritos 422
Tabela 3-5: Projeção populacional pelo Plano Estadual de Resíduos Sólidos/RS – Região 5..... 425
Tabela 3-6: Projeção Populacional do PIGIRS do CISGA 426
Tabela 3-7: Projeções populacionais com base em métodos de quantificação indireta 427
Tabela 3-8: Projeção populacional – métodos com base em fórmulas matemáticas 429
Tabela 3-9: Projeção populacional adotada para o CISGA 433
Tabela 3-10: Métodos considerados e adotados nas projeções populacionais dos municípios do CISGA 434
Tabela 3-11: Informações e indicadores do SNIS para os municípios do CISGA 441
Tabela 3-12: Per capita residencial calculado dos municípios do CISGA 442
Tabela 3-13: Fator incidente não residencial dos municípios do CISGA 443
Tabela 3-14: Per capita de consumo total pelo método do volume micromedido..... 444
Tabela 3-15: Benchmarking de consumo das companhias de saneamento do Rio Grande do Sul 445
Tabela 3-16: Benchmarking de consumo das companhias de saneamento do Rio Grande do Sul por tamanho da população 445
Tabela 3-17: Benchmarking do fator incidente do consumo não residencial micromedido 446
Tabela 3-18: Parâmetros adotados por município..... 446
Tabela 3-19: Histórico de perdas de distribuição de água do CISGA 448
Tabela 3-20: Benchmarking de perdas de distribuição de água das companhias regionais do Rio Grande do Sul 449
Tabela 3-21: Perdas de distribuição de água de municípios do Rio Grande do Sul 449
Tabela 3-22: Cálculo de perda estimada para o Ano 1 450
Tabela 3-23: Metas de perdas 451
Tabela 3-24: Per Capita de produção de água ao longo do plano de projeção para os municípios do CISGA 451
Tabela 3-25: Síntese dos índices de atendimento estudados e índice adotado 454
Tabela 3-26: Demanda de água no final de plano dos municípios do CISGA (População Total)..... 457
Tabela 3-27: Demanda de água no final de plano dos municípios do CISGA (População Urbana)..... 458
Tabela 3-28: Demanda de água no final de plano dos municípios do CISGA (População Rural) 459
Tabela 3-29: Demanda de água do CISGA ao longo do horizonte de projeção (População Total) 460
Tabela 3-30: Demanda de água do CISGA ao longo do horizonte de projeção (População Urbana) . 461
Tabela 3-31: Demanda de água do CISGA ao longo do horizonte de projeção (População Rural)..... 463
Tabela 3-32: Percentual de economias não residenciais dos municípios do CISGA 465
Tabela 3-33: Percentual de consumidores de energia por setor..... 466
Tabela 3-34: Economias atendidas por tipo de ocupação em final de plano 467

Tabela 3-35: Taxas de infiltração em redes de esgoto obtidas por medições ou recomendadas para projeto 469
Tabela 3-36: Contribuição de esgoto em final de plano (2053) dos municípios do CISGA (População Total)..... 471
Tabela 3-37: Contribuição de esgoto em final de plano (2053) dos municípios do CISGA (População Urbana)..... 472
Tabela 3-38: Contribuição de esgoto em final de plano (2053) dos municípios do CISGA (População Rural) 473
Tabela 3-39: Contribuição de esgoto da população total do CISGA ao longo do horizonte de projeção 474
Tabela 3-40: Contribuição de esgoto da população urbana do CISGA ao longo do horizonte de projeção 475
Tabela 3-41: Contribuição de esgoto da população rural do CISGA ao longo do horizonte de projeção 476
Tabela 3-42: Projeção dos indicadores/variáveis para demanda dos serviços de drenagem..... 478
Tabela 3-43: Projeção da geração de RSU para a população total do CISGA 479
Tabela 3-44: Projeção da geração de RSU para a população urbana do CISGA..... 481
Tabela 3-45: Projeção da geração de RSU para a população rural do CISGA 482
Tabela 3-46: Projeção da geração de recicláveis no CISGA..... 483
Tabela 3-47: Geração de RSU por município em final de plano (2053) 484
Tabela 3-48: Projeção da geração de RCC para a população total do CISGA..... 485
Tabela 3-49: Projeção da geração de RSS para a população total do CISGA 486
Tabela 3-50: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de André da Rocha..... 488
Tabela 3-51: Balanço de oferta e demanda da produção do SAA da sede de Antônio Prado..... 489
Tabela 3-52: Balanço de oferta e demanda da produção do SAA da sede de Bento Gonçalves 489
Tabela 3-53: Demandas de produção de água para os distritos de Bento Gonçalves 490
Tabela 3-54: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Carlos Barbosa 490
Tabela 3-55: Demandas de produção de água para os distritos de Carlos Barbosa 491
Tabela 3-56: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Caxias do Sul..... 491
Tabela 3-57: Demandas de produção de água para os distritos de Caxias do Sul 492
Tabela 3-58: Balanço de oferta e demanda da produção do SAA da sede de Coronel Pilar..... 492
Tabela 3-59: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Cotiporã 493
Tabela 3-60: Demandas de produção de água para o distrito de Cotiporã 493
Tabela 3-61: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Fagundes Varela..... 493
Tabela 3-62: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Farroupilha 494
Tabela 3-63: Demandas de produção de água para os distritos de Farroupilha..... 495
Tabela 3-64: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Garibaldi..... 495
Tabela 3-65: Demandas de produção de água para os distritos de Garibaldi 496
Tabela 3-66: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Guaporé 496
Tabela 3-67: Demandas de produção de água para os distritos de Guaporé..... 497
Tabela 3-68: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Monte Belo do Sul..... 497
Tabela 3-69: Balanço de oferta e demanda da produção do SAA da sede de Nova Araçá..... 497
Tabela 3-70: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Nova Bassano..... 498
Tabela 3-71: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Nova Prata..... 498

MINUTA

Tabela 3-72: Balanço de oferta e demanda da produção do SAA da sede de Nova Roma do Sul 499
Tabela 3-73: Balanço de oferta e demanda da produção do SAA da sede de Paraí 499
Tabela 3-74: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Pinto Bandeira 500
Tabela 3-75: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Santa Tereza 501
Tabela 3-76: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de São Jorge 501
Tabela 3-77: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de São Marcos 502
Tabela 3-78: Demandas de produção de água para o distrito de São Marcos 502
Tabela 3-79: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Veranópolis e Vila Flores 503
Tabela 3-80: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de André da Rocha 503
Tabela 3-81: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Antônio Prado 504
Tabela 3-82: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Bento Gonçalves 504
Tabela 3-83: Demandas de reservação de água para os distritos de Bento Gonçalves 505
Tabela 3-84: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Carlos Barbosa 505
Tabela 3-85: Demandas de reservação de água para os distritos de Carlos Barbosa 506
Tabela 3-86: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Caxias do Sul 506
Tabela 3-87: Demandas de reservação de água para os distritos de Caxias do Sul 506
Tabela 3-88: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede Coronel Pilar 507
Tabela 3-89: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Cotiporã 507
Tabela 3-90: Demandas de reservação de água para o distrito de Cotiporã 508
Tabela 3-91: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Fagundes Varela 508
Tabela 3-92: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Farroupilha 509
Tabela 3-93: Demandas de reservação de água para os distritos de Farroupilha 509
Tabela 3-94: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Garibaldi 510
Tabela 3-95: Demandas de reservação de água para os distritos de Garibaldi 510
Tabela 3-96: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Guaporé 510
Tabela 3-97: Demandas de reservação de água para os distritos de Guaporé 511
Tabela 3-98: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Monte Belo do Sul 511
Tabela 3-99: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Nova Araçá 512
Tabela 3-100: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Nova Bassano 512
Tabela 3-101: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Nova Prata 513
Tabela 3-102: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Nova Roma do Sul 513
Tabela 3-103: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Paraí 514
Tabela 3-104: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Pinto Bandeira 514
Tabela 3-105: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Santa Tereza 515
Tabela 3-106: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de São Jorge 515
Tabela 3-107: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de São Marcos 516
Tabela 3-108: Demandas de reservação de água para o distrito de São Marcos 516
Tabela 3-109: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Veranópolis 516
Tabela 3-110: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Vila Flores 517
Tabela 3-111: Extensão de rede, ligações e hidrômetros a implantar ao longo do horizonte de planejamento nos SAAs dos municípios do CISGA 518
Tabela 3-112: Projeção proposta da cobertura e atendimento do SES para a população urbana dos municípios do CISGA/RS 519

Tabela 3-113: Extensão de rede, ligações e fossas-sépticas a implantar nos SESs dos municípios do CISGA – Alternativa Dinâmica 522
Tabela 3-114: Fossas-sépticas a implantar nos SESs dos municípios do CISGA –Alternativa Estática523
Tabela 3-115: Fossas-sépticas a implantar nos SESs dos distritos do CISGA..... 523
Tabela 3-116: Tecnologias disponíveis para aplicação no gerenciamento de RSU 527
Tabela 3-117: Metas Institucionais CISGA 535
Tabela 3-118: Indicadores de desempenho para as metas do PISB/CISGA 537
Tabela 3-119: Metas para o Indicador A1 - Índice de Cobertura de Água por município 541
Tabela 3-120: Metas para o Indicador E1 - Índice de Cobertura de Esgoto por município..... 542
Tabela 3-121: Metas para o Indicador E2 - Índice de Tratamento de Esgoto por município..... 542
Tabela 3-122: Metas globais para os Indicadores..... 543
Tabela 4-1: Programas para o PISB/CISGA..... 545
Tabela 4-2: Ações institucionais do PISB/CISGA 546
Tabela 4-3: SISÁGUA – Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano 548
Tabela 4-4: Ações imediatas propostas para a drenagem urbana e manejo de água pluvial..... 549
Tabela 4-5: Ações imediatas propostas para redução de riscos e passivos para drenagem urbana ... 551
Tabela 4-6: Ações imediatas propostas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 553
Tabela 4-7: Ações imediatas propostas para os serviços de esgotamento sanitário..... 554
Tabela 4-8: Programas e projetos propostos para o PISB/CISGA..... 556
Tabela 4-9: Projeto 01 - Ações..... 559
Tabela 4-10: Projeto 02 - Ações..... 560
Tabela 4-11: Projeto 03 - Ações..... 562
Tabela 4-12: Projeto 04 - Ações..... 564
Tabela 4-13: Projeto 05 – Síntese das ações adotadas em programas de controle de perdas 566
Tabela 4-14: Projeto 05 - Ações..... 567
Tabela 4-15: Projeto 06 - Ações..... 568
Tabela 4-16: Projeto 07 - Ações..... 570
Tabela 4-17: Projeto 08 - Ações..... 571
Tabela 4-18: Projeto 09 - Ações..... 573
Tabela 4-19: Projeto 10 - Ações..... 573
Tabela 4-20: Níveis de alerta em ocorrências..... 575
Tabela 4-21: Ações de emergência e contingência para os SAAs dos municípios do CISGA..... 578
Tabela 4-22: Ações de emergência e contingência para os SESs dos municípios do CISGA 581
Tabela 4-23: Ações de controle e manutenção para os SAAs e os SESs dos municípios do CISGA..... 587
Tabela 4-24: Principais ações de emergência dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais 590
Tabela 4-25: Principais ações de emergência dos serviços de resíduos sólidos 593
Tabela 5-1: Valores Totais SAA por município 596
Tabela 5-2: Valores Totais SAA ao longo do horizonte de plano 597
Tabela 5-3: Valores Totais SES por município 599
Tabela 5-4: Valores Totais SES ao longo do horizonte de plano 599

MINUTA

Tabela 5-5: Cronograma de Execução das Ações para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais 600
Tabela 5-6: Cronograma de Execução das Ações para os serviços de resíduos sólidos 603
Tabela 6-1: Principais sistemas de indicadores utilizados no Brasil 604
Tabela 6-2: Indicadores de desempenho propostos 605
Tabela 6-3: Metas para o Indicador A1 - Índice de Cobertura de Água por município 627
Tabela 6-4: Metas para o Indicador E1 - Índice de Cobertura de Esgoto por município 628
Tabela 6-5: Metas para o Indicador E2 - Índice de Tratamento de Esgoto por município 628
Tabela 6-6: Metas globais para os Indicadores 629
Tabela 6-7: Etapas constituintes do Plano de Segurança Hídrica 633
Tabela 6-8: Princípios e conceitos para abordagem de gerenciamento de riscos aplicados ao PSA ... 634
Tabela 7-1: Indicadores e dados de entrada para o SII-SB/CISGA 638
Tabela 7-2: Cronograma de etapas de execução do SII-SB/CISGA 641

MINUTA

APRESENTAÇÃO

O Plano Intermunicipal de Saneamento Básico (PISB) é um dos instrumentos da Política de Saneamento Básico no país e tem o intuito de apresentar o diagnóstico do saneamento básico no território dos municípios consorciados e definir o planejamento para o setor. De maneira que objetiva delimitar ações estruturantes e operacionais direcionadas às esferas do Saneamento Básico, sendo essas, abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, e manejo de resíduos sólidos.

O Saneamento Básico contempla questões de segurança, saúde e qualidade de vida da população, onde, acarreta impactos positivos às pessoas e ao meio ambiente natural. A adequação do saneamento traz benefícios de interesse regional na promoção do desenvolvimento, proporciona o aumento de índices, como o IDH, bem como, possibilita que a sociedade usufrua com dignidade de um direito legalmente estabelecido.

Promover a adequação do saneamento básico é um grande passo no desenvolvimento dos municípios, no entanto, atrelado a isto, vem os desafios de diversos municípios que não possuem a capacidade administrativa para operar processos de planejamento em diversas áreas, inclusive no saneamento básico, tornando factível a integração de municípios a consórcios que possibilita a criação de mecanismos de gestão pública de infraestrutura relacionada aos quatro eixos do saneamento básico. Sob esta premissa, o Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Serra Gaúcha (CISGA) assume a responsabilidade administrativa do planejamento integrado do saneamento básico nos municípios consorciados.

É importante destacar que para garantir a sustentabilidade ambiental e social das ações propostas, é viável que as questões abordadas neste plano estejam de acordo as legislações vigentes e principais diretrizes do saneamento no país e no estado. A Tabela 0-1 traz um panorama legal do saneamento no Brasil e no estado do Rio Grande do Sul que conduziu toda a elaboração deste plano.

Tabela 0-1: Diretrizes legais do saneamento

Norma	Ementa
Constituição da República Federativa do Brasil (1988)	
Lei Federal nº 11.455/2007	Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico
Decreto Federal nº 7.217/2010	Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
Lei Federal nº 14.026/2020	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, entre outras legislações
Lei Federal nº 9.433/1997	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
Lei Federal nº 6.766/79	Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.
Lei Federal nº 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Lei Federal nº 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Lei Federal nº 11.107/2005	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.

Constituição Estadual do Rio Grande do Sul (1989)	
Lei Estadual nº12.037/2003	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências.
Decreto Estadual nº48.989/2012	Regulamenta o Conselho Estadual de Saneamento - CONESAN e as Comissões Regionais de Saneamento - CRESANs, de que tratam os arts. 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 e 20 da Lei nº 12.037, de 19 de dezembro de 2003.
Lei Estadual nº 15.434/2020	Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul.
Lei Estadual nº 10.350/1994	Instituir o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, regulamentando o artigo 171 do Constituição do Estado do Rio Grande do Sul.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

A abrangência deste PISB refere-se aos municípios do estado do Rio Grande do Sul pertencentes ao Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Serra Gaúcha - CISGA, que se constitui sob a forma de associação pública, com personalidade jurídica de direito público e de natureza autárquica intermunicipal, sem fins lucrativos pela Lei n° 11.107/05, Decreto Federal n° 6.017/07, Código Civil Brasileiro e legislação pertinente, pelo Protocolo de Intenções assinado em 18 de abril de 2011, lavramento do Contrato de Consórcio Público em 22 de julho de 2011 e publicação de seu Estatuto Social em 14 de outubro de 2011.

MINUTA

1 PROCESSO NA ELABORAÇÃO DOS TRABALHOS

1.1 Introdução

Os serviços públicos de saneamento são essenciais para a qualidade de vida urbana, estando atrelados principalmente com a saúde pública e a proteção ambiental, além de representarem bens de consumo coletivo, serviços essenciais, direito social de cidadania, direito humano fundamental e dever do estado.

Dessa forma, faz-se essencial a elaboração de um Plano de Saneamento Básico como forma de planejamento dos serviços de saneamento ao longo de um horizonte de plano. Portanto, os planos de saneamento básico são importantes instrumentos do sistema de planejamento e gestão municipal. O planejamento depende de informações precisas, transparência, ética, debate de visões diferentes, vontade de negociar e de buscar soluções conjuntas que sejam aceitáveis para toda a sociedade (OLIVEIRA, 2006).

A Lei Federal 11.445/2007 estabelece a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico como instrumento de planejamento para prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que deverá atender aos princípios fundamentais estabelecidos na Lei. Esta Lei, tem como inovação a segregação das distintas atividades inerentes aos serviços de saneamento: planejamento, prestação, regulação e fiscalização. No que diz respeito ao planejamento, este é de responsabilidade do titular dos serviços de saneamento.

O presente Plano Intermunicipal, portanto, balizado pela Lei 11.445/2007, torna-se um marco para o planejamento intermunicipal dos serviços de saneamento dos municípios do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Serra Gaúcha –CISGA/RS.

1.2 Plano de Trabalho

O presente Plano Intermunicipal de Saneamento Básico do CISGA– PISB/CISGA, é parte integrante do Procedimento de Manifestação de Interesse – PMI Nº 001/2022, chamamento público Nº 003/2022, para concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. De todo o modo, o PISB/CISGA abrange as quatro áreas do saneamento, incluindo os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Tendo em vista que o processo de elaboração do plano se distanciou das formas convencionais que normalmente são planejadas para o desenvolvimento de um plano municipal, o Plano de Trabalho foi pautado principalmente no planejamento das seções/produtos que compõem o documento.

Primeiramente, o exercício para experimentar a compreensão obtida está na adequada realização do diagnóstico da situação do saneamento básico e na formulação precisa do prognóstico de soluções a implantar. Aqui se estabelece o primeiro divisor entre os diagnósticos tradicionais da engenharia com uma nova lógica institucional que, sem prejuízo do tradicional, se norteie pela avaliação da qualidade da prestação dos serviços e na efetiva capacidade instalada que assegure a demanda futura.

Uma vez consolidado o diagnóstico, o prognóstico por sua vez se construirá a partir do resultado da análise crítica dos conhecimentos obtidos. É nele que serão apresentados os estudos de projeção populacional e demandas por serviço de saneamento, e os cenários comparativos, sendo adotado um cenário normativo de referência para o desenvolvimento dos objetivos e metas a longo prazo.

MINUTA

Em seguida, os programas, projetos e ações serão propostos com os respectivos investimentos ao longo do horizonte de planejamento para os períodos de curto, médio e longo prazo, além disso, são definidas ações para emergência e contingência. Por fim, é apresentado os indicadores de desempenho como base para avaliação e fiscalização da qualidade dos serviços prestados ao longo dos anos, e diretrizes para implementação do Sistema de Informação Intermunicipal de Saneamento Básico para o CISGA.

Como parte do processo de elaboração do Plano, destaca-se a apresentação dos estudos (PMI e Plano Intermunicipal de Saneamento Básico) para o Consórcio, a avaliação e seleção do estudo ganhador dentre as empresas concorrente no edital. A partir do estudo escolhido, o planejamento volta-se para apresentação do Plano Intermunicipal aos entes envolvidos de todos os municípios do CISGA, discussões e possíveis revisões para adequação, entrando em execução os Planos de Mobilização Social e Comunicação, descritos a seguir.

1.3 Plano de Mobilização Social

1.3.1 Introdução e Objetivos

A implantação de uma política de saneamento básico ocorre através de seu Plano de Saneamento, seja municipal ou intermunicipal, como no caso do PISB/CISGA, no qual é elaborado a partir da realidade do consórcio e com a proposição de objetivos para transformá-lo. A reunião e sistematização das informações acerca dos serviços atuais de saneamento são essenciais para elaboração do Plano, apesar disso, para que as proposições se tornem de fato mudanças, é fundamental o engajamento e participação da sociedade civil no processo de consolidação e aplicação dos programas e ações estabelecidos no presente documento.

Sendo assim, o planejamento participativo verifica-se de suma importância no processo de construção e melhorias contínuas do Plano Intermunicipal. É por meio de uma mobilização democrática e estratégica de diversos segmentos sociais interessados, como moradores, comerciantes, empresários, trabalhadores e produtores rurais, técnicos e representantes de entidades que atuam na área do saneamento, bem como organismos de defesa do direito da sociedade e cidadãos, que se pode construir um caminho mais colaborativo e assertivo no processo de planejamento e execução das propostas de melhorias.

Além disso, o entendimento por parte da sociedade de questões relacionadas ao saneamento ambiental é de grande importância, além de direito do cidadão. A compreensão do papel social do munícipe enquanto corresponsável pelos serviços públicos de saneamento é fundamental para o cumprimento dos objetivos do Plano, e só é possível a partir da um plano de divulgação e mobilização social.

Tendo isso em vista, são objetivos do Plano de Mobilização:

- Propor a interlocução entre a sociedade civil, poder público e trabalhadores da área, como forma de transmitir informações e propiciar debates, sobre assuntos relacionados à Política de Saneamento Básico do CISGA;
- Divulgar a elaboração do Plano Intermunicipal de Saneamento Básico do CISGA;
- Envolver a população na discussão das potencialidades e dos problemas de saneamento e suas implicações na qualidade de vida;
- Sensibilizar a comunidade para participação;

MINUTA

- Sensibilizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e conservação ambiental;
- Estimular os diversos atores sociais a participarem do processo de gestão ambiental.

1.3.2 Atividades a serem desenvolvidas

Considerando a forma como o presente Plano Intermunicipal teve seu processo inicial de elaboração, sendo um produto do Edital de Chamamento Público Nº 003/2022, Procedimento de Manifestação de Interesse –PMI Nº 001/2022, algumas etapas padrões comuns aos processos de elaboração de Planos de Saneamento Básico não comporão as ações para do Plano de Mobilização, uma vez que o processo para dar sequência ao desenvolvimento do Plano Intermunicipal de Saneamento Básico do CISGA depende das etapas de avaliação e seleção dos estudos técnicos elaborados pelas empresas concorrentes ao processo de PMI citado.

Desse modo, etapas iniciais que envolvem planos de mobilização social como entrevistas, workshops, eventos de abertura, não serão abordados, visto que o processo de participação popular só será possível após a divulgação do estudo de viabilidade técnica ganhador da concorrência do Edital Nº 003/2022, e consequentemente, a divulgação do PISB elaborado de forma conjunta.

Para tanto, será considerado este marco para início das ações do Plano de Mobilização Social proposto pelo presente PISB, descritas abaixo.

1.3.2.1 Conferência do Plano Intermunicipal de Saneamento Básico

1.3.2.1.1 Introdução/Justificativa

Apresentação do Plano Intermunicipal de Saneamento Básico aos representantes de maior interesse do consórcio e das prefeituras municipais para discussões, análises, sugestões, esclarecimento de dúvidas e novas proposições.

1.3.2.1.2 Público-alvo

Representantes do CISGA, representantes de todas as prefeituras municipais do Consórcio e entidades municipais relacionadas aos serviços de saneamento básico.

1.3.2.1.3 Objetivos

- Apresentação do produto elaborado;
- Discussão do produto;
- Colher sugestões para análise, possíveis revisões e incorporações ao PISB/CISGA.

1.3.2.1.4 Tema

- Plano Intermunicipal de Saneamento Básico – CISGA/RS: produto desenvolvido.

1.3.2.1.5 Local

A ser definido pelo CISGA ou chamamento *online* por vídeo.

1.3.2.1.6 Veículos de Divulgação

Convites por meio de e-mails aos representantes do Consórcio, das prefeituras municipais, e das entidades municipais de serviços de saneamento.

1.3.2.2 Audiência Pública

1.3.2.2.1 Introdução/Justificativa

A Audiência Pública refere-se a uma reunião destinada a expor à comunidade as informações sobre um determinado plano, projeto ou obra de interesse público com o intuito de informar, discutir, esclarecer dúvidas e ouvir opiniões sobre os anseios da comunidade. A realização deste evento é um processo educativo, visto que há o repasse de informações ao público, promovendo a divulgação e a discussão do plano. O objetivo também perpassa pelo repasse de informações pelo público à administração pública que servirá de subsídio ao documento final.

1.3.2.2.2 Público-alvo

Representantes do CISGA, representantes de todas as prefeituras municipais do Consórcio, entidades municipais relacionadas aos serviços de saneamento básico e toda a população dos municípios do CISGA.

1.3.2.2.3 Objetivos

- Apresentação do Plano Intermunicipal de Saneamento Básico finalizado à população;
- Ouvir a opinião pública da sociedade civil organizada, políticos e população sobre o PISB/CISGA;
- Referendar o PISB/CISGA junto à população.

1.3.2.2.4 Tema

- Plano Intermunicipal de Saneamento Básico – CISGA/RS: produto finalizado.

1.3.2.2.5 Local

A ser definido pelo CISGA ou chamamento *online* por vídeo.

1.3.2.2.6 Veículos de Divulgação

- *Banners*, cartazes, *outdoors*;
- Jornais;
- Convites, e-mails etc.

1.4 Plano de Comunicação

1.4.1 Introdução e Objetivos

A comunicação se constitui em importante fator para a condução de projetos sociais, uma vez que possibilita a mobilização comunitária para determinada causa, através do engajamento dos vários atores que compõe o público envolvido.

No caso da implementação do Plano Intermunicipal Saneamento do CISGA, o Plano de Comunicação adquire particular importância, uma vez que possibilita a consolidação de canais de comunicação entre o poder público e a sociedade disseminando informações que poderão/deverão ser absorvidas ao longo do processo.

Dentre os principais objetivos do Plano de Comunicação, pode-se citar:

- Informar a população sobre o processo de elaboração do PISB/CISGA;
- Divulgar o processo, formas e canais de participação;
- Informar os objetivos e desafios do Plano;

MINUTA

- Veicular informações sobre o PIBS/CISGA utilizando canais de comunicação mais acessíveis e de maior abrangência. Estas informações envolverão desde o planejamento, programação e execução das atividades até gastos relativos ao processo do Plano, para conhecimento e acompanhamento da população local.

1.4.2 Atividades a serem desenvolvidas

Foram consideradas as seguintes ações para o desenvolvimento do Plano de Comunicação do presente do PISB/CISGA:

- Instituição de veículos de informação para o público em geral, a fim de mantê-lo ciente das características do saneamento básico nos municípios do CISGA e do PISB em específico;
- Promoção de informações junto ao público-alvo, sobre os produtos integrantes do PISB/CISGA e a importância da participação popular;
- Criação de canais que possibilitem à população expressar seus anseios, dúvidas, reclamações/sugestões relativas ao PISB/CISGA;
- Divulgação através dos veículos de comunicação estabelecidos sobre aspectos educacionais do saneamento e educação ambiental;
- Divulgação de audiências públicas após definição das datas para participação popular.

Os veículos para divulgação das informações a respeito do Plano Intermunicipal, em caráter contínuo, podem ser:

- Cartazes: distribuídos nos ônibus urbanos, UBS, escolas, prédios públicos com intuito de dar visibilidade ao PISB/CISGA;
- Sites: veículo de comunicação a ser criado dentro do site do Consórcio, projetado para ser um canal contínuo de contato com o público. Nele serão postadas informações sobre o PISB/CISGA, convites, cronogramas das atividades, notícias, informes, dentre outros;
- Redes Sociais: tem o intuito de envolver a população através de mídias como o Instagram, LinkedIn, Facebook etc. Será utilizado como um canal de diálogo, veiculação de notícias, informações e convites;
- Jornais: textos a serem enviados aos jornais locais, além da participação dos entes envolvidos em entrevistas e reportagens para divulgação do Plano;
- Textos em conta de água: considerando que a conta de água é um documento entregue mensalmente a toda a população, é sugerido esse meio para divulgar o PISB/CISGA e chamar a população à participação.

MINUTA

2 DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO

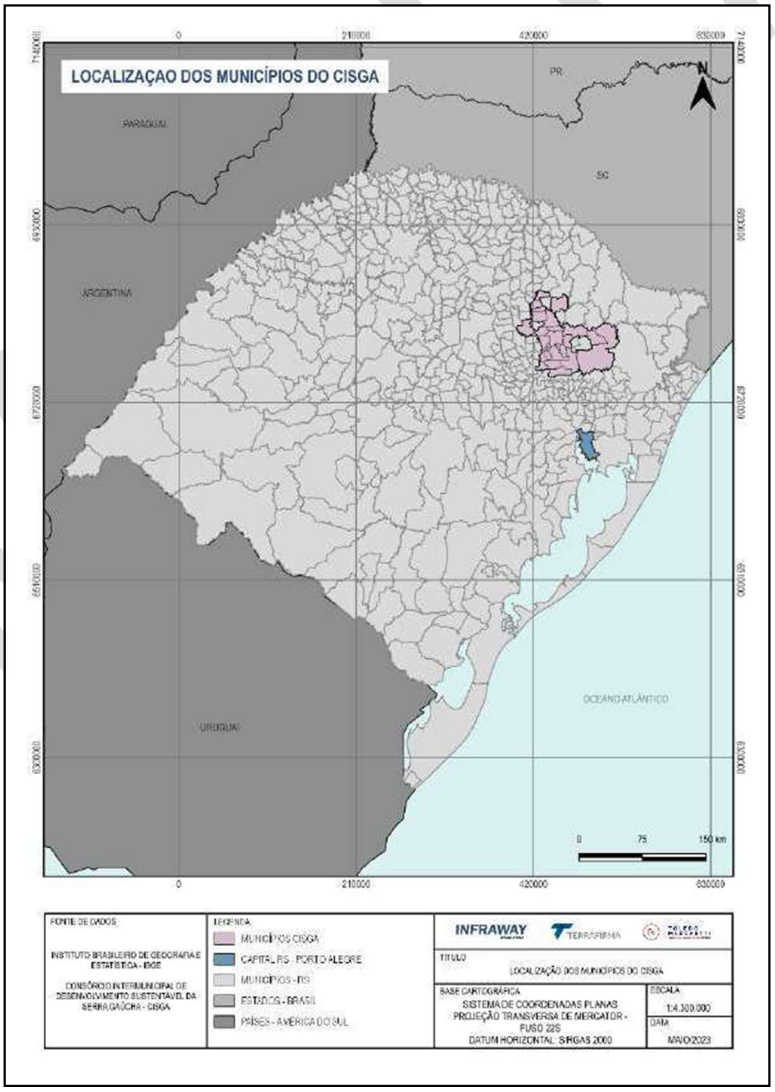
2.1 Diagnóstico Físico e Ambiental

2.1.1 Localização e Acesso

Os municípios do CISGA estão localizados na Mesorregião Geográfica do Nordeste Rio-Grandense (IBGE, 2022), na Serra Gaúcha, e juntos possuem área territorial de 3.994,95 km². A localização dos municípios no estado do Rio Grande do Sul é apresentada na Figura 2-1, e na Figura 2-2 são apresentadas as localizações de suas sedes municipais.

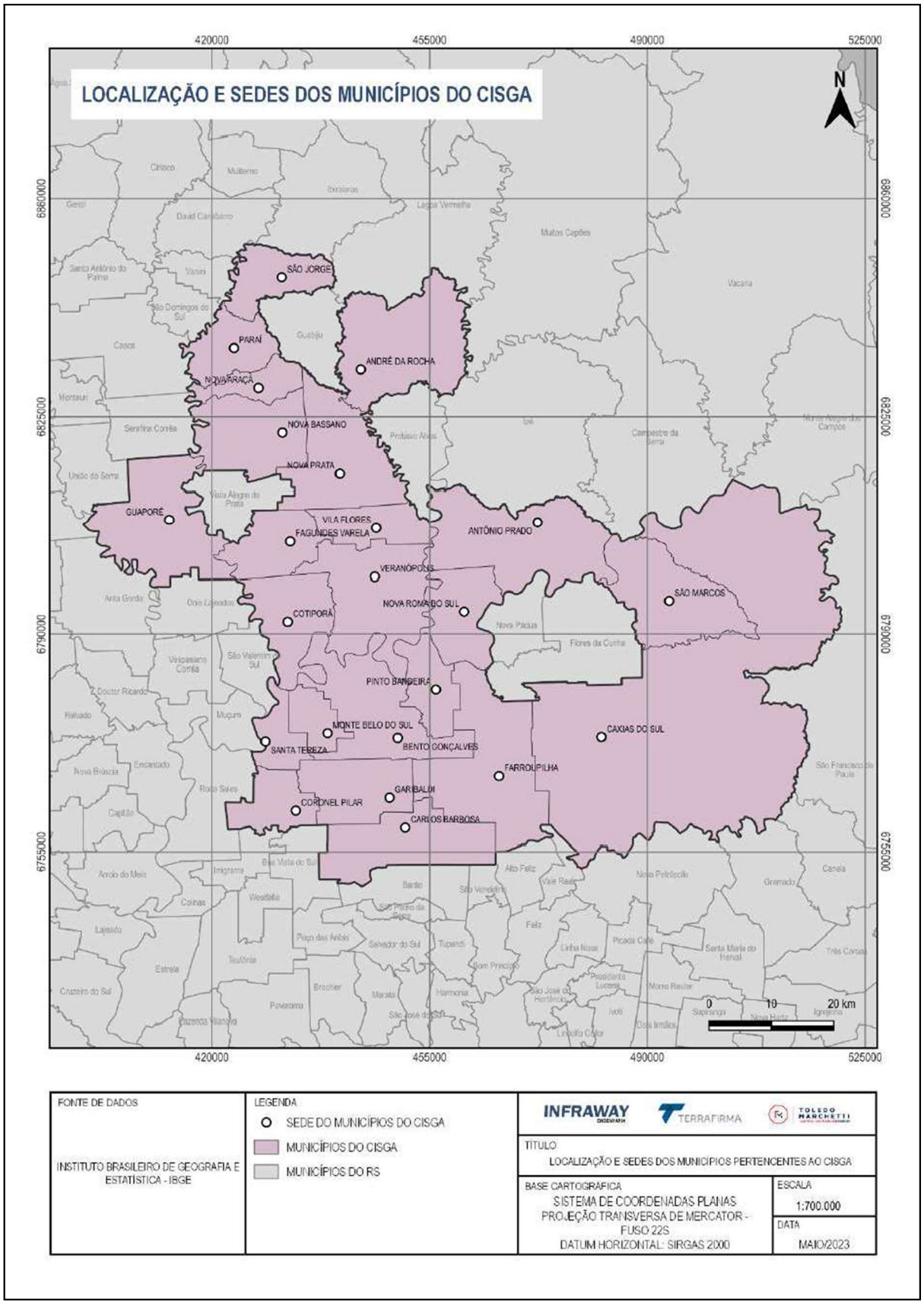
Para acessar a região do CISGA, se destaca entre as principais vias de acesso as rodovias federais BR-116, BR-470 e BR-453, e as rodovias estaduais RS-437, RS-448, RS-438, R-129 e RS-457. Para acesso aéreo, há quatro aeroportos de pequeno porte localizados nos municípios de Garibaldi, Guaporé, Nova Prata e Veranópolis, além do aeroporto de Bento Gonçalves e o aeroporto regional em Caxias do Sul. As rodovias e aeroportos são apresentados na Figura 2-3.

Figura 2-1: Localização do CISGA



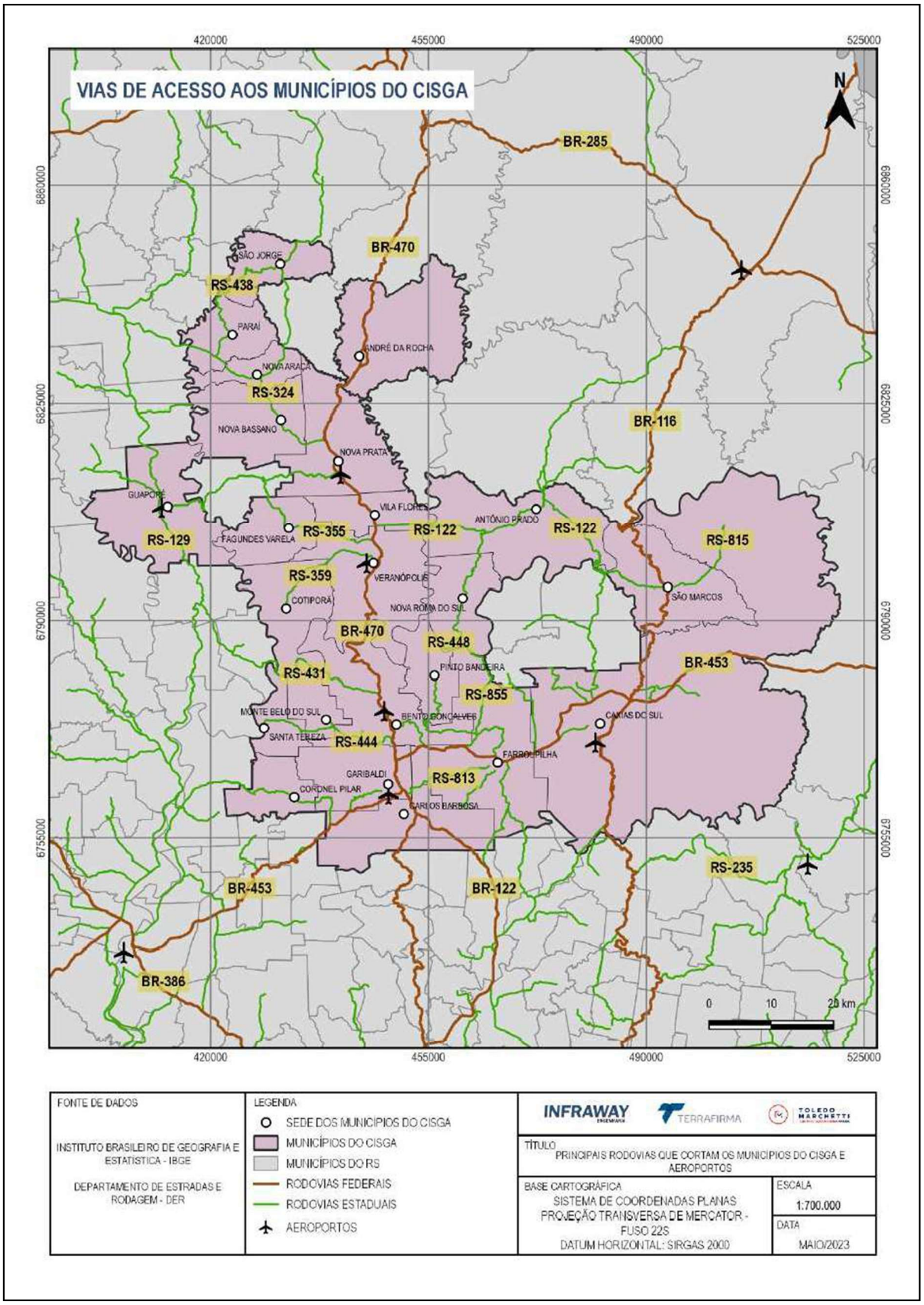
Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Figura 2-2: Localização das sedes municipais



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Figura 2-3: Vias de acesso e aeroportos – CISGA

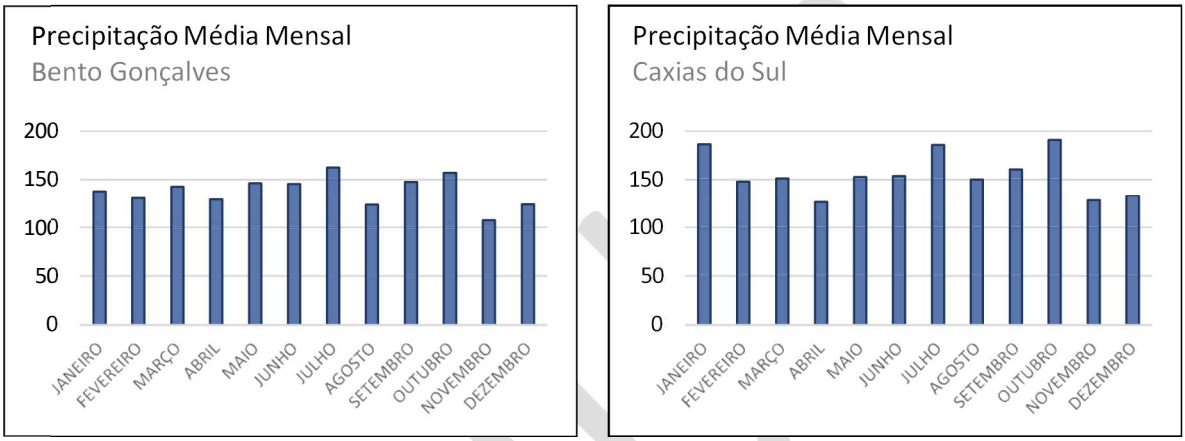


Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

2.1.2 Clima

O Rio Grande do Sul é um estado de clima temperado do tipo subtropical, enquadrado como Cfa dentro das classes climáticas estabelecidas por Koppen (ALVARES, 2014), referente às regiões de clima temperado, com chuva o ano todo e verão quente. Isto pode ser observado nos dados meteorológicos, da Figura 1-4 e da Figura 1-5 obtidos em uma estação automática em Bento Gonçalves e uma estação convencional em Caxias do Sul, municípios integrantes do CISGA. Foi analisado o período de 2010 a 2022.

Figura 2-4: Médias mensais da série histórica de 2010 a 2022 –Precipitação Média Mensal



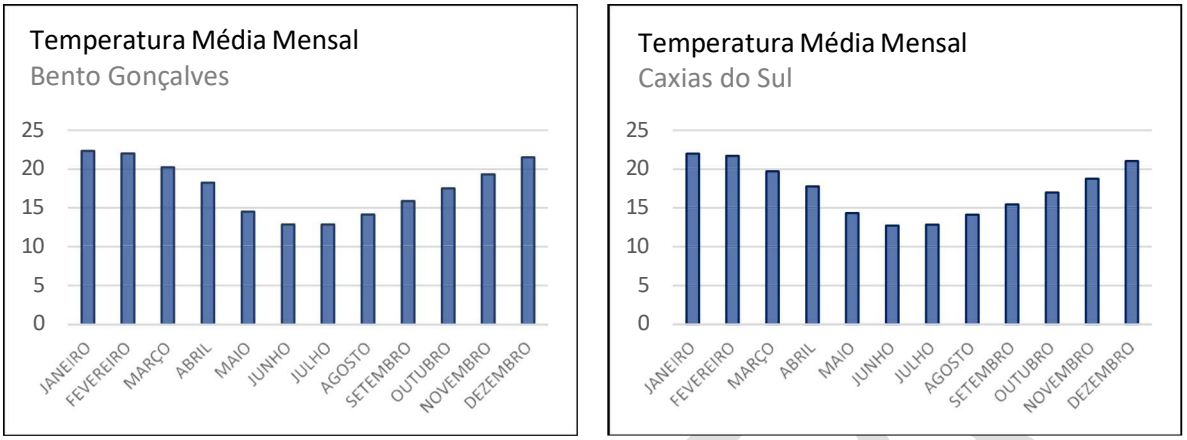
Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do INMET, 2023[1].

A precipitação Média Mensal das estações pluviométricas dos municípios demonstra período com eventos chuvosos ao longo de todo o ano, com média mensal das duas estações de aproximadamente 146,8 mm, com os meses de julho e outubro apresentando maiores precipitações. Sendo importante destacar, que mesmo os meses de menores ocorrências de chuvas, houve registro médio acima de 100 mm.

Quanto a temperatura, o comportamento das médias mensais das duas estações observadas foram semelhantes, com temperaturas mais altas no verão e tendendo a valores mais baixos no inverno, sendo junho e julho os meses mais frios, com média mensal próxima a 12 °C. É relevante observar, que a região Sul tende a ter temperaturas mais baixas quando comparada a outras regiões do Brasil, principalmente, por ser a região mais meridional do país, soma-se a isso a localização particular dos municípios do CISGA, na Serra Gaúcha, acentuando as baixas temperaturas. Isso fica explícito também nas temperaturas de verão, onde, mesmo na estação mais quente, as temperaturas mensais das estações estudadas são inferiores a 25 °C.

[1] Os períodos com dados indisponíveis foram desconsiderados no cálculo das médias.

Figura 2-5: Médias mensais da série histórica de 2010 a 2022 –Temperatura Média Mensal



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do INMET, 2023[2].

2.1.3 Geologia, Pedologia e Hidrogeologia

A mais importante formação geológica da região do CISGA é a Serra Geral, também presente nos territórios do Paraná e Santa Catarina, a qual possui altitude média de 940 metros, e foi formada há milhões de anos, a partir de grande atividade vulcânica e derramamento de lava (MORAES, 2016).

Quanto a pedologia, as classes de solo predominantes na região onde estão localizados os municípios do CISGA são: Chernossolos, Nitossolos e Latossolos (IBGE, 2002). Os chernossolos caracterizam-se por seus horizontes relativamente espessos, duros e nas camadas mais superficiais apresentam uma coloração escura que se dilui conforme avançam nas camadas, são solos com alto teor de argila, cálcio, magnésio e carbonato de cálcio em sua composição, sendo solos férteis. Os nitossolos possuem textura argilosa, sendo solos profundos com boa drenagem interna, são pouco ácidos e podendo ter a cor avermelhada ou escurecida. Já os latossolos são solos altamente desenvolvidos e intemperizados, sem incremento de argila em profundidade. As cores de maior expressão são avermelhadas e amareladas devido às condições climáticas que oxidam o ferro contido no solo, além do ferro, os latossolos são compostos por caulinita e alumínio (Santana, M.; Azarias, V., 2021).

Em relação a hidrogeologia, o tipo de aquífero predominante na região de estudo são os aquíferos que possuem média a baixa possibilidade para águas subterrâneas em rochas com porosidade por faturas (CPRM, 2005). O principal aquífero localizado na região do CISGA é o Aquífero Serra Geral II, que ocupa a parte oeste do Estado, os limites das rochas vulcânicas com o rio Uruguai e as litologias gonduânicas além da extensa área nordeste do planalto associada com os derrames da Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral. Suas litologias são predominantemente riolitos, riodacitos e em menor proporção, basaltos fraturados. A capacidade específica é inferior a 0,5 m³/h/m, entretanto, excepcionalmente em áreas mais fraturadas ou com arenitos na base do sistema, podem ser encontrados valores superiores a 2 m³/h/m. As salinidades apresentam valores baixos, geralmente inferiores a 250 mg/l. Valores maiores de pH, salinidade e teores de sódio podem ser encontrados nas áreas influenciadas por descargas ascendentes do Sistema Aquífero Guarani. (CPRM, 2005).

[2] Os períodos com dados indisponíveis foram desconsiderados no cálculo das médias.

2.1.4 Recursos Hídricos

Dentre as regiões hidrográficas brasileiras, o Rio Grande do Sul está sobreposto entre as regiões hidrográficas do Uruguai e Atlântico Sul. Já, os municípios do CISGA localizam-se em sua totalidade dentro da região hidrográfica do Atlântico Sul, tendo grande importância socioeconômica para os municípios abrangentes. A região hidrográfica também abrange grande parte na região sul do país, nos estados do Paraná, Santa Catarina, o próprio Rio Grande do Sul e pequena porção na região sudeste, no estado de São Paulo. A divisão hidrográfica do Brasil pode ser vista na Figura 2-6.

Figura 2-6: Regiões Hidrográficas do Brasil

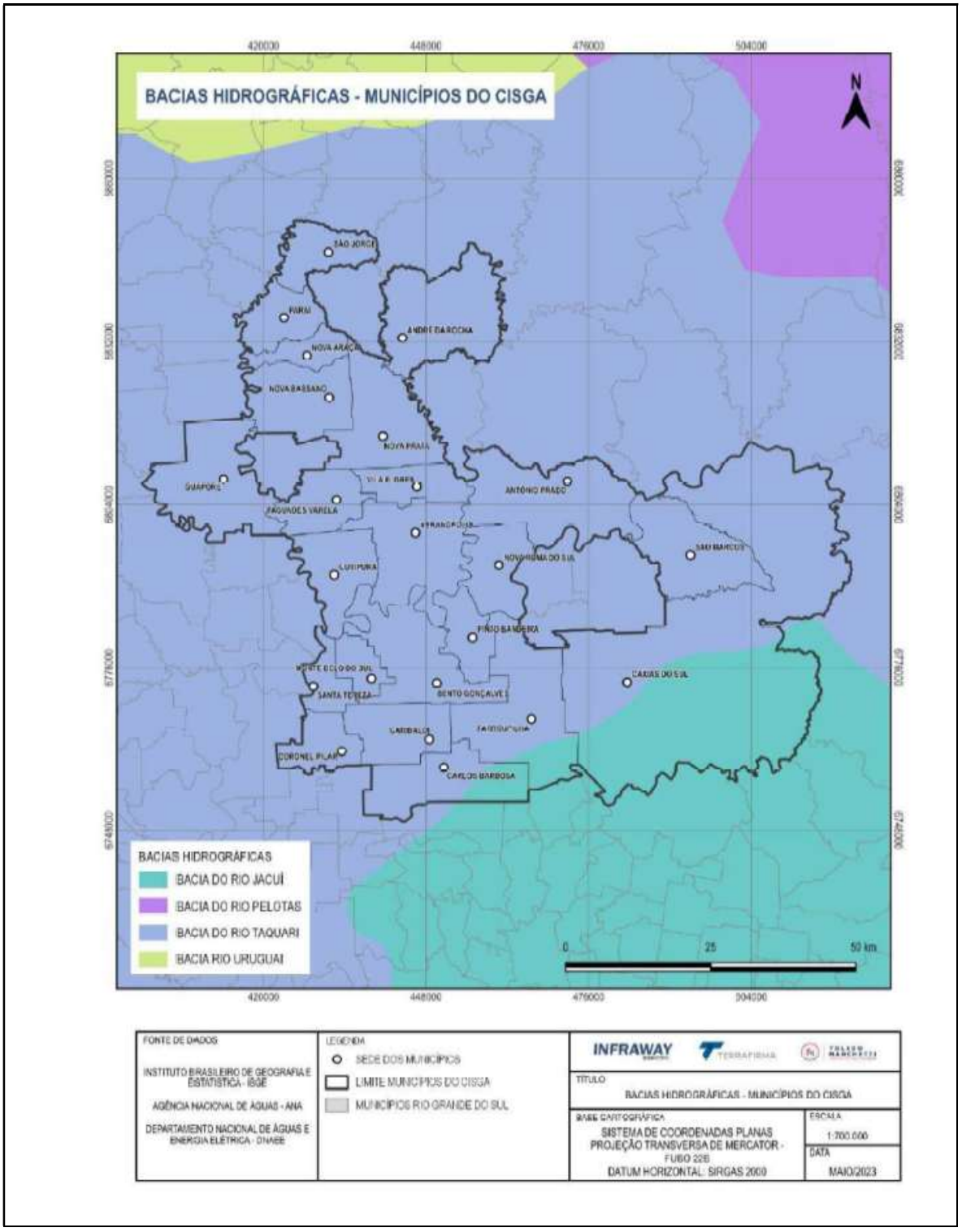


Fonte: ANA (2021).

De acordo com a divisão do território brasileiro em sub-bacias hidrográficas proposta pelo Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), em fevereiro de 1972, os municípios do CISGA estão inseridos em sua maioria na Bacia do Rio Taquari. Apenas algumas regiões ao sul dos municípios de Carlos Barbosa, Caxias do Sul e Farroupilha são abrangidas pela Bacia do Rio Jacuí. As bacias hidrográficas dos municípios estudados são mostradas na Figura 2-7.

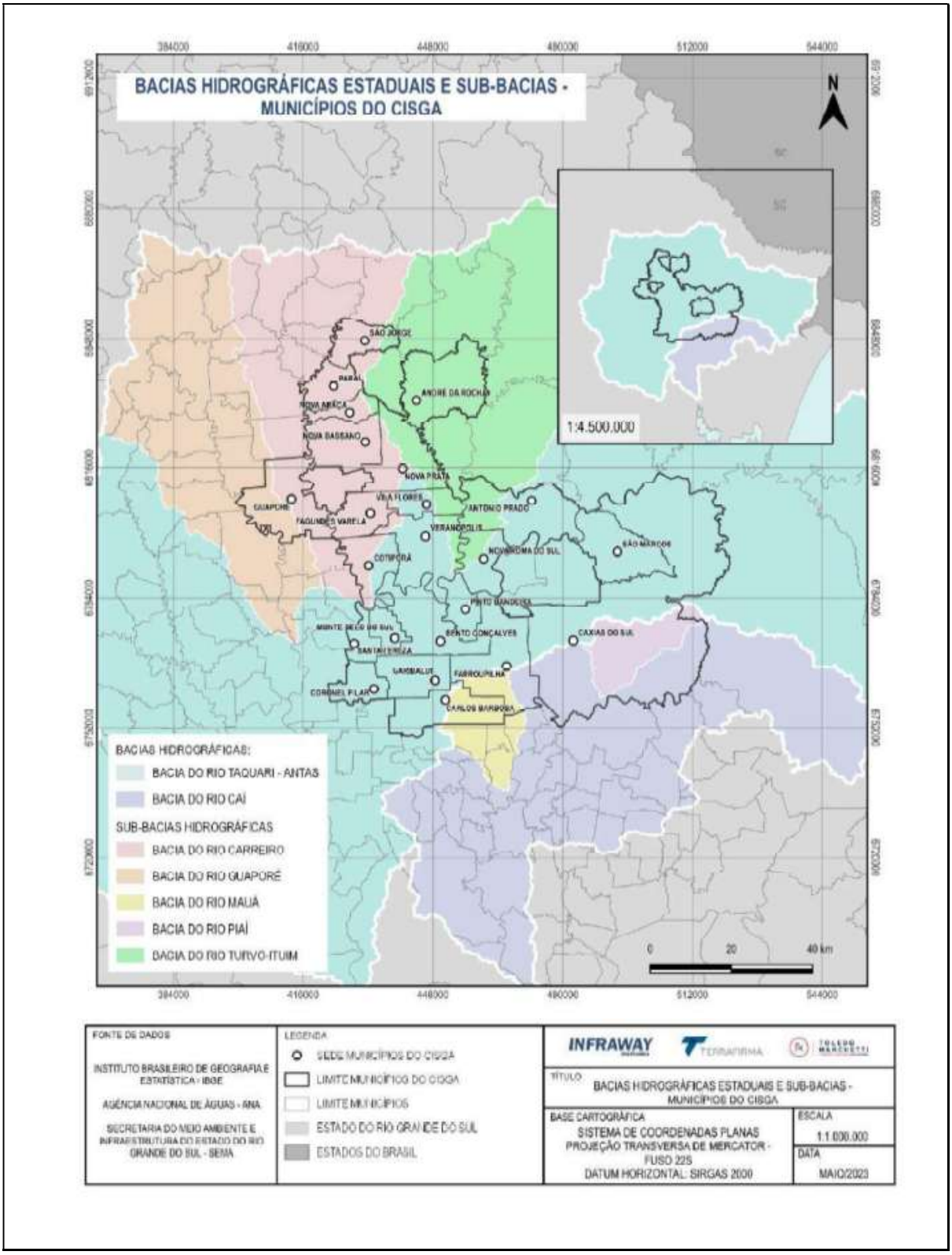
Também há a divisão das bacias hidrográficas de acordo com os Comitês de Bacias Estaduais, no caso, para o Rio Grande do Sul, a Lei nº 10.350 de 30 de dezembro de 1994, institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, regulamentando o artigo 171 da Constituição do Estado do Rio Grande do Sul. De acordo com a divisão de bacias estaduais, a região do CISGA está inserida em duas bacias hidrográficas: Bacia do Rio Taquari-Antas e Bacia do Rio Caí, das quais a bacia Taquari-Antas é a que compreende em maior área os municípios do consórcio. As duas bacias estão inseridas na Região Hidrográfica da Bacia do Guaíba. A Figura 2-8 apresenta as duas bacias destacando a região do CISGA, além das principais sub-bacias da região. Destaca-se que as áreas urbanas dos municípios de Carlos Barbosa, Caxias do Sul e Farroupilha estão situadas na divisão das duas grandes bacias que abrangem o consórcio.

Figura 2-7: Bacias hidrográficas do CISGA (DNAEE)



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Figura 2-8: Bacias hidrográficas estaduais e sub-bacias



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, sancionada pela Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, é enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água. Esse enquadramento tem o intuito de assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes ao que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

O enquadramento dos corpos de água ocorre de acordo a Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) nº 91, de 5 de novembro de 2008, e o estabelecimento de classes de qualidade ocorre conforme disposto nas Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nºs 357/2005 e 397/2008, considerando a bacia hidrográfica como unidade de gestão e os usos preponderantes mais restritivos.

A Resolução Estadual nº 121 de 12 de dezembro de 2012 aprovou o enquadramento das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas, conforme deliberado pelo Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica, para o horizonte de 20 anos, por intermédio das Classes de Qualidade, observando as resoluções do CNRH e do CONAMA. O enquadramento dos rios da Bacia do Rio Taquari-Antas é apresentado na Tabela 2-1 e na Figura 2-9.

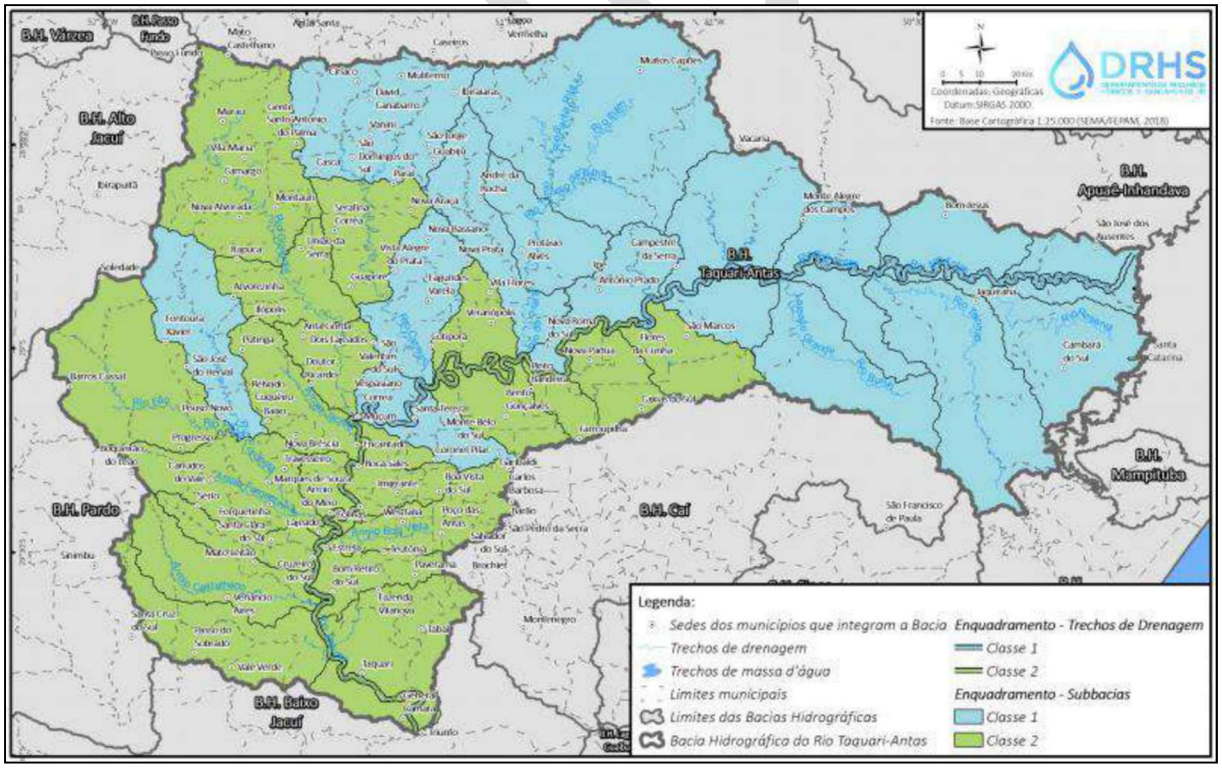
Tabela 2-1: Enquadramento dos Corpos Hídricos da Bacia do Taquari

UG	Sub-Bacia	Proposta de enquadramento para 20 anos (Q95%)
Alto Taquari-Antas	Alto Rio das Antas	Classe 1
	Rio Camisas	Classe 1
	Arroio Pinheiro Alto	Classe 1
	Rio Tainhas	Classe 1
	Arroio São Tomé/Bagual	Classe 1
	Lageado Grande	Classe 1
Média Taquari-Antas	Rio Quebra-Dentes/Arroio Mulada	Classe 1
	Arroio do Inferno	Classe 1
	Rio São Marcos	Classe 2
	Rio Tega	Classe 2
	Arroio Biazus	Classe 2
	Rio Burati/Arroio Retiro	Classe 2
	Arroio Marrecão	Classe 1
Prata	Alto Rio Turvo	Classe 1
	Baixo Rio Turvo	Classe 1
	Rio da Prata	Classe 1
Carreiro	Alto Rio Carreiro	Classe 1
	Médio Rio Carreiro	Classe 2
	Baixo Rio Carreiro	Classe 1

UG	Sub-Bacia	Proposta de enquadramento para 20 anos (Q95%)
Guaporé	Alto Rio Guaporé	Classe 2
	Médio Rio Guaporé	Classe 2
	Baixo Rio Guaporé	Classe 2
Forqueta	Alto Rio Forqueta	Classe 1
	Rio Fão	Classe 2
	Rio Forqueta	Classe 2
	Arroio Jacaré/Augusta	Classe 2
	Arroio Seca	Classe 2
	Arroio Boa Vista	Classe 2
Baixo Taquari-Antas	Arroio Sampaio/Estrela	Classe 2
	Arroio Castelhano	Classe 2
	Rio Taquari-Mirim	Classe 2
	Baixo Taquari	Classe 2

Fonte: Adaptado de SEMA, 2020.

Figura 2-9: Enquadramento dos corpos d'água Bacia do Taquari



Fonte: SEMA, 2020.

2.1.5 Bioma e Vegetação

A rica biodiversidade do Rio Grande do Sul é oriunda da formação de distintos ecossistemas derivados de dois grandes biomas, a Mata Atlântica e o Pampa. O domínio do bioma Mata Atlântica, corresponde a 15% de todo território brasileiro e pode ser definido pela presença predominante de vegetação florestal, ocupando quase toda metade norte do estado gaúcho. Já o Bioma Pampa abrange a metade meridional do estado do Rio Grande do Sul, na qual, constitui a porção brasileira dos Pampas sul-americanos, que são classificados como Estepes no sistema fitogeográfco internacional, e se estendem até a Argentina e o Uruguai. Os municípios do CISGA estão inseridos em sua totalidade no bioma Mata Atlântica, uma vez localizados na região da serra gaúcha.

Em relação as vegetações, as classes determinadas pelo IBGE ocorrentes na região do CISGA são: Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual. As Florestas Ombrófilas Mistas são exclusivas do Planalto Meridional Brasileiro, com disjunções em áreas elevadas das serras do Mar e da Mantiqueira. Ocorre sob um clima ombrófilo, com temperatura média de 18°C, mas com alguns meses bastante frios, ou seja, 3 a 6 meses com médias inferiores aos 15°C. As formações arbóreas do Planalto Meridional refletem situações específicas de duas floras que aí se encontram: a Tropical Afro-Brasileira e a Temperada Autro-Brasileira, tendo a *Araucaria angustifólia* como espécie caracterizadora (IBGE, 2004).

Já as Florestas Estacionais Deciduais estão relacionadas ao conceito de duas estações: uma chuvosa e outra seca, na área tropical (temperaturas médias de 21°C), com curto período seco acompanhado de uma acentuada baixa térmica. Com efeito ocorre a estacionalidade foliar dos elementos arbóreos dominantes (IBGE, 2004).

MINUTA

2.2 Diagnóstico Sociopolítico-Econômico

2.2.1 Regionalização

Empenhados na participação ativa de discussões e tomadas de decisões que visem o desenvolvimento regional, os municípios do CISGA estão inseridos no Conselho Regional de Desenvolvimento (COREDE) –Serra. Os COREDEs, criados oficialmente pela Lei 10.283 de 17 de outubro de 1994, são um fórum de discussão para a promoção de políticas e ações que visam o desenvolvimento regional, cujos principais objetivos se baseiam na promoção do desenvolvimento regional harmônico e sustentável, na melhoria da eficiência, na aplicação dos recursos públicos e nas ações dos governos para a melhoria da qualidade de vida da população, no estímulo a permanência do homem na sua região e a preservação e recuperação do meio ambiente. Apenas o município de André da Rocha está inserido na COREDE – Campos em cima da Serra, assim como é apresentado na Figura 2-10.

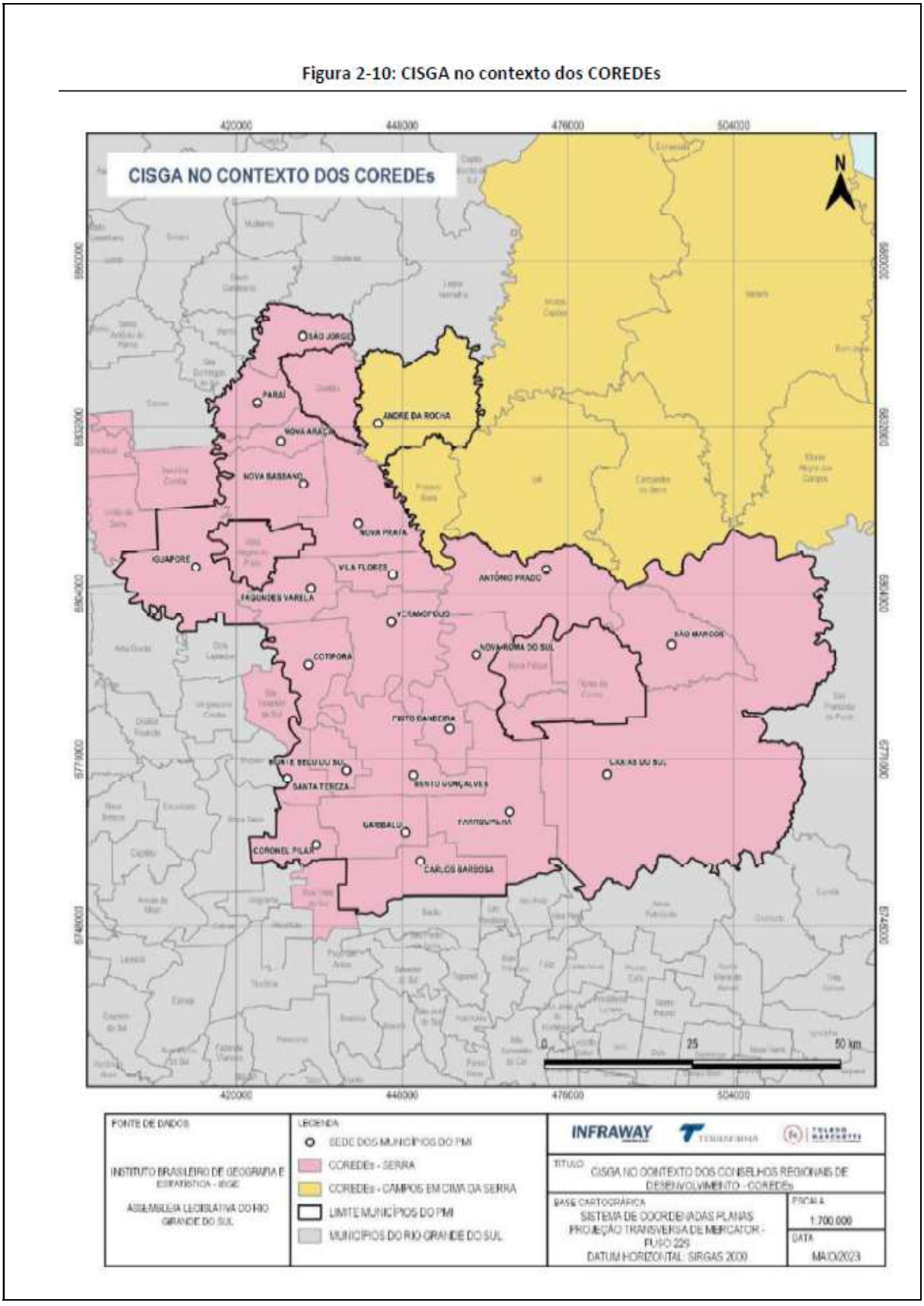
De acordo com informações do relatório de Diagnóstico Regional do COREDE Serra (2013), este foi criado em 1991. Caxias do Sul se apresenta como o município de maior participação na Indústria estadual, constituindo, junto com Porto Alegre, o eixo de maior desenvolvimento econômico do Estado. O COREDE Serra inclui parte da Região Metropolitana da Serra Gaúcha e apresenta a terceira maior concentração populacional do Estado, formando um aglomerado urbano por onde circulam grandes volumes de mercadorias e número elevado de passageiros. Forma um importante eixo de concentração urbana, industrial e de serviços públicos e privados, registrando intenso fluxo diário de pessoas motivado pela centralidade na localização de empregos, de infraestruturas de transporte e de comunicações, de universidades, centros de pesquisas, de formação de mão-de-obra e de serviços de saúde. Também apresenta articulação intensa com os COREDEs do entorno, devido ao extravasamento da sua centralidade.

Com relação aos indicadores sociais, o IDESE–Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (O IDESE é elaborado pela Fundação de Economia e Estatística (FEE), no qual, é um índice sintético que tem por objetivo medir o grau de desenvolvimento dos municípios baseado nas variáveis componentes dos blocos Saúde, Educação e Renda) do COREDE Serra apresentou os melhores resultados do Estado no período 2007 a 2013. Nos sete anos analisados ocupou posição de destaque sendo o primeiro em todos os anos. Enquanto o RS alcançou o índice de 0,747 em 2013, o COREDE Serra registrou 0,815. Tendo em vista o Índice de Desenvolvimento Humano - IDH, no ano de 2010, o município de Carlos Barbosa, apresentou o segundo IDH mais elevado do estado.

Tendo em vista os recursos hídricos, o Diagnóstico Regional apresenta que o COREDE Serra possui uma malha hídrica densa, com diversos cursos de água de importância, como os rios Turvo, Prata, Carreiro e Guaporé, que deságuam no rio Taquari-Antas e os rios Pinhal, Belo e Piaí, que deságuam no rio Caí, entre outros. As águas destes rios são utilizadas tanto para usos consuntivos, como abastecimento público e irrigação, como para usos não consuntivos, tais como geração de energia, turismo, lazer e navegação, além de servirem para diluição de despejos, como efluentes sanitários e industriais.

Conforme o Plano de Bacia do Rio Taquari-Antas e o Plano do Rio Caí, a maioria dos rios apresentam uma boa disponibilidade hídrica, com comprometimento muito baixo no período mais crítico do ano. Entretanto, sub-bacias como as do Rio Carreiro, Marrecão, Tega, Biazus e Piaí merecem atenção quanto ao balanço entre oferta de água e demanda, para os períodos de menor disponibilidade hídrica, que ocorre no período de dezembro a março.

Figura 2-10: CISGA no contexto dos COREDEs

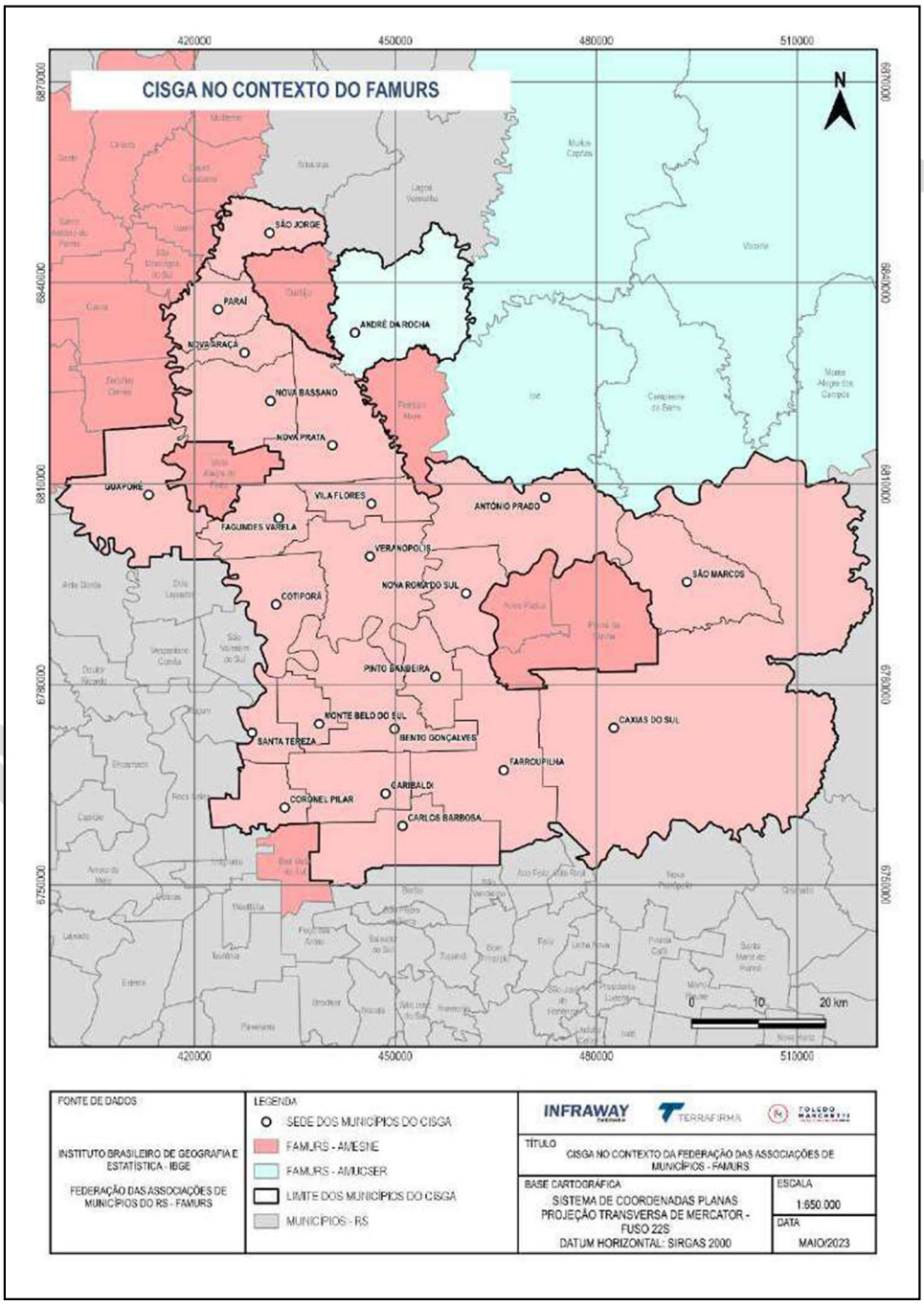


Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Os municípios do Rio Grande do Sul também são representados pela Federação das Associações de Municípios do Rio Grande do Sul (FAMURS), na qual, tem o intuito de defender a causa municipalista e atuar de maneira institucional e política no fortalecimento dos municípios do estado. Fomentar o desenvolvimento e assessorar as prefeituras é alguns dos propósitos da FAMURS.

Os municípios do CISGA estão inseridos na Associação de Municípios da FAMURS denominada AMESNE, sendo que apenas o município de André da Rocha insere-se na FAMUR AMUCSER. A delimitação dos municípios estudados e suas respectivas associações são demonstradas na Figura 2-11.

Figura 2-11: CISGA no contexto das FAMURs



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Para compreender a dinâmica territorial no Rio Grande do Sul rumo ao desenvolvimento econômico e sustentável, foi estabelecido a criação de Regiões Funcionais de Planejamento, a partir do agrupamento de COREDEs como uma escala mais agregada que possibilita o tratamento de temas de interesse regional.

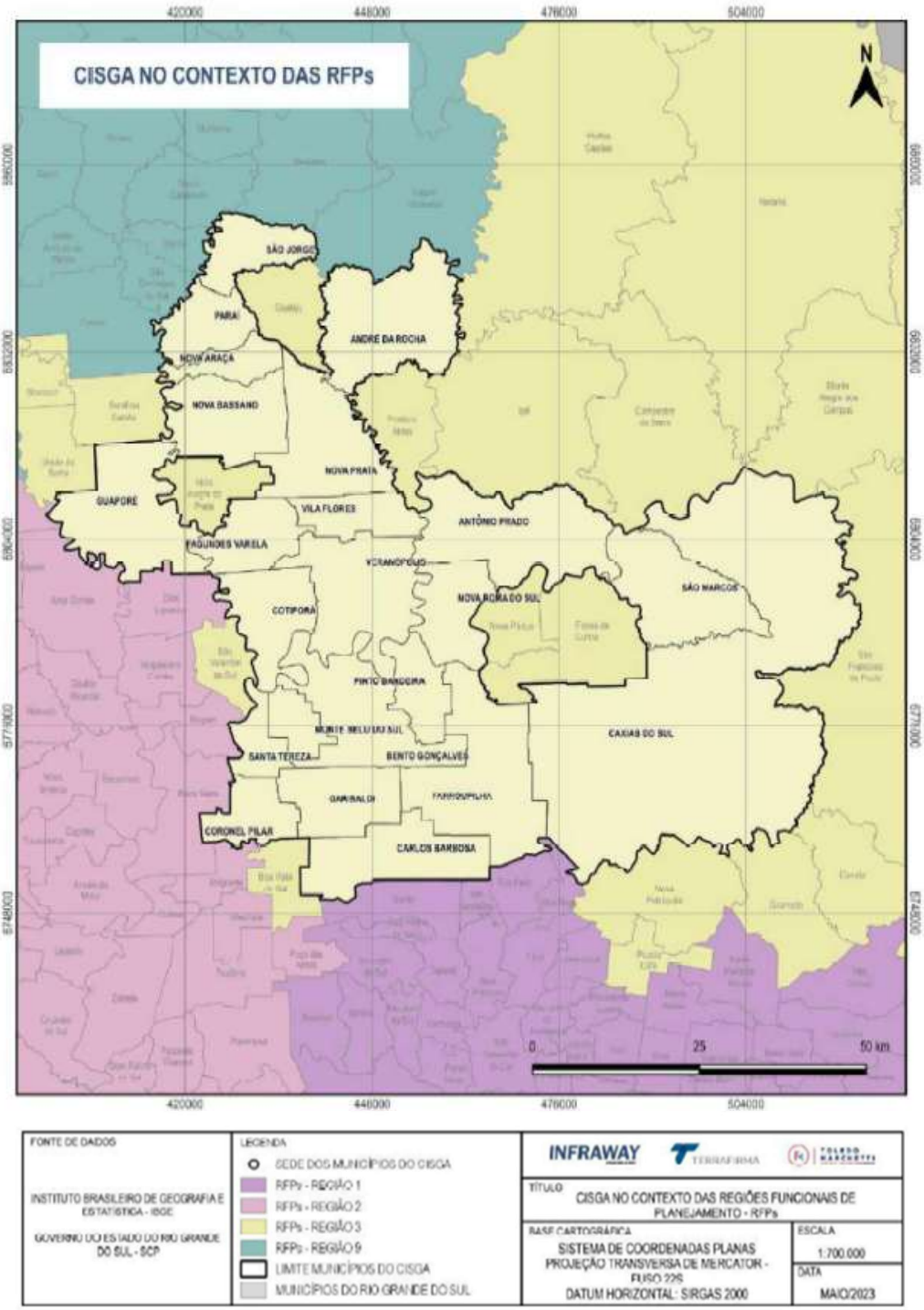
Os municípios do CISGA estão inseridos Região Funcional 3, que contempla os COREDEs Serra, Hortênsias e Campos de Cima da Serra. A Região Funcional 3 apresenta uma base econômica diversificada e integrada com grande oferta de empregos, o que possibilita o atendimento de um amplo e heterogêneo mercado, tornando-a menos vulnerável às crises setoriais. A grande oferta de empregos nos setores de indústria e de serviços, inclusive de empregos intensivos em tecnologia, tornam a Região um atrativo para migrações internas. Mais recentemente tem havido um aporte significativo de trabalhadores inclusive de outros países.

Na Região existe uma forte integração entre os segmentos produtivos. Essas condições proporcionaram a formação de Arranjos Produtivos Locais altamente competitivos, como o do segmento metal-mecânico e de móveis.

A RF3 também tem no turismo um estreito elo de interação, com fortes inter-relações nos empregos, acesso a universidades e centros de pesquisas, apresentando um dos setores turísticos mais estruturados do país, com grande quantidade de atrativos, sendo que a complementaridade desse setor pode ser utilizada para integrar as regiões mais afastadas do eixo turístico de Canela e Gramado. Do outro lado, apresenta potencial médio e baixo para uso agrícola e fortes restrições ambientais e ainda, outros problemas característicos de áreas urbanas com crescimento acelerado e desordenado, como falta de saneamento básico, ocupações irregulares de áreas de risco, destinação de resíduos sólidos urbanos etc. Os municípios do CISGA no contexto das Regiões Funcionais estão apresentados na Figura 2-12.

MINUTA

Figura 2-12: CISGA no contexto das RFPs



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

2.2.2 Panorama Populacional

De acordo com a estimativa populacional do IBGE para o ano de 2021, a população total dos municípios do CISGA é de 952.379 habitantes. Segundo o último censo demográfico realizado em 2010, as populações urbana e rural totais dos municípios foram de respectivamente de 729.532 e 79.555 habitantes, com uma representação da popul

ação urbana de 90%. De acordo com a prévia do Censo 2022, a população total do CISGA é de 930.085. As populações do Censo de 2010, bem como, as populações estimadas de 2021 e a prévia do Censo 2022 para cada município são apresentadas na Tabela 2-2.

Tabela 2-2: População dos municípios do CISGA

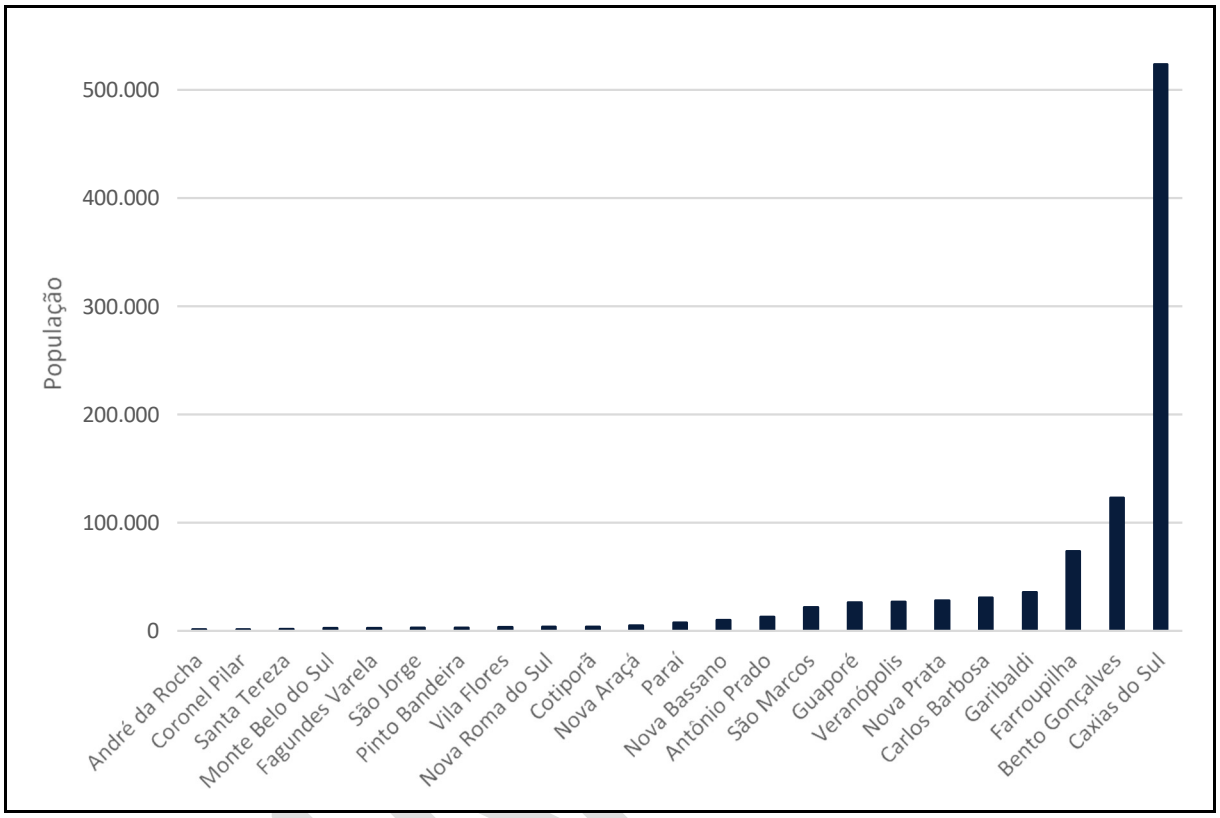
	Município	População Censo 2010			População Estimada 2021	População Prévia Censo 2022
		Total	Urbana	Rural		
1	André da Rocha	1.216	496	720	1.351	1.129
2	Antônio Prado	12.833	9.235	3.598	13.041	14.292
4	Bento Gonçalves	107.278	99.069	8.209	123.090	129.430
5	Carlos Barbosa	25.192	19.992	5.200	30.630	29.834
6	Caxias do Sul	435.564	419.406	16.158	523.716	503.068
7	Coronel Pilar	1.725	174	1.551	1.602	1.592
8	Cotiporã	3.917	2.048	1.869	3.824	3.850
9	Fagundes Varela	2.579	1.293	1.286	2.750	2.566
10	Farroupilha	63.635	55.053	8.582	73.758	74.879
11	Garibaldi	30.689	27.211	3.478	35.794	35.219
12	Guaporé	22.814	20.820	1.994	26.199	24.958
13	Monte Belo do Sul	2.670	770	1.900	2.514	2.584
14	Nova Araçá	4.001	2.880	1.121	4.890	4.968
15	Nova Bassano	8.840	5.514	3.326	10.089	9.582
16	Nova Prata	22.830	18.659	4.171	28.021	25.656
17	Nova Roma do Sul	3.343	1.585	1.758	3.743	3.468
18	Paraí	6.812	3.816	2.996	7.793	7.205
19	Pinto Bandeira	2.535	644	1.891	3.068	2.712
20	Santa Tereza	1.720	627	1.093	1.722	1.668
21	São Jorge	2.774	1.451	1.323	2.808	2.912
22	São Marcos	20.103	17.598	2.505	21.756	21.027
23	Veranópolis	22.810	19.843	2.967	26.813	23.878
24	Vila Flores	3.207	1.348	1.859	3.407	3.608
	TOTAL	**809.087**	**729.532**	**79.555**	**952.379**	**930.085**

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do IBGE.

De modo geral, isoladamente, os municípios do CISGA caracterizam-se por possuir baixo porte populacional, de maneira que 12 municípios possuem população abaixo de 10 mil habitantes. Os municípios mais populosos são Bento Gonçalves e Caxias do Sul, com populações estimadas para 2021 de respectivamente 123.090 e 523.716 habitantes. A relação dos municípios menos populosos para os mais populosos pode ser observada na Figura 2-13 abaixo. A Figura 2-14 mostra o percentual de

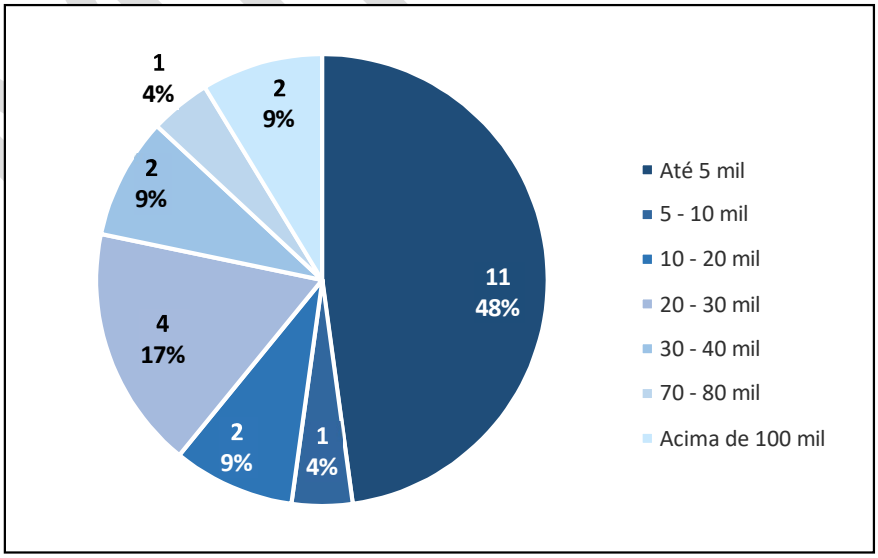
municípios por faixas de porte populacional e a Figura 2-15 apresenta a distribuição populacional dos municípios do CISGA, com relação aos portes populacionais.

Figura 2-13: População dos municípios do CISGA (estimativa IBGE 2021)



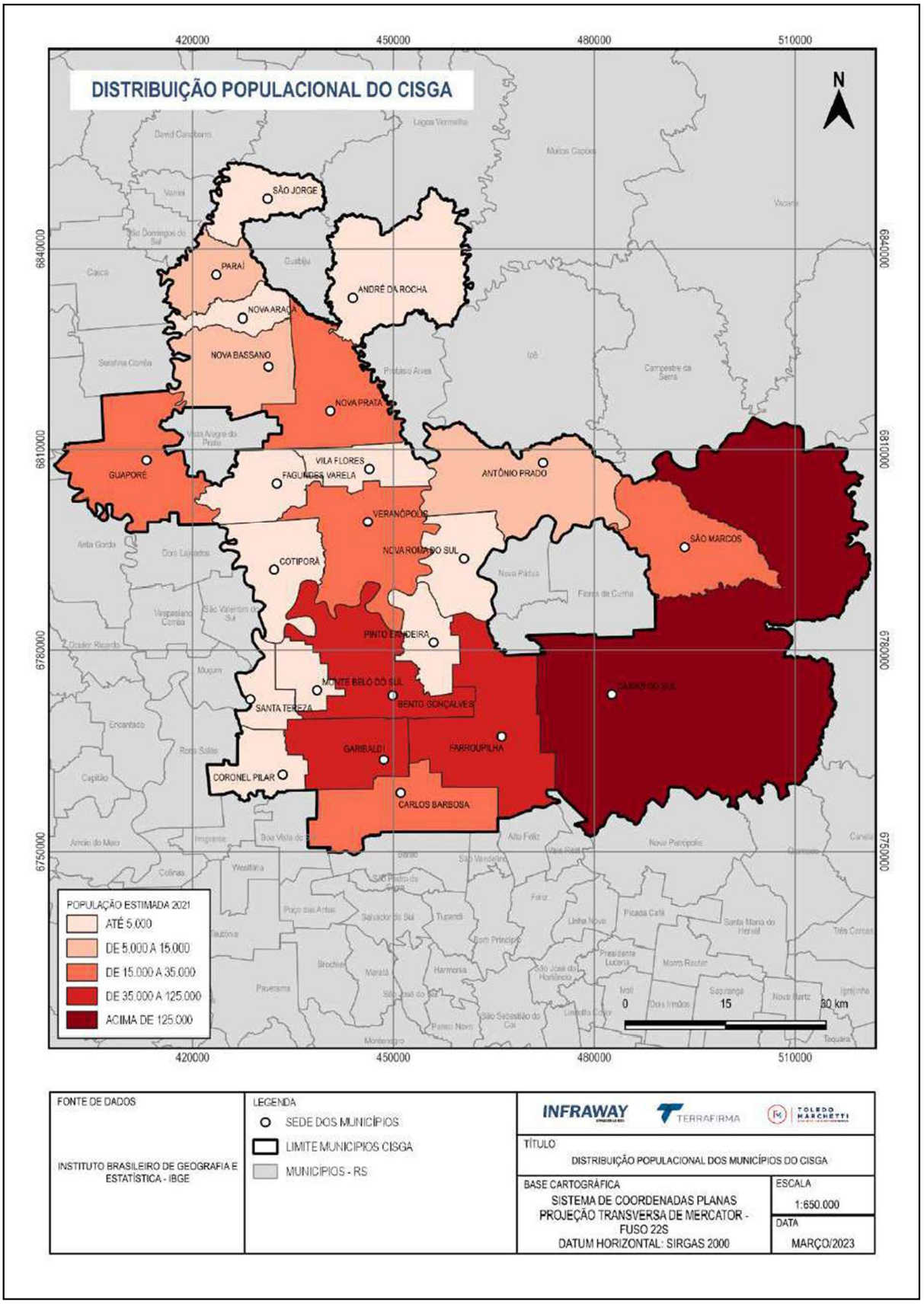
Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do IBGE (2021).

Figura 2-14: Municípios do CISGA por faixas de porte populacional (estimativa IBGE 2021)



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do IBGE (2021).

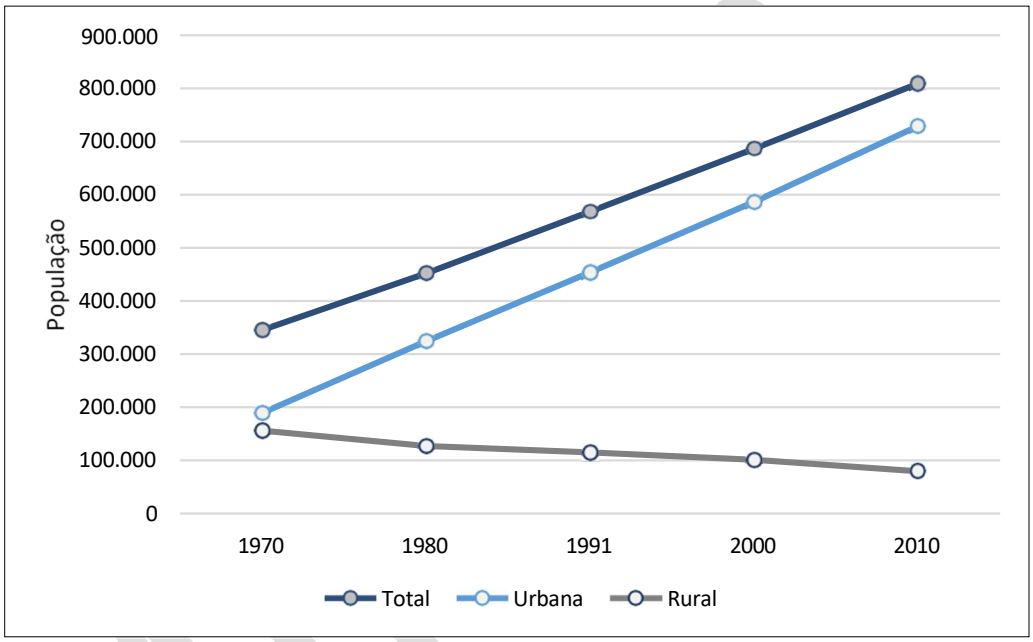
Figura 2-15: Distribuição populacional dos municípios do CISGA



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

A Figura 2-16 expõe a variação populacional do CISGA entre os anos de Censo 1970 a 2010. Pode-se observar o crescimento acelerado da população urbana, enquanto a população rural decresce quase que proporcionalmente. A população total acompanhou o crescimento da população urbana ao longo dos anos. Segundo o Censo de 2010, dos 23 municípios, 16 têm a maior parte da população concentrada na zona urbana (Caxias do Sul, Bento Gonçalves, Guaporé, Garibaldi, São Marcos, Veranópolis, Farroupilha, Nova Prata, Carlos Barbosa, Nova Araçá, Antônio Prado, Nova Bassano, Paraí, São Jorge, Cotiporã e Fagundes Varela), enquanto 7 municípios possuem população majoritariamente rural, sendo eles: Nova Roma do Sul, Vila Flores, André da Rocha, Santa Tereza, Monte Belo do Sul, Pinto Bandeira e Coronel Pilar.

Figura 2-16: Evolução populacional do CISGA



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do Censo IBGE (1970 –2010).

2.3 Avaliação dos Planos Municipais de Saneamento Básico Existentes

Tabela 2-3: Avaliação dos PMSBs dos municípios do CISGA

Município	Planos Municipais de Saneamento Básico		Resíduos Sólidos Urbanos	
	Possui PMSB?	Ano	É integrante do PGIRS?	Possui Plano de Resíduos Municipal?
André da Rocha	Sim	2020		
Antônio Prado	Sim	2019	Sim	
Bento Gonçalves	Sim	2009	Sim	
Carlos Barbosa	Sim	2020	Sim	
Caxias do Sul	Sim (Parcial)	2017		
Coronel Pilar	Sim	2014	Sim	Sim. PGRCC (2014)
Cotiporã	Sim	2021	Sim	
Fagundes Varela	Sim	2016	Sim	
Farroupilha	Sim	2014		Sim. PMGIRS (2015)
Garibaldi	Sim	2012	Sim	
Guaporé	Sim	2017		
Monte Belo do Sul	Sim	2013	Sim	
Nova Araçá	Sim	2013		
Nova Bassano	Sim	2013	Sim	
Nova Prata (RS)	Sim	2013		
Nova Roma do Sul	Sim	2012	Sim	
Paraí	Sim	2013	Sim	
Pinto Bandeira	Sim	2013	Sim	
Santa Tereza	Sim	2014	Sim	
São Jorge	Sim	2015		
São Marcos	Sim	2019	Sim	
Veranópolis	Sim	2021	Sim	
Vila Flores	Sim	2019		

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

2.4 Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água

2.4.1 Diagnóstico Global dos SAAs

Como forma de avaliação global dos sistemas de abastecimento de água dos municípios do CISGA, será apresentado nesse tópico um resumo da atual situação dos serviços prestados. Para tanto, foram realizadas visitas técnicas nos municípios, além do levantamento de dados pelo SNIS, IBGE, ANA, CPRM, Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios etc.

2.4.1.1 Sedes Municipais

Dentre os 23 municípios do estudo, a CORSAN é responsável pela prestação de atividades relativas à exploração, execução de obras, ampliações e melhorias dos serviços de abastecimento de água, conforme contrato, na área urbana da sede municipal de 18 municípios. Os outros 5 municípios têm seu Sistema de Abastecimento de Água - SAA sob responsabilidade de operação do poder executivo municipal (prefeitura), sendo que em Caxias do Sul, a concessão do serviço de água está sob responsabilidade do SAMAE, autarquia municipal. A regulação dos serviços públicos de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário nos municípios que possuem concessão de algum dos dois sistemas pela CORSAN, é realizado pela Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos delegados do Rio Grande do Sul –AGERGS.

Os dados da estrutura tarifária aplicada pela CORSAN nos municípios onde atua, estão expressos na Tabela 2-4. Os valores são definidos pela agência reguladora responsável, nesse caso a AGERGS. De maneira complementar, a Tabela 2-5 apresenta os valores das tarifas médias de água e esgoto aplicadas nos municípios, apontadas pelo SNIS (2022).

Tabela 2-4: Estrutura tarifária CORSAN 2022

Tarifa	Categoria	Água			Esgoto		Disponibilidade do esgoto	
		Preço base	Serviço básico	Tarifa mínima sem hid.	Coletado preço m³	Tratado preço m³	Coletado preço m³	Tratado preço m³
Social	Bica pública	3,60	14,28	50,28	1,80	2,52	3,60	5,04
	Resid. Social	3,02	14,28	44,48	1,51	2,11	3,02	4,22
	m³ excedente	7,50			3,75	5,25	7,50	10,50
Básica	Residencial B	7,50	35,61	110,61	3,75	5,25	7,50	10,50
Empresarial	Comercial C1	7,50	35,61	110,61	3,75	5,25	7,5	10,50
	m³ excedente	8,54			4,27	5,97	8,54	11,94
	Comercial	8,54	63,52	234,32	4,27	5,97	8,54	11,94
	Pública	8,54	126,90	297,70	4,27	5,97	8,54	11,94
	Industrial	9,71	126,90	449,49	4,85	6,79	9,70	13,58

Fonte: AGERGS, 2022.

Tabela 2-5: Tarifas médias aplicadas de água e esgoto por município

Município	Tarifa média de água [R$.m-³ faturado]	Tarifa média de esgoto [R$.m-³ faturado]	Município	Tarifa média de água [R$.m-³ faturado]	Tarifa média de esgoto [R$.m-³ faturado]
André da Rocha	2,79	-	Nova Araçá	10,38	-

Antônio Prado	10,29	-	Nova Bassano	9,91	-
Bento Gonçalves	10,15	3,14	Nova Prata	10,29	-
Carlos Barbosa	10,06	-	Nova Roma do Sul	10,97	-
Caxias do Sul	7,93	3,68	Paraí	10,29	-
Coronel Pilar	4,07	-	Pinto Bandeira	11,21	-
Cotiporã	10,34	4,28	Santa Tereza	4,43	-
Fagundes Varela	10,23	-	São Jorge	11,04	-
Farroupilha	9,93	-	São Marcos	10,35	-
Garibaldi	10,15	-	Veranópolis	11,36	-
Guaporé	9,78	-	Vila Flores	10,7	-
Monte Belo do Sul	5,88	-			

Fonte: SNIS, 2022.

A Tabela 2-6 apresenta uma síntese dos tipos de captação e tratamento por município.

Tabela 2-6: Sistemas de captação e tratamento por município

Municípios	Captação		Tratamento
	Manancial	Unidades de captação	
André da Rocha	Subterrâneo	3 poços profundos	Tratamento simplificado (cloração) em dois pontos
Antônio Prado	Subterrâneo	14 poços profundos	Tratamento simplificado (cloração e fluoretação) em cada poço
Bento Gonçalves	Superficial e Subterrâneo	1 poço profundo e 2 EEABs	ETA
Carlos Barbosa	Subterrâneo	17 poços profundos	Tratamento simplificado (cloração e fluoretação) em cada poço
Caxias do Sul	Superficial	4 EEABs	5 ETAs
Coronel Pilar	Subterrâneo	2 poços profundos	Tratamento simplificado (cloração e fluoretação) em cada poço
Cotiporã	Superficial e Subterrâneo	1 poço profundo e EEAB	ETA
Fagundes Varela	Subterrâneo	3 poços profundos	Tratamento simplificado (cloração e fluoretação) em cada poço
Farroupilha	Superficial	2 EEABs	2 ETAs
Garibaldi	Superficial e Subterrâneo	12 poços profundos e EEAB	Tratamento simplificado (cloração e fluoretação) em cada poço e ETA
Guaporé	Superficial	EEAB	ETA
Monte Belo do Sul	Subterrâneo	4 poços profundos	Tratamento simplificado (cloração e fluoretação) em cada poço
Nova Araçá	Subterrâneo	8 poços profundos	Tratamento simplificado (cloração e fluoretação) em cada poço
Nova Bassano	Subterrâneo	9 poços profundos	Tratamento simplificado (cloração e fluoretação) em cada poço
Nova Prata	Superficial e Subterrâneo	1 poço profundo e EEAB	Tratamento simplificado (cloração e fluoretação) no poço e ETA
Nova Roma do Sul	Subterrâneo	5 poços profundos	Tratamento simplificado (cloração e fluoretação) em cada poço
Paraí	Subterrâneo	8 poços profundos	Tratamento simplificado (cloração e fluoretação) em cada poço
Pinto Bandeira	Superficial	EEAB	ETA
Santa Tereza	Subterrâneo	3 poços profundos	Tratamento simplificado (cloração e fluoretação) em cada poço
São Jorge	Subterrâneo	2 poços profundos	Tratamento simplificado (cloração e fluoretação) em cada poço
São Marcos	Superficial	2 EEABs	ETA
Veranópolis	Superficial	2 EEABs	ETA
Vila Flores	Superficial	Mesmo sistema de captação e tratamento de Veranópolis.	

Municípios	Captação		Tratamento
	Manancial	Unidades de captação	
TOTAL		**93 poços profundos; 13 EEABs.**	**91 sistemas de tratamento simplificado; 15 ETAs.**

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

A Tabela 2-7 apresenta uma síntese da quantidade de reservatórios e extensão de rede por município, e a Tabela 2-8 reúne as informações de número de ligações e índice de hidrometração.

Tabela 2-7: Reservação e extensão de rede por município

Municípios	Reservatórios	Volume de reservação total (m³)	Rede de água existente	
			Extensão (m)	Fonte
André da Rocha	3 reservatórios do tipo caixa d'água	S/I	12.000	PMSB, 2020
Antônio Prado	2 enterrados, 8 apoiados e 2 elevados	825	64.860	SNIS, 2022 (1)
Bento Gonçalves	21 reservatórios	7.575	367.150	SNIS, 2022 (1)
Carlos Barbosa	3 apoiados e 1 elevado	930	200.000,0	Prefeitura, 2022
Caxias do Sul	S/I	39.700	2.133.580	SNIS, 2022 (1)
Coronel Pilar	3 apoiados	80	2.000,0	SNIS, 2022 (1)
Cotiporã	1 semienterrado e 3 apoiados	300	21.370,0	SNIS, 2022 (1)
Fagundes Varela	1 elevado	100	15.360,0	PMSB, 2022
Farroupilha	1 enterrado, 1 semienterrado, 2 apoiados e 13 elevados	6.675	121.019,0	CORSAN, 2021
Garibaldi	1 semienterrado, 5 apoiados e 6 elevados	2.225	137.854,0	CORSAN, 2022
Guaporé	4 enterrados, 2 semienterrados, 3 apoiados e 9 elevados	2.825	108.400,0	SNIS, 2022 (1)
Monte Belo do Sul	2 apoiados e 2 elevados	300	10.000,0	Prefeitura, 2022
Nova Araçá	11 apoiados e 2 elevados	690	47.610,0	SNIS, 2022 (1)
Nova Bassano	1 semienterrado, 4 apoiados e 3 elevados	800	45.910,0	SNIS, 2022 (1)
Nova Prata	1 enterrado, 1 semienterrado, 5 apoiados e 5 elevados	2.955	160.150,0	SNIS, 2022 (1)
Nova Roma do Sul	2 apoiados e 1 elevado	170	13.530,0	SNIS, 2022 (1)
Paraí	8 apoiados e 1 elevado	465	47.560,0	SNIS, 2022 (1)
Pinto Bandeira	3 apoiados	90	26.000,0	CORSAN, 2022
Santa Tereza	3 apoiados e 1 elevado	100	7.908,0	Prefeitura, 2022
São Jorge	1 elevado	70	11.440,0	SNIS, 2022 (1)
São Marcos	1 enterrado, 6 apoiados e 6 elevados	1.360	93.660,0	PMSB, 2019
Veranópolis	3 semienterrados, 1 apoiado e 4 elevados	2.725	122.720,0	SNIS, 2022 (1)
Vila Flores	2 elevados	200	20.820,0	SNIS, 2022 (1)
TOTAL	**9 enterrados; 10 semienterrados; 72 apoiados; 3 tipo caixa d'água; 60 elevados; 21 não especificados.**	**71.160**	**3.790.901,0**	**-**

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 2-8: Ligações de água e hidrometração por município

Municípios	Ligações			Índice de Hidrometração (%)
	Totais	Ativas	Hidrometradas	
André da Rocha	495 (1)	470 (1)	412 (1)	81,20 (1)
Antônio Prado	3.311 (1)	3.220 (1)	3.220 (1)	100 (1)
Bento Gonçalves	26.256 (1)	25.568 (1)	-	100 (1)
Carlos Barbosa	5.581 (1)	5.480 (2)	5.482 (1)	100 (1)
Caxias do Sul	137.587 (1)	128.004 (1)	-	100 (1)
Coronel Pilar	167 (1)	167 (1)	167 (1)	100 (1)
Cotiporã	849 (1)	820 (1)	820 (1)	100 (1)
Fagundes Varela	527 (1)	516 (1)	516 (1)	100 (1)
Farroupilha	15.792 (1)	15.283 (2)	15.313 (2)	100 (1)
Garibaldi	7.968 (1)	7.735 (2)	7.735 (2)	100 (1)
Guaporé	6.774 (1)	6.607 (2)	6.607 (2)	100 (1)
Monte Belo do Sul	1.087 (1)	1.087 (1)	1.087 (1)	100 (1)
Nova Araçá	1.286 (1)	1.250 (2)	1.250 (2)	100 (1)
Nova Bassano	1.637 (1)	1.600 (2)	1.600 (2)	100 (1)
Nova Prata	6.018 (1)	5.854 (2)	5.854 (2)	100 (1)
Nova Roma do Sul	604 (1)	595 (2)	596 (2)	100 (1)
Paraí	1.540 (1)	1.507 (2)	1.507 (2)	100 (1)
Pinto Bandeira	492 (3)	482 (3)	481 (3)	99,8
Santa Tereza	329 (4)	729 (1)	-	100 (4)
São Jorge	529 (1)	517 (1)	-	100 (1)
São Marcos	6.131 (1)	5.998 (1)	-	100 (1)
Veranópolis	6.095 (1)	5.901 (2)	5.901 (2)	100 (1)
Vila Flores	630 (1)	613 (1)	-	100 (1)

(1) Dados do SNIS (2022) correspondentes ao ano base de 2021. Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).
(2) Dados operacionais da CORSAN (2021).
(3) Dados operacionais da CORSAN (2022).
(4) Dados disponibilizados pelas prefeituras municipais dos respectivos municípios no ano de 2022.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

A ausência de informações confiáveis, nesse caso sobre as ligações totais, ativas e hidrometradas, acarreta a falta de dados sobre vazão e volumes distribuídos, e por consequência, menos subsídios para tomada de ações para um programa de controle de perdas eficaz. Programas de controle de perdas e controle operacional são fundamentais para manutenção de um sistema de abastecimento de água eficiente. Essa realidade, porém, não é refletida nos municípios em estudo, visto que poucas ou nenhuma ação comercial é realizada, conduzindo a consumos e perdas aparentes, além da falta de cadastro de trechos e pontos com vazamento na rede, dificultando a obtenção de dados quanto às perdas reais no sistema. Além disso, há casos de municípios que apresentam intermitências na distribuição, com períodos de desabastecimento, principalmente naqueles que requerem maior demanda de consumo, ou apresentam redes com baixas pressões. Junto a tudo isso, faltam instrumentos e rotinas de operação dos equipamentos do sistema de forma geral. Todos esses

aspectos caracterizam as principais deficiências dos SAAs dos municípios do CISGA, que se amplificam pela falta de informações técnicas e operacionais.

2.4.1.2 Distritos

Foi realizado um levantamento das informações sobre a atual infraestrutura do SAA nas sedes dos distritos dos municípios do CISGA. De modo geral, os sistemas são abastecidos por manancial subterrâneo, por meio de poços profundos, normalmente contam com reservatório e rede de distribuição. Em suma, os responsáveis pelos serviços de água nos distritos, são a prefeitura municipal e/ou associações de moradores locais, ou então uma parceria entre os dois, apenas os distritos de Nova Milano e Nova Sardenha em Farroupilha possuem prestação dos serviços pela CORSAN (Tabela 2-9). A ausência de informações sobre as unidades, estado de conservação, capacidades instaladas etc., assim como nas sedes municipais, é uma realidade local. Os dados obtidos foram retirados principalmente do SNIS e dos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios, e se encontram resumidos na Tabela 2-10.

Tabela 2-9: Responsável pelos serviços de água nas sedes dos distritos

Municípios	Responsável
	SAA
Bento Gonçalves	CORSAN
Carlos Barbosa	Associação de moradores
Caxias do Sul	SAMAE
Cotiporã	Prefeitura Municipal
Farroupilha	CORSAN (sedes Nova Milano e Nova Sardenha) / Prefeitura Municipal e/ou associação de moradores
Garibaldi	Associação de moradores
Guaporé	Prefeitura Municipal / Associação de moradores
São Marcos	Associação de moradores

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 2-10: Infraestrutura existente do SAA por distrito

Município	Distritos	Infraestrutura existente SAA
Bento Gonçalves	São Pedro	1 poço profundo (vazão 17 m³/h), 2.570 metros de rede de distribuição e 82 ligações de água
	Faria Lemos	3 poços profundos (vazões 12, 58,2 e 20 m³/h), 18.345 metros de rede de distribuição e 295 ligações de água
	Tuiutí	2 poços profundos (vazões 10 e 12 m³/h), 12.651 metros de rede de distribuição e 55 ligações de água
	Vale dos Vinhedos	1 poço profundo (vazão 13,2 m³/h), 2.539 metros de rede de distribuição e 83 ligações de água
Carlos Barbosa	Arco Verde	1 poço comunitário que atende 693 habitantes, de responsabilidade da Associação de Água Arcoverde
	Cinco da Boa Vista	S/I
	Santa Luíza	S/I
	Santo Antônio de Castro	1 poço comunitário que atende 301 habitantes, de responsabilidade da Sociedade Abastecedora de Água Santo Antônio de Castro

Município	Distritos	Infraestrutura existente SAA
Caxias do Sul	Criúva	1 poço (vazão 0,10 l/s)
	Fazenda Souza	2 poços (vazões 2,09 l/s e 1,92 l/s)
	Oliva	1 poço (vazão 0,63 l/s)
	Santa Lúcia do Piaí	2 poços (vazões 0,61 l/s e 0,50 l/s)
	Seca	S/I
	Vila Cristina	2 poços (vazões 1,05 l/s e 0,10 l/s)
Cotiporã	Lageado Bonito	1 poço (vazão 32 m³/dia), com outorga concedida
Farroupilha	Jansen	S/I
	Nova Milano	Reservatório Apoiado de 200 m³
	Nova Sardenha	ETA 2 EEAT Reservatórios: ETA 2 semienterrado 1.000 m³ e ETA 2 elevado 250 m³
Garibaldi	Marcorama	S/I
	São José de Costa Real	S/I
Guaporé	Colombo	S/I
	Santo Antônio	S/I
São Marcos	Pedras Brancas	Atendimento de 110 famílias com água tratada

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

2.4.1.3 Área Rural

As localidades rurais no CISGA se dão principalmente pela população rural dispersa, onde nesses casos os serviços de abastecimento de água são de responsabilidade da prefeitura municipal, associações de moradores ou uma parceria entre ambos. De modo geral, as soluções utilizadas nessas localidades são poços individuais particulares, ou poços comunitários (com tratamento simplificado, normalmente adição de cloro) para abastecimento de agrupamentos rurais, comunidades ou grupos familiares próximos, reservatórios elevados e rede de distribuição. Há também casos de abastecimento direto por cursos d'água e nascentes, onde a população encontra-se muito afastada das residências da sede da comunidade ou da passagem de rede existente. As infraestruturas na área rural geralmente possuem estado de manutenção e operação precário, tendo em vista a dificuldade de acesso e consequente falta de fiscalização e regularização de acordo com o padrão das normas.

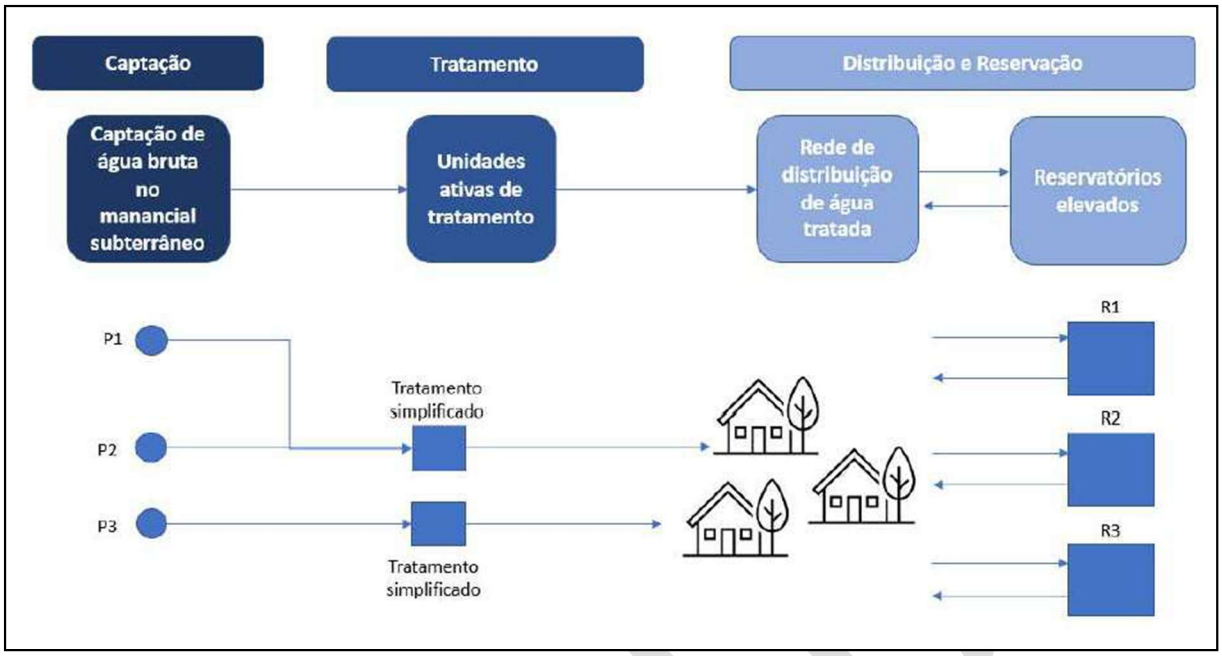
2.4.2 Diagnóstico do SAA de André da Rocha

2.4.2.1 Descrição Geral do Sistema de Abastecimento de Água da Sede

O Sistema de Abastecimento de Água – SAA da sede municipal de André da Rocha é operado pela Prefeitura Municipal, através do Departamento Municipal de Águas. Os processos realizados atualmente são: captação da água bruta, tratamento, reservação, distribuição, medição e cobrança. O abastecimento é realizado por meio de captação subterrânea em três poços profundos, duas unidades de tratamento simplificado, três reservatórios e rede de distribuição. O sistema atende atualmente 100% da população urbana, de acordo com a prefeitura municipal.

A Figura 2-17 ilustra o croqui do Sistema de Abastecimento de Água – SAA existente da sede de André da Rocha e o Anexo I apresenta a localização dessas unidades.

Figura 2-17: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de André da Rocha



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na Tabela 2-11 são apresentadas as principais informações e indicadores do sistema de abastecimento de água existente, tendo como fontes de coleta e cálculo os dados do SNIS (2022), IBGE (2010), PMSB (2020) e Prefeitura Municipal.

Tabela 2-11: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – André da Rocha

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
01	Índice de atendimento urbano de água	%	100	SNIS, 2022 (1)
02	Índice de cobertura urbano de água	%	-	-
03	População urbana	hab.	551	SNIS, 2022 (1)
04	População atendida por rede de água	hab.	551	SNIS, 2022 (1)
05	População coberta por rede de água	hab.	-	-
06	Número de habitantes por domicílio urbano	hab./dom.	2,8	IBGE, 2010
07	Economias totais	econ.	470	Prefeitura, 2021
08	Economias ativas	econ.	456	Prefeitura, 2021
09	Economias hidrometradas	econ.	456	Prefeitura, 2021
10	Ligações totais	lig.	495	Prefeitura, 2021
11	Ligações ativas	lig.	470	Prefeitura, 2021
12	Ligações ativas hidrometradas	lig.	412	Prefeitura, 2021
13	Ligações factíveis	lig.	-	-
14	Ligações potenciais	lig.	-	-
15	Índice de hidrometração das ligações	%	81,20	SNIS, 2022 (1)

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
16	Quantidade de hidrômetros	nº	-	-
17	Volume produzido	1.000 m³/ano	172,00	SNIS, 2022 (1)
18	Volume macromedido	1.000 m³/ano	0,00	SNIS, 2022 (1)
19	Volume disponibilizado por economia	m³/mês	30,59	SNIS, 2022 (1)
20	Volume faturado	1.000 m³/ano	53,55	SNIS, 2022 (1)
21	Volume consumido	1.000 m³/ano	56,10	SNIS, 2022 (1)
22	Volume micromedido	1.000 m³/ano	47,82	SNIS, 2022 (1)
23	Consumo médio per capita de água	L/hab.dia	117,87	SNIS, 2022 (1)
25	Índice de perdas comerciais (faturamento)	%	68,87	SNIS, 2022 (1)
26	Índice de perdas medido ou estimado	%	67,38	SNIS, 2022 (1)
27	Consumo total de energia elétrica	1.000 kWh/ano	105,56	SNIS, 2022 (1)
28	Extensão de rede de distribuição existente	m	12.000,0	PMSB, 2020
29	Extensão de rede por ligação	m/lig.	13,75	SNIS, 2022 (1)
30	Extensão de rede a construir	m	-	-
31	Quantidade de estações de tratamento de água	un.	-	-
32	Capacidade total de tratamento	L/s	-	-
33	Quantidade de reservatórios	un.	3	Prefeitura, 2021
34	Volume total de reservação	m³	-	-

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na sequência são discorridos sobre as principais unidades do sistema de abastecimento de água da sede de André da Rocha.

2.4.2.2 Estrutura Administrativa e Operacional

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA de André da Rocha é operado pela Prefeitura Municipal por meio do Departamento Municipal de Águas, servindo como escritório para atendimento comercial, rotinas administrativas e operacionais.

2.4.2.3 Manancial, Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

O manancial utilizado para captação de água bruta no município de André da Rocha é de caráter subterrâneo, sendo o processo realizado por sistema de poços profundos, constituídos por três poços tubulares localizados na sede municipal. A vazão máxima total de captação de todos os poços é de 188,6 m³/dia. A Tabela 2-12 a seguir traz as especificações de cada poço no município, assim como as condições de conservação de cada um deles. De modo geral, os poços encontram-se em boas condições. É realizado o tratamento simplificado da água captada pelos poços em dois pontos através de aplicação de cloro. O SAA de André da Rocha não possui estação elevatória de água bruta –EEAB.

Tabela 2-12: Características dos poços de captação da área urbana da sede de André da Rocha

Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão (m³/dia)	Tempo Bombea-mento (h/dia)	Condição de conservação
		Lat.	Long.			
P1	Av. Buarque de Macedo	-	-	74,6	7	Bom
P2	Av. Amantino Vieira Hoffamann	28°37'45'' S	51°34'28'' W	54	7	Bom
P3	Interior, Capão Grande, BR470	28°37'31'' S	51°34'06'' W	60	7	Bom

Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

2.4.2.4 Adutora de Água Bruta

O município não possui Adutoras de Água Bruta – AAB.

2.4.2.5 Estação de Tratamento de Água

O município não possui Estação de Tratamento de Água – ETA, o tratamento da água é realizado pela aplicação de cloro junto aos poços.

2.4.2.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

O município não possui Estações Elevatórias de Água Tratada - EEAT.

2.4.2.7 Adutora de Água Tratada

O município não possui Adutoras de Água Tratada – AAT.

2.4.2.8 Reservatórios

O SAA na zona urbana do município de André da Rocha conta com três reservatórios, com as características definidas na Tabela 2-13. Os reservatórios estão em boas condições. A capacidade de reservação não foi informada pela prefeitura municipal.

Tabela 2-13: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de André da Rocha

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Condição de conservação
		Lat.	Long.			
R1	Rua João Carlos Machado Prestes	-	-	S/I	Caixa d'água	Bom
R2	Escola	-	-	S/I	Caixa d'água	Bom
R3	Morro da Vigia/ BR 470	-	-	S/I	Caixa d'água	Bom

Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

2.4.2.9 Atendimento, Cobertura, Rede de Distribuição e Ligações Prediais

Segundo informações do SNIS (2022), no município 100% dos domicílios urbanos possuem abastecimento pelo sistema de água potável. Não foi disponibilizado o cadastro da rede de abastecimento pela Prefeitura Municipal, nem informações quanto ao seu estado de conservação e

MINUTA

ano de implantação. De acordo com o PMSB (2020), o município possui 12.000 metros de rede de distribuição, em material PVC, com diâmetro variando entre 25 a 60 mm.

O município possui apenas uma zona de distribuição, segundo o PMSB (2020). De acordo com a Prefeitura Municipal (2021), há 470 ligações ativas de água e 456 economias ativas. Segundo o SNIS (2022), o índice de hidrometração é de 81,20. Não há informações sobre a quantidade de hidrômetros no município, nem quanto à periodicidade de troca e último ano de substituição.

2.4.2.10 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

O município não possui projetos existentes e obras previstas e em implantação.

2.4.2.11 Diagnóstico Consolidado do SAA e Principais Deficiências Encontradas

Cada unidade do sistema foi avaliada em sua capacidade instalada, condições de conservação, condições de operação, entre outros, como forma de avaliar a possibilidade de seu aproveitamento. Na Tabela 2-14 são apresentados as principais unidades e itens existentes do SAA de André da Rocha, elencando suas deficiências.

MINUTA

Tabela 2-14: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – André da Rocha

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação (P1)	L/s	0,86	Unidades existentes aproveitáveis, exigem melhorias.	Carência de informações técnicas e operacionais.
Captação (P2)	L/s	0,63	Unidades existentes aproveitáveis, exigem melhorias.	Carência de informações técnicas e operacionais.
Captação (P3)	L/s	0,70	Unidades existentes aproveitáveis, exigem melhorias.	Carência de informações técnicas e operacionais.
Tratamento	L/s	-	Sistemas de cloração aproveitáveis.	Ausência de sistema de fluoretação e demais informações técnicas.
Reservação	m^3	S/I	Unidades existentes aproveitáveis, exigem melhorias.	Carência de informações técnicas e operacionais.
Cobertura de rede	%	100	Valor retirado do SNIS e informado pela prefeitura municipal.	Ausência de cadastro da rede de distribuição implica na veracidade do dado informado.
Extensão de rede	m	12.000,0	-	Ausência de cadastro, mapeamento e estado de conservação da rede existente. Identificação de diâmetros reduzidos (abaixo de 50mm).
Ligações ativas	un.	470	-	Ausência de mapeamento e cadastro do estado de conservação das ligações existentes.
Hidrômetros	un.	-	-	Ausência do cadastro do número de hidrômetros totais, e ausência de informação sobre o ano da última substituição.
Operação do sistema	-	-	Perdas aparentes de água.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Perdas reais de água na distribuição.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Intermitência no abastecimento.	Sem informações sobre intermitências na distribuição.
	-	-	Falta de rotinas de controle de perdas.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Controle operacional inadequado.	Sem informações sobre o controle operacional.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

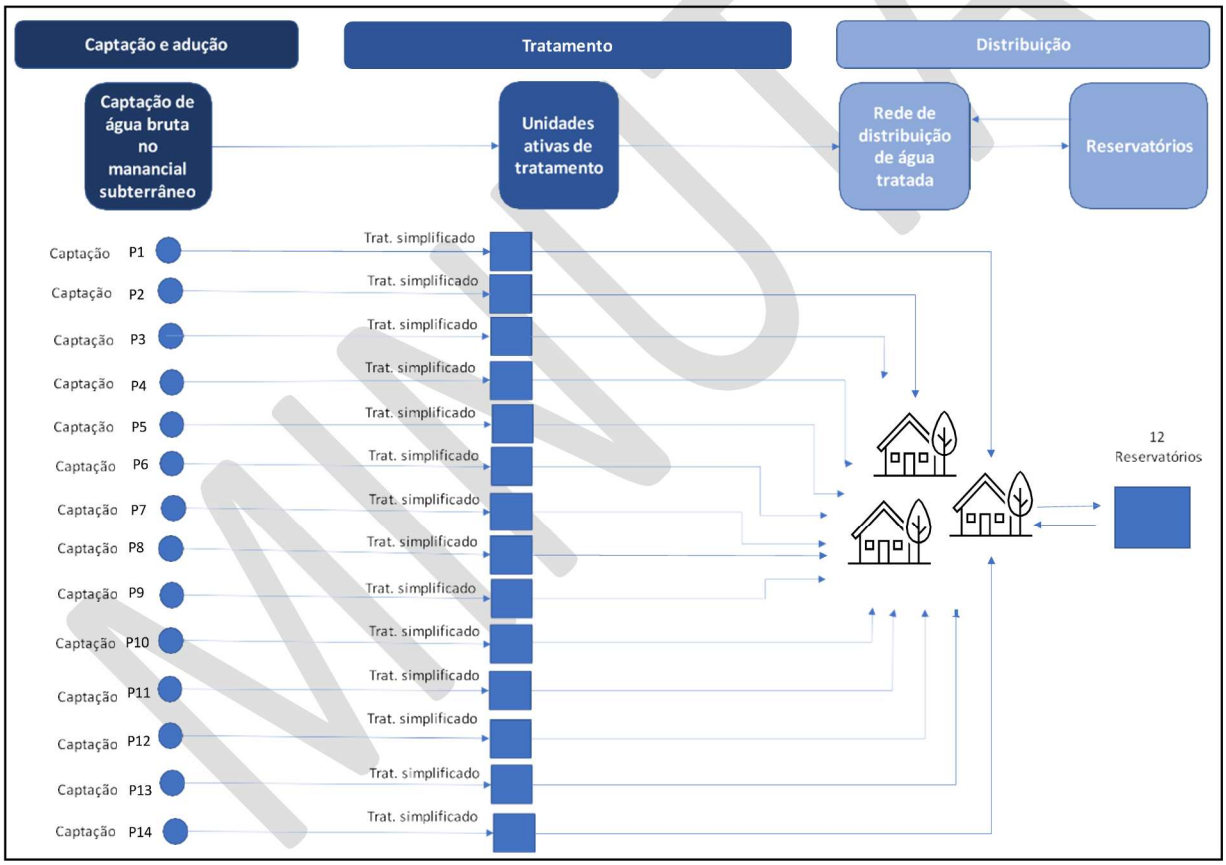
2.4.3 Diagnóstico do SAA de Antônio Prado

2.4.3.1 Descrição Geral do Sistema de Abastecimento de Água da Sede

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA da sede municipal de Antônio Prado é operado pela Companhia Riograndense de Saneamento –CORSAN, com contrato vigente até a data de 18/03/2035 (Contrato de Programa nº 137/2010). Os processos realizados atualmente são: captação da água bruta, tratamento, reservação, distribuição, medição e cobrança. O abastecimento é realizado por meio de captação de 14 poços tubulares, tratamento com hipoclorito de sódio e flúor, 12 reservatórios e rede de distribuição. O sistema atende atualmente 100% da população urbana, de acordo com a prefeitura municipal.

A Figura 2-18 ilustra o croqui do sistema de abastecimento de água existente da sede de Antônio Prado e o Anexo I apresenta a localização dessas unidades.

Figura 2-18: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Antônio Prado



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na Tabela 2-15 são apresentadas as principais informações e indicadores do sistema de abastecimento de água existente, tendo como fontes de coleta e cálculo os dados do SNIS (2022), IBGE (2010), do Plano Municipal de Saneamento Básico (2019), da Prefeitura e da visita técnica realizada no município.

Tabela 2-15: Principais informações e indicadores operacionais do SAA –Antônio Prado

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
01	Índice de atendimento urbano de água	%	100	SNIS, 2022 (1)
02	Índice de cobertura urbano de água	%	-	-
03	População urbana	hab.	9.385	SNIS, 2022 (1)
04	População atendida por rede de água	hab.	9.385	SNIS, 2022 (1)
05	População coberta por rede de água	hab.	9.385	Prefeitura, 2022
06	Número de habitantes por domicílio urbano	hab./dom.	2,9	IBGE, 2010
07	Economias totais	econ.	-	-
08	Economias ativas	econ.	5.022	SNIS, 2022 (1)
09	Economias hidrometradas	econ.	5.022	SNIS, 2022 (1)
10	Ligações totais	lig.	3.311	SNIS, 2022 (1)
11	Ligações ativas	lig.	3.220	SNIS, 2022 (1)
12	Ligações ativas hidrometradas	lig.	3.220	SNIS, 2022 (1)
13	Ligações factíveis	lig.	-	-
14	Ligações potenciais	lig.	-	-
15	Índice de hidrometração das ligações	%	100	SNIS, 2022 (1)
16	Quantidade de hidrômetros	nº	-	-
17	Volume produzido	1.000 m^3/ano	802,97	SNIS, 2022 (1)
18	Volume macromedido	1.000 m^3/ano	114,75	SNIS, 2022 (1)
19	Volume disponibilizado por economia	m^3/mês	13,44	SNIS, 2022 (1)
20	Volume faturado	1.000 m^3/ano	522,73	SNIS, 2022 (1)
21	Volume consumido	1.000 m^3/ano	523,26	SNIS, 2022 (1)
22	Volume micromedido	1.000 m^3/ano	522,68	SNIS, 2022 (1)
23	Consumo médio per capita de água	L/hab.dia	152,73	SNIS, 2022 (1)
25	Índice de perdas comerciais (faturamento)	%	31,84	SNIS, 2022 (1)
26	Índice de perdas medido ou estimado	%	31,77	SNIS, 2022 (1)
27	Consumo total de energia elétrica	1.000kWh/ano	606	SNIS, 2022 (1)
28	Extensão de rede de distribuição existente	m	64.860,0	SNIS, 2022 (1)
29	Extensão de rede por ligação	m/lig.	19,71	SNIS, 2022 (1)
30	Extensão de rede a construir	m	*	*
31	Quantidade de estações de tratamento de água	un.	1	Prefeitura, 2022
32	Capacidade total de tratamento	L/s	20	PMSB, 2019
33	Quantidade de reservatórios	un.	12	Prefeitura, 2022
34	Volume total de reservação	m^3	825	Prefeitura, 2022

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).

* Informações não repassadas pela CORSAN.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na sequência são discorridos sobre as principais unidades do sistema de abastecimento de água da sede de Antônio Prado.

2.4.3.2 Estrutura Administrativa e Operacional

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA de Antônio Prado conta com uma estrutura administrativa, denominada Unidade de Saneamento – US (CORSAN), servindo como escritório para atendimento comercial e rotinas administrativas. Além de serem armazenados materiais e equipamentos no local. De acordo com o PMSB (2019), a unidade possui 10 funcionários, que atuam nas áreas de manutenção, tratamento, administrativo e coordenação.

Figura 2-19: Unidade de Saneamento CORSAN – Antônio Prado



Fonte: Visita *in loco, 2022*.

2.4.3.3 Manancial, Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

O manancial utilizado para captação de água bruta no município de Antônio Prado é o aquífero Serra Geral (manancial subterrâneo), sendo o processo realizado por sistema de poços profundos, constituídos por 14 poços tubulares localizados na área urbana da sede municipal. A vazão total captada considerando todos os poços da CORSAN é de 203 m³/h. Além disso, a CORSAN também possui autorização para abastecimento urbano por meio de captação de água superficial com vazão máxima de 1.728 m³/dia junto ao Rio Inferno, onde há uma ETA da companhia (PMSB, 2019). No entanto, conforme verificado em vistoria e em conversa com servidor, o sistema está inoperante.

A Tabela 2-16 a seguir traz as especificações de cada poço, assim como as condições de manutenção de cada um deles. Em geral, os poços encontram-se em boas condições, mas há alguns com ausência de macromedidor e cercamento, conforme especificado. De acordo com o PMSB (2019), foi solicitada outorga de 12 poços no ano de 2010, todavia nenhuma havia sido concedida até janeiro de 2019. Ademais, a CORSAN efetuou o cadastro de 11 poços tubulares junto ao SIOUT e 3 poços (APR 05, 29 e 32) não possuem cadastro. Por fim, ainda segundo o PMSB (2019), 11 poços possuem centrais de comando individuais onde é realizada a dosagem de cloro e flúor. Os poços APR 08, APR 18 e APR 19 possuem sua água captada misturada com a água tratada do poço APR 07.

O município possui Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB no local de captação da água superficial, com vazão de 30 L/s e a potência da bomba é de 7,5 cv (ANA, 2015), no entanto não está em funcionamento devido a captação superficial e a ETA estarem inoperantes.

Tabela 2-16: Características dos poços de captação da área urbana da sede de Antônio Prado

Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão requerida (m³/h)	Tempo Bombea-mento	Observações	Condição de conservação
		Lat.	Long.				
APR 03	Av. dos Imigrantes, n° 440	-28.85758	-51.28097	6 (1)	*	Sem cercamento, possui laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Razoável
APR 05	Av. dos Imigrantes, n° 591	-28.8581	-51.27967	18 (1)	*	Possui cercamento e macromedidor, sem laje de proteção sanitária e encamisamento	Razoável
APR 07	Rua Vitorino Monteiro, n° 140	-28.84955	-51.28906	18 (1)	*	Possui cercamento. Para os demais componentes não foi possível observação	Bom
APR 08	Rua Vitorino Monteiro, s/n°	-28.84805	-51.29059	6 (1)	*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Bom
APR 10	Av. Camilo Marcantonio, n° 815	-28.85603	-51.2983	22 (1)	*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária e encamisamento, sem macromedidor	Bom
APR 16	Est. Julho de Castilhos, n° 1590	-28.83467	-51.26757	23 (1)	*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária e encamisamento, sem macromedidor	Bom
APR 17	Est. Velha Ipe, n° 265	-28.84052	-51.27971	6 (1)	*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária e encamisamento, sem macromedidor	Bom
APR 18	Rua do Lupi, s/n°	-28.85071	-51.29162	10 (1)	*	Sem cercamento e macromedidor, possui laje de proteção sanitária e encamisamento	Razoável
APR 19	Rua Vitorino Monteiro, s/n°	-28.84929	-51.28735	5 (1)	*	Sem cercamento e macromedidor, possui laje de proteção sanitária e encamisamento	Razoável
APR 26	Linha Camargo	-28.83443	-51.26302	22 (1)	*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária e encamisamento, sem macromedidor	Bom

Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão requerida (m³/h)	Tempo Bombea-mento	Observações	Condição de conservação
		Lat.	Long.				
APR 29	Linha Almeida, n° 435	-28.86923	-51.28145	12 (1)	*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Bom
APR 32	Linha Camargo, n° 570	-28.83761	-51.25758	10 (1)	*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária e encamisamento, sem macromedidor	Bom
APR 39	Est. Linha Cavou, n° 730	-28.83653	-51.30322	15 (1)	*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Bom
APR 43	Rua Nova Roma, n° 01	-28.86361	-51.31491	30 (1)	*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária e encamisamento, sem macromedidor	Razoável

(1) Informação retirada do PMSB (2019), com dados da CORSAN (2018).

* Informação não fornecida pela CORSAN.

Fonte: Visita *in loco* (2022).

Figura 2-20: Poço APR 03



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-21: Poço APR 05



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-22: Poço APR 07



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-23: Poço APR 08



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-24: Poço APR 10



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-25: Poço APR 16



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-26: Poço APR 17



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-27: Poço APR 18



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-28: Poço APR 19



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-29: Poço APR 26



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-30: Poço APR 29



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-31: Poço APR 32



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-32: Poço APR 39



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-33: Poço APR 43



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

MINUTA

2.4.3.4 Adutora de Água Bruta

O município não possui adutora de água bruta.

2.4.3.5 Estação de Tratamento de Água

O município possui uma Estação de Tratamento de Água – ETA localizada na Rua Nova Roma, n° 01, coordenadas -28.86352, - 51.31487. Conforme informado por servidor, a ETA está desativada. A ETA é do tipo convencional e possui vazão máxima de 1.728 m³ por dia (PMSB, 2019). Segundo consta no Plano Municipal de Saneamento Básico (2019), a ETA possuía, inicialmente, dois decantadores lamelares e quatro filtros de areia. Segundo dados da CORSAN que constam no PMSB (2019), em 2018 a Companhia removeu parte da estrutura dos filtros e sedimentadores e realocou em outras ETAs, por isso o funcionamento desta ETA está inviabilizada. Ressalta-se que além das estruturas de tratamento, no terreno da ETA existe um reservatório, um poço tubular em operação, um sistema de adutora e recalque de água tratada, laboratório e casa de química, além de dois leitos de secagem. O laboratório da ETA é utilizado para realização de ensaios diários referentes à qualidade da água dos poços da CORSAN (PMSB, 2019). As condições atuais da ETA são consideradas ruins.

Da Figura 2-34 a Figura 2-41 é apresentado o estado atual da ETA.

Figura 2-34: Captação da ETA



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-35: Decantador Lamelar e Filtro de Areia



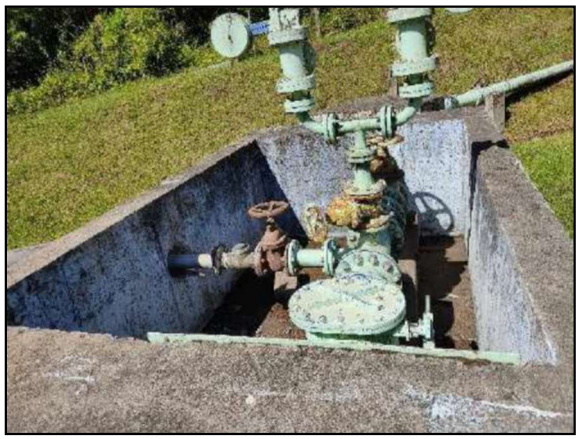
Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-36: Leitos de Secagem



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-37: Recalque



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-38: Adução e Bombeamento



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-39: Casa de Máquinas



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-40: Casa de Máquinas



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-41: Reservatório (Desativado)



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

2.4.3.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

O município conta com uma estação elevatória de água tratada EEAT no local onde se encontra a ETA, no entanto não está operando. Foram encontrados cinco pontos de recalque ativos, conforme denominação e localização mencionados na Tabela 1-6.

Tabela 2-17: Recalques e *boosters* da área urbana da sede de Antônio Prado

Denominação do Recalque	Endereço	Coordenadas		Condição de Conservação
		Lat.	Long.	
Centenário	Rua Clóvis José Manica, s/n°	-28.85095	-51.27012	Bom
Centro de Eventos	Rua Germano Girotto, n° 789	-28.85661	-51.26838	Bom

Denominação do Recalque	Endereço	Coordenadas		Condição de Conservação
		Lat.	Long.	
Paese Novo	Rua Mantova, n° 120	-28.86284	-51.27757	Ruim
Sgarioni	Rua sem nome, Loteamento Sgarioni	-28.85307	-51.29554	Bom
Vicenza	Av. Camilo Marcantonio, s/n°	-28.85584	-51.29436	Bom

Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-42: Recalque Centenário



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-43: Recalque Centro de Eventos



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-44: Recalque Paese Novo



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-45: Recalque Sgarioni



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-46: Recalque Vicenza



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

2.4.3.7 Adutora de Água Tratada

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico (2019), a adutora possui extensão de aproximadamente 5 km, em ferro fundido, com diâmetro de 200 mm. No entanto, conforme já relatado, o sistema não está operando.

2.4.3.8 Reservatórios

O SAA na zona urbana da sede do município de Antônio Prado conta com doze pontos de reservação, com as características definidas na Tabela 2-18. O volume total de reservação é de 825 m³. Os reservatórios 15 de Outubro, Cidade Alta, Linha Camargo, Quebra de Pressão e Vitorino Monteiro estão em condições ruins de conservação.

Cabe destacar que, segundo consta no PMSB (2019), a reservação da zona urbana não é suficiente, havendo problemas de abastecimento em horários de pico e em finais de semana. Além disso, em 2018 a CORSAN identificou problema no abastecimento de água na Rua Milano, no Bairro Prolurb, devido à baixa pressão.

MINUTA

Tabela 2-18: Dados dos reservatórios de água existentes na sede urbana de Antônio Prado

Reservatórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geometria	Condição de Conservação
		Lat.	Long.					
15 de Outubro	Rua 15 de Outubro, s/n°	-28.85319	-51.29155	50	Apoiado	Fibra	Cilíndrico	Ruim
Cidade Alta	Rua Waldemar Mansueto Graziotin, ao lado do n° 380	-28.86427	-51.28191	30	Apoiado	Metálico	cilíndrico	Ruim
Centro de Eventos	Rua Germano Girotto	-28.86040	-51.26678	100	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Bom
Dr. Guerra	Rua Dr. Guerra, s/n°, em frente ao n° 51	-28.8527	-51.28613	100	Enterrado	Concreto	Circular	-
Fábricas	Rua das Indústrias Zacani, s/n°	-28.84074	-51.26675	10	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Razoável
Linha Camargo	Linha Camargo, ao lado da Vinícola Pradense	-28.83585	-51.26336	75	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Ruim
Quebra de Pressão	Av. Camilo Marcantonio	-28.85598	-51.29471	10	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Ruim
Sgarioni	Rua E, s/n°, em frente ao n° 355	-28.85308	-51.29552	70	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Bom
Vicenza	Rua A Loteamento Vicenza, s/n°	-28.85406	-51.29582	50	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Bom
Vitorino Monteiro	Rua Vitorino Monteiro, s/n°	-28.84885	-51.28133	100	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Ruim
Vitorino Monteiro 02	Rua Vitorino Monteiro, s/n°	-28.84835	-51.28363	30	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Bom
US	Rua Ramiro Barcelos, n° 72	-28.85391	-51.28395	200	Enterrado	Concreto	Circular	-

Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-47: Reservatório 15 de Outubro



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-48: Reservatório Cidade Alta



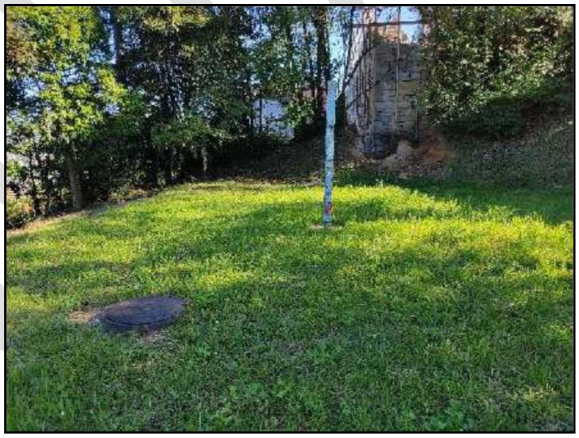
Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-49: Reservatório Centro de Eventos



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-50: Reservatório Dr. Guerra



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-51: Reservatório Fábricas



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-52: Reservatório Linha Camargo



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-53: Reservatório Quebra de Pressão



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-54: Reservatório Sgarioni



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-55: Reservatório Vicenza



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-56: Reservatório Vitorino Monteiro



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-57: Reservatório Vitorino Monteiro 02



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-58: Reservatório US



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.3.9 Atendimento, Cobertura, Rede de Distribuição e Ligações Prediais

Conforme dados do SNIS (2022), o índice de atendimento urbano de água é de 100%. Além disso, o município conta com 64.860 metros de rede de distribuição de água e o índice de perdas é da ordem de 31%. Todavia, não foi disponibilizado cadastro da rede existente.

O município possui 3.220 ligações ativas e 5.022 economias ativas, sendo todas hidrometradas (SNIS, 2022). O parque de hidrômetros é substituído a cada 5 anos, porém não há cadastro dos hidrômetros.

2.4.3.10 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

O município não possui projetos existentes, obras previstas ou em implantação.

2.4.3.11 Diagnóstico Consolidado do SAA e Principais Deficiências Encontradas

Cada unidade do sistema foi avaliada em sua capacidade instalada, condições de conservação, condições de operação, entre outros, como forma de avaliar a possibilidade de seu aproveitamento. Na Tabela 2-19 são apresentados as principais unidades e itens existentes do SAA de Antônio Prado, elencando suas deficiências.

MINUTA

Tabela 2-19: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Antônio Prado

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação (poço APR 03)	L/s	1,67	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação.	Não possui cercamento. Não possui outorga.
Captação (poço APR 05)	L/s	5,00	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação.	Não possui laje de proteção sanitária e encamisamento. Não possui outorga.
Captação (poço APR 07)	L/s	5,00	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação.	Não possui outorga.
Captação (poço APR 08)	L/s	1,67	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação.	Não possui outorga.
Captação (poço APR 10)	L/s	6,11	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação.	Não possui macromedidor. Não possui outorga.
Captação (poço APR 16)	L/s	6,39	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação.	Não possui macromedidor. Não possui outorga.
Captação (poço APR 17)	L/s	1,67	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação.	Não possui macromedidor. Não possui outorga.
Captação (poço APR 18)	L/s	2,78	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possui cercamento e macromedidor. Não possui outorga.
Captação (poço APR 19)	L/s	1,39	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possui cercamento e macromedidor. Não possui outorga.
Captação (poço APR 26)	L/s	6,11	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação.	Não possui macromedidor. Não possui outorga.
Captação (poço APR 29)	L/s	3,33	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação.	Não possui outorga.

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação (poço APR 32)	L/s	2,78	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação.	Não possui macromedidor. Não possui outorga.
Captação (poço APR 39)	L/s	4,17	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação.	Não possui outorga.
Captação (poço APR 43)	L/s	8,33	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possui macromedidor. Não possui outorga.
ETA	L/s	20	Necessário reformar as estruturas existentes.	Parte da estrutura dos filtros e sedimentadores foram removidos.
Tratamento	L/s	-	Sistemas de cloração e fluoretação aproveitáveis.	Segundo o PMSB (2019), 11 poços possuem centrais de comando individuais onde é realizada a dosagem de cloro e flúor.
Reservação	m^3	825	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possuem macromedidor. Pintura das unidades comprometida. Existência de fissura e vazamento de água no reservatório João Rosa.
Cobertura de rede	%	100	Valor retirado do SNIS e informado pela prefeitura municipal.	Ausência de cadastro da rede de distribuição implica na veracidade do dado informado.
Extensão de rede	m	64.860	Valor retirado do SNIS.	Ausência de cadastro (diâmetro e material) e mapeamento da rede existente.
Ligações ativas	un.	3.220	Valor retirado do SNIS.	Ausência de mapeamento e cadastro do estado de conservação das ligações existentes.
Hidrômetros	un.	-	Parque de hidrômetros substituídos a cada 5 anos.	Ausência do cadastro do número de hidrômetros totais, e ausência de informação sobre o ano da última substituição.
Operação do sistema	-	-	Perdas aparentes de água.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Perdas reais de água na distribuição.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Intermitência no abastecimento.	Conforme informações do PMSB (2019), o sistema trabalha com intermitência na distribuição.
	-	-	Falta de rotinas de controle de perdas.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Controle operacional inadequado.	Sem informações sobre o controle operacional.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

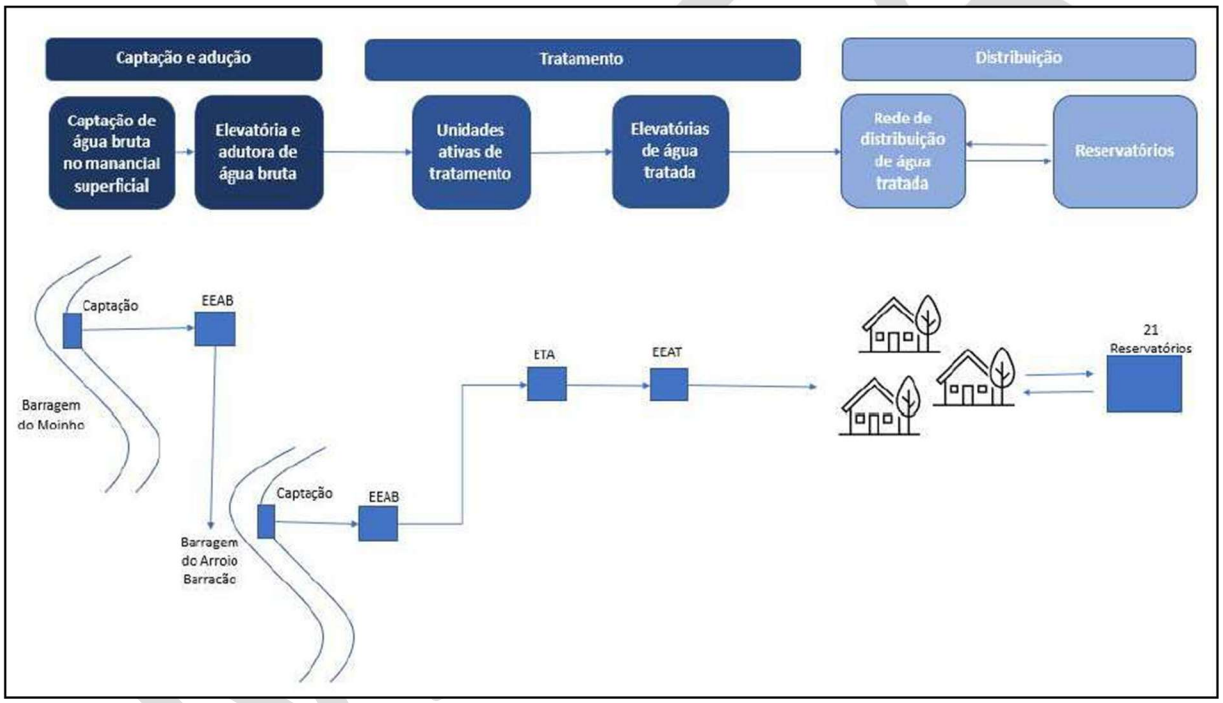
2.4.4 Diagnóstico do SAA de Bento Gonçalves

2.4.4.1 Descrição Geral do Sistema de Abastecimento de Água da Sede

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA da sede municipal de Bento Gonçalves é operado pela Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN, com contrato vigente até 2035. Em 2021, foi assinado aditivo no contrato com a CORSAN. Os processos realizados atualmente são: captação da água bruta, tratamento, reservação, distribuição, medição e cobrança. O abastecimento é realizado por meio de captação superficial no arroio Barracão, nas barragens Moinho e Barracão, adução, tratamento em ETA com vazão de 450 l/s, 21 reservatórios e rede de distribuição. O sistema atende atualmente 100% da população urbana, de acordo com o SNIS.

A Figura 2-59 ilustra o croqui do sistema de abastecimento de água existente da sede de Bento Gonçalves e o Anexo I apresenta a localização dessas unidades.

Figura 2-59: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Bento Gonçalves



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na Tabela 2-15 são apresentadas as principais informações e indicadores do sistema de abastecimento de água existente, tendo como fontes de coleta e cálculo os dados do SNIS (2022), do IBGE (2010) e do Plano Municipal de Saneamento Básico (2009).

Tabela 2-20: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Bento Gonçalves

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
01	Índice de atendimento urbano de água	%	100	SNIS, 2022 (1)
02	Índice de cobertura urbano de água	%	-	-
03	População urbana	hab.	113.671	SNIS, 2022 (1)

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
04	População atendida por rede de água	hab.	113.671	SNIS, 2022 (1)
05	População coberta por rede de água	hab.	-	-
06	Número de habitantes por domicílio urbano	hab./dom.	2,91	IBGE, 2010
07	Economias totais	econ.	-	-
08	Economias ativas	econ.	57.135	SNIS, 2022 (1)
09	Economias hidrometradas	econ.	57.135	SNIS, 2022 (1)
10	Ligações totais	lig.	26.256	SNIS, 2022 (1)
11	Ligações ativas	lig.	25.568	SNIS, 2022 (1)
12	Ligações ativas hidrometradas	lig.	-	-
13	Ligações factíveis	lig.	-	-
14	Ligações potenciais	lig.	-	-
15	Índice de hidrometração das ligações	%	100	SNIS, 2022 (1)
16	Quantidade de hidrômetros	nº	-	-
17	Volume produzido	1.000 m^3/ano	12.140,70	SNIS, 2022 (1)
18	Volume macromedido	1.000 m^3/ano	12.073,22	SNIS, 2022 (1)
19	Volume disponibilizado por economia	m^3/mês	17,66	SNIS, 2022 (1)
20	Volume faturado	1.000 m^3/ano	6.620,57	SNIS, 2022 (1)
21	Volume consumido	1.000 m^3/ano	6.697,40	SNIS, 2022 (1)
22	Volume micromedido	1.000 m^3/ano	6.622,80	SNIS, 2022 (1)
23	Consumo médio per capita de água	L/hab.dia	160,64	SNIS, 2022 (1)
25	Índice de perdas comerciais (faturamento)	%	45,07	SNIS, 2022 (1)
26	Índice de perdas medido ou estimado	%	44,43	SNIS, 2022 (1)
27	Consumo total de energia elétrica	1.000kWh/ano	20.406,00	SNIS, 2022 (1)
28	Extensão de rede de distribuição existente	m	367.150,0	SNIS, 2022 (1)
29	Extensão de rede por ligação	m/lig.	14,08	SNIS, 2022 (1)
30	Extensão de rede a construir	m	*	*
31	Quantidade de estações de tratamento de água	un.	1	PMSB, 2009
32	Capacidade total de tratamento	L/s	450	PMSB, 2009
33	Quantidade de reservatórios	un.	23	PMSB, 2009
34	Volume total de reservação	m^3	7.705	PMSB, 2009

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).

* Informações não repassadas pela CORSAN.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na sequência são discorridos sobre as principais unidades do sistema de abastecimento de água da sede de Bento Gonçalves.

2.4.4.2 Estrutura Administrativa e Operacional

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA de Bento Gonçalves conta com uma unidade operacional de escritório com atendimento ao público, denominada Unidade de Saneamento– US, servindo para atendimento comercial e rotinas administrativas. A CORSAN de Bento Gonçalves não informou o número de servidores que atuam no município.

2.4.4.3 Manancial, Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

O município de Bento Gonçalves é abastecido por sistema de captação superficial. De acordo com o PMSB (2009), primeiramente, no arroio Burati, na barragem de São Miguel, com volume de 2.873.000 m³ e vazão regularizada de 310 l/s, a água bruta segue pelo leito do rio até outa barragem de nível (barragem do Moinho), sendo então bombeada com uma vazão de até 300 l/s através de duas adutoras com diâmetros variando de 350 a 500 mm, até a câmara de captação da Estação de Bombeamento de Água EBA no arroio Barracão, e deste ponto sendo bombeada até a ETA Estação de Tratamento de Água. Do arroio Barracão também há o aproveitamento de água, de no máximo 30% da vazão total. O volume total aduzido mensalmente é de aproximadamente 750.000 m³. Também existe um poço que abastece o bairro Barracão.

Na Figura 2-60 é possível observar a barragem de nível São Miguel, e na Figura 2-61 observa-se a barragem de nível Arroio Barracão, destacando-se as linhas adutoras de água bruta, advindas da barragem do Moinho.

Figura 2-60: Barragem São Miguel



Fonte: PMSB, 2009.

Figura 2-61: Barragem no Arroio Barracão



Fonte: PMSB, 2009.

2.4.4.4 Adutora de Água Bruta

Segundo o PMSB (2009), existem duas adutoras de água bruta que recalcam água da barragem do Moinho até a barragem do arroio Barracão, com diâmetros variando de 350 a 500 mm, e vazão de 300 L/s, e pelo menos uma adutora que parte da barragem do arroio Barracão até a ETA. Com volume total de adução mensal de 750 mil m³.

2.4.4.5 Estação de Tratamento de Água

De acordo com o PMSB (2009), a Estação de Tratamento de Água – ETA existente em Bento Gonçalves é do tipo convencional, com uma entrada de água bruta, sendo distribuída para três blocos hidráulicos onde é realizado o tratamento físico-químico através da coagulação, floculação, decantação e filtração. A entrada de água bruta na ETA é quantificada por medidor do tipo Calha Parshall, onde também

recebe o Sulfato de Alumínio, cal hidratada e carvão ativado conforme as características físico-químicas da água. O sistema de floculação é do tipo chicanas. O sistema de decantação é formado por 5 tanques de fluxo ascendente com placas. A filtração é do tipo convencional formado por filtros rápidos de gravidade com areia, seixos e antracitos, distribuídos em 12 unidades filtrantes. Depois de filtrada, a água recebe a aplicação de flúor e do cloro, sendo posteriormente armazenada em três reservatórios com a capacidade de 4.100 m³. A capacidade de produção atual é de 450 litros por segundo, com funcionamento diário de 24 horas. O padrão de qualidade da água utilizado pela CORSAN segue os parâmetros estabelecidos pela Portaria nº 518 do Ministério da Saúde, de 25 de março de 2004. A Figura 2-62 e Figura 2-63 mostram as estruturas da Estação de Tratamento de Água de Bento Gonçalves.

Figura 2-62: ETA Bento Gonçalves



Fonte: PMSB, 2009.

Figura 2-63: ETA Bento Gonçalves



Fonte: PMSB, 2009.

2.4.4.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

O município possui oito estações elevatórias (incluindo *boosters*), segundo o PMSB (2009). Não há especificações técnicas a respeito dos recalques.

2.4.4.7 Adutora de Água Tratada

Não há cadastro, nem informações quanto a existência de adutoras de água tratada no município.

2.4.4.8 Reservatórios

O SAA na zona urbana do município de Bento Gonçalves conta com 21 reservatórios, com as características definidas na Tabela 2-21. A capacidade total de reservação na área urbana é de 7.575 m³.

Tabela 2-21: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Bento Gonçalves

Localização	Quantidade	Capac. (m³)
ETA	5	4.230
Cidade Alta	1	500
Humaitá	1	250
São Roque	3	1.750

Localização	Quantidade	Capac. (m³)
Zatt	1	50
São Valentin/Tuiuty	2	125
Faria Lemos	1	40
Borgo	1	200
Santo Antão	2	250
Caminhos Eulália	1	50
Vinhedos	1	5
Linha Paulina	1	25
Poço Barracão	1	100

Fonte: PMSB (2009), adaptado.

Figura 2-64: Reservatório Faria Lemos



Fonte: PMSB, 2009.

Figura 2-65: Reservatório junto à ETA



Fonte: PMSB, 2009.

2.4.4.9 Atendimento, Cobertura, Rede de Distribuição e Ligações Prediais

Segundo o SNIS (2022), no município 100% dos domicílios possuem abastecimento de água potável. De acordo com o PMSB (2009), o município possui 325.000 metros de rede de distribuição implantada, em diversos diâmetros e materiais, embora o SNIS (2022) apresente que a extensão de rede seja 367.150 metros. Em todo o sistema de redes de distribuição, estão instaladas 32 válvulas redutoras de pressão (VRP), evitando as altas pressões que poderiam ocasionar rompimentos de redes e danos nos dispositivos de controle dos usuários (torneiras e chuveiros).

O município possui divisão em zonas de distribuição. De acordo com o SNIS (2022), há 25.568 ligações ativas de água e 57.135 economias ativas, e o índice de hidrometração é de 100%. Não há informações sobre a quantidade de hidrômetros no município, nem quanto à periodicidade de troca e último ano de substituição.

2.4.4.10 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

O município não possui projetos existentes e obras previstas e em implantação.

2.4.4.11 Diagnóstico Consolidado do SAA e Principais Deficiências Encontradas

Cada unidade do sistema foi avaliada em sua capacidade instalada, condições de conservação, condições de operação, entre outros, como forma de avaliar a possibilidade de seu aproveitamento. Na Tabela 2-22 são apresentadas as principais unidades e itens existentes do SAA de Bento Gonçalves, elencando suas deficiências.

MINUTA

Tabela 2-22: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Bento Gonçalves

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação	L/s	285	Unidades existentes aproveitáveis, exigem melhorias.	Carência de informações técnicas e operacionais.
EEABs	L/s	285	Unidades existentes aproveitáveis, exigem melhorias.	Carência de informações técnicas e operacionais.
Adutoras de água bruta	L/s	285	Unidades existentes aproveitáveis, exigem melhorias.	Carência de informações técnicas e operacionais.
ETA	L/s	450	Unidades existentes aproveitáveis, exigem melhorias.	Carência de informações atualizadas sobre o estado de conservação das unidades.
EEATs	L/s	S/I	Unidades existentes aproveitáveis, exigem melhorias.	Carência de informações atualizadas sobre o estado de conservação das unidades.
Reservação	m^3	7.575	Unidades existentes aproveitáveis, exigem melhorias.	Carência de informações atualizadas sobre o estado de conservação das unidades.
Cobertura de rede	%	100	Valor retirado do SNIS.	Ausência de cadastro da rede de distribuição implica na veracidade do dado informado.
Extensão de rede	m	325.000,0	-	Ausência de cadastro, mapeamento e estado de conservação da rede existente.
Ligações ativas	un.	25.568	-	Ausência de mapeamento e cadastro do estado de conservação das ligações existentes.
Hidrômetros	un.	-	-	Ausência do cadastro do número de hidrômetros totais, e ausência de informação sobre o ano da última substituição.
Operação do sistema	-	-	Perdas aparentes de água.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Perdas reais de água na distribuição.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Intermitência no abastecimento.	Sem informações sobre intermitências na distribuição.
	-	-	Falta de rotinas de controle de perdas.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Controle operacional inadequado.	Sem informações sobre o controle operacional.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

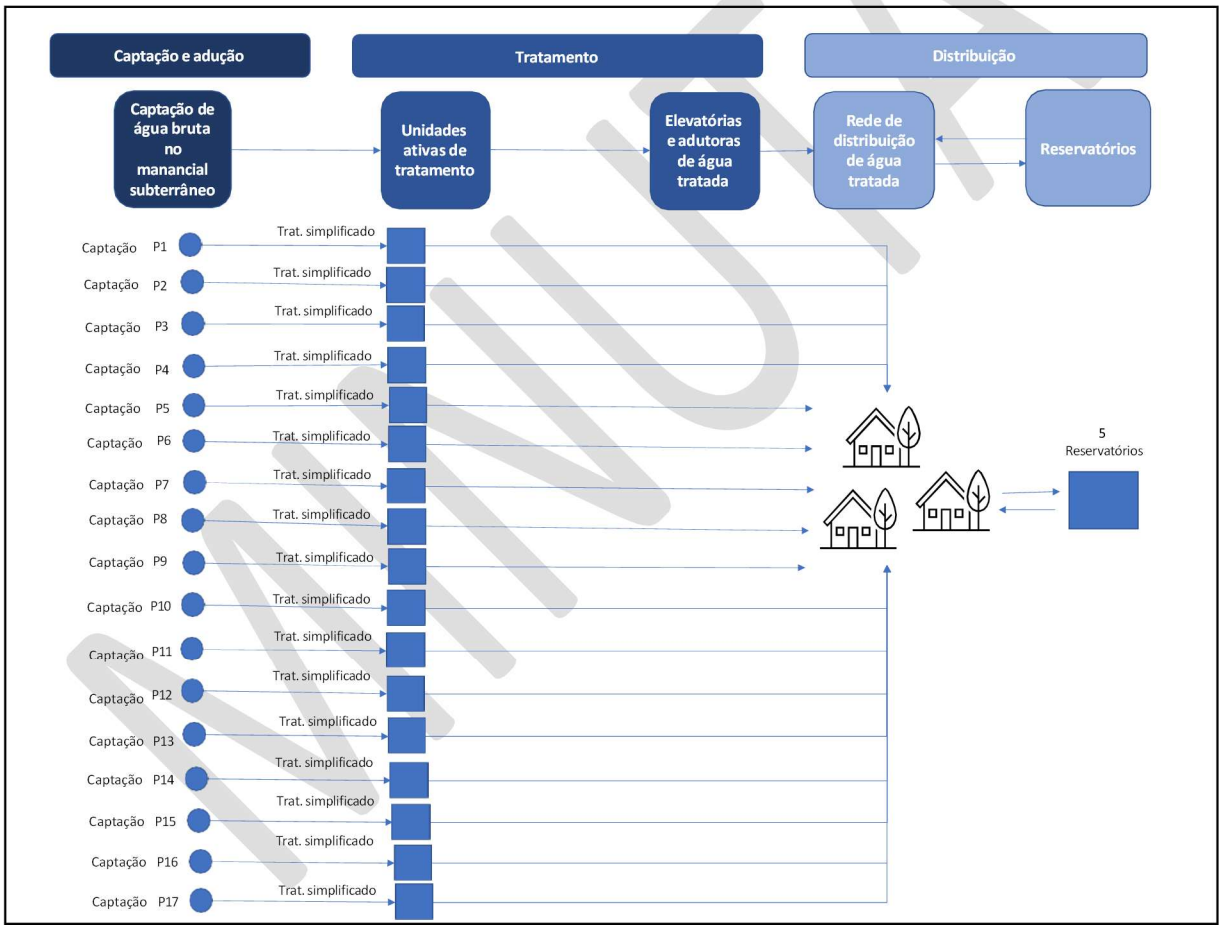
2.4.5 Diagnóstico do SAA de Carlos Barbosa

2.4.5.1 Descrição Geral do Sistema de Abastecimento de Água da Sede

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA da sede municipal de Carlos Barbosa é operado pela Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN, com contrato vigente até a data de 24/10/2032. Os processos realizados atualmente são: captação da água bruta, tratamento, reservação, distribuição, medição e cobrança. O abastecimento é realizado por meio de captação de 17 poços tubulares, tratamento com hipoclorito de sódio e flúor diretamente na saída dos poços, cinco reservatórios e rede de distribuição. O sistema atende atualmente 100% da população urbana (SNIS, 2022).

A Figura 2-66 ilustra o croqui do sistema de abastecimento de água existente da sede de Carlos Barbosa e o Anexo I apresenta a localização dessas unidades.

Figura 2-66: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Carlos Barbosa



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na Tabela 2-23 são apresentadas as principais informações e indicadores do sistema de abastecimento de água existente, tendo como fontes de coleta e cálculo os dados do SNIS (2022), do IBGE (2010), da Prefeitura Municipal, do Plano Municipal de Saneamento Básico e da visita técnica realizada no município.

Tabela 2-23: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Carlos Barbosa

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
01	Índice de atendimento urbano de água	%	100	SNIS, 2022 (1)
02	Índice de cobertura urbano de água	%	-	-
03	População urbana	hab.	24.308	SNIS, 2022 (1)
04	População atendida por rede de água	hab.	24.308	SNIS, 2022 (1)
05	População coberta por rede de água	hab.	23.999	Prefeitura, 2022
06	Número de habitantes por domicílio urbano	hab./dom.	3,0	IBGE, 2010
07	Economias totais	econ.	10.938	CORSAN, 2021
08	Economias ativas	econ.	10.928	CORSAN, 2021
09	Economias hidrometradas	econ.	10.930	CORSAN, 2021
10	Ligações totais	lig.	5.581	SNIS, 2022 (1)
11	Ligações ativas	lig.	5.480	CORSAN, 2021
12	Ligações ativas hidrometradas	lig.	5.482	CORSAN, 2021
13	Ligações factíveis	lig.	-	-
14	Ligações potenciais	lig.	-	-
15	Índice de hidrometração das ligações	%	100	SNIS, 2022 (1)
16	Quantidade de hidrômetros	nº	-	-
17	Volume produzido	m^3	1.394.873	CORSAN, 2021
18	Volume macromedido	1.000m^3/ano	82,02	SNIS, 2022 (1)
19	Volume disponibilizado por economia	m^3/mês	10,75	SNIS, 2022 (1)
20	Volume faturado	m^3	1.199.465	CORSAN, 2021
21	Volume consumido	1.000m^3/ano	1.200,00	SNIS, 2022 (1)
22	Volume micromedido	1.000m^3/ano	1.199,25	SNIS, 2022 (1)
23	Consumo médio per capita de água	L/hab.dia	136,12	SNIS, 2022 (1)
24	Índice de perdas comerciais (faturamento)	%	13,19	CORSAN, 2021
25	Índice de perdas medido ou estimado	%	13,15	SNIS, 2022 (1)
26	Consumo total de energia elétrica	1.000kWh/ano	1.595,00	SNIS, 2022 (1)
27	Extensão de rede de distribuição existente	m	101.830	SNIS, 2022 (1)
28	Extensão de rede por ligação	m/lig.	18,32	SNIS, 2022 (1)
29	Extensão de rede a construir	m	*	*
30	Quantidade de estações de tratamento de água	un.	0	Prefeitura, 2022
31	Capacidade total de tratamento	L/s	-	-
32	Quantidade de reservatórios	un.	5	PMSB, 2020
33	Volume total de reservação	m^3	930	PMSB, 2020

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).

* Informações não repassadas pela CORSAN.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na sequência são discorridos sobre as principais unidades do sistema de abastecimento de água da sede de Carlos Barbosa.

2.4.5.2 Estrutura Administrativa e Operacional

O SAA de Carlos Barbosa conta com uma unidade operacional de escritório com atendimento ao público, denominada Unidade de Saneamento – US, servindo apenas para atendimento comercial e rotinas administrativas.

Figura 2-67: Unidade de Saneamento CORSAN – Carlos Barbosa



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Segundo o PMSB (2020), os serviços destinados ao SAA são realizados por dez funcionários.

2.4.5.3 Manancial, Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

O manancial utilizado para captação de água bruta no município de Carlos Barbosa é o aquífero Serra Geral II (manancial subterrâneo), sendo o processo realizado por sistema de poços profundos, constituídos por dezessete poços tubulares localizados na área urbana da sede municipal. A Tabela 2-24 traz as especificações de cada poço, assim como as condições de manutenção de cada um deles. Conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico (2020), os poços da CORSAN possuem outorga. Ainda, segundo o PMSB (2020) existem três estações elevatórias que recalcam a água dos poços até os reservatórios, ou que se destinam a bombear água de um reservatório para outro. A vazão máxima total de captação de todos os poços da CORSAN é de 287,61 m³/h. A desinfecção é feita diretamente na saída dos poços através da utilização de bombas dosadoras automáticas (PMSB, 2020).

Conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico (2020), existem dois poços profundos da CORSAN já perfurados, mas que não estão em uso. Conforme especificado, esses aumentariam em até 61,88 m³/h a disponibilidade de água. Eles possuem 84 e 174 m de profundidade, e 31,68 e 30 m³/h de vazão, respectivamente, estando localizados na Mal. Floriano Peixoto, s/n, e Rodovia RS 313, s/n, Linha Paese.

Tabela 2-24: Características dos poços de captação da área urbana da sede de Carlos Barbosa

Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão média (m³/h)	Tempo de bombeamento (h/dia)	Profundidade (m)	Observações	Condição de conservação
		Lat.	Long.					
CBA 02	Rua Buarque de Macedo, n° 1375	-29.29592	-51.50171	13,91*	13	74,80*	Possui laje de proteção sanitária, encamisamento, macromedidor e cercamento (o qual encontra-se em estado precário).	Razoável
CBA 03	Rua Maurício Cardoso, n° 110	-29.29437	-51.50361	24,68*	18	163,65*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Bom
CBA 04	Rua Getúlio Vargas, n° 414	-29.29348	-51.50502	40,02*	20	162,00*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, macromedidor e encamisamento (o qual encontra-se em estado precário)	Razoável
CBA 05	Rua Luiza Joana Cichelero, n° 359	-29.30324	-51.50696	5,00*	14	216,00*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor (o qual não funciona)	Bom
CBA 06	Rua Francisco D'Arrigo, n° 211	-29.30187	-51.5053	5,00*	15	40,00*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento (o qual encontra-se em estado precário) e macromedidor (o qual não funciona)	Ruim
CBA 09	Rua 21 de Abril, n° 198	-29.28966	-51.49725	19,00*	12	71,50*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Bom

Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão média (m³/h)	Tempo de bombeamento (h/dia)	Profundidade (m)	Observações	Condição de conservação
		Lat.	Long.					
CBA 10	Rua Santo Ernesto Facchini, n° 78	-29,28664	-51.50085	21,00*	12	90,00*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento (o qual encontra-se em estado precário) e macromedidor	Razoável
CBA 11	Rua Irmã Maria Tereza, n° 701	-29.28484	-5150057	20,00*		98,00*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento (o qual encontra-se em estado precário) e macromedidor	Razoável
CBA 12	Rua Padre Arlindo Marcon, n° 142	-29.28304	-51.49378	13,00*	12	86,00*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento (o qual encontra-se em estado precário) e macromedidor	Razoável
CBA 16	Rua Pedro Tessari, n° 700	-29.28749	-51.51094	5,00*	12	114,00*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento (o qual encontra-se em estado precário) e macromedidor	Razoável
CBA 17	Rua Marau, n° 150	-29.28745	-51.51559	18,00*	16	141,50*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Bom
CBA 18	Rua Pio XII, n° 435	-29.30376	-51.50851	15,00*	18	150,00*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento (o qual encontra-se	Razoável

Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas Lat.	Long.	Vazão média (m³/h)	Tempo de bombeamento (h/dia)	Profundidade (m)	Observações	Condição de conservação
							em estado precário) e macromedidor	
CBA 19	Rua Veranópolis, n° 700	-29.28738	-51.50872	30,00*	18	122,00*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Bom
CBA 20	Estrada Primeira Seção de Castro, n° 610	-29.3021	-51.51434	18,00*	1[illegible]	140,0[illegible]	Possui cercamento, [illegible] de proteção [illegible]ária, encamisamento e macromedidor	Bom
CBA 26	Rua Balduíno Mantovani n° 362	-29.30856	-51.50046	9,00*	14	150,00*	Possui laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor. Não possui cercamento.	Razoável
CBA 34	Rua Treze de Maio, n° 339	-29.30279	-51.50263	16,00*	20	180,00*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Bom
CBA 39	Rua Santa Luiza, n° 35	-29.2788	-51.48696	15,00*	16	180,00*	Possui encamisamento (o qual encontra-se em estado precário) e macromedidor. Não possui cercamento e laje de proteção sanitária.	Ruim

* Informação retirada do PMSB (2020).

Fonte: Visita *in loco* (2022).

Figura 2-68: Poço CBA 02



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-69: Poço CBA 03



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-70: Poço CBA 04



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-71: Poço CBA 05



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-72: Poço CBA 06



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-73: Poço CBA 09



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-74: Poço CBA 10



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-75: Poço CBA 11



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-76: Poço CBA 12



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-77: Poço CBA 16



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-78: Poço CBA 17



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-79: Poço CBA 18



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-80: Poço CBA 19



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-81: Poço CBA 20



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-82: Poço CBA 26



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-83: Poço CBA 34



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-84: Poço CBA 39



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.5.4 Adutora de Água Bruta

O município não possui adutora de água bruta.

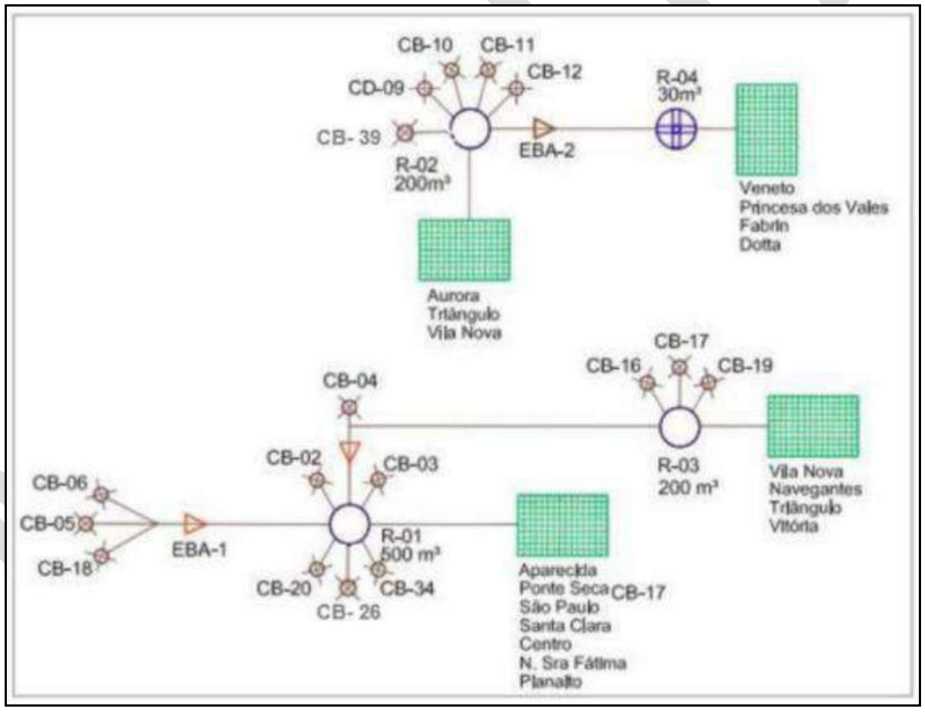
2.4.5.5 Estação de Tratamento de Água

O município não possui Estação de Tratamento de Água – ETA. Segundo informado por servidor da CORSAN, todos os poços possuem tratamento com hipoclorito de sódio e flúor, o qual ocorre diretamente na saída da captação de cada poço. De acordo com o PMSB (2020), cada poço possui equipamento de geração de hipoclorito para realizar a desinfecção e o flúor é direcionado para cada poço conforme demanda.

2.4.5.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

O município possui três Estações Elevatórias de Água Tratada – EEAT, duas que se destinam a bombear água até o reservatório R-01, e uma para bombear a água do reservatório R-02 para o R-04 (PMSB, 2020). A Figura 2-85 ilustra as estações elevatórias e os reservatórios de distribuição de água em Carlos Barbosa. Não foram encontradas especificações quanto as bombas no Plano Municipal de Saneamento Básico (2020), também não foram informadas por servidor da CORSAN.

Figura 2-85: Estações elevatórias de água tratada e reservatórios de distribuição



Fonte: PMSB, 2021.

Figura 2-86: EBA-1



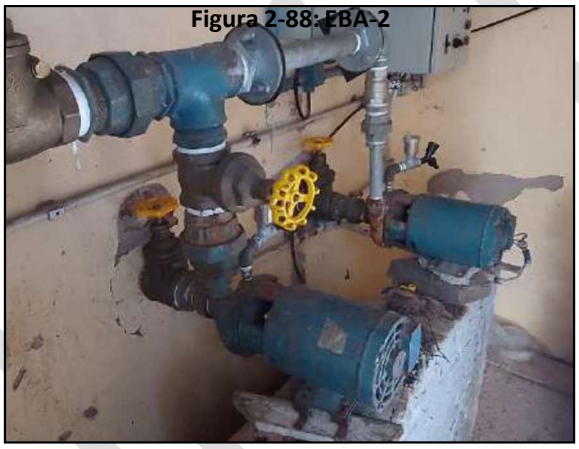
Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-87: EBA-1 - Detalhe



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-88: EBA-2



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.5.7 Adutora de Água Tratada

Conforme dados da ANA (2015), há uma Adutora de Água Tratada – AAT com diâmetro de 100 mm em PVC, em extensão não informada.

2.4.5.8 Reservatórios

O SAA na zona urbana da sede do município de Carlos Barbosa conta com três pontos de reservação, sendo constituído por cinco reservatórios, conforme características definidas na Tabela 2-25. De modo geral, os reservatórios possuem estado de conservação bom, apenas o reservatório R-3 encontra-se em condições razoáveis. A capacidade total de reservação na área urbana é de 930 m³. De acordo com o PMSB (2020), os reservatórios possuem sensor de nível.

Tabela 2-25: Dados dos reservatórios de água existentes na sede urbana de Carlos Barbosa

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geometria	Condição de Conservação
		Lat.	Long.					
R-01	Rua Ampélio Carlotto, n° 100	-29.29738	-51.4989	500	Apoiado	Concreto	Circular	Bom
R-02*	Rua Princesa Isabel, n° 162	-29.29457	-51.4956	200	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Bom
R-03	Rua São Vendelino, n° 65	-29.28767	-51.50286	200	Apoiado	Concreto	Circular	Razoável [1]
R-04	Rua Princesa Isabel, n° 162	-29.29457	-51.4956	30	Elevado	Concreto	Cilíndrico	Bom

[1] De acordo com o PMSB (2020), o R-03 não possui cercamento seguro.

*Dois reservatórios, cada um com capacidade de 100 m³.

Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-89: Reservatório R-01



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-90: Reservatório R-02



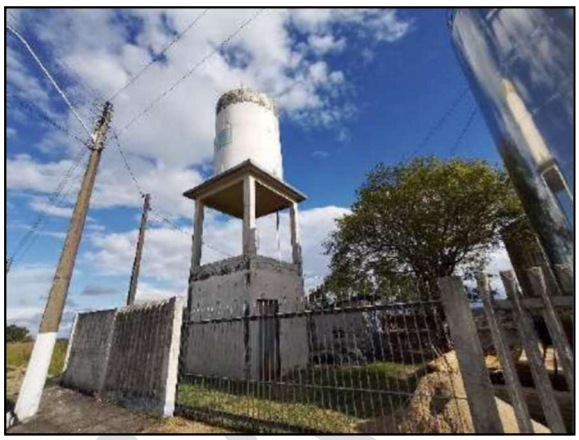
Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-91: Reservatório R-03



Fonte: Visita in loco, 2022.

Figura 2-92: Reservatório R-04



Fonte: Visita in loco, 2022.

O abastecimento de água no município é dividido em quatro zonas, sendo que cada reservatório abastece uma zona diferente (PMSB, 2020). Entre as principais deficiências identificadas, conforme conversa com servidor da CORSAN, tem-se problemas de alta pressão nas localidades Defiori e Santa Clara, e baixa pressão nas localidades Aurora e um ponto na localidade de Ponte Seca.

Nesse contexto, o PMSB (2020) também relatou que devido o abastecimento ocorrer em marcha e o município apresentar variações acentuadas no relevo, alguns pontos são propensos a ocorrer problemas de pressão na rede.

2.4.5.9 Atendimento, Cobertura, Rede de Distribuição e Ligações Prediais

Segundo dados do SNIS (2022), o índice de atendimento urbano de água é de 100%. Não foi disponibilizado cadastro da rede de distribuição, não havendo dados quanto a seu estado de conservação e ano de implantação. De acordo com informações do SNIS (2022), no ano de 2021 estavam instaladas 101.830 m de rede de distribuição de água. Conforme informações obtidas em visita técnica com os servidores da Prefeitura, a rede tem aproximadamente 200.000 m de extensão, sendo que desses, 4.500 m seriam de fibrocimento.

Em novos loteamentos, as redes de distribuição são implantadas pelos loteadores e depois de finalizadas são doadas a CORSAN, que se responsabiliza a partir de então pela manutenção (PMSB, 2020).

Conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico (2020), algumas ruas antigas da região central e as vias principais ainda possuem rede de fibrocimento (FC), com diâmetros de 60, 75, 100, 125 e 150 mm, a Tabela 2-26 apresenta a localização e a extensão das redes de fibrocimento existentes no município. Algumas vias principais e mais antigas, dentre essas as ruas Buarque de Macedo, São Vendelino, Ampélino Carlotto e Rio Branco, possuem tubulações primárias de ferro fundido (FoFo), com diâmetros de 100, 150 e 200 mm. As redes mais antigas são praticamente todas em rede simples, localizadas no eixo da via. A maior parte da rede, principalmente as mais novas, é de policloreto de vinila (PVC), variando seus diâmetros entre 50, 60, 75 e 100 mm.

MINUTA

Tabela 2-26: Redes de fibrocimento implantadas no município de Carlos Barbosa

Localização	Comprimento da rede (m)
Rua Padre Arlindo Marcon	200
Rua Dos Emancipadores	260
Rua José R Carlotto	660
Rua Independência	100
Rua Humberto Accorsi	150
Rua Princesa Isabel	300
Rua Arco-íris	85
Rua Dr. Carlos Barbosa	400
Rua Cristóvão Colombo	540
Rua Presidente Costa e Silva	40
Av. Presidente Kenneddy	300
Rua Júlio de Castilhos	380
Rua Olavo Bilac	90
Rua João Paulo I	110
Rua Tiradentes	160
Rua Rio Branco	430
Rua Machado de Assis	160
Rua João Pessoa	85
Rua Antônio M Guerra	300
Rua Presidente Castelo Branco	280
Rua Padre Anchieta	190
Rua Walter Jobim	200
Rua Elisa Tramontina	30
Total	**5.250**

Fonte: PMSB, 2020.

O município possui 10.928 economias ativas, de acordo com dados da CORSAN (2021).

2.4.5.10 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

O município não possui projetos existentes e obras previstas e em implantação.

2.4.5.11 Diagnóstico Consolidado do SAA e Principais Deficiências Encontradas

Cada unidade do sistema foi avaliada em sua capacidade instalada, condições de conservação, condições de operação, entre outros, como forma de avaliar a possibilidade de seu aproveitamento. Na Tabela 2-27 são apresentados as principais unidades e itens existentes do SAA de Carlos Barbosa.

Tabela 2-27: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Carlos Barbosa

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação (poço CBA 02)	L/s	3,86	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possui cercamento de proteção adequado.
Captação (poço CBA 03)	L/s	6,86	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	-
Captação (poço CBA 04)	L/s	11,12	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possui encamisamento adequado. Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação.
Captação (poço CBA 05)	L/s	1,39	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Macromedidor não está funcionando. Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação.
Captação (poço CBA 06)	L/s	1,39	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Ausência de estrutura adequada para abrigar as unidades de tratamento e operação do poço. Não possui encamisamento adequado. Macromedidor não está funcionando. Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação.
Captação (poço CBA 09)	L/s	5,28	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação.
Captação (poço CBA 10)	L/s	5,83	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possui encamisamento adequado.
Captação (poço CBA 11)	L/s	5,56	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possui encamisamento adequado. Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação.
Captação (poço CBA 12)	L/s	3,61	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possui encamisamento adequado. Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação.
Captação (poço CBA 16)	L/s	1,39	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possui encamisamento adequado. Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação.
Captação (poço CBA 17)	L/s	5,00	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação.
Captação (poço CBA 18)	L/s	4,17	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possui encamisamento adequado. Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação. Muito entulho próximo ao poço.

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação (poço CBA 19)	L/s	8,33	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação.
Captação (poço CBA 20)	L/s	5,00	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação.
Captação (poço CBA 26)	L/s	2,50	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possui cercamento. Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação.
Captação (poço CBA 34)	L/s	4,44	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação.
Captação (poço CBA 39)	L/s	4,17	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possui encamisamento adequado. Não possui cercamento e laje de proteção sanitária. Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação.
Tratamento	L/s	-	Sistemas de cloração e fluoretação aproveitáveis.	De acordo com o PMSB (2020), cada poço possui equipamento de geração de hipoclorito para realizar a desinfecção e o flúor é direcionado para cada poço conforme demanda.
Estações Elevatórias de Água Tratada	-	-		Pintura das instalações comprometidas.
Reservação	m^3	120	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Pintura das instalações do reservatório R-03 comprometidas. De acordo com o PMSB (2020), os reservatórios possuem sensor de nível.
Cobertura de rede	%	100	Valor retirado do SNIS e informado pela prefeitura municipal.	Ausência de cadastro da rede de distribuição implica na veracidade do dado informado.
Extensão de rede	m	101.830	Infraestrutura aproveitável; exige substituições e melhorias.	Ausência de cadastro e mapeamento da rede existente. Segundo o PMSB (2020), algumas ruas e vias possuem rede de fibrocimento.
Ligações ativas	un.	5.480	Infraestrutura aproveitável; exigem melhorias.	Falta de mapeamento e cadastro do estado de conservação das ligações existentes.
Hidrômetros	un.	-	-	Sem informações sobre a periodicidade, nem a última substituição do parque de hidrômetros.
Operação do sistema	-	-	Perdas aparentes de água.	Sem informações sobre o controle de perdas.

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
	-	-	Perdas reais de água na distribuição.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Intermitência no abastecimento.	Não foram relatadas intermitências no abastecimento.
	-	-	Falta de rotinas de controle de perdas.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Controle operacional inadequado.	Sem informações sobre o controle operacional.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento

MINUTA

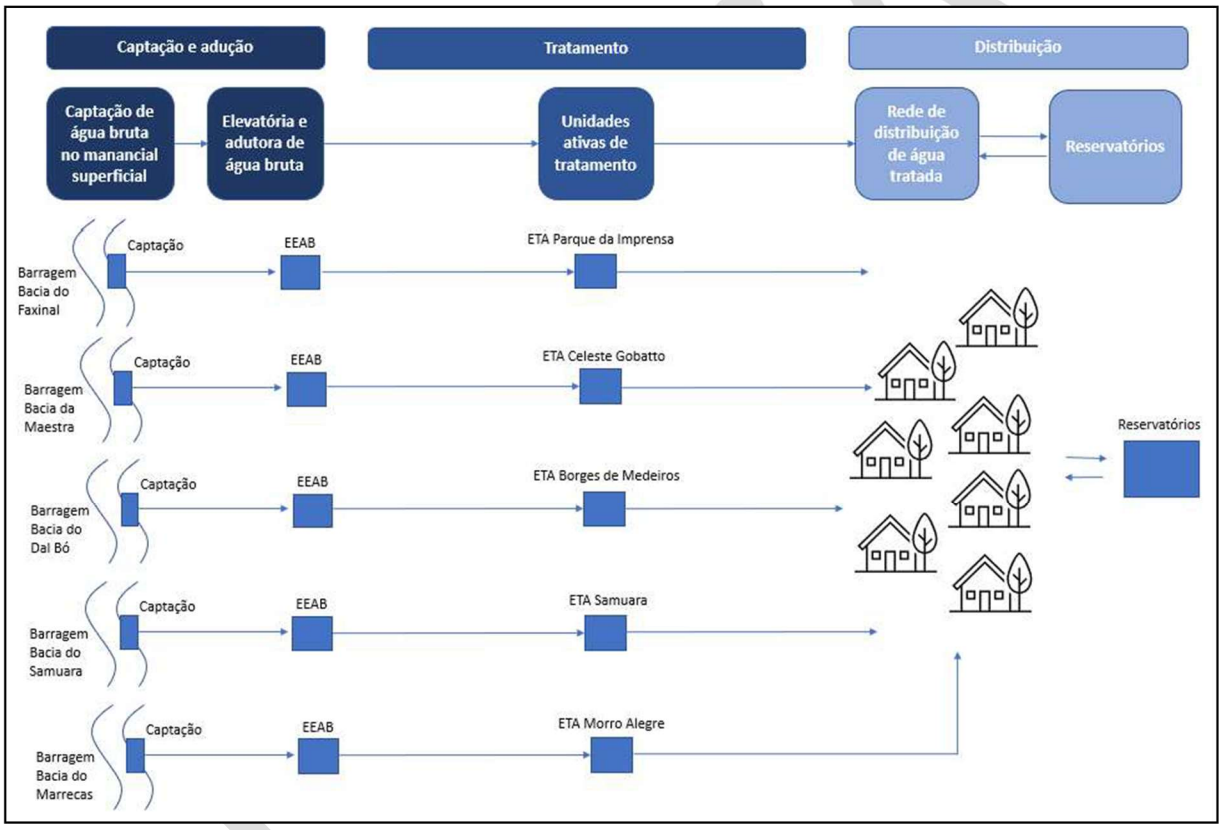
2.4.6 Diagnóstico do SAA de Caxias do Sul

2.4.6.1 Descrição Geral do Sistema de Abastecimento de Água da Sede

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA da sede municipal de Caxias do Sul é operado pelo SAMAE – Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto, sendo este uma autarquia municipal fundada em 5 de janeiro de 1966. Os processos realizados atualmente são: captação da água bruta, tratamento, reservação, distribuição, medição e cobrança. O abastecimento é realizado por meio de captação superficial em cinco barragens, adução, tratamento em cinco ETAs, sistema de reservação e rede de distribuição. O sistema atende atualmente 100% da população urbana, de acordo com o SAMAE.

A Figura 2-93 ilustra o croqui do sistema de abastecimento de água existente da sede de Caxias do Sul e o Anexo I apresenta a localização dessas unidades.

Figura 2-93: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Caxias do Sul



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na Tabela 2-28 são apresentadas as principais informações e indicadores do sistema de abastecimento de água existente, tendo como fontes de coleta e cálculo os dados do SNIS (2022), do IBGE (2010), do SAMAE (2023) e do Plano Municipal de Saneamento Básico (2017).

Tabela 2-28: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Caxias do Sul

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
01	Índice de atendimento urbano de água	%	100	SNIS, 2022 (1)
02	Índice de cobertura urbano de água	%	100	PMSB (2017)

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
03	População urbana	hab.	504.288	SNIS, 2022 (1)
04	População atendida por rede de água	hab.	504.288	SNIS, 2022 (1)
05	População coberta por rede de água	hab.	-	-
06	Número de habitantes por domicílio urbano	hab./dom.	2,96	IBGE, 2010
07	Economias totais	econ.	-	-
08	Economias ativas	econ.	207.931	SNIS, 2022 (1)
09	Economias hidrometradas	econ.	207.931	SNIS, 2022 (1)
10	Ligações totais	lig.	137.587	SNIS, 2022 (1)
11	Ligações ativas	lig.	128.004	SNIS, 2022 (1)
12	Ligações ativas hidrometradas	lig.	-	-
13	Ligações factíveis	lig.	-	-
14	Ligações potenciais	lig.	-	-
15	Índice de hidrometração das ligações	%	100	SNIS, 2022 (1)
16	Quantidade de hidrômetros	nº	1.854	SAMAE, 2023
17	Volume produzido	1.000 m^3/ano	44.040,34	SNIS, 2022 (1)
18	Volume macromedido	1.000 m^3/ano	43.194,36	SNIS, 2022 (1)
19	Volume disponibilizado por economia	m^3/mês	17,68	SNIS, 2022 (1)
20	Volume faturado	1.000 m^3/ano	22.422,40	SNIS, 2022 (1)
21	Volume consumido	1.000 m^3/ano	23.025,62	SNIS, 2022 (1)
22	Volume micromedido	1.000 m^3/ano	22.725,98	SNIS, 2022 (1)
23	Consumo médio per capita de água	L/hab.dia	123,95	SNIS, 2022 (1)
25	Índice de perdas comerciais (faturamento)	%	48,00	SNIS, 2022 (1)
26	Índice de perdas medido ou estimado	%	46,60	SNIS, 2022 (1)
27	Consumo total de energia elétrica	1.000kWh/ano	31.702,25	SNIS, 2022 (1)
28	Extensão de rede de distribuição existente	m	2.133.580,0	SNIS, 2022 (1)
29	Extensão de rede por ligação	m/lig.	15,43	SNIS, 2022 (1)
30	Extensão de rede a construir	m	-	-
31	Quantidade de estações de tratamento de água	un.	6	PMSB, 2017
32	Capacidade total de tratamento	L/s	1.445 (2)	-
33	Quantidade de reservatórios	un.	S/I	-
34	Volume total de reservação	m^3	39.700 (3)	PMSB, 2017

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).

(2) Capacidade de tratamento não considerando a ETA Parque da Imprensa (sem informação).

(3) Volume dos reservatórios das ETAs, zonas oeste, leste e norte de Caxias do Sul.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na sequência são discorridos sobre as principais unidades do sistema de abastecimento de água da sede de Caxias do Sul.

2.4.6.2 Estrutura Administrativa e Operacional

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA de Caxias do Sul é operado pelo SAMAE, uma autarquia municipal que possui sua sede administrativa na Rua Pinheiro Machado. Em 2006, o SAMAE inaugurou a sede comercial atual, que aproximou os procedimentos administrativos dos comerciais, facilitando o atendimento e os processos internos. O SAMAE não tem disponibilizado o número de servidores que atuam junto à autarquia.

2.4.6.3 Manancial, Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

O município de Caxias do Sul é abastecido por sistema de captação superficial, por meio de seis bacias de contribuição, sendo elas: Marrecas, Faxinal, Maestra, Dal Bó, Galópolis e Samuara, capazes de armazenar cerca de 73.886.364 metros cúbicos de água. Juntas, as represas caxienses têm uma capacidade de vazão de 2.410 litros por segundo, de acordo com o PMSB (2017). Em junho de 2017 a Bacia de Galópolis deixou de fornecer água ao sistema com a desativação da ETA Galópolis, sendo sua região de abastecimento absorvida pelo Sistema Faxinal (PMSB, 2017).

As características de cada sistema de captação foram retiradas do PMSB (2017) e estão expostas a seguir:

2.4.6.3.1 Bacia do Faxinal:

- Ano Implantação: 1981 (1ª etapa) e 1992 (2ª etapa);
- Área da Bacia: 7.000 hectares – APA Faxinal;
- Área Alagada: 307 hectares;
- Área do SAMAE: 690 hectares, que fazem parte do Parque Ecológico do Faxinal, criado pela Lei Municipal Nº 3.497, de 25 de junho de 1990;
- Volume de Acumulação: 32.000.000m³;
- Tipo da Barragem: enrocamento com núcleo argiloso;
- Regiões Atendidas: regiões leste, centro, sul, parte da oeste;
- Loteamentos existentes: parte de Ana Rech, Vila Seca, Fazenda Souza, Pontalti, Boca da Serra, Santa Helena, Toss;
- Vazão Explorada atual: 872 l/s, considerando a Estação de Tratamento de Água;
- Parque da Imprensa. A ETA Ana Rech foi desativada no final de 2016, sendo que sua área de atendimento foi absorvida pelo Sistema Marrecas;
- População atendida: 59,00%;
- Atividades desenvolvidas: produção de hortifrutigranjeiros, avicultura, extração mineral, criação de javalis, suinocultura, dentre outras;
- Mantém-se estável em épocas de estiagem;
- Água de boa qualidade.

Problemas:

- Poluição caracterizada pelo uso de agrotóxicos;
- Poluição em menor escala de esgoto doméstico das áreas urbanas de Vila Seca, Fazenda Souza e Ana Rech;
- Ocorrência de algas e desenvolvimento de macrófitas em algumas épocas do ano;
- Grande concentração de mata nativa.

MINUTA

Figura 2-94: Barragem Bacia do Faxinal



Fonte: SAMAE, 2023.

2.4.6.3.2 Bacia da Maestra:

- Ano Implantação: 1968;
- Área da Bacia: 1.526,5 hectares;
- Área Alagada: 48,70 hectares;
- Área do SAMAE: 192 hectares;
- Volume de Acumulação: 5.400.000m³;
- Tipo da Barragem: homogênea enrocamento;
- Região Atendida: Santa Fé, Centenário, Belo Horizonte, Vila Ipê, Canyon, Pioneiro, Fátima, São José,Pio X, Santa Catarina, Cinquentenário; Marechal Floriano, Reolon, Colina Sorriso, S. Lúcia, Jardim Itália, Vale Verde, Matioda, Nossa Senhora da Saúde, Parque dos Vinhedos, Altos do Seminário, Parque Oásis, Milenium, Jardim Embaixador, Pedancino;
- Estação de Tratamento: Celeste Gobatto e Ildefonso Schroeber;
- Vazão Explorada atual: 260 l/s;
- População atendida: 17,00%;
- Ocupação urbana;
- Loteamentos existentes: Serrano, Capivari, parte São Ciro II, Jardim Eldorado
- Loteamentos possuem coleta e tratamento de esgoto sanitário
- Água de boa qualidade e o tratamento convencional garante sua potabilidade.

Problemas:

- Grandes áreas impermeabilizadas e poucas áreas verdes (áreas urbanizadas);
- Deposição de lixo;
- Rota do Sol – forte pressão para ocupação ao longo da rodovia;
- Presença de algas em algumas épocas do ano;
- Baixa recuperação do nível em épocas de estiagem.

MINUTA

Figura 2-95: Barragem Bacia da Maestra



Fonte: SAMAE, 2023.

2.4.6.3.3 Bacia do Dal Bó:

- Ano Implantação: 1928 e 1956;
- Área da Bacia: 800 hectares;
- Área Alagada: 45,91hectares;
- Área do SAMAE: 175 hectares;
- Volume de Acumulação: 1.903.000m³;
- Tipo da Barragem: alvenaria em pedra;
- Região Atendida: parte do Centro, Madureira, Universitário, São Pelegrino;
- Estação de Tratamento de Água: Borges de Medeiros;
- Vazão Explorada (atual): 65 l/s;
- População Atendida: 5%;
- Localização em área urbana;
- Loteamentos existentes: Século XX, São Ciro I, parte do São Ciro II e Mariland;
- Ocupação existente: concentração de indústrias de médio e pequeno porte, clubes, Cemitério Parque e Jardim Botânico, propriedades familiares, grandes glebas de imobiliárias, existência de áreas com mata nativa e utilização para atividades de lazer.

Problemas:

- Poluição por esgotos domésticos;
- Impermeabilização do solo;
- Aumento da velocidade e vazão da água, na ocorrência de chuvas fortes;
- Aparecimento de algas em algumas épocas do ano;
- A água é de boa qualidade e o tratamento convencional garante sua potabilidade.

Figura 2-96: Barragem Bacia do Dal Bó

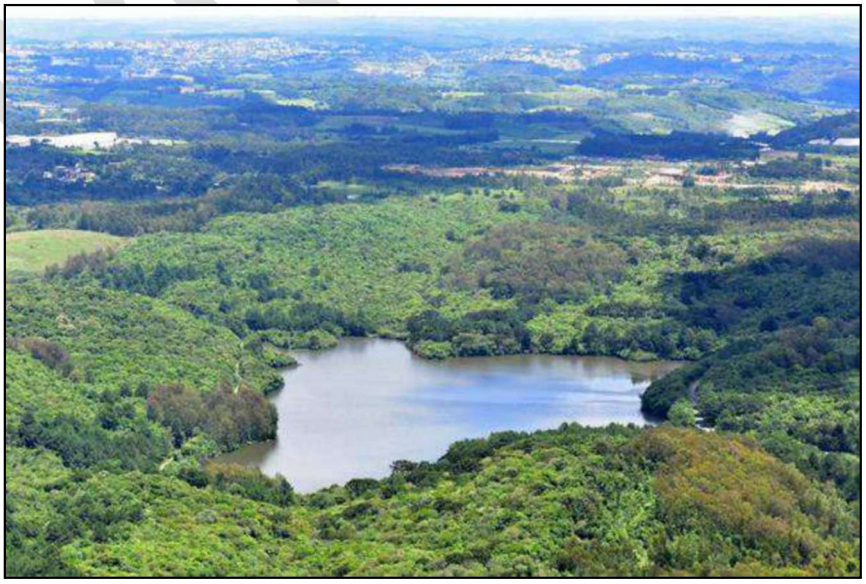


Fonte: SAMAE, 2023.

2.4.6.3.4 Bacia do Samuara:

- Ano Implantação: 1967;
- Área da Bacia: 687 hectares;
- Área Alagada: 19,11 hectares;
- Volume de Acumulação: 728.104 m³;
- Tipo da Barragem: terra;
- Região Atendida: Forqueta, parte do Desvio Rizzo e Vila Hípica;
- Vazão Explorada atual: 29 l/s;
- População atendida: 2%.

Figura 2-97: Barragem Bacia do Samuara



Fonte: SAMAE, 2023.

2.4.6.3.5 Bacia de Galópolis:

- Ano Implantação: 1967;
- Área da Bacia: 304,5 hectares;
- Área Alagada: 0,32 hectares;
- Área do SAMAE: 5 hectares;
- Volume de Acumulação: 5.260 m³;
- Tipo da Barragem: alvenaria em pedra;
- Região Atendida: Nenhuma;
- Vazão Explorada atual: Nenhuma;
- População atendida: 0%.

2.4.6.3.6 Bacia do Marrecas:

- Ano Implantação: 2014;
- Área da Bacia: 5617 hectares;
- Área Alagada: 215 hectares;
- Volume de Acumulação: 33.000.000m³;
- Tipo da Barragem: Maciço em concreto CCR;
- Regiões Atendidas: Zona Nordeste (Sagrada Família, São Ciro, Serrano, Diamantino, De Lazzer, Castelo, Ana Rech, Mariland, Século XX). Estão sendo executadas obras para que o sistema absorva os sub-sistemas Santa Fé, Pioneiro e as regiões atendidas pelas ETAs Ildefonso Schroeber e Borges de Medeiros;
- Vazão Explorada atual: 216 l/s, considerando a Estação de Tratamento de Água;
- Morro alegre. A ETA Ana Rech foi desativada no final de 2016, sendo que sua área de atendimento foi absorvida pelo Sistema Marrecas;
- População atendida: 15,00%;
- Mantém-se estável em épocas de estiagem;
- Água de boa qualidade.

Figura 2-98: Barragem Bacia do Marrecas



Fonte: SAMAE, 2023.

MINUTA

De acordo com o PMSB (2017), existem quatro Estações Elevatórias de Água Bruta– EEABs, operando em média tensão, responsáveis por recalcar a água captada para as estações de tratamento, sendo elas: Faxinal, Maestra, Marrecas e Dal Bó.

2.4.6.4 Adutora de Água Bruta

Não há informações disponíveis quanto às adutoras de água bruta no município.

2.4.6.5 Estação de Tratamento de Água

De acordo com o PMSB (2017), o SAMAE possui seis Estações de Tratamento de Água– ETAs em Caxias do Sul, do tipo convencional, sendo elas: Parque da Imprensa, Celeste Gobatto, Morro Alegre, Borges de Medeiros, Ildefonso Schroeber e Samuara. A água passa pelos processos de Coagulação, Floculação, Clarificação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação. Ainda segundo o Plano, estava prevista para 2018/2019 a execução de praticamente uma nova Estação de Tratamento onde hoje está localizada a ETA Celeste Gobatto, aumentando sua capacidade de tratamento e se adequando as normas ambientais vigentes.

A ETA Parque da Imprensa foi inaugurada em 1981, faz parte do Sistema Faxinal e atendendo a cerca de 290 mil pessoas. A ETA Celeste Gobatto é apta a tratar até 300 l/s e atende 95 mil caxienses. A ETA Morro Alegre pertence ao Sistema Marrecas, iniciou as operações em 2014, tem capacidade para tratar 1.000 l/s e abastece atualmente 35 mil pessoas. A ETA Borges de Medeiros foi inaugurada em 1928, tem capacidade para tratar até 100 l/s. A ETA Samuara está apta a tratar 45 l/s, abastecendo atualmente 11 mil pessoas.

De acordo com o SAMAE (2023), a ETA Ildefonso Schroeber está atualmente desativada. A ETA foi inaugurada em 2014, tinha capacidade para tratar 50 l/s e abastecia 10 mil pessoas. Atualmente ela está totalmente desativada e a região passou a ser atendida pelo Sistema Marrecas desde a metade de 2020.

Segundo o PMSB (2017), as principais deficiências que as ETAs apresentam estão relacionadas com a estrutura física e operacional das mesmas (instalações elétricas, depósito e armazenamento de produtos químicos, laboratório, almoxarifado e outras). As figuras a seguir apresentam as ETAs existentes. A Figura 2-105 mostra as regiões abastecidas por cada sistema de ETA em 2020.

Figura 2-99: ETA Parque da Imprensa



Fonte: SAMAE, 2023.

Figura 2-100: ETA Celeste Gobatto



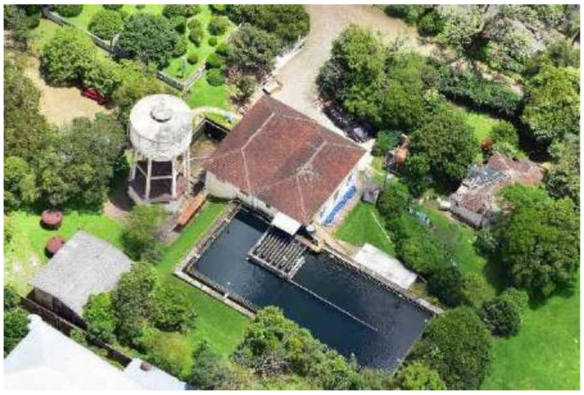
Fonte: SAMAE, 2023.

Figura 2-101: ETA Morro Alegre

Figura 2-102: ETA Borges de Medeiros



Fonte: SAMAE, 2023.



Fonte: SAMAE, 2023.

Figura 2-103: ETA Samuara



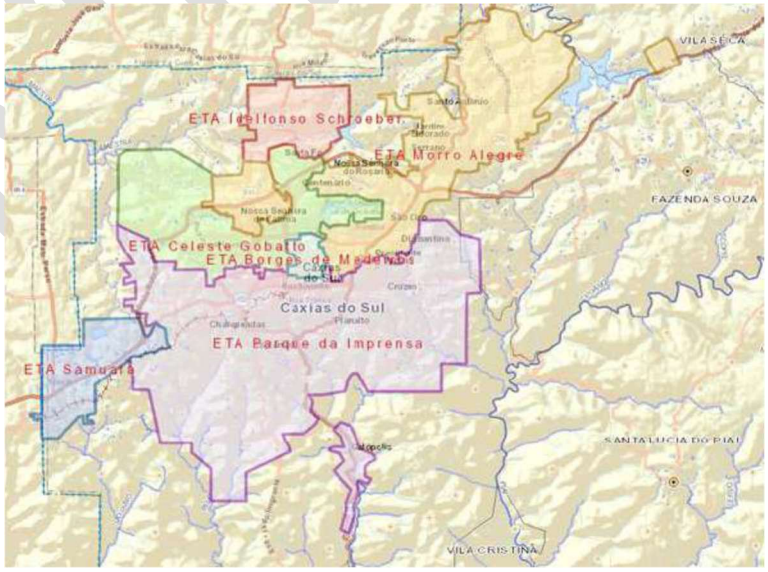
Fonte: SAMAE, 2023.

Figura 2-104: ETA Ildefonso Schroeber (Desativada)



Fonte: SAMAE, 2023.

Figura 2-105: Regiões do município abastecidas por cada sistema (2020)



Fonte: SAMAE, 2023.

2.4.6.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

Segundo o PMSB (2017), Caxias do Sul possui 9 (nove) Estações Elevatórias de Água Tratada – EEABs em média tensão e 31 (trinta e uma) EEABs em baixa tensão.

2.4.6.7 Adutora de Água Tratada

Não há informações disponíveis quanto às adutoras de água tratada no município.

2.4.6.8 Reservatórios

Não foram disponibilizadas a quantidade e capacidade de armazenamento dos reservatórios do município de Caxias do Sul. De acordo com o PMSB (2017), além dos reservatórios das próprias Estações de Tratamento de Água, existem reservatórios instalados em diversos pontos do município.

O Centro de Reservação Zona Oeste, que integra o projeto de Setorização do Abastecimento do Sistema Faxinal, construído na Rua Dante Andreis, próximo ao Hotel Intercity, tem capacidade de armazenar 3.300 m³ de água. Este Centro beneficia a população dos bairros Planalto Rio Branco, São Gabriel, Vila Amélia, Desvio Rizzo, São Francisco, Rosário, Santa Tereza, Conceição da Linha Feijó e Santiago, entre outros.

O Centro de Reservação Zona Leste, que também integra o projeto de Setorização do Abastecimento do Sistema Faxinal, construído em área institucional do Município, cedida ao SAMAE, na Rua João Sirena Primeiro, esquina com a Rua Hermínia P. Schiavo, no Loteamento Jardim Alpino, tem capacidade de armazenar 3.300 m³ de água. Entre os bairros e localidades beneficiados estão Cruzeiro, Bela Vista, N. Sra. De Lourdes, Vila Leon, Loteamento Bortolini, Portinari, Vila Módena, Loteamento Jardim Alpino, Loteamento São Luiz, São Virgílio da 6ª Légua, De Zorzi, Loteamento Campos de Cima da Serra e imediações.

O Centro de Reservação Zona Sul, que também integra o projeto de Setorização do Abastecimento do Sistema Faxinal, construído em área institucional do Município, cedida ao SAMAE, na Rua Josefina Pezi Tessari beneficia hoje mais de 70 mil pessoas dos bairros Kayser, Esplanada, Bom Pastor, Vila Gaúcha, São Caetano, Arcobaleno, Glória, Vila XV, Nossa Senhora das Graças e Vila Lobos/Vergueiros e Galópolis.

Está em execução o Centro de Reservação da Zona Norte que integrará o Sistema Marrecas e terá capacidade de reservação de 5.000 m³. Este centro de reservação absorverá os sistemas bombeados Pioneiro, Santa Fé, Parque Oásis, Morada dos Alpes, Centenário, Fátima, todo o sistema da ETA Ildefonso Schroeber, entre outros.

A Tabela 2-29 a seguir apresenta as capacidades de reservação para cada ETA. Os volumes já descritos, além do volume do Centro de Reservação da Zona Norte (em execução na época do Plano) e os volumes das ETAs compreendem um volume total de reservação de 39.700 m³.

Tabela 2-29: Volume de reservação ETAs – Caxias do Sul

Estação de Tratamento	Capacidade de Reservação (m³)
ETA Parque da Imprensa	15.000
ETA Morro Alegre	8.000
ETA Celeste Gobatto	2.400
ETA Borges de Medeiros	1.200

Estação de Tratamento	Capacidade de Reservação (m³)
ETA Samuara	500
ETA Ildefonso Schroeber	1.000
TOTAL	**28.100**

Fonte: PMSB, 2017.

2.4.6.9 Atendimento, Cobertura, Rede de Distribuição e Ligações Prediais

Segundo o SNIS (2022), no município 100% dos domicílios possuem abastecimento de água potável, e o PMSB (2017) apresenta que 100% da população urbana também possui cobertura pelo sistema de água, apesar de uma parte ser irregular. Ainda de acordo com o PMSB (2017), o município possui 1.800 quilômetros de rede de distribuição implantada, em diversos diâmetros e materiais (incluindo redes em ferro fundido e fibrocimento), embora o SNIS (2022) apresente que a extensão de rede seja de 2.133.580 metros. Existem problemas de pressão nas redes, que ocasionam uma grande incidência de quebras nas tubulações e ramais.

O município possui divisão em zonas de distribuição. De acordo com o SNIS (2022), há 128.004 ligações ativas de água e 207.931 economias ativas, e o índice de hidrometração é de 100%. Segundo o SAMAE (2023) há 1.854 hidrômetros no município, porém não há informações quanto à periodicidade de troca e último ano de substituição.

2.4.6.10 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

O município não possui projetos existentes e obras previstas e em implantação, além das já citadas anteriormente.

2.4.6.11 Diagnóstico Consolidado do SAA e Principais Deficiências Encontradas

Cada unidade do sistema foi avaliada em sua capacidade instalada, condições de conservação, condições de operação, entre outros, como forma de avaliar a possibilidade de seu aproveitamento. Na Tabela 2-30Tabela 2-22 são apresentadas as principais unidades e itens existentes do SAA de Caxias do Sul, elencando suas deficiências.

MINUTA

Tabela 2-30: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Caxias do Sul

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação	L/s	1.442	Unidades existentes aproveitáveis, exigem melhorias.	Poluição, concentração de macrófitas, mata nativa, baixa recuperação dos níveis em determinadas épocas etc.
EEABs	L/s	S/I	Unidades existentes aproveitáveis, exigem melhorias.	Carência de informações técnicas e operacionais.
Adutoras de água bruta	L/s	S/I	Unidades existentes aproveitáveis, exigem melhorias.	Carência de informações técnicas e operacionais.
ETAs	L/s	1.445 (1)	Unidades existentes aproveitáveis, exigem melhorias.	Carência de informações atualizadas sobre o estado de conservação das unidades, deficiências nas estruturas físicas e operacionais.
EEATs	L/s	S/I	Unidades existentes aproveitáveis, exigem melhorias.	Carência de informações atualizadas sobre o estado de conservação das unidades.
Adutoras de água tratada	L/s	S/I	Unidades existentes aproveitáveis, exigem melhorias.	Carência de informações técnicas e operacionais.
Reservação	m^3	39.700 (2)	Unidades existentes aproveitáveis, exigem melhorias.	Falta de manutenção dos reservatórios, principalmente limpeza, e conservação dos mesmos, como estrutural, pintura e outros.
Cobertura de rede	%	100	-	Ausência de cadastro da rede de distribuição implica na veracidade do dado informado.
Extensão de rede	m	2.133.580	-	Ausência de cadastro, mapeamento e estado de conservação da rede existente. Problemas com pressão nas tubulações ocasionando quebras e existência de redes antigas em fibrocimento.
Ligações ativas	un.	128.004	-	Ausência de mapeamento e cadastro do estado de conservação das ligações existentes.
Hidrômetros	un.	1.854	-	Ausência de informação sobre o ano da última substituição e sua periodicidade.
Operação do sistema	-	-	Perdas aparentes de água.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Perdas reais de água na distribuição.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Intermitência no abastecimento.	Sem informações sobre intermitências na distribuição.
	-	-	Falta de rotinas de controle de perdas.	Sem informações sobre o controle de perdas.

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
	-	-	Controle operacional inadequado.	Sem informações sobre o controle operacional.

(1) Capacidade de tratamento não considerando a ETA Parque da Imprensa (sem informação).

(2) Volume dos reservatórios das ETAs, zonas oeste, leste e norte de Caxias do Sul.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

MINUTA

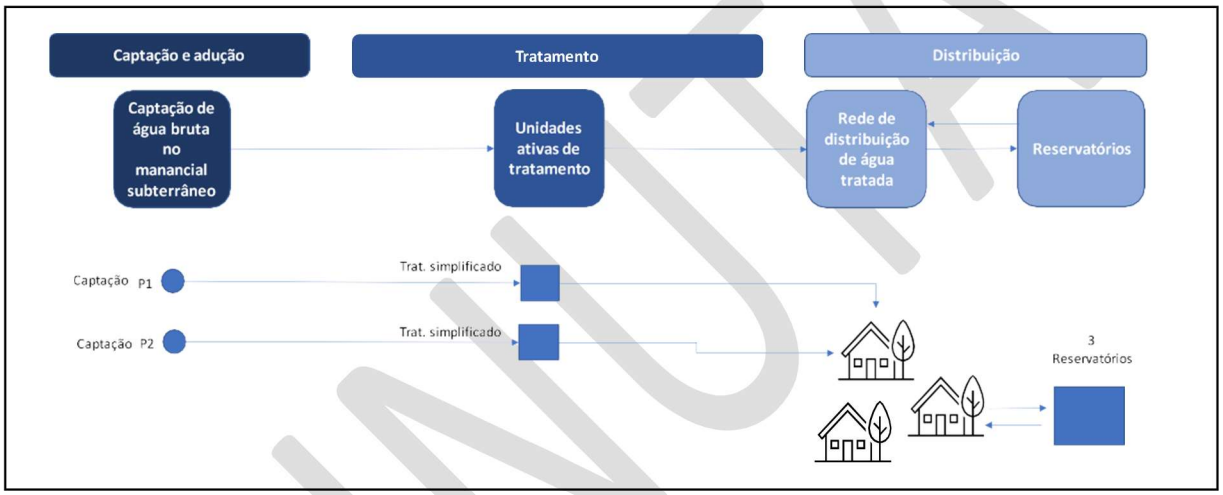
2.4.7 Diagnóstico do SAA de Coronel Pilar

2.4.7.1 Descrição Geral do Sistema de Abastecimento de Água da Sede

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA do município de Coronel Pilar é operado pela Prefeitura Municipal. Os processos realizados atualmente são: captação da água bruta, tratamento, reservação, distribuição, medição e cobrança. O abastecimento é realizado por meio de captação de dois poços tubulares profundos, tratamento com hipoclorito de sódio e flúor em cada um dos poços, três reservatórios e rede de distribuição. O sistema atende atualmente 100% da população urbana (SNIS, 2022).

A Figura 2-106 ilustra o croqui do sistema de abastecimento de água existente da sede de Coronel Pilar e o Anexo I apresenta a localização dessas unidades.

Figura 2-106: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Coronel Pilar



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na Tabela 2-31 são apresentadas as principais informações e indicadores do sistema de abastecimento de água existente, tendo como fontes de coleta e cálculo os dados do SNIS (2022), IBGE (2010), Prefeitura e da visita técnica realizada no município.

Tabela 2-31: Principais informações e indicadores operacionais do SAA –Coronel Pilar

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
01	Índice de atendimento urbano de água	%	100	SNIS, 2022 (1)
02	Índice de cobertura urbano de água	%	-	-
03	População urbana	hab.	162	SNIS, 2022 (1)
04	População atendida por rede de água	hab.	162	SNIS, 2022 (1)
05	População coberta por rede de água	hab.	163	Prefeitura, 2022
06	Número de habitantes por domicílio urbano	hab./dom.	2,9	IBGE, 2010
07	Economias totais	econ.	-	-
08	Economias ativas	econ.	167	SNIS, 2022 (1)

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
09	Economias hidrometradas	econ.	167	SNIS, 2022 (1)
10	Ligações totais	lig.	167	SNIS, 2022 (1)
11	Ligações ativas	lig.	167	SNIS, 2022 (1)
12	Ligações ativas hidrometradas	lig.	167	SNIS, 2022 (1)
13	Ligações factíveis	lig.	-	-
14	Ligações potenciais	lig.	-	-
15	Índice de hidrometração das ligações	%	100	SNIS, 2022 (1)
16	Quantidade de hidrômetros	nº	-	-
17	Volume produzido	1.000 m³/ano	19,00	SNIS, 2022 (1)
18	Volume macromedido	1.000 m³/ano	19,00	SNIS, 2022 (1)
19	Volume disponibilizado estimado	1.000 m³/ano	-	-
20	Volume faturado	1.000 m³/ano	12,75	SNIS, 2022 (1)
21	Volume consumido	1.000 m³/ano	13,59	SNIS, 2022 (1)
22	Volume micromedido	1.000 m³/ano	13,59	SNIS, 2022 (1)
23	Consumo médio *per capita* de água	L/hab.dia	76,61	SNIS, 2022 (1)
24	Índice de perdas comerciais (faturamento)	%	32,89	SNIS, 2022 (1)
25	Índice de perdas medido ou estimado	%	28,47	SNIS, 2022 (1)
26	Consumo total de energia elétrica	kw/h	-	-
27	Extensão de rede de distribuição existente	m	2.000	SNIS, 2022 (1)
28	Extensão de rede por ligação	m/lig.	12,01	SNIS, 2022 (1)
29	Extensão de rede a construir	m	-	-
30	Quantidade de estações de tratamento de água	un.	-	-
31	Capacidade total de tratamento	L/s	-	-
32	Quantidade de reservatórios	un.	3	Prefeitura, 2022
33	Volume total de reservação	m³	80	Prefeitura, 2022

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na sequência são discorridos sobre as principais unidades do sistema de abastecimento de água da sede de Coronel Pilar.

2.4.7.2 Estrutura Administrativa e Operacional

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA de Coronel Pilar é operado pela Prefeitura Municipal, não existe setor ou departamento, mas há uma pessoa direcionada às demandas. A Secretaria de Obras e Agricultura realiza a parte de execução e manutenção das redes do SAA. O prédio da Secretaria é

utilizado para atendimento comercial. Com relação a equipamentos destinados aos serviços de abastecimento de água, a prefeitura possui uma bomba reserva.

Figura 2-107: Prédio para atendimento comercial – Coronel Pilar



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

A Prefeitura de Coronel Pilar conta com um funcionário, conforme apresentado a seguir.

Tabela 2-32: Relação de servidores – Coronel Pilar

Função	Quantidade de servidores
Leiturista	01
Encanador	
Serviços gerais	
Motorista	

Fonte: Prefeitura Municipal de Coronel Pilar, 2022.

2.4.7.3 Manancial, Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

O manancial utilizado para captação de água bruta no município de Coronel Pilar é o aquífero Serra Geral (manancial subterrâneo), sendo o processo realizado por sistema de poços profundos, constituídos por dois poços tubulares localizados na área urbana da sede municipal. Suas características estão apresentadas na Tabela 2-33. Segundo informado por servidores da Prefeitura, o poço Sede realiza o abastecimento em marcha até o reservatório 3. A vazão total dos poços é de 9 m³/h. Ademais, cabe destacar que os poços não possuem outorga (PMSB, 2019). O SAA não possui Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB.

Tabela 2-33: Características dos poços de captação da área urbana da sede de Coronel Pilar

Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão requerida (m³/h)	Tempo Bombea-mento (h/dia)	Observações	Condição de conservação
		Lat.	Long.				
São Valentim	Linha São Valentim, s/n°	-29.2746	-51.6676	3	*	Possui cercamento e encamisamento. Não possui laje de proteção sanitária e macromedidor	Ruim
Sede	Estrada Geral, s/n°	-29.27894	-51.6660	6	*	Possui cercamento, macromedidor e encamisamento. Não possui laje de proteção sanitária.	Razoável

* Informação não fornecida pelo Município.

Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-108: Poço São Valentim



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-109: Poço São Valentim –Detalhe



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-110: Poço sede



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-111: Poço sede – detalhe



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Além desses poços, segundo consta no PMSB (2019), o município possui um poço denominado Santana que é utilizado caso haja déficit no abastecimento. Todavia, foi informado que tal poço possuía concentrações elevadas de ferro e que foram trocados os filtros para sanar tal problema.

2.4.7.4 Adutora de Água Bruta

O município não possui adutora de água bruta. O sistema capta a água pelos poços, realiza o tratamento e abastece a rede e os reservatórios.

2.4.7.5 Estação de Tratamento de Água

O município não possui estação de tratamento de água – ETA, o tratamento é realizado junto aos poços com hipoclorito de sódio e flúor utilizado na forma líquida e em pastilhas.

2.4.7.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

O município não possui estações elevatórias de água tratada - EEAT.

2.4.7.7 Adutora de Água Tratada

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico (2019), todos os poços têm sua água aduzida diretamente para o reservatório, no entanto, não há especificações sobre a Adutora de Água Tratada – AAT, tampouco a Prefeitura soube informar.

2.4.7.8 Reservatórios

O SAA na zona urbana da sede do município de Coronel Pilar conta com três pontos de reservação, com as características definidas na tabela 1-18. Os reservatórios estão em condição razoável, necessitando manutenção externa, e as limpezas são realizadas anualmente. A capacidade total de reservação na área urbana é de 80 m³.

MINUTA

Tabela 2-34: Dados dos reservatórios de água existentes na sede urbana de Coronel Pilar

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m^3)	Tipo de Reservatório	Material	Geometria	Condição de Conservação
		Lat.	Long.					
R1	Linha Santana	-29.28262	-51.65494	20	Apoiado	Fibra	Circular	Razoável
R2	Linha Santana	-29.28262	-51.65494	20	Apoiado	Fibra	Circular	Razoável
R3	Av. 25 de Julho	-29.27368	-51.68079	40	Apoiado	Concreto	Circular	Razoável

Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-112: Reservatórios R1 e R2



Fonte: Visita in loco, 2022.

Figura 2-113: Reservatório R3



Fonte: Visita in loco, 2022.

2.4.7.9 Atendimento, Cobertura, Rede de Distribuição e Ligações Prediais

Segundo informações obtidas em campo, no município 100% dos domicílios da área urbana possuem abastecimento de água potável. Não foi disponibilizado cadastro da rede de distribuição, não existem dados quanto ao seu estado de conservação e ano de implantação. Segundo o PMSB (2019), a rede de distribuição é de PVC com diâmetros variáveis. E, de acordo com servidores da Prefeitura não existe rede de fibrocimento. Conforme dados do SNIS (2022), a extensão da rede de distribuição de água no município é de 2.000 metros.

As perdas comerciais de água encontram-se na ordem de 32,89% e as perdas medidas ou estimadas estão em torno de 28,47%. Cabe destacar que não existe cadastro do número de hidrômetros.

De acordo com dados do SNIS (2022), Coronel Pilar possui 167 ligações e economias ativas de água, dessas 100% hidrometradas. Não há o cadastro por categoria.

2.4.7.10 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

O município não possui projetos existentes e obras previstas e em implantação.

2.4.7.11 Diagnóstico Consolidado do SAA e Principais Deficiências Encontradas

Cada unidade do sistema foi avaliada em sua capacidade instalada, condições de conservação, condições de operação, entre outros, como forma de avaliar a possibilidade de seu aproveitamento. Na Tabela 2-35, são apresentados as principais unidades e itens existentes do SAA de Coronel Pilar, elencando suas deficiências.

MINUTA

Tabela 2-35: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Coronel Pilar

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação (poço São Valentim)	L/s	0,83	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Ausência de estrutura adequada para abrigar as unidades de tratamento e operação do poço. Não possui macromedidor e laje de proteção sanitária. Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação. Não possui outorga.
Captação (poço Sede)	L/s	1,67	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Ausência de estrutura adequada para abrigar as unidades de tratamento e operação do poço. Não possui laje de proteção sanitária. Não possui outorga.
Tratamento	L/s	-	Sistemas de cloração.	-
Adutoras de água tratada	m	S/I	-	Sem cadastro (caminhamento, diâmetro, estado de conservação e ano de implantação).
Reservação	m^3	80	Unidades existentes aproveitáveis; exigem melhorias.	Pintura das instalações comprometidas. Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação no local.
Cobertura de rede	%	100	Valor retirado do SNIS e informado pela prefeitura municipal.	Ausência de cadastro da rede de distribuição implica na veracidade do dado informado.
Extensão de rede	m	2.000	Infraestrutura aproveitável; exige substituições e melhorias.	Falta de cadastro, mapeamento, informações sobre o estado de conservação e perdas na rede de distribuição.
Ligações ativas	un.	167	Dado retirado do SNIS.	Não existe mapeamento e cadastro do número e estado de conservação das ligações existentes.
Hidrômetros	un.	-	-	Sem informações sobre a periodicidade, nem a última substituição do parque de hidrômetros.
Operação do sistema	-	-	Perdas aparentes de água.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Perdas reais de água na distribuição.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Intermitência no abastecimento.	Não foram relatadas intermitências no abastecimento.
	-	-	Falta de rotinas de controle de perdas.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Controle operacional inadequado.	Sem informações sobre o controle operacional.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

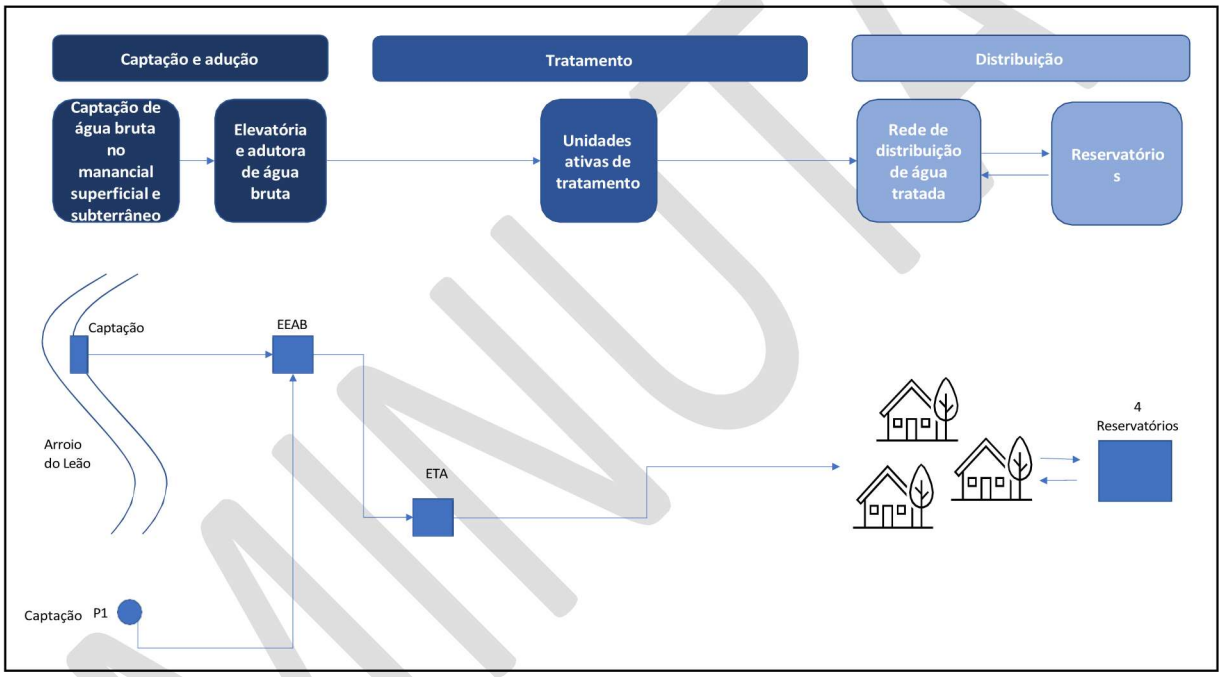
2.4.8 Diagnóstico do SAA de Cotiporã

2.4.8.1 Descrição Geral do Sistema de Abastecimento de Água da Sede

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA da sede municipal de Cotiporã é operado pela Companhia Riograndense de Saneamento CORSAN, com contrato vigente até a data de 26/09/2031. Os processos realizados atualmente são: captação da água bruta, bombeamento, tratamento, reservação, distribuição, medição e cobrança. O abastecimento é realizado por meio de captação de água em uma represa no Arroio do Leão, além de um poço tubular, quatro reservatórios e rede de distribuição. O sistema atende 99,90% da população urbana (SNIS, 2022).

A Figura 1-84 ilustra o croqui do sistema de abastecimento de água existente da sede de Cotiporã e o Anexo I apresenta a localização dessas unidades.

Figura 2-114: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Cotiporã



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na Tabela 1-21 são apresentadas as principais informações e indicadores do sistema de abastecimento de água existente, tendo como fontes de coleta e cálculo os dados do SNIS (2022), do IBGE (2010), da Prefeitura Municipal, do Plano Municipal de Saneamento Básico (2021) e da visita técnica realizada no município.

Tabela 2-36: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Cotiporã

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
01	Índice de atendimento urbano de água	%	99,90	SNIS, 2022 (1)
02	Índice de cobertura urbano de água	%	-	-
03	População urbana	hab.	1.999	SNIS, 2022 (1)
04	População atendida por rede de água	hab.	1.997	SNIS, 2022 (1)

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
05	População coberta por rede de água	hab.	-	-
06	Número de habitantes por domicílio urbano	hab./dom.	2,8	IBGE, 2010
07	Economias totais	econ.	-	-
08	Economias ativas	econ.	981	SNIS, 2022 (1)
09	Economias hidrometradas	econ.	981	SNIS, 2022 (1)
10	Ligações totais	lig.	849	SNIS, 2022 (1)
11	Ligações ativas	lig.	820	SNIS, 2022 (1)
12	Ligações ativas hidrometradas	lig.	820	SNIS, 2022 (1)
13	Ligações factíveis	lig.	-	-
14	Ligações potenciais	lig.	-	-
15	Índice de hidrometração das ligações	%	100	SNIS, 2022 (1)
16	Quantidade de hidrômetros	nº	-	-
17	Volume produzido	1.000 m³/ano	140,53	SNIS, 2022 (1)
18	Volume macromedido	1.000 m³/ano	140,53	SNIS, 2022 (1)
19	Volume disponibilizado estimado	m³/ano	129.308	PMSB, 2021
20	Volume faturado	1.000 m³/ano	92,50	SNIS, 2022 (1)
21	Volume consumido	1.000 m³/ano	92,58	SNIS, 2022 (1)
22	Volume micromedido	1.000 m³/ano	92,53	SNIS, 2022 (1)
23	Consumo médio *per capita* de água	L/hab.dia	117,65	SNIS, 2022 (1)
24	Índice de perdas comerciais (faturamento)	%	33,77	SNIS, 2022 (1)
25	Índice de perdas medido ou estimado	%	33,71	SNIS, 2022 (1)
26	Consumo total de energia elétrica	1.000 kWh/ano	196,00	SNIS, 2022 (1)
27	Extensão de rede de distribuição existente	m	21.370	SNIS, 2022 (1)
28	Extensão de rede por ligação	m/lig.	25,23	SNIS, 2022 (1)
29	Extensão de rede a construir	m	*	*
30	Quantidade de estações de tratamento de água	un.	1	PMSB, 2021
31	Capacidade total de tratamento	L/s	10,39 (2)	PMSB, 2021
32	Quantidade de reservatórios	un.	4	Prefeitura, 2022
33	Volume total de reservação	m³	300	Prefeitura, 2022

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).

(2) Considerando a ETA e o poço.

* Informações não repassadas pela CORSAN.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na sequência são discorridos sobre as principais unidades do sistema de abastecimento de água da sede de Cotiporã.

2.4.8.2 Estrutura Administrativa e Operacional

O SAA de Cotiporã conta com uma unidade operacional de escritório com atendimento ao público, denominada Unidade de Saneamento – US, servindo apenas para atendimento comercial e rotinas administrativas, a qual fica localizada junto à Estação de Tratamento de Água. A CORSAN Cotiporã não informou o número de servidores que atuam no município. O Plano Municipal de Saneamento (2013) menciona que na época, havia 5 funcionários.

Figura 2-115: Unidade de Saneamento CORSAN – Cotiporã



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

2.4.8.3 Manancial, Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

A área urbana do município de Cotiporã é abastecida por meio de captação superficial em represa no Arroio do Leão, com acesso localizado na Rua Pelegrino Titon, s/n°, nas coordenadas -28.97034, -51.67689. O ponto de captação da água bruta encontra-se nas coordenadas: -28.973328° e -51.675298° (PMSB, 2021). Destaca-se que a barragem passou por um processo de dragagem, ampliando sua capacidade de reservação. Também faz parte do SAA do município um poço tubular. No entanto, o poço não opera todos os dias e meses do ano, sendo a captação superficial a fonte principal (PMSB, 2021).

A estação elevatória de água bruta – EEAB é composta por um conjunto motor-bomba, com vazão máxima de bombeamento de 0,014 m³/s. A água captada é recalcada através da adutora de água bruta com extensão de 3.700 m e diâmetro de 100 mm (PMSB, 2021).

Figura 2-116: Acesso à Barragem



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-117: Barragem de Abastecimento



Fonte: Prefeitura Municipal.

Figura 2-118: Barragem de Abastecimento



Fonte: Prefeitura Municipal.

A Tabela 1-22 traz informações acerca do poço no município, assim como as condições de manutenção.

Tabela 2-37: Características dos poços profundos na zona urbana de Cotiporã

Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão requerida (m³/h)	Tempo Bombea-mento	Observações	Condições de conservação
		Lat.	Long.				
COT 03	Rua Pelegrino Titon, s/n°	-28.97356	-51.68516	23	*	Possui laje de proteção sanitária e encamisamento. Sem cercamento e macromedidor.	Razoável

* Informação não fornecida pela CORSAN.

Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-119: Poço COT 03



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-120: Poço COT 03 – Detalhe



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

2.4.8.4 Adutora de Água Bruta

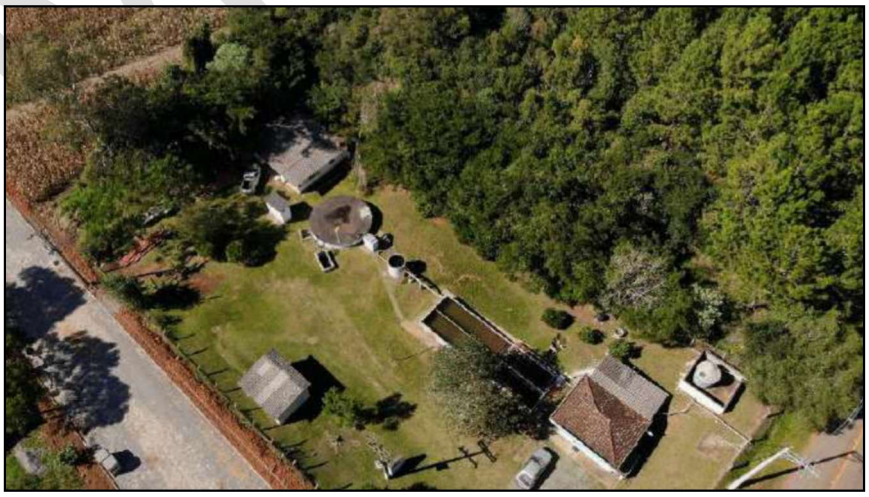
A adutora de água bruta possui 3.700 m de comprimento, 100 mm de diâmetro e possui tubulação de ferro e PVC (ANA, 2015; PMSB, 2021).

2.4.8.5 Estação de Tratamento de Água

O município possui uma Estação de Tratamento de Água – ETA, implantada no ano de 1990. A estrutura fica localizada na RS-359, coordenadas -28.985081, -51.694217. Não foi autorizada a entrada do Grupo de Consultores em Saneamento no local.

A ETA é do tipo convencional, tendo as seguintes etapas: coagulação com adição de sulfato de alumínio, alcalinização, floculação com adição de polieletrólito, decantação, filtração, desinfecção com adição de cloro líquido e fluoretação com fluossilicato de sódio (PMSB, 2021). A ETA opera com vazão média de 0,0101 m³/s e possui capacidade projetada para 0,005 m³/s. Cabe destacar que a ETA está licenciada sob a LO nº 10/2018 (PMSB, 2021).

Figura 2-121: ETA de Cotiporã



Fonte: PMSB (2021).

MINUTA

Figura 2-122: Vista Geral da ETA



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-123: Detalhe



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-124: Laboratório



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-125: Recalque



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-126: Reservatório R-1



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

É gerado aproximadamente 280 m³/trimestre de lodo na ETA e esse é lançado em corpo receptor sem denominação oficial, em concordância com TAC firmado entre a CORSAN e FEPAM (Processo Administrativo nº 9350-0567/06-9) (PMSB, 2021).

Por fim, foi relatado no PMSB (2021) que a água bruta é constantemente contaminada com manganês, principalmente em épocas de crise hídrica.

2.4.8.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

Não há informações quanto a existência de estações elevatórias de água tratada –EEAT no município.

2.4.8.7 Adutora de Água Tratada

Não há informações quanto a existência de adutora de água tratada no município.

2.4.8.8 Reservatórios

O SAA na zona urbana da sede do município de Cotiporã conta com quatro reservatórios, com as características definidas na Tabela 1-23. A capacidade total de reservação na área urbana é de 300 m³.

Tabela 2-38: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Cotiporã

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geometria	Condições de conservação
		Lat.	Long.					
R-01	RS-359 (junto a ETA)	-28.98508	-51.69421	100	Semienterrado	Concreto	Circular	Boa
R-02	RS-359	-28.98481	-51.69484	100	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Boa
R-03	RS-359	-28.98476	-51.69494	50	Apoiado	Concreto	Circular	Razoável
R-04	RS-359	-28.98476	-51.69494	50	Apoiado	Concreto	Circular	Razoável

Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-127: Reservatório R-01



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-128: Reservatório R-02



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-129: Reservatórios R-03 e R-04



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.8.9 Atendimento, Cobertura, Rede de Distribuição e Ligações Prediais

De acordo com o SNIS (2022), 99,90% da população urbana é atendida por abastecimento de água potável. Não foi disponibilizado cadastro da rede de distribuição, não havendo dados quanto a seu estado de conservação e ano de implantação. Segundo o SNIS (2022), a rede de distribuição possui 21.370 m de extensão e, conforme o PMSB (2021), o diâmetro da rede é de 300, 400 e 600 mm.

Segundo informações do SNIS (2022), Cotiporã possui 849 ligações de água, das quais 820 estão ativas. Com relação às economias 981 estão ativas, sendo 100% hidrometradas. Além disso, não há cadastro dos hidrômetros e os mesmos são substituídos a cada 5 anos.

2.4.8.10 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

O município não possui projetos existentes e obras previstas e em implantação.

2.4.8.11 Diagnóstico Consolidado do SAA e Principais Deficiências Encontradas

Cada unidade do sistema foi avaliada em sua capacidade instalada, condições de conservação, condições de operação, entre outros, como forma de avaliar a possibilidade de seu aproveitamento. Na Tabela 2-39, são apresentados as principais unidades e itens existentes do SAA de Cotiporã, elencando suas deficiências.

MINUTA

Tabela 2-39: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Cotiporã

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação (poço COT 03)	L/s	6,39	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possui macromedidor e cercamento. Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação.
ETA	L/s	5	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	-
Adutoras de água bruta	m	3.700	Sem cadastro (caminhamento, diâmetro, estado de conservação e ano de implantação).	De acordo com o PMSB (2021), a extensão é de 3.700 m com diâmetro de 100 mm.
Reservação	m^3	300	Unidades existentes aproveitáveis; exigem melhorias.	Pintura das instalações comprometidas. Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação no local.
Cobertura de rede	%	99,90	Valor retirado do SNIS e informado pela prefeitura municipal.	Ausência de cadastro da rede de distribuição implica na veracidade do dado informado.
Extensão de rede	m	21.370	Infraestrutura aproveitável; exige substituições e melhorias.	Falta de cadastro, mapeamento, informações sobre o estado de conservação e perdas na rede de distribuição.
Ligações ativas	un.	820	Dado retirado do SNIS.	Não existe mapeamento e cadastro do número e estado de conservação das ligações existentes.
Hidrômetros	un.	-	-	Ausência do cadastro do número de hidrômetros totais, e ausência de informação sobre o ano da última substituição.
Operação do sistema	-	-	Perdas aparentes de água.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Perdas reais de água na distribuição.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Intermitência no abastecimento.	Não foram relatadas intermitências no abastecimento.
	-	-	Falta de rotinas de controle de perdas.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Controle operacional inadequado.	Sem informações sobre o controle operacional.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

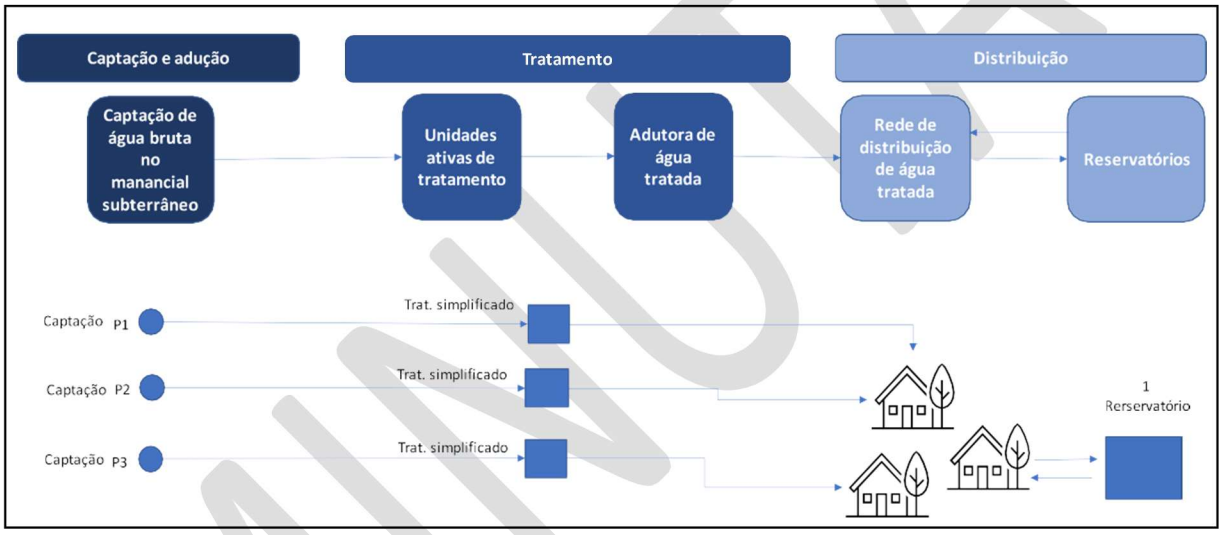
2.4.9 Diagnóstico do SAA de Fagundes Varela

2.4.9.1 Descrição Geral do Sistema de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA do município de Fagundes Varela é operado pela Companhia Riograndense de Saneamento –CORSAN, com contrato vigente até a data de 28/12/2035. Os processos realizados atualmente são: captação da água bruta, tratamento, reservação, distribuição, medição e cobrança. O abastecimento é realizado por meio de captação de três poços profundos (manancial subterrâneo), tratamento com hipoclorito de sódio e flúor em cada um dos poços, um reservatório e rede de distribuição. O sistema atende atualmente 100% da população urbana (SNIS, 2022).

A Figura 2-130 ilustra o croqui do sistema de abastecimento de água existente da sede de Fagundes Varela e o Anexo I apresenta a localização dessas unidades.

Figura 2-130: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Fagundes Varela



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na Tabela 2-40 são apresentadas as principais informações e indicadores do sistema de abastecimento de água existente, tendo como fontes de coleta e cálculo os dados do SNIS (2022), IBGE (2010), da Prefeitura Municipal e da visita técnica realizada no município.

Tabela 2-40: Principais informações e indicadores operacionais do SAA –Fagundes Varela

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
01	Índice de atendimento urbano de água	%	100	SNIS, 2022 (1)
02	Índice de cobertura urbano de água	%	-	-
03	População urbana	hab.	1.379	SNIS, 2022 (1)
04	População atendida por rede de água	hab.	1.379	SNIS, 2022 (1)
05	População coberta por rede de água	hab.	-	-
06	Número de habitantes por domicílio urbano	hab./dom.	3,1	IBGE, 2010

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
07	Economias totais	econ.	-	-
08	Economias ativas	econ.	642	SNIS, 2022 (1)
09	Economias hidrometradas	econ.	642	SNIS, 2022 (1)
10	Ligações totais	lig.	527	SNIS, 2022 (1)
11	Ligações ativas	lig.	516	SNIS, 2022 (1)
12	Ligações ativas hidrometradas	lig.	516	SNIS, 2022 (1)
13	Ligações factíveis	lig.	-	-
14	Ligações potenciais	lig.	-	-
15	Índice de hidrometração das ligações	%	100	SNIS, 2022 (1)
16	Quantidade de hidrômetros	nº	-	-
17	Volume produzido	1.000m³/ano	84,03	SNIS, 2022 (1)
18	Volume macromedido	1.000m³/ano	28,01	SNIS, 2022 (1)
19	Volume disponibilizado por economia	m³/mês	10,94	SNIS, 2022 (1)
20	Volume faturado	1.000m³/ano	61,69	SNIS, 2022 (1)
21	Volume consumido	1.000m³/ano	61,70	SNIS, 2022 (1)
22	Volume micromedido	1.000m³/ano	61,69	SNIS, 2022 (1)
23	Consumo médio *per capita*	L/hab.dia	117,15	SNIS, 2022 (1)
24	Índice de perdas comerciais (faturamento)	%	26,34	SNIS, 2022 (1)
25	Índice de perdas medido ou estimado	%	26,33	SNIS, 2022 (1)
26	Consumo total de energia elétrica	1.000kWh/ano	67,00	SNIS, 2022 (1)
27	Extensão de rede de distribuição existente	m	15.360	SNIS, 2022 (1)
28	Extensão de rede por ligação	m/lig.	29,31	SNIS, 2022 (1)
29	Extensão de rede a construir	m	*	*
30	Quantidade de estações de tratamento de água	un.	0	Prefeitura,2022
31	Capacidade total de tratamento	L/s	N/A	-
32	Quantidade de reservatórios	un.	1	Prefeitura, 2022
33	Volume total de reservação	m³	100	Prefeitura, 2022

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).

* Informação indisponível devido a CORSAN não ter repassado a informação.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na sequência são discorridos sobre as principais unidades do sistema de abastecimento de água da sede de Fagundes Varela.

2.4.9.2 Estrutura Administrativa e Operacional

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA não possui estrutura administrativa no município.

2.4.9.3 Manancial, Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

O manancial utilizado para captação de água bruta no município de Fagundes Varela é o aquífero Serra Geral (manancial subterrâneo), sendo o processo realizado por sistema de poços profundos, constituídos por três poços tubulares localizados na área urbana da sede municipal. Suas características estão apresentadas na Tabela 2-41. Segundo o PMSB (2022), os poços não possuem outorga, mas estão cadastrados no sistema de outorga de água do Rio Grande do Sul (SIOUT/RS). O SAA de Fagundes Varela não possui estação elevatória de água bruta –EEAB.

Tabela 2-41: Características dos poços profundos na sede municipal de Fagundes Varela

Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão (m³/h)	Tempo Bombea-mento (h/dia)	Profundidade	Observações	Condições de conservação
		Lat.	Long.					
FAV 02 B	Rua Visconde de Pelotas, 138	-28.8812	-51.6961	10 (1)	10	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, com encamisamento, com macromedidor	Boa
FAV 04	Rodovia RS-355, n° 1182	-28.8816	-51.6878	6 (1)	6	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, com encamisamento, sem macromedidor	Boa
FAV 17	Estrada secundária sem nome, acesso pela Rodovia RS-355	-28.8831	-51.6894	5 (1)	5	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, com encamisamento, com macromedidor. Conforme informado, o terreno não é da CORSAN	Boa

(1) Informação retirada do PMSB (2022).

*Informação não fornecida pela CORSAN.

Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-131: Poço FAV 02 B



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-132: Poço FAV 02 B - Detalhe



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-133: Poço FAV 04



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-134: Poço FAV 04 - Detalhe



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-135: Poço FAV 17



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-136: Poço FAV 17 - Detalhe



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

MINUTA

2.4.9.4 Adutora de Água Bruta

O município não possui Adutora de Água Bruta.

2.4.9.5 Estação de Tratamento de Água

O município não possui Estação de Tratamento de Água – ETA, o tratamento da água é realizado junto aos poços com hipoclorito de sódio e flúor.

2.4.9.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

O município não possui estações elevatórias de água tratada – EEAT.

2.4.9.7 Adutora de Água Tratada

De acordo com dados da ANA (2013), o município possui Adutora de Água Tratada, no entanto não especifica as características da mesma.

2.4.9.8 Reservatórios

O SAA na zona urbana da sede do município de Fagundes Varela conta com um ponto de reservação, com as características definidas na Tabela 2-42. A capacidade de reservação instalada é de 100 m³ e o reservatório está em boas condições.

Tabela 2-42: Dados do reservatório de água existentes na zona urbana de Fagundes Varela

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geometria	Condição de conservação
		Lat.	Long.					
Central	Rua Aquiles de Rezende, n° 323	-28.87821	-51.69902	100	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Boa

Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-137: Reservatório Central



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

2.4.9.9 Atendimento, Cobertura, Rede de Distribuição e Ligações Prediais

Segundo informações obtidas em campo, no município 100% dos domicílios possuem abastecimento de água potável. Não foi disponibilizado cadastro da rede de distribuição, não sendo possível saber o estado de conservação e ano de implantação. O PMSB (2022) informa que a rede de distribuição de água possui uma extensão de 15.360 m de PVC, sendo que 190 m são de rede com diâmetro de 32 mm e 15.170 m são de rede com diâmetro de 60 mm.

As perdas de água encontram-se na ordem de 26%, de acordo com o SNIS (2022). Não existe cadastro do número de hidrômetros, porém os mesmos são substituídos a cada 5 anos.

De acordo com dados do SNIS (2022), Fagundes Varela possui 527 ligações de água, das quais 516 estão ativas. Com relação às economias 642 estão ativas, sendo 100% hidrometradas.

2.4.9.10 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

O município não possui projetos existentes e obras previstas e em implantação.

2.4.9.11 Diagnóstico Consolidado do SAA e Principais Deficiências Encontradas

Cada unidade do sistema foi avaliada em sua capacidade instalada, condições de conservação, condições de operação, entre outros, como forma de avaliar a possibilidade de seu aproveitamento. Na Tabela 2-43, são apresentados as principais unidades e itens existentes do SAA de Fagundes Varela, elencando suas deficiências.

MINUTA

Tabela 2-43: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Fagundes Varela

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação (poço FAV 02B)	L/s	2,78	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação.	Não possui outorga.
Captação (poço FAV 04)	L/s	1,67	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação.	Não possui macromedidor. Não possui outorga.
Captação (poço FAV 17)	L/s	1,39	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação.	Não possui outorga.
Tratamento	L/s	-	Sistemas de cloração.	-
Reservação	m^3	100	Unidade em bom estado de conservação.	-
Cobertura de rede	%	100	Valor retirado do SNIS e informado pela prefeitura municipal.	Ausência de cadastro da rede de distribuição implica na veracidade do dado informado.
Extensão de rede	m	15.360	Infraestrutura aproveitável; exige substituições e melhorias.	Falta de cadastro, mapeamento, informações sobre o estado de conservação e perdas na rede de distribuição. De acordo com o PMSB (2022), 190 m de rede são com diâmetro de 32 mm.
Ligações ativas	un.	516	Dado retirado do SNIS.	Não existe mapeamento e cadastro do número e estado de conservação das ligações existentes.
Hidrômetros	un.	-	-	Ausência do cadastro do número de hidrômetros totais, e ausência de informação sobre o ano da última substituição.
Operação do sistema	-	-	Perdas aparentes de água.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Perdas reais de água na distribuição.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Intermitência no abastecimento.	Não foram relatadas intermitências no abastecimento.
	-	-	Falta de rotinas de controle de perdas.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Controle operacional inadequado.	Sem informações sobre o controle operacional.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

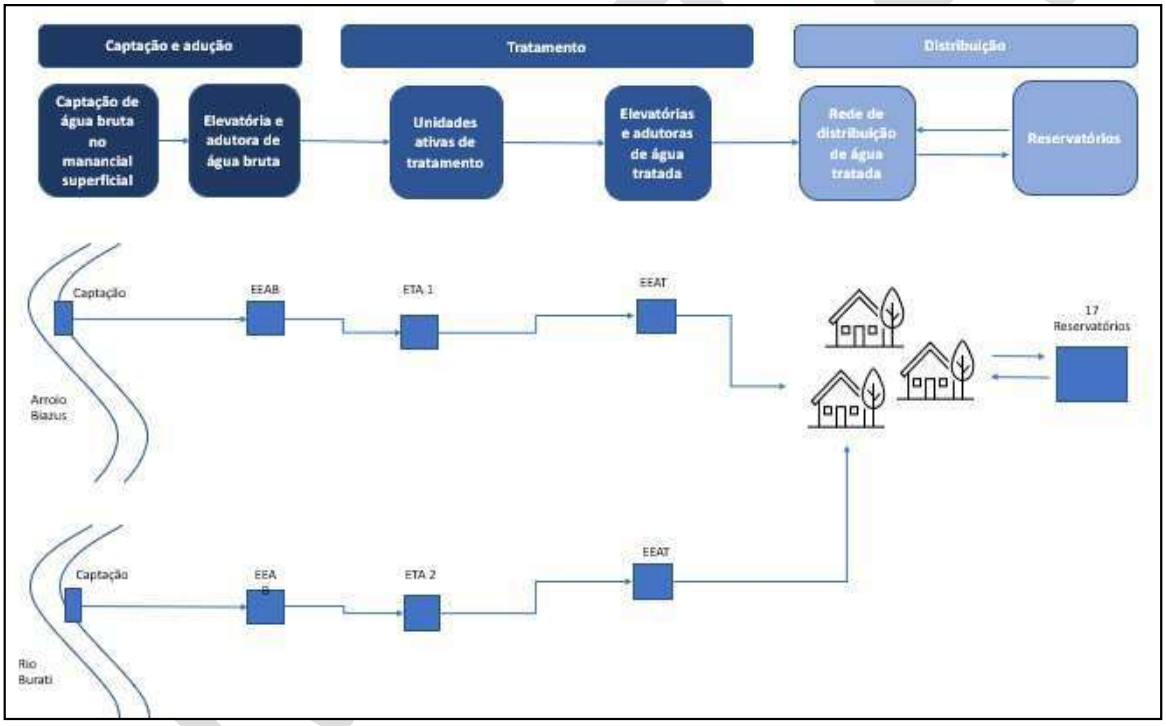
2.4.10 Diagnóstico do SAA de Farroupilha

2.4.10.1 Descrição Geral do Sistema de Abastecimento de Água da Sede

O Sistema de Abastecimento de Água – SAA da sede municipal de Farroupilha é operado pela Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN, com contrato vigente até a data de 09/04/2033. Os processos realizados atualmente são: captação da água bruta, bombeamento, tratamento, bombeamento, reservação, distribuição, medição e cobrança. O abastecimento é realizado por meio de captação superficial no arroio Biazus e no Rio Burati, nas barragens Julieta e Burati, adução, tratamento em duas ETAs com vazão nominal total de 180 L/s e vazão de operação total de 198 L/s, reservação em 17 reservatórios e distribuição (CORSAN, 2019). O sistema atende atualmente 100% da população urbana.

A Figura 2-138 ilustra o croqui do sistema de abastecimento de água existente da sede de Farroupilha e o Anexo I apresenta a localização dessas unidades.

Figura 2-138: Diagrama Geral do Sistema de Abastecimento de Água Existente – Farroupilha



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na Tabela 2-44 são apresentadas as principais informações e indicadores do sistema de abastecimento de água existente, tendo como fontes de coleta e cálculo os dados do SNIS (2022), IBGE (2010), CORSAN (2021) e da visita técnica realizada no município.

Tabela 2-44: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Farroupilha

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
01	Índice de atendimento urbano de água	%	100	SNIS, 2022 (1)
02	Índice de cobertura urbano de água	%	-	-

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
03	População urbana	hab.	63.811	SNIS, 2022 (1)
04	População atendida por rede de água	hab.	63.811	SNIS, 2022 (1)
05	População coberta por rede de água	hab.	-	-
06	Número de habitantes por domicílio urbano	hab./dom.	3,1	IBGE, 2010
07	Economias totais	econ.	28.477	CORSAN, 2021
08	Economias ativas	econ.	27.454	SNIS, 2022 (1)
09	Economias hidrometradas	econ.	27.605	CORSAN, 2021
10	Ligações totais	lig.	15.792	SNIS, 2022 (1)
11	Ligações ativas	lig.	15.283	CORSAN, 2021
12	Ligações hidrometradas	lig.	15.313	CORSAN, 2021
13	Ligações factíveis	lig.	-	-
14	Ligações potenciais	lig.	-	-
15	Índice de hidrometração das ligações	%	100	SNIS, 2022 (1)
16	Quantidade de hidrômetros	nº	-	-
17	Volume produzido	1.000m³/ano	4.959,86	SNIS, 2022 (1)
18	Volume macromedido	1.000m³/ano	4.959,86	SNIS, 2022 (1)
19	Volume disponibilizado estimado	m³	4.959.857,00	CORSAN, 2021
20	Volume faturado	1.000m³/ano	3.080,92	SNIS, 2022 (1)
21	Volume consumido	1.000m³/ano	3.089,19	SNIS, 2022 (1)
22	Volume micromedido	1.000m³/ano	3.080,74	SNIS, 2022 (1)
23	Consumo médio *per capita* de água	L/hab.dia	133,26	SNIS, 2022 (1)
24	Índice de perdas comerciais (faturamento)	%	36,62	CORSAN, 2021
25	Índice de perdas medido ou estimado	%	36,46	SNIS, 2022 (1)
26	Consumo total de energia elétrica	1.000kWh/ano	5.931,00	SNIS, 2022 (1)
27	Extensão de rede de distribuição existente	m	180.340	SNIS, 2022 (1)
28	Extensão de rede por ligação	m/lig.	11,51	SNIS, 2022 (1)
29	Extensão de rede a construir	m	-	-
30	Quantidade de estações de tratamento de água	un.	2	Prefeitura, 2022
31	Capacidade total de tratamento	L/s	205	ANA, 2013
32	Quantidade de reservatórios	un.	17	Prefeitura, 2022
33	Volume total de reservação	m³	6.675	Prefeitura, 2022

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na sequência são discorridos sobre as principais unidades do sistema de abastecimento de água da sede de Farroupilha.

2.4.10.2 Estrutura Administrativa e Operacional

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA de Farroupilha conta com uma unidade operacional de escritório com atendimento ao público, denominada Unidade de Saneamento– US, servindo para atendimento comercial e rotinas administrativas, a qual fica localizada junto a uma das Estações de Tratamento de Água do município. A CORSAN Farroupilha não informou o número de servidores que atuam no município.

Figura 2-139: Unidade de Saneamento CORSAN - Farroupilha



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

2.4.10.3 Manancial, Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

O município de Farroupilha é abastecido por sistema de captação superficial no Arroio Biazus – Barragem da Julieta (coordenadas -29.20252, -51.32629), com vazão de 48 L/s, e no Rio Burati– Barragem Burati (coordenadas -29.22599, -51.42919), com vazão de 140 L/s. De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico (2014), existem 15 poços da CORSAN no município, sendo que 14 estão inativos e 1 entra em operação em caso de urgência na Linha Vicentina, o qual possui vazão de 12 L/s e profundidade de 50 m.

Da Figura 2-60 até a Figura 2-148 estão ilustradas as infraestruturas das Barragens Julieta e Burati. Destaca-se que a Barragem Julieta possui uma alta capacidade de regeneração, devido à uma densa mata ciliar que a rodeia.

Figura 2-140: Barragem Julieta



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-141: Barragem Julieta



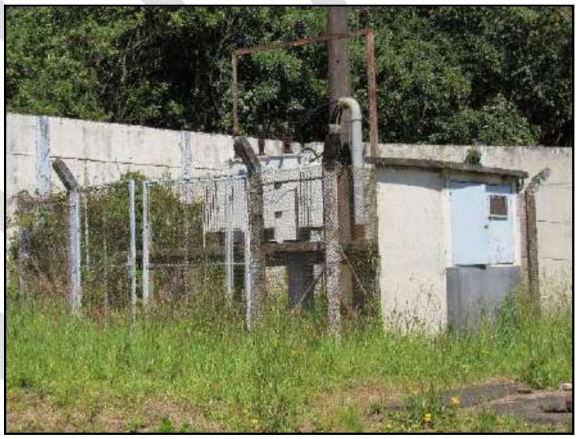
Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-142: Recalque Barragem Julieta



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-143: Subestação Barragem Julieta



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-144: Barragem Burati



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-145: Captação flutuante Barragem Burati



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-146: Recalque Barragem Burati



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-147: Recalque Barragem Burati



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-148: Subestação Barragem Burati



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

2.4.10.4 Adutora de Água Bruta

As duas barragens possuem recalque e adutora até a suas respectivas ETAs. As águas da Barragem Julieta são conduzidas até a ETA 1 por tubulação de 3.950 m de extensão e diâmetro de 250 mm. Já as águas da Barragem Burati são conduzidas por 3.370 m de extensão, diâmetro de 400 mm, para serem tratadas na ETA 2 (PMSB, 2014).

2.4.10.5 Estação de Tratamento de Água

O município possui duas Estações de Tratamento de Água –ETAs, chamadas de ETA 1 e ETA 2. A ETA 1 localiza-se na Rua Carlos Egger, n° 1345, Pio X, coordenadas -29.23089, -51.33955. Possui capacidade para vazão máxima de 40 L/s, no entanto opera com vazão de 50 L/s, em média 15 h por dia, segundo servidor da CORSAN. A água aduzida passa pelos processos de floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação. Não há tratamento de lodo, sendo esse lançado em Arroio. Existem 3 reservatórios junto a ETA 1, que juntos somam 2.750 m³ de capacidade, os quais serão detalhados no item 2.4.4.8. Da Figura 2-149 até a Figura 2-160 estão ilustradas a infraestrutura da ETA 1.

Figura 2-149: Decantador Circular



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-150: Filtros



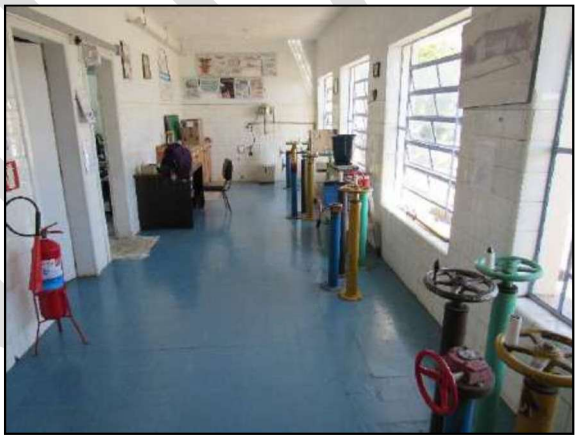
Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-151: Filtro



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-152: Manobra Filtros



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-153: Casa de Química



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-154: Almoxarifado



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-155: Recalque



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-156: Recalque - Detalhe



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-157: Reservatório



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-158: Reservatório



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-159: Reservatório



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-160: Sala de Convivência



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

A ETA possui almoxarifado com itens de manutenção como peças para combate a vazamento, não possuindo motores ou bombas reserva. Os produtos químicos utilizados no processo de tratamento, bem como suas quantidades, estão descritos na Tabela 2-45. Os dados foram obtidos junto a servidor da CORSAN na visita às instalações.

Tabela 2-45: Produtos químicos utilizados na ETA 1

Produto	Quantidade utilizada (kg/mês)
Sulfato de alumínio	6.000
Cal hidratada	2.000
Carvão ativado	1.500
Cloro gasoso	900
Flúor	180

Fonte: CORSAN (2022).

A ETA 2 localiza-se na Rua Maximiliano Schmitz, s/n°, coordenadas -29.24155, -51.41063. Possui capacidade para vazão máxima de 140 L/s, operando nessa vazão e em média 22 h por dia, segundo servidor da CORSAN. A água aduzida passa pelos processos de floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação. O tratamento de lodo ocorre em lagoas.

Existem 2 reservatórios junto a ETA 2, que juntos somam 1.250 m³ de capacidade, os quais serão detalhados no item 2.4.4.8. Da Figura 2-161 a Figura 2-173 estão ilustradas a infraestrutura da ETA 2.

Figura 2-161: Prédio ETA



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-162: Bloco Hidráulico ETA



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-163: Decantadores



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-164: Laboratório



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-165: Cloro Gás



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-166: Peças para Reposição



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-167: Quadro de Comando



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-168: Grupo Moto-Bomba



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-169: Recalque



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-170: Subestação



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-171: Nova Subestação



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-172: Reservatório



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-173: Reservatório



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

A ETA possui almoxarifado com itens de manutenção como peças para combate a vazamento, não possuindo motores ou bombas reserva. Os produtos químicos utilizados no processo de tratamento, bem como suas quantidades, estão descritos na Tabela 2-46. Os dados foram obtidos junto a servidor da CORSAN na visita às instalações.

Tabela 2-46: Produtos químicos utilizados na ETA 2

Produto	Quantidade utilizada (kg/mês)
Sulfato de alumínio	7.000
Cal hidratada	1.000*
Carvão ativado	7.500*
Cloro gasoso	1.800
Flúor	400

*Utilizado somente no verão

Fonte: CORSAN (2022).

2.4.10.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

De acordo com a ANA (2013), o município possui uma estação elevatória de água tratada que sai da ETA 1 com vazão de 145 L/s, e outra que conduz água da ETA 2, no entanto não traz suas especificações. Também não foram encontrados dados junto ao Plano Municipal de Saneamento Básico (2014) nem junto à CORSAN.

Há um *booster*, instalado na Rua Porto Alegre, n° 244, coordenadas -29.22734, -51.32046.

Figura 2-174: Booster



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-175: Quadro de Comando



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.10.7 Adutora de Água Tratada

Segundo a CORSAN, o município possui Adutora de Água Tratada – AAT com 3.835 m de extensão em ferro fundido DN 400, interligando as ETAs 1 e 2.

2.4.10.8 Reservatórios

O SAA na zona urbana do município de Farroupilha conta com 17 reservatórios, com as características definidas na Tabela 2-47. Os reservatórios estão em boas condições. A capacidade total de reservação na área urbana é de 6.675 m³.

Tabela 2-47: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Farroupilha

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geometria	Condição de conservação
		Lat.	Long.					
ETA 1	Rua Carlos Egger, n° 1345	-29.23089	-51.33955	2.000	Apoiado	Aço vitrificado	Hexagonal	Boa
ETA 1	Rua Carlos Egger, n° 1345	-29.23089	-51.33955	250	Elevado	Concreto	Circular	Boa
ETA 1	Rua Carlos Egger, n° 1345	-29.23089	-51.33955	500	Enterrado	Concreto	Circular	Boa
ETA 2	Rua Maximiliano Schmitz, s/n°	-29.24155	-51.41063	1.000	Semienterrado	Concreto	Circular	Boa
ETA 2	Rua Maximiliano Schmitz, s/n°	-29.24155	-51.41063	250	Elevado	Concreto	Quadrangular	Boa
Primeiro de Maio	Rua Itacir Raimundo Zatti, n° 471	-29.24421	-51.34926	500	Elevado	Concreto	Circular	Boa
Belvedere	Rua Emílio Fetter, n° 309	-29.21125	-51.35552	100	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Boa
Belvedere	Rua Emílio Fetter, n° 309	-29.21125	-51.35552	100	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Boa
Felicita	Rua Benito José Fattori, sn°	-29.23042	-51.37099	100	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Boa
Felicita	Rua Benito José Fattori, sn°	-29.23042	-51.37099	100	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Boa
Jardim Itália	Rua Baldizar Maggioni, s/n°	-29.24129	-51.33357	75	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Boa

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geometria	Condição de conservação
		Lat.	Long.					
Jardim Itália	Rua Baldizar Maggioni, s/n°	-29.24129	-51.33357	75	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Boa
Medianeira	Rua Aquilino Negri, s/n°	-29.21334	-51.3365	75	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Boa
Monte Pascoal	Rua Monte Pascoal, n° 360	-29.22401	-51.32053	500	Elevado	Concreto	Circular	Boa
Monte Verde	Rua Carlos Nelson Bach, n° 355	-29.24615	-51.35796	50	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Boa
Nova Milano	ERS 122, s/n°	-29.26756	-51.34061	500	Apoiado	Concreto	Circular	Boa
São Luiz	Av. Armando Antonello, n° 587	-29.2258	-51.35455	500	Elevado	Concreto	Circular	Boa

Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-176: Reservatório ETA 1 Apoiado



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-177: Reservatório ETA 1 Elevado



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-178: Reservatório ETA 1 Enterrado



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-179: Reservatório ETA 2 Semienterrado



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-180: Reservatório ETA 2 Elevado



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-181: Reservatório Primeiro de Maio



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-182: Reservatórios Belvedere



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-183: Reservatórios Felicita



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-184: Reservatórios Jardim Itália



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-185: Reservatório Medianeira



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-186: Reservatório Monte Pascoal



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-187: Reservatório Monte Verde



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-188: Reservatório Nova Milano



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-189: Reservatório São Luiz



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

2.4.10.9 Atendimento, Cobertura, Rede de Distribuição e Ligações Prediais

Segundo informações obtidas em campo, no município 100% dos domicílios possuem abastecimento de água potável. De acordo com a Prefeitura Municipal (2022), além dos bairros da Sede Urbana do município, a CORSAN atende também as Localidades Urbanas distritais de Nova Milano, Nova Sardenha, Desvio Blauth e Linha Paese.

De acordo com a CORSAN (2019), o município possui 121.019 m de rede de distribuição, em PVC, ferro fundido e fibrocimento, de diâmetros variados. Há 2.800 m de rede considerada precária. A Tabela 2-48 traz a extensão da rede por material e diâmetro. Todavia, dados mais recentes traz que o município possui 180.340 m de rede de distribuição (SNIS, 2022).

Tabela 2-48: Rede de distribuição existente - Farroupilha

Material	Extensão (m)	Diâmetro (mm)
Distribuidor precário	2.800	32
Fibrocimento	14.600	60
Fibrocimento	800	85
Fibrocimento	1.200	100
Fibrocimento	10.600	150
Fibrocimento	1.100	200
Fibrocimento	2.300	250
Fibrocimento	1.000	300
Fibrocimento	2.400	350
Fibrocimento	1.200	400
Total Fibrocimento	**35.200**	-
Ferro fundido	1.300	200
Ferro fundido	5.000	250
Ferro fundido	5.500	300
Ferro fundido	3.500	400
Total Ferro fundido	**15.300**	-
PVC	55.280	60
PVC	1.700	75
PVC	349	85
PVC	340	100
PVC	5.400	150
PVC	2.600	200
PVC	1.000	250
PVC	450	300
Total PVC	**67.119**	-
PVC DEFOFO	600	150
Total PVC DEFOFO	**600**	-
Rede total	**121.019**	-

Fonte: CORSAN, 2019.

Farroupilha possui 15.792 ligações totais (SNIS, 2022), das quais 15.283 estão ativas (CORSAN, 2021). Com relação às economias, 27.454 estão ativas, sendo 100% hidrometradas (SNIS, 2022).

2.4.10.10 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

Entre os projetos existentes e obras previstas e em implantação para o Sistema de Abastecimento de Água –SAA de Farroupilha, está a ampliação da capacidade de tratamento da ETA 2 para 220 L/s, a implantação de novo reservatório no São Luiz (elevado, de 1.000 m³), ampliação de adução para o Distrito Industrial em DEFoFo DN 150, extensão 15.000 m (reservatório 100 m³ e *booster*) e instalação de reservatório enterrado de 2.000 m³ na ETA 2.

Em agosto de 2022 a CORSAN enviou Ofício de nº 694/2022-SUPRIN-DP ao município de Farroupilha com às ações previstas para os anos de 2022 e 2023 e do status das ações em andamento conforme descrito abaixo:

"**Ano de 2022:**

- Execução de complementação de adutora de água tratada em ferro fundido DN 400, L=3.835m interligando as ETAs 1 e 2: Concluído.
- Execução da ampliação da capacidade de tratamento de água da ETA 2 para 220L/s, adequação dos floculadores, implantação do sistema de decantadores de alta taxa, construção de novo bloco hidráulico dos filtros com ampliação da galeria de canalização existente: Obra em andamento.
- Novo reservatório elevado de 1.000m³ no São Luiz: Será relicitado. Há pendência relativa à regularização de área, em breve, o Município será contatado para tratativa do caso.
- Ampliação de adução para Distrito Industrial, em DEFOFO DN 150, extensão 15 km (reservatório 100m³ e booster): Será relicitado.
- Ampliação da elevatória de água tratada na ETA Nova Sardenha novo ~~m~~módulo, fornecimento de dois grupos motobomba, reforma das instalações existentes, nova subestação e abrigo elétrico: Obra em andamento.

Ano de 2023:

- Instalação de reservatório enterrado 2.000m³ na ETA 2: Projeto em andamento.
- Sistema de desaguamento do lodo da ETA2 Q=400L/s: Projeto planejado para o ano de 2023.
- Duplicação da adutora de água bruta da barragem do CASARIN até a ETA 2, em FoFo DN 500, com extensão de 3,2km e vazão de 300L/s: Projeto planejado para o ano de 2023.
- Ampliação da EBAB do Casarin e adutora de água bruta para 400L/s: Projeto previsto para os anos de 2024 e 2025.
- Elevatória e adutora de água bruta Barragem São Miguel até Casarin Q = 400L/s: Projeto planejado para o ano de 2023.
- Ampliação da ETA II - construção de novo bloco hidráulico Q = 400 l/s: O projeto será desenvolvido no ano de 2025."

Ademais, nesse ofício foi apresentado o cronograma do plano de investimentos para o município, conforme Figura 2-190.

Figura 2-190: Plano de Investimentos – SAA

Ações Previstas	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Instalação de reservatório enterrado 2.000m³ na ETA 2							
Execução de complementação de adutora de água tratada em ferro fundido DN400, L=3.835m interligando as ETAs 1 e 2							
Execução da ampliação da capacidade de tratamento de água da ETA 2 para 220 l/s - adequação dos floculadores, implantação do sistema de decantadores de alta taxa, construção de novo bloco hidráulico dos filtros com ampliação da galeria de canalização existente							
Sistema de Desaguamento do Lodo da ETA 2 Q = 400l/s							
Duplicação da adutora de água bruta da Barragem do CASARIN até a ETA 2, em FoFo DN500 com extensão de 3,2km e vazão de 300l/s							
Ampliação da EBAB do Casarin e adutora de água bruta para 400l/s							
Elevatória e adutora água bruta Barragem São Miguel até Casarin Q = 400l/s							
Ampliação da ETA 2 - construção de novo bloco hidráulico Q = 400l/s							
Novo reservatório elevado de 1.000m³ no São Luiz							
Ampliação de adução para Distrito Industrial, em DEFoFo DN150, extensão 15km (reservatório 100m3 e booster)							
Ampliação da elevatória de água tratada na ETA Nova Sardenha - novo módulo, fornecimento de dois grupos motobomba, reforma das instalações existentes, nova subestação e abrigo elétrico							

Fonte: CORSAN, 2022.

2.4.10.11 Diagnóstico Consolidado do SAA e Principais Deficiências Encontradas

Cada unidade do sistema foi avaliada em sua capacidade instalada, condições de conservação, condições de operação, entre outros, como forma de avaliar a possibilidade de seu aproveitamento. Na Tabela 2-49, são apresentados as principais unidades e itens existentes do SAA de Farroupilha, elencando suas deficiências.

MINUTA

Tabela 2-49: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Farroupilha

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação	L/s	180	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação no local.
ETA	L/s	205	Unidades em bom estado de conservação.	-
Adutoras de água bruta	m	7.320	Sem cadastro (caminhamento, diâmetro, estado de conservação e ano de implantação).	De acordo com o PMSB (2014), a adutora da ETA 1 possui 3.950 m de extensão, com diâmetro de 250 mm. A adutora da ETA 2 possui 3.370 m de extensão, com diâmetro de 400 mm.
Reservação	m^3	6.675	Unidades em bom estado de conservação.	-
Cobertura de rede	%	100	Valor retirado do SNIS e informado pela prefeitura municipal.	Ausência de cadastro da rede de distribuição implica na veracidade do dado informado.
Extensão de rede	m	180.340	Infraestrutura aproveitável; exige substituições e melhorias. Valor retirado do SNIS.	Falta de cadastro, mapeamento, informações sobre o estado de conservação e perdas na rede de distribuição. De acordo com a CORSAN (2019), o município possui 2.800 m de rede considerada precária, 35.200 m de fibrocimento, 15.300 m de ferro fundido, 67.119 m de PVC, 600 m de PVC DEFOFO.
Ligações ativas	un.	15.283	Dado retirado do SNIS.	Não foi disponibilizado o mapeamento e cadastro do número e estado de conservação das ligações existentes.
Hidrômetros	un.	-	-	Não foi disponibilizado cadastro do número de hidrômetros totais e informação sobre o ano da última substituição.
Operação do sistema	-	-	Perdas aparentes de água.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Perdas reais de água na distribuição.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Intermitência no abastecimento.	Não foram relatadas intermitências no abastecimento.
	-	-	Falta de rotinas de controle de perdas.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Controle operacional inadequado.	Sem informações sobre o controle operacional.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

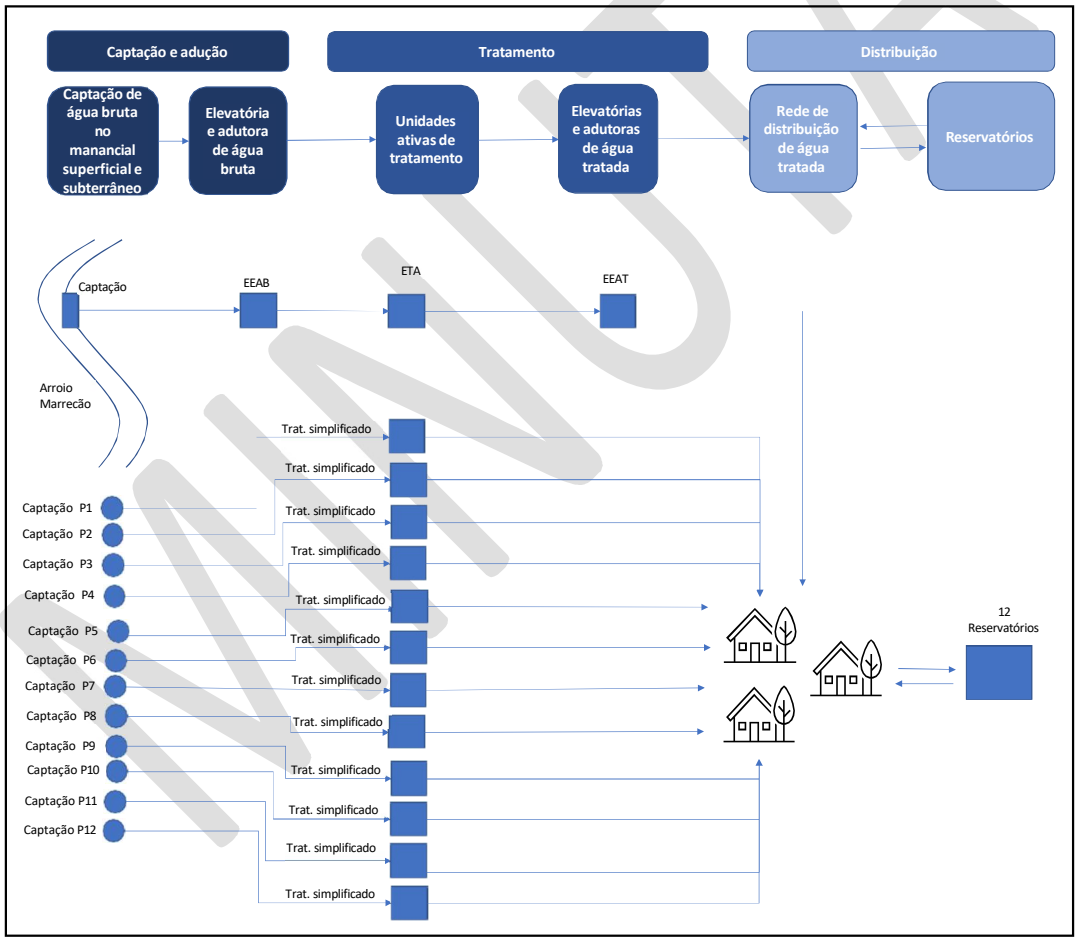
2.4.11 Diagnóstico do SAA de Garibaldi

2.4.11.1 Descrição Geral do Sistema de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água – SAA da sede municipal de Garibaldi é operado pela Companhia Riograndense de Saneamento CORSAN, com contrato vigente até a data de 17/03/2039. Os processos realizados atualmente são: captação da água bruta, tratamento, reservação, distribuição, medição e cobrança. O abastecimento é realizado por meio de captação superficial em barragem do Arroio Marrecão com vazão de 45 L/s, e também por meio de captação subterrânea através de doze poços tubulares, adução, ETA com vazão de 50 L/s, reservação em doze reservatórios e distribuição por 137.850 m de rede. O sistema atende atualmente 100% da população urbana.

A Figura 2-191 ilustra o croqui do sistema de abastecimento de água existente da sede de Garibaldi e o Anexo I apresenta a localização dessas unidades.

Figura 2-191: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Garibaldi



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na Tabela 2-50 são apresentadas as principais informações e indicadores do sistema de abastecimento de água existente, tendo como fontes de coleta e cálculo os dados do SNIS (2022), IBGE (2010), CORSAN (2022), ANA (2013) e da visita técnica realizada no município.

Tabela 2-50: Principais informações e indicadores operacionais do SAA –Garibaldi

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
01	Índice de atendimento urbano de água	%	100	SNIS, 2022 (1)
02	Índice de cobertura urbano de água	%	-	-
03	População urbana	hab.	31.737	SNIS, 2022 (1)
04	População atendida por rede de água	hab.	31.737	SNIS, 2022 (1)
05	População coberta por rede de água	hab.	-	-
06	Número de habitantes por domicílio	hab./dom.	3,0	IBGE, 2010
07	Economias totais	econ.	14.750	CORSAN, 2021
08	Economias ativas	econ.	14.557	CORSAN, 2021
09	Economias hidrometradas	econ.	14.577	CORSAN, 2021
10	Ligações totais	lig.	7.968	SNIS, 2022 (1)
11	Ligações ativas	lig.	7.735	CORSAN, 2021
12	Ligações ativas hidrometradas	lig.	7.735	CORSAN, 2021
13	Ligações factíveis	lig.	-	-
14	Ligações potenciais	lig.	-	-
15	Índice de hidrometração das ligações	%	100	SNIS, 2022 (1)
16	Quantidade de hidrômetros	nº	-	-
17	Volume produzido	m³	2.409.431	CORSAN, 2021
18	Volume macromedido	1.000m³/ano	990,75	SNIS, 2022 (1)
19	Volume disponibilizado por economia	m³/mês	14,23	SNIS, 2022 (1)
20	Volume faturado	m³	1.612.354	CORSAN, 2021
21	Volume consumido	1.000m³/ano	1.613,04	SNIS, 2022 (1)
22	Volume micromedido	1.000m³/ano	1.612,22	SNIS, 2022 (1)
23	Consumo médio *per capita* de água	L/hab.dia	139,94	SNIS, 2022 (1)
24	Índice de perdas comerciais (faturamento)	%	33,09	CORSAN, 2021
25	Índice de perdas medido ou estimado	%	33,06	SNIS, 2022 (1)
26	Consumo total de energia elétrica	1.000kWh/ano	2.028	SNIS, 2022 (1)
27	Extensão de rede de distribuição existente	m	137.850	SNIS, 2022 (1)
28	Extensão de rede por ligação	m/lig.	17,42	SNIS, 2022 (1)
29	Extensão de rede a construir	m	-	-
30	Quantidade de estações de tratamento de água	un.	1	Prefeitura, 2022
31	Capacidade total de tratamento	L/s	39	ANA, 2013
32	Quantidade de reservatórios	un.	12	Prefeitura, 2022
33	Volume total de reservação	m³	2.225	Prefeitura, 2022

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na sequência são discorridos sobre as principais unidades do sistema de abastecimento de água da sede de Garibaldi.

2.4.11.2 Estrutura Administrativa e Operacional

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA de Garibaldi conta com uma estrutura administrativa, denominada Unidade de Saneamento – US, servindo para atendimento comercial e rotinas administrativas, a qual fica localizada junto à barragem de captação do Arroio Marrecão. A CORSAN Garibaldi não informou o número de servidores que atuam no município.

Figura 2-192: Unidade de Saneamento CORSAN - Garibaldi



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

2.4.11.3 Manancial, Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

O município de Garibaldi é abastecido por sistema de captação superficial no Arroio Marecão – Barragem Santa Mônica (-29.25918, -51.51571), com vazão de 45 L/s, e em 12 poços tubulares com vazão total de 495 m³/h. De acordo com informações obtidas em campo, a captação na barragem corresponde a 30% do abastecimento do município.

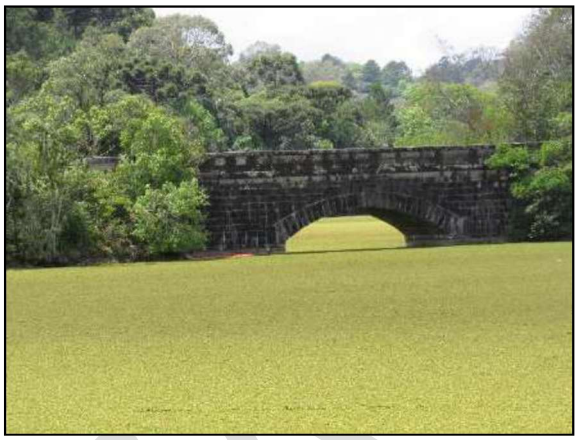
Há dois conjuntos motor/bombas - um operacional e um reserva, que trabalham abaixo da cota de tomada. Verificou-se que os motores possuem potência de 30 cv cada, capaz de atender uma vazão de 39 L/s. A altura de recalque é aproximadamente 20 m até a ETA (PMSB, 2014).

Figura 2-193: Acesso à Barragem Santa Mônica



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-194: Barragem Santa Mônica



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-195: Barragem Santa Mônica



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-196: Tomada d'água Barragem



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-197: Conjunto Motor/Bomba Barragem



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

A Tabela 2-51 traz informações acerca dos 12 poços ativos no município e que também fazem parte do SAA, correspondendo a 70% da água de abastecimento.

Tabela 2-51: Localização dos poços profundos na zona urbana de Garibaldi

Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão requerida (m³/h)	Tempo Bombea-mento (h/dia)	Observações	Condições de conservação
		Lat.	Long.				
GAR 01	Rua Ercílio Flores, n° 900	-29.26185	-51.51122	60	14	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Boa
GAR 02	Rua Ercílio Flores, n° 1000	-29.26296	-51.50811	41	*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária e encamisamento. Não possui macromedidor	Boa
GAR 03	Rua João Prancutii, esquina com João Goulart	-29.24235	-51.52591	85	*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária e encamisamento. Não possui macromedidor	Boa
GAR 08	Rua Dovilio Pinezzola, n° 425	-29.26785	-51.50106	50	14	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Boa
GAR 10	Rua Antonio Bortolini, n° 400	-29.24879	-51.52095	40	14	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Boa
GAR 17	Rua Matilde Emer, n° 125	-29.25518	-51.51350	45	14	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Boa
GAR 18	Rua Siqueira Campos, n° 75	-29.24400	-51.52920	18	*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Boa

Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão requerida (m³/h)	Tempo Bombea-mento (h/dia)	Observações	Condições de conservação
		Lat.	Long.				
GAR 19	Rua Ercílio Flores, n° 91	-29.26036	-51.51366	14	*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Boa
GAR 20	Rua Pinheiro Machado, n° 1274	-29.26037	-51.53983	12	*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento, e macromedidor	Boa
BOR 01	Rua José Gava, n° 8300	-29.21174	-51.51607	55	12	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Boa
GAB 03	Rua Francisco José Millani, s/n°	-29.21129	-51.53574	61	*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento, e macromedidor	Boa
TAM 01	Rua José Gava, s/n°	-29.20689	-51.50398	14	*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária e encamisamento. Não possui macromedidor	Boa

*Informação não fornecida pela CORSAN.

Fonte: Visita *in loco* (2022), PMSB (2014) e CPRM.

igura 2-198: Poço GAR 01



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-199: Poço GAR 02



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-200: Poço GAR 03



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-201: Poço GAR 08



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-202: Poço GAR 10



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-203: Poço GAR 17



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-204: Poço GAR 18



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-205: Poço GAR 19



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-206: Poço GAR 20



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-207: Poço BOR 01



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-208: Poço GAB 03



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-209: Poço TAM 01



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.11.4 Adutora de Água Bruta

Dados da ANA (2013) indicam que há 600 m de Adutora de Água Bruta– AAB de ferro fundido, sendo 450 m com diâmetro de 300 mm e 150 m com diâmetro de 200 mm.

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico (2014), na maior parte do percurso a adutora se encontra entre, aproximadamente, 1,0 e 1,5 m de profundidade. Existe facilidade ao acesso da adutora por ser junto à área urbana. Para uma vazão de 39 L/s o diâmetro da adutora é de 200 mm nos seus primeiros 50 m e de 300 mm nos 600 m restantes do percurso até a ETA. Como o desnível entre o início da adutora e a ETA é de aproximadamente 20 m, é utilizado válvula de retenção.

2.4.11.5 Estação de Tratamento de Água

O município possui uma Estação de Tratamento de Água– ETA, localizada na Rua Manoel Peterlongo Filho, n° 810, coordenadas -29.26001, -51.52016. Possui uma capacidade para vazão máxima de 39 L/s (ANA, 2013), no entanto o funcionário da CORSAN relatou que a ETA opera a 50 L/s, operando a uma média de 16 h/dia.

A ETA trata a água aduzida do arroio Marrecão. A água aduzida é submetida a um tratamento inicial de pré-cloração, sulfato de alumínio, cal e carvão ativado, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação. Conforme informado por funcionário da CORSAN, está sendo construída estrutura para tratamento de lodo. Junto a ETA há dois reservatórios, os quais serão detalhados no item 2.4.11.8. As Figura 2-210 a Figura 2-215 ilustram a infraestrutura da ETA.

As águas oriundas dos poços tubulares passam por cloração e fluoretação diretamente nos poços.

Figura 2-210: Acesso à ETA



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-211: Floculador



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-212: Decantador Circular



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-213: Filtros



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-214: Reservatório Enterrado



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-215: Reservatório Elevado



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

A ETA possui uma casa de química/laboratório e almoxarifado com itens básicos de manutenção e produtos químicos, segundo informado. Os produtos químicos utilizados no processo de tratamento, bem como suas quantidades, estão descritos na Tabela 2-52. Os dados foram obtidos junto ao servidor da CORSAN na visita às instalações.

Tabela 2-52: Produtos químicos utilizados na ETA

Produto	Quantidade utilizada (kg/mês)
Sulfato de alumínio	2.400
Carvão ativado*	100
Cloro gasoso	450

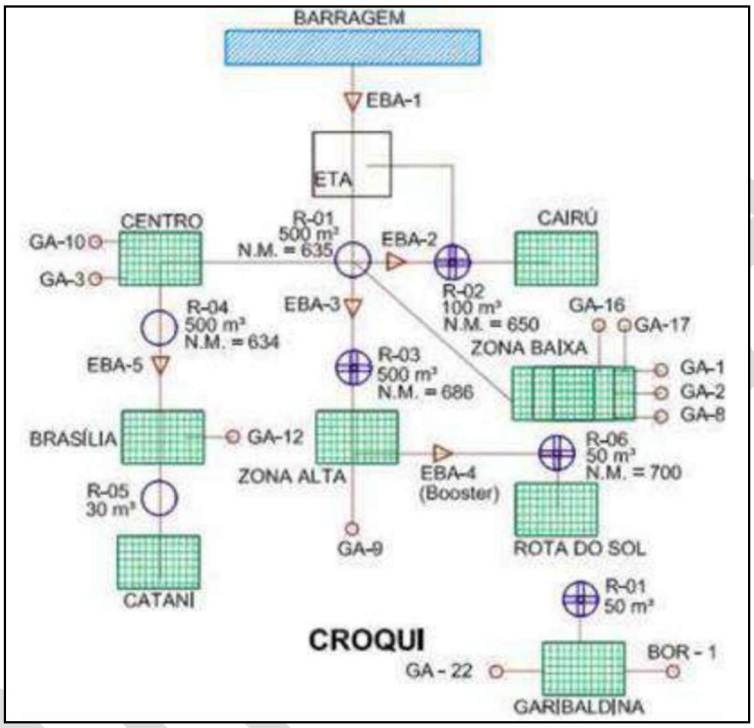
*Utilizado somente no verão.

Fonte: CORSAN (2022).

2.4.11.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

De acordo com a ANA (2013), a Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT é para uma vazão de 65 L/s e a bomba possui potência de 75 CV. A Figura abaixo da CORSAN, que está no Plano Municipal de Saneamento Básico (2014), demonstra as estações elevatórias e reservatórios no Município. No entanto, o PMSB informa que há alguns erros na figura, como as volumetrias dos reservatórios R1, R2 e R4 são, respectivamente, 100, 500 e 500 m^3, e o R6 é elevado e não enterrado.

Figura 2-216: Croqui com as Estações Elevatórias e Reservatórios de Garibaldi



Fonte: PMSB, 2014.

Há um *booster*, instalado na Rua Café Filho, nas coordenadas -29.26654, - 51.52052, e um recalque na Rua João Goulart, n° 1656, coordenadas -29.24075, -51.52446, junto ao reservatório Elefante Branco.

Figura 2-217: Recalque Elefante Branco



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-218: Recalque Elefante Branco - Detalhe



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-219: Booster



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.11.7 Adutora de Água Tratada

De acordo com a ANA (2013), há Adutora de Água Tratada – AAT, no entanto não há sua caracterização. O Plano Municipal de Saneamento Básico (2014) informa que a AAT se desenvolve entre os filtros de areia e o reservatório enterrado existente no terreno da ETA.

2.4.11.8 Reservatórios

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA na zona urbana do município de Garibaldi conta com 12 reservatórios, com as características definidas na Tabela 2-53. Os reservatórios Bridi, Borghetto, Expedicionário Alberoton e Paraná não estão em boas condições de manutenção. A capacidade total de reservação na área urbana é de 2.225 m³.

Tabela 2-53: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Garibaldi

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geometria	Condição de conservação
		Lat.	Long.					
ETA	Rua Manoel Peterlongo Filho, n° 180	-29.26001	-51.52016	500	Semienterrado	Concreto	Circular	-
ETA 2	Rua Manoel Peterlongo Filho, n° 180	-29.26001	-51.52016	100	Elevado	Concreto	Circular	Boa
Borghetto	Rua Alameda Emílio Sartori, s/n°	-29.22786	-51.53349	100	Apoiado	Fibra	Cilíndrico	Boa

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geometria	Condição de conservação
		Lat.	Long.					
Bridi 01	Rua sem nome, esq. Com João Goulart	-29.23624	-51.52594	75	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Razoável
Bridi 02	Rua sem nome, esq. Com João Goulart	-29.23624	-51.52594	50	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Razoável
Chácaras	Rua 13 de Maio, n° 151	-29.25898	-51.54435	100	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Boa
Elefante Branco	Rua João Goulart, n° 1656	-29.24083	-51.52458	500	Apoiado	Concreto	Circular	Razoável
Expedicionário Alberton	Rua Comendador José Zanetti, sn°	-29.20084	-51.50098	100	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Ruim
Jamil Koff	Rua Jamil Koff, n° 42	-29.25037	-51.52897	50	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Boa
Paraná	Rua Paraná, n° 199	-29.27038	-51.51518	50	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Ruim
São Francisco	Rua Café Filho, n° 70	-29.26231	-51.52056	500	Elevado	Concreto	Circular	Boa
Mauro Carlotto	Rua Mauro Carlotto, s/n°	-29.2535	-51.51728	100	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Boa

Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-220: Reservatório ETA



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-221: Reservatório ETA 2



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-222: Reservatório Borghetto



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-223: Reservatórios Bridi 1 e 2



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-224: Reservatório Chácaras



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-225: Reservatório Elefante Branco



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-226: Reservatório Expedicionário Alberton



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-227: Reservatório Jamil Koff



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-228: Reservatório Paraná



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-229: Reservatório São Francisco



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-230: Reservatório Mauro Carlotto



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Consta no PMSB (2012), que as áreas mais críticas com relação às pressões da rede são: no Bairro Chácara, tendo pressões mínimas de 15 m.c.a e; nas regiões da rua Alencar Araripe, com pressões máximas e superiores a 50 m.c.a.

2.4.11.9 Atendimento, Cobertura, Rede de Distribuição e Ligações Prediais

Segundo informações obtidas em campo, no município 100% dos domicílios urbanos possuem abastecimento de água potável. A rede de distribuição tem o total de 137.854 m (CORSAN, 2022), em PVC, ferro fundido e fibrocimento, em diâmetros variados. A Tabela 2-54 traz a extensão da rede por material e diâmetro.

Tabela 2-54: Rede de distribuição existente - Garibaldi

Material	Extensão (m)	Diâmetro (mm)
Fibrocimento	8.712	50
Fibrocimento	2.630	75
Fibrocimento	4.080	100
Fibrocimento	850	125
Fibrocimento	900	150
Fibrocimento	400	200
Total Fibrocimento	**17.572**	-
Ferro fundido	480	200
Total Ferro fundido	**480**	-
PVC	780	40
PVC	92.840	50
PVC	9.270	75
PVC	8.622	100
Total PVC	**111.512**	-
PVC DEFOFO	6.500	150
PVC DEFOFO	990	200
PVC DEFOFO	800	300
Total PVC DEFOFO	**8.290**	-
Rede total	**137.854**	-

Fonte: CORSAN, 2022, adaptado por GCS, 2022.

De acordo com dados operacionais da CORSAN (2021), ao final de 2021 havia 14.577 economias ativas de água, sendo 12.540 residenciais.

2.4.11.10 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

Entre os projetos existentes e obras previstas e em implantação para o Sistema de Abastecimento de Água -SAA de Garibaldi, está a implantação de um reservatório metálico apoiado de 2.000 m³ e estação elevatória de água tratada no Bairro São Francisco. As obras já estão ocorrendo.

2.4.11.11 Diagnóstico Consolidado do SAA e Principais Deficiências Encontradas

Cada unidade do sistema foi avaliada em sua capacidade instalada, condições de conservação, condições de operação, entre outros, como forma de avaliar a possibilidade de seu aproveitamento. Na Tabela 2-55, são apresentados as principais unidades e itens existentes do SAA de Garibaldi, elencando suas deficiências.

MINUTA

Tabela 2-55: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Garibaldi

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação - Barragem Santa Mônica	L/s	45	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Pintura das instalações da casa de bomba comprometidas.
GAR 01	L/s	16,67	Unidades em bom estado de conservação.	-
GAR 02	L/s	11,39	Unidades em bom estado de conservação.	Não possui macromedidor.
GAR 03	L/s	23,61	Unidades em bom estado de conservação.	Não possui macromedidor.
GAR 08	L/s	13,89	Unidades em bom estado de conservação.	-
GAR 10	L/s	11,11	Unidades em bom estado de conservação.	-
GAR 17	L/s	12,50	Unidades em bom estado de conservação.	-
GAR 18	L/s	5,00	Unidades em bom estado de conservação.	-
GAR 19	L/s	3,89	Unidades em bom estado de conservação.	-
GAR 20	L/s	3,33	Unidades em bom estado de conservação.	-
BOR 01	L/s	15,28	Unidades em bom estado de conservação.	-
GAB 03	L/s	16,94	Unidades em bom estado de conservação.	-
TAM 01	L/s	3,89	Unidades em bom estado de conservação.	Não possui macromedidor.
ETA	L/s	205	Unidades em bom estado de conservação.	-

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Adutoras de água bruta	m	7.320	Sem cadastro (caminhamento, diâmetro, estado de conservação e ano de implantação).	De acordo com o PMSB (2014), a adutora da ETA 1 possui 3.950 m de extensão, com diâmetro de 250 mm. A adutora da ETA 2 possui 3.370 m de extensão, com diâmetro de 400 mm.
Reservação	m^3	6.675	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Os reservatórios Bridi, Borghetto, Expedicionário Alberoton e Paraná não estão em boas condições de manutenção, necessitam de pintura.
Cobertura de rede	%	100	Valor retirado do SNIS e informado pela prefeitura municipal.	Ausência de cadastro da rede de distribuição implica na veracidade do dado informado.
Extensão de rede	m	137.850	Infraestrutura aproveitável; exige substituições e melhorias. Valor retirado do SNIS.	Falta de cadastro, mapeamento, informações sobre o estado de conservação e perdas na rede de distribuição. De acordo com a CORSAN (2022), o município possui 17.572 m de rede de fibrocimento.
Ligações ativas	un.	7.735	Dado obtido da CORSAN.	Não foi disponibilizado o mapeamento e cadastro do número e estado de conservação das ligações existentes.
Hidrômetros	un.	-	-	Não foi disponibilizado cadastro do número de hidrômetros totais e informação sobre o ano da última substituição.
Operação do sistema	-	-	Perdas aparentes de água.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Perdas reais de água na distribuição.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Intermitência no abastecimento.	Não foram relatadas intermitências no abastecimento.
	-	-	Falta de rotinas de controle de perdas.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Controle operacional inadequado.	Sem informações sobre o controle operacional.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

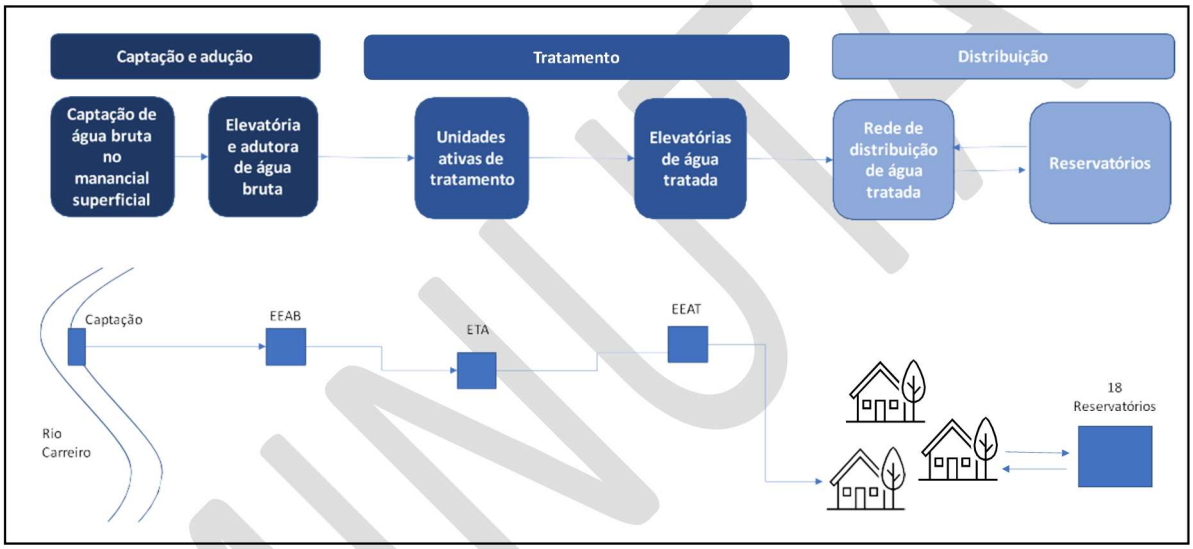
2.4.12 Diagnóstico do SAA de Guaporé

2.4.12.1 Descrição Geral do Sistema de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA do município de Guaporé é operado pela Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN, com contrato vigente até a data de 11/12/2032. O abastecimento é realizado por meio de captação superficial com vazão de 81 L/s no Rio Carreiro, adução, tratamento em ETA com vazão máxima de 100 L/s, reservação em 18 reservatórios e distribuição por 108.400 m de rede. O sistema atende atualmente 100% da população urbana (SNIS, 2022).

A Figura 2-231 ilustra o croqui do sistema de abastecimento de água existente da sede de Guaporé e o Anexo I apresenta a localização dessas unidades.

Figura 2-231: Diagrama Geral do Sistema de Abastecimento de Água Existente - Guaporé



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na Tabela 2-56 são apresentadas as principais informações e indicadores do sistema de abastecimento de água existente, tendo como fontes de coleta e cálculo os dados do SNIS (2022), IBGE (2010), CORSAN (2021), Prefeitura Municipal e da visita técnica realizada no município.

Tabela 2-56: Principais informações e indicadores operacionais do SAA - Guaporé

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
01	Índice de atendimento urbano de água	%	100	SNIS, 2022 (1)
02	Índice de cobertura urbano de água	%	-	-
03	População urbana	hab.	23.909	SNIS, 2022 (1)
04	População atendida por rede de água	hab.	23.909	SNIS, 2022 (1)
05	População coberta por rede de água	hab.	-	-
06	Número de habitantes por domicílio urbano	hab./dom.	3,0	IBGE, 2010
07	Economias totais	econ.	10.682	CORSAN, 2021

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
08	Economias ativas	econ.	10.553	CORSAN, 2021
09	Economias hidrometradas	econ.	10.553	CORSAN, 2021
10	Ligações totais	lig.	6.774	SNIS, 2022 (1)
11	Ligações ativas	lig.	6.607	CORSAN, 2021
12	Ligações ativas hidrometradas	lig.	6.607	CORSAN, 2021
13	Ligações factíveis	lig.	-	-
14	Ligações potenciais	lig.	-	-
15	Índice de hidrometração das ligações	%	100	SNIS, 2022 (1)
16	Quantidade de hidrômetros	nº	-	-
17	Volume produzido	m³	2.548.770	CORSAN, 2021
18	Volume macromedido	1.000m³/ano	2.548,77	SNIS, 2022 (1)
19	Volume disponibilizado por economia	m³/mês	20,25	SNIS, 2022 (1)
20	Volume faturado	m³	1.340.655	CORSAN, 2021
21	Volume consumido	1.000m³/ano	1.341,57	SNIS, 2022 (1)
22	Volume micromedido	1.000m³/ano	1.340,37	CORSAN, 2022
23	Consumo médio *per capita*	L/hab.dia	154,41	SNIS, 2022 (1)
24	Índice de perdas comerciais (faturamento)	%	47,23	CORSAN, 2021
25	Índice de perdas medido ou estimado	%	47,19	SNIS, 2022 (1)
26	Consumo total de energia elétrica	1.000kWh/ano	3.474	SNIS, 2022 (1)
27	Extensão de rede de distribuição existente	m	108.400	SNIS, 2022 (1)
28	Extensão de rede por ligação	m/lig.	16,07	SNIS, 2022 (1)
29	Extensão de rede a construir	m	-	-
30	Quantidade de estações de tratamento de água	un.	1	Prefeitura, 2022
31	Capacidade total de tratamento	L/s	100	CORSAN, 2022
32	Quantidade de reservatórios	un.	18	Prefeitura, 2022
33	Volume total de reservação	m³	2.825	Prefeitura, 2022

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na sequência são discorridos sobre as principais unidades do sistema de abastecimento de água da sede de Guaporé.

2.4.12.2 Estrutura Administrativa e Operacional

O Sistema de Abastecimento de Água – SAA de Guaporé conta com uma estrutura administrativa, denominada Unidade de Saneamento - US, essa unidade serve apenas como escritório para atendimento comercial e rotinas administrativas.

Figura 2-232: Unidade de Saneamento CORSAN - Guaporé



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

A CORSAN Guaporé possui em seu quadro funcional nove servidores que exercem as funções de Leiturista, Atendente Comercial/Administrativo, Agente de Serviços Operacionais e Agente de Tratamento.

Tabela 2-57: Relação de servidores – Guaporé

Função	Quantidade de servidores
Agente de Tratamento	2
Atendente comercial/Administrativo	2
Agente de Serviços Operacionais	3
Leiturista	2

Fonte: CORSAN, 2022.

2.4.12.3 Manancial, Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

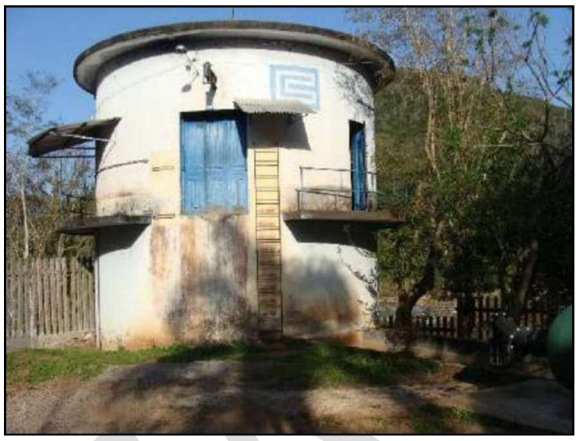
O município de Guaporé, em sua área urbana, é abastecido por sistema do tipo captação superficial no Rio Carreiro, ponto de captação localizado nas coordenadas geográficas -28.827614, - 51.842056. Conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico (2017), as vazões Q_{50} e Q_{95} do curso hídrico são estimadas em 22,10 e 4,00 m^3/s, sendo capaz de abastecer a vazão necessária para o consumo da zona urbana, a qual tem média de 0,07 m^3/s de vazão disponibilizada (tratada) e de 0,086 m^3/s de vazão captada. De acordo com a CORSAN (2022), há dois grupos motobomba de 700 CV, sendo um operacional e um reserva. As Figura 2-233 a Figura 2-236 ilustram o ponto de captação.

Figura 2-233: Barragem de Captação Superficial



Fonte: Prefeitura Municipal.

Figura 2-234: Ponto de Captação de Água Superficial



Fonte: Prefeitura Municipal.

Figura 2-235: Quadro de Comando



Fonte: Prefeitura Municipal.

Figura 2-236: Grupo Motobomba



Fonte: Prefeitura Municipal.

2.4.12.4 Adutora de Água Bruta

A Adutora de água bruta é de Ferro Fundido – Fofo, com 400 mm de diâmetro, possui 4.400 m de extensão (PMSB, 2017 e CORSAN, 2022).

2.4.12.5 Estação de Tratamento de Água

O município possui uma Estação de Tratamento de Água – ETA, localizada na Rua do Nascente, n° 407, coordenadas geográficas -28.842280, -51.884334.

Segundo servidor da CORSAN, a ETA opera 21 horas em um dia comum e possui vazão máxima de 100 L/s de água. A água aduzida passa pelos processos de floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação. A lavagem dos filtros (retrolavagem) ocorre a cada dois dias, sem tratamento prévio ao lançamento, que ocorre no arroio Taquara, afluente do rio Carreiro (PMSB, 2017). A ETA possui almoxarifado com itens de manutenção como macromedidores e tubulações. As Figura 2-237 a Figura 2-244 ilustram a estrutura da ETA.

Os produtos químicos utilizados no processo de tratamento, bem como suas quantidades, estão descritos na Tabela 2-58. Os dados foram obtidos junto a servidor da CORSAN na visita às instalações.

Tabela 2-58: Produtos químicos utilizados na ETA

Produto	Quantidade utilizada (kg/mês)
Sulfato de Alumínio	3.309
Cloro	1.100
Flúor	285

Fonte: CORSAN (2022).

Figura 2-237: Acesso à ETA



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-238: Fachada da ETA



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-239: Filtros



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-240: Laboratório



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-241: Sulfato de Alumínio



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-242: Reservatório Enterrado



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-243: Reservatório Semienterrado



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-244: Reservatório Elevado



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.12.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

O SAA possui sete Estações Elevatórias de Água Tratada – EEAT, de acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico (2017), que não traz suas especificações.

Em vistorias, foram localizados dois recalques, um no loteamento Bela Vista (-28.83733, -51.89925) e outro no Santo André (-28.86557, -51.8864) e dois *boosters*, denominados *booster* bailão (-28.85069, -51.9027) e *booster* Reservatório 4 (-28.84249, -51.89023).

Figura 2-245: Recalque Bela Vista



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-246: Recalque Santo André



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-247: Booster Bailão



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-248: Booster Bailão - Detalhe



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-249: Booster Reservatório 4



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

2.4.12.7 Adutora de Água Tratada

Não há informações quanto a existência ou não de adutora de água tratada no SAA.

2.4.12.8 Reservatórios

O SAA na zona urbana da sede do município de Guaporé conta com 18 reservatórios, com as características definidas na Tabela 2-59. Os reservatórios estão em boas condições. A capacidade total de reservação na área urbana é de 2.825 m³.

Tabela 2-59: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Guaporé

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geome-tria	Condição de conservação
		Lat.	Long.					
1	Rua Nascente, n° 407 (Junto a ETA)	-28.842280	-51.88433	600	Enterrado	Concreto	Circular	Razoável
2	Rua Nascente, n° 407 (Junto a ETA)	-28.842280	-51.88433	750	Semienterrado	Concreto	Circular	Boa
3	Rua Nascente, n° 407 (Junto a ETA)	-28.842280	-51.88433	50	Elevado	Concreto	Circular	Boa
4	Rua João Pedro Ortiz, n° 430	-28.84249	-51.89023	300	Enterrado	Concreto	Circular	Boa
R1	Rua José Bonifácio (Praça Central)	-28.84789	-51.89026	200	Enterrado	Concreto	Circular	Boa
R2	Rua José Bonifácio, n° 447	-28.84464	-51.89032	100	Enterrado	Concreto	Circular	Boa
Agrícola	Av. Silvio Sanson, n° 66	-28.84472	-51.87893	50	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Boa
Bela Vista	Rua Epitácio Pessoa, n° 921	-28.83526	-51.89696	50	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Boa

Reservatórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geometria	Condição de conservação
		Lat.	Long.					
Bom Jesus	Rua Fioravante Damo	-28.85394	-51.9029	70	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Boa
Bom Jesus	Rua Fioravante Damo	-28.85394	-51.9029	70	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Boa
Santo André	Rua Casca, s/n°	-28.86557	-51.8864	100	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Boa
Santo André	Rua Casca, s/n°	-28.86557	-51.8864	130	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Boa
São Francisco	Rua Padre Henrique Prete, s/n°	-28.85546	-51.87682	30	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Boa
Seminário	Rua Monsenhor Scalabrini	-28.83808	-51.89154	50	Semienterrado	Concreto	Circular	Boa
Seminário	Rua Monsenhor Scalabrini	-28.83725	-51.89353	75	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Boa
Vale dos Plátanos	Próximo à Est. Vicinal da Linha Três de Maio	-28.873653	-51.89201	75	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Boa
Vale dos Plátanos	Próximo à Est. Vicinal da Linha Três de Maio	-28.873653	-51.89201	75	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Boa
Araucárias	RS-129	-28.84485	-51.90488	50	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Boa

Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-250: Reservatório 1



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-251: Reservatório 2



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-252: Reservatório 3



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-253: Reservatório R1



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-254: Reservatório R2



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-255: Reservatórios Santo André



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

MINUTA

Figura 2-256: Reservatório Seminário



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-257: Reservatórios Bom Jesus



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-258: Reservatórios Vale dos Plátanos



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-259: Reservatório Araucárias



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-260: Reservatório Bela Vista



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-261: Reservatório São Francisco



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.12.9 Atendimento, Cobertura, Rede de Distribuição e Ligações Prediais

Segundo dados do SNIS (2022), no município 100% dos domicílios urbanos possuem abastecimento de água potável. Atualmente existem 10.825 ligações totais: 9.107 residenciais, 1.456 comerciais, 203 industriais e 59 públicas (CORSAN, 2022). A rede de distribuição possui 108.400 m de extensão (SNIS, 2022). De acordo com servidor da CORSAN, ainda existe cerca de 4.000 m de rede de 32 mm consideradas precárias. Não foi disponibilizado cadastro da rede de abastecimento, no entanto o Plano Municipal de Saneamento Básico (2017) traz dados da CORSAN quanto as suas características na Tabela 2-60. A tubulação é composta por canos de PVC, fibrocimento (FC) e ferro fundido (FoFo).

Tabela 2-60: Composição da rede de distribuição de água na zona urbana do município de Guaporé

	Rede de distribuição (m)						
Diâmetros (mm)	**32**	**60**	**75**	**85**	**100**	**150**	**225**
Fibrocimento	-	5.775	850	-	-	1.625	-
PVC	-	44.750	25.650	6.050	2.550	-	-
Ferro fundido	4.300	7.975	-	-	-	-	600
Total	**4.300**	**58.500**	**26.500**	**6.050**	**2.550**	**1.625**	**600**

Fonte: PMSB, 2017.

Segundo dados operacionais da CORSAN (2021), Guaporé possui 10.553 economias ativas, sendo que dessas 8.873 são residenciais e 100% hidrometradas. Além disso, não há cadastro dos hidrômetros e os mesmos são substituídos a cada 5 anos.

2.4.12.10 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

A CORSAN possui um projeto para substituição da adutora de água bruta no município.

2.4.12.11 Diagnóstico Consolidado do SAA e Principais Deficiências Encontradas

Cada unidade do sistema foi avaliada em sua capacidade instalada, condições de conservação, condições de operação, entre outros, como forma de avaliar a possibilidade de seu aproveitamento. Na Tabela 2-61, são apresentados as principais unidades e itens existentes do SAA de Guaporé, elencando suas deficiências.

Tabela 2-61: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Guaporé

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação	L/s	86	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	-
ETA	L/s	100	Unidades em bom estado de conservação.	-
Estações Elevatórias de Água Tratada	-	-	Unidades em bom estado de conservação.	-
Reservação	m^3	2.825	Unidades em bom estado de conservação.	-
Cobertura de rede	%	100	Valor retirado do SNIS e informado pela prefeitura municipal.	Ausência de cadastro da rede de distribuição implica na veracidade do dado informado.
Extensão de rede	m	108.400	Infraestrutura aproveitável; exige substituições e melhorias.	Ausência de cadastro e mapeamento da rede existente. De acordo com servidor da CORSAN cerca de 4.000 m de rede é de 32 mm consideradas precárias. E, segundo o PMSB (2017) 8.250 m de rede é de material de fibrocimento.
Ligações ativas	un.	6.607	-	Falta de mapeamento e cadastro do estado de conservação das ligações existentes.
Hidrômetros	un.	-	-	Ausência do cadastro do número de hidrômetros totais, e ausência de informação sobre o ano da última substituição.
Operação do sistema	-	-	Perdas aparentes de água.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Perdas reais de água na distribuição.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Intermitência no abastecimento.	Não foram relatadas intermitências no abastecimento.
	-	-	Falta de rotinas de controle de perdas.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Controle operacional inadequado.	Sem informações sobre o controle operacional.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

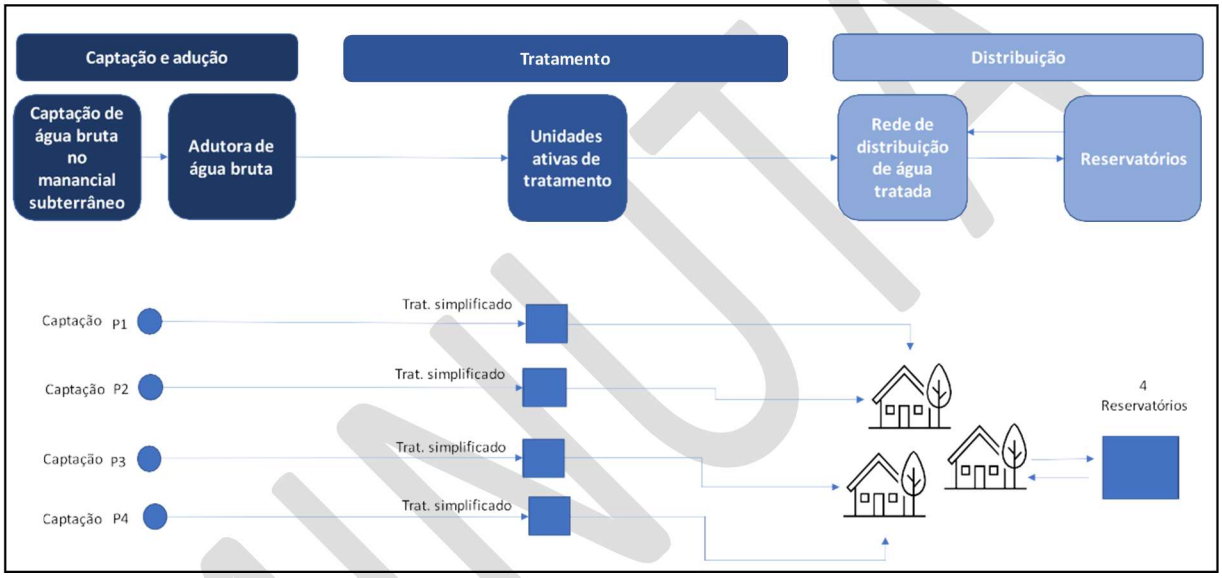
2.4.13 Diagnóstico do SAA de Monte Belo do Sul

2.4.13.1 Descrição Geral do Sistema de Abastecimento de Água da Sede

O Sistema de Abastecimento de Água – SAA da sede municipal de Monte Belo do Sul é operado pela Prefeitura Municipal. Os processos realizados atualmente são: captação da água bruta, tratamento, reservação, distribuição e cobrança. O abastecimento é realizado por meio de captação de quatro poços, tratamento com hipoclorito de sódio e flúor, quatro reservatórios e rede de distribuição. O sistema atende atualmente 100% da população urbana (SNIS, 2022).

A Figura 2-262 ilustra o croqui do sistema de abastecimento de água existente da sede de Monte Belo do Sul e o Anexo I apresenta a localização dessas unidades.

Figura 2-262: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Monte Belo do Sul



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na Tabela 2-62 são apresentadas as principais informações e indicadores do sistema de abastecimento de água existente, tendo como fontes de coleta e cálculo os dados do SNIS (2022), IBGE (2010), da Prefeitura Municipal e da visita técnica realizada no município.

Tabela 2-62: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Monte Belo do Sul

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
01	Índice de atendimento urbano de água	%	100	SNIS, 2022 (1)
02	Índice de cobertura urbano de água	%	100	Prefeitura, 2022
03	População urbana	hab.	725	SNIS, 2022 (1)
04	População atendida por rede de água	hab.	725	SNIS, 2022 (1)
05	População coberta por rede de água	hab.	730	Prefeitura, 2022
06	Número de habitantes por domicílio urbano	hab./dom.	2,9	IBGE, 2010
07	Economias totais	econ.	-	-

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
08	Economias ativas	econ.	1.087	SNIS, 2022 (1)
09	Economias hidrometradas	econ.	1.087	SNIS, 2022 (1)
10	Ligações totais	lig.	1.087	SNIS, 2022 (1)
11	Ligações ativas	lig.	1.087	SNIS, 2022 (1)
12	Ligações ativas hidrometradas	lig.	1.087	SNIS, 2022 (1)
13	Ligações factíveis	lig.	-	-
14	Ligações potenciais	lig.	-	-
15	Índice de hidrometração das ligações	%	100	SNIS, 2022 (1)
16	Quantidade de hidrômetros	nº	-	-
17	Volume produzido	1.000m³/ano	190,00	SNIS, 2022 (1)
18	Volume macromedido	1.000m³/ano	0,00	SNIS, 2022 (1)
19	Volume disponibilizado por economia	m³/mês	15,19	SNIS, 2022 (1)
20	Volume faturado	1.000m³/ano	190,00	SNIS, 2022 (1)
21	Volume consumido	1.000m³/ano	160,00	SNIS, 2022 (1)
22	Volume micromedido	1.000m³/ano	140,00	SNIS, 2022 (1)
23	Consumo médio *per capita* de água	L/hab.dia	173,81	SNIS, 2022 (1)
24	Índice de perdas comerciais (faturamento)	%	0	SNIS, 2022 (1)
25	Índice de perdas medido ou estimado	%	15,79	SNIS, 2022 (1)
26	Consumo total de energia elétrica	1.000kWh/ano	850,00	SNIS, 2022 (1)
27	Extensão de rede de distribuição existente	m	10.000,0	Prefeitura, 2022
28	Extensão de rede por ligação	m/lig.	150,60	SNIS, 2022 (1)
29	Extensão de rede a construir	m	*	*
30	Quantidade de estações de tratamento de água	un.	0	Prefeitura, 2022
31	Capacidade total de tratamento	L/s	N/A	Prefeitura, 2022
32	Quantidade de reservatórios	un.	4	Prefeitura, 2022
33	Volume total de reservação	m³	300	Prefeitura, 2022

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na sequência são discorridos sobre as principais unidades do sistema de abastecimento de água da sede de Monte Belo do Sul.

2.4.13.2 Estrutura Administrativa e Operacional

O sistema de abastecimento de água de Monte Belo do Sul é operado pela Prefeitura Municipal, não existe setor ou departamento específico. A Secretaria de Obras realiza a parte de execução e

manutenção das redes do SAA e conta com três servidores, além desses há um servidor direcionado para atender as demandas de água.

Tabela 2-63: Relação de servidores – Monte Belo do Sul

Funcão	Quantidade de servidores
Leiturista Encanador Serviços gerais Motorista	01

Fonte: Prefeitura Municipal de Monte Belo do Sul, 2022.

2.4.13.3 Manancial, Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

O manancial utilizado para captação de água bruta no município de Monte Belo do Sul é de caráter subterrâneo, sendo o processo realizado por sistema de poços profundos, constituídos por quatro poços tubulares localizados na área urbana da sede municipal. Suas características estão apresentadas na Tabela 2-64. De modo geral, os poços encontram-se em boas condições, possuem cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor.

Tabela 2-64: Localização dos poços profundos na zona urbana de Monte Belo do Sul

Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão requerida (m^3/h)	Tempo Bombea-mento	Observações	Condição de conservação
		Lat.	Long.				
Sede 2	Imediações da Rua Artur Beltrame	-29.16011	-51.63314	7	*	O poço se encontra dentro de um abrigo, não sendo possível visualizar as condições desse	Boa
Sede 3	Acesso secundário pela Rua Pedro Cantoni	-29.14868	-51.63724	10	13	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Boa
Sede 4	Imediações da Rua Antonio Barbieri	-29.16043	-51.63627	5	6	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Boa

Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão requerida (m³/h)	Tempo Bombea-mento	Observações	Condição de conservação
		Lat.	Long.				
Sede 5	Imediações da Rua João Viel	-29.16802	-51.63535	2	6	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Boa

Fonte: Visita *in loco* e CPRM.

Figura 2-263: Poço Sede 2



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-264: Poço Sede 3



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-265: Poço Sede 3 – Detalhe



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-266: Poço Sede 4



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-267: Poço Sede 4 - Detalhe



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-268: Poço Sede 5



Fonte: Visita in *loco,* 2022.

Figura 2-269: Poço Sede 5 – Detalhe



Fonte: Visita in loco, 2022.

2.4.13.4 Adutora de Água Bruta

De acordo com a ANA (2013) o município possui duas Adutoras de Água Bruta– AAB, ambas em PVC com diâmetro de 60 mm, uma com extensão de 700 m e outra de 1.100 m.

2.4.13.5 Estação de Tratamento de Água

O município não possui Estação de Tratamento de Água – ETA. É realizado tratamento com hipoclorito de sódio e flúor junto aos poços.

2.4.13.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

O município não possui Estações Elevatórias de Água Tratada - EEAT. Há um recalque junto ao poço 5, todavia o servidor municipal não soube informar as características desse (potência da bomba, vazão de operação etc.).

Figura 2-270: Recalque junto ao Poço 5



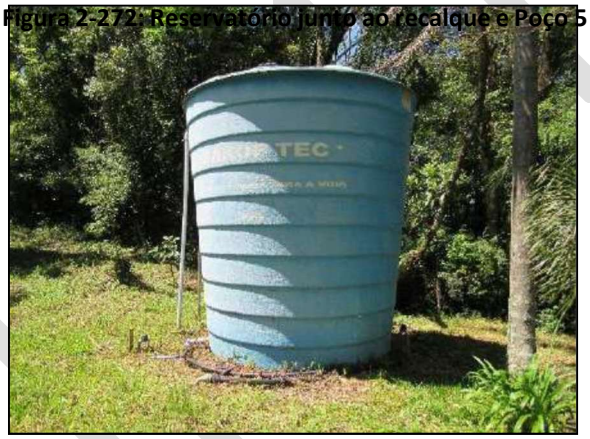
Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-271: Quadro de comando do recalque



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-272: Reservatório junto ao recalque e Poço 5



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.13.7 Adutora de Água Tratada

O município não possui adutora de água tratada, depois do tratamento simplificado, o abastecimento ocorre em marcha direto pela rede de distribuição.

2.4.13.8 Reservatórios

O SAA na zona urbana da sede do município de Monte Belo do Sul conta com quatro reservatórios, com as características definidas na Tabela 2-65. O volume total de reservação é de 300 m³. De acordo com servidor da Prefeitura, o poço sede 3 abastece o reservatório Fábrica de Rolha. De modo geral, os reservatórios estão em boas condições e a limpeza é realizada a cada 6 meses.

MINUTA

Tabela 2-65: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Monte Belo do Sul

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geometria	Condição de conservação
		Lat.	Long.					
Fábrica de Rolha	Rua Pedro Cantoni	-29.15482	-51.62891	100	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Boa
Sede	Rua Artur Beltrame	-29.16495	-51.63589	80	Elevado	Fibra	Cilíndrico	Boa
Sede	Rua Artur Beltrame	-29.16495	-51.63589	100	Elevado	Fibra	Cilíndrico	Boa
Recalque	Imediações da Rua João Viel	-29.1679	-51.63552	20	Apoiado	Fibra	Circular	Boa

Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-273: Reservatório Fábrica de Rolhas



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-274: Reservatórios Sede



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-275: Reservatório Recalque



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.13.9 Atendimento, Cobertura, Rede de Distribuição e Ligações Prediais

Segundo informações obtidas em campo, no município 100% dos domicílios possuem abastecimento de água potável. De acordo com a Prefeitura Municipal, a rede de distribuição possui 10.000 m de extensão, é de PVC em DN 60 e 110 mm, e não possui rede de fibrocimento, no entanto, não possuem cadastro da rede. No PMSB (2013), consta que em algumas áreas a rede de distribuição de água apresenta mais de 20 anos.

De acordo com dados do SNIS (2022), Monte Belo do Sul possui 1.087 ligações ativas e 1.087 economias ativas, dessas 100% hidrometradas. Cabe destacar que o município não possui cadastro dos hidrômetros.

2.4.13.10 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

O município não possui projetos existentes e obras previstas e em implantação.

2.4.13.11 Diagnóstico Consolidado do SAA e Principais Deficiências Encontradas

Cada unidade do sistema foi avaliada em sua capacidade instalada, condições de conservação, condições de operação, entre outros, como forma de avaliar a possibilidade de seu aproveitamento. Na Tabela 2-66, são apresentados as principais unidades e itens existentes do SAA de Monte Belo do Sul, elencando suas deficiências.

MINUTA

Tabela 2-66: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Monte Belo do Sul

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação (poço Sede 2)	L/s	1,94	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação.
Captação (poço Sede 3)	L/s	2,78	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação.
Captação (poço Sede 4)	L/s	1,39	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Ausência de estrutura adequada para abrigar as unidades de tratamento e operação do poço. Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação.
Captação (poço Sede 5)	L/s	0,56	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Ausência de estrutura adequada para abrigar as unidades de tratamento e operação do poço. Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação.
Tratamento	L/s	-	Sistemas de cloração e fluoretação aproveitáveis.	-
Estações Elevatórias de Água Tratada	-	-	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Pintura das instalações comprometidas.
Reservação	m^3	300	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Pintura das instalações do reservatório Sede comprometida.
Cobertura de rede	%	100	Valor retirado do SNIS e informado pela prefeitura municipal.	Ausência de cadastro da rede de distribuição implica na veracidade do dado informado.
Extensão de rede	m	10.000	Infraestrutura aproveitável; exige substituições e melhorias.	Ausência de cadastro, mapeamento e informações sobre o estado de conservação da rede existente.
Ligações ativas	un.	1.087	-	Falta de mapeamento e cadastro do estado de conservação das ligações existentes.
Hidrômetros	un.	-	-	Sem informações sobre a periodicidade, nem a última substituição do parque de hidrômetros.
Operação do sistema	-	-	Perdas aparentes de água.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Perdas reais de água na distribuição.	Sem informações sobre o controle de perdas.

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
	-	-	Intermitência no abastecimento.	Não foram relatadas intermitências no abastecimento.
	-	-	Falta de rotinas de controle de perdas.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Controle operacional inadequado.	Sem informações sobre o controle operacional.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

MINUTA

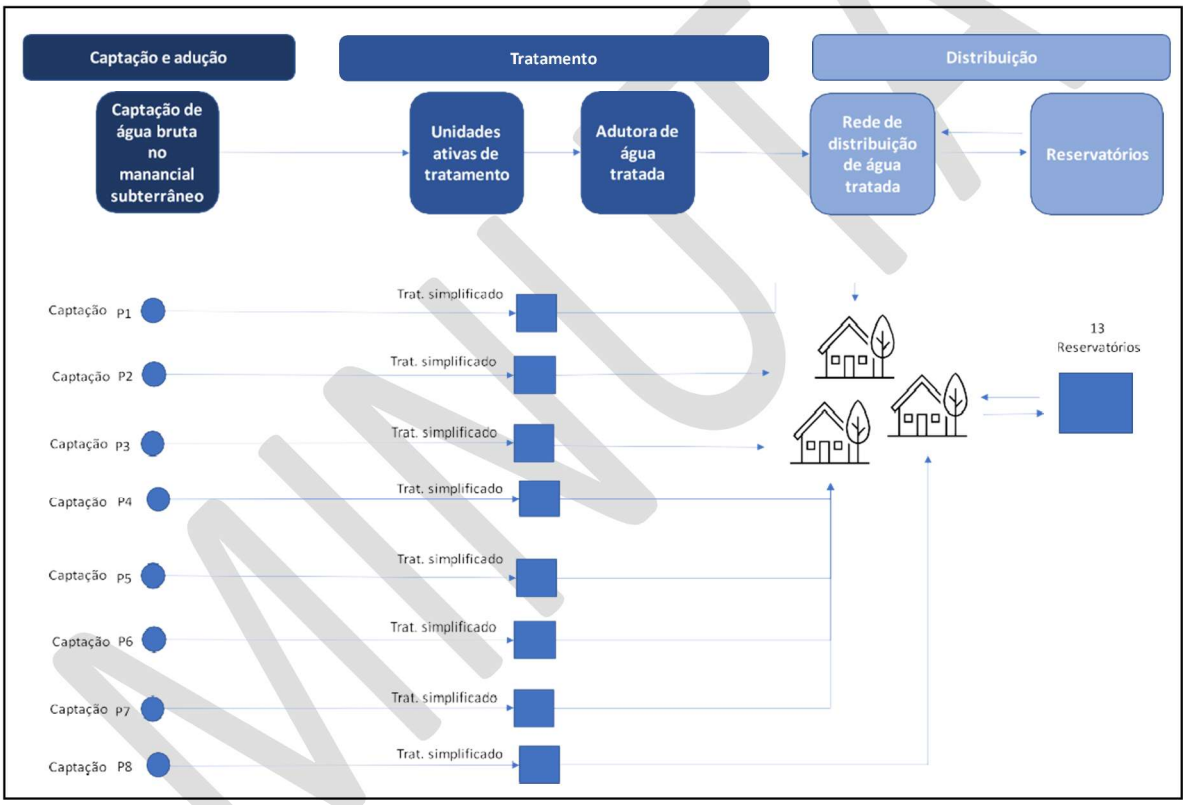
2.4.14 Diagnóstico do SAA de Nova Araçá

2.4.14.1 Descrição Geral do Sistema de Abastecimento de Água da Sede

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA da sede municipal de Nova Araçá é operado pela Companhia Riograndense de Saneamento –CORSAN, com contrato vigente até a data de 06/02/2045. Os processos realizados atualmente são: captação da água bruta, tratamento, reservação, distribuição, medição e cobrança. O abastecimento é realizado por meio de captação de oito poços profundos, tratamento com hipoclorito de sódio e flúor em cada um dos poços, treze reservatórios e rede de distribuição. O sistema atende atualmente 100% da população urbana, de acordo com SNIS (2022).

A Figura 2-276 ilustra o croqui do sistema de abastecimento de água existente da sede de Nova Araçá e o Anexo I apresenta a localização dessas unidades.

Figura 2-276: Diagrama Geral do Sistema de Abastecimento de Água Existente – Nova Araçá



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na Tabela 2-67 são apresentadas as principais informações e indicadores do sistema de abastecimento de água existente, tendo como fontes de coleta e cálculo os dados do SNIS (2022), IBGE (2010), da Prefeitura Municipal e da visita técnica realizada no município.

Tabela 2-67: Principais informações e indicadores operacionais do SAA –Nova Araçá

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
01	Índice de atendimento urbano de água	%	100	SNIS, 2022 (1)
02	Índice de cobertura urbano de água	%	100	Prefeitura, 2022

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
03	População urbana	hab.	3.520	SNIS, 2022 (1)
04	População atendida por rede de água	hab.	3.520	SNIS, 2022 (1)
05	População coberta por rede de água	hab.	-	-
06	Número de habitantes por domicílio	hab./dom.	3,0	IBGE, 2010
07	Economias totais	econ.	2.046	CORSAN, 2021
08	Economias ativas	econ.	2.043	CORSAN, 2021
09	Economias hidrometradas	econ.	2.043	CORSAN, 2021
10	Ligações totais	lig.	1.286	SNIS, 2022 (1)
11	Ligações ativas	lig.	1.250	CORSAN, 2021
12	Ligações ativas hidrometradas	lig.	1.250	CORSAN, 2021
13	Ligações factíveis	lig.	-	-
14	Ligações potenciais	lig.	-	-
15	Índice de hidrometração das ligações	%	100	SNIS, 2022 (1)
16	Quantidade de hidrômetros	nº	-	-
17	Volume produzido	m³	287.103	CORSAN, 2021
18	Volume macromedido	1.000m³/ano	123,05	SNIS, 2022 (1)
19	Volume disponibilizado por economia	m³/mês	11,92	SNIS, 2022 (1)
20	Volume faturado	m³	198.590	CORSAN, 2021
21	Volume consumido	1.000m³/ano	198,66	SNIS, 2022 (1)
22	Volume micromedido	1.000m³/ano	198,57	SNIS, 2022 (1)
23	Consumo médio *per capita* de água	L/hab.dia	155,64	SNIS, 2022 (1)
24	Índice de perdas comerciais (faturamento)	%	30,81	CORSAN, 2021
25	Índice de perdas medido ou estimado	%	30,78	SNIS, 2022 (1)
26	Consumo total de energia elétrica	1.000kWh/ano	300	SNIS, 2022 (1)
27	Extensão de rede de distribuição existente	m	47.610	SNIS, 2022 (1)
28	Extensão de rede por ligação	m/lig.	37,58	SNIS, 2022 (1)
29	Extensão de rede a construir	m	*	*
30	Quantidade de estações de tratamento de água	un.	0	Prefeitura, 2022
31	Capacidade total de tratamento	L/s	N/A	Prefeitura, 2022
32	Quantidade de reservatórios	un.	13	Prefeitura, 2022
33	Volume total de reservação	m³	690	Prefeitura, 2022

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).

* Informação indisponível devido a CORSAN não ter repassado a informação.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na sequência são discorridos sobre as principais unidades do sistema de abastecimento de água da sede de Nova Araçá.

2.4.14.2 Estrutura Administrativa e Operacional

O SAA de Nova Araçá conta com uma estrutura administrativa, denominada Unidade de Saneamento - US, a mesma serve como escritório para atendimento comercial, rotinas administrativas e operacionais. A CORSAN Nova Araçá não informou o número de servidores que atuam no município.

Figura 2-277: Unidade de saneamento CORSAN – Nova Araçá



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.14.3 Manancial, Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

O manancial utilizado para captação de água bruta no município de Nova Araçá é de caráter subterrâneo, sendo o processo realizado por sistema de poços profundos, constituídos por oito poços tubulares localizados na área urbana da sede municipal. Suas características estão apresentadas na Tabela 2-68. De modo geral, os poços encontram-se em boas condições, possuem cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor. Junto aos poços é realizado o tratamento simplificado da água, com cloro e flúor. O SAA não possui Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB.

Tabela 2-68: Características dos poços profundos na zona urbana de Nova Araçá

Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão requerida (m³/h)	Tempo Bombea-mento	Observações	Condição de conservação
		Lat.	Long.				
NAR 05	RS 324, esquina com Rua Daniel Zucheti	-28.65925	-51.7674	27	*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor.	Bom
NAR 06	Rua Giuseppe Morescom, esquina com Rua E	-28.66017	-51.7715	11	*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Bom
NAR 09	Rua Doze de Abril, esquina	-28.66502	-51.7462	3	*	Possui cercamento, laje de proteção	Bom

Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão requerida (m³/h)	Tempo Bombea-mento	Observações	Condição de conservação
		Lat.	Long.				
	com Rua Batista Panisson					sanitária, encamisamento e macromedidor	
NAR 10	RS 324, estrada Vicinal s/n°	-28.64694	-51.7349	13	*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Bom
NAR 11	Estrada Municipal, s/n°	-28.64694	-51.7349	8	*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Bom
NAR 15	RS 324, s/n°	-28.6448524	-51.7927	26	*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Bom
NAR 17	Estrada Capoeirinha, s/n°	-28.63726	-51.7871	15	*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Bom
US	Rua Guido Zuchetti, n° 53	-28.66103	-51.7597	11	*	Possui cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor	Bom

*Informação não fornecida pela CORSAN.

Fonte: Visita *in loco* (2022); CPRM.

Figura 2-278: Poço NAR 05



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-279: Poço NAR 06



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-280: Poço NAR 09



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-281: Poço NAR 10



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-282: Poço NAR 11



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-283: Poço NAR 15



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-284: Poço NAR 17



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-285: Poço US



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.14.4 Adutora de Água Bruta

O município não possui adutora de água bruta.

2.4.14.5 Estação de Tratamento de Água

O município não possui Estação de Tratamento de Água – ETA, o tratamento da água é realizado junto aos poços através de hipoclorito de sódio e flúor.

2.4.14.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

O município não possui Estações Elevatórias de Água Tratada – EEAT. No entanto, foram identificados seis *boosters*, conforme Tabela 2-69.

Tabela 2-69: Localização dos recalques e boosters na zona urbana de Nova Araçá

Booster	Localização	Coordenadas Geográficas	
		Lat.	Long.
Imigração	Av. Imigração, s/n	-28.66005	-51.75666
Severino Frasson	na Rua Severino Frasson, n° 178	(28.66024	-51.73940
Junto ao Reservatório Concreto	Rua Ernesto Lobato, n° 128	-28.66153	-51.74603
Junto ao Reservatório integração	Rua Sem Nome	-29.65545	-51.75185
US (2 boosters)	Rua Guido Zuchetti, n° 53	-28.66103	-51.75970

Fonte: Visita *in loco,* 2022.

MINUTA

Figura 2-286: Booster Av. Imigração



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-287: Quadro de Comando



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-288: Booster Severino Frasson



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-289: Quadro de Comando



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-290: Reservatório Concreto e Booster



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-291: Booster Reservatório Concreto



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-292: Booster reservatório integração



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-293: Boosters US



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.14.7 Adutora de Água Tratada

De acordo com a ANA (2013), o município possui 400 m de Adutora de Água Tratada em PVC DN 75 (saída do poço NAR 6), 700 m em PVC DN 50 (saída do poço NAR 5) e 700 m em PVC DN 50 (saída do poço NAR 9).

2.4.14.8 Reservatórios

O SAA na zona urbana da sede do município de Nova Araçá conta com treze reservatórios, com as características definidas na Tabela 2-70. O volume total de reservação é de 690 m³. De modo geral, os reservatórios estão em boas condições.

Tabela 2-70: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Nova Araçá

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geometria	Condições de conservação
		Lat.	Long.					
US	Rua Guido Zucchetti, s/n°	-28.66103	-51.75970	50	Apoiado	Concreto	Circular	Boa
Concreto	Rua Ernesto Lobato, n° 128	-28.66153	-51.74603	300	Apoiado	Concreto	Circular	Boa
Dona Irene	Rua D, s/n°	-28.66778	-51.74738	20	Apoiado	Fibra	Circular	Razoável
Dona Irene	Rua D, s/n°	-28.66778	-51.74738	30	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Boa
Dorvalino Zuchetti	Rua Daniel Zucchetti, s/n°	-28.66626	-51.77091	50	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Boa

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geometria	Condições de conservação
		Lat.	Long.					
Ernesto Bordignon	RS 324 (Centro Municipal de Saúde)	-28.66254	-51.75225	50	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Boa
Giroletta	Rua sem nome, s/n°	-28.66541	-51.76015	20	Apoiado	Fibra	Circular	Boa
Giroletta	Rua sem nome, s/n°	-28.66541	-51.76015	20	Apoiado	Fibra	Circular	Boa
Giroletta	Rua sem nome, s/n°	-28.66541	-51.76015	20	Apoiado	Fibra	Circular	Boa
Giroletta	Rua sem nome, s/n°	-28.66541	-51.76015	30	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Boa
Integração	Rua sem nome, s/n°	-29.65545	-51.75185	30	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Boa
Integração 2	Rua sem nome, s/n°	-28.65533	-51.75198	50	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Boa
José Marquioro	Rua entre Giuseppe Moresco e Davis Zuchesi	-28.66366	-51.77158	20	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Boa

Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-294: Reservatório Concreto



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-295: Reservatórios Dona Irene



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-296: Reservatório Dorvalino Zucchetti



Fonte: Visita *in loco, 2022*.

Figura 2-297: Reservatório Ernesto Bordignon



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-298: Reservatórios Giroletta



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-299: Reservatório Integração 2



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-300: Reservatório Integração



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-301: Reservatório US



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-302: Reservatório José Marquioro



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-303: Reservatório US



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.14.9 Atendimento, Cobertura, Rede de Distribuição e Ligações Prediais

Segundo informações obtidas em campo, no município 100% dos domicílios urbanos possuem abastecimento de água potável. Não foi disponibilizado cadastro da rede de distribuição, não havendo dados quanto a seu estado de conservação e ano de implantação. De acordo com o SNIS (2022), a rede de abastecimento de água do município possui 47.610 m de extensão. Segundo consta no PMSB (2013), havia 2.500 m de rede de cimento para substituir.

Segundo dados operacionais da CORSAN (2021), Nova Araçá possui 1.250 ligações ativas de água. Com relação às economias, 2.043 estão ativas, sendo 100% hidrometradas. Além disso, não há cadastro dos hidrômetros e os mesmos são substituídos a cada 5 anos.

2.4.14.10 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

O município não possui projetos existentes e obras previstas e em implantação.

2.4.14.11 Diagnóstico Consolidado do SAA e Principais Deficiências Encontradas

Cada unidade do sistema foi avaliada em sua capacidade instalada, condições de conservação, condições de operação, entre outros, como forma de avaliar a possibilidade de seu aproveitamento. Na Tabela 2-71, são apresentados as principais unidades e itens existentes do SAA de Nova Araçá, elencando suas deficiências.

MINUTA

Tabela 2-71: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Nova Araçá

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação (poço NAR 05)	L/s	7,50	Unidade em bom estado de conservação.	-
Captação (poço NAR 06)	L/s	3,06	Unidade em bom estado de conservação.	-
Captação (poço NAR 09)	L/s	0,83	Unidade em bom estado de conservação.	-
Captação (poço NAR 10)	L/s	3,61	Unidade em bom estado de conservação.	-
Captação (poço NAR 11)	L/s	2,22	Unidade em bom estado de conservação.	-
Captação (poço NAR 15)	L/s	7,22	Unidade em bom estado de conservação.	-
Captação (poço NAR 17)	L/s	4,17	Unidade em bom estado de conservação.	-
Captação (poço US)	L/s	3,06	Unidade em bom estado de conservação.	-
Tratamento	L/s	-	Sistemas de cloração e fluoretação aproveitáveis.	-
Estações Elevatórias de Água Tratada	-	-	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	O município não possui Estações Elevatórias de Água Tratada. No entanto, foram identificados seis boosters
Reservação	m^3	690	Unidade em bom estado de conservação.	Pintura das instalações do reservatório Concreto e Ernesto Bordignon comprometida. Falta de limpeza e manutenção com relação à vegetação próxima aos reservatórios Concreto, Dona Irene e Integração.
Cobertura de rede	%	100	Valor retirado do SNIS e informado pela prefeitura municipal.	Ausência de cadastro da rede de distribuição implica na veracidade do dado informado.
Extensão de rede	m	47.610	Valor retirado do SNIS (2022).	Ausência de cadastro e mapeamento da rede existente.
Ligações ativas	un.	1.250	-	Falta de mapeamento e cadastro do estado de conservação das ligações existentes.
Hidrômetros	un.	-	-	Ausência do cadastro do número de hidrômetros totais, e ausência de informação sobre o ano da última substituição.

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Operação do sistema	-	-	Perdas aparentes de água.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Perdas reais de água na distribuição.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Intermitência no abastecimento.	Não foram relatadas intermitências no abastecimento.
	-	-	Falta de rotinas de controle de perdas.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Controle operacional inadequado.	Sem informações sobre o controle operacional.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

MINUTA

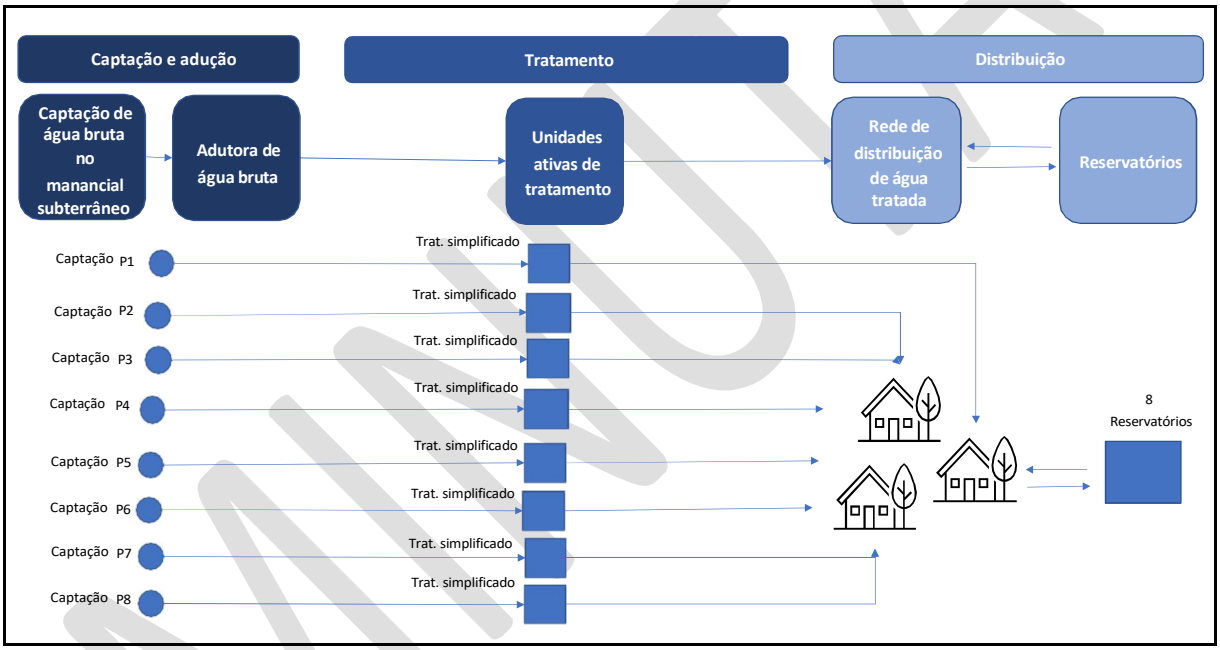
2.4.15 Diagnóstico do SAA de Nova Bassano

2.4.15.1 Descrição Geral do Sistema de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA do município de Nova Bassano é operado pela Companhia Riograndense de Saneamento CORSAN, com contrato vigente até a data de 25/02/2035. Os processos realizados atualmente são: captação da água bruta, tratamento, reservação, distribuição, medição e cobrança. O abastecimento é realizado por meio de captação de 8 poços profundos, tratamento com hipoclorito de sódio e flúor em cada um dos poços, 8 reservatórios e rede de distribuição. O sistema atende atualmente 100% da população urbana, de acordo com a prefeitura municipal.

A Figura 2-304 ilustra o croqui do Sistema de Abastecimento de Água - SAA existente da sede de Nova Bassano e o Anexo I apresenta a localização dessas unidades.

Figura 2-304: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Nova Bassano



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na Tabela 2-72 são apresentadas as principais informações e indicadores do sistema de abastecimento de água existente, tendo como fontes de coleta e cálculo os dados do SNIS (2022), IBGE (2010), CORSAN (2021), Prefeitura e da visita técnica realizada no município.

Tabela 2-72: Principais informações e indicadores operacionais do SAA –Nova Bassano

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
01	Índice de atendimento urbano de água	%	100	SNIS, 2022 (1)
02	Índice de cobertura urbano de água	%	100	Prefeitura, 2022
03	População urbana	hab.	6.293	SNIS, 2022 (1)
04	População atendida por rede de água	hab.	6.293	SNIS, 2022 (1)

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
05	População coberta por rede de água	hab.	6.241	Prefeitura, 2022
06	Número de habitantes por domicílio	hab./dom.	3,15	IBGE, 2010
07	Economias totais	econ.	2.857	CORSAN, 2021
08	Economias ativas	econ.	2.833	CORSAN, 2021
09	Economias hidrometradas	econ.	2.833	CORSAN, 2021
10	Ligações totais	lig.	1.637	SNIS, 2022 (1)
11	Ligações ativas	lig.	1.600	CORSAN, 2021
12	Ligações hidrometradas	lig.	1.600	CORSAN, 2021
13	Ligações factíveis	lig.	-	-
14	Ligações potenciais	lig.	-	-
15	Índice de hidrometração das ligações	%	100	SNIS, 2022 (1)
16	Quantidade de hidrômetros	nº	-	-
17	Volume produzido	m^3	426.925	CORSAN, 2021
18	Volume disponibilizado macromedido	1.000 m^3/ano	0,00	SNIS, 2022 (1)
19	Volume disponibilizado estimado por economia	m^3/mês	12,63	SNIS, 2022 (1)
20	Volume faturado	m^3	315.790	CORSAN, 2021
21	Volume consumido	1.000 m^3/ano	316,02	SNIS, 2022 (1)
22	Volume micromedido	1.000 m^3/ano	315,70	SNIS, 2022 (1)
23	Consumo médio per capita de água	L/hab.dia	138,15	SNIS, 2022 (1)
24	Índice de perdas comerciais (faturamento)	%	26,03	CORSAN, 2021
25	Índice de perdas medido ou estimado	%	25,98	SNIS, 2022 (1)
26	Consumo total de energia elétrica	1.000 Kwh/ano	462,0	SNIS, 2022 (1)
27	Extensão de rede de distribuição existente	m	45.910,0	SNIS, 2022 (1)
28	Extensão de rede por ligação	m/lig.	28,17	SNIS, 2022 (1)
29	Extensão de rede a construir	m	*	*
30	Quantidade de estações de tratamento de água	un.	0	Prefeitura, 2022
31	Capacidade total de tratamento	L/s	Não se aplica	Prefeitura, 2022
32	Quantidade de reservatórios	un.	8	Prefeitura, 2022
33	Volume total de reservação	m^3	800	Prefeitura, 2022

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).
* Informação não disponibilizada pela CORSAN.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na sequência são discorridos sobre as principais unidades do sistema de abastecimento de água da sede de Nova Bassano.

2.4.15.2 Estrutura Administrativa e Operacional

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA de Nova Bassano conta com uma estrutura administrativa, denominada Unidade de Saneamento – US (CORSAN), servindo como escritório para atendimento comercial, rotinas administrativas e operacionais. Não foi informado pela CORSAN de Nova Bassano o número de servidores que atuam no município.

Figura 2-305: Unidade de saneamento CORSAN – Nova Bassano



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.15.3 Manancial, Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

O manancial utilizado para captação de água bruta no município de Nova Bassano é de caráter subterrâneo, sendo o processo realizado por sistema de poços profundos, constituídos por 8 poços tubulares localizados na área urbana da sede municipal. A vazão máxima total de captação de todos os poços da CORSAN é de 184 m³/h. A Tabela 2-73 a seguir traz as especificações de cada poço no município, assim como as condições de conservação de cada um deles. De modo geral, os poços encontram-se em boas condições, mas há alguns com encamisamento fragilizado. Junto aos poços é realizado o tratamento simplificado da água, através hipoclorito de sódio e flúor. Os poços não possuem outorga. O SAA de Nova Bassano não possui estação elevatória de água bruta –EEAB.

Tabela 2-73: Características dos poços de captação da área urbana da sede de Nova Bassano

Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão de estabilização	Tempo Bombeamento (h/dia)	Observações	Condição de conservação
		Lat.	Long.	(m³/h)			
NBA 05	Rua Silva Jardim, s/n°	-28.73950	-51.70221	11 (1)	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, com encamisamento, com macromedidor	Bom

Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão de estabilização (m³/h)	Tempo Bombea-mento (h/dia)	Observações	Condição de conservação
		Lat.	Long.				
NBA 06	Rua Clemente Zampiero	-28.73943	-51.69087	43 (1)	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, com encamisamento, com macromedidor	Bom
NBA 07	Rua Silva Jardim, n° 1454	-28.75045	-51.69679	37 (1)	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, encamisamento fragilizado, com macromedidor	Razoável
NBA 08	Rua Silva Jardim, n° 1050	-28.74678	-51.69723	7 (1)	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, encamisamento fragilizado, com macromedidor	Razoável
NBA 13	Rua Pará, n° 175	-28.74435	-51.70202	16 (1)	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, com encamisamento, com macromedidor	Bom
NBA 16	Rua Fortunatto Zampieron, n° 245	-28.74031	-51.68618	23 (1)	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, com encamisamento, com macromedidor	Bom
NBA 20B	Rua Silva Jardim, s/n°	-28.74285	-51.69976	17 (1)	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, encamisamento fragilizado, com macromedidor	Razoável
NBA 26	Estrada sem nome	-28.70422	-51.71185	30 (1)	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, com encamisamento, com macromedidor	Bom

(1) Informações retiradas da base de dados da CPRM - SGB (Serviço Geológico do Brasil).
* Informações não repassadas pela Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN.
Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-306: Poço NBA 05



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-307: Poço NBA 06



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-308: Poço NBA 07



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-309: Poço NBA 08



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-310: Poço NBA 13



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-311: Poço NBA 16



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-312: Poço NBA 20B



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-313: Poço NBA 26



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.15.4 Adutora de Água Bruta

De acordo com a ANA (2013), o município possui adutora de água bruta em PVC, DN 100 e extensão desconhecida.

2.4.15.5 Estação de Tratamento de Água

O município não possui Estação de Tratamento de Água– ETA, é realizado tratamento com hipoclorito de sódio e flúor junto aos poços.

2.4.15.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

O município não possui Estações Elevatórias de Água Tratada - EEAT. No entanto, foram identificados seis *boosters*, conforme Tabela 2-74.

Tabela 2-74: Localização dos *boosters* e recalques na zona urbana de Nova Bassano

Booster	Localização	Coordenadas Geográficas		Condição de conservação
		Lat.	Long.	
Cristo redentor (2 boosters)	Rua Batista Daligna, s/n°	-28.72279	-51.70415	Bom
Monte Belo (2 boosters)	Rua Pinheiro Machado, s/n°	-28.73231	-51.70425	Bom
Pioneiro	Rua Itália, n° 10	-28.73165	-51.70137	Bom
Zanela	RS 324, n° 93	-28.71329	-51.71226	Bom

Fonte: Vistoria *in loco,* 2022.

Figura 2-314: *Boosters* Cristo Redentor



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-315: *Booster* Pioneiro



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-316: *Booster* Zanela



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-317: *Booster* Monte Belo



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-318: *Booster* Monte Belo 2



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.15.7 Adutora de Água Tratada

O município não possui Adutora de Água Tratada – AAT, depois do tratamento simplificado, o abastecimento ocorre em marcha direto pela rede de distribuição.

2.4.15.8 Reservatórios

O SAA na zona urbana da sede do município de Nova Bassano conta com oito pontos de reservação, com as características definidas na Tabela 2-75. O volume total de reservação é de 800 m³. Os reservatórios estão em boas condições, mas os reservatórios APAE e Monte Grapa requerem manutenção externa.

Tabela 2-75: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Nova Bassano

Reserva-tórios	Localização	Coord. Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geometria	Condição de conservação
		Lat.	Long.					
APAE	Rua Ramiro Barcelos, n° 20	-28.73643	-51.70413	250	Semienterrado	Concreto	Circular	Razoável
Cristo Redentor	Rua João B. Daligna, s/n°	-28.71979	-51.69902	100	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Bom
Monte Belo	Rua João Pedro, s/n°	-28.73114	-51.70847	75	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Bom
Monte Grapa 2	Rua Ramiro Barcelos, s/n°	-28.74038	-51.71340	75	Apoiado	Fibra	Circular	Razoável
Pioneiro	Rua José Basso, s/n°	-28.72569	-51.70098	75	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Bom
Zanela	Rua Luis Roncatto, s/n°	-28.71428	-51.71637	75	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Bom
Entrada da Cidade	Rua sem nome	-28.74011	-51.69617	75	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Bom
Ramiro Barcelos	Rua Ramiro Barcelos, s/n°	-28.73785	-51.70369	75	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Bom

Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-319: Reservatório APAE



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-320: Reservatório Cristo Redentor



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-321: Reservatório Monte Belo



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-322: Reservatório Monte Grapa 2



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-323: Reservatório Zanela



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-324: Reservatório Entrada da Cidade



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-325: Reservatório Ramiro Barcelos



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-326: Reservatório Pioneiro



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.15.9 Atendimento, Cobertura, Rede de Distribuição e Ligações Prediais

Segundo informações obtidas em campo, no município 100% dos domicílios urbanos possuem cobertura e abastecimento pelo sistema de água potável. Não foi disponibilizado cadastro da rede de distribuição. Segundo o PMSB (2013), a extensão total de rede é de 39.462 metros, já dados mais atuais do SNIS (2022), indicam que a extensão da rede de distribuição é de 45.910 metros. Não há dados quanto a seu estado de conservação e ano de implantação.

Não há dados sobre setorização do SAA. De acordo com a CORSAN (2021), há 1.600 ligações ativas de água e 2.833 economias ativas de água, com índice de hidrometração de 100%. Não há informações quanto ao último ano de substituição do parque de hidrômetros e sua periodicidade.

2.4.15.10 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

O município não possui projetos existentes e obras previstas e em implantação.

2.4.15.11 Diagnóstico Consolidado do SAA e Principais Deficiências Encontradas

Cada unidade do sistema foi avaliada em sua capacidade instalada, condições de conservação, condições de operação, entre outros, como forma de avaliar a possibilidade de seu aproveitamento. Na Tabela 2-76 são apresentados as principais unidades e itens existentes do SAA de Nova Bassano, elencando suas deficiências.

MINUTA

Tabela 2-76: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Nova Bassano

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação (poço NBA 05)	L/s	3,06	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Pintura comprometida. Falta de manutenção no local. Não possui outorga.
Captação (poço NBA 06)	L/s	11,94	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Pintura comprometida. Falta de manutenção no local. Não possui outorga.
Captação (poço NBA 07)	L/s	10,28	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Encamisamento fragilizado. Pintura comprometida. Falta de manutenção no local. Não possui outorga.
Captação (poço NBA 08)	L/s	1,94	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Encamisamento fragilizado. Pintura comprometida. Falta de manutenção no local. Não possui outorga.
Captação (poço NBA 13)	L/s	4,44	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Pintura comprometida. Falta de manutenção no local. Não possui outorga.
Captação (poço NBA 16)	L/s	6,39	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Pintura comprometida. Falta de manutenção no local. Não possui outorga.
Captação (poço NBA 20B)	L/s	4,72	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Encamisamento fragilizado. Pintura comprometida. Falta de manutenção no local. Não possui outorga.
Captação (poço NBA 26)	L/s	8,33	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Pintura comprometida. Falta de manutenção no local. Não possui outorga.
Tratamento	L/s	-	Sistemas de cloração e fluoretação aproveitáveis.	-
Boosters	L/s	-	Unidades existentes aproveitáveis; exigem melhorias.	Ausência de informações técnicas e operacionais dos *boosters*. Pintura comprometida.
Reservação	m^3	800	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possuem macromedidor. Pintura das unidades comprometida. Falta de manutenção externa nos reservatórios APAE e Monte Grapa.

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Cobertura de rede	%	100	Valor retirado do SNIS e informado pela prefeitura municipal.	Ausência de cadastro da rede de distribuição implica na veracidade do dado informado.
Extensão de rede	m	45.910,0	Valor retirado do SNIS.	Ausência de cadastro (diâmetro, material e estado de conservação) e mapeamento da rede existente.
Ligações ativas	un.	1.600	-	Ausência de mapeamento e cadastro do estado de conservação das ligações existentes.
Hidrômetros	un.	-	-	Ausência do cadastro do número de hidrômetros totais, e ausência de informação sobre o ano da última substituição.
Operação do sistema	-	-	Perdas aparentes de água.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Perdas reais de água na distribuição.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Intermitência no abastecimento.	Sem informações sobre intermitências na distribuição.
	-	-	Falta de rotinas de controle de perdas.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Controle operacional inadequado.	Sem informações sobre o controle operacional.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

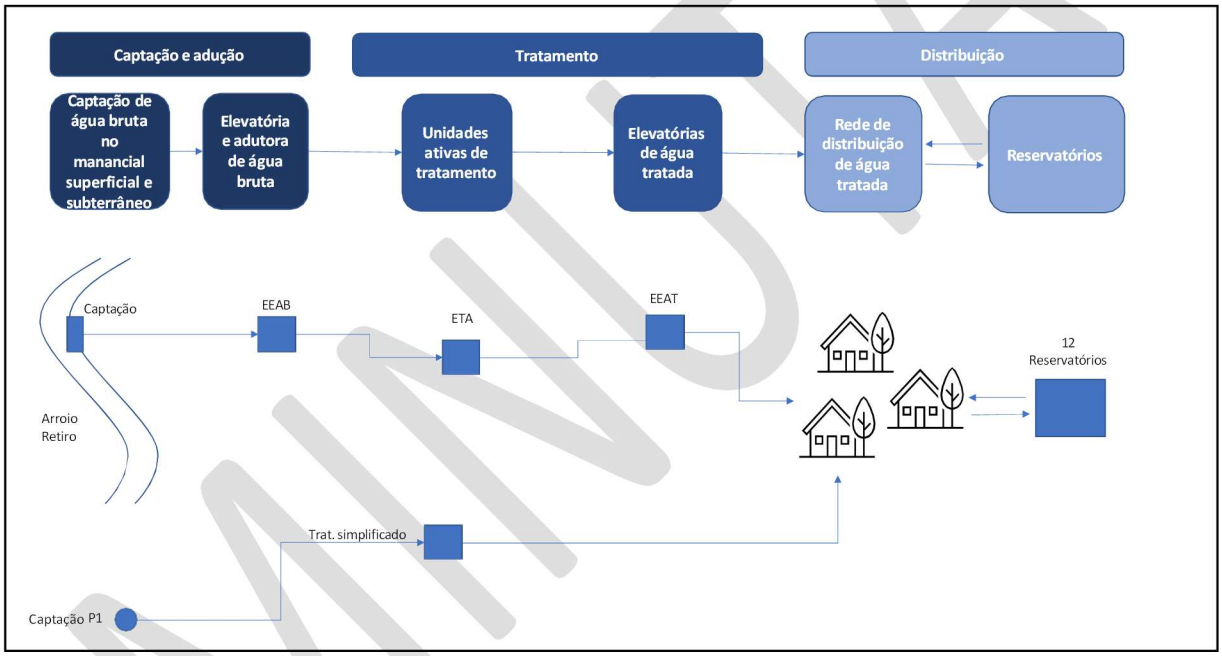
2.4.16 Diagnóstico do SAA de Nova Prata

2.4.16.1 Descrição Geral do Sistema de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA do município de Nova Prata é operado pela Companhia Riograndense de Saneamento CORSAN, com contrato vigente até a data de 13/08/2033. Os processos realizados atualmente são: captação da água bruta, tratamento, reservação, distribuição, medição e cobrança. O abastecimento é realizado por meio de captação superficial, em barragem do Arroio Retiro, adução de água bruta, tratamento em ETA, além de um poço profundo (manancial subterrâneo), tratamento simplificado no poço, doze reservatórios e rede de distribuição. O sistema atende atualmente 100% da população urbana, de acordo com a prefeitura municipal.

A Figura 2-327 ilustra o croqui do sistema de abastecimento de água existente da sede de Nova Prata e o Anexo I apresenta a localização dessas unidades.

Figura 2-327: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Nova Prata



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na Tabela 2-77 são apresentadas as principais informações e indicadores do sistema de abastecimento de água existente, tendo como fontes de coleta e cálculo os dados do SNIS (2022), IBGE (2010), ANA (2015), Prefeitura Municipal e da visita técnica realizada no município.

Tabela 2-77: Principais informações e indicadores operacionais do SAA –Nova Prata

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
01	Índice de atendimento urbano de água	%	100	SNIS, 2022 (1)
02	Índice de cobertura urbano de água	%	100	Prefeitura, 2022
03	População urbana	hab.	22.902	SNIS, 2022 (1)
04	População atendida por rede de água	hab.	22.902	SNIS, 2022 (1)

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
05	População coberta por rede de água	hab.	22.597	Prefeitura, 2022
06	Número de habitantes por domicílio	hab./dom.	2,95	IBGE, 2010
07	Economias totais	econ.	11.102	CORSAN, 2021
08	Economias ativas	econ.	10.996	CORSAN, 2021
09	Economias hidrometradas	econ.	10.996	CORSAN, 2021
10	Ligações totais	lig.	6.018	SNIS, 2022 (1)
11	Ligações ativas	lig.	5.854	CORSAN, 2021
12	Ligações hidrometradas	lig.	5.854	CORSAN, 2021
13	Ligações factíveis	lig.	-	-
14	Ligações potenciais	lig.	-	-
15	Índice de hidrometração das ligações	%	100	SNIS, 2022 (1)
16	Quantidade de hidrômetros	nº	-	-
17	Volume produzido	m³	1.723.281,0	CORSAN, 2021
18	Volume disponibilizado macromedido	1.000m³/ano	0,0	SNIS, 2022 (1)
19	Volume disponibilizado estimado por economia	m³/mês	13,18	-
20	Volume faturado	m³	1.166.458,0	CORSAN, 2021
21	Volume consumido	1.000m³/ano	1.167,05	SNIS, 2022 (1)
22	Volume micromedido	1.000m³/ano	1.166,05	SNIS, 2022 (1)
23	Consumo médio per capita de água	L/hab.dia	140,53	SNIS, 2022 (1)
24	Índice de perdas comerciais (faturamento)	%	32,27	CORSAN, 2021
25	Índice de perdas medido ou estimado	%	32,24	SNIS, 2022 (1)
26	Consumo total de energia elétrica	1.000kWh/ano	1.918,0	SNIS, 2022 (1)
27	Extensão de rede de distribuição existente	m	160.150,0	SNIS, 2022 (1)
28	Extensão de rede por ligação	m/lig.	26,78	SNIS, 2022 (1)
29	Extensão de rede a construir	m	*	*
30	Quantidade de estações de tratamento de água	un.	1	Prefeitura, 2022
31	Capacidade total de tratamento	L/s	63	ANA, 2015
32	Quantidade de reservatórios	un.	12	Prefeitura, 2022
33	Volume total de reservação	m³	2.955	Prefeitura, 2022

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).
* Informação não disponibilizada pela CORSAN.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na sequência são discorridos sobre as principais unidades do sistema de abastecimento de água da sede de Nova Prata.

2.4.16.2 Estrutura Administrativa e Operacional

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA de Nova Prata conta com uma estrutura administrativa, denominada Unidade de Saneamento – US (CORSAN), servindo como escritório para atendimento comercial, rotinas administrativas e operacionais, localizada junto à ETA. Não foi informado pela CORSAN de Nova Prata o número de servidores que atuam no município.

Figura 2-328: Unidade de Saneamento CORSAN –Nova Prata



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.16.3 Manancial, Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

O município de Nova Prata é abastecido de forma complementar por dois tipos de captação: superficial e subterrânea. O sistema de captação superficial é realizado junto à barragem no arroio Retiro (Figura 2-329), localizada em rua sem nome, nas proximidades da BR-470, tendo como coordenadas -28.82749 e -51.5861. De acordo com o PMSB (2013), a $Q_{média}$ é igual a 0,57 m³/s. Conforme a Licença de Operação do manancial, a vazão de captação de água bruta superficial é de 0,068 m³/s, 24 h/dia, durante 7 dias por semana. A barragem tem capacidade de armazenamento de 130.000 m³, altura da taipa de 5 metros, e vazão regularizada de 0,425 m³/s. Segundo o PMSB (2013), em períodos de estiagem ocorre a necessidade de racionamento de água no município, uma vez que a demanda excede a capacidade de reservação da barragem. De acordo com a ANA (2015), a Estação Elevatória de Água Bruta– EEAB na barragem possui vazão de 63 L/s e a potência da bomba é desconhecida.

Figura 2-329: Barragem do Arroio Retiro



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-330: Casa de Bombas



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-331: Subestação



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

O sistema de captação subterrânea é constituído por um poço tubular profundo localizados próximo à barragem. Suas características estão descritas na Tabela 2-78. De modo geral, o poço está em situação regular, apesar de não possuir cercamento, laje de proteção e macromedidor. Junto ao poço é realizado tratamento simplificado da água. O poço não possui outorga.

Tabela 2-78: Características do poço profundo na zona urbana de Nova Prata

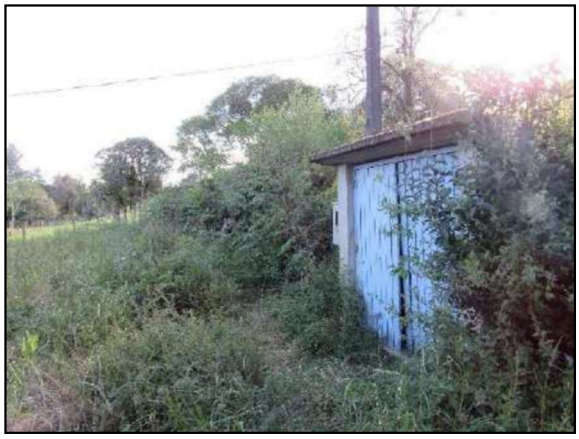
Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão (m^3/h)	Tempo Bombea-mento (h/dia)	Observações	Condição de conservação
		Lat.	Long.				
08	BR-470	-28.82823	-51.5804	95 [(1)]	*	Sem cercamento, sem laje de proteção sanitária, com encamisamento, sem macromedidor	Razoável

[(1)] Informação retirada da base de dados da CPRM - SGB (Serviço Geológico do Brasil).

*Informação não fornecida pela CORSAN.

Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-332: Poço 08



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-333: Poço 08 - Detalhe



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Ainda, foi localizado um recalque de água bruta na rua Jair Benazi, s/n°, com coordenadas -28.77577, -51.60452.

Figura 2-334: Recalque Monte Belo



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-335: Recalque Monte Belo - Detalhe



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.16.4 Adutora de Água Bruta

De acordo com a ANA (2015), existe uma Adutora de Água Bruta - AAB, de ferro fundido e 250 mm de diâmetro, porém de extensão desconhecida, que leva a água da captação até a ETA. O Plano Municipal de Saneamento Básico (2013) de Nova Prata informa que a adutora possui 4.500 metros de extensão e capacidade de adução de 70 L/s. Não há dados sobre o caminhamento da adutora, nem informações disponíveis quanto ao seu estado de conservação.

2.4.16.5 Estação de Tratamento de Água

O município possui uma Estação de Tratamento de Água – ETA, localizada na Rua Borges de Medeiros, n° 1977, coordenadas -28.79516, -51.61021. Não foi autorizado o acesso às instalações. De acordo com o PMSB (2013), a água passa pelos processos de floculação, decantação, filtração e desinfecção (cloração), caracterizando tratamento do tipo convencional. Não foram disponibilizados dados sobre o tempo de operação e capacidade nominal da ETA. As figuras a seguir mostram a ETA de Nova Prata.

Figura 2-336: Acesso à ETA



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-337: Decantador Circular



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.16.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

Foram identificados três recalques nas visitas a campo, com as localizações indicadas na Tabela 2-79. Os dados técnicos e operacionais das elevatórias não foram fornecidos pela CORSAN.

Tabela 2-79: Localização dos recalques e elevatórias na zona urbana de Nova Prata

Recalque	Localização	Coordenadas Geográficas		Condição de conservação
		Lat.	Long.	
Antigo Santa Cruz	Rua Mario Defini, n° 75	-28.78246	-51.59818	Bom
Santa Cruz	Rua Francisco Schneider, esquina com Rua Silva Jardim	-28.78367	-51.60532	Bom
Promorar (junto ao reservatório)	Rua Buarque de Macedo, n° 489	-28.77695	-51.60737	Bom

Fonte: Vistoria *in loco,* 2022.

Figura 2-338: Recalque Antigo Santa Cruz



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-339: Recalque Antigo Santa Cruz - Detalhe



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-340: Recalque Santa Cruz



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-341: Quadro de Comando



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-342: Recalque Promorar



Fonte: Visita in loco, 2022.

2.4.16.7 Adutora de Água Tratada

Não há informações sobre a existência de adutoras de água tratada no sistema de abastecimento de água de Nova Prata.

2.4.16.8 Reservatórios

O SAA na zona urbana do município de Nova Prata conta com doze reservatórios, com as características definidas na Tabela 2-80. Em geral, os reservatórios estão em boas condições, porém os reservatórios Industrial, Santa Cruz e Sagrada Família requerem manutenção externa, como limpeza e pintura. A capacidade total de reservação é de 2.955 m³.

MINUTA

Tabela 2-80: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Nova Prata

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geome-tria	Condição de conservação
		Lat.	Long.					
US/ETA Elevado	Rua Borges de Medeiros, n° 1977	-28.79516	-51.56102	250	Elevado	Concreto	Circular	Bom
US/ETA Enterrado	Rua Borges de Medeiros, n° 1977	-28.79516	-51.56102	1.000	Enterrado	Concreto	Circular	Bom
Industrial	Rua Severino Pandolfo, esq. com Rua São João	-28.79955	-51.60451	50	Elevado	Fibra	Cilíndrico	Bom
Industrial	Rua Severino Pandolfo, esq. com Rua São João	-28.79955	-51.60451	50	Elevado	Fibra	Cilíndrico	Bom
Monte Belo	Paulino Zilli, n° 500	-28.77471	-51.60012	100	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Bom
Promorar 1	Rua Buarque de Macedo, n° 489	-28.77695	-51.60737	1.000	Apoiado	Concreto	Circular	Bom
Promorar 2	Rua Jasnins, n° 1500	-28.75927	-51.61670	100	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Bom
Promorar 3	Rua Jasnins, s/n°	-28.75934	-51.61731	75	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Bom
Sagrada Família Sostício	Rua sem nome	-28.79207	-51.59742	30	Elevado	Fibra	Circular	Bom
Santa Cruz	Rua Marcos Panzoni	-28.78086	-51.59520	150	Semienterrado	Concreto	Circular	Bom
Loteamento Trucolo	Av. Oreste Angelo Barni	-28.75606	-51.61435	75	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Bom
Loteamento Trucolo	Av. Oreste Angelo Barni	-28.75606	-51.61435	75	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Bom

Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-343: Reservatório US/ETA Elevado



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-344: Reservatório US/ETA Enterrado



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-345: Reservatórios Industrial



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-346: Reservatório Monte Belo



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

MINUTA

Figura 2-347: Reservatório Promorar 1



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-348: Reservatório Promorar 2



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-349: Reservatório Promorar 3



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-350: Reservatório Sagrada Família Sostício



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-351: Reservatório Santa Cruz



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-352: Reservatórios Loteamento Trucolo



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.16.9 Atendimento, Cobertura, Rede de Distribuição e Ligações Prediais

Segundo informações obtidas em campo, no município 100% dos domicílios possuem cobertura e abastecimento pelo sistema de água potável. Não foi disponibilizado cadastro da rede de abastecimento. O PMSB (2013) informa que a extensão total da rede de distribuição de água é de aproximadamente 110.000 metros, sendo constituída por tubulação de fibrocimento e PVC, já dados mais recentes do SNIS (2022) trazem que o município possui 160.150 metros de rede de distribuição. Não há informações sobre seu estado de conservação e ano de implantação.

O município não possui dados quanto a setorização do SAA. De acordo com dados da CORSAN (2021), as perdas de água no ficam em torno de 32%. Ainda segundo a CORSAN, o município possui 10.996 economias ativas, e 5.854 ligações ativas, com índice de hidrometração de 100%. Não há o cadastro do parque de hidrômetros, e os mesmos são substituídos a cada 5 anos por política da CORSAN.

2.4.16.10 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

O município não possui projetos existentes e obras previstas e em implantação.

2.4.16.11 Diagnóstico Consolidado do SAA e Principais Deficiências Encontradas

Cada unidade do sistema foi avaliada em sua capacidade instalada, condições de conservação, condições de operação, entre outros, como forma de avaliar a possibilidade de seu aproveitamento. Na Tabela 2-81 são apresentados as principais unidades e itens existentes do SAA de Nova Prata, elencando suas deficiências.

MINUTA

Tabela 2-81: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Nova Prata

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação / EEAB (superficial)	L/s	68	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Pintura comprometida. Falta de manutenção no local. Partes das estruturas da casa de bombas encontram-se oxidadas e necessitam de reparos. Ausência de dados técnicos e operacionais das bombas.
Adutora de água bruta	L/s	70	Unidade existente aproveitável em sua capacidade nominal, exige melhorias.	Ausência de cadastro (caminhamento, extensão, estado de conservação etc.).
Captação (poço 08)	L/s	26,40	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Ausência de cercamento, laje de proteção sanitária e macromedidor. Pintura comprometida. Falta de manutenção no local. Não possui outorga.
EEAB (Monte Belo)	L/s	S/I	Unidade existente aproveitável; exige melhorias.	Ausência de informações quanto a potência das bombas, operação e caminhamento da rede. Pintura comprometida.
Tratamento (ETA)	L/s	S/I	Unidade existente aproveitável; exige melhorias.	Informações não disponibilizadas sobre o tempo de operação, capacidade nominal da ETA e deficiências existentes.
Tratamento (Poço)	L/s	-	Unidades existentes aproveitáveis; exigem melhorias.	-
EEATs	L/s	S/I	Unidades existentes aproveitáveis; exigem melhorias.	Ausência de informações técnicas e operacionais das elevatórias. Pintura comprometida.
Reservação	m^3	2.955	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possuem macromedidor. Pintura das unidades comprometida. Falta de manutenção externa nos reservatórios Industrial, Santa Cruz e Sagrada Família.
Cobertura de rede	%	100	Valor retirado do SNIS e informado pela prefeitura municipal.	Ausência de cadastro da rede de distribuição implica na veracidade do dado informado.
Extensão de rede	m	160.150,0	Valor retirado do SNIS.	Ausência de cadastro (diâmetro, material e estado de conservação) e mapeamento da rede existente.
Ligações ativas	un.	5.854	Valor retirado do SNIS.	Ausência de mapeamento e cadastro do estado de conservação das ligações existentes.
Hidrômetros	un.	-	Parque de hidrômetros substituídos a cada 5 anos.	Ausência do cadastro do número de hidrômetros totais, e ausência de informação sobre o ano da última substituição.

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Operação do sistema	-	-	Perdas aparentes de água.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Perdas reais de água na distribuição.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Intermitência no abastecimento.	Sem informações sobre intermitências na distribuição.
	-	-	Falta de rotinas de controle de perdas.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Controle operacional inadequado.	Sem informações sobre o controle operacional.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

MINUTA

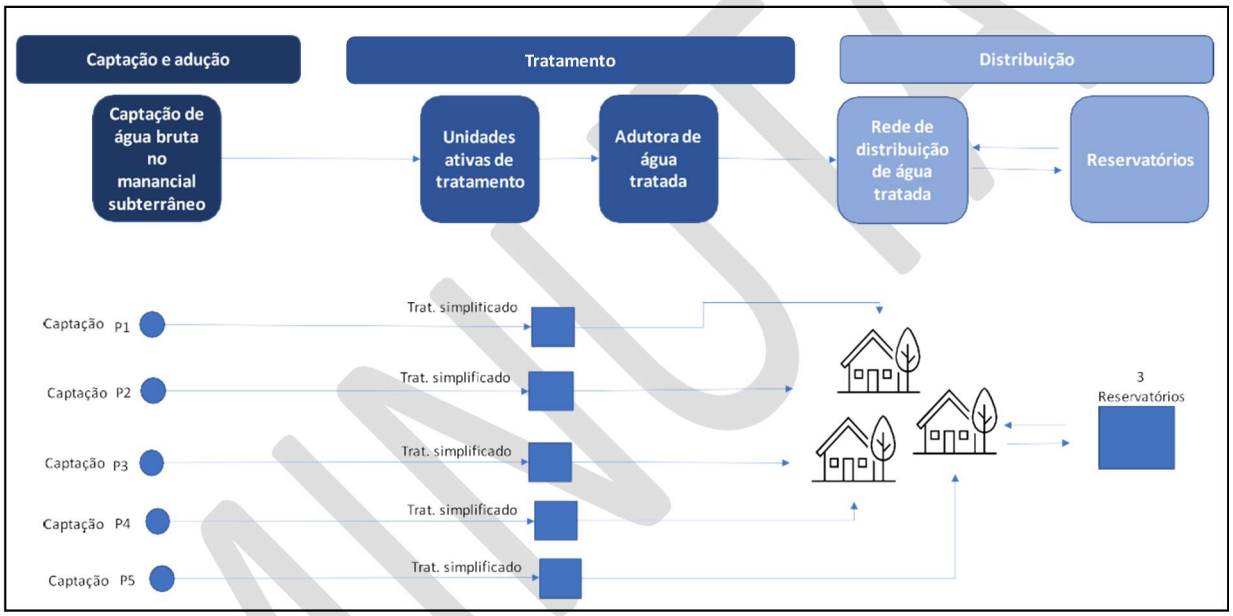
2.4.17 Diagnóstico do SAA de Nova Roma do Sul

2.4.17.1 Descrição Geral do Sistema de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA do município de Nova Roma do Sul é operado pela Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN, com contrato vigente até a data de 09/09/2035. Os processos realizados atualmente são: captação da água bruta, tratamento, reservação, distribuição, medição e cobrança. O abastecimento é realizado por meio de captação subterrânea em cinco poços profundos, tratamento simplificado em cada um dos poços, três reservatórios e rede de distribuição. O sistema atende atualmente 100% da população urbana, de acordo com a prefeitura municipal.

A Figura 2-353 ilustra o croqui do Sistema de Abastecimento de Água – SAA existente da sede de Nova Roma do Sul e o Anexo I apresenta a localização dessas unidades.

Figura 2-353: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Nova Roma do Sul



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na Tabela 2-82 são apresentadas as principais informações e indicadores do sistema de abastecimento de água existente, tendo como fontes de coleta e cálculo os dados do SNIS (2022), IBGE (2010), CORSAN (2021), Prefeitura Municipal e da visita técnica realizada no município.

Tabela 2-82: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Nova Roma do Sul

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
01	Índice de atendimento urbano de água	%	100	SNIS, 2022 (1)
02	Índice de cobertura urbano de água	%	100	Prefeitura, 2022
03	População urbana	hab.	1.775	SNIS, 2022 (1)
04	População atendida por rede de água	hab.	1.775	SNIS, 2022 (1)
05	População coberta por rede de água	hab.	1.775	Prefeitura, 2022
06	Número de habitantes por domicílio	hab./dom.	2,91	IBGE, 2010

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
07	Economias totais	econ.	856	CORSAN, 2021
08	Economias ativas	econ.	856	CORSAN, 2021
09	Economias hidrometradas	econ.	856	CORSAN, 2021
10	Ligações totais	lig.	604	SNIS, 2022 (1)
11	Ligações ativas	lig.	595	CORSAN, 2021
12	Ligações hidrometradas	lig.	595	CORSAN, 2021
13	Ligações factíveis	lig.	-	-
14	Ligações potenciais	lig.	-	-
15	Índice de hidrometração das ligações	%	100	SNIS, 2022 (1)
16	Quantidade de hidrômetros	nº	-	-
17	Volume produzido	m³	191.804,00	CORSAN, 2021
18	Volume disponibilizado macromedido	1.000m³/ano	0,00	SNIS, 2022 (1)
19	Volume disponibilizado estimado por economia	m³/mês	18,80	SNIS, 2022 (1)
20	Volume faturado	m³	74.796,0	CORSAN, 2021
21	Volume consumido	1.000m³/ano	74,91	SNIS, 2022 (1)
22	Volume micromedido	1.000m³/ano	74,80	SNIS, 2022 (1)
23	Consumo médio per capita de água	L/hab.dia	116,05	SNIS, 2022 (1)
24	Índice de perdas comerciais (faturamento)	%	58,38	CORSAN, 2021
25	Índice de perdas medido ou estimado	%	58,31	SNIS, 2022 (1)
26	Consumo total de energia elétrica	1.000kWh/ano	105,00	SNIS, 2022 (1)
27	Extensão de rede de distribuição existente	m	13.530,0	SNIS, 2022 (1)
28	Extensão de rede por ligação	m/lig.	22,63	SNIS, 2022 (1)
29	Extensão de rede a construir	m	*	*
30	Quantidade de estações de tratamento de água	un.	0	Prefeitura, 2022
31	Capacidade total de tratamento	L/s	N/A	Prefeitura, 2022
32	Quantidade de reservatórios	un.	3	Prefeitura, 2022
33	Volume total de reservação	m³	170	Prefeitura, 2022

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).
* Informação não disponibilizada pela CORSAN.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na sequência são discorridos sobre as principais unidades do sistema de abastecimento de água da sede de Nova Roma do Sul.

2.4.17.2 Estrutura Administrativa e Operacional

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA de Nova Roma do Sul conta com uma estrutura administrativa, denominada Unidade de Saneamento – US (CORSAN), servindo como escritório para atendimento comercial, rotinas administrativas e operacionais. Não foi informado pela CORSAN de Nova Roma do Sul o número de servidores que atuam no município.

Figura 2-354: Unidade de Saneamento CORSAN – Nova Roma do Sul



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.17.3 Manancial, Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

O manancial utilizado para captação de água bruta no município de Nova Roma do Sul é de caráter subterrâneo, sendo o processo realizado por sistema de poços profundos, constituídos por cinco poços tubulares localizados na área urbana da sede municipal. A vazão máxima total de captação de todos os poços da CORSAN é de 68 m³/h. A Tabela 2-83 a seguir traz as especificações de cada poço no município, assim como as condições de conservação de cada um deles. De modo geral, os poços encontram-se em boas condições, apenas os poços NRS 07 e NRS 08 não possuem macromedidor. Junto aos poços é realizado o tratamento simplificado da água, através hipoclorito de sódio e flúor. Os poços não possuem outorga. O SAA de Nova Roma do Sul não possui estação elevatória de água bruta – EEAB.

Tabela 2-83: Características dos poços de captação da área urbana da sede de Nova Roma do Sul

Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão de estabi-lização (m³/h)	Tempo Bombea-mento (h/dia)	Observações	Condição de conservação
		Lat.	Long.				
NRS 06	Rua Irmão Pedro Pasuch, s/n°, esq. Com Av. Julio de Castilhos	-28.98090	-51.4072	5 (1)	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, com encamisamento, com macromedidor	Bom
NRS 07	Rua João Pedro Zanela, n° 152	-28.98883	-51.4048	32 (1)	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária,	Bom

Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão de estabi-lização (m³/h)	Tempo Bombea-mento (h/dia)	Observações	Condição de conservação
		Lat.	Long.				
						com encamisamento, sem macromedidor	
NRS 08	Rua Walter Luis Bertoldo, n° 151	-28.99624	-51.4111	8 (1)	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, com encamisamento, sem macromedidor	Bom
NRS 12A	Rua Sestilho Tocheto, n° 14	-28.99446	-51.4070	9 (1)	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, com encamisamento, com macromedidor	Bom
NRS 13	Rua Virginio Panozzo	-28.98965	-51.4120	14 (1)	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, com encamisamento, com macromedidor	Bom

(1) Informações retiradas da base de dados da CPRM - SGB (Serviço Geológico do Brasil).

* Informações não repassadas pela Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN.

Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-355: Poço NRS 06



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-356: Poço NRS 07



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-357: NRS 08



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-358: NRS 12A



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-359: NRS 13



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

2.4.17.4 Adutora de Água Bruta

O município não possui adutoras de água bruta.

2.4.17.5 Estação de Tratamento de Água

O município não possui Estação de Tratamento de Água – ETA, o tratamento é realizado com hipoclorito de sódio e flúor junto aos poços.

2.4.17.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

O município não possui Estações Elevatórias de Água Tratada - EEAT.

2.4.17.7 Adutora de Água Tratada

De acordo com a ANA (2015), o município possui Adutora de Água Tratada – AAT, no entanto, não há dados sobre sua extensão, diâmetro e material.

MINUTA

2.4.17.8 Reservatórios

O SAA na zona urbana da sede do município de Nova Roma do Sul conta com três pontos de reservação, com as características definidas na Tabela 2-84. O volume total de reservação é de 170 m³. Os reservatórios estão em condições regulares, de modo geral.

Tabela 2-84: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Nova Roma do Sul

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geometria	Condição de conservação
		Lat.	Long.					
Domingos	Av. Vereador Domingos Pasa, s/n°	-28.97785	-51.40655	50	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Razoável
Loteamento Fioravante Pegoraro	Rua Padre José, s/n°	-28.99316	-51.41072	70	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Bom
Nova Roma	Rua Virgilio Panozzo, próximo ao Colégio Nova Roma	-28.98945	-51.41151	50	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Razoável

Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-360: Reservatório Domingos



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-361: Reservatório Nova Roma



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-362: Reservatório Loteamento Fioravante Pegoraro



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.17.9 Atendimento, Cobertura, Rede de Distribuição e Ligações Prediais

Segundo informações obtidas em campo, no município 100% dos domicílios urbanos possuem cobertura e abastecimento pelo sistema de água potável. Não foi disponibilizado cadastro da rede de abastecimento. De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico (2012), nesse ano o município possuía 12.105 metros de rede, sendo a rede constituída por tubulação de PVC (diâmetros de 100 mm, 75 mm e 60 mm) e fibrocimento (diâmetros de 100 mm e 60 mm). A rede de fibrocimento possui extensão de 1.600 metros, com seu trecho maior na Rua Júlio de Castilhos, num trecho de aproximadamente 1.000 metros. Dados mais recentes do SNIS (2022) indicam que o município possui 13.530 metros de rede. Não há dados quanto a seu estado de conservação e ano de implantação.

Não há dados sobre setorização do SAA. De acordo com a CORSAN (2021), há 595 ligações ativas de água, 856 economias ativas de água, com índice de hidrometração de 100%. Não há informações sobre a quantidade de hidrômetros no município, nem quanto ao último ano de substituição do parque de hidrômetros e sua periodicidade.

2.4.17.10 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

O município não possui projetos existentes e obras previstas e em implantação.

2.4.17.11 Diagnóstico Consolidado do SAA e Principais Deficiências Encontradas

Cada unidade do sistema foi avaliada em sua capacidade instalada, condições de conservação, condições de operação, entre outros, como forma de avaliar a possibilidade de seu aproveitamento. Na Tabela 2-85 são apresentados as principais unidades e itens existentes do SAA de Nova Roma do Sul, elencando suas deficiências.

MINUTA

Tabela 2-85: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Nova Roma do Sul

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação (poço NRS 06)	L/s	1,39	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Pintura comprometida. Não possui outorga.
Captação (poço NRS 07)	L/s	8,89	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Não possui macromedidor. Pintura comprometida. Não possui outorga.
Captação (poço NRS 08)	L/s	2,22	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Não possui macromedidor. Pintura comprometida. Falta de manutenção no local. Estrutura de abrigo sem revestimento e com demandas de reparos. Não possui outorga.
Captação (poço NRS 12A)	L/s	2,5	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Pintura comprometida. Não possui outorga.
Captação (poço NRS 13)	L/s	3,89	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Pintura comprometida. Não possui outorga.
Tratamento	L/s	-	Sistemas de cloração e fluoretação aproveitáveis.	-
Reservação	m^3	170	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possuem macromedidor. Pintura das unidades comprometida. Falta de manutenção externa.
Cobertura de rede	%	100	Valor retirado do SNIS e informado pela prefeitura municipal.	Ausência de cadastro da rede de distribuição implica na veracidade do dado informado.
Extensão de rede	m	13.530,0	Valor retirado do SNIS.	Ausência de cadastro, mapeamento e informações sobre o estado de conservação da rede existente. Existência de 1.600 metros de rede antiga de fibrocimento.
Ligações ativas	un.	595	-	Ausência de mapeamento e cadastro do estado de conservação das ligações existentes.
Hidrômetros	un.	-	-	Ausência do cadastro do número de hidrômetros totais, e ausência de informação sobre o ano da última substituição.

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Operação do sistema	-	-	Perdas aparentes de água.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Perdas reais de água na distribuição.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Intermitência no abastecimento.	Sem informações sobre intermitências na distribuição.
	-	-	Falta de rotinas de controle de perdas.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Controle operacional inadequado.	Sem informações sobre o controle operacional.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

MINUTA

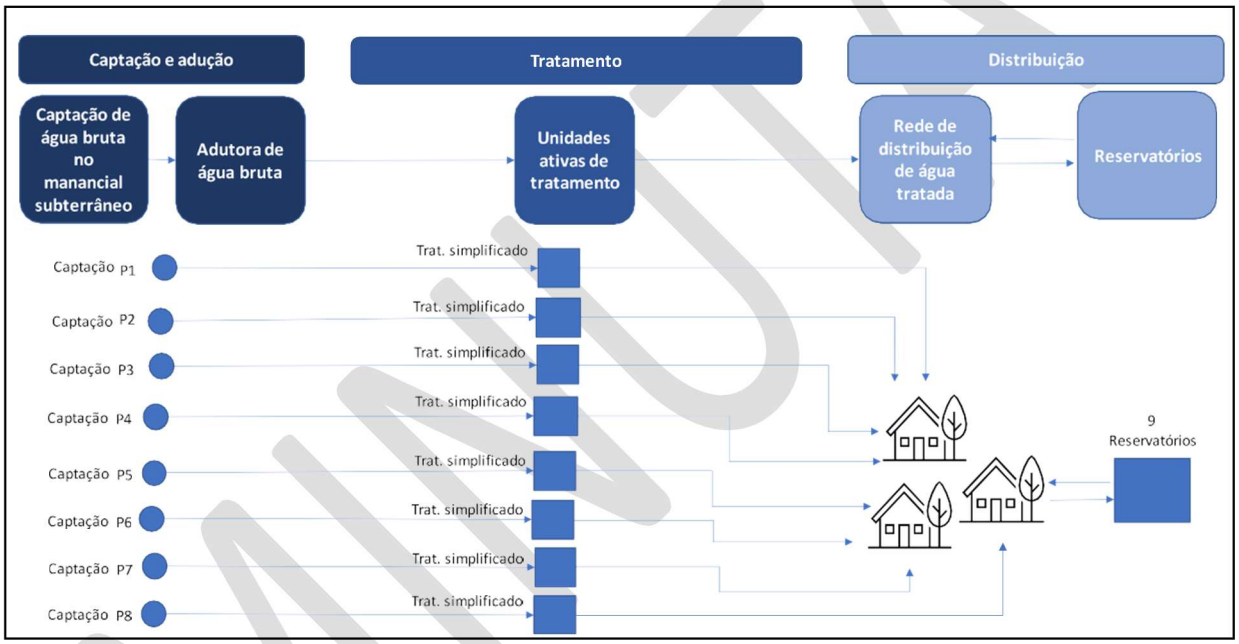
2.4.18 Diagnóstico do SAA de Paraí

2.4.18.1 Descrição Geral do Sistema de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA do município de Paraí é operado pela Companhia Riograndense de Saneamento CORSAN, com contrato vigente até a data de 24/10/2032. Os processos realizados atualmente são: captação da água bruta, tratamento, reservação, distribuição, medição e cobrança. O abastecimento é realizado por meio de captação subterrânea em oito poços profundos, tratamento simplificado em casa um dos poços, nove reservatórios e rede de distribuição. O sistema atende atualmente 100% da população urbana, de acordo com a prefeitura municipal.

A Figura 2-363 ilustra o croqui do Sistema de Abastecimento de Água - SAA existente da sede de Paraí e o Anexo I apresenta a localização dessas unidades.

Figura 2-363: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Paraí



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na Tabela 2-86 são apresentadas as principais informações e indicadores do sistema de abastecimento de água existente, tendo como fontes de coleta e cálculo os dados do SNIS (2022), IBGE (2010), CORSAN (2021), Prefeitura Municipal e da visita técnica realizada no município.

Tabela 2-86: Principais informações e indicadores operacionais do SAA –Paraí

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
01	Índice de atendimento urbano de água	%	100	SNIS, 2022 (1)
02	Índice de cobertura urbano de água	%	100	Prefeitura, 2022
03	População urbana	hab.	4.366	SNIS, 2022 (1)
04	População atendida por rede de água	hab.	4.366	SNIS, 2022 (1)
05	População coberta por rede de água	hab.	4.366	Prefeitura, 2022

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
06	Número de habitantes por domicílio	hab./dom.	3,03	IBGE, 2010
07	Economias totais	econ.	2.326	CORSAN, 2021
08	Economias ativas	econ.	2.296	CORSAN, 2021
09	Economias hidrometradas	econ.	2.296	CORSAN, 2021
10	Ligações totais	lig.	1.540	SNIS, 2022 (1)
11	Ligações ativas	lig.	1.507	CORSAN, 2021
12	Ligações hidrometradas	lig.	1.507	CORSAN, 2021
13	Ligações factíveis	lig.	-	-
14	Ligações potenciais	lig.	-	-
15	Índice de hidrometração das ligações	%	100	SNIS, 2022 (1)
16	Quantidade de hidrômetros	nº	-	-
17	Volume produzido	m³	346.571,0	CORSAN, 2021
18	Volume disponibilizado macromedido	1.000m³/ano	69,31	SNIS, 2022 (1)
19	Volume disponibilizado estimado por economia	m³/mês	12,63	SNIS, 2022 (1)
20	Volume faturado	m³	249.300,0	CORSAN, 2021
21	Volume consumido	1.000m³/ano	249,35	SNIS, 2022 (1)
22	Volume micromedido	1.000m³/ano	249,25	SNIS, 2022 (1)
23	Consumo médio per capita de água	L/hab.dia	157,14	SNIS, 2022 (1)
24	Índice de perdas comerciais (faturamento)	%	28,07	CORSAN, 2021
25	Índice de perdas medido ou estimado	%	28,05	SNIS, 2022 (1)
26	Consumo total de energia elétrica	1.000kWh/ano	587,0	SNIS, 2022 (1)
27	Extensão de rede de distribuição existente	m	47.560,0	SNIS, 2022 (1)
28	Extensão de rede por ligação	m/lig.	31,12	SNIS, 2022 (1)
29	Extensão de rede a construir	m	*	*
30	Quantidade de estações de tratamento de água	un.	0	Prefeitura, 2022
31	Capacidade total de tratamento	L/s	N/A	Prefeitura, 2022
32	Quantidade de reservatórios	un.	9	Prefeitura, 2022
33	Volume total de reservação	m³	465	Prefeitura, 2022

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).
* Informação não disponibilizada pela CORSAN.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na sequência são discorridos sobre as principais unidades do sistema de abastecimento de água da sede de Paraí.

2.4.18.2 Estrutura Administrativa e Operacional

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA de Paraí conta com uma estrutura administrativa, denominada Unidade de Saneamento – US (CORSAN), servindo como escritório para atendimento comercial, rotinas administrativas e operacionais. Não foi informado pela CORSAN de Paraí o número de servidores que atuam no município.

Figura 2-364: Unidade de Saneamento CORSAN – Paraí



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.18.3 Manancial, Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

O manancial utilizado para captação de água bruta no município de Paraí é de caráter subterrâneo, sendo o processo realizado por sistema de poços profundos, constituídos por oito poços tubulares localizados na área urbana da sede municipal. A vazão máxima total de captação de todos os poços da CORSAN é de 120 m³/h. A Tabela 2-87 a seguir traz as especificações de cada poço no município, assim como as condições de conservação de cada um deles. De modo geral, os poços encontram-se em boas condições, apenas o poço PRI 26 não possui macromedidor. Junto aos poços é realizado o tratamento simplificado da água, através hipoclorito de sódio e flúor. Os poços não possuem outorga. O SAA de Paraí não possui estação elevatória de água bruta –EEAB.

Tabela 2-87: Localização dos poços profundos na zona urbana de Paraí

Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão de estabilização (m³/h)	Tempo Bombeamento (h/dia)	Observações	Condição de conservação
		Lat.	Long.				
PRI 03	Rua Escalabrini, ao lado do n° 862	-28.5946	-51.7814	3 (1)	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, com encamisamento, com macromedidor	Bom

Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão de estabilização (m³/h)	Tempo Bombeamento (h/dia)	Observações	Condição de conservação
		Lat.	Long.				
PRI 05	Rua Félix Busata, n° 600	-28.5942	-51.7851	6 (1)	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, com encamisamento, com macromedidor	Bom
PRI 06	Rua Borges de Medeiros, n°1200	-28.6007	-51.7869	4 (1)	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, com encamisamento, com macromedidor	Bom
PRI 08	Rua sem nome	-28.6077	-51.8038	39 (1)	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, com encamisamento, com macromedidor	Bom
PRI 11	Rua sem nome	-28.6091	-51.8069	11 (1)	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, com encamisamento, com macromedidor	Bom
PRI 16	Rua Francisco José Trevisan	-28.6204	-51.8063	6 (1)	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, com encamisamento, com macromedidor	Bom
PRI 26	Estrada Vicinal	-28.6241	-51.8033	26 (1)	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, com encamisamento, sem macromedidor	Bom
PRI 30	Rua Reinaldo Querubini, s/n°	-28.5926	-51.7576	25 (1)	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, com encamisamento, com macromedidor	Bom

(1) Informações retiradas da base de dados da CPRM - SGB (Serviço Geológico do Brasil).

* Informações não repassadas pela Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN.

Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-365: Poço PRI 03



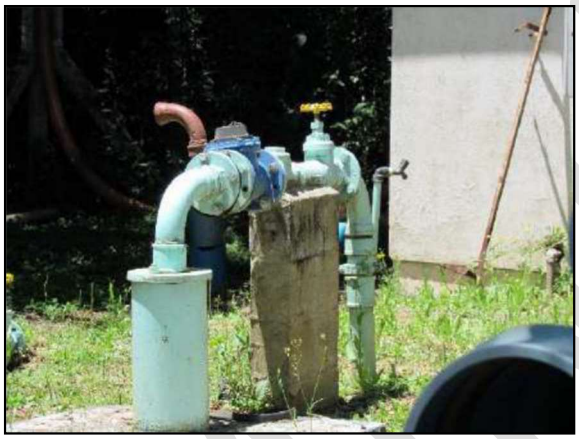
Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-366: Poço PRI 05



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-367: Poço PRI 08



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-368: Poço PRI 11



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-369: Poço PRI 16



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-370: Poço PRI 26



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-371: Poço PRI 30



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-372: Poço PRI 06



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.18.4 Adutora de Água Bruta

De acordo com a ANA (2015), o município possui adutora de água bruta em PVC, extensão de 1.400 metros e diâmetro de 100 mm. Não há dados sobre seu caminhamento e condições de conservação.

2.4.18.5 Estação de Tratamento de Água

O município não possui Estação de Tratamento de Água – ETA, o tratamento é realizado com hipoclorito de sódio e flúor junto aos poços.

2.4.18.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

O SAA da sede de Paraí é composto por sete *boosters*. Seus dados técnicos e operacionais não foram fornecidos pela CORSAN. A localização dos *boosters* está indicada na Tabela 2-88.

Tabela 2-88: Localização dos boosters e elevatórias na zona urbana de Paraí

Boosters	Localização	Coordenadas Geográficas		Condição de conservação
		Lat.	Long.	
01	Junto ao poço PRI 08 Rua sem nome	-28.60770	-51.80385	Bom
02	Junto ao poço PRI 08 Rua sem nome	-28.60770	-51.80385	Bom
03	Junto ao poço PRI 06 Rua Borges de Medeiros, n°1200	-28.60074	-51.78697	Bom
04	Junto ao poço PRI 06 Rua Borges de Medeiros, n°1200	-28.60074	-51.78697	Bom
05	Rua Nove de Julho, s/n°	-28.59681	-51.78171	Bom
06	Junto ao Reservatório Canhada Rua Reinaldo Querubini, s/n°	-28.60185	-51.76699	Bom
07	Junto ao poço PRI 16 Rua Francisco José Trevisan	-28.62047	-51.80636	Bom

Fonte: Vistoria *in loco,* 2022.

Figura 2-373: *Booster* 01



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-374: *Booster* 02



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-375: *Booster* 03



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-376: *Booster* 04



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-377: *Booster* 05



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-378: *Booster* 06



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-379: *Booster* 07



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

2.4.18.7 Adutora de Água Tratada

Os poços PRI 03 e PRI 05 possuem distribuição em marcha (PMSB, 2013). De acordo com a ANA (2015), o município possui adutora de água tratada, porém não há especificações técnicas, cadastro de seu caminhamento ou estado de conservação.

2.4.18.8 Reservatórios

O SAA na zona urbana do município de Paraí conta com nove pontos de reservação, com as características definidas na Tabela 2-89. De modo geral, os reservatórios estão em boas condições, exceto o reservatório junto ao poço PRI 06, o qual requer manutenções externas. A capacidade total de reservação na área urbana é de 465 m³.

Tabela 2-89: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Paraí

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geometria	Condição de conservação
		Lat.	Long.					
Junto ao Poço PRI 06	Rua Borges de Medeiros, n° 1200	-28.60074	-51.78697	30	Apoiado	Concreto	Circular	Razoável
Junto ao Poço PRI 08	Rua sem nome	-28.60770	-51.80385	70	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Bom
Junto ao Poço PRI 16	Rua Francisco José Trevisan	-28.620473	-51.80637	20	Apoiado	Fibra	Circular	Bom
Barbieri	Rua sem nome	-28.59923	-51.78170	30	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Bom
Canhada	Rua Reinaldo Querubini, s/n°	-28.60185	-51.76699	50	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Bom

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geometria	Condição de conservação
		Lat.	Long.					
Hospital	Rua Henrique Lenzi, n° 13	-28.59299	-51.78678	100	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Bom
Ipanema	Rua C, s/n°	-28.60360	-51.78295	75	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Bom
Palmeirinha	Av. Castelo Branco, n° 3494	-28.59103	-51.77908	15	Apoiado	Fibra	Circular	Bom
Alexandre Paludo	Rua Alexandre Paludo, próximo ao n° 18	-28.59307	-51.79318	75	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Bom

Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-380: Reservatório Poço PRI 06



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-381: Reservatório Poço PRI 08



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-382: Reservatório Poço PRI 16



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-383: Reservatório Barbieri



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-384: Reservatório Canhada



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-385: Reservatório Hospital



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-386: Reservatório Ipanema



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-387: Reservatório Palmeirinha



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-388: Reservatório Alexandre Paludo



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

2.4.18.9 Atendimento, Cobertura, Rede de Distribuição e Ligações Prediais

Segundo informações obtidas em campo, no município 100% dos domicílios possuem cobertura e abastecimento pelo sistema de água potável. Não foi disponibilizado cadastro da rede de distribuição. De acordo com o SNIS (2022) o município possui 47.560 metros de rede de distribuição. Não há dados sobre seu estado de conservação e ano de implantação.

O município não possui dados quanto a setorização do SAA. De acordo com a CORSAN (2021), há 1.507 ligações ativas de água e 2.296 economias ativas, com índice de hidrometração de 100%. Não há informações sobre a quantidade de hidrômetros no município, nem quanto ao último ano de substituição do parque de hidrômetros e sua periodicidade.

2.4.18.10 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

O município não possui projetos existentes e obras previstas e em implantação.

2.4.18.11 Diagnóstico Consolidado do SAA e Principais Deficiências Encontradas

Cada unidade do sistema foi avaliada em sua capacidade instalada, condições de conservação, condições de operação, entre outros, como forma de avaliar a possibilidade de seu aproveitamento. Na Tabela 2-90 são apresentados as principais unidades e itens existentes do SAA de Paraí, elencando suas deficiências.

MINUTA

Tabela 2-90: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Paraí

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação (poço PRI 03)	L/s	0,83	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Pintura comprometida. Não possui outorga.
Captação (poço PRI 05)	L/s	1,67	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Pintura comprometida. Não possui outorga.
Captação (poço PRI 06)	L/s	1,11	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Pintura comprometida. Não possui outorga.
Captação (poço PRI 08)	L/s	10,83	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Pintura comprometida. Não possui outorga.
Captação (poço PRI 11)	L/s	3,06	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Pintura comprometida. Não possui outorga.
Captação (poço PRI 16)	L/s	1,67	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Pintura comprometida. Falta de manutenção no local. Não possui outorga.
Captação (poço PRI 26)	L/s	7,22	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Não possui macromedidor. Pintura comprometida. Não possui outorga.
Captação (poço PRI 30)	L/s	6,94	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Pintura comprometida. Não possui outorga.
Tratamento	L/s	-	Sistemas de cloração e fluoretação aproveitáveis.	-
Boosters	L/s	-	Unidades existentes aproveitáveis; exigem melhorias.	Ausência de informações técnicas e operacionais dos *boosters*. Pintura comprometida.
Reservação	m^3	465	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possuem macromedidor. Pintura das unidades comprometida. Falta de manutenção externa no reservatório do poço PRI 06.

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Cobertura de rede	%	100	Valor retirado do SNIS e informado pela prefeitura municipal.	Ausência de cadastro da rede de distribuição implica na veracidade do dado informado.
Extensão de rede	m	45.910,0	Valor retirado do SNIS.	Ausência de cadastro (diâmetro, material e estado de conservação) e mapeamento da rede existente.
Ligações ativas	un.	1.507	-	Ausência de mapeamento e cadastro do estado de conservação das ligações existentes.
Hidrômetros	un.	-	-	Ausência do cadastro do número de hidrômetros totais, e ausência de informação sobre o ano da última substituição.
Operação do sistema	-	-	Perdas aparentes de água.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Perdas reais de água na distribuição.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Intermitência no abastecimento.	Sem informações sobre intermitências na distribuição.
	-	-	Falta de rotinas de controle de perdas.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Controle operacional inadequado.	Sem informações sobre o controle operacional.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

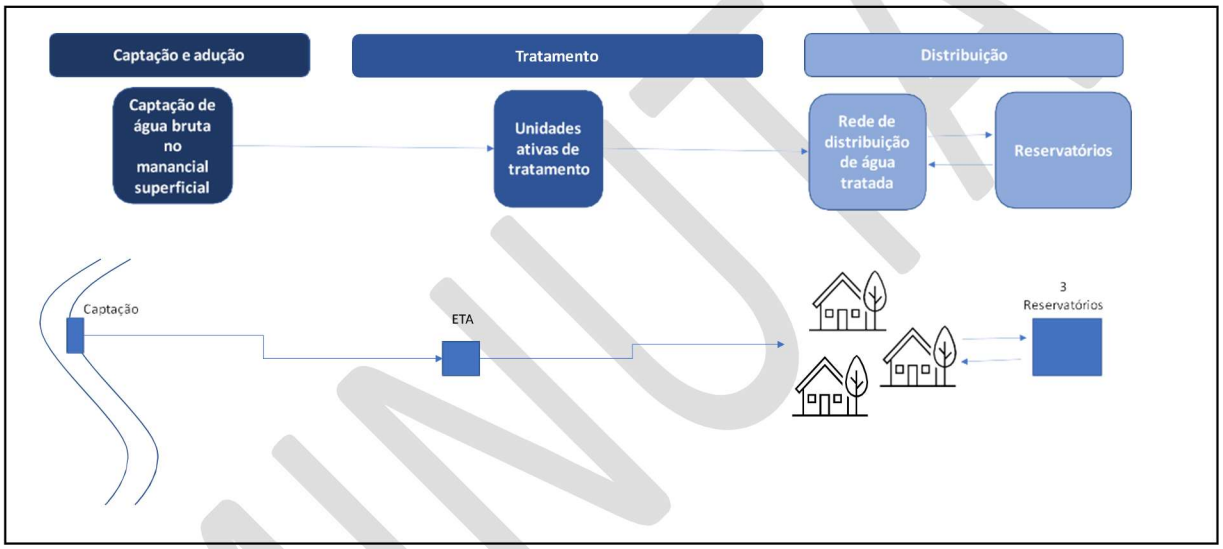
2.4.19 Diagnóstico do SAA de Pinto Bandeira

2.4.19.1 Descrição Geral do Sistema de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA do município de Pinto Bandeira é operado pela Companhia Riograndense de Saneamento CORSAN, com contrato vigente até a data de 17/07/2040. Os processos realizados atualmente são: captação da água bruta, tratamento, reservação, distribuição, medição e cobrança. O abastecimento é realizado por meio de captação superficial em barragem localizada na localidade de Linha Silva Pinto Norte, ETA, três reservatórios e rede de distribuição. O sistema atende atualmente 48,89 % da população urbana, de acordo com o SNIS (2022).

A Figura 2-389 ilustra o croqui do sistema de abastecimento de água existente da sede de Pinto Bandeira e o Anexo I apresenta a localização dessas unidades.

Figura 2-389: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Pinto Bandeira



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na Tabela 2-91 são apresentadas as principais informações e indicadores do sistema de abastecimento de água existente, tendo como fontes de coleta e cálculo os dados do SNIS (2022), IBGE (2010), CORSAN (2022) e da visita técnica realizada no município.

Tabela 2-91: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Pinto Bandeira

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
01	Índice de atendimento urbano de água	%	48,39	SNIS, 2022 (1)
02	Índice de cobertura urbano de água	%	-	-
03	População urbana	hab.	2.833	SNIS, 2022 (1)
04	População atendida por rede de água	hab.	1.371	SNIS, 2022 (1)
05	População coberta por rede de água	hab.	-	-
06	Número de habitantes por domicílio	hab./dom.	2,91	IBGE, 2010
07	Economias totais	econ.	593	CORSAN, 2022

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
08	Economias ativas	econ.	569	SNIS, 2022 (1)
09	Economias hidrometradas	econ.	577	CORSAN, 2022
10	Ligações totais	lig.	492	CORSAN, 2022
11	Ligações ativas	lig.	482	CORSAN, 2022
12	Ligações hidrometradas	lig.	481	CORSAN, 2022
13	Ligações factíveis	lig.	-	-
14	Ligações potenciais	lig.	-	-
15	Índice de hidrometração das ligações	%	99,8	GCS, 2022
16	Quantidade de hidrômetros	nº	-	-
17	Volume produzido	1.000m³/ano	90,60	SNIS, 2022 (1)
18	Volume disponibilizado macromedido	1.000m³/ano	0,00	SNIS, 2022 (1)
19	Volume disponibilizado estimado por economias	m³/mês	13,29	SNIS, 2022 (1)
20	Volume faturado	1.000m³/ano	48,17	SNIS, 2022 (1)
21	Volume consumido	1.000m³/ano	48,21	SNIS, 2022 (1)
22	Volume micromedido	1.000m³/ano	48,16	SNIS, 2022 (1)
23	Consumo médio per capita de água	L/hab.dia	96,34	SNIS, 2022 (1)
24	Índice de perdas comerciais (faturamento)	%	46,80	SNIS, 2022 (1)
25	Índice de perdas medido ou estimado	%	46,75	SNIS, 2022 (1)
26	Consumo total de energia elétrica	1.000kWh/ano	69,00	SNIS, 2022 (1)
27	Extensão de rede de distribuição existente	m	26.000,0	CORSAN, 2022
28	Extensão de rede por ligação	m/lig.	53,83	SNIS, 2022 (1)
29	Extensão de rede a construir	m	*	*
30	Quantidade de estações de tratamento de água	un.	1	GCS, 2022
31	Capacidade total de tratamento	L/s	11	CORSAN, 2022
32	Quantidade de reservatórios	un.	3	GCS, 2022
33	Volume total de reservação	m³	90	GCS, 2022

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).
* Informação não disponibilizada pela CORSAN.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na sequência são discorridos sobre as principais unidades do sistema de abastecimento de água da sede de Pinto Bandeira.

2.4.19.2 Estrutura Administrativa e Operacional

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA de Pinto Bandeira não possui estrutura administrativa no município. Segundo servidor da CORSAN, há um servidor para a operação da ETA, e o leiturista vem do município de Bento Gonçalves mensalmente.

2.4.19.3 Manancial, Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

O manancial utilizado para captação de água bruta no município de Pinto Bandeira é de caráter superficial, realizado junto à barragem no Arroio Burati (Figura 2-390), nas coordenadas -29.08512 e -51.46256. A vazão de captação na barragem não foi fornecida. Segundo o PMSB (2013), a vazão bruta captada é de 0,010 L/s no município, contabilizando a captação existente dos poços na área rural. A captação é do tipo flutuante, e a potência das bombas da elevatória de água bruta também não foram fornecidas. A barragem de captação de Pinto Bandeira apresenta significativas deficiências referentes à disponibilidade hídrica, desencadeando racionamentos e faltas de água periódicas.

Figura 2-390: Barragem da ETA



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-391: Captação de Água na Barragem



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-392: Captação Flutuante na Barragem



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.19.4 Adutora de Água Bruta

O município não possui adutora de água bruta. A ETA está localizada junto à captação.

2.4.19.5 Estação de Tratamento de Água

O município possui uma Estação de Tratamento de Água – ETA, do tipo compacta, localizada na Linha Silva Pinto Norte, n° 1220, coordenadas -29.08512, -51.46256, junto à captação na barragem do Arroio Burati. Com um funcionário para a sua operação, a ETA opera 8h por dia a uma vazão de 11 L/s, de acordo com a CORSAN (2022).

A ETA possui um filtro de fluxo ascendente, também chamado de filtro russo, por onde a água entra pela parte inferior, passa pelo meio filtrante, e sai na camada superior. De acordo com o operador da ETA, os filtros necessitam de lavagem de três a quatro vezes por dia, indicando possíveis problemas com sedimentação e a velocidade de operação do sistema. Outras deficiências apontadas pelo PMSB (2013) são: problemas com infiltrações na ETA, escapes de água, e o terreno onde está localizada a ETA é de propriedade particular.

Figura 2-393: Acesso a ETA



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-394: Captação de água na barragem da ETA



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-395: Casa de Química



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-396: Laboratório



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-397: Leito de Secagem de Lodo



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-398: Reservatório da ETA



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-399: Filtro de Fluxo Ascendente (Filtro Russo)



Fonte: Ecosan.

Figura 2-400: Macromedidor de Chegada no Filtro Russo



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Os produtos químicos utilizados no processo de tratamento, bem como suas quantidades, estão descritos na Tabela 2-92 a seguir. Os dados foram obtidos junto a servidor da CORSAN na visita às instalações.

Tabela 2-92: Produtos químicos utilizados na ETA de Pinto Bandeira

Produto	Quantidade utilizada (kg/mês)
Sulfato de alumínio	180
Cal hidratada	30
Carvão ativado	30
Cloro gasoso	30
Flúor	45

Fonte: CORSAN (2022).

2.4.19.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

O município possui uma Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT, com conjunto moto bomba de 20 CV cada.

Figura 2-401: Elevatória



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.19.7 Adutora de Água Tratada

O município não possui Adutora de Água Tratada –AAT, o sistema opera em marcha.

2.4.19.8 Reservatórios

O SAA na zona urbana do município de Pinto Bandeira conta com três reservatórios, com as características definidas na Tabela 2-93. O reservatório da ETA está em condição ruim, e os da Linha Brasil, apresentam condição razoável e boa. A capacidade total de reservação na área urbana é de 90 m³.

Tabela 2-93: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Pinto Bandeira

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geometria	Condição de conservação
		Lat.	Long.					
ETA	Linha Silva Pinto Norte, n° 1220	-29.08512	-51.46256	30	Apoiado	Metálico	Circular	Ruim
Linha Brasil	Rua Clementina Alta, s/n°	-29.04861	-51.46584	30	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Razoável
Linha Brasil	Rua Clementina Alta, s/n°	-29.04861	-51.46584	30	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Bom

Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-402: Reservatório ETA



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-403: Reservatórios Linha Brasil



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.19.9 Atendimento, Cobertura, Rede de Distribuição e Ligações Prediais

Segundo dados do SNIS, no município 48,89% dos domicílios possuem abastecimento pelo sistema de água potável. Não foi disponibilizado cadastro da rede de abastecimento. Segundo a CORSAN (2022), o município possui 26.000 metros de rede de distribuição de água, distribuídos em fibrocimento, PVC e PVC DEFoFo, nos mais diversos diâmetros, como pode ser visto na Tabela 2-94. Segundo servidor da CORSAN, não há mais tubulação de ferro fundido, essa terminou de ser substituída em 2018. Não há informações sobre seu estado de conservação e ano de implantação.

O município não possui dados quanto a setorização do SAA. Conforme relatado em vistoria em campo, é usual a falta de água no verão, período em que geralmente é necessário caminhões pipas para suprir a demanda de água, sendo que no último verão cerca de 16 caminhões pipas tiveram que ser destinados do município vizinho de Bento Gonçalves. Segundo o SNIS, as perdas de água giram em torno de 46%. De acordo com a CORSAN, no final do mês de setembro de 2022, havia 492 ligações de água, 482 ativas e 481 com hidrômetros, indicando um índice de hidrometração de 99,8%. O parque de hidrômetros é substituído a cada 5 anos, porém não possui cadastro, nem informações sobre seu último ano de substituição.

Tabela 2-94: Rede de distribuição existente – Pinto Bandeira

Diâmetro (mm)	Extensão (m)				
	40mm	50mm	60mm	75mm	Total
Fibrocimento	-	-	500	-	500
PVC	300	21.800	-	650	22.750
PVC DEFoFo	-	-	-	2.750	2.750
Rede total	**300**	**21.800**	**500**	**3.400**	**26.000**

Fonte: CORSAN, 2022 (adaptado).

2.4.19.10 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

O município não possui projetos existentes e obras previstas e em implantação.

2.4.19.11 Diagnóstico Consolidado do SAA e Principais Deficiências Encontradas

Cada unidade do sistema foi avaliada em sua capacidade instalada, condições de conservação, condições de operação, entre outros, como forma de avaliar a possibilidade de seu aproveitamento. Na Tabela 2-95 são apresentados as principais unidades e itens existentes do SAA de Pinto Bandeira, elencando suas deficiências.

MINUTA

Tabela 2-95: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Pinto Bandeira

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação / EEAB (superficial)	L/s	S/I	Unidades existentes aproveitáveis; exigem melhorias.	Partes das estruturas da casa de bombas encontram-se oxidadas e necessitam de reparos. Ausência de informação sobre a vazão de captação superficial. Ausência de dados técnicos e operacionais das bombas. Pintura das instalações comprometida. Falta de manutenção no local.
Tratamento (ETA)	L/s	11	Unidade existente aproveitável; exige melhorias.	Apresenta possíveis problemas com sedimentação e velocidade de operação do sistema, problemas com infiltrações na ETA, escapes de água, e o terreno onde está localizada a ETA é de propriedade particular.
EEAT	L/s	S/I	Unidades existentes aproveitáveis; exigem melhorias.	Ausência de informações técnicas e operacionais das elevatórias. Pintura comprometida.
Reservação	m^3	90	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possuem macromedidor. Pintura das unidades comprometida. Falta de manutenção externa.
Cobertura de rede	%	S/I	-	Ausência de cadastro e mapeamento da rede de distribuição.
Extensão de rede	m	26.000	-	Ausência de mapeamento da rede existente. Existência de 300 metros de rede com diâmetro reduzido (40mm) e 500 metros de rede antiga em fibrocimento.
Ligações ativas	un.	482	-	Ausência de mapeamento e cadastro do estado de conservação das ligações existentes.
Hidrômetros	un.	-	Parque de hidrômetros substituídos a cada 5 anos.	Ausência do cadastro do número de hidrômetros totais, e ausência de informação sobre o ano da última substituição.
Operação do sistema	-	-	Perdas aparentes de água.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Perdas reais de água na distribuição.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Intermitência no abastecimento.	Falta de abastecimento de água no período do verão.
	-	-	Falta de rotinas de controle de perdas.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Controle operacional inadequado.	Sem informações sobre o controle operacional.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

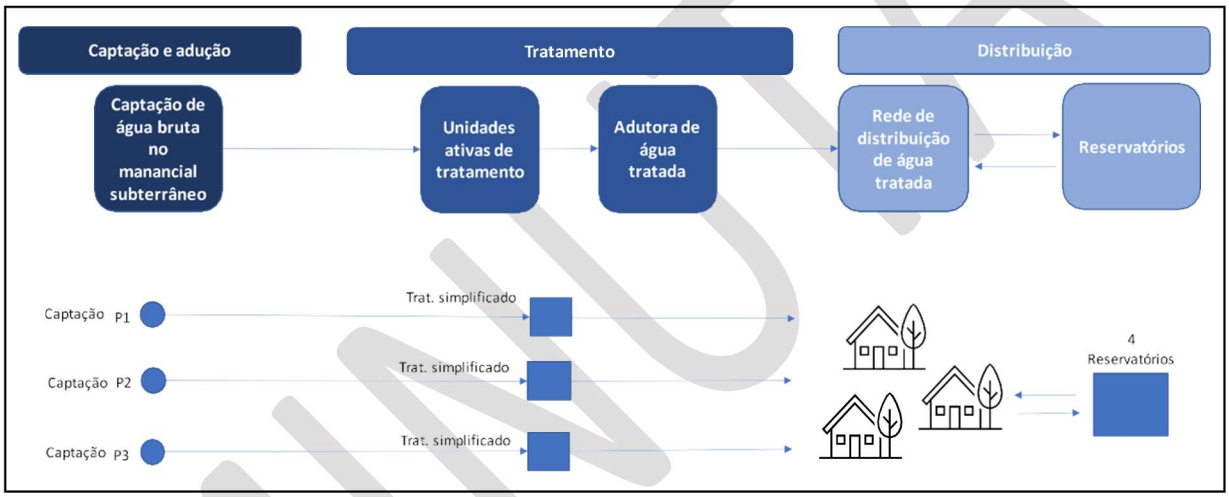
2.4.20 Diagnóstico do SAA de Santa Tereza

2.4.20.1 Descrição Geral do Sistema de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA do município de Santa Tereza é operado pela Prefeitura Municipal por meio do Departamento de Obras (operacional), Fiscalização em Saúde (qualidade da água) e Tributos (a cobrança). Os processos realizados atualmente são: captação da água bruta, tratamento, reservação, distribuição, medição e cobrança. O abastecimento é realizado por meio de captação de três poços profundos, tratamento simplificado em cada um dos poços, quatro reservatórios e rede de distribuição. O sistema atende atualmente 100% da população urbana, de acordo com a prefeitura municipal.

A Figura 2-404 ilustra o croqui do Sistema de Abastecimento de Água - SAA existente da sede de Santa Tereza e o Anexo I apresenta a localização dessas unidades.

Figura 2-404: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Santa Tereza



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na Tabela 2-96 são apresentadas as principais informações e indicadores do sistema de abastecimento de água existente, tendo como fontes de coleta e cálculo os dados do SNIS (2022), IBGE (2010), Prefeitura Municipal e da visita técnica realizada no município.

Tabela 2-96: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Santa Tereza

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
01	Índice de atendimento urbano de água	%	100	SNIS, 2022 (1)
02	Índice de cobertura urbano de água	%	100	Prefeitura, 2022
03	População urbana	hab.	628	SNIS, 2022 (1)
04	População atendida por rede de água	hab.	628	SNIS, 2022 (1)
05	População coberta por rede de água	hab.	628	Prefeitura, 2022
06	Número de habitantes por domicílio	hab./dom.	2,81	IBGE, 2010
07	Economias totais	econ.	-	-

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
08	Economias ativas	econ.	729	SNIS, 2022 (1)
09	Economias hidrometradas	econ.	0	SNIS, 2022 (1)
10	Ligações totais	lig.	329	Prefeitura, 2022
11	Ligações ativas	lig.	729	SNIS, 2022 (1)
12	Ligações hidrometradas	lig.	-	-
13	Ligações factíveis	lig.	-	-
14	Ligações potenciais	lig.	-	-
15	Índice de hidrometração das ligações	%	100	Prefeitura, 2022
16	Quantidade de hidrômetros	nº	-	-
17	Volume produzido	1.000m³/ano	117,18	SNIS, 2022 (1)
18	Volume disponibilizado macromedido	1.000m³/ano	117,18	SNIS, 2022 (1)
19	Volume disponibilizado estimado por economia	m³/mês	13,64	SNIS, 2022 (1)
20	Volume faturado	1.000m³/ano	103,30	SNIS, 2022 (1)
21	Volume consumido	1.000m³/ano	103,30	SNIS, 2022 (1)
22	Volume micromedido	1.000m³/ano	0,00	SNIS, 2022 (1)
23	Consumo médio per capita de água	L/hab.dia	172,94	SNIS, 2022 (1)
24	Índice de perdas comerciais (faturamento)	%	11,85	SNIS, 2022 (1)
25	Índice de perdas medido ou estimado	%	11,85	SNIS, 2022 (1)
26	Consumo total de energia elétrica	1.000kWh/ano	-	-
27	Extensão de rede de distribuição existente	m	7.908,0	Prefeitura, 2022
28	Extensão de rede por ligação	m/lig.	77,77	SNIS, 2022 (1)
29	Extensão de rede a construir	m	*	*
30	Quantidade de estações de tratamento de água	un.	0	GCS, 2022 (1)
31	Capacidade total de tratamento	L/s	N/A	GCS, 2022 (1)
32	Quantidade de reservatórios	un.	4	GCS, 2022 (1)
33	Volume total de reservação	m³	100	GCS, 2022 (1)

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).
* Informação não disponibilizada pela CORSAN.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na sequência são discorridos sobre as principais unidades do sistema de abastecimento de água da sede de Santa Tereza.

2.4.20.2 Estrutura Administrativa e Operacional

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA de Santa Tereza é operado pela Prefeitura Municipal por meio do Departamento de Obras (operacional), Fiscalização em Saúde (qualidade da água) e Tributos (cobrança). Não há funcionários específicos destinados ao SAA. O prédio da Prefeitura Municipal é utilizado para atendimento comercial e rotinas administrativas.

Figura 2-405: Escritório de Atendimento ao Público - Santa Tereza



Fonte: Prefeitura Municipal.

2.4.20.3 Manancial, Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

O manancial utilizado para captação de água bruta no município de Santa Tereza é de caráter subterrâneo, sendo o processo realizado por sistema de poços profundos, constituídos por três poços tubulares localizados na área urbana da sede municipal. A vazão máxima total de captação de todos os poços da CORSAN é de 70,6 m³/h. A Tabela 2-97 a seguir traz as especificações de cada poço no município, assim como as condições de conservação de cada um deles. De modo geral, os poços encontram-se em condições ruins, sem cercamento, sem laje de proteção sanitária, sem encamisamento e sem macromedidor. Junto aos poços é realizado o tratamento simplificado da água, através hipoclorito de sódio e flúor. O único poço que possui outorga é o "Frangosul". O SAA de Santa Tereza não possui estação elevatória de água bruta –EEAB.

Tabela 2-97: Características dos poços de captação da área urbana da sede de Santa Tereza

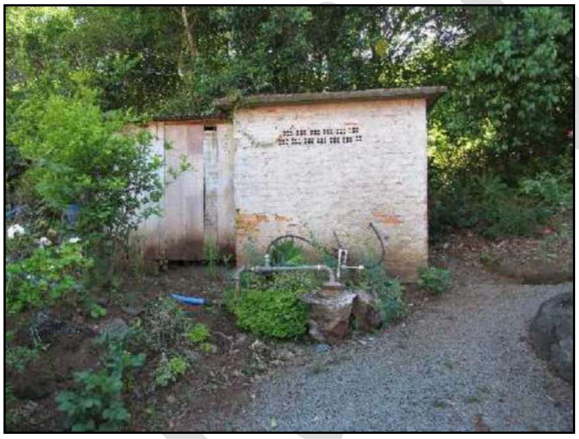
Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão (m³/h)	Tempo Bombea-mento	Observações	Condição de conservação
		Lat.	Long.				
SAC Ferrovia	Rua José Francisco de Natal, próximo ao n° 586	-29.1740	-51.7337	9,6	*	Não possui cercamento, sem laje de proteção sanitária, sem encamisamento, sem macromedidor	Ruim

Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão (m^3/h)	Tempo Bombea-mento	Observações	Condição de conservação
		Lat.	Long.				
SAC Francischina	Rua sem nome	-29.1588	-51.7469	6	*	Não possui cercamento, sem laje de proteção sanitária, sem encamisamento, sem macromedidor	Ruim
SAC Frangosul	Acesso pela Via dos Plátanos	-29.1796	-51.7156	55	*	Não possui cercamento, sem laje de proteção sanitária, sem encamisamento, sem macromedidor	Ruim

* Informações não fornecidas pelo município de Santa Tereza.

Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-406: Poço SAC Ferrovia



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-407: Poço SAC Ferrovia - Detalhe



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-408: Poço SAC Ferrovia – Tratamento



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-409: Poço SAC Francischina



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-410: Poço SAC Francischina –Detalhe



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-411: Poço SAC Frangosul



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-412: Poço SAC Frangosul – Detalhe



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-413: Poço SAC Frangosul – Tratamento



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.20.4 Adutora de Água Bruta

O município não possui Adutora de Água Bruta – AAB.

2.4.20.5 Estação de Tratamento de Água

O município não possui Estação de Tratamento de Água – ETA, o tratamento da água é realizado com hipoclorito de sódio e flúor junto aos poços.

2.4.20.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

O município não possui Estações Elevatórias de Água Tratada - EEAT.

2.4.20.7 Adutora de Água Tratada

De acordo com a ANA (2015), o município possui uma adutora de água tratada– AAT, em PEAD, diâmetro de 60 mm e extensão total de 8.000 metros. Não há dados sobre seu caminhamento, nem estado de conservação.

2.4.20.8 Reservatórios

O SAA na zona urbana do município de Santa Tereza conta com quatro reservatórios, com as características definidas na Tabela 2-98. Os reservatórios estão em boas condições. A capacidade total de reservação na área urbana é de 100 m².

Tabela 2-98: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Santa Tereza

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geometria	Condição de conservação
		Lat.	Long.					
Ginásio	RS-444	-29.16816	-51.73154	20	Apoiado	Fibra	Circular	Bom
Parente	Rua Luiz Vignatti	-29.1691	-51.72772	20	Apoiado	Fibra	Circular	Bom
Parente	Rua Luiz Vignatti	-29.1691	-51.72772	20	Apoiado	Fibra	Circular	Bom
Praça Central	Rua Tiradentes	-29.16983	-51.73661	40	Elevado	Fibra	Circular	Bom

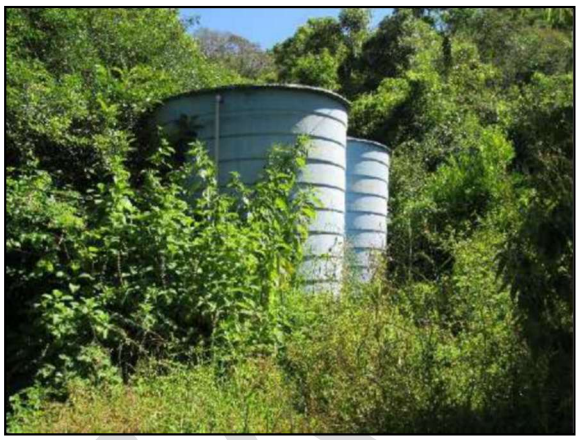
Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-414: Reservatório Ginásio



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-415: Reservatórios Parente



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-416: Reservatório Praça Central



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.20.9 Atendimento, Cobertura, Rede de Distribuição e Ligações Prediais

Segundo informações obtidas em campo, no município 100% dos domicílios urbanos possuem cobertura e abastecimento pelo sistema de água potável. Não foi disponibilizado cadastro da rede de abastecimento, mas servidor da Prefeitura Municipal informou que a rede de distribuição de água possui 7.908 m, dividida entre os diâmetros de 32, 40, 50 e 60 mm, não possuindo tubulação em ferro fundido, apenas em PVC e PEAD. Não há dados quanto a seu estado de conservação e ano de implantação.

Não há dados sobre setorização do SAA. O município possui 329 ligações totais de água, subdivididos em uso permanente e uso temporário, e por poço de abastecimento. Destaca-se que o município considera uso permanente as residências domiciliares, e uso ocasional o comércio em geral, indústrias, clube, igrejas, órgãos públicos, escolas e residências de uso ocasional (veraneio). De acordo com a prefeitura de Santa Tereza, existe um índice de hidrometração de 100%. Entretanto, não foi fornecido a quantidade de hidrômetros totais no município, nem se existe periodicidade de troca e ano da última

substituição. Segundo a Prefeitura Municipal, aproximadamente 50% dos hidrômetros possuem mais de 10 anos.

2.4.20.10 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

O município não possui projetos existentes e obras previstas e em implantação.

2.4.20.11 Diagnóstico Consolidado do SAA e Principais Deficiências Encontradas

Cada unidade do sistema foi avaliada em sua capacidade instalada, condições de conservação, condições de operação, entre outros, como forma de avaliar a possibilidade de seu aproveitamento. Na Tabela 2-76 são apresentados as principais unidades e itens existentes do SAA de Santa Tereza, elencando suas deficiências.

MINUTA

Tabela 2-99: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Santa Tereza

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação (poço SAC Ferrovia)	L/s	2,67	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Ausência de cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor. Ausência de revestimento e pintura nas instalações. Falta de manutenção no local. Não possui outorga. Instalações precárias que exigem reparos e substituições.
Captação (poço SAC Francischina)	L/s	1,67	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Ausência de cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor. Ausência de revestimento e pintura nas instalações. Falta de manutenção no local. Não possui outorga. Instalações precárias que exigem reparos e substituições.
Captação (poço SAC Frangosul)	L/s	15,28	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Ausência de cercamento, laje de proteção sanitária, encamisamento e macromedidor. Ausência de revestimento e pintura nas instalações. Falta de manutenção no local. Instalações precárias que exigem reparos e substituições.
Tratamento	L/s	-	Sistemas de cloração e fluoretação aproveitáveis.	-
Reservação	m^3	100	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possuem macromedidor. Pintura das unidades comprometida. Falta de manutenção local.
Cobertura de rede	%	100	Valor retirado do SNIS e informado pela prefeitura municipal.	Ausência de cadastro da rede de distribuição implica na veracidade do dado informado.
Extensão de rede	m	7.908	-	Ausência de cadastro, mapeamento e estado de conservação da rede existente. Existência de trechos de tubulação com diâmetro reduzido (32 e 40 mm).
Ligações ativas	un.	729	Valor retirado do SNIS.	Ausência de mapeamento e cadastro do estado de conservação das ligações existentes.
Hidrômetros	un.	-	-	Ausência do cadastro do número de hidrômetros totais, e ausência de informação sobre o ano da última substituição.

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Operação do sistema	-	-	Perdas aparentes de água.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Perdas reais de água na distribuição.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Intermitência no abastecimento.	Sem informações sobre intermitências na distribuição.
	-	-	Falta de rotinas de controle de perdas.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Controle operacional inadequado.	Sem informações sobre o controle operacional.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

MINUTA

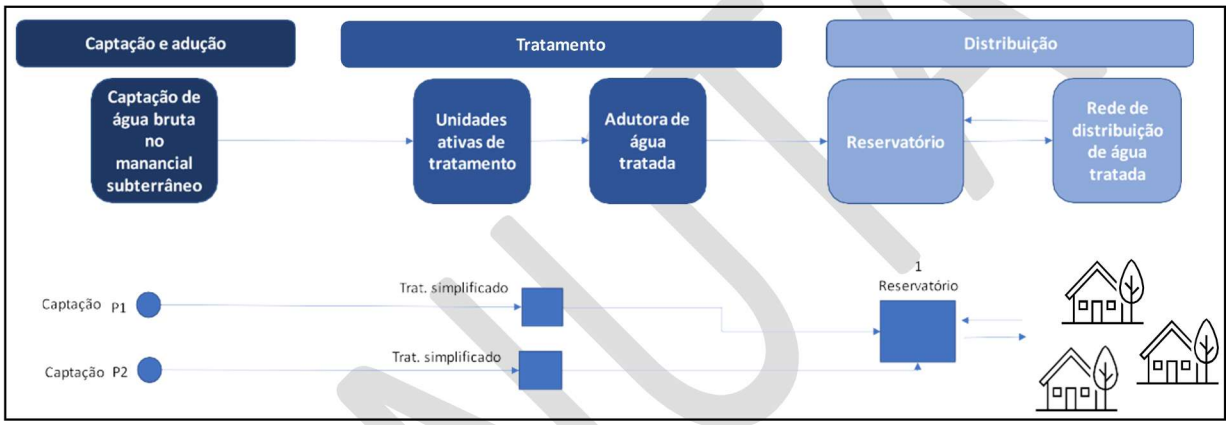
2.4.21 Diagnóstico do SAA de São Jorge

2.4.21.1 Descrição Geral do Sistema de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA do município de São Jorge é operado pela Companhia Riograndense de Saneamento CORSAN, com contrato vigente até a data de 10/11/2034. Os processos realizados atualmente são: captação da água bruta, tratamento, reservação, distribuição, medição e cobrança. O abastecimento é realizado por meio de captação subterrânea em dois poços profundos, tratamento simplificado em cada poço, um reservatório e rede de distribuição. O sistema atende atualmente 100% da população urbana, de acordo com a prefeitura municipal.

A Figura 2-417 ilustra o croqui do Sistema de Abastecimento de Água – SAA existente da sede de São Jorge e o Anexo I apresenta a localização dessas unidades.

Figura 2-417: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de São Jorge



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na Tabela 2-100 são apresentadas as principais informações e indicadores do sistema de abastecimento de água existente, tendo como fontes de coleta e cálculo os dados do SNIS (2022), IBGE (2010), Prefeitura Municipal e da visita técnica realizada no município.

Tabela 2-100: Principais informações e indicadores operacionais do SAA –São Jorge

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
01	Índice de atendimento urbano de água	%	100	SNIS, 2022 (1)
02	Índice de cobertura urbano de água	%	100	Prefeitura, 2022
03	População urbana	hab.	1.469	SNIS, 2022 (1)
04	População atendida por rede de água	hab.	1.469	SNIS, 2022 (1)
05	População coberta por rede de água	hab.	1.469	Prefeitura, 2022
06	Número de habitantes por domicílio	hab./dom.	2,86	IBGE, 2010
07	Economias totais	econ.	-	-
08	Economias ativas	econ.	789	SNIS, 2022 (1)
09	Economias hidrometradas	econ.	789	SNIS, 2022 (1)

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
10	Ligações totais	lig.	529	SNIS, 2022 (1)
11	Ligações ativas	lig.	517	SNIS, 2022 (1)
12	Ligações hidrometradas	lig.	-	-
13	Ligações factíveis	lig.	-	-
14	Ligações potenciais	lig.	-	-
15	Índice de hidrometração das ligações	%	100	SNIS, 2022 (1)
16	Quantidade de hidrômetros	nº	-	-
17	Volume produzido	1.000m³/ano	111,64	SNIS, 2022 (1)
18	Volume disponibilizado macromedido	1.000m³/ano	0,00	SNIS, 2022 (1)
19	Volume disponibilizado estimado por economia	m³/mês	12,00	SNIS, 2022 (1)
20	Volume faturado	1.000m³/ano	65,65	SNIS, 2022 (1)
21	Volume consumido	1.000m³/ano	65,66	SNIS, 2022 (1)
22	Volume micromedido	1.000m³/ano	65,65	SNIS, 2022 (1)
23	Consumo médio per capita de água	L/hab.dia	122,29	SNIS, 2022 (1)
24	Índice de perdas comerciais (faturamento)	%	41,19	SNIS, 2022 (1)
25	Índice de perdas medido ou estimado	%	41,19	SNIS, 2022 (1)
26	Consumo total de energia elétrica	1.000kWh/ano	86,00	SNIS, 2022 (1)
27	Extensão de rede de distribuição existente	m	11.440	SNIS, 2022 (1)
28	Extensão de rede por ligação	m/lig.	21,75	SNIS, 2022 (1)
29	Extensão de rede a construir	m	*	*
30	Quantidade de estações de tratamento de água	un.	0	Prefeitura, 2022
31	Capacidade total de tratamento	L/s	N/A	Prefeitura, 2022
32	Quantidade de reservatórios	un.	1	Prefeitura, 2022
33	Volume total de reservação	m³	70	Prefeitura, 2022

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).
* Informação não disponibilizada pela CORSAN.

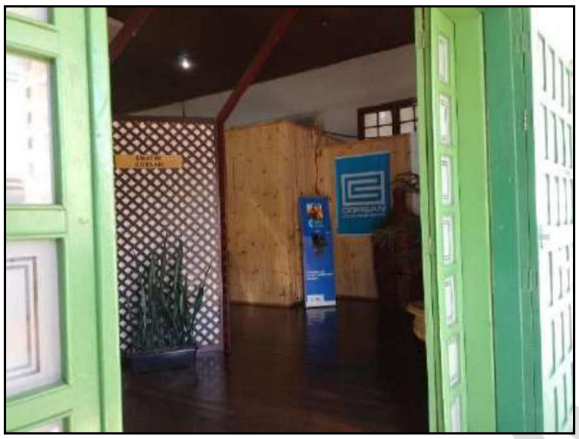
Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na sequência são discorridos sobre as principais unidades do sistema de abastecimento de água da sede de São Jorge.

2.4.21.2 Estrutura Administrativa e Operacional

O Sistema de Abastecimento de Água – SAA de São Jorge conta com uma estrutura administrativa, denominada Unidade de Saneamento – US (CORSAN), servindo como escritório para atendimento comercial, rotinas administrativas e operacionais. Não foi informado pela CORSAN de São Jorge o número de servidores que atuam no município.

Figura 2-418: Unidade de Saneamento CORSAN – São Jorge



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.21.3 Manancial, Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

O manancial utilizado para captação de água bruta no município de São Jorge é de caráter subterrâneo, sendo o processo realizado por sistema de poços profundos, constituídos por dois poços tubulares localizados na área urbana da sede municipal. A vazão máxima total de captação de todos os poços da CORSAN é de 75 m³/h. A Tabela 2-101 a seguir traz as especificações de cada poço no município, assim como as condições de conservação de cada um deles. De modo geral, os poços encontram-se em boas condições. Junto aos poços é realizado o tratamento simplificado da água, através hipoclorito de sódio e flúor. Os poços não possuem outorga. O SAA de São Jorge não possui estação elevatória de água bruta –EEAB.

Tabela 2-101: Características dos poços de captação da área urbana da sede de São Jorge

Poço Tubular	Localização	Coordenadas Geográficas		Vazão de estabilização (m³/h)	Tempo Bombea-mento (h/dia)	Observações	Condição de conservação
		Lat.	Long.				
05	Av. dos Imigrantes, n° 760	-28.50912	-51.6991	9 (1)	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, com encamisamento, com macromedidor	Bom
07	Av. dos Imigrantes, n° 680	-28.51171	-51.6989	66 (1)	*	Com cercamento, com laje de proteção sanitária, com encamisamento, com macromedidor	Bom

(1) Informações retiradas da base de dados da CPRM - SGB (Serviço Geológico do Brasil).

* Informações não repassadas pela Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN.

Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-419: Poço 05



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-420: Poço 05 - Detalhe



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-421: Poço 07



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-422: Poço 07 – Detalhe



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

2.4.21.4 Adutora de Água Bruta

O município não possui adutoras de água bruta.

2.4.21.5 Estação de Tratamento de Água

O município não possui Estação de Tratamento de Água – ETA, o tratamento é realizado com hipoclorito de sódio e flúor junto aos poços.

2.4.21.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

O município não possui Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.

2.4.21.7 Adutora de Água Tratada

De acordo com o PMSB (2015), O município possui uma adutora de água tratada - AAT, em PCV, diâmetro de 100 mm e extensão desconhecida, que interliga os poços ao reservatório.

2.4.21.8 Reservatórios

O SAA na zona urbana da sede do município de São Jorge conta com um ponto de reservação, com as características definidas na Tabela 2-102. O reservatório está em boas condições. A capacidade total de reservação na área urbana é de 70 m³.

Tabela 2-102: Dados do reservatório de água existente na zona urbana de São Jorge

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geometria	Condição de conservação
		Lat.	Long.					
01	Rua Olício Guimarães, próximo ao n° 157	-28.50133	-51.70065	70	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Bom

Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-423: Reservatório 01



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

2.4.21.9 Atendimento, Cobertura, Rede de Distribuição e Ligações Prediais

Segundo informações obtidas em campo, no município 100% dos domicílios urbanos possuem cobertura e abastecimento pelo sistema de água potável. Não foi disponibilizado o cadastro da rede de distribuição. De acordo com o PMSB (2015), o município possui cerca de 10 km de rede de abastecimento toda em PVC e diâmetro mínimo de 50 mm. Dados mais recentes do SNIS (2022) apontam para 11.440 metros. Não há dados quanto a seu estado de conservação e ano de implantação.

Não há dados sobre setorização do SAA. De acordo com o SNIS (2022), o município possui 517 ligações ativas de água, e 789 economias ativas, com índice de hidrometração de 100%. Não há informações quanto ao último ano de substituição do parque de hidrômetros e sua periodicidade.

2.4.21.10 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

O município não possui projetos existentes e obras previstas e em implantação.

2.4.21.11 Diagnóstico Consolidado do SAA e Principais Deficiências Encontradas

Cada unidade do sistema foi avaliada em sua capacidade instalada, condições de conservação, condições de operação, entre outros, como forma de avaliar a possibilidade de seu aproveitamento. Na Tabela 2-103 são apresentados as principais unidades e itens existentes do SAA de São Jorge, elencando suas deficiências.

MINUTA

Tabela 2-103: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – São Jorge

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação (poço NBA 05)	L/s	2,5	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Pintura comprometida. Falta de manutenção no local. Não possui outorga.
Captação (poço NBA 07)	L/s	18,33	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal. Unidades em bom estado de conservação, exigem melhorias.	Pintura comprometida. Falta de manutenção no local. Não possui outorga.
Tratamento	L/s	-	Sistemas de cloração e fluoretação aproveitáveis.	-
Reservação	m^3	70	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possui macromedidor. Pintura comprometida. Falta de manutenção no local.
Cobertura de rede	%	100	Valor retirado do SNIS e informado pela prefeitura municipal.	Ausência de cadastro da rede de distribuição implica na veracidade do dado informado.
Extensão de rede	m	11.440	Valor retirado do SNIS.	Ausência de cadastro (diâmetro, material e estado de conservação) e mapeamento da rede existente.
Ligações ativas	un.	517	Valor retirado do SNIS.	Ausência de mapeamento e cadastro do estado de conservação das ligações existentes.
Hidrômetros	un.	-	-	Ausência do cadastro do número de hidrômetros totais, e ausência de informação sobre o ano da última substituição.
Operação do sistema	-	-	Perdas aparentes de água.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Perdas reais de água na distribuição.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Intermitência no abastecimento.	Sem informações sobre intermitências na distribuição.
	-	-	Falta de rotinas de controle de perdas.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Controle operacional inadequado.	Sem informações sobre o controle operacional.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

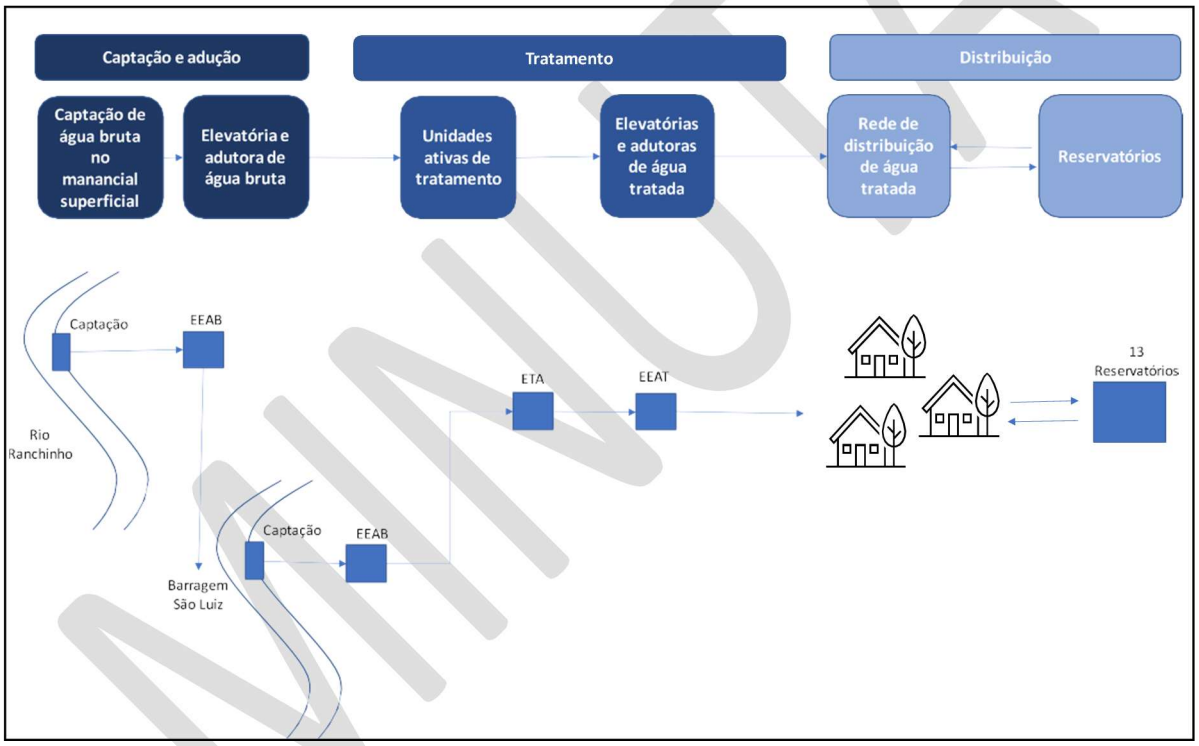
2.4.22 Diagnóstico do SAA de São Marcos

2.4.22.1 Descrição Geral do Sistema de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA do município de São Marcos é operado pela Companhia Riograndense de Saneamento CORSAN, com contrato vigente até a data de 28/12/2035. Os processos realizados atualmente são: captação da água bruta, tratamento, reservação, distribuição, medição e cobrança. O abastecimento é realizado por meio de captação superficial no Arroio Ranchinho e Barragem São Luiz, adução, tratamento em ETA, reservação em treze reservatórios e rede de distribuição. O sistema atende atualmente 100% da população urbana, de acordo com a prefeitura municipal.

A Figura 2-424 ilustra o croqui do sistema de abastecimento de água existente da sede de São Marcos e o Anexo I apresenta a localização dessas unidades.

Figura 2-424: Diagrama Geral do Sistema de Abastecimento de Água Existente – São Marcos



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na Tabela 2-104 são apresentadas as principais informações e indicadores do sistema de abastecimento de água existente, tendo como fontes de coleta e cálculo os dados do SNIS (2022), IBGE (2010), PMSB (2019), Prefeitura Municipal e da visita técnica realizada no município.

Tabela 2-104: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – São Marcos

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
01	Índice de atendimento urbano de água	%	100	SNIS, 2022 (1)
02	Índice de cobertura urbano de água	%	100	Prefeitura, 2022

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
03	População urbana	hab.	19.045	SNIS, 2022 (1)
04	População atendida por rede de água	hab.	19.045	SNIS, 2022 (1)
05	População coberta por rede de água	hab.	19.045	Prefeitura, 2022
06	Número de habitantes por domicílio	hab./dom.	2,99	IBGE, 2010
07	Economias totais	econ.	-	-
08	Economias ativas	econ.	8.295	SNIS, 2022 (1)
09	Economias hidrometradas	econ.	8.295	SNIS, 2022 (1)
10	Ligações totais	lig.	6.131	SNIS, 2022 (1)
11	Ligações ativas	lig.	5.998	SNIS, 2022 (1)
12	Ligações hidrometradas	lig.	-	-
13	Ligações factíveis	lig.	-	-
14	Ligações potenciais	lig.	-	-
15	Índice de hidrometração das ligações	%	100	SNIS, 2022 (1)
16	Quantidade de hidrômetros	nº	-	-
17	Volume produzido	1.000m³/ano	1.043,73	SNIS, 2022 (1)
18	Volume disponibilizado macromedido	1.000m³/ano	1.032,38	SNIS, 2022 (1)
19	Volume disponibilizado estimado por economia	m³/mês	10,46	SNIS, 2022 (1)
20	Volume faturado	1.000m³/ano	842,20	SNIS, 2022 (1)
21	Volume consumido	1.000m³/ano	854,79	SNIS, 2022 (1)
22	Volume micromedido	1.000m³/ano	841,13	SNIS, 2022 (1)
23	Consumo médio per capita de água	L/hab.dia	121,61	SNIS, 2022 (1)
24	Índice de perdas comerciais (faturamento)	%	18,80	SNIS, 2022 (1)
25	Índice de perdas medido ou estimado	%	17,58	SNIS, 2022 (1)
26	Consumo total de energia elétrica	1.000kWh/ano	1.424,00	SNIS, 2022 (1)
27	Extensão de rede de distribuição existente	m	93.660,0	PMSB, 2019
28	Extensão de rede por ligação	m/lig.	15,42	SNIS, 2022 (1)
29	Extensão de rede a construir	m	*	*
30	Quantidade de estações de tratamento de água	un.	1	GCS, 2022
31	Capacidade total de tratamento	L/s	65	PMSB, 2019
32	Quantidade de reservatórios	un.	13	GCS, 2022
33	Volume total de reservação	m³	1.360	GCS, 2022

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).
* Informação não disponibilizada pela CORSAN.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na sequência são discorridos sobre as principais unidades do sistema de abastecimento de água da sede de São Marcos.

2.4.22.2 Estrutura Administrativa e Operacional

O Sistema de Abastecimento de Água – SAA de São Marcos conta com uma estrutura administrativa, denominada Unidade de Saneamento – US (CORSAN), servindo como escritório para atendimento comercial, rotinas administrativas e operacionais. Não foi informado pela CORSAN de São Marcos o número de servidores que atuam no município.

Figura 2-425: Unidade de Saneamento CORSAN – São Marcos



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.22.3 Manancial, Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

O município de São Marcos é abastecido por dois mananciais superficiais, a Barragem São Luiz e a Barragem Ranchinho. A Barragem São Luiz localiza-se na Linha São Luiz, s/n°, coordenadas -28.96908 e - 51.02665. De acordo com o PMSB (2019), essa barragem foi o primeiro manancial aproveitado para abastecimento de água da cidade. O barramento possui 2,5 metros de altura. A adução de água bruta era realizada por gravidade, mas posteriormente o barramento foi aumentado para 4 metros e foi implantada elevatória de água bruta. O volume estimado do reservatório da barragem São Luiz é de aproximadamente 252.000 m³. Sua capacidade de reserva considerando o arroio Ranchinho seco, é de 43 dias, conforme dados fornecidos pela CORSAN (PMSB, 2019). De acordo com a ANA (2013), a vazão de captação da barragem é de 54 L/s.

Figura 2-426: Barragem São Luiz



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-427:Barragem São Luiz - Subestação



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-428: Barragem São Luiz - Recalque



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Consoante o PMSB (2019), para complementar o volume necessário de água ao longo dos anos, foi necessário o aproveitamento de outro manancial, posicionando-se a captação no arroio Ranchinho, transpondo seus volumes para o reservatório de acumulação da barragem São Luiz. A bacia de contribuição no ponto de captação do arroio Ranchinho é de 19,39 km².

A Barragem Ranchinho localiza-se na Rodovia Padre Pedro Rizzon, coordenadas, s/n°, coordenadas -28.94224 e - 50.99197. Conforme o PMSB (2019), a captação no arroio Ranchinho é realizada em pequeno barramento de nível, seu comprimento total não chega a 20 metros e possui uma altura máxima sobre as fundações de 3 metros. Na ombreira esquerda foram previstos o dispositivo para tomada de água, gradeamento e comporta que alimentam a elevatória de água bruta. Na Barragem São Luiz as duas tomadas de água são realizadas diretamente no corpo do barramento, através de tubulações que alimentam a estação elevatória de água bruta (PMSB, 2019).

Devido à inexistência de reservatório de acumulação que regularize as suas descargas, em períodos de estiagem, a elevatória de água bruta do arroio Ranchinho é submetida a várias paradas, até que se obtenha nível para partida dos grupos elevatórios. A vazão de captação da barragem é de 53 L/s.

Figura 2-429: Barragem Ranchinho - Captação



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-430: Barragem Ranchinho - Subestação



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-431: Barragem Ranchinho - Recalque



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-432: Barragem Ranchinho - Recalque



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Há duas Estações Elevatórias de Água Bruta - EEAB, uma no arroio Ranchinho (EBA1) e outra na barragem São Luiz (EBA2). A elevatória do arroio Ranchinho, através de recalque, descarrega diretamente no reservatório de acumulação da barragem São Luiz (PMSB, 2019). Conforme dados da ANA (2013), a bomba da EBA1 possui 200 CV de potência e a da EBA2 possui 20 CV.

2.4.22.4 Adutora de Água Bruta

O município possui três Adutoras de Água Bruta AAB. Duas são paralelas e partem do arroio Ranchinho (EBA 1) até o reservatório da barragem São Luiz. A terceira conduz a água da Barragem São Luiz (EBA 2) até a Estação de Tratamento de Água (ETA). A Tabela 2-105 traz suas características. Não foi possível obtenção do cadastro do caminhamento das adutoras, nem seu estado de conservação.

Tabela 2-105: Características das adutoras de água bruta do Município de São Marcos

Descrição	Vazão (L/s)	Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)
Adutora 1 Ranchinho -Barragem São Luiz	48	150 (desativada)	Ferro	5.950
Adutora 2 Ranchinho -Barragem São Luiz		200	PVC	
Adutora 3 Barragem São Luiz - ETA	68	300	Ferro fundido	1.700
		200		2.492

Fonte: CORSAN (2019) e PMSB (2019).

2.4.22.5 Estação de Tratamento de Água

O município possui uma Estação de Tratamento de Água–ETA, localizada na Rua Osvaldo Aranha, n° 137, coordenadas -28.97092 e -51.06002. Não foi autorizado acesso às instalações da ETA.

Figura 2-433: Acesso à ETA de São Marcos



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Segundo o PMSB (2019), a ETA de São Marcos opera de 18 a 22 h por dia, apresentando uma média de 119.613 m³ de água tratada por mês, para o ano de 2018 até agosto de 2019. Depois de ter passado por algumas adaptações, a ETA possui capacidade nominal de 45 L/s em três módulos, podendo operar com sobrecarga de até 50%. A capacidade atual de operação é de 65 L/s.

O tratamento da água é realizado em estação convencional, passando pelas etapas de mistura, coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação. A ETA possui floculadores do tipo Alabama, possuindo 9 chicanas que propiciam a formação de flocos. Há 3 decantadores de fluxo horizontal convencionais com cortina difusora e calhas de coleta com vertedores triangulares, cada um de 150 m³. Os filtros são em 3, cada um com área de 6 m². O processo de limpeza dos filtros é feito através de retro lavagem de fluxo ascendente, por sistema de fundo falso e dispersores distribuídos na base, sob 8 camadas filtrantes (PMSB, 2019).

A caixa de mistura recebe afluente dos 3 filtros e é conectada ao reservatório principal, no pátio da ETA, com capacidade de 500 m³. No pátio da ETA também estão a casa de química, laboratório, elevatórias de água tratada (EBA 3) e reservatório com capacidade de 500 m³. O efluente da ETA não tem acondicionamento, não são tratados nem reaproveitados, são descartados.

De acordo com o PMSB, o terreno, apesar de apresentar dimensões reduzidas permite a ampliação do tratamento, desde que as unidades para tratamento do lodo tenham elevado nível de mecanização.

Segundo a CORSAN, a água disponibilizada para consumo à população de São Marcos atende ao Padrão de Emissão pelo Anexo XX da PRC Nº 5/2017. Na página eletrônica da mesma é possível acessar os indicadores de qualidade de água distribuída.

2.4.22.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

Segundo o PMSB (2019), o município possui oito Estações Elevatórias de Água Tratada– EEATs, todas com distribuição em marcha. Nenhuma das EEATs conta com inversor de frequência para modulação das vazões de bombeamento. A CORSAN não forneceu seus dados de potência e operação. Suas localizações estão indicadas na Tabela 2-106.

Tabela 2-106: Localização dos recalques e elevatórias na zona urbana de São Marcos

Recalque	Localização	Coordenadas Geográficas		Condição de conservação
		Lat.	Long.	
ETA	Rua Osvaldo Aranha, n° 137	-28.97092	-51.06002	Bom
Guerino	Rua Guerino Lazaretti, ao lado do n° 06	-28.95623	-51.07834	Razoável
Orquídeas	Rua das Orquídeas, ao lado do n° 359	-28.96598	-51.05394	Bom
Pedro Rizzon	Rodovia Pedro Rizzon, s/n°	-28.96638	-51.04775	Bom
Tiradentes	Av. Tiradentes, s/n°, em frente ao n° 171	-28.97457	-51.07201	Bom
Domingos Vaneli	Junto a reservatório. Rua Joaquim Domingos Vaneli, s/n°, em frente ao n° 688	-28.96038	-51.08542	Bom
Prefeito Albino	Junto a reservatório. Rua Prefeito Albino Ruaro, n° 52	-28.96347	-51.04374	Bom
Castanheiras	Junto a reservatório. Rua das Castanheiras, n° 847	-28.96555	-51.05058	Bom

Fonte: Vistoria *in loco,* 2022.

Figura 2-434: Recalque Guerino



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-435: Recalque Guerino –Detalhe



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-436: Recalque Orquídeas



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-437: Recalque Orquídeas –Detalhe



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-438: Recalque Pedro Rizzon



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-439: Recalque Pedro Rizzon - Detalhe



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-440: Recalque Tiradentes



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-441: Recalque Domingos Vaneli



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-442: Recalque Tiradentes - Detalhe



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-443: Recalque Domingos Vaneli –Detalhe



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-444: Recalque Prefeito Albino



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

2.4.22.7 Reservatórios

O SAA na zona urbana do município de São Marcos conta com treze reservatórios, com as características definidas na Tabela 2-107. De modo geral, os reservatórios estão em boas condições, exceto os reservatórios Domingos Vaneli, Francisco Stadwiski e Reno Chinelato que requerem manutenção externa. A capacidade total de reservação na área urbana é de 1.360 m³.

Tabela 2-107: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de São Marcos

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservató-rio	Material	Geometria	Condição de conservação
		Lat.	Long.					
ETA	Rua Osvaldo Aranha, n° 137	-28.97092	-51.06002	500	Enterrado	Co[illegible]	Circular	Bom
Antônio Aumond	Rua Antônio Aumond, n° 252	-28.96085	-51.04432	50	A[illegible]do	Meta[illegible]o	Cilíndrico	Bom
Castanheiras	Rua das Castanheiras, n° 847	-28.96555	-51.05058	50	Apoiado	[illegible]etálico	Cilíndrico	Bom
Castanheiras	Rua das Castanheiras, n° 847	-28.96555	-51.05058	50	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Bom
Celestino	Rua Celestino Magrin, ao lado do n° 146	-28.96186	-51.08786	50	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Bom
Domingos Vaneli	Rua Joaquim Domingos Vaneli, s/n°, em frente ao n° 688	-28.96038	-51.08542	10	Apoiado	Concreto	Circular	Razoável
Francisco Stadwiski	Rua Professor Francisco Stadwiski, n° 700	-28.97751	-51.07702	50	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Razoável
Luis Lopes	Rua Luis Lopes, s/n°, em frente ao n° 125	-28.97379	-51.06145	350	Apoiado	Metálico	Cônico	Bom
Prefeito Albino	Rua Prefeito Albino Ruaro, n° 52	-28.96347	-51.04374	20	Apoiado	Concreto	Circular	Bom

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geometria	Condição de conservação
		Lat.	Long.					
Reno Chinelato	Rua Reno Chinelato, s/n°, em frente ao n° 516	-28.97843	-51.07897	50	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Razoável
Vitória	Rua Irmã Regina Tonial, s/n°, em frente ao n° 691	-28.96681	-51.04079	50	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Bom
R-13	Rua Rodolfo Polidoro, s/n°	-28.96309	-51.06576	100	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	Bom
R-14	Rua João Carlos Rech, s/n°	-28.96305	-51.08881	30	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Bom

Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-445: Reservatório Antônio Aumond



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-446: Reservatórios Castanheiras



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-447: Reservatório Celestino



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-448: Reservatório Domingos Vaneli



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-449: Reservatório Francisco Stadwiski



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-450: Reservatório Luis Lopes



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-451: Reservatório Prefeito Albino



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-452: Reservatório Reno Chinelato



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-453: Reservatório Vitória



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-454: Reservatório R-13



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-455: Reservatório R-14



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.22.8 Atendimento, Cobertura, Rede de Distribuição e Ligações Prediais

Segundo informações obtidas em campo, no município 100% dos domicílios urbanos possuem cobertura e abastecimento pelo sistema de água potável. De acordo com informações retiradas do PMSB (2019), segundo dados da CORSAN de 2019, o município possui um total de 93.660 metros de rede de distribuição de água, cujos materiais variam entre PVC, FC, Fofo e PVC DeFoFo, conforme distribuição apresentada na Tabela 2-108, dos quais 88,15% de rede foi executada com tubulação de PVC, 4,68% em ferro e temos 7,17% da rede em fibrocimento. Além disso, de acordo com o PMSB (2019), existem 4.822 metros de rede considerados precários em PVC.

De acordo com o PMSB (2019), o SAA de São Marcos possui pelo menos divisão em dois setores, sendo eles Zona Baixa e Zona Alta. A Prefeitura Municipal informou que há baixa pressão nas partes altas da cidade (bairros São José, Francisco Doncato e Henrique Pant). Além disso, no verão tem sido necessário suplementar o abastecimento com caminhão pipa devido ao baixo nível das barragens. Ainda segundo o PMSB (2019), o último dado de perdas na distribuição de água disponível pela CORSAN, em maio de

2019, era de 37,09%. Segundo dados mais recentes do SNIS (2022), esse percentual gira em torno de 18%.

O PMSB (2019), indica um valor de economias atendidas pelo SAA para o ano de 2018 de 8.781, fornecido pela CORSAN. O SNIS (2022) apresenta dados mais recentes para as ligações e economias, sendo 8.295 economias ativas e 5.998 ligações ativas, com um índice de hidrometração de 100%. Não foi disponível informações sobre o cadastro do parque de hidrômetros e nem a frequência de suas substituições.

Tabela 2-108: Extensão e características da rede de distribuição de água no município de São Marcos

Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	%
Distribuidor precário PVC	32	4.822	5,15
FC	100	6.718	7,17
FoFo	200	4.380	4,68
PVC	60	49.873	53,25
PVC	75	10.114	10,80
PVC	100	1.530	1,63
PVC	150	2.030	2,17
PVC DEFOFO	200	8.210	8,77
PVC DEFOFO	250	4.192	4,48
PVC DEFOFO	300	1.790	1,91
Total	-	**93.659**	**100**

Fonte: CORSAN (2010) e PMSB (2019), adaptado.

2.4.22.9 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

O município não possui projetos existentes e obras previstas e em implantação.

2.4.22.10 Diagnóstico Consolidado do SAA e Principais Deficiências Encontradas

Cada unidade do sistema foi avaliada em sua capacidade instalada, condições de conservação, condições de operação, entre outros, como forma de avaliar a possibilidade de seu aproveitamento. Na Tabela 2-95 são apresentados as principais unidades e itens existentes do SAA de São Marcos, elencando suas deficiências.

Tabela 2-109: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – São Marcos

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação arroio Ranchinho / EBA 1 (superficial)	L/s	48	Unidades existentes aproveitáveis; exigem melhorias.	Barragem de captação insuficiente para suprir períodos de maior demanda. Pintura das instalações comprometida. Falta de manutenção no local.
Captação barragem São Luiz / EBA 2 (superficial)	L/s	68	Unidades existentes aproveitáveis; exigem melhorias.	Barragem de captação insuficiente para suprir períodos de maior demanda. Pintura das instalações comprometida. Falta de manutenção no local.
Adutora de água bruta 2	L/s	48	Unidades existentes aproveitáveis; exigem melhorias.	Ausência de cadastro de campo da adutora, mapeamento e estado de conservação.
Adutora de água bruta 3	L/s	68	Unidades existentes aproveitáveis; exigem melhorias.	Ausência de cadastro de campo da adutora, mapeamento e estado de conservação.
Tratamento (ETA)	L/s	65	Unidade existente aproveitável; exige melhorias.	Vazão de operação acima da vazão nominal (45 L/s). Volume de água tratada é insuficiente para períodos de maior demanda. Ausência de sistema de tratamento de lodo.
EEATs	L/s	S/I	Unidades existentes aproveitáveis; exigem melhorias.	Ausência de informações técnicas e operacionais das elevatórias. Pintura comprometida. Bombeamento insuficiente de água para alguns bairros.
Reservação	m^3	1.360	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possuem macromedidor. Pintura das unidades comprometida. Falta de manutenção externa nos reservatórios Domingos Vaneli, Francisco Stadwiski e Reno Chinelato.
Cobertura de rede	%	100	Valor retirado do SNIS e informado pela prefeitura municipal.	Ausência de cadastro da rede de distribuição implica na veracidade do dado informado.
Extensão de rede	m	93.660	-	Ausência de mapeamento da rede existente. Existência de 4.822 metros de rede precária.
Ligações ativas	un.	5.998	Valor retirado do SNIS.	Ausência de mapeamento e cadastro do estado de conservação das ligações existentes.
Hidrômetros	un.	-	-	Ausência do cadastro do número de hidrômetros totais, e ausência de informação sobre o ano da última substituição.

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Operação do sistema	-	-	Perdas aparentes de água.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Perdas reais de água na distribuição.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Intermitência no abastecimento.	Em períodos de maior demanda (verão) há falta de abastecimento de água no município. Em bairros mais altos, ocorre baixa pressão na rede de distribuição.
	-	-	Falta de rotinas de controle de perdas.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Controle operacional inadequado.	Sem informações sobre o controle operacional.

MINUTA

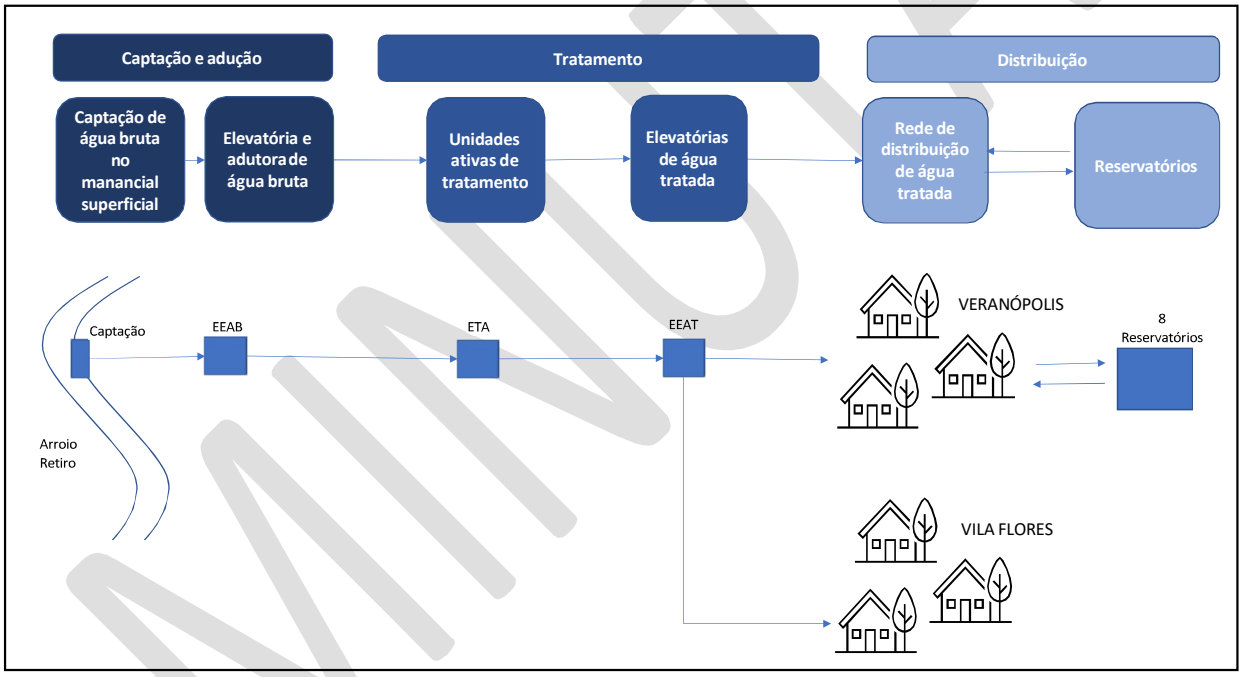
2.4.23 Diagnóstico do SAA de Veranópolis

2.4.23.1 Descrição Geral do Sistema de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA do município de Veranópolis é operado pela Companhia Riograndense de Saneamento CORSAN, com contrato vigente até a data de 19/10/2035. Os processos realizados atualmente são: captação da água bruta, tratamento, reservação, distribuição, medição e cobrança. O abastecimento é realizado por meio de captação superficial no Arroio Retiro, tratamento em ETA, oito reservatórios e rede de distribuição. O sistema atende atualmente 100% da população urbana, de acordo com a prefeitura municipal. Cabe mencionar que o SAA de Veranópolis é integrado, realizando o abastecimento também do município de Vila Flores através da infraestrutura instalada no município de Veranópolis.

A Figura 2-456 ilustra o croqui do Sistema de Abastecimento de Água - SAA existente da sede de Veranópolis e o Anexo I apresenta a localização dessas unidades.

Figura 2-456: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Veranópolis



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na Tabela 2-110 são apresentadas as principais informações e indicadores do sistema de abastecimento de água existente, tendo como fontes de coleta e cálculo os dados do SNIS (2022), IBGE (2010), Prefeitura Municipal e da visita técnica realizada no município.

Tabela 2-110: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Veranópolis

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
01	Índice de atendimento urbano de água	%	100	SNIS, 2022 (1)
02	Índice de cobertura urbano de água	%	100	Prefeitura, 2022
03	População urbana	hab.	23.325	SNIS, 2022 (1)

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
04	População atendida por rede de água	hab.	23.325	SNIS, 2022 (1)
05	População coberta por rede de água	hab.	23.325	Prefeitura, 2022
06	Número de habitantes por domicílio	hab./dom.	2,92	IBGE, 2010
07	Economias totais	econ.	10.854	CORSAN, 2021
08	Economias ativas	econ.	10.730	CORSAN, 2021
09	Economias hidrometradas	econ.	10.730	CORSAN, 2021
10	Ligações totais	lig.	6.095	SNIS, 2022 (1)
11	Ligações ativas	lig.	5.901	CORSAN, 2021
12	Ligações hidrometradas	lig.	5.901	CORSAN, 2021
13	Ligações factíveis	lig.	-	-
14	Ligações potenciais	lig.	-	-
15	Índice de hidrometração das ligações	%	100	SNIS, 2022 (1)
16	Quantidade de hidrômetros	nº	-	-
17	Volume produzido	m^3	1.930.228,0	CORSAN, 2021
18	Volume disponibilizado macromedido	1.000m^3/ano	1.793,36	SNIS, 2022 (1)
19	Volume disponibilizado estimado por economia	m^3/mês	14,02	SNIS, 2022 (1)
20	Volume faturado	m^3	1.190.549,0	CORSAN, 2021
21	Volume consumido	1.000m^3/ano	1.328,37	SNIS, 2022 (1)
22	Volume micromedido	1.000m^3/ano	1.190,16	SNIS, 2022 (1)
23	Consumo médio per capita de água	L/hab.dia	138,91	SNIS, 2022 (1)
24	Índice de perdas comerciais (faturamento)	%	31,17	CORSAN, 2021
25	Índice de perdas medido ou estimado	%	31,12	SNIS, 2022 (1)
26	Consumo total de energia elétrica	1.000kwh/ano	2.507,0	SNIS, 2022 (1)
27	Extensão de rede de distribuição existente	m	122.720,0	SNIS, 2022 (1)
28	Extensão de rede por ligação	m/lig.	20,26	SNIS, 2022 (1)
29	Extensão de rede a construir	m	*	*
30	Quantidade de estações de tratamento de água	un.	1	Prefeitura, 2022
31	Capacidade total de tratamento	L/s	75	Prefeitura, 2022
32	Quantidade de reservatórios	un.	8	Prefeitura, 2022
33	Volume total de reservação	m^3	2.725	Prefeitura, 2022

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).
* Informação não disponibilizada pela CORSAN.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na sequência são discorridos sobre as principais unidades do sistema de abastecimento de água da sede de Veranópolis.

2.4.23.2 Estrutura Administrativa e Operacional

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA de Veranópolis conta com uma estrutura administrativa, denominada Unidade de Saneamento – US (CORSAN), servindo como escritório para atendimento comercial e rotinas administrativas. Não foi informado pela CORSAN de Veranópolis o número de servidores que atuam no município.

Figura 2-457: Unidade de Saneamento CORSAN – Veranópolis



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

2.4.23.3 Manancial, Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

O manancial utilizado para captação de água bruta no município de Veranópolis é de caráter superficial, realizado na barragem junto ao Arroio Retiro (Figura 2-458). De acordo com o PMSB (2009), a capacidade de captação para o ano era de 90 L/s. A captação de água para Veranópolis é efetuada em pequena barragem de nível, a qual conduz água por gravidade até a elevatória de água bruta por canalizações de ferro fundido de diâmetro de 200 mm (595 metros) e diâmetro de 150 mm (1.240 metros) somando uma extensão total de 1.835 metros. A vazão transportada por esta adutora é de 24 L/s. Complementando esta estrutura foram lançadas duas bombas submersíveis do tipo Flygt, com potência de 30 HP cada, com vazão total de 70 L/s, as quais descarregam diretamente no poço de sucção da elevatória.

Segundo o PMSB (2009), as estruturas existentes são bastante precárias requerendo reformas ou até mesmo a implantação de novas instalações. Foi proposto pela CORSAN a ampliação da barragem de nível em 1 metro e execução de nova adutora por gravidade, com a finalidade de aduzir 120 L/s para elevatória, desativando-se os grupos elevatórios submersíveis. Segundo dados da ANA de 2015, a vazão de captação é de 120 L/s.

Destaca-se que o Arroio Retiro possui nascentes próximas à área urbana de Nova Prata, também sendo utilizado como manancial de captação para produção de água no município, assim como descrito anteriormente.

Figura 2-458: Barragem do Arroio Retiro



Fonte: Vistoria *in loco,* 2022.

Figura 2-459: Barragem do Arroio Retiro



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-460: Subestação da Captação



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-461: Captação e Recalque de Água Bruta



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

De acordo com o PMSB (2009), a Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB localiza-se ao lado do Arroio Retiro, e através de recalque descarrega diretamente a água para a ETA. As características do bombeamento são as descritas abaixo:

- <u>EBA 1:</u>

Vazão = 70 L/s;

AMT = 10 mca;

Potência = 30 cv.

- <u>EBA 1A:</u>

Vazão = 90 L/s;

AMT = 280 mca;

Potência = 600 cv.

2.4.23.4 Adutora de Água Bruta

A Adutora de Água Bruta – AAB de Veranópolis é composta por dois trechos, segundo consta no PMSB (2009). O primeiro trecho apresenta maior pressão e é em ferro fundido com diâmetro de 150 e 350, em uma extensão de 1.230 m. O segundo trecho é com tubulação de ferro fundido e PVC DEFOFO e diâmetro de 150, com extensão de 1.280 m. Na época do PMSB o primeiro trecho havia recém sido ampliado com tubulação de ferro fundido e diâmetro de 350 mm. A vazão de água na adutora é de 90 L/s.

2.4.23.5 Estação de Tratamento de Água

O município de Veranópolis possui uma Estação de Tratamento de Água ETA, localizada na Rua Fiorela Henrique Chiaradia, n° 570, coordenadas -28.92957 e -51.55541. Não foi autorizado o acesso às dependências da ETA. As figuras abaixo mostram o prédio e as estruturas internas da ETA (fornecidas pela Prefeitura Municipal).

Figura 2-462: Acesso à ETA



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-463: Visão Geral da ETA



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-464: Recalque da ETA



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-465: Cloro Gás da ETA



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-466: Visão Geral da ETA



Fonte: Prefeitura Municipal.

Figura 2-467: Tanque de Decantação da ETA



Fonte: Prefeitura Municipal.

Figura 2-468: Secagem do Lodo



Fonte: Prefeitura Municipal.

Segundo Relatório Técnico de Inspeção Sanitária na Estação de Tratamento de Água de Veranópolis, emitido pela Vigilância Sanitária Municipal, a ETA opera a uma vazão de 75 L/s, 18 horas por dia, e conta seis operadores.

O tratamento é realizado em estação convencional, passando pelos processos de mistura, floculação, decantação e desinfecção. A mistura é realizada em calha *Parshall* onde é aplicado o sulfato de alumínio e realizada a pré-cloração. Os floculadores são do tipo hidráulico. Os decantadores são de fluxo horizontal convencionais. Cada decantador conta com cortina difusora e calhas de coleta com vertedores triangulares. Os filtros são do tipo rápido empregando como elemento filtrante areia regular. A filtração é realizada em seis filtros, com área total 49.88 m^2. A operação dos filtros é controlada por poço de união com vertedor. No poço de união é aplicado o flúor e realizada a pós-cloração se necessária. As carreiras de filtração são controladas a cada 32 horas (aproximadamente dois em dois dias). A destinação da água da lavagem dos filtros é por recirculação. Por seguinte, o controle e/ou tratamento desta corrente retorna para tratamento juntamente com a água bruta.

A ETA possui casa de química, laboratório, elevatórias de água e reservatório para lavagem de filtros, contando, também, com lagoas de lodo e elevatória para retorno dos efluentes da água de lavagem dos filtros, bem como cinco reservatórios, os quais serão detalhados adiante.

Destaca-se que o município de Vila Flores também é abastecido por água tratada na ETA de Veranópolis.

2.4.23.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

O município de Veranópolis possui um *booster* de 9 CV (ANA, 2015) cuja finalidade é o abastecimento do município de Vila Flores, uma EEAT como recalque operacional, e uma EEAT na ETA com potência de 15 CV (ANA, 2015). O *booster* e as EEATs encontram-se em condições regulares para boas, necessitando de reparos nas instalações.

Figura 2-469: Booster Vila Flores



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-470: Booster Vila Flores - Detalhe



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-471: Recalque Operacional



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.23.7 Adutora de Água Tratada

Não há informações sobre a existência de adutoras de água tratada – AATs no município.

2.4.23.8 Reservatórios

O SAA na zona urbana do município de Veranópolis conta com oito reservatórios, com as características definidas na Tabela 2-111. De maneira geral, os reservatórios estão em boas condições. A capacidade total de reservação na área urbana é de 2.725 m³.

Tabela 2-111: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Veranópolis

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geometria	Condição de conservação
		Lat.	Long.					
Dos padres	Rua João Missaglia, n° 14	-28.93798	-51.54472	75	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Bom
Dos padres	Rua João Missaglia, n° 14	-28.93798	-51.54472	300	Apoiado	Concreto	Circular	Bom
Dos padres	Rua João Missaglia, n° 14	-28.93798	-51.54472	500	Semienterrado	Concreto	Circular	Bom
ETA 1	Rua Fiorelo Henrique Chiaradia, n° 570	-28.92957	-51.55541	150	Elevado	Concreto	Circular	Bom
ETA 2	Rua Fiorelo Henrique Chiaradia, n° 570	-28.92957	-51.55541	50	Elevado	Concreto	Circular	Bom
ETA 3	Rua Fiorelo Henrique Chiaradia, n° 570	-28.92957	-51.55541	350	Semienterrado	Concreto	Circular	Bom
ETA 4	Rua Fiorelo Henrique Chiaradia, n° 570	-28.92957	-51.55541	1100	Semienterrado	Concreto	Circular	Bom
ETA 5	Rua Fiorelo Henrique Chiaradia, n° 570	-28.92957	-51.55541	200	Enterrado	Concreto	Circular	Bom

Fonte: Visita *in loco* e Prefeitura Municipal.

Figura 2-472: Reservatório dos Padres –Elevado



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-473: Reservatório dos Padres - Apoiado



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-474: Reservatório dos Padres –Semienterrado



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-475: Reservatório ETA 1



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-476: Reservatório ETA 2



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-477: Reservatório ETA 3



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.4.23.9 Atendimento, Cobertura, Rede de Distribuição e Ligações Prediais

Segundo informações obtidas em campo, no município 100% dos domicílios urbanos possuem cobertura e abastecimento pelo sistema de água potável. Não foi disponibilizado cadastro da rede de distribuição. De acordo com o SNIS (2022), o município possui 122.720 metros de rede. Não há dados quanto a seu estado de conservação e ano de implantação.

O município possui setorização do SAA, sendo a rede de abastecimento dividida em 4 setores. O município relata locais com pressão elevada na rede, como a localidade de Vila Azul. De acordo com dados da CORSAN (2021), as perdas de água são de 31,17% no município o número de ligações ativas corresponde a 5.901, enquanto o número de economias ativas é de 10.730, com um índice de hidrometração de 100%. O município não possui cadastro dos hidrômetros e os mesmos são substituídos a cada 5 anos por política da CORSAN.

2.4.23.10 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

O município não possui projetos existentes e obras previstas e em implantação.

2.4.23.11 Diagnóstico Consolidado do SAA e Principais Deficiências Encontradas

Cada unidade do sistema foi avaliada em sua capacidade instalada, condições de conservação, condições de operação, entre outros, como forma de avaliar a possibilidade de seu aproveitamento. Na Tabela 2-112 são apresentados as principais unidades e itens existentes do SAA de Veranópolis, elencando suas deficiências.

MINUTA

Tabela 2-112: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Veranópolis

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Captação / EEAB (superficial)	L/s	160	Unidades existentes aproveitáveis; exigem melhorias.	Pintura das instalações comprometida. Falta de manutenção no local. Instalações para abrigo precárias.
Adutora de Água Bruta AAB	L/s	90	Unidades existentes aproveitáveis; exigem melhorias.	Ausência de cadastro e mapeamento da adutora de água bruta existente.
Tratamento (ETA)	L/s	75	Unidade existente aproveitável; exige melhorias.	Ausência de informações sobre a destinação do lodo gerado na ETA.
EEATs	L/s	S/I	Unidades existentes aproveitáveis; exigem melhorias.	Ausência de informações técnicas e operacionais das elevatórias. Pintura comprometida. Tubulações oxidadas.
Reservação	m^3	2.725	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possuem macromedidor. Pintura das unidades comprometida.
Cobertura de rede	%	100	Valor retirado do SNIS e informado pela prefeitura municipal.	Ausência de cadastro da rede de distribuição implica na veracidade do dado informado.
Extensão de rede	m	122.720	Valor retirado do SNIS.	Ausência de cadastro, mapeamento e dados sobre o estado de conservação da rede existente.
Ligações ativas	un.	5.901	-	Ausência de mapeamento e cadastro do estado de conservação das ligações existentes.
Hidrômetros	un.	-	Parque de hidrômetros substituídos a cada 5 anos.	Ausência do cadastro do número de hidrômetros totais, e ausência de informação sobre o ano da última substituição.
Operação do sistema	-	-	Perdas aparentes de água.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Perdas reais de água na distribuição.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Intermitência no abastecimento.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Falta de rotinas de controle de perdas.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Controle operacional inadequado.	Sem informações sobre o controle operacional.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

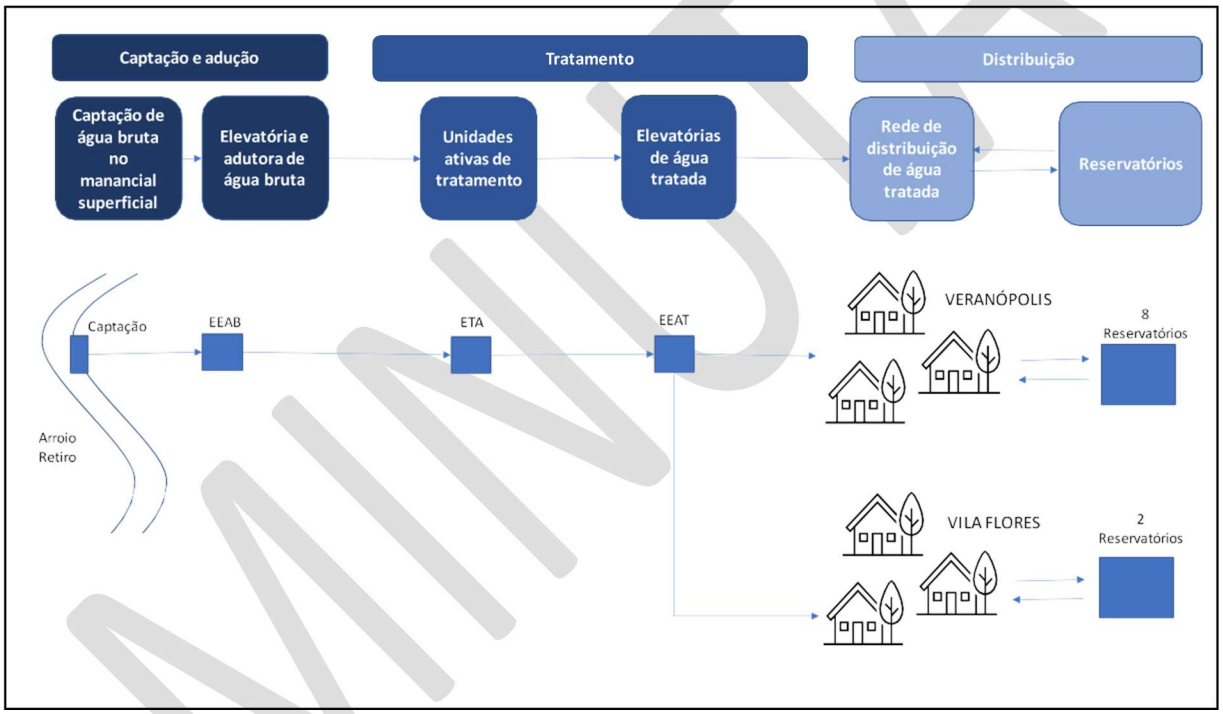
2.4.24 Diagnóstico do SAA de Vila Flores

2.4.24.1 Descrição Geral do Sistema de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA do município de Vila Flores é operado pela Companhia Riograndense de Saneamento CORSAN, com contrato vigente até a data de 10/09/2035. Os processos realizados atualmente são: captação da água bruta, tratamento, reservação, distribuição, medição e cobrança. O abastecimento é realizado por meio da estrutura do SAA existente no município de Veranópolis, a qual é captada no Arroio Retiro, tratada na ETA de Veranópolis e aduzida até o município de Vilas Flores, contando com dois reservatórios e rede de distribuição. O sistema atende atualmente 100% da população urbana, de acordo com a prefeitura municipal.

A Figura 2-478 ilustra o croqui do sistema de abastecimento de água existente da sede de Vila Flores e o Anexo I apresenta a localização dessas unidades.

Figura 2-478: Diagrama geral do sistema de abastecimento de água existente da sede de Vila Flores



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na Tabela 2-113 são apresentadas as principais informações e indicadores do sistema de abastecimento de água existente, tendo como fontes de coleta e cálculo os dados do SNIS (2022), IBGE (2010), Prefeitura Municipal e da visita técnica realizada no município.

Tabela 2-113: Principais informações e indicadores operacionais do SAA – Vila Flores

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
01	Índice de atendimento urbano de água	%	100	SNIS, 2022 (1)
02	Índice de cobertura urbano de água	%	100	Prefeitura, 2022
03	População urbana	hab.	1.432	SNIS, 2022 (1)

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor	Fonte, Ano
04	População atendida por rede de água	hab.	1.432	SNIS, 2022 (1)
05	População coberta por rede de água	hab.	1.432	Prefeitura, 2022
06	Número de habitantes por domicílio	hab./dom.	3,00	IBGE, 1996
07	Economias totais	econ.	-	-
08	Economias ativas	econ.	839	SNIS, 2022 (1)
09	Economias hidrometradas	econ.	839	SNIS, 2022 (1)
10	Ligações totais	lig.	630	SNIS, 2022 (1)
11	Ligações ativas	lig.	613	SNIS, 2022 (1)
12	Ligações hidrometradas	lig.	-	-
13	Ligações factíveis	lig.	-	-
14	Ligações potenciais	lig.	-	-
15	Índice de hidrometração das ligações	%	100	SNIS, 2022 (1)
16	Quantidade de hidrômetros	nº	-	-
17	Volume produzido	1.000m³/ano	0,0	SNIS, 2022 (1)
18	Volume disponibilizado macromedido	1.000m³/ano	0,0	SNIS, 2022 (1)
19	Volume disponibilizado estimado por economias	m³/mês	13,80	SNIS, 2022 (1)
20	Volume faturado	1.000m³/ano	95,00	SNIS, 2022 (1)
21	Volume consumido	1.000m³/ano	95,04	SNIS, 2022 (1)
22	Volume micromedido	1.000m³/ano	94,99	SNIS, 2022 (1)
23	Consumo médio per capita de água	L/hab.dia	156,72	SNIS, 2022 (1)
24	Índice de perdas comerciais (faturamento)	%	30,56	SNIS, 2022 (1)
25	Índice de perdas medido ou estimado	%	30,53	SNIS, 2022 (1)
26	Consumo total de energia elétrica	1.000kWh/ano	99,00	SNIS, 2022 (1)
27	Extensão de rede de distribuição existente	m	20.820,0	SNIS, 2022 (1)
28	Extensão de rede por ligação	m/lig.	33,58	SNIS, 2022 (1)
29	Extensão de rede a construir	m	*	*
30	Quantidade de estações de tratamento de água	un.	0	Prefeitura, 2022
31	Capacidade total de tratamento	L/s	N/A	Prefeitura, 2022
32	Quantidade de reservatórios	un.	2	Prefeitura, 2022
33	Volume total de reservação	m³	200	Prefeitura, 2022

(1) Informações referentes ao ano de publicação do SNIS (2022), correspondendo aos dados coletados do ano anterior (2021). Os dados se referem à população urbana total do município (sede e distritos).
* Informação não disponibilizada pela CORSAN.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Na sequência são discorridos sobre as principais unidades do sistema de abastecimento de água da sede de Vila Flores.

2.4.24.2 Estrutura Administrativa e Operacional

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA de Vila Flores não possui uma estrutura administrativa da CORSAN no município.

2.4.24.3 Manancial, Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

O manancial utilizado para captação de água bruta no município de Vilas Flores é de caráter superficial, sendo o mesmo manancial de captação e produção de água do município de Veranópolis (arroio Retiro). Todo o processo de captação, adução e tratamento é o mesmo para os dois municípios, e a partir da ETA de Veranópolis a água é distribuída para ambos os municípios pela rede de abastecimento. Dessa forma, a descrição do manancial, captação e estações elevatórias de Vila Flores também se encontram descritos no item anterior do diagnóstico de Veranópolis.

2.4.24.4 Adutora de Água Bruta

Já descrita no diagnóstico de Veranópolis.

2.4.24.5 Estação de Tratamento de Água

Já descrita no diagnóstico de Veranópolis.

2.4.24.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

Não há informações quanto a existência de estações elevatórias de água tratada instaladas no município de Vila Flores. No entanto, há um *booster* localizado em Veranópolis cuja finalidade é bombear água para Vila Flores, o qual já foi descrito no diagnóstico do município de Veranópolis.

2.4.24.7 Adutora de Água Tratada

Não há informações sobre a existência de Adutora de Água Tratada – AAT no município.

2.4.24.8 Reservatórios

O SAA na zona urbana do município de Vila Flores conta com um ponto de reservação, onde há dois reservatórios com as características definidas na Tabela 2-114. Os reservatórios estão em boas condições. A capacidade total de reservação na área urbana é de 200 m³.

Tabela 2-114: Dados dos reservatórios de água existentes na zona urbana de Vila Flores

Reserva-tórios	Localização	Coordenadas Geográficas		Capac. (m³)	Tipo de Reservatório	Material	Geometria	Condição de conservação
		Lat.	Long.					
Dos Padres	Rua do Seminário, s/n°	-28.86824	-51.55035	100	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Bom
Dos Padres	Rua do Seminário, s/n°	-28.86824	-51.55035	100	Elevado	Metálico	Cilíndrico	Bom

Fonte: Visita *in loco,* 2022.

MINUTA

Figura 2-479: Reservatórios dos Padres



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

2.4.24.9 Atendimento, Cobertura, Rede de Distribuição e Ligações Prediais

Segundo informações obtidas em campo, no município 100% dos domicílios urbanos possuem cobertura e abastecimento pelo sistema de água potável. Não foi disponibilizado cadastro da rede de distribuição. De acordo com dados do SNIS (2022), existem 20.820 metros de rede de abastecimento no município. Não há informações sobre seu estado de conservação e ano de implantação.

O município não possui dados quanto a setorização do SAA. De acordo com o SNIS (2022), as perdas de água estão em torno de 30%. O número de economias ativas é de 839 e de ligações ativas é de 613, com um índice de hidrometração de 100%. Não há cadastro do parque de hidrômetros existente, nem informações sobre periodicidade e último ano de substituição.

2.4.24.10 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

O município não possui projetos existentes e obras previstas e em implantação.

2.4.24.11 Diagnóstico Consolidado do SAA e Principais Deficiências Encontradas

Cada unidade do sistema foi avaliada em sua capacidade instalada, condições de conservação, condições de operação, entre outros, como forma de avaliar a possibilidade de seu aproveitamento. Na Tabela 2-115 são apresentados as principais unidades e itens existentes do SAA de Vila Flores, elencando suas deficiências.

MINUTA

Tabela 2-115: Síntese das unidades e principais deficiências do SAA – Vila Flores

Unidade / Item	Unidade	Valor	Comentário	Deficiência
Reservação	m^3	200	Unidades existentes aproveitáveis em sua capacidade nominal; exigem melhorias.	Não possuem macromedidor. Pintura das unidades comprometida.
Cobertura de rede	%	100	Valor retirado do SNIS e informado pela prefeitura municipal.	Ausência de cadastro da rede de distribuição implica na veracidade do dado informado.
Extensão de rede	m	20.820	Valor retirado do SNIS.	Ausência de cadastro, mapeamento e dados sobre o estado de conservação da rede existente.
Ligações ativas	un.	613	-	Ausência de mapeamento e cadastro do estado de conservação das ligações existentes.
Hidrômetros	un.	-	-	Ausência do cadastro do número de hidrômetros totais, e ausência de informação sobre periodicidade e último ano de substituição.
Operação do sistema	-	-	Perdas aparentes de água.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Perdas reais de água na distribuição.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Intermitência no abastecimento.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Falta de rotinas de controle de perdas.	Sem informações sobre o controle de perdas.
	-	-	Controle operacional inadequado.	Sem informações sobre o controle operacional.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

2.5 Diagnóstico dos Sistemas de Esgotamento Sanitário

2.5.1 Diagnóstico Global dos SESs

Como forma de avaliação global dos sistemas de esgotamento sanitário dos municípios do CISGA, será apresentado nesse tópico um resumo da atual situação dos serviços prestados. Para tanto, foram realizadas visitas técnicas nos municípios, além do levantamento de dados pelo SNIS, IBGE, ANA, CPRM, Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios etc.

2.5.1.1 Sedes Municipais

Dentre os 23 municípios do consórcio, com relação às atividades relacionadas ao Sistema de Esgotamento Sanitário –SES, execução de obras, ampliações e melhorias nos serviços de coleta, tratamento e destino dos efluentes, 13 municípios estão sob contrato com a CORSAN, dentre os quais, apenas 5 possuem algum tipo de sistema coletor implantado parcialmente, e apenas 2 tem seu sistema em operação. Os 10 municípios restantes têm seus SESs sob responsabilidade da prefeitura municipal, e Caxias do Sul é operado pelo SAMAE. Vale destacar que dentre esses municípios, apenas 4 possuem alguma infraestrutura de sistema coletor implantada.

Nos sistemas de esgotamento sanitário nos municípios do CISGA, são encontradas tanto soluções individuais estáticas, quanto soluções dinâmicas do tipo separador absoluto, sendo a primeira muito mais usual. Majoritariamente, as soluções individuais se fazem de maneira inadequada, por meio de fossas sépticas (sem sumidouro) ou fossas rudimentares (sem qualquer tipo de tratamento preliminar antes da infiltração no solo), ou até mesmo casos mais precários, lançamento em redes de água pluvial sem tratamento prévio, lançamento direto em cursos d'água, valas e disposição direta sobre o solo. A falta de um planejamento, controle e fiscalização sobre as edificações acarreta sistemas rudimentares contaminantes e prejudiciais ao meio ambiente, principalmente aos recursos hídricos e ao solo, além de condições insalubres, em alguns casos, prejudicando o bem-estar da população residente, com baixos padrões de higiene e condições precárias de saúde.

Embora as soluções citadas sejam a maioria nos municípios do presente estudo, soluções individuais estáticas adequadas, compostas por fossas-sépticas mais filtro anaeróbio e sumidouro, de acordo com a NBR 7.229/1993 e a NBR 13.969/1997, vêm crescendo nos municípios do CISGA, principalmente nas residências construídas mais recentemente, por reivindicação da Lei Federal de Saneamento Básico e fiscalização dos órgãos municipais, exigindo projeto hidrossanitário para início das obras.

Cabe destacar que para que o sistema de fossas-sépticas mais filtro anaeróbio e sumidouro funcione de maneira correta e eficaz, é de fundamental importância que sejam realizadas limpezas periódicas das unidades por meio de caminhão limpa-fossa. Tendo em vista os municípios que possuem unidades do sistema implantadas, poucos são os que fazem limpeza programada das fossas, por falta de controle e fiscalização, e quando o fazem, o atendimento é feito por solicitação dos munícipes, geralmente um chamado emergencial. A destinação correta do lodo que sai das fossas também é um ponto importante para funcionamento do sistema, e nos municípios do CISGA, não é realizado de maneira adequada. Todas as deficiências citadas, mostram que as soluções existentes hoje em dia para o destino dos efluentes nos municípios em estudo estão longe de compreenderem um sistema de esgotamento adequado. Não havendo fiscalização ou qualquer tipo de controle e planejamento, as soluções individuais se demonstram improvisadas, operando de forma imprópria.

Dentre os vinte e três municípios do consórcio, apenas nove possuem algum tipo de sistema de esgotamento dinâmico do tipo separador absoluto implantado em sua sede municipal. Os sistemas

existentes abrangem de maneira parcial as áreas dos municípios onde estão instalados, normalmente operando em uma bacia de esgotamento, ou alguns bairros. Para as demais áreas, as soluções de esgotamento se fazem de maneira individual, assim como descrito acima. Dentre os nove municípios que possuem sistema implantado, apenas cinco se encontram em operação. A Tabela 2-116 a seguir apresenta os sistemas por município, assim como as características daqueles com sistema dinâmico instalado. Adiante, é detalhado o SES dos municípios com sistema coletor separador absoluto.

Tabela 2-116: Sistemas de esgotamento sanitário por município

Municípios	Operador	Sistema separador absoluto		Descrição	Tipo de tratamento ETE
		Implantado	Em Operação		
André da Rocha	Prefeitura Municipal	Não	Não	Sistemas individuais	-
Antônio Prado	CORSAN	Sim (Parcial)	Não	Rede coletora no loteamento Vicenza, EEE e ETE	Reator Anaeróbio
Bento Gonçalves	CORSAN	Sim (Parcial)	Sim	Rede coletora, EEE e ETE com atendimento à 701 habitantes	Pré-fabricada, reator Anaeróbio
Carlos Barbosa	CORSAN	Sim (Parcial)	Não	10.381 metros de rede implantada, ETE em construção para atendimento do Bairro Vila Nova	-
Caxias do Sul	SAMAE	Sim	Sim	10 sistemas de esgotamento	Variados
Coronel Pilar	Prefeitura Municipal	Não	Não	Sistemas individuais	-
Cotiporã	CORSAN	Sim (Parcial)	Sim	Rede coletora atendendo 120 residências e tratamento em ETE	Reator UASB
Fagundes Varela	CORSAN	Não	Não	Sistemas individuais	-
Farroupilha	CORSAN	Sim (Parcial)	Não	Rede coletora, estações elevatórias e ETE implantados Sistemas fossa filtro coletivos em loteamentos	Lodos Ativados
Garibaldi	Prefeitura Municipal	Sim (Parcial)	Sim	11 loteamentos com ETE e 8 sistemas coletivos com fossa-filtro coletiva	Sistema fossa-filtro coletivo
Guaporé	Prefeitura Municipal	Não	Não	Sistemas individuais	-
Monte Belo do Sul	Prefeitura Municipal	Não	Não	Sistemas individuais	-
Nova Araçá	Prefeitura Municipal	Não	Não	Sistemas individuais	-
Nova Bassano	CORSAN	Não	Não	Sistemas individuais	-
Nova Prata	CORSAN	Não	Não	Sistemas individuais	-
Nova Roma do Sul	CORSAN	Não	Não	Sistemas individuais	-
Paraí	CORSAN	Não	Não	Sistemas individuais	-
Pinto Bandeira	Prefeitura Municipal	Não	Não	Sistemas individuais	-
Santa Tereza	Prefeitura Municipal	Sim (Parcial)	Sim	5 sistemas fossa-filtro coletivos	Sistema fossa-filtro coletivo
São Jorge	CORSAN	Não	Não	Sistemas individuais	-
São Marcos	CORSAN	Não	Não	Sistemas individuais	-
Veranópolis	Prefeitura Municipal	Sim (Parcial)	Não	Rede coletora implantada em loteamento popular	-
Vila Flores	CORSAN	Não	Não	Sistemas individuais	-

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

2.5.1.2 Distritos e Área Rural

Atualmente não existe sistema coletivo de esgotamento nos distritos e nas localidades rurais do CISGA, e as soluções individuais são majoritariamente deficitárias, onde em poucos casos existe o tratamento do efluente gerado. A grande maioria das soluções são precárias, com a utilização de fossas rudimentares, despejo direto sobre o solo, valas e lançamento em rios e córregos. Além disso, não há fiscalização e controle por parte das prefeituras, responsáveis pelo atendimento e manutenção dos serviços nessas localidades.

2.5.2 Diagnóstico dos SES de Antônio Prado

2.5.2.1 Descrição Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário

O Sistema de Esgotamento Sanitário – SES da sede municipal de Antônio Prado é de concessão da CORSAN até o ano de 2035, através do contrato de programa nº 137/2010 (PMSB, 2019). O SES é composto por soluções individuais (fossa e filtro) com posterior lançamento na rede mista (drenagem pluvial e efluente sanitário) e lançado no Arroio Leão, segundo consta no Plano Municipal de Saneamento Básico (2019). Desde 2004, devido a Lei Municipal, todas as edificações são obrigadas a ter instalações sanitárias com fossa-séptica e sumidouro, e até 2018 haviam sido instaladas 1.190 unidades, no entanto não existe uma política para limpeza programada dessas. Além das soluções individuais, o município conta com sistema separador absoluto instalado no loteamento Vicenza.

De acordo com o IBGE (2010), 688 domicílios da área urbana do município de Antônio Prado possuem fossa-séptica e 79 domicílios utilizam fossa rudimentar, conforme pode ser observado na Tabela 2-117.

Tabela 2-117: Sistema de tratamento do esgotamento sanitário da área urbana do município de Antônio Prado

Sistema	Domicílios
Rede geral de esgoto ou pluvial	2.347
Fossa séptica	688
Fossa rudimentar	79
Vala	9
Rio, lago ou mar	39
Outro tipo	11
Não tinham	2
Total	3.175

Fonte: IBGE (2010).

Dados da ANA (2013) trazem que 73% do esgoto é coletado, mas não é tratado, 22% contam com solução individual (fossa séptica), 5% do esgoto não possui coleta nem tratamento, e não há esgoto coletado e tratado no município.

Tabela 2-118: Destino do Esgoto do Município de Antônio Prado

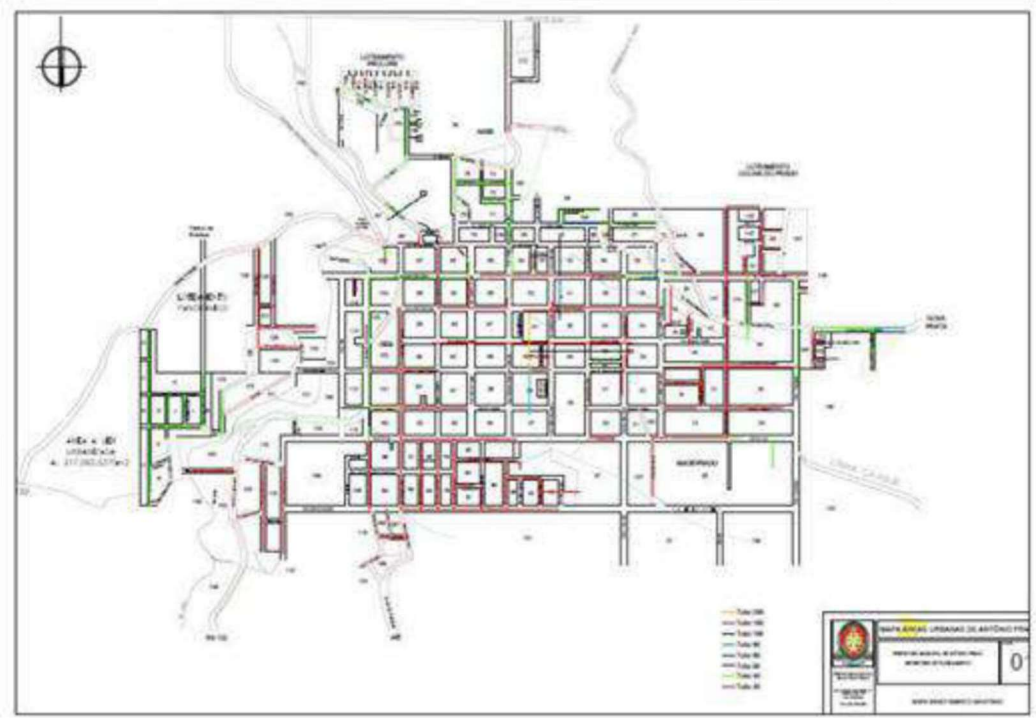
Destino	%
Sem coleta e sem tratamento	5
Com coleta e sem tratamento	73
Com coleta e com tratamento	0
Solução individual (fossa séptica)	22

Fonte: ANA (2013).

2.5.2.2 Rede Coletora e Interceptor

A Secretaria de Planejamento da Prefeitura Municipal realizou um levantamento preliminar da rede coletora de esgoto do município, a qual se deu através de informações de funcionários durante a execução das obras. Conforme informado por servidores da Prefeitura a rede corresponde a um sistema misto executado pelo município, a Figura 2-480 ilustra o levantamento realizado.

Figura 2-480: Rede coletora mista de Antônio Prado



Fonte: PMSB (2019).

Estudo da CORSAN (2018) indicou a necessidade de instalação de 44.116 m de rede coletora de esgoto (PMSB, 2019). O Loteamento Vicenza é o primeiro loteamento residencial com rede de esgotamento do tipo separador absoluto instalada no município, sendo possível localizar diversos PVs ao longo das vias. Todavia, a Prefeitura informou não possuir informações sobre a rede implantada.

2.5.2.3 Estação Elevatória de Esgotos

Há uma estação elevatória de esgotos –EEE (Recalque Vicenza) junto à ETE localizada no loteamento Vicenza, nas coordenadas -28.85639 e -51.29448. A EEE Vicenza ainda não se encontra em operação.

2.5.2.4 Estação de Tratamento de Esgotos

A ETE do Loteamento Vicenza está localizada próxima à Av. Camilo Marcantonio, ao lado do Recalque Vicenza. A ETE do Loteamento não se encontra em operação, conforme informado por servidores da Prefeitura. Em consulta ao site da FEPAM/RS, órgão ambiental estadual licenciador, em 11/03/2022 foi protocolada solicitação de licença de operação, a qual está em análise no momento.

O sistema de esgotamento sanitário é composto de rede coletora do tipo separador absoluto e ETE. O sistema de tratamento contempla: gradeamento, caixa de areia, calha *parshall*, reator anaeróbio de fluxo ascendente, biofiltro de carvão ativado, filtro biológico aerado submerso e decantador secundário. Segundo consta na Licença de Instalação, após tratado o efluente será lançado na rede de esgoto pluvial, no PV 123, sendo posteriormente lançado no Arroio Leão.

Figura 2-481: ETE do Loteamento Vicenza



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-482: PV Implantado



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

2.5.2.5 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

O município conta com um projeto executivo para o SES realizado no ano de 2007, o qual contempla a totalidade da zona urbana. O projeto engloba: rede coletora, estações elevatórias, linhas de recalque, estação de tratamento e orçamento. Em 2018 a CORSAN com base nesse projeto apresentou novo projeto para a Secretaria de Habitação, Saneamento e Desenvolvimento Urbano do Rio Grande do Sul.

2.5.3 Diagnóstico dos SES de Bento Gonçalves

2.5.3.1 Descrição Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário

O Sistema de Esgotamento Sanitário –SES da sede municipal de Bento Gonçalves é de concessão da CORSAN até o ano de 2035. O SES é composto por soluções individuais (fossa e filtro) com posterior lançamento na rede mista (drenagem pluvial e efluente sanitário) e lançado em arroios e rios que cortam a cidade, segundo consta no Plano Municipal de Saneamento Básico (2009). Apesar disso, dados mais recentes do SNIS (2022), demonstram a existência de rede e tratamento de esgotos no município.

De acordo com o IBGE (2010), 13.659 domicílios da área urbana do município de Bento Gonçalves possuem fossa-séptica e 2.751 domicílios utilizam fossa rudimentar, conforme pode ser observado na Tabela 2-119.

Tabela 2-119: Sistema de tratamento do esgotamento sanitário da área urbana do município de Bento Gonçalves

Sistema	Domicílios
Rede geral de esgoto ou pluvial	17.196
Fossa séptica	13.659
Fossa rudimentar	2.751
Vala	208
Rio, lago ou mar	160
Outro tipo	51
Não tinham	22
Total	34.047

Fonte: IBGE (2010).

Dados da ANA (2013) trazem que 90% do esgoto é coletado e tratado, e 10% contam com solução individual (fossa séptica). Muito embora, verificou-se que uma parcela bem menor dos 90% apontados pela ANA é realmente tratada, visto a recente operação da ETE implantada no município.

Tabela 2-120: Destino do Esgoto do Município de Bento Gonçalves

Destino	%
Sem coleta e sem tratamento	0
Com coleta e sem tratamento	0
Com coleta e com tratamento	90
Solução individual (fossa séptica)	10

Fonte: ANA (2013).

De acordo com a CORSAN, ano de 2019, houve um investimento no município de Bento Gonçalves para início das obas da Estação de Bombeamento de Esgoto, emissários, travessias e urbanização da Estação de Tratamento de Esgoto Barracão. A ETE Barracão começou a ser implantada com financiamento da CORSAN, por meio do Programa de Aceleramento do Crescimento (PAC 1). A ETE é pré-fabricada do tipo reator anaeróbio, sendo a primeira construída nesse modelo, e é previsto pela Companhia que ela tenha uma vazão de funcionamento de 40 l/s, tratando 30% do esgoto do município, atendendo os bairros Santa Marta, Santo Antão, Santa Helena, Barracão, Imigrante e Fenavinho.

Figura 2-483: ETE Barracão – Bento Gonçalves



Fonte: CORSAN, 2019.

De acordo com dados do SNIS (2022), atualmente, 701 habitantes são atendidos com os serviços de esgotamento sanitário no município, obtendo um índice de atendimento urbano de 0,62%. Além disso, os dados demonstram a existência de 5.000 metros de rede coletora de esgoto e o tratamento de 19.300 m³ de efluente por ano, de acordo com a Tabela 2-121.

Tabela 2-121: Principais informações e indicadores operacionais do SES – Bento Gonçalves

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor
01	Índice de atendimento urbano de esgoto	%	0,62
02	Índice de coleta de esgoto	%	0,38
03	Índice de tratamento de esgoto	%	77,32
04	Índice de esgoto tratado referido à água consumida	%	0,29
05	População urbana atendida com esgotamento sanitário	Hab.	701
06	Ligações totais	Lig.	230
07	Ligações ativas	Lig.	226
08	Economias totais ativas	Econ.	262
09	Economias residenciais	Econ.	247
10	Volume de esgoto coletado	1.000 m³/ano	24,96
11	Volume de esgoto tratado	1.000 m³/ano	19,30
12	Volume de esgoto faturado	1.000 m³/ano	29,37
13	Extensão da rede de esgoto	Km	5,0
14	Consumo total de energia elétrica	1.000 kWh/ano	163,0
15	Extensão de rede de esgoto por ligação	m/lig	21,74

Item	Informação ou Indicador	Unidade	Valor
16	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário	kWh/m³	6,53

Fonte: SNIS, 2022.

Ainda, a ANA (2020) apresenta a existência de outra ETE em Bento Gonçalves, porém não há registros da mesma. Está prevista a construção de uma nova Estação de Tratamento de Esgoto na Linha Burati para atender as regiões Norte/Oeste, de acordo com a CORSAN.

2.5.4 Diagnóstico dos SES de Carlos Barbosa

2.5.4.1 Descrição Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário – SES da sede municipal de Carlos Barbosa é de concessão da CORSAN, através do Contrato de Programa para a Prestação de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (CP 018), feito em outubro de 2007 e com validade de 25 anos (PMSB, 2020). Todavia, de acordo com o SNIS (2022) o prestador dos serviços do SES é a prefeitura. O SES é composto por soluções individuais (fossa e filtro) com posterior lançamento na rede mista (drenagem pluvial e efluente sanitário). Desde 2006, devido a Lei Municipal, todas as edificações são obrigadas a ter instalações sanitárias com fossa-séptica e filtro anaeróbio, no entanto não existe uma política para limpeza programada dessas.

O município conta com uma estação de tratamento de esgoto (ETE) em construção, e segundo a prefeitura municipal a previsão de conclusão é em 2023 e atenderá o Bairro Vila Nova, no Loteamento Reserva Chies e no Loteamento Reserva Paradiso. Cabe salientar, que o município informou que não possui o projeto do SES.

De acordo com o IBGE (2010), 1.465 domicílios da área urbana do município de Carlos Barbosa possuem fossa-séptica e 482 domicílios utilizam fossa rudimentar, conforme pode ser observado na Tabela 2-122.

Tabela 2-122: Sistema de tratamento do esgotamento sanitário da área urbana do município de Carlos Barbosa

Sistema	Domicílios
Rede geral de esgoto ou pluvial	4.762
Fossa séptica	1.465
Fossa rudimentar	482
Vala	44
Rio, lago ou mar	7
Outro tipo	9
Não tinham	4
Total	**6.773**

Fonte: IBGE (2010).

Conforme dados da ANA (2013), 70% do esgoto gerado no município de Carlos Barbosa é coletado, mas não é tratado, 22% contam com solução individual (fossa séptica), 8% do esgoto não possui coleta nem tratamento, e não há esgoto coletado e tratado no município.

Tabela 2-123: Destino do Esgoto do Município de Carlos Barbosa

Destino	%
Sem coleta e sem tratamento	8
Com coleta e sem tratamento	70
Com coleta e com tratamento	0
Solução individual (fossa séptica)	22

Fonte: ANA (2013).

2.5.4.2 Rede Coletora e Interceptor

Conforme dados do SNIS (2022), o município possui 125.000 m de extensão de rede coletora de esgoto. Todavia, segundo o PMSB (2020) a coleta de esgotos é realizada junto a rede de drenagem pluvial. Com isso, o valor relatado pelo SNIS pode ser referente a rede mista. O município não possui o cadastro da rede.

Conforme o PMSB (2020), em 2019 a CORSAN iniciou obras de instalação de rede coletora de esgoto englobando parte dos bairros Vila Nova e Navegantes, com extensão de aproximadamente 10.381 metros. Sendo previsto que o esgoto coletado nessa rede será encaminhado para estação de tratamento de efluentes que será construída na área dos galhos (Figura 2-484).

Figura 2-484: Rede coletora da bacia BV1.2 da CORSAN



Fonte: PMSB, 2020.

2.5.4.3 Estação Elevatória de Esgotos

Não existe estação elevatória de esgotos –EEE em funcionamento no município.

2.5.4.4 Estação de Tratamento de Esgotos

Até o momento, não existe estação de tratamento de esgotos em funcionamento no município. No entanto, há uma ETE a ser concluída, conforme informado pela Prefeitura Municipal.

De acordo com a Licença Prévia e de Instalação n° 97/2022 da Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM-RS) o Sistema de Esgotamento Sanitário licenciado é composto por rede coletora tipo separador absoluto, estações elevatórias de esgoto e suas linhas de recalque; estação de tratamento de esgoto com capacidade nominal de 20 L/s, uma unidade de pré-tratamento de lodo de fossas e tanque sépticos e unidade de digestão/adensamento e desidratação dos lodos.

O sistema de tratamento se dá por gradeamento *step screen* e peneira rotativa, desarenador mecanizado, *skimmer*, medidor de vazão, reator IFAS (*Integrated Fixed Film Activated Sludge*), floculador mecânico, flotador físico-químico por ar dissolvido - FAD, unidade de armazenagem e dosagem de Ácido Peracético em tanque de contato, filtro pressurizado de areia.

O tratamento do lodo ocorrerá em uma unidade de pré-tratamento de lodo contemplando elevatória, peneira rotativa, desarenador e remoção de gordura, e posteriormente passando em um tanque de lodo, digestor anaeróbio, adensador de lodo, decantador centrífugo, lavador e queimador de gás.

Ainda estão entre unidades auxiliares licenciadas: guarita, casa de operações, lavador de gases, queimador de gases, casa de sopradores, laboratório analítico, casa de química, área de armazenamento de produtos químicos e área de resíduos.

A disposição final do efluente tratado se dará através de lançamento superficial no Arroio Boa Vista (coordenadas -29,287706000, -51.51594300).

Figura 2-485: Placa da obra de implantação da ETE



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-486: Placa da obra de implantação da ETE



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-487: ETE em construção



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-488: ETE em construção



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.5.4.5 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

Conforme descrito no PMSB (2020), existem alguns projetos que foram feitos para o SES do município de Carlos Barbosa e que não foram implementados. Além disso, conforme já relatado, está sendo implantada uma ETE no município, com perspectiva de conclusão em 2023.

2.5.5 Diagnóstico dos SES de Caxias do Sul

2.5.5.1 Descrição Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário

O Sistema de Esgotamento Sanitário – SES da sede municipal de Caxias do Sul também é de responsabilidade do SAMAE. De acordo com o PMSB (2017), o SES é composto por dez sistemas operando de forma conjunta no município. Além disso, existem soluções individuais de fossa e filtro.

De acordo com o IBGE (2010), 19.069 domicílios da área urbana do município de Caxias do Sul possuem fossa-séptica e 4.576 domicílios utilizam fossa rudimentar, conforme pode ser observado na Tabela 2-124.

Tabela 2-124: Sistema de tratamento do esgotamento sanitário da área urbana do município de Caxias do Sul

Sistema	Domicílios
Rede geral de esgoto ou pluvial	113.657
Fossa séptica	19.069
Fossa rudimentar	4.576
Vala	2.495
Rio, lago ou mar	1.279
Outro tipo	374
Não tinham	225
Total	141.675

Fonte: IBGE (2010).

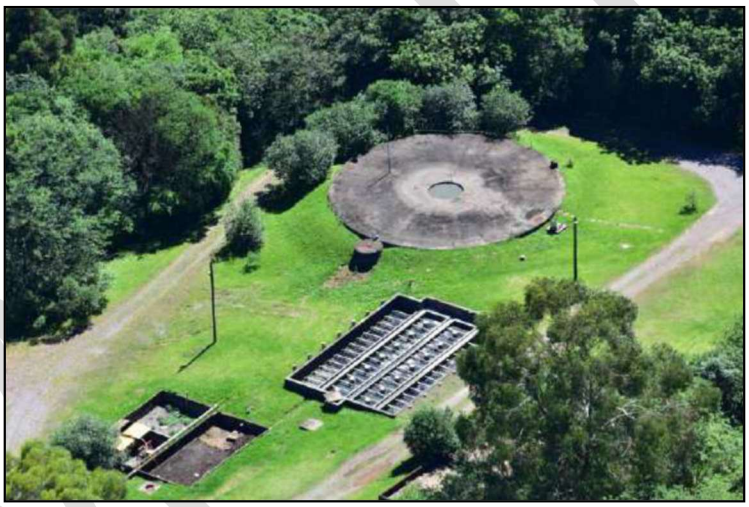
MINUTA

2.5.5.2 Sistemas de Esgotamento Sanitário e Caxias do Sul

2.5.5.2.1 Sistema Serrano

- Entrou em operação em 1998.
- A Estação de Tratamento de Esgoto sanitário é composta pelas seguintes etapas de tratamento: gradeamento, desarenador, digestor anaeróbio de fluxo ascendente, filtro aeróbio percolador, banhado construído com macrófitas aquáticas da genêro Tipha (junto a câmara de dissipação da barragem Maestra) e leitos de secagem. Cabe salientar que a Tipha desempenha função de retirada dos nutrientes presentes no efluente, realizando o papel de polimento antes do encaminhamento do efluente tratado para os recursos hídricos.
- Conforme a vazão projetada e licenciada, a ETE Serrano possui capacidade para atender uma população de até 11.060 habitantes.
- Vazão média projetada: 25 litros/segundo.
- Bairro atendidos: Serrano, Capivari, parte do São Ciro II e parte do Jardim Eldorado, localizados na Bacia de Captação de Água da Maestra.
- Está em fase de estudos e projetos para desativação, onde o efluente bruto será enviado, através de emissário, para tratamento na ETE Canyon.

Figura 2-489: ETE Serrano



Fonte: SAMAE, 2023.

2.5.5.2.2 Sistema Dal Bó

- Entrou em operação em 2003.
- A Estação de Tratamento de Esgoto sanitário é composta pelas seguintes etapas de tratamento: gradeamento, desarenador, medidor de vazão tipo calha Parshall, reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB), filtro biológico e banhados construídos com macrófitas aquáticas (Tipha).
- Conforme a vazão projetada e licenciada, a ETE Dal Bó possui capacidade para atender uma população máxima de 10.545 habitantes.
- Vazão média projetada 19 litros/segundo.
- Bairros atendidos: Século XX, Mariland, São Ciro I e parte do São Ciro II, localizados na Bacia de Captação de Água do Dal Bó.

- Está em fase de estudos e projetos para desativação, onde o efluente bruto será enviado para tratamento na ETE Tega, através de emissário que será interligado ao Coletor Tronco do SES Tega.

Figura 2-490: ETE Dal Bó



Fonte: SAMAE, 2023.

2.5.5.2.3 Sistema Vittória

- Entrou em operação em 2006.
- A Estação de Tratamento de Esgoto - ETE Vittória, foi projetada para tratar 7,5 l/s de esgoto domiciliar, atendendo a uma população de 4.500 habitantes do Loteamento Vittória e parte do Loteamento Sanvitto Cohab, localizados na antiga Bacia de Captação de Água do Moschen, atualmente descaracterizada como Zona das Águas.
- Está em fase de estudos e projetos para desativação, onde o efluente bruto será enviado para tratamento na ETE Pinhal, através de emissário.

Figura 2-491: ETE Vittória



Fonte: SAMAE, 2023.

2.5.5.2.4 Sistema Canyon

- Entrou em operação em 2007.
- A Estação de Tratamento de Esgoto sanitário é composta pelas seguintes etapas de tratamento: gradeamento, desarenador, medidor de vazão tipo calha Parshall, reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB), filtro biológico, decantador secundário e leitos de secagem.
- Conforme a vazão projetada e licenciada, a ETE Ana Rech possui capacidade para atender uma população de 28.685 habitantes.
- Vazão média projetada 40 litros/segundo.
- Bairros atendidos: Núcleo Canyon, Loteamento Belo Horizonte e parte do Vila Ipê, localizados no Bairro Santa Fé.
- A ETE Canyon está sendo preparada para receber o efluente bruto que é tratado na ETE Serrano. Para que isso ocorra, foi instalada uma ETE compacta a qual já está em operação.

Figura 2-492: ETE Canyon

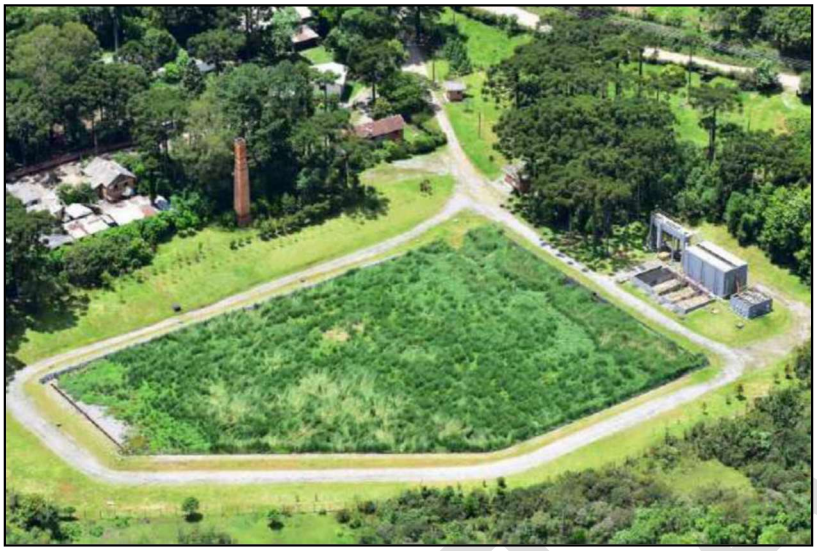


Fonte: SAMAE, 2023.

2.5.5.2.5 Sistema Ana Rech

- A Estação de Tratamento de Esgoto sanitário é composta pelas seguintes etapas de tratamento: gradeamento, desarenador, medidor de vazão tipo calha Parshall, reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB), filtro biológico e banhados construídos com macrófitas aquáticas (Tipha).
- Conforme a vazão projetada e licenciada, a ETE Ana Rech possui capacidade para atender uma população de 1.900 habitantes.
- Vazão média projetada 10 litros/segundo.
- Bairros atendidos: Ana Rech, localizado na Bacia de Captação de Água do Faxinal.

Figura 2-493: ETE Ana Rech



Fonte: SAMAE, 2023.

2.5.5.2.6 Sistema Tega

- Entrou em operação em 2012 (maior sistema existente).
- A Estação de Tratamento de Esgoto sanitário é composta pelas seguintes etapas de tratamento: gradeamento, desarenador, medidor de vazão tipo calha Parshall, reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB), filtro biológico aerado submerso, floculador, decantador secundário, desinfecção e desidratação do lodo através de centrífuga.
- Conforme a vazão projetada e licenciada, a ETE Tega possui capacidade para atender uma população de 212.824 habitantes.
- Vazão média projetada 440 litros/segundo.
- Bairros atendidos: Nossa Senhora de Fátima, Pioneiro, São José, Pio X, São Pelegrino, Santa Catarina, Marechal Floriano, Nossa Senhora da Saúde, Cohab, Santa Lúcia, Colina Sorriso, São Víctor, Floresta, Medianeira, Cinquentenário, Parque dos Vinhedos, Reolon, Mariani, Mattioda e parte do Centro de Caxias do Sul.
- 34 quilômetros de rede coletora e interceptor.

Figura 2-494: ETE Tega



Fonte: SAMAE, 2023.

2.5.5.2.7 Sistema Belo

- Entrou em operação em 2012.
- A Estação de Tratamento de Esgoto sanitário é composta pelas seguintes etapas de tratamento: gradeamento, desarenador, medidor de vazão tipo calha Parshall, reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB), filtro biológico aerado submerso, floculadores, decantadores secundário, desinfecção e desidratação do lodo através de centrífuga.
- Conforme a vazão projetada e licenciada, a ETE Belo possui capacidade para atender uma população de 38.848 habitantes.
- Vazão média projetada 120 litros/segundo.
- Bairros atendidos: Desvio Rizzo, Floresta, Kayser, Esplanada e Rio Branco.

Figura 2-495: ETE Belo



Fonte: SAMAE, 2023.

2.5.5.2.8 Sistema Samuara

- Entrou em operação em 2012.
- A Estação de Tratamento de Esgoto sanitário é composta pelas seguintes etapas de tratamento: gradeamento, esteiras de peneiramento, desarenador, medidor de vazão tipo calha Parshall, reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB), filtro biológico aerado submerso, decantadores secundário e leitos de secagem.
- Conforme a vazão projetada e licenciada, a ETE Samuara possui capacidade para atender uma população de 16.063 habitantes.
- Vazão média projetada 60 litros/segundo.
- Bairros atendidos: parte do Bairro de Forqueta, Vila Hípica e Desvio Rizzo, localizados na Bacia de Captação de Água do Samuara.

Figura 2-496: ETE Samuara



Fonte: SAMAE, 2023.

2.5.5.2.9 Sistema Pena Branca

- Entrou em operação em 2014.
- A Estação de Tratamento de Esgoto sanitário é composta pelas seguintes etapas de tratamento: gradeamento, desarenador, medidor de vazão tipo calha Parshall, reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB), filtro biológico aerado submerso, floculador, decantador secundário, desinfecção e desidratação do lodo através de centrífuga.
- Conforme a vazão projetada e licenciada, a ETE Pena Branca possui capacidade para atender uma população de 44.964 habitantes.
- Vazão média projetada 120 litros/segundo.
- Bairros atendidos: Petrópolis, Presidente Vargas, Cruzeiro, de Zorzi, Diamantino e parte do Bela Vista.

Figura 2-497: ETE Pena Branca



Fonte: SAMAE, 2023.

2.5.5.2.10 Sistema Pinhal

- Entrou em operação em 2014.
- A Estação de Tratamento de Esgoto sanitário é composta pelas seguintes etapas de tratamento: gradeamento, desarenador, medidor de vazão tipo calha Parshall, reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB), filtro biológico aerado submerso, floculador, decantador secundário, desinfecção e desidratação do lodo através de centrífuga.
- Conforme a vazão projetada e licenciada, a ETE Pinhal possui capacidade para atender
- uma população de 126.614 habitantes.
- Vazão média projetada 240 litros/segundo.
- Bairros atendidos: Exposição, Rio Branco, São Leopoldo, Kayser, Salgado Filho, Nossa Senhora de Lourdes, Panazzolo, Bela Vista, Planalto e parte do Centro de Caxias do Sul.

Figura 2-498: ETE Pinhal



Fonte: SAMAE, 2023.

2.5.5.2.11 Deficiências dos Sistemas

- Na maior parte da cidade foi implantado o Sistema de Esgotamento Unitário (misto). Como consequência, o esgoto coletado para tratamento chega às estações com um teor de diluição considerável, o que prejudica a avaliação das características do efluente a ser tratado e as características do efluente a ser lançado no corpo receptor, além deste. Com isto, a eficiência do tratamento não pode ser aferida e avaliada de acordo com as metas e objetivos definidos no PDES;
- Dificuldades na realização das ligações prediais de esgoto, principalmente nas áreas consolidadas;
- Falta de orientação e esclarecimentos sobre saneamento básico entre os técnicos, profissionais e população;
- Deficiência na integração das ações do Poder Público nas áreas de esgoto, drenagem e resíduos sólidos;
- Deficiência na integração das ações de fiscalização envolvendo SAMAE, SMOSP e SEMMA;
- Falta de medidas de educação e coercitivas para efetiva ligação de esgoto predial;
- Infiltração de ligação pluviais clandestinas nas redes separadoras de esgoto;
- Infiltração nas redes coletoras de nascentes e vertentes.

2.5.6 Diagnóstico dos SES de Cotiporã

2.5.6.1 Descrição Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário

O Sistema de Esgotamento Sanitário – SES da sede municipal de Cotiporã é de responsabilidade da CORSAN. O município conta com duas formas de SES: sistema coletivo e sistema individual. A maior parte da população utiliza sistemas individuais para tratar o esgoto.

De acordo com a Prefeitura Municipal, há um loteamento que, em parte, possui rede coletora de esgoto que atende cerca de 120 residências. A rede de PVC foi iniciada em 2006, sendo finalizada no ano de 2013 e possui 150 mm de diâmetro. A Prefeitura não possui o cadastro da rede, mas a região atendida, conforme informado, é a destacada em vermelho na Figura 2-499. A demarcação em amarela é a que consta no Plano Municipal de Saneamento Básico (2021) como se tivesse rede coletora também, no entanto, foi informado que não condiz com a realidade.

Figura 2-499: Delimitação da região com rede coletora de esgoto do município de Cotiporã



Fonte: Prefeitura Municipal (2022) e GCS (2022).

Figura 2-500: PV identificado em algumas vias da área que possui rede de esgoto



Fonte: Prefeitura Municipal (2022) e GCS (2022).

De acordo com o SNIS (2022), o índice de coleta de esgoto é de 8,34%, sendo que 100% do esgoto coletado é tratado atendendo 269 habitantes.

2.5.6.2 Rede Coletora e Interceptor

Conforme dados do SNIS (2022), o município possui 4.310 m de extensão de rede coletora de esgoto. No entanto, o município não possui o cadastro da rede.

2.5.6.3 Estação Elevatória de Esgotos

Não há informações sobre a existência de estação elevatória de esgoto no município.

2.5.6.4 Estação de Tratamento de Esgotos

O município possui uma estação de tratamento de esgoto (ETE) instalada. Conforme informado por servidores da prefeitura a ETE foi construída pela Prefeitura Municipal de Cotiporã, porém a operação é realizada pela CORSAN. A ETE está em operação desde o ano de 2016 e está localizada nas coordenadas -28.99267, -51.71183, Passo da Manduca, s/n°. Conforme Licença de Operação n° 2272/2022 da FEPAM/RS, a estação de tratamento possui capacidade nominal de 5,66 L/s e contém as seguintes unidades de tratamento: gradeamento, caixa de areia, medidor de vazão *Parshall*, reator UASB e filtro biológico percolador. A disposição do efluente tratado ocorre através de lançamento superficial nas coordenadas -28,990500 e -51,711806, por emissário canalizado. O tratamento do lodo ocorre por dois leitos de secagem. Não foi autorizada a entrada nas instalações da ETE, no entanto, foram feitos alguns registros fotográficos da estrutura.

MINUTA

Figura 2-501: Estação de tratamento de esgoto do município de Cotiporã



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-502:Acesso à ETE



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-503: Vista Geral da ETE



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-504: Laboratório



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-505: Reator UASB



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-506: Filtro Biológico Percolador



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-507: Leitos de Secagem



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

2.5.6.5 Projetos Existentes e Obras Previstas e em Implantação

O município não possui projetos existentes e obras previstas e em implantação.

2.5.7 Diagnóstico dos SES de Farroupilha

2.5.7.1 Descrição Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário

O Sistema de Esgotamento Sanitário –SES da sede municipal de Farroupilha é de responsabilidade da CORSAN. O município conta com alguns projetos executivos, sendo que alguns estão em fase de implantação. Dessa maneira, existe sistema coletivo com rede coletora, estação elevatória e ETE– a qual não está finalizada. Também existem sistemas de fossa e filtro coletivo em operação na área urbana, assim como soluções individuais.

De acordo com o IBGE (2010), 10.315 domicílios da área urbana do município de Farroupilha possuem fossa-séptica e 670 domicílios utilizam fossa rudimentar, conforme pode ser observado na Tabela 2-125.

Tabela 2-125: Sistema de tratamento do esgotamento sanitário da área urbana do município de Farroupilha

Sistema	Domicílios
Rede geral de esgoto ou pluvial	6.766
Fossa séptica	10.315
Fossa rudimentar	670
Vala	150
Rio, lago ou mar	28
Outro tipo	70
Não tinham	10
Total	**18.009**

Fonte: IBGE (2010).

Dados da Agência Nacional de Águas –ANA (2013) indicam que 43% do esgoto é coletado e tratado, 26% não é coletado nem tratado, 18% é coletado, mas não tratado, e 12% é tratado em fossa séptica.

Tabela 2-126: Destino do Esgoto do Município de Farroupilha

Destino	%
Sem coleta e sem tratamento	26
Com coleta e sem tratamento	19
Com coleta e com tratamento	43
Solução individual (fossa séptica)	12

Fonte: ANA (2013).

2.5.7.2 Rede Coletora e Interceptor, Estação Elevatória de Esgoto e Estação de Tratamento de Efluentes

- Sistema ETE Santa Catarina

O município de Farroupilha, por meio de investimento PAC implantou rede coletora de esgoto, estações de bombeamento de esgoto e a ETE da Julieta - chamada ETE Santa Catarina pela Prefeitura, a qual não está finalizada, faltando cerca de 25%, segundo informado Pela Prefeitura Municipal. A ETE localiza-se nas coordenadas -29.20751 e 51.33308.

De acordo com a Licença de Instalação n° 039/2022 da FEPAM/RS, o empreendimento é composto por uma Estação de Tratamento de Esgoto - ETE, 13 estações elevatórias, 75.000 m de rede coletora e 2.034 m de emissário. As Figuras abaixo ilustram a ETE no seu estado atual.

Figura 2-508: Visão Geral da ETE Santa Catarina



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-509: ETE Santa Catarina - Detalhe



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-510: Tratamento Preliminar



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-511: Tanques Produtos Químicos



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-512: Tanque aeração



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-513: Decantador



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

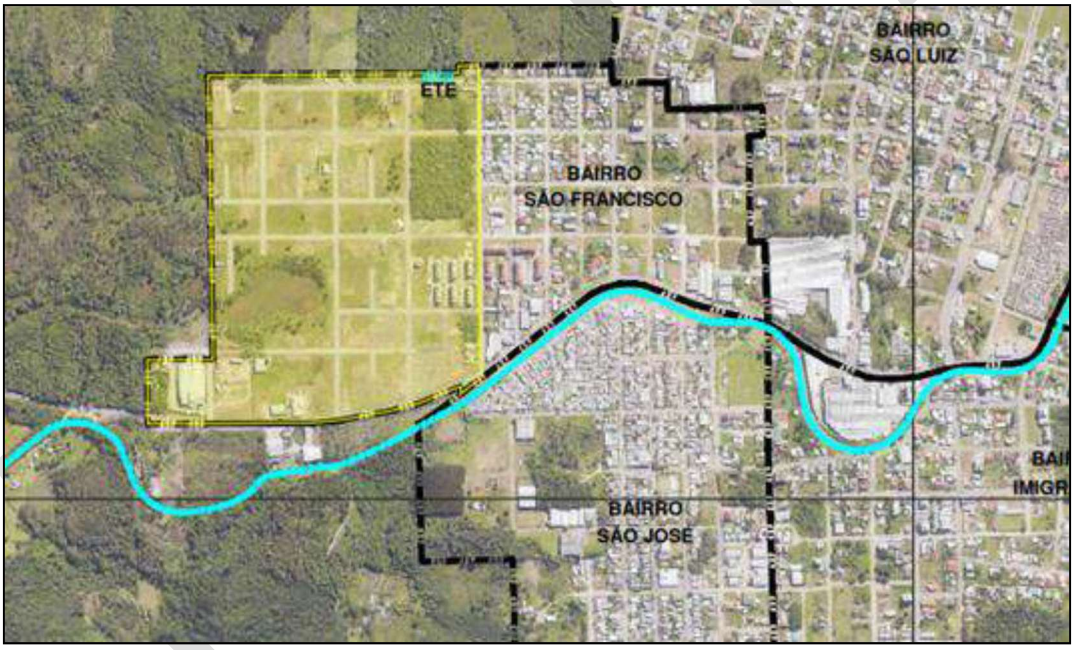
- Loteamento Felicitá

O município possui um único Loteamento com ETE implantada, denominado Loteamento Felicitá. Conforme Licença de Operação n° 8385/2015 (já vencida) da FEPAM/RS, o loteamento é constituído por 469 lotes unifamiliares. Com relação ao SES, é constituído de rede coletora do tipo separador absoluto, uma estação de tratamento de efluente duas estações de bombeamento de efluente, que abrange 436 lotes. Segundo a Licença de Operação, a ETE é do tipo compacta (padrão CORSAN 5 L/s), constituída de gradeamento, desarenador, um reator anaeróbio de fluxo ascendente, um filtro biológico aerado submerso, um decantador secundário e dois leitos de secagem. O efluente tratado é lançado no corpo hídrico receptor - Arroio sem denominação, situado na bacia do Rio Taquari Antas, a leste da ETE a 170 metros no ponto de coordenadas geográficas lat.:-29,224631° e long.:-51,365288°.

O loteamento também conta com sistema individual que abrange 33 lotes, cujo tratamento individual é através de tanque séptico seguido de sumidouro.

Conforme informações da Prefeitura Municipal, a ETE não está em operação pois a CORSAN não aceitou recebê-la. A Prefeitura não possui o projeto do sistema, a figura abaixo ilustra a área do loteamento.

Figura 2-514: Localização da ETE do Loteamento Felicitá e Área Contemplada



Fonte: Prefeitura Municipal.

Figura 2-515: ETE Loteamento Felicitá

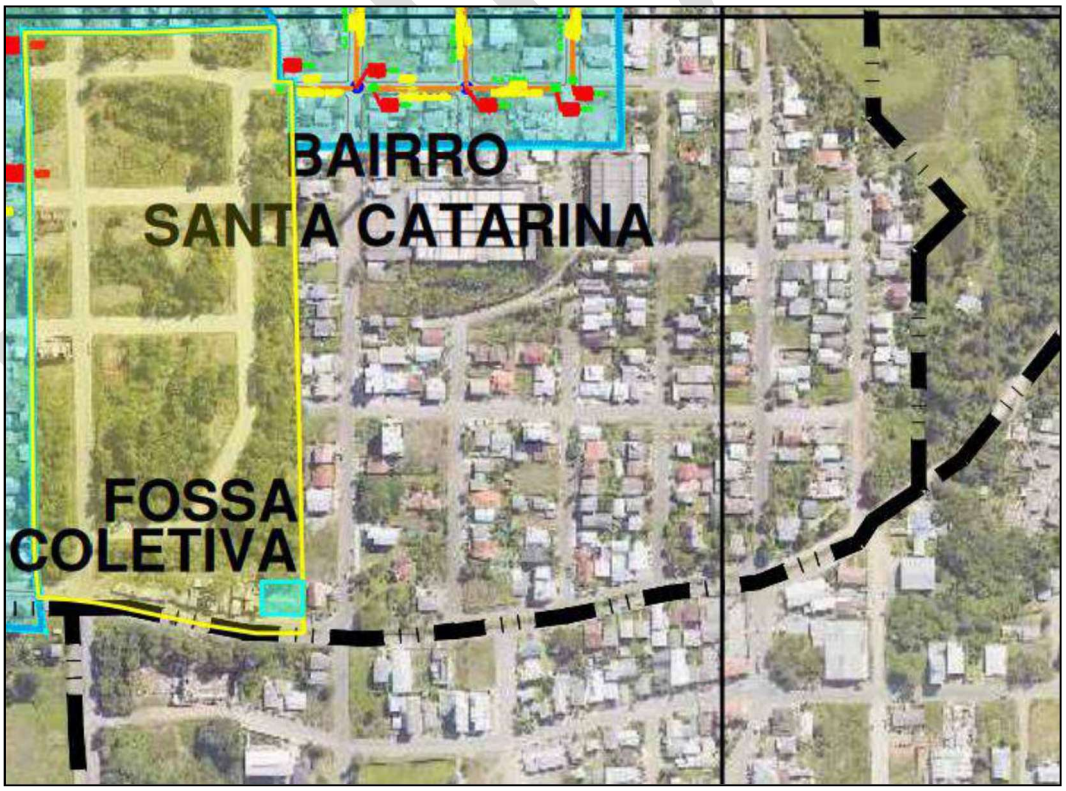


Fonte: Visita *in loco,* 2022.

- Altos Medianeira

O município possui um sistema coletivo de fossa e filtro, localizado nas coordenadas -29.21654 e -51.33657, que atende a região Altos Medianeira, conforme demarcação em amarelo na Figura 1-175. O sistema possui uma Estação de bombeamento de Esgoto.

Figura 2-516: Localização do Sistema Coletivo



Fonte: Prefeitura Municipal.

Figura 2-517: Sistema coletivo no Altos Medianeira



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

Figura 2-518: Estação de Bombeamento de Esgoto



Fonte: Visita *in loco*, 2022.

2.5.7.3 Projetos Existentes, Obras Previstas e em Implantação

De acordo com o relatório de desempenho gerencial enviado pela CORSAN, estava em andamento as obras de redes coletoras, ramais prediais e elevatórias das bacias 4, 8 e 9 do SES do município de Farroupilha (contrato 234/18) com vigência até a data de 14/06/2022, conforme Figura 2-519 a Figura 2-522. A Figura 2-523 e a Figura 2-524 mostram a rede coletora já implantada no município.

Figura 2-519: Obras do contrato 234/18



Fonte: CORSAN, 2022.

Figura 2-520: Obras do contrato 234/18



Fonte: CORSAN, 2022.

Figura 2-521: Obras do contrato 234/18



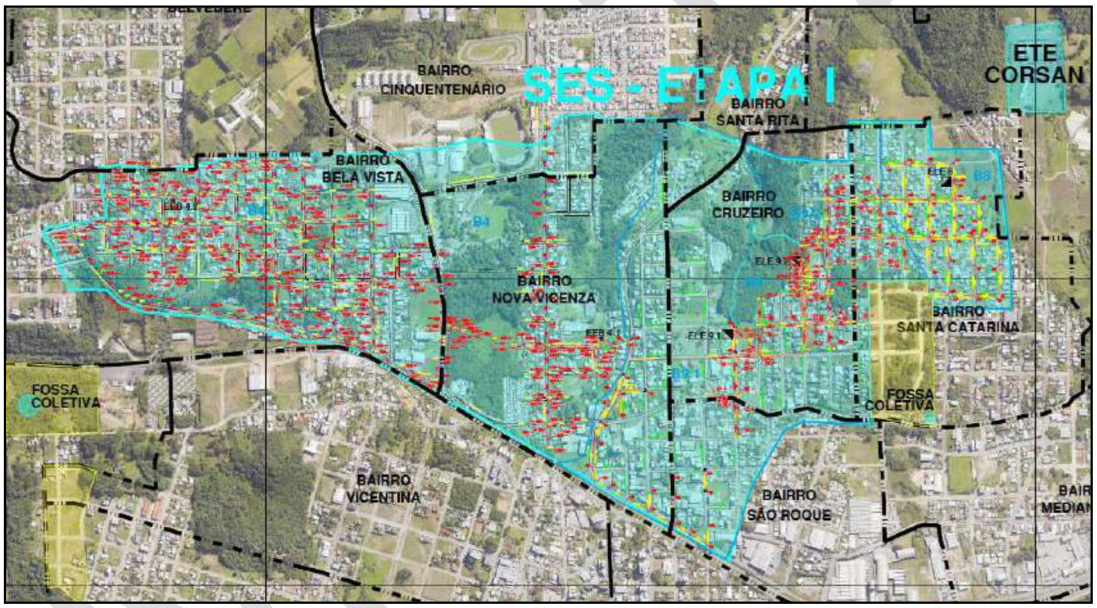
Fonte: CORSAN, 2022.

Figura 2-522: Obras do contrato 234/18



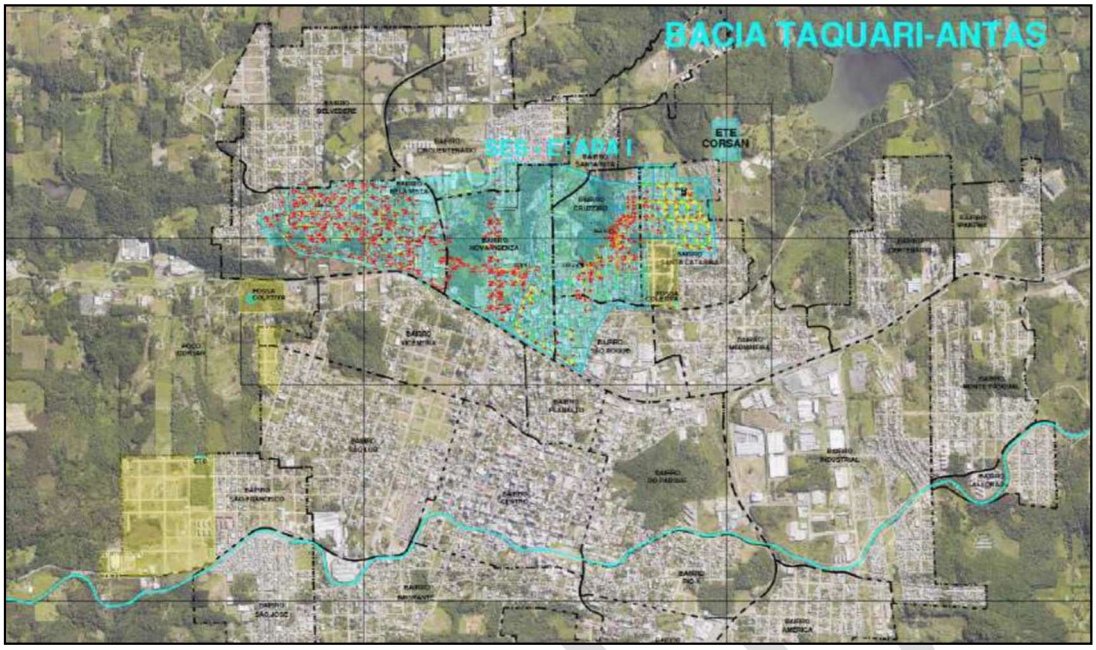
Fonte: CORSAN, 2022.

Figura 2-523: Rede coletora de esgoto já implantada



Fonte: CORSAN, 2022.

Figura 2-524: Rede coletora de esgoto já implantada



Fonte: CORSAN, 2022.

Em agosto de 2022 a CORSAN enviou Ofício de nº 694/2022-SUPRIN-DP ao município de Farroupilha com às ações previstas para os anos de 2022 e 2023 e do status das ações em andamento conforme descrito abaixo:

- "Finalização das obras da ETE Norte (Santa Catarina) –35 l/s: Em processo de rescisão do contrato de obra. Estamos trabalhando nos remanescentes.
- Finalização das obras de redes e elevatórias - Bacia 8, 9 – aproximadamente 8% em cobertura de esgoto com separador absoluto: Obra em andamento.
- Execução das obras necessárias para interligação do sistema misto – aproximadamente 15% em cobertura com sistema misto: Projeto planejado para o ano de 2023.
- Execução das obras de redes e elevatórias da bacia 2, 3, 4, 6, com atendimento de aproximadamente 20% em cobertura com sistema separador absoluto: Projeto planejado para o ano de 2023.
- Promover a limpeza periódica dos sistemas individuais: Primeiramente, deverá ser realizar uma reunião junto ao Poder Concedente para apresentar o Programa e seu funcionamento, bem como alinhar com o Município qual o bairro (ou bairros) onde se pretende iniciar a prestação do serviço. Além disso, algumas semanas antes de emitir as notificações aos usuários, serão planejadas/executadas as ações de comunicação e educação ambiental junto à população. A Corsan está à disposição da Prefeitura Municipal para agendar uma reunião visando à apresentação do Programa."

Ademais, nesse ofício foi apresentado o cronograma do plano de investimentos para o município, conforme Figura 2-525.

Figura 2-525: Plano de Investimentos – SES

Ações Previstas	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Finalização das obras da ETE Norte (Santa Catarina) – 35 l/s	■	■										
Finalização das obras de redes e elevatórias - Bacia 8, 9 – aproximadamente 8% em cobertura de esgoto com separador absoluto	■	■										
Execução das obras necessárias para interligação do sistema misto – aproximadamente 15% em cobertura com sistema misto		■										
Execução das obras de redes e elevatórias da bacia 2, 3, 4, 6, com atendimento de aproximadamente 20% em cobertura com sistema separador absoluto		■	■	■	■	■	■					
Execução de mais 01 módulo de ETE Norte (Santa Catarina) de 35 l/s			■	■	■							
Elaboração de projeto para o restante da área urbana, atendendo 42% em economias em sistema separador, o que totalizará 85 % em cobertura de esgoto com sistema separador absoluto				■	■							
Execução da ampliação do SES até atingir 85% em cobertura com sistema separador absoluto					■	■	■	■	■	■	■	
Execução da ampliação da ETE Norte (Santa Catarina) em mais 2 módulos de 35 l/s							■	■	■	■		
Promover a limpeza periódica dos sistemas individuais		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

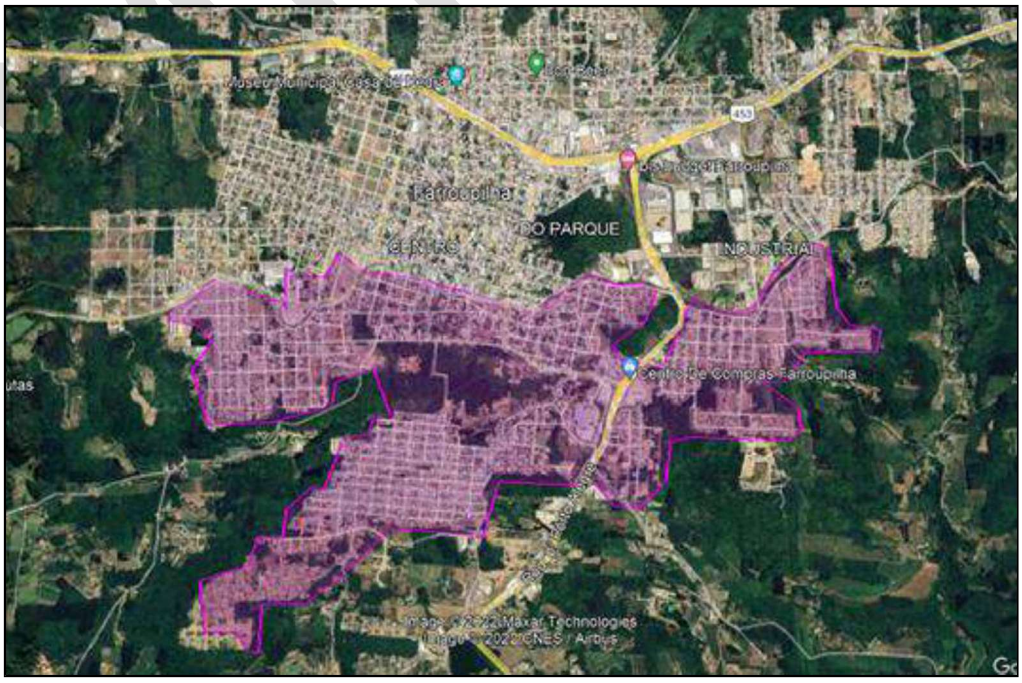
Fonte: CORSAN, 2022.

O Memorando nº 61/2022 – DEOB/NORDESTE, referente ao contrato nº 107/17 (contratação de empresa do ramo de engenharia para execução da estação de tratamento de esgoto para o sistema de esgotamento sanitário no município de Farroupilha/RS), visou solicitar rescisão contratual com a abertura de processo administrativo para aplicação de penalidades à empresa contratada. O prazo de conclusão da obra seria em 07/02/2022.

O município também conta com Projeto Executivo da Estação de Tratamento de Esgotos da Bacia do rio das Antas, objeto da OS N.º 652/08 de 16 de abril de 2008 – "Prestação de serviços técnicos especializados para elaboração do projeto executivo do Sistema de Esgoto Sanitários da Cidade de Farroupilha/RS – Bacias Bela Vista, Alencastro e Santa Rita", serviços decorrentes do CONTRATO 264/04 – CELCO/CORSAN.

Segundo informado pela Prefeitura Municipal, na área delimitada na Figura 2-526 a CORSAN tem em seu cronograma a instalação de rede separador absoluto. No entanto, não há nada executado até o momento. Está área corresponde a 15.000 habitantes.

Figura 2-526: Área Prevista para Implantação de Rede Separador Absoluto



Fonte: Prefeitura Municipal.

Segundo consta no PMSB (2014), o município possui ETEs em funcionamento, no entanto sem a correta operação e manutenção. Essas estão localizadas nos bairros Industrial, Alvorada e Vila dos Cachorros. Em visita de campo ao município, foi informado por servidor da prefeitura que a CORSAN não aceitou receber nem operar tais ETEs e a prefeitura não possui o projeto do sistema.

2.5.8 Diagnóstico dos SES de Garibaldi

2.5.8.1 Descrição Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário

Dados da Agência Nacional de Águas – ANA (2013) indicam que 44% do esgoto é coletado e tratado, 47% é tratado em fossa séptica e 9% não é coletado nem tratado.

Tabela 2-127: Destino do Esgoto do Município de Garibaldi

Destino	%
Sem coleta e sem tratamento	9
Com coleta e sem tratamento	0
Com coleta e com tratamento	44
Solução individual (fossa séptica)	47

Fonte: ANA (2013).

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico (2012), no município de Garibaldi existem dois tipos de redes –mista e sistema separador absoluto. As redes separadoras absolutas de esgotos sanitários existentes em Garibaldi restringem-se às implantadas nos loteamentos mais atuais. Dados do Plano Municipal de Saneamento Básico (2012) indicam que existem 76.000 m de rede coletora de esgoto. Dados mais recentes do SNIS (2020) relatam 72.000 m. A extensão da rede por diâmetro e setor é apresentada na Tabela 2-128.

Tabela 2-128: Extensão das redes de esgotamento sanitário existente

Extensão da Rede (m)									
Diâmetro da Tubulação (m)									
Setor	0,15	0,20	0,30	0,40	0,60	0,80	1,00	1,50	Total/Setor
A1	-	121,00	282,01	129,95	133,51	-	-	-	666,47
A2	-	131,32	1.974,48	1.329,38	1.038,84	-	-	74,46	4.548,48
A3	1.219,63	-	64,03	67,31	53,02	-	-	-	1.403,99
A4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B1	956,03	922,58	4.190,87	4.247,68	769,87	-	-	808,85	11.895,88
B2	822,74	2.115,48	9.394,42	5.887,58	2.531,08	81,42	649,18	542,66	22.024,56
B3	323,17	278,91	7.659,71	3.736,04	1.380,05	612,60	135,55	497,92	14.623,95
B4	-	-	196,07	-	-	-	-	-	196,07
C1	-	50,77	-	-	-	-	-	-	50,77
C2	3.294,94	672,07	2.306,54	1.463,27	1.860,87	616,53	-	43,60	10.257,82

Extensão da Rede (m)									
	Diâmetro da Tubulação (m)								
Setor	0,15	0,20	0,30	0,40	0,60	0,80	1,00	1,50	Total/Setor
C3	-	382,52	4.831,07	3.024,38	825,21	192,32	-	-	9.256,50
C4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D3	1.841,23	-	-	-	-	-	-	-	1.841,23
D4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
									Total = 76.765,72 m

Fonte: PMSB (2012).

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico (2012), Garibaldi possui 11 loteamentos com Estações de Tratamento de Efluentes (ETE), além de oito sistemas coletivos constituídos por fossas sépticas e filtros anaeróbios.

Os sistemas coletivos são os seguintes: ETE Bela Vista, ETE Cairú, ETE Fenachamp, ETE São José I, ETE Tramontina, ETE Três Lagoas, ETE Vale Verde e ETE Parque Fenachamp, os quais serão descritos na sequência com base no Plano Municipal de Saneamento Básico (2012). Conforme servidor da Prefeitura, as ETEs de Garibaldi não são operadas pela CORSAN, mas pelo município, o qual recebe um valor mensal de R$ 20.000,00 para a execução do serviço. Destaca-se que a Prefeitura Municipal ficou de enviar os relatórios das ETEs, contendo sua estrutura e condições de operação, mas não disponibilizou até o momento.

A ETE Bela Vista possui vazão máxima de 3,19 L/s para uma população de 930 habitantes. Possui duas fossas sépticas com volume de 85,5 m³ cada interligadas a quatro filtros aeróbios com 25,31 m³ cada.

Figura 2-527: Localização da ETE Boa vista



Fonte: PMSB (2012).

Figura 2-528: ETE Boa Vista



Fonte: PMSB (2012).

A ETE Cairú possui vazão máxima de 0,453 L/s para uma população de 200 habitantes. Possui uma fossa séptica com volume de 39 m³ e um filtro anaeróbio com 31,3 m³. A área de instalação da ETE possui 119 m² (14x8,5m) e fica localizada as margens da barragem de captação de água para abastecimento (PMSB, 2012).

Figura 2-529: Localização da ETE Cairú



Fonte: PMSB (2012).

Figura 2-530: ETE Cairú



Fonte: PMSB (2012).

A ETE Fenachamp possui vazão máxima de 139 m³/dia para uma população de 695 habitantes. Possui duas fossas sépticas com volume de 5,1 m³ cada e quatro filtros anaeróbios com volume de 6,12 m³ cada. A área onde está instalada a ETE possui 322 m² (14x23m) (PMSB, 2012).

Figura 2-531: Localização da ETE Fenachamp



Fonte: PMSB (2012).

Figura 2-532: ETE Fenachamp



Fonte: PMSB (2012).

A ETE São José I possui vazão máxima de 90 m³/dia para uma população de 340 habitantes. Possui uma fossa séptica com volume de 56,6 m³ e dois filtros anaeróbios com volume total de 50 m³. A área onde está instalada a ETE possui 160 m² (8x20m) (PMSB, 2012).

Figura 2-533: Localização da ETE São José I



Fonte: PMSB (2012).

Figura 2-534: ETE São José I



Fonte: PMSB (2012).

A ETE Tramontina possui vazão máxima de 584 m³/dia para uma população de 1.480 habitantes. Possui quatro fossas sépticas com volume de 60,1 m³ cada e seis filtros anaeróbios com volume 24,6 m³ cada. A área onde está instalada a ETE possui 342 m² (29x18m) e está localizada no pátio da CORSAN, próximo a barragem do Arroio Marrecão (PMSB, 2012).

Figura 2-535: Localização da ETE Tramontina



Fonte: PMSB (2012).

Figura 2-536: ETE Tramontina



Fonte: PMSB (2012).

A ETE Três Lagoas possui vazão máxima de 38,6 m³/dia para uma população de 193 habitantes. Possui uma fossa séptica com volume de 38 m³ e um filtro anaeróbio com volume 30,6 m³. A área onde está instalada a ETE possui 138 m² (23x6m) (PMSB, 2012).

Figura 2-537: Localização da ETE Três Lagoas



Fonte: PMSB (2012).

Figura 2-538: ETE Três Lagoas



Fonte: PMSB (2012).

A ETE Vale Verde possui vazão máxima de 64 m³/dia para uma população de 320 habitantes. Possui duas fossas sépticas de câmaras sobrepostas com volume de 79,4 m³ e dois filtros anaeróbios com volume de 24,6 m³ cada (PMSB, 2012). A área onde está instalada a ETE possui 138 m² (23x6m) (PMSB, 2012). De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico (2012), a rede se estende por 837 m em PVC Ocre DN 150 mm no loteamento popular, conhecido como Vale Verde.

Figura 2-539: Localização da ETE Vale Verde



Fonte: PMSB (2012).

Figura 2-540: ETE Vale Verde



Fonte: PMSB (2012).

A ETE Parque Fenachamp possui vazão máxima de 21,6 m³/dia e possui função de remover carga orgânica do efluente oriundo dos sanitários do pavilhão do Parque Fenachamp (PMSB, 2012). De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico (2012), o sistema é composto pelas seguintes etapas: recalque inicial, tratamento anaeróbio, etapa anóxica, tratamento aeróbio, decantador lamelar, recirculação e digestão de lodos.

Figura 2-541: Localização da ETE Parque Fenachamp



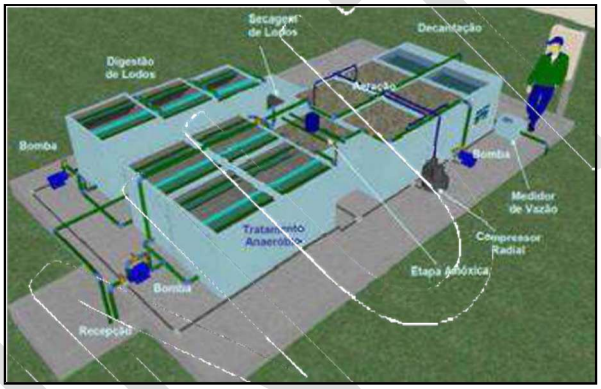
Fonte: PMSB (2012).

Figura 2-542: ETE Parque Fenachamp



Fonte: PMSB (2012).

Figura 2-543: Sistema da ETE Parque Fenachamp



Fonte: PMSB (2012).

Com relação às ETEs de loteamentos, esses estão especificados na Tabela 2-129, que traz o sistema adotado de cada um, bem como o número de lotes atendido por esse.

Tabela 2-129: Loteamentos com ETE no município de Garibaldi

Loteamento	Localização	Sistema adotado	N° de lotes
Alto da Videira	Linha São Gabriel	Individual (fossa e filtro)	93
Alta Vista	Rua Buarque de Macedo com a Rua André Rigoni - Bairro Santa Terezinha	Biodisco	29
De Nardin	Rua David Sartori - Bairro Alfândega	Lodos ativados	34
Madiero	RST 470, Km 222	Fossa e filtro	37
Águas Claras II	Travessa dos Vinhedos, Bairro Tamandaré	Reator anaeróbio, filtro biológico aeróbio submerso	57
Parque Piemonte	Bairro Tamandaré	Fossa e filtro	182

Loteamento	Localização	Sistema adotado	N° de lotes
Morada do Sol II	Rua João Goulart e prolongamento da Rua Jamil Koff	Lodos ativados	55
São José	Rua Irmã Vicência Fardo, 326 - Bairro São José	Fossa e biodisco	39
Anita Garibaldi	Esquina das ruas Independência com Fiorindo Chesini - Bairro Chácara	Fossa e filtro	20
Golden Garden	Acesso norte do município	Lodos ativados	46
Borghetto	Rua Buarque de Macedo - Bairro Borghetto	Fossa e filtro	74

Fonte: PMSB (2012), adaptado por GCS.

2.5.9 Diagnóstico dos SES de Santa Tereza

2.5.9.1 Descrição Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário

O Sistema de Esgotamento Sanitário - SES da sede municipal de Santa Tereza está sob responsabilidade da Prefeitura Municipal. O município não conta com sistema coletivo de esgotamento em sua área urbana, possuindo soluções individuais estáticas (sistemas de fossa, filtro anaeróbico e sumidouro), ou lançamento do efluente em rede de drenagem pluvial, com destino aos cursos d'água da região (Rio Taquari e Arroio Marrecão).

De acordo com o IBGE (2010), 490 domicílios possuem fossa-séptica e 32 domicílios utilizam fossa rudimentar, conforme pode ser observado na Tabela 2-130.

Tabela 2-130: Sistema de tratamento do esgotamento sanitário do município de Santa Tereza

Sistema	Domicílios
Rede geral de esgoto ou pluvial	33
Fossa séptica	490
Fossa rudimentar	32
Vala	10
Rio, lago ou mar	-
Outro tipo	-
Não tinham	3
Total	**568**

Fonte: IBGE (2010).

Segundo dados da ANA (2013), no município de Santa Tereza 83% dos domicílios possuem solução individual de tratamento de esgoto, 11% possuem coleta e tratamento, 6% possuem coleta sem tratamento, e 1% não possui coleta nem tratamento.

Tabela 2-131: Destino do Esgoto do Município de Santa Tereza

Destino	%
Sem coleta e sem tratamento	1
Com coleta e sem tratamento	6
Com coleta e com tratamento	11
Solução individual (fossa séptica)	82

Fonte: ANA (2013).

De acordo com a Prefeitura Municipal, o município possui 5 sistemas de fossa e filtro coletivos em loteamentos. Segundo o PMSB (2014), o número de economias atendidas e as características das tubulações de cada sistema estão expostos na Tabela 2-132. Todos os sistemas possuem lançamento final dos efluentes no Arroio Marrecão. Os sistemas apresentam problemas de vazamento e não possuem controle operacional, nem isolamento.

Figura 2-544: Sistema Coletivo Stringuini



Fonte: Visita *in loco, 2022*.

Tabela 2-132: Sistemas fossa filtro coletivos de Santa Tereza

Sistema fossa filtro coletivo	Economias atendidas	Material	Diâmetro da rede (mm)
1	40	PVC	150 e 200mm
2	20	PVC	150 e 200mm
3	16 (incluindo o posto de saúde e a escola municipal)	PVC	150 e 200mm
4	5	PVC	150mm
5	5	PVC	150mm

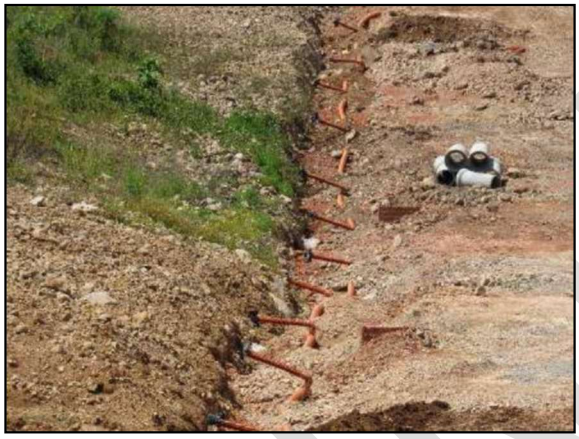
Fonte: PMSB (2014), adaptado.

2.5.10 Diagnóstico dos SES de Veranópolis

2.5.10.1 Descrição Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário

O Sistema de Esgotamento Sanitário - SES da sede municipal de Veranópolis está sob responsabilidade da Prefeitura Municipal, de acordo com o SNIS (2022), embora o PMSB (2009) apresente que a CORSAN é a responsável pelo serviço no município. De todo modo, Veranópolis não conta com sistema coletivo de esgotamento em sua área urbana, possuindo soluções individuais estáticas, ou lançamento do efluente em rede de drenagem pluvial (sistema misto), com destino aos cursos d'água da região. Em vistoria foi verificada obra de instalação de rede coletora de esgoto em loteamento popular que está sendo construído pelo município, chamado Izaias Giaretta. De acordo com a Prefeitura, o loteamento é para 83 lotes.

Figura 2-545: Implantação de rede de esgotamento no Loteamento Izaias Giareta



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

Figura 2-546: Implantação de rede de esgotamento no Loteamento Izaias Giareta - Detalhe



Fonte: Visita *in loco,* 2022.

De acordo com o IBGE (2010), 1.304 domicílios possuem fossa-séptica e 470 domicílios utilizam fossa rudimentar, conforme pode ser observado na Tabela 2-133.

Tabela 2-133: Sistema de tratamento do esgotamento sanitário do município de Veranópolis

Sistema	Domicílios
Rede geral de esgoto ou pluvial	5.871
Fossa séptica	1.304
Fossa rudimentar	470
Vala	31
Rio, lago ou mar	11
Outro tipo	9
Não tinham	8
Total	7.704

Fonte: IBGE (2010).

Segundo dados da ANA (2013), no município de Veranópolis 80% dos domicílios possuem coleta de esgoto sem tratamento, 11% possuem solução individual de tratamento de esgoto e 3% não possuem coleta nem tratamento.

Tabela 2-134: Destino do Esgoto do Município de Veranópolis

Destino	%
Sem coleta e sem tratamento	3
Com coleta e sem tratamento	86
Com coleta e com tratamento	0
Solução individual (fossa séptica)	11

Fonte: ANA (2013).

MINUTA

2.6 Diagnóstico dos Sistemas de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

A drenagem urbana é o gerenciamento das águas pluviais. Os sistemas de manejo são projetados para coletar águas da chuva e escoá-las até um curso hídrico capaz de recebê-las. Esses sistemas são compostos de pavimentos das ruas, guias, sarjetas, bocas de lobo, galerias, sistemas de detenção e infiltração, trincheiras, valas, entre outros.

Os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas evitam e atenuam impactos humanos, sociais, ambientais e econômicos resultantes de eventos hidrológicos impactantes. Nessa condição se enquadram inundações, enxurradas e alagamentos que ocorrem em áreas urbanas, especialmente nas que se caracterizam por ocupação desordenada de encostas e áreas naturais de drenagem, resultando na alteração e assoreamento de cursos hídricos e impermeabilização do solo (SNIS, 2022).

O sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas tem relação direta com os demais componentes do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Sistemas de drenagem, de coleta de resíduos sólidos e de coleta e tratamento de esgotos eficazes evitam que as águas das chuvas se tornem um vetor de proliferação de doenças e de poluição de corpos hídricos dos quais se retira água para abastecer a população. Potencializa-se, assim, um ciclo positivo do saneamento básico (SNIS, 2022).

A seguir, serão apresentadas informações relevantes para a compreensão do panorama de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas nos municípios do CISGA. Inicia-se com a apresentação das Bacias hidrográficas da região e, em seguida, é apresentado o diagnóstico dos sistemas existentes de drenagem urbanas nos municípios e a avaliação das áreas de risco.

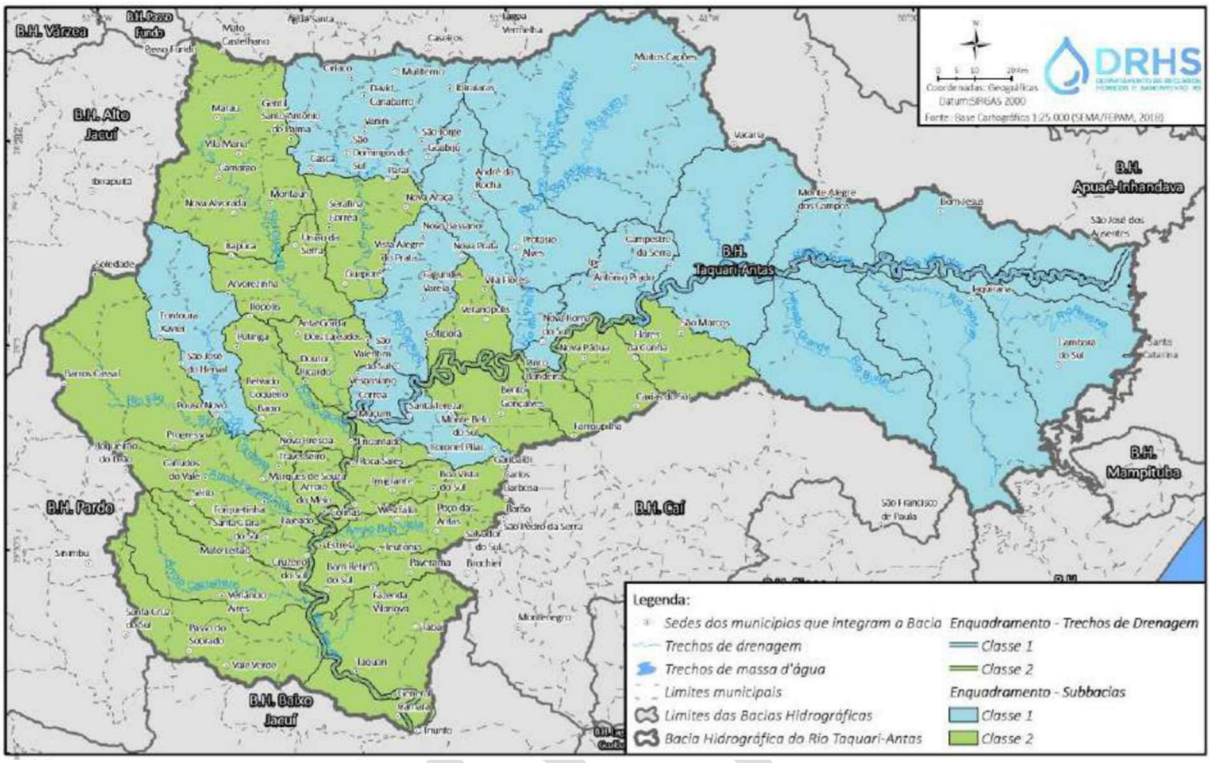
2.6.1 Bacias e Sub-Bacias Hidrográficas

Conforme apresentado no 2.1.4 Recursos Hídricos, do Diagnóstico Físico e Ambiental, os municípios do CISGA estão todos inseridos na região hidrográfica brasileira do Atlântico Sul. Quanto às sub-bacias hidrográficas brasileiras (DNAEE, 1972), os municípios estão inseridos, em sua maioria, na Bacia do Rio Taquari e apenas algumas regiões ao sul dos municípios de Carlos Barbosa, Caxias do Sul e Farroupilha são abrangidas pela Bacia do Rio Jacuí.

De acordo com a divisão de bacias estaduais, a região do CISGA está inserida nas bacias hidrográficas do Rio Taquari-Antas e do Rio Caí, ambas inseridas na Região Hidrográfica da Bacia do Guaíba. As figuras a seguir apresentam as bacias do Taquari-Antas e do Caí com suas divisões em sub-bacias e, em seguida, Tabela 2-135 apresenta suas sub-bacias e os municípios do CISGA abrangidos.

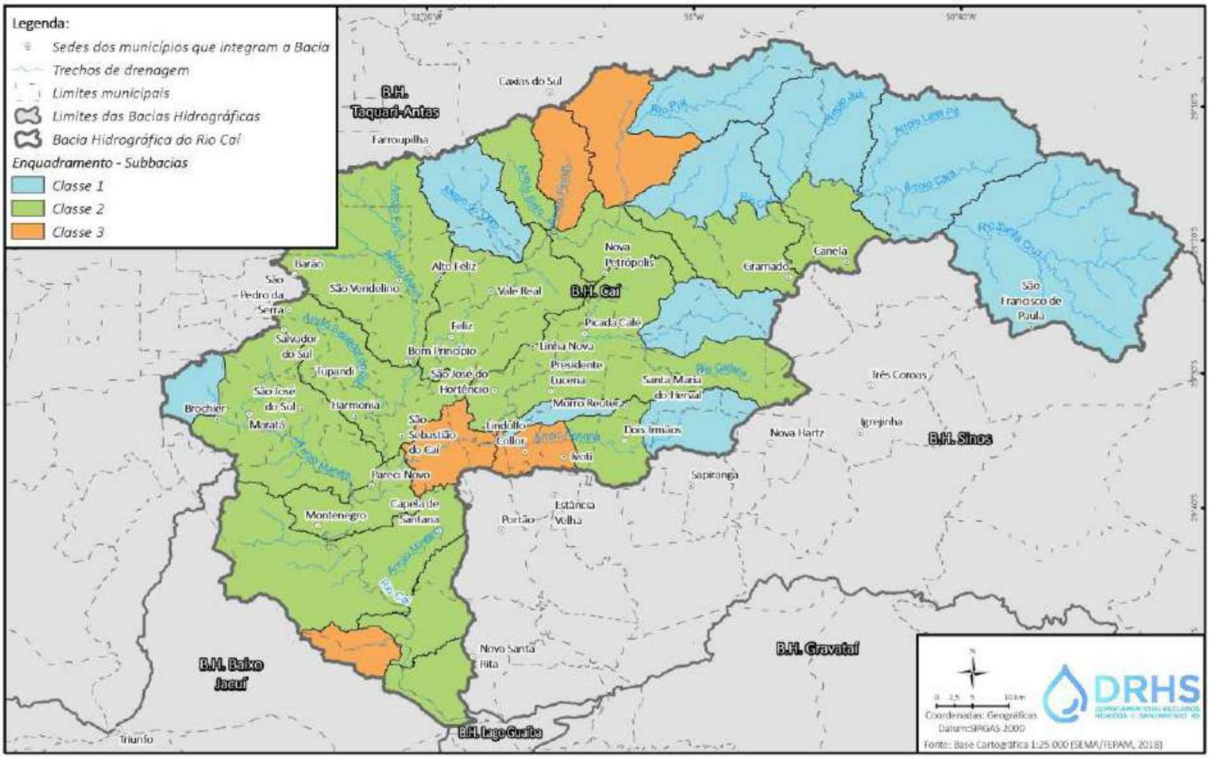
Segundo o SNIS (2022), apenas os municípios de Caxias do Sul, Farroupilha, Garibaldi, Guaporé, Nova Araçá, Nova Bassano, Nova Prata, Nova Roma do Sul e São Marcos participam de Comitê de Bacia ou de Sub-bacia Hidrográfica organizado.

Figura 2-547: Bacia hidrográfica do Rio Taquari-Antas e suas sub-bacias



Fonte: SEMA (2020).

Figura 2-548: Bacia hidrográfica do Rio Caí e suas sub-bacias



Fonte: SEMA (2020).

Tabela 2-135: Bacias e sub-bacias nas quais os municípios do CISGA estão inseridos

Município	Bacia hidrográfica	Sub-bacia
André da Rocha	Rio Taquari-Antas	Rio da Prata, Baixo Rio Turvo, Alto Rio Turvo
Antônio Prado	Rio Taquari-Antas	Rio da Prata, Baixo Rio Turvo, Arroio do Inferno
Bento Gonçalves	Rio Taquari-Antas	Rio Burati/Arroio Retiro, Arroio Marrecão
Carlos Barbosa	Rio Taquari-Antas	Rio Burati/Arroio Retiro, Arroio Marrecão, Arroio Seca, Arroio Boa Vista
	Rio Caí	Arroio Forromeco
Caxias do Sul	Rio Taquari-Antas	Lajeado Grande, Rio Quebra-Dentes/Arroio Mulada, Rio São Marcos, Rio Tega, Rio Biazus
	Rio Caí	Arroio Piaí Leste, Alto Caí Caracol Juá Margem Direita, Alto Caí Macaco Forqueta Margem Direita, Arroio Piaí Oeste, Arroio Pinhal, Arroio Belo, Arroio do Ouro, Médio Caí Trecho Alto, Alto Caí Trecho Baixo
Coronel Pilar	Rio Taquari-Antas	Arroio Marrecão, Arroio Jacaré/Augusta, Arroio Seca
Cotiporã	Rio Taquari-Antas	Baixo Rio Carreiro, Rio Burati/Arroio Retiro
Fagundes Varela	Rio Taquari-Antas	Baixo Rio Carreiro
Farroupilha	Rio Taquari-Antas	Arroio Biazus, Rio Burati/Arroio Retiro
	Rio Caí	Arroio Forromeco, Arroio do Ouro
Garibaldi	Rio Taquari-Antas	Arroio Marrecão, Rio Burati/Arroio Retiro, Arroio Seca, Arroio Boa Vista
Guaporé	Rio Taquari-Antas	Médio Rio Carreiro, Baixo Rio Carreiro, Médio Rio Guaporé, Baixo Rio Guaporé
Monte Belo do Sul	Rio Taquari-Antas	Arroio Marrecão, Rio Burati/Arroio Retiro
Nova Araçá	Rio Taquari-Antas	Rio da Prata, Médio Rio Carreiro, Baixo Rio Carreiro
Nova Bassano	Rio Taquari-Antas	Rio da Prata, Médio Rio Carreiro, Baixo Rio Carreiro
Nova Prata	Rio Taquari-Antas	Rio da Prata, Baixo Rio Carreiro, Rio Burati/Arroio Retiro
Nova Roma do Sul	Rio Taquari-Antas	Rio da Prata, Arroio do Inferno
Paraí	Rio Taquari-Antas	Alto Rio Carreiro, Médio Rio Carreiro, Rio da Prata
Pinto Bandeira	Rio Taquari-Antas	Rio Burati/Arroio Retiro, Arroio Biazus
Santa Tereza	Rio Taquari-Antas	Arroio Marrecão, Rio Burati/Arroio Retiro
São Jorge	Rio Taquari-Antas	Alto Rio Carreiro, Rio da Prata
São Marcos	Rio Taquari-Antas	Rio São Marcos, Rio Quebra-Dentes/Arroio Mulada
Veranópolis	Rio Taquari-Antas	Baixo Rio Carreiro, Rio Burati/Arroio Retiro, Rio da Prata
Vila Flores	Rio Taquari-Antas	Baixo Rio Carreiro, Rio Burati/Arroio Retiro, Rio da Prata

Fonte: SEMA (2020).

2.6.2 Situação Atual dos Sistemas Existentes

O Plano Diretor de Drenagem Urbana tem o objetivo de planejar a distribuição da água no tempo e no espaço e controlar os riscos e efeitos de inundações, sendo um importante instrumento para o planejamento urbano. Apenas três municípios do CISGA afirmam possuir Plano Diretor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas. São eles: Nova Bassano, São Marcos e Vila Flores.

A seguir, são apresentadas informações a respeito dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas nos municípios do CISGA.

Tabela 2-136: Informações de infraestrutura

Município	Qual é o tipo[1] de sistema de Drenagem Urbana?	Existem obras ou projetos em andamento para o sistema de Drenagem?	Existe algum tipo de tratamento das águas pluviais?	Existe serviço de dragagem ou desassoreamento dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas	Existem parques lineares em áreas urbanas?
André da Rocha	Exclusivo	Não	Não	Não	Não
Antônio Prado	Combinado	Não	Não		Não
Bento Gonçalves	Unitário	Não			Não
Carlos Barbosa	Unitário	Não			Não
Caxias do Sul	Combinado	Sim	Não	Sim	Não
Coronel Pilar	Unitário	Sim	Não	Não	Não
Cotiporã	Combinado	Não	Não		Não
Fagundes Varela	Combinado	Sim	Não	Não	Não
Farroupilha	Exclusivo	Não	Não	Não	Não
Garibaldi	Combinado	Não	Não	Não	Não
Guaporé	Unitário	Não	Não	Sim	Não
Monte Belo do Sul	Unitário	Não	Não		Não
Nova Araçá	Exclusivo	Sim			Não
Nova Bassano	Exclusivo	Sim	Não		Não
Nova Prata	Outro	Não	Não		Não
Nova Roma do Sul	Unitário	Não	Não	Não	Não
Paraí	Combinado	Não	Não		Não
Pinto Bandeira	Exclusivo	Não	Não		Não
Santa Tereza	Exclusivo	Não		Não	Não
São Jorge	Combinado	Sim	Não		Não
São Marcos	Unitário	Não		Sim	Não

Município	Qual é o tipo[1] de sistema de Drenagem Urbana?	Existem obras ou projetos em andamento para o sistema de Drenagem?	Existe algum tipo de tratamento das águas pluviais?	Existe serviço de dragagem ou desassoreamento dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas	Existem parques lineares em áreas urbanas?
Veranópolis			Não		
Vila Flores	Unitário	Não	Não		Não

[1] Exclusivo: quando 100% do sistema de drenagem é destinado exclusivamente às águas pluviais; Unitário: quando 100% do sistema de drenagem recebe águas pluviais e esgotos; Combinado: quando parte do sistema de drenagem é exclusivo e parte é unitário.

Fonte: SNIS (2022).

Tabela 2-137: Dados de cursos d'água em áreas urbanas

Município	Existem cursos d'água naturais perenes dentro da zona urbana?	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes (km)	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes com diques (km)	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados abertos (km)	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados fechados (km)	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes com retificação (km)
André da Rocha	Sim	3,1	0	0	0	0
Antônio Prado	Sim	6,2	0	0	0,7	0
Bento Gonçalves	Sim	49,58	2,48	0	2,48	0
Carlos Barbosa	Sim	11,66	0	4,38	0	0
Caxias do Sul	Sim	400	0	240	150	10
Coronel Pilar	Sim	0,4	0	0	0,4	0,4
Cotiporã	Não					
Fagundes Varela	Sim	3,5	0	0	1,6	0
Farroupilha	Sim	78,5	0	0	20	0
Garibaldi	Sim	6,93	0	5,53	1,4	0
Guaporé	Sim	11,1	0	1,99	1,15	3,14
Monte Belo do Sul	Não					
Nova Araçá	Sim	13	0	2	0,4	0
Nova Bassano	Sim	10,76	0	0,68	5,3	0
Nova Prata	Não					
Nova Roma do Sul	Sim	3	0	1,5	0	0
Paraí	Sim	5,33	0	0	1,76	0

Município	Existem cursos d'água naturais perenes dentro da zona urbana?	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes (km)	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes com diques (km)	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados abertos (km)	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados fechados (km)	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes com retificação (km)
Pinto Bandeira	Sim	0,8	0	0	0	0
Santa Tereza	Sim	4,1	0	0	0	0
São Jorge	Sim	5	0	0	0	0
São Marcos	Sim	5,6	0	2	3,6	0
Veranópolis						
Vila Flores	Não					

Fonte: SNIS (2022).

Tabela 2-138: Dados de vias públicas urbanas

Município	Extensão total de vias públicas urbanas do município (km)	Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio (ou semelhante) (km)	Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos (km)	Existem vias públicas urbanas com canais artificiais abertos	Existem vias públicas urbanas com soluções de drenagem natural (faixas ou valas de infiltração)
André da Rocha	11	7,4	4,45	Não	Não
Antônio Prado	65	60	50	Não	Não
Bento Gonçalves	638,05	593	134,2		
Carlos Barbosa	159,58	151,97	151		
Caxias do Sul	2.207,00	1.292,00	1.510	Sim	Não
Coronel Pilar	3	2	1,9		
Cotiporã	6,58	2,37	2,29		
Fagundes Varela	14	12,93	9,43	Não	Não
Farroupilha	380	304	342	Não	Não
Garibaldi	326,62	299,64	0,32	Não	Não
Guaporé	144,67	112,29	75,92	Não	Não
Monte Belo do Sul	15,7	14	9,5	Não	Não
Nova Araçá	47	47	38		
Nova Bassano	47,47	41,66	35,7	Não	Não

Município	Extensão total de vias públicas urbanas do município (km)	Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio (ou semelhante) (km)	Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos (km)	Existem vias públicas urbanas com canais artificiais abertos	Existem vias públicas urbanas com soluções de drenagem natural (faixas ou valas de infiltração)
Nova Prata	132,8	127,8	102	Não	Não
Nova Roma do Sul	15,45	14,15	9,6	Não	Não
Paraí	42,13	37,16	3,64		
Pinto Bandeira	11,12	9	8,9		
Santa Tereza	13,5	13,5	9	Não	Não
São Jorge	22	22	16		
São Marcos	103,34	82,07	80	Não	Não
Veranópolis					
Vila Flores	35	35	24,7	Não	Sim

Fonte: SNIS (2022).

Tabela 2-139: Dados de infraestrutura de drenagem

Município	Quantidade de poços de visita (PV) existentes no município	Quantidade de bocas de lobo existentes no município	Quantidade de bocas de leão ou bocas de lobo múltiplas existentes no município	Existem estações elevatórias de águas pluviais na rede de drenagem
André da Rocha	0	21	1	Não
Antônio Prado	0	1.300	0	Não
Bento Gonçalves	14.675	29.350	20	
Carlos Barbosa	0	1.747	0	
Caxias do Sul	5.420	19.326	8.000	Não
Coronel Pilar	0	50	12	
Cotiporã	8	358	40	
Fagundes Varela	0	114	0	Não
Farroupilha	425	14.900	0	Não
Garibaldi	0	2.184	0	Não
Guaporé	160	2.335	115	Não
Monte Belo do Sul	10	60	10	
Nova Araçá	0	1.680	0	

Município	Quantidade de poços de visita (PV) existentes no município	Quantidade de bocas de lobo existentes no município	Quantidade de bocas de leão ou bocas de lobo múltiplas existentes no município	Existem estações elevatórias de águas pluviais na rede de drenagem
Nova Bassano	151	757	193	Não
Nova Prata	10	900	10	
Nova Roma do Sul	16	340	0	Não
Paraí	0	1.790	0	
Pinto Bandeira	2	196	8	
Santa Tereza	0	132	2	Não
São Jorge	0	250	0	
São Marcos	70	1.382	10	Não
Veranópolis				
Vila Flores	10	795	10	Não

Fonte: SNIS (2022).

O SNIS também traz as intervenções ou manutenções realizadas no sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas ou nos cursos d'água da área urbana do município no ano de referência. A Tabela 2-140 apresenta tais informações.

Tabela 2-140: Dados operacionais dos sistemas de drenagem em 2021

Município	Intervenções ou manutenções
André da Rocha	Não houve intervenção ou manutenção no sistema de drenagem ou nos cursos d'água.
Antônio Prado	Limpeza de bocas de lobo e poços de visita, manutenção ou recuperação de sarjetas, manutenção ou recuperação estrutural de redes e canais.
Bento Gonçalves	Limpeza de bocas de lobo e poços de visita, limpeza e desobstrução de redes e canais fechados, manutenção ou recuperação de sarjetas.
Carlos Barbosa	Limpeza de bocas de lobo e poços de visita, limpeza e desobstrução de redes e canais fechados, manutenção ou recuperação de sarjetas, manutenção ou recuperação estrutural de redes e canais.
Caxias do Sul	Dragagem, desassoreamento e/ou limpeza de lagos e reservatórios de detenção, dragagem ou desassoreamento de canais abertos, dragagem ou desassoreamento dos cursos d'água naturais, limpeza das margens de cursos d'água naturais e de lagos, limpeza de bocas de lobo e poços de visita, limpeza e desobstrução de redes e canais fechados, manutenção ou recuperação de sarjetas, manutenção ou recuperação estrutural de redes e canais.
Coronel Pilar	Não houve intervenção ou manutenção no sistema de drenagem ou nos cursos d'água.
Cotiporã	Não houve intervenção ou manutenção no sistema de drenagem ou nos cursos d'água.

Município	Intervenções ou manutenções
Fagundes Varela	Limpeza de bocas de lobo e poços de visita, limpeza e desobstrução de redes e canais fechados, manutenção ou recuperação de sarjetas.
Farroupilha	Limpeza de bocas de lobo e poços de visita, limpeza e desobstrução de redes e canais fechados, manutenção ou recuperação de sarjetas, manutenção ou recuperação estrutural de redes e canais.
Garibaldi	Limpeza de bocas de lobo e poços de visita, limpeza e desobstrução de redes e canais fechados, manutenção ou recuperação de sarjetas.
Guaporé	Dragagem ou desassoreamento de canais abertos, dragagem ou desassoreamento dos cursos d'água naturais, limpeza das margens de cursos d'água naturais e de lagos, limpeza de bocas de lobo e poços de visita, limpeza e desobstrução de redes e canais fechados, manutenção ou recuperação de sarjetas, manutenção ou recuperação estrutural de redes e canais.
Monte Belo do Sul	Não houve intervenção ou manutenção no sistema de drenagem ou nos cursos d'água.
Nova Araçá	Dragagem ou desassoreamento de canais abertos, dragagem ou desassoreamento dos cursos d'água naturais, limpeza de bocas de lobo e poços de visita, limpeza e desobstrução de redes e canais fechados, manutenção ou recuperação de sarjetas, manutenção ou recuperação estrutural de redes e canais.
Nova Bassano	Manutenção ou recuperação de sarjetas.
Nova Prata	Não houve intervenção ou manutenção no sistema de drenagem ou nos cursos d'água.
Nova Roma do Sul	Limpeza de bocas de lobo e poços de visita, limpeza e desobstrução de redes e canais fechados, manutenção ou recuperação de sarjetas, manutenção ou recuperação estrutural de redes e canais.
Paraí	Limpeza de bocas de lobo e poços de visita, limpeza e desobstrução de redes e canais fechados, manutenção ou recuperação de sarjetas, manutenção ou recuperação estrutural de redes e canais.
Pinto Bandeira	Não houve intervenção ou manutenção no sistema de drenagem ou nos cursos d'água.
Santa Tereza	Limpeza de bocas de lobo e poços de visita, manutenção ou recuperação de sarjetas.
São Jorge	Limpeza de bocas de lobo e poços de visita, manutenção ou recuperação de sarjetas, manutenção ou recuperação estrutural de redes e canais.
São Marcos	Limpeza de bocas de lobo e poços de visita, limpeza e desobstrução de redes e canais fechados, manutenção ou recuperação de sarjetas, manutenção ou recuperação estrutural de redes e canais.
Veranópolis	Não disponibilizou informações neste ano de referência.
Vila Flores	Limpeza de bocas de lobo e poços de visita, manutenção ou recuperação de sarjetas, manutenção ou recuperação estrutural de redes e canais.

Fonte: SNIS (2022).

De acordo com o Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS, 2022), hoje não existe qualquer forma de cobrança pelos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas nos

municípios do CISGA. Os municípios afirmam que os recursos para custeio dos serviços são do orçamento geral do município.

A Tabela 2-141 apresenta indicadores de infraestrutura e a Tabela 2-142 apresenta indicadores financeiros dos sistemas de drenagem dos municípios do CISGA.

Tabela 2-141: Indicadores de infraestrutura de drenagem

Município	Taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana (%)	Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana (%)	Parcela de cursos d'água naturais perenes com canalização aberta (%)	Parcela de cursos d'água naturais perenes com canalização fechada (%)	Densidade de captações de águas pluviais na área urbana (unidades/km²)
André da Rocha	67,3	40,5	0	0	5
Antônio Prado	92,3	76,9	0	11,3	123
Bento Gonçalves	92,9	21	0	5	400
Carlos Barbosa	95,2	94,6	37,6	0	94
Caxias do Sul	58,5	68,4	60	37,5	120
Coronel Pilar	66,7	63,3			
Cotiporã	36	34,8			
Fagundes Varela	92,4	67,4	0	45,7	37
Farroupilha	80	90	0	25,5	229
Garibaldi	91,7	0,1	79,8	20,2	43
Guaporé	77,6	52,5	17,9	10,4	153
Monte Belo do Sul	89,2	60,5			19
Nova Araçá	100	80,9	15,4	3,1	79
Nova Bassano	87,8	75,2	6,3	49,3	98
Nova Prata	96,2	76,8			44
Nova Roma do Sul	91,6	62,1	50	0	113
Paraí	88,2	8,6	0	33	401
Pinto Bandeira	80,9	80			134
Santa Tereza	100	66,7	0	0	77
São Jorge	100	72,7	0	0	75
São Marcos	79,4	77,4	35,7	64,3	67
Veranópolis					
Vila Flores	100	70,6			108

Fonte: SNIS (2022).

Tabela 2-142: Indicadores financeiros

Município	Despesa per capita com os serviços (R$/hab/ano)
André da Rocha	0
Antônio Prado	8,52
Bento Gonçalves	0,88
Carlos Barbosa	69,55
Caxias do Sul	22,25
Coronel Pilar	0
Cotiporã	0
Fagundes Varela	0
Farroupilha	13,64
Garibaldi	7,48
Guaporé	14,92
Monte Belo do Sul	0
Nova Araçá	11,25
Nova Bassano	4,44
Nova Prata	6,55
Nova Roma do Sul	0
Paraí	0
Pinto Bandeira	0
Santa Tereza	0
São Jorge	0
São Marcos	26,42
Veranópolis	
Vila Flores	67,45

Fonte: SNIS (2022).

2.6.3 Avaliação de Áreas de Risco

A identificação de áreas com risco de incidência de desastres de inundação ou alagamento é importante para a elaboração do planejamento para combate e prevenção de desastres relacionados às chuvas.

Os municípios críticos para ação em drenagem urbana sustentável do Programa de Prevenção de Desastres Naturais do Governo Federal são os municípios brasileiros prioritários mapeados e

setorizados pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil –com Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massas e Enchentes e cujo processo dominante seja decorrente de eventos hidrológicos críticos: inundação, enxurrada, enchente ou alagamento. Dos 23 municípios do CISGA, apenas Caxias do Sul e Farroupilha são municípios críticos.

A seguir, são apresentadas informações relacionadas a riscos hidrológicos nos municípios do CISGA.

Tabela 2-143: Informações sobre gestão de risco

Município	Instrumentos de controle e monitoramento hidrológicos existentes no município	Dados hidrológicos monitorados no município e metodologia de monitoramento	Existem sistemas de alerta de riscos hidrológicos (alagamentos, enxurradas, inundações) no município?
André da Rocha	Pluviômetro	Quantidade de chuva por registro automático	Não
Antônio Prado	Pluviômetro	Quantidade de chuva por registro automático	Não
Bento Gonçalves			Não
Carlos Barbosa	Pluviômetro	Não houve monitoramento	Não
Caxias do Sul	Linígrafo, Outro, Pluviógrafo, Pluviômetro, Régua	Nível de água em cursos d'água por registro automático, Quantidade de chuva por registro automático	Não
Coronel Pilar	Nenhum instrumento		Não
Cotiporã	Nenhum instrumento		Não
Fagundes Varela	Nenhum instrumento		Não
Farroupilha	Pluviômetro	Quantidade de chuva por registro automático	Não
Garibaldi	Pluviômetro	Nível de água em cursos d'água por registro automático, Quantidade de chuva por frequência diária de amostragem, Quantidade de chuva por frequência horária de amostragem, Quantidade de chuva por frequência sub-horária de amostragem, Quantidade de chuva por registro automático, Quantidade de chuva por telemetria	Não
Guaporé	Pluviógrafo	Nível de água em cursos d'água por telemetria, Quantidade de chuva por telemetria	Sim

Município	Instrumentos de controle e monitoramento hidrológicos existentes no município	Dados hidrológicos monitorados no município e metodologia de monitoramento	Existem sistemas de alerta de riscos hidrológicos (alagamentos, enxurradas, inundações) no município?
Monte Belo do Sul			Não
Nova Araçá			Não
Nova Bassano			Não
Nova Prata			Não
Nova Roma do Sul	Nenhum instrumento		Não
Paraí	Pluviômetro	Não houve monitoramento	Não
Pinto Bandeira			Não
Santa Tereza	Pluviômetro, Régua	Nível de água em cursos d'água por registro automático, Quantidade de chuva por registro automático	Não
São Jorge	Nenhum instrumento		Não
São Marcos	Nenhum instrumento		Não
Veranópolis			
Vila Flores	Pluviômetro	Quantidade de chuva por frequência diária de amostragem	Não

Fonte: SNIS (2022).

Tabela 2-144: Informações quanto ao risco de inundação

Município	Existe cadastro ou demarcação de marcas históricas de inundações?	Existe mapeamento de áreas de risco de inundação dos cursos d'água urbanos?	Qual percentual da área total do município está mapeada?	Tempo de recorrência (ou período de retorno) adotado para o mapeamento (anos)	Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação
André da Rocha	Não	Não			0
Antônio Prado	Não	Não			0
Bento Gonçalves		Sim, integral		5	0
Carlos Barbosa		Não			0
Caxias do Sul	Sim	Sim, parcial	De 51% a 75%	10	350
Coronel Pilar		Não			0

Município	Existe cadastro ou demarcação de marcas históricas de inundações?	Existe mapeamento de áreas de risco de inundação dos cursos d'água urbanos?	Qual percentual da área total do município está mapeada?	Tempo de recorrência (ou período de retorno) adotado para o mapeamento (anos)	Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação
Cotiporã		Não			0
Fagundes Varela		Não			0
Farroupilha	Não	Não			0
Garibaldi	Sim	Sim, parcial	De 76% a 99%	2	0
Guaporé	Sim	Sim, parcial	De 76% a 99%	2	411
Monte Belo do Sul		Não			0
Nova Araçá		Não			0
Nova Bassano		Sim, parcial	De 1% a 25%	3	100
Nova Prata		Não			0
Nova Roma do Sul	Não	Não			0
Paraí	Não	Não			0
Pinto Bandeira		Não			0
Santa Tereza		Sim, integral		3	57
São Jorge		Não			0
São Marcos	Sim	Sim, parcial	De 1% a 25%	2	49
Veranópolis					
Vila Flores		Não			0

Fonte: SNIS (2022).

Tabela 2-145: Informações sobre eventos hidrológicos impactantes nos últimos anos (2017 a 2021)

Município	Quantidade de enxurradas. alagamentos e últimos 5 anos	Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas, na área urbana do município, devido a eventos hidrológicos impactantes	Número de óbitos, na área urbana do município, decorrentes de eventos hidrológicos impactantes, nos últimos cinco anos
André da Rocha	0	0	0
Antônio Prado	0	0	0

Município	Quantidade de enxurradas, alagamentos e inundações nos últimos 5 anos	Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas, na área urbana do município, devido a eventos hidrológicos impactantes	Número de óbitos, na área urbana do município, decorrentes de eventos hidrológicos impactantes, nos últimos cinco anos
Bento Gonçalves	0	0	0
Carlos Barbosa	1	0	0
Caxias do Sul	16	2	1
Coronel Pilar	0	0	0
Cotiporã	0	0	0
Fagundes Varela	0	0	0
Farroupilha	1	0	0
Garibaldi	0	0	0
Guaporé	4	16	0
Monte Belo do Sul	0	0	0
Nova Araçá	1	0	0
Nova Bassano	2	2	1
Nova Prata	1	50	0
Nova Roma do Sul	0	0	0
Paraí	0	0	0
Pinto Bandeira	0	0	0
Santa Tereza	2	228	0
São Jorge	0	0	0
São Marcos	0	0	0
Veranópolis			
Vila Flores	0	0	0

Fonte: SNIS (2022).

De acordo com os SNIS, não houve alojamento ou reassentamento de população residente em área de risco hidrológico no município, durante ou após eventos hidrológicos impactantes em 2021.

Tabela 2-146: Informações sobre risco a montante de áreas urbanas

Município	Existem intervenções ou situações na área rural a montante das áreas urbanas do município, com potencial de colocar em risco ou provocar interferências no sistema de drenagem e no manejo das águas pluviais urbanas?
André da Rocha	Nenhuma intervenção ou situação
Antônio Prado	Nenhuma intervenção ou situação
Bento Gonçalves	
Carlos Barbosa	Nenhuma intervenção ou situação
Caxias do Sul	Processo de ocupação urbana iniciado
Coronel Pilar	Nenhuma intervenção ou situação
Cotiporã	Nenhuma intervenção ou situação
Fagundes Varela	Nenhuma intervenção ou situação
Farroupilha	Nenhuma intervenção ou situação
Garibaldi	Áreas em processos de erosões severas, Barragens, Processo de ocupação urbana iniciado, Retificações de cursos d'água naturais
Guaporé	Áreas em processos de erosões severas, Barragens, Processo de ocupação urbana iniciado
Monte Belo do Sul	Nenhuma intervenção ou situação
Nova Araçá	
Nova Bassano	
Nova Prata	
Nova Roma do Sul	Nenhuma intervenção ou situação
Paraí	Nenhuma intervenção ou situação
Pinto Bandeira	Nenhuma intervenção ou situação
Santa Tereza	Barragens
São Jorge	Nenhuma intervenção ou situação
São Marcos	Processo de ocupação urbana iniciado
Veranópolis	
Vila Flores	Nenhuma intervenção ou situação

Fonte: SNIS (2022).

Tabela 2-147: Indicadores referentes à gestão de risco

Município	Parcela de domicílios em situação de risco de inundação (%)
André da Rocha	0
Antônio Prado	0
Bento Gonçalves	0
Carlos Barbosa	0
Caxias do Sul	0,2
Coronel Pilar	0
Cotiporã	0
Fagundes Varela	0
Farroupilha	0
Garibaldi	0
Guaporé	3,8
Monte Belo do Sul	0
Nova Araçá	0
Nova Bassano	4,8
Nova Prata	0
Nova Roma do Sul	0
Paraí	0
Pinto Bandeira	0
Santa Tereza	18,6
São Jorge	0
São Marcos	0,8
Veranópolis	
Vila Flores	0

Fonte: SNIS (2022).

2.7 Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

2.7.1 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) são caracterizados pela soma dos resíduos domiciliares e de limpeza urbana. Os resíduos domiciliares (RDO) são os originários de atividades domésticas em residências urbanas e os resíduos de limpeza urbana (RPU) são aqueles originários de serviços de limpeza urbana.

Segundo o Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS), todos os municípios do CISGA afirmam realizar cobrança pelo manejo de RSU, por meio de taxa específica no boleto do IPTU.

2.7.1.1 Geração

Diante da dificuldade de disponibilidade de dados acerca da geração de resíduos sólidos e a consolidação de um banco de dados nacional de quantidades geradas, as informações de quantidades coletadas muitas vezes são utilizadas como aproximação da quantidade gerada de resíduos sólidos, mesmo que se tenha conhecimento de que os resíduos gerados em muitos locais não são coletados em sua totalidade pelos serviços de coleta.

A massa de RSU coletada por município do CISGA em 2021 é apresentada na Tabela 2-148.

Tabela 2-148: Massa de RSU coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta

Município	Massa de RSU coletada (kg/hab/dia)	Município	Massa de RSU coletada (kg/hab/dia)
André da Rocha	1,26	Nova Araçá	0,77
Antônio Prado	0,75	Nova Bassano	0,92
Bento Gonçalves	1,05	Nova Prata	0,65
Carlos Barbosa	0,53	Nova Roma do Sul	1,11
Caxias do Sul	0,62	Paraí	0,56
Coronel Pilar	1,96	Pinto Bandeira	0,31
Cotiporã	0,19	Santa Tereza	1,06
Fagundes Varela	0,66	São Jorge	0,64
Farroupilha	0,67	São Marcos	0,52
Garibaldi	0,62	Veranópolis	0,65
Guaporé	0,60	Vila Flores	0,72
Monte Belo do Sul	1,95		

Fonte: SNIS (2022).

Com base nos dados observados na tabela, é possível calcular uma geração média de RSU no consórcio, sendo de 0,68 kg/hab/dia.

2.7.1.2 Composição

A constituição dos resíduos sólidos urbanos é caracterizada por uma grande mistura de materiais, os quais podem ser restos de alimentos, resíduos de jardim, papel, plástico, vidro, metais, madeira, têxteis, entre outros.

Na ausência de metodologias padronizadas para a caracterização dos RSU, diferentes abordagens podem ser realizadas. Deste modo, na caracterização dos resíduos sólidos há uma grande variedade de nomenclaturas e classificações utilizadas. Uma forma comumente utilizada para classificação é em função dos materiais que os constituem, como, papel, plástico, vidro, entre outros. Outra classificação frequentemente utilizada é em função do potencial de destinação e disposição final dos resíduos, segregando-os, por exemplo, em categorias como recicláveis, compostáveis, rejeitos, entre outros. Neste Plano, será utilizada a forma de classificação de RSU conforme apresentado na Tabela 2-149.

Tabela 2-149: Classificação dos resíduos sólidos urbanos segundo seu potencial de destinação ou disposição final

Classificação	Descrição	Categoria
Orgânicos	Resíduos sólidos passíveis de decomposição biológica da fração orgânica.	Restos de alimentos
		Poda
Recicláveis	Resíduos sólidos passíveis de processos que alterem suas propriedades, físicas, físico-químicas ou biológicas, transformando-os em insumos ou novos produtos.	Plástico
		Papel e papelão
		Vidro
		Metal
Rejeitos	Resíduos sólidos que, depois de esgotadas as possibilidades de tratamento ou recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.	Contaminante biológico
		Outros

Fonte: ABNT (1996) e PNRS (2010).

A composição gravimétrica dos municípios do CISGA é apresentada nas figuras a seguir.

Figura 2-549: Composição gravimétrica dos RSU dos municípios do CISGA

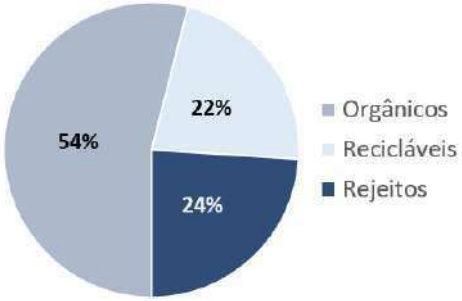
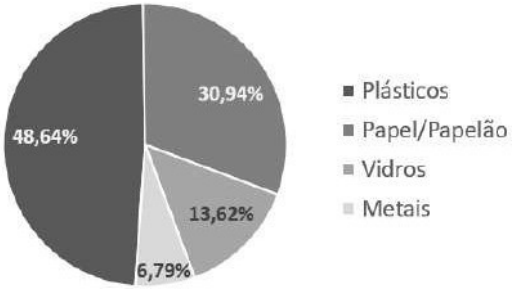


Figura 2-550: Composição dos recicláveis dos municípios do CISGA



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

2.7.1.3 Coleta

2.7.1.3.1 Coleta Convencional

A coleta convencional é a coleta de resíduos sólidos não segregados ou com segregação parcial. A tabela a seguir apresenta dados referentes à coleta convencional nos municípios do CISGA.

Bento Gonçalves é o único município do consórcio que realiza coleta convencional na zona rural, com periodicidade de três vezes por semana.

Tabela 2-150: Informações referentes à coleta convencional nos municípios do CISGA em 2021

Município	Taxa de cobertura de coleta porta-a-porta da população urbana do município (%)	Taxa de cobertura de coleta em relação à população total do município (%)	É utilizada balança para pesagem rotineira dos resíduos coletados?	Há serviço de coleta noturna no município?	Há coleta conteine-rizada?	Os RPU são recolhidos junto com os RDO?
André da Rocha	100	70,24	Não	Não	Não	Sim
Antônio Prado	100	71,97	Sim	Não	Sim	Não
Bento Gonçalves	100	99	Sim	Sim	Sim	Sim
Carlos Barbosa	100	100	Não	Não	Sim	Sim
Caxias do Sul	100	100	Sim	Sim	Sim	Sim
Coronel Pilar	100	10,11	Não	Não	Não	Não
Cotiporã	100	78,45	Não	Não	Sim	Não
Fagundes Varela	100	100	Não	Não	Não	Sim
Farroupilha	100	86,51	Sim	Sim	Sim	Sim
Garibaldi	98,35	92,19	Sim	Não	Sim	Não
Guaporé	100	100	Sim	Não	Sim	Não
Monte Belo do Sul	100	28,84	Sim	Não	Não	Não
Nova Araçá	100	71,98	Sim	Não	Sim	Sim
Nova Bassano	75,05	62,37	Sim	Não	Não	Não
Nova Prata	100	81,73	Não	Não	Não	Sim
Nova Roma do Sul	100	47,42	Não	Não	Não	Sim
Paraí	100	100	Sim	Não	Não	Não
Pinto Bandeira	70,6	94,52	Sim	Não	Não	Sim
Santa Tereza	100	36,47	Sim	Não	Sim	Sim
São Jorge	100	52,31	Sim	Não	Não	Sim
São Marcos	100	100	Sim	Não	Sim	Não

Município	Taxa de cobertura de coleta porta-a-porta da população urbana do município (%)	Taxa de cobertura de coleta em relação à população total do município (%)	É utilizada balança para pesagem rotineira dos resíduos coletados?	Há serviço de coleta noturna no município?	Há coleta conteine-rizada?	Os RPU são recolhidos junto com os RDO?
Veranópolis	100	100	Sim	Não	Não	Sim
Vila Flores	100	61,64	Não	Não	Não	Não

Fonte: SNIS (2022).

2.7.1.3.2 Coleta Seletiva

A coleta seletiva é a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição. Usualmente, chama-se de coleta seletiva em um município a coleta de resíduos recicláveis como papel e papelão, plástico, metais e vidro. A Tabela 2-151 apresenta as informações referentes a esse tipo de coleta nos municípios do CISGA.

Tabela 2-151: Informações referentes à coleta seletiva nos municípios do CISGA em 2021

Município	Existe coleta seletiva?	Existe coleta seletiva porta a porta?	Taxa de cobertura de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município (%)	Existe ponto de entrega voluntária?
André da Rocha	Não			
Antônio Prado	Sim	Sim	100	Sim
Bento Gonçalves	Sim	Sim	100	Não
Carlos Barbosa	Sim	Sim	100	Não
Caxias do Sul	Sim	Sim	100	Não
Coronel Pilar	Não			
Cotiporã	Não			
Fagundes Varela	Sim	Sim	100	Sim
Farroupilha	Sim	Sim	100	Não
Garibaldi	Sim	Sim	99,25	Não
Guaporé	Sim	Sim	100	Não
Monte Belo do Sul	Sim	Sim	100	Não
Nova Araçá	Sim	Sim	100	Não
Nova Bassano	Sim	Sim	75,05	Sim
Nova Prata	Sim	Sim	100	Sim
Nova Roma do Sul	Sim	Sim	100	Não

Município	Existe coleta seletiva?	Existe coleta seletiva porta a porta?	Taxa de cobertura de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município (%)	Existe ponto de entrega voluntária?
Paraí	Sim	Sim	100	Não
Pinto Bandeira	Sim	Sim	70,6	Não
Santa Tereza	Sim	Sim	100	Não
São Jorge	Sim	Sim	100	
São Marcos	Sim	Sim	100	Não
Veranópolis	Sim	Sim	98,96	Não
Vila Flores	Sim	Não		Não

Fonte: SNIS (2022).

Apesar de o SNIS informar que não existia coleta seletiva em Cotiporã em 2021, o município haver, atualmente, coleta de recicláveis por empresa terceirizada uma vez por semana no município. O município também afirma não possuir pontos de entrega voluntária (PEVs).

Em Farroupilha existe projeto de recolhimento de vidros com entrega voluntária todo primeiro sábado do mês.

Apenas os municípios de Antônio Prado, Cotiporã, Nova Bassano, Monte Belo do Sul, Veranópolis, Garibaldi e Fagundes Varela possuem coleta de resíduos recicláveis na zona rural. Nos demais municípios, verificou-se que mesmo havendo coleta de resíduos recicláveis, falta segregação dos resíduos, uma vez que grande parte do material coletado é rejeito e orgânico.

Na área urbana, a depender do município, realiza-se coleta seletiva uma, duas ou três vezes na semana. Os municípios de Garibaldi, Bento Gonçalves, Veranópolis e São Marcos possuem coleta seletiva diária.

2.7.1.4 Tratamento

Existem diversos tipos de tratamento que são considerados destinações adequadas para os diferentes tipos de RSU. A seguir, serão abordados os tratamentos identificados nos municípios do CISGA.

2.7.1.4.1 Reciclagem

A reciclagem é o tratamento de resíduos recicláveis. Ela depende da correta segregação, coleta e destinação para ocorrer.

Neste tópico, é importante citar o papel dos catadores no processo. A integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é um dos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos. As informações sobre a existência de catadores nos municípios do CISGA são apresentadas a seguir.

Tabela 2-152: Informações referentes aos catadores de recicláveis nos municípios do CISGA em 2021

Município	Existem catadores que trabalham dispersos na cidade?	Existem catadores organizados em Cooperativas ou Associações?	Quantidade de entidades associativas
André da Rocha	Não	Não	0
Antônio Prado	Sim	Não	0
Bento Gonçalves	Não	Sim	8
Carlos Barbosa	Sim	Não	0
Caxias do Sul	Sim	Não	0
Coronel Pilar	Não	Não	0
Cotiporã	Não	Não	0
Fagundes Varela	Não	Não	0
Farroupilha	Sim	Não	0
Garibaldi	Sim	Sim	1
Guaporé	Sim	Não	0
Monte Belo do Sul	Não	Não	0
Nova Araçá	Sim	Não	0
Nova Bassano	Sim	Não	0
Nova Prata	Sim	Não	0
Nova Roma do Sul	Não	Não	0
Paraí	Sim	Não	0
Pinto Bandeira	Sim	Não	0
Santa Tereza	Não	Não	0
São Jorge	Não	Não	0
São Marcos	Sim	Sim	2
Veranópolis	Sim	Sim	3
Vila Flores	Não	Não	0

Fonte: SNIS (2022).

Apenas os municípios de Caxias do Sul e Veranópolis confirmaram a existência de trabalho social por parte da prefeitura direcionado aos catadores. Em Caxias do Sul, há o acompanhamento da Fundação de Assistência Social e em Veranópolis a prefeitura realiza o pagamento de aluguel, água, energia elétrica e veículo dos catadores.

O município de Farroupilha informou que um de seus maiores problemas na questão dos resíduos sólidos é o catador informal que realiza coleta em contêineres da área central da cidade, rasgando os

acondicionamentos dos materiais e deixando o que tem menor valor comercial solto dentro dos contêineres. Dessa maneira ocorre muita dificuldade no momento da coleta pela companhia responsável, dispendendo maior tempo.

Para recuperação e valoração dos recicláveis e tratamento dos resíduos orgânicos, após as etapas de coleta e transporte, dependendo da modalidade de coleta executada, os resíduos devem ser destinados para unidades de triagem, onde ocorrerá a sua separação em categorias específicas para posterior encaminhamento para reciclagem. A triagem é o processo físico de separação dos resíduos sólidos conforme sua constituição ou composição. As unidades de triagem não somente viabilizam a recuperação de materiais para a reciclagem, como também possibilitam a geração de emprego e renda pela comercialização dos materiais recuperados.

Tabela 2-153: Informações referentes às unidades de triagem nos municípios do CISGA em 2021

Município	Nome da unidade	Operador
Bento Gonçalves	Associação de Recicladores Progresso	Associação de catadores
	Associação de Reciclagem Universitário	Associação de catadores
	Cooperativa dos Recicladores de Bento Gonçalves CRBG	Associação de catadores
	Associação dos Recicladores Pinheiros	Associação de catadores
	Associação dos Recicladores da Capital do Vinho	Associação de catadores
	Associação de Recicladores J.S.A	Associação de catadores
	Associação de Recicladores Jardim Glória	Associação de catadores
	Associação de Recicladores São Roque	Associação de catadores
	Associação de Recicladores Ouro Verde	Associação de catadores
Carlos Barbosa	Usina de Triagem	Empresa privada
Caxias do Sul	Santa Rita	Associação de catadores
	Centenário	Associação de catadores
	Associação Serrano	Associação de catadores
	Vida Nova	
	Associação Fatima	Associação de catadores
	Associação Interbairros	Associação de catadores
	Associação Planalto	
	Associação Arca	Associação de catadores
	ARCS	
	Associação de Catadores Monte Carmelo	Associação de catadores
	Associação Reolon	
	Primeiro de Maio	Associação de catadores

Município	Nome da unidade	Operador
	União dos Catadores	Associação de catadores
	Girassol	Associação de catadores
	Clean	
	Belo Horizonte	Associação de catadores
	Gaúcha	
	Associação Consolação	
	Associação Novo Amanhã (Antiga Desvio Rizzo)	Associação de catadores
Farroupilha	Usina de Triagem	
	Associação dos Recicladores de Farroupilha	Associação de catadores
Nova Araçá	Unidade de Triagem - Reciclagem Adeva LTDA - ME	Empresa privada
Nova Bassano	Reciclagem Adeva LTDA ME	
	Reciclagem Serrana Eireli ME	Empresa privada
Nova Roma do Sul	Usina de triagem de RSU	Empresa privada
São Marcos	Aeg Reciclagem de Resíduos	Associação de catadores
	Associação de Recicladores São Marquenses	Associação de catadores
Veranópolis	Braço forte mão amiga	Associação de catadores

Fonte: SNIS (2022).

2.7.1.4.2 Tratamento de Resíduos Orgânicos

A compostagem é um dos tratamentos possíveis para os resíduos orgânico, sendo o processo de decomposição microbiológica, em condições controladas, da matéria orgânica. Existiu uma unidade de compostagem em Nova Araçá, cujo proprietário é a empresa Reciclagem Adeva LTDA ME. A unidade não está mais em operação.

Não existem informações disponíveis a respeito de quaisquer outros tipos de destinação e tratamento adequados para os resíduos orgânicos nos municípios do CISGA.

2.7.1.5 Disposição Final

A disposição final ambientalmente adequada é distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. Porém, também existem formas inadequadas de disposição final como os lixões, que causam degradação ambiental e problemas sociais.

Para o transporte dos resíduos até a disposição final, por vezes é necessária a operação de transbordo. Transbordo é a operação de transferência dos resíduos sólidos entre os veículos de coleta e os veículos de maior porte que os levará para destinação ou disposição final. A Tabela 2-154 apresenta as informações referentes às unidades de transbordo nos municípios do CISGA.

Tabela 2-154: Informações referentes às unidades de transbordo nos municípios do CISGA em 2021

Município	Nome da unidade	Operador	Em operação?
Bento Gonçalves	Transbordo Municipal	Empresa privada	Sim
Caxias do Sul	Aterro São Giacomo	Empresa privada	Sim
Nova Araçá	Unidade de Transbordo - Reciclagem Adeva LTDA ME	-	Não
São Marcos	Estação de transbordo	Empresa privada	Sim
Veranópolis	Veranópolis	Empresa privada	Sim

Fonte: SNIS (2022).

Os municípios que não possuem estação de transbordo, na maioria das vezes, encaminham os rejeitos para a área de transbordo de Barão/RS.

Aterro sanitário é o local destinado à disposição final adequada de resíduos sólidos, no qual todas as medidas de proteção ambiental necessárias são aplicadas. A Tabela 2-155 apresenta as unidades de disposição final existentes nos municípios do CISGA.

Tabela 2-155: Informações referentes às unidades de disposição final nos municípios do CISGA em 2021

Município	Nome da unidade	Tipo	Situação
Carlos Barbosa	Aterro Sanitário De Carlos Barbosa	Aterro sanitário	Em operação
Caxias do Sul	CTR Rincão Das Flores	Aterro sanitário	Em operação
Farroupilha	Aterro Sanitário	Aterro sanitário	Em operação
Nova Araçá	Aterro Sanitário - Reciclagem Adeva LTDA	Aterro sanitário	Desativado
Nova Roma do Sul	Usina de Reciclagem e Compostagem Com Aterro	Aterro sanitário	Desativado
São Marcos	Aterro Sanitário	Aterro sanitário	Desativado
Vila Flores	Prefeitura Municipal De Vila Flores	Aterro controlado	Desativado

Fonte: SNIS (2022).

Figura 2-551: Aterro Sanitário de Caxias do Sul



Fonte: CODECA (2022).

O aterro sanitário municipal de São Marcos que foi utilizado até o ano 2014, hoje está em fase de remediação.

Em Bento Gonçalves há a região do antigo lixão, que hoje é uma área em recuperação.

Os municípios de Cotiporã e São Marcos afirmam que existem áreas de descarte inadequado de resíduos sólidos no município, assim como Farroupilha, que informou que existem áreas de descarte irregular de resíduos em locais de alta vulnerabilidade social.

A depender da existência ou não de unidades de disposição final no município, ou de demais questões operacionais e financeiras, o município pode destinar seus resíduos a aterros sanitários situados em outras cidades. A tabela a seguir apresenta esse panorama nos municípios do CISGA.

Tabela 2-156: Informações referentes à disposição final dos RSU dos municípios do CISGA em 2021

Município	Os resíduos sólidos domiciliares e públicos coletados são enviados para outro município?	Município(s) de destino de RDO e RPU exportado
André da Rocha	Sim	Victor Graeff/RS
Antônio Prado	Sim	Ipê/RS, São Leopoldo/RS
Bento Gonçalves	Sim	Minas do Leão/RS
Carlos Barbosa	Sim	São Leopoldo/RS
Caxias do Sul	Não	-
Coronel Pilar	Sim	Candiota/RS
Cotiporã	Sim	Serafina Corrêa/RS
Fagundes Varela	Sim	Nova Araçá/RS, Victor Graeff/RS
Farroupilha	Não	-

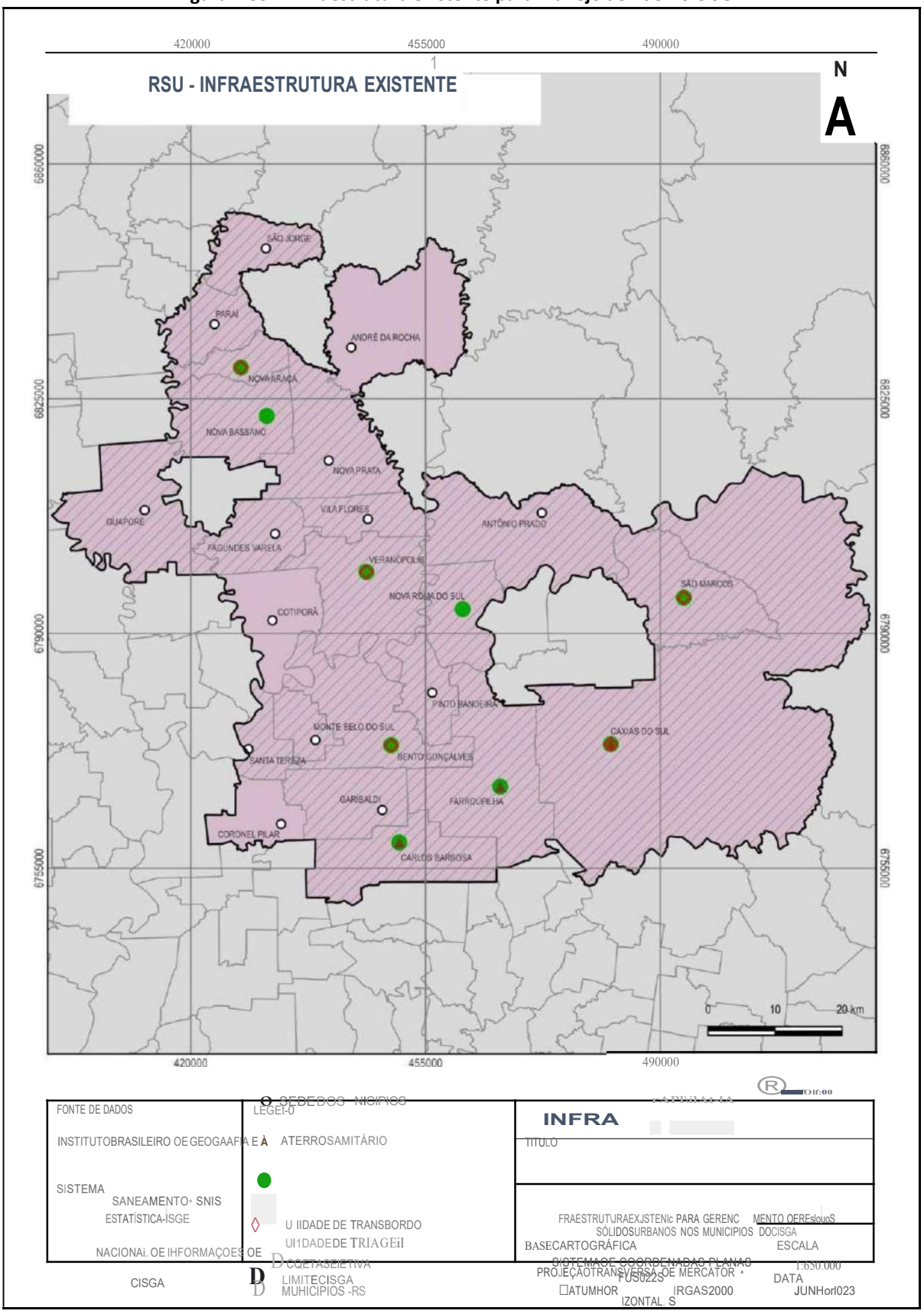
Município	Os resíduos sólidos domiciliares e públicos coletados são enviados para outro município?	Município(s) de destino de RDO e RPU exportado
Garibaldi	Sim	Barão/RS, Minas do Leão/RS
Guaporé	Sim	Serafina Corrêa/RS
Monte Belo do Sul	Sim	Barão/RS, São Leopoldo/RS
Nova Araçá	Sim	Serafina Corrêa/RS
Nova Bassano	Sim	Palmeira das Missões/RS, Serafina Corrêa/RS
Nova Prata	Sim	Serafina Corrêa/RS
Nova Roma do Sul	Sim	Candiota/RS
Paraí	Sim	Serafina Corrêa/RS
Pinto Bandeira	Sim	Serafina Corrêa/RS
Santa Tereza	Sim	Serafina Corrêa/RS
São Jorge	Sim	Serafina Corrêa/RS
São Marcos	Sim	Minas do Leão/RS
Veranópolis	Sim	Minas do Leão/RS
Vila Flores	Sim	Serafina Corrêa/RS

Fonte: SNIS (2022).

É válido ressaltar que o município de São Marcos informou que a disposição final de RSU do município acontece no município de São Leopoldo.

Por fim, pode-se resumir o gerenciamento de RSU nos municípios do CISGA na Figura 2-552, que apresenta o mapa da infraestrutura existente para manejo de RSU.

Figura 2-552: Infraestrutura existente para manejo de RSU no CISGA



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

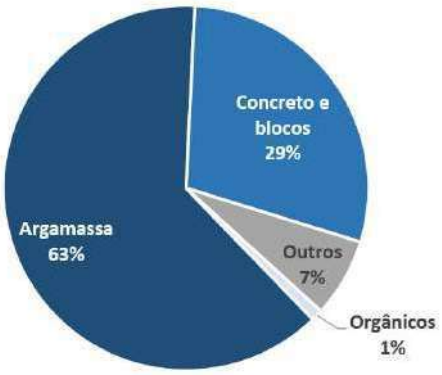
2.7.2 Resíduos da Construção Civil (RCC)

Os Resíduos da Construção Civil (RCC) são os gerados em construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos.

De acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil da ABRELPE (2022), massa média coletada de RCC no Brasil foi de 227 kg/hab/ano em 2021. Na região Sul, esse valor foi de 216,2 kg/hab/ano.

A figura a seguir apresenta a composição média dos RCC no Brasil.

Figura 2-553: Composição média dos RCC no Brasil



Fonte: IPEA (2012).

As informações do SNIS referentes aos RCC nos municípios do CISGA são apresentadas na Tabela 2-157.

Tabela 2-157: Informações referentes aos RCC nos municípios do CISGA em 2021

Município	Há coleta diferenciada de RCC no município?	Há empresas especializadas que prestam serviço de coleta de RCC no município?	Taxa de RCC coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada (%)
André da Rocha	Sim	Não	3,43
Antônio Prado	Não	Sim	
Bento Gonçalves	Não	Sim	
Carlos Barbosa	Sim	Não	13,29
Caxias do Sul	Não	Sim	
Coronel Pilar	Não	Sim	
Cotiporã	Não	Não	
Fagundes Varela	Não	Sim	
Farroupilha	Não	Sim	
Garibaldi	Não	Sim	
Guaporé	Não	Sim	
Monte Belo do Sul	Não	Não	

Município	Há coleta diferenciada de RCC no município?	Há empresas especializadas que prestam serviço de coleta de RCC no município?	Taxa de RCC coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada (%)
Nova Araçá	Sim	Não	50,81
Nova Bassano	Não	Sim	
Nova Prata	Não	Sim	
Nova Roma do Sul	Não	Sim	
Paraí	Sim	Não	25,04
Pinto Bandeira	Não	Não	
Santa Tereza	Não	Não	
São Jorge	Não	Não	
São Marcos	Não	Sim	
Veranópolis	Não	Sim	
Vila Flores	Não	Não	

Fonte: SNIS (2022).

A maioria dos Planos Municipais de Saneamento Básico não detalha o gerenciamento de RCC no município, porém, menciona-se que fica sob responsabilidade dos geradores o gerenciamento e a destinação final de seu RCC.

O município de Farroupilha informou que realiza coprocessamento de uma parcela do RCC gerado no município e o restante é destinado para aterro sanitário licenciado para esse tipo de resíduo. O município informou ainda que existe problema com o descarte inadequado de RCC realizado pela população.

2.7.3 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são os resíduos gerados em hospitais, clínicas, consultórios, laboratórios, necrotérios, clínicas veterinárias e outros estabelecimentos de saúde.

Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil da ABRELPE (2021), em 2020, cerca de 290 mil toneladas de resíduos de serviços de saúde foram coletadas nos municípios brasileiros, com um índice de coleta per capita em torno de 1,4 kg por habitante no ano. Na região sul, a massa de RSS coletada foi de 0,577 kg/hab/ano no mesmo período.

De acordo com o SNIS (2022), todos os municípios do CISGA afirmam que existe no município a coleta diferenciada de resíduos sólidos dos serviços de saúde executada pela Prefeitura, pelo próprio gerador ou por empresas contratadas por eles.

A Tabela 2-158 apresenta demais informações sobre os RSS nos municípios.

Tabela 2-158: Informações referentes aos RSS nos municípios do CISGA em 2021

Município	Quantidade total de RSS coletada (t/ano)	O município envia RSS coletados para outro município?	Municípios para onde são remetidos os RSS
André da Rocha	4,5	Sim	Chapecó/SC
Antônio Prado	9,5	Sim	Caxias do Sul/RS
Bento Gonçalves	53,9	Sim	Canoas/RS
Carlos Barbosa		Sim	Caxias do Sul/RS
Caxias do Sul		Sim	Gravataí/RS
Coronel Pilar	0,7	Não	
Cotiporã	0,8	Sim	Caxias do Sul/RS
Fagundes Varela	0,7	Sim	Triunfo/RS, Gravataí/RS
Farroupilha		Não	
Garibaldi		Sim	Chapecó/SC
Guaporé	4,5	Sim	Caxias do Sul/RS
Monte Belo do Sul	0,7	Sim	Caxias do Sul/RS
Nova Araçá		Sim	Chapecó/SC
Nova Bassano	7	Sim	Caxias do Sul/RS, Triunfo/RS, Gravataí/RS
Nova Prata		Não	
Nova Roma do Sul		Sim	Caxias do Sul/RS
Paraí	0,6	Sim	Chapecó/SC
Pinto Bandeira	0,6	Sim	Caxias do Sul/RS
Santa Tereza	0,5	Sim	Caxias do Sul/RS
São Jorge	2,6	Sim	Chapecó/SC
São Marcos		Sim	Caxias do Sul/RS
Veranópolis		Sim	Caxias do Sul/RS
Vila Flores	0,8	Sim	Triunfo/RS

Fonte: SNIS (2022).

Sabe-se, ainda, que em Farroupilha havia vala específica de RSS, hoje desativada.

2.7.4 Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico (RSB)

Os Resíduos Públicos de Saneamento Básico (RSB) são os gerados pelos serviços referentes ao saneamento básico: tratamento de água e esgoto, manutenção dos sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais.

2.7.5 Resíduos de Serviços de Transporte (RST)

Os Resíduos de Transporte (RST) são os originados em portos, aeroportos, terminais alfandegários, transporte rodoviário, transporte ferroviário e passagens de fronteira. São constituídos principalmente de restos de alimentos, material de higiene pessoal e de asseio pessoal e podem conter resíduos sépticos.

Esse tipo de resíduo pode importar ou exportar patogênicos, já que os resíduos podem ultrapassar fronteiras. A Resolução RDC 56/08 da ANVISA obriga as empresas administradoras de portos e aeroportos a criarem técnicas e normas para boas práticas sanitárias no gerenciamento desses resíduos sólidos.

Não há informações referentes ao gerenciamento desse tipo e resíduo nos municípios do CISGA.

2.7.6 Resíduos Industriais (RI)

Os Resíduos Industriais (RI) são gerados a partir das atividades industriais, podendo estar no estado sólido, semissólido, líquido ou gasoso. Cada indústria possui seus resíduos específicos, dependendo do ramo de atividade.

Os resíduos sólidos industriais podem ser divididos entre não perigosos e perigosos. Os não perigosos semelhantes aos RSU podem ser coletados juntamente com os domésticos pela empresa responsável pela coleta destes. Já os perigosos necessitam de cuidados especiais, pois geram perigo à saúde humana ou ao meio ambiente.

Os municípios do CISGA não apresentam controle de quantidades geradas de RI e afirmam que os geradores são responsáveis pela gestão de seus resíduos.

2.7.7 Resíduos de Mineração (RM)

Os Resíduos de Mineração (RM) são os gerados na atividade de pesquisa, extração e beneficiamento de minérios. Segundo o Plano Nacional de Mineração, esses resíduos possuem potencial para uso na indústria e principalmente na agricultura.

O município de Cotiporã afirma não gerar este tipo de resíduo no município.

2.7.8 Resíduos Agrossilvopastoris (RASP)

Os Resíduos Agrossilvopastoris (RASP) são os resultantes das atividades agropecuárias e silviculturais, incluindo seus insumos, como rações e agrotóxicos. Podem ser separados em orgânicos e inorgânicos. As embalagens de agrotóxicos são classificadas como resíduos perigosos e possuem política de logística reversa regulamentada.

Os municípios do CISGA não apresentam controle sobre esse tipo de resíduo especificamente. Alguns municípios, como São Marcos, indicam que tratam embalagens de agrotóxicos como resíduos sujeitos a coletas especiais.

MINUTA

2.7.9 Resíduos Passíveis de Logística Reversa

Com a logística reversa, viabiliza-se a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. São obrigatoriamente sujeitos à logística reversa os seguintes resíduos:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens;
- Pilhas e baterias;
- Pneus;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A tabela a seguir apresenta as informações disponíveis relativas à logística reversa nos municípios do CISGA.

Tabela 2-159: Informações referentes à logística reversa nos municípios do CISGA em 2021

Município	Coleta diferenciada de pneus	Coleta diferenciada de pilhas e baterias	Coleta diferenciada de lâmpadas fluorescentes	Coleta diferenciada de eletrônicos
André da Rocha				
Antônio Prado	Não	Sim	Não	Sim
Bento Gonçalves	Sim	Não	Não	Não
Carlos Barbosa				
Caxias do Sul	Não	Não	Não	Não
Coronel Pilar				
Cotiporã	Não	Sim	Sim	Sim
Fagundes Varela	Não	Sim	Sim	Sim
Farroupilha	Não	Não	Não	Sim
Garibaldi				
Guaporé	Sim	Não	Não	Sim
Monte Belo do Sul				
Nova Araçá				
Nova Bassano				
Nova Prata				Sim
Nova Roma do Sul				
Paraí	Sim	Sim	Sim	Sim
Pinto Bandeira				
Santa Tereza				

Município	Coleta diferenciada de pneus	Coleta diferenciada de pilhas e baterias	Coleta diferenciada de lâmpadas fluorescentes	Coleta diferenciada de eletrônicos
São Jorge				
São Marcos	Sim	Não	Sim	Sim
Veranópolis	Não	Não	Não	Sim
Vila Flores				

Fonte: SNIS (2022).

Além dos informados na tabela, os municípios de Nova Araçá, Bento Gonçalves, Carlos Barbosa, Garibaldi e Santa Teeza informaram que há recolhimento de lixo eletrônico pela prefeitura. Farroupilha também possui projeto de recolhimento de eletrônicos quatro vezes por ano.

Os municípios de Antônio Prado e Bento Gonçalves possuem coleta especial de vidro.

A coleta de óleo de cozinha usado está presente em Antônio Prado, Bento Gonçalves, Cotiporã, Garibaldi e Paraí.

Antônio Prado, Bento Gonçalves, Carlos Barbosa, Cotiporã, Fagundes Varela, Garibaldi, Nova Roma do Sul e Santa Tereza possuem coleta de embalagens de agrotóxicos.

Bento Gonçalves, Carlos Barbosa, Garibaldi, Nossa Bassano e Veranópolis afirmaram possuir coleta de volumosos.

2.7.10 Serviços de Limpeza Urbana

A execução dos serviços de limpeza urbana engloba a execução de serviços visando a manutenção de logradouros, vias públicas, praças, parques e outras áreas públicas em boas condições de limpeza. Tais serviços demandam veículos, equipamentos e equipes específicas. Alguns exemplos de serviços de limpeza urbana são, entre outros:

- Varrição manual e mecanizada;
- Higienização e manutenção de papeleiras;
- Roçagem manual e mecanizada;
- Capina;
- Poda;
- Catação manual de canteiros;
- Limpeza, lavagem e desinfeção de feiras livres, mercados e varejões;
- Pintura de meio fio;
- Limpeza de boco de lobo;
- Remoção de pontos de descarte irregular de resíduos sólidos.

As tabelas seguintes apresentam informações referentes aos serviços de limpeza urbana nos municípios do CISGA.

MINUTA

Tabela 2-160: Informações referentes aos serviços de limpeza urbana executados por agentes públicos nos municípios do CISGA em 2021

Município	Capina e roçada	Lavação de vias e praças	Limpeza de feiras livres ou mercados	Limpeza de bocas-de-lobo	Pintura de meio-fio	Poda de árvores	Há varrição mecanizada?
André da Rocha							
Antônio Prado	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não
Bento Gonçalves		Não	Não	Sim	Sim	Sim	
Carlos Barbosa							
Caxias do Sul	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Coronel Pilar							
Cotiporã	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Fagundes Varela	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Farroupilha	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Garibaldi							
Guaporé	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
Monte Belo do Sul							
Nova Araçá							
Nova Bassano	Sim						Sim
Nova Prata		Sim	Não	Sim	Sim	Sim	
Nova Roma do Sul							
Paraí	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Pinto Bandeira	Sim						Não
Santa Tereza							Não
São Jorge							
São Marcos	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Veranópolis	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não
Vila Flores							

Fonte: SNIS (2022).

Tabela 2-161: Informações referentes aos serviços de limpeza urbana executados por empresas contratadas nos municípios do CISGA em 2021

Município	Capina e roçada	Lavação de vias e praças	Limpeza de feiras livres ou mercados	Limpeza de bocas-de-lobo	Pintura de meio-fio	Poda de árvores
André da Rocha						
Antônio Prado		Não	Não	Não	Sim	Não
Bento Gonçalves		Não	Não	Não	Não	Não
Carlos Barbosa						
Caxias do Sul		Não	Não	Sim	Sim	Não
Coronel Pilar						
Cotiporã		Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Fagundes Varela		Não	Não	Não	Sim	Sim
Farroupilha		Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Garibaldi						
Guaporé		Não	Não	Não	Sim	Não
Monte Belo do Sul						
Nova Araçá						
Nova Bassano						
Nova Prata						
Nova Roma do Sul						
Paraí		Sim	Não	Não	Não	Não
Pinto Bandeira						
Santa Tereza						
São Jorge						
São Marcos		Não	Não	Não	Sim	Não
Veranópolis		Não	Não	Não	Sim	Sim
Vila Flores						

Fonte: SNIS (2022).

2.7.11 Educação Ambiental

Visando melhorar a gestão dos resíduos sólidos, o CISGA reuniu os municípios consorciados para desenvolver o Programa de Educação Ambiental. Assim, foi elaborado material padronizado pelo consórcio para ações de educação ambiental, disponível em sua página virtual.

O material conta com material educativo, adesivos explicativos de diferenciação entre resíduos recicláveis e orgânicos e folder de campanhas educacionais e coletas especiais padronizadas.

Figura 2-554: Exemplo de material educativo veiculado no site do CISGA



Fonte: CISGA (2023).

3 PROGNÓSTICO

3.1 Alternativas de Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

3.1.1 Estrutura de Gestão e Execução dos Serviços de Saneamento Básico

O saneamento básico, de acordo com a Lei Federal N° 11.445/2007, apresenta cinco atividades: planejamento, prestação, regulação, fiscalização e controle social. A definição dos responsáveis por cada uma dessas atividades caracteriza o arranjo institucional do município em que os serviços são prestados.

Tratando-se da caracterização institucional dos municípios do CISGA, o titular dos serviços de saneamento básico em cada município é a respectiva Prefeitura Municipal. O planejamento é atividade indelegável exercida pelo município. A prestação dos serviços, a regulação e a fiscalização destes podem ser delegadas ou feitas pelo próprio município. O controle social relacionados aos serviços de saneamento básico é função da sociedade local, representada por órgãos colegiados.

Segundo a Funasa (2019), algumas funções do ciclo da gestão dos serviços podem ser mais bem exercidas na escala regional, por meio de gestão associada, ou até mesmo de ações conjuntas para determinadas tarefas dentro de uma função específica. Haverá possibilidades de uma gestão associada quando a função ou a etapa for desenvolvida para o conjunto dos municípios, e também haverá situações em que a função ou a etapa tenha que ser desenvolvida necessariamente no nível local de cada município.

Para adequação dos princípios legais à realidade local, são apresentadas, nos itens a seguir, alternativas institucionais para a consolidação de cenários de arranjo institucional adequados.

3.1.2 Cenários de Arranjos Institucionais

3.1.2.1 Alternativas Institucionais para o Planejamento

O Plano de Saneamento Básico é o principal instrumento de planejamento dos serviços de saneamento básico. A elaboração do Plano constitui em si uma ação dentro da função de planejamento.

Esse Plano deve apresentar metas e prazos, além de programas e ações para sua concretização. Assim, é imprescindível que o Plano seja participativo, incorporando os anseios da população, o que exige publicidade e debate por meio de consultas e audiências públicas.

É importante ressaltar que o alcance das metas depende da eficácia da gestão dos serviços aplicada. Então, o planejamento deve estar alinhado com a regulação, a prestação dos serviços e o controle social, com todos os responsáveis por essas atividades atuando fortemente.

O sistema de planejamento municipal deve ter estrutura compatível com os portes dos municípios, considerando que as Secretarias Municipais responsáveis pelo planejamento do município não planejam apenas os serviços de saneamento, mas também o transporte, urbanização, habitação, entre outros.

Observa-se que na ação de planejamento é necessário um significativo aporte de informações de diversos entes municipais, e para tanto, o melhor caminho é a constituição de um Comitê Técnico de Planejamento, onde haja representantes dos diversos órgãos envolvidos, sendo Secretaria de Planejamento, de Meio Ambiente, de Obras, de Saúde, do Urbanismo e demais Secretarias afins, além de representantes dos departamentos de água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos.

No caso de Plano Intermunicipal de Saneamento Básico, todos os municípios contemplados devem participar ativamente da elaboração e aprovação do Plano, em todas as suas etapas.

3.1.2.2 Alternativas Institucionais para a Regulação

A regulação dos serviços de saneamento básico garante qualidade e eficiência na prestação destes. Ela representa a mediação entre as necessidades dos usuários e do titular dos serviços diante da capacidade dos prestadores de cumprirem suas obrigações. O regulador, então, exerce regulação econômica e de qualidade.

No estado do Rio Grande do Sul, atualmente, existem duas agências estaduais fazendo a regulação dos serviços de saneamento: a AGERGS (Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul) e a AGESAN (Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento). Além disso, alguns poucos municípios possuem suas agências municipais, como é o caso de Santa Cruz do Sul com a AGERST (Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados de Santa Cruz do Sul) e Erechim, com a AGER (Agência Reguladora dos Serviços Públicos Municipais de Erechim).

Existe, ainda, a possibilidade de criação de uma entidade intermunicipal de regulação para atender um conjunto de municípios, sendo um exemplo de gestão associada para a função de regulação e fiscalização.

Nota-se, não apenas no Rio Grande do Sul, mas no Brasil como um todo, que normalmente a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário estão sujeitas à regulação, mas os serviços de drenagem pluvial urbana e manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, não. Tendo em vista essa lacuna, a regulação deverá ser avaliada em suas possibilidades em termos do conjunto de serviços. Um dos objetivos da definição do saneamento básico englobando os quatro serviços do saneamento básico –água, esgoto, resíduos sólidos e limpeza urbana e drenagem, foi a perspectiva de que a qualidade e a eficiência fossem alcançadas para todos. Portanto, não deverá haver distinção no tocante à estruturação institucional dos mesmos.

Diante das alternativas de regulação– regulador estadual, municipal, intermunicipal– tais alternativas deverão ser avaliadas juridicamente quanto à ampliação do escopo da regulação para além de água e esgotos, incluindo resíduos e drenagem e quanto às implicações legais do modelo escolhido.

3.1.2.3 Alternativas Institucionais para a Prestação dos Serviços

A prestação dos serviços pode acontecer de diferentes formas de natureza jurídica-administrativa, sendo direta, por meio de órgão da administração pública direta do município (prefeitura), ou indireta, por meio de descentralização para autarquias municipais ou por delegação a outras entidades como empresas privadas, sociedades de economia mista, empresas públicas, consórcios públicos e organizações sociais (SNIS, 2022).

No cenário do consórcio, visualiza-se três alternativas principais para a prestação dos serviços de saneamento:

- Prestação municipal;
- Prestação por companhia estadual; e
- Prestação privada (concessão dos serviços de saneamento, podendo esta ser concessão comum, parceria público-privada patrocinada ou administrativa).

A prestação regionalizada e/ou a gestão associada por meio de um consórcio público são exemplos de soluções conjuntas para a função da prestação dos serviços. No âmbito do manejo dos serviços,

algumas etapas podem ser executadas no nível local e outras no nível regional. Seguem alguns exemplos:

- No serviço de manejo de resíduos sólidos, as etapas de tratamento e de disposição final podem ser compartilhadas, enquanto as etapas de coleta e execução dos serviços de limpeza urbana ficam no nível local;
- Nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, é possível o compartilhamento de centros de controle operacional entre municípios. No caso do serviço de abastecimento de água, a captação e o tratamento podem ser compartilhados, enquanto a distribuição fica no nível local;
- No serviço de manejo de águas pluviais, a visão regional promove a redução dos impactos da poluição nos corpos d´água e a recuperação das condições naturais da bacia, enquanto a manutenção dos dispositivos de drenagem fica no nível local.

3.1.2.4 Alternativas Institucionais para o Controle Social

A participação da sociedade no saneamento é estabelecida por meio do estabelecimento de mecanismos de controle social, garantindo à sociedade o acesso à informação, representação e participação no processo de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação da prestação de serviços do saneamento básico. Nota-se, portanto, que o controle social permeia todas as outras atividades de gestão do saneamento básico.

O controle social pode ser feito por meio de debates e audiências públicas, consultas públicas, conferências das cidades e participação de órgãos colegiados de caráter consultivo.

Para o exercício do controle social, o Plano Intermunicipal de Saneamento Básico poderá instituir instancias colegiadas das quais participem representantes de todos os municípios abrangidos, sem prejuízo da participação social exercida no nível local de cada município e até mesmo de cada comunidade.

Uma ação de capacitação dirigida a conselheiros municipais constitui em si uma ação conjunta na função do controle social.

MINUTA

3.2 Cenários Alternativos das Demandas

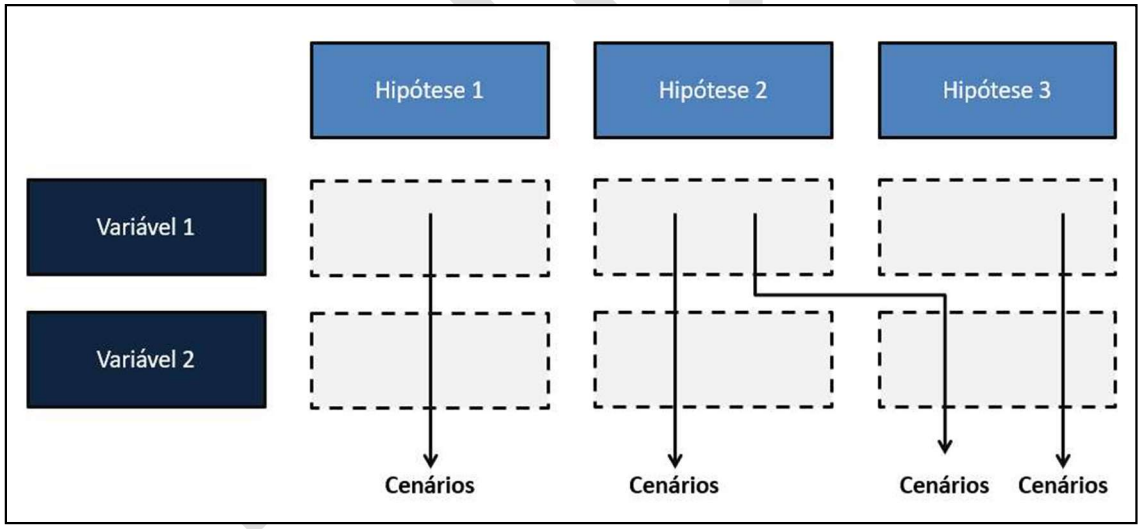
A identificação de diferentes cenários para as futuras demandas dos serviços de saneamento básico vem se tornado cada vez mais usual nos planos municipais, uma vez que o planejamento (tanto da administração pública direta, empresas estatais ou privadas), pode ser balizado por diferentes realidades plausíveis de serem previstas, tendo em vista fatores socioeconômicos e demográficos da região abrangida, além de fatores técnicos e operacionais dos sistemas.

O objetivo da proposição de cenários para as demandas é identificar e comparar alternativas de intervenções que guiarão as tomadas de ações dentro de cada especialidade do saneamento. Cabe destacar que não se pretende eliminar as incertezas, sendo essas intrínsecas a qualquer processo de planejamento, mas sim apontar as prováveis situações que possam vir a existir, para que por meio de uma reflexão estratégica dos possíveis desdobramentos futuros e suas implicações para a sociedade, seja possível uma tomada de decisões mais assertiva.

3.2.1 Metodologia

Para construção dos cenários, utilizou-se a seguinte metodologia: definição de variáveis ou condicionantes para elaboração dos cenários de forma global para todas as especialidades, e para cada variável, foram apontadas hipóteses otimistas, pessimistas e realistas para o futuro. Para determinação dos cenários então, utilizou-se das combinações das hipóteses das variáveis propostas, assim como exemplificado conceitualmente na Figura 3-1.

Figura 3-1: Metodologia para definição de cenários de demanda



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.2.2 Definição dos Cenários

As variáveis utilizadas para o desenvolvimento dos diferentes cenários abrangem todas as especialidades do saneamento de forma global (condicionantes macro), possuindo papel fundamental na elaboração das demandas futuras. São elas:

- Projeção Populacional;
- Universalização dos Serviços de Saneamento.

A projeção populacional está ligada diretamente aos fatores demográficos e socioeconômicos de uma região, apontando se houve decrescimento, crescimento ou estabilização populacional e suas causas, sejam elas migração, atratividade turística, trabalho etc., fundamentais para orientar o desenvolvimento de políticas públicas e realização de investimentos em uma região, dado o contingente populacional prospectado, no caso de saneamento influenciando diretamente as demandas de produção de água, contribuição de esgotos e geração de resíduos. A universalização dos serviços, também se demonstra central para o planejamento da execução e investimentos na área de saneamento, tendo em vista as metas estabelecidas para universalizar o atendimento da população ao longo dos anos, balizadas pela legislação vigente (Novo Marco Legal do Saneamento Básico, de 2020). Destaca-se que o Novo Marco define como meta para disposição ambientalmente adequada dos rejeitos até o ano de 2024, porém como apontado pelo item de Diagnóstico do presente Plano Intermunicipal, atualmente os municípios do CISGA já atendem a meta de disposição final. Desse modo, o foco para universalização se dará para os serviços de água e esgoto, definida como meta o ano de 2033, segundo o Novo Marco Legal.

De acordo com a metodologia exposta, para cada variável, foram apontadas as seguintes hipóteses:

- Projeção Populacional:
  - Estabilização da população do CISGA até final de plano;
  - Crescimento moderado da população do CISGA até final de plano;
  - Crescimento acelerado da população do CISGA até final de plano.
- Universalização dos Serviços de Saneamento:
  - Universalização até o ano de 2028;
  - Universalização até o ano de 2033;
  - Universalização até o ano de 2040.

A partir da combinação das hipóteses das variáveis, elaborou-se os cenários de demanda. Ao todo, nove cenários foram elencados:

Cenário 1: neste cenário foi considerado a estabilização da população do CISGA ao longo do horizonte de planejamento de 30 anos e que os serviços de saneamento serão universalizados em 2028, demonstrando o rápido reflexo dos investimentos. Este seria, portanto, um cenário realista, tendo em vista a universalização dos serviços de acordo com a atual população dos municípios, antes do prazo determinado pelo Novo Marco Legal do Saneamento (2020), no ano de 2033.

Cenário 2: neste cenário foi considerado a estabilização da população do CISGA ao longo do horizonte de planejamento de 30 anos e que os serviços de saneamento serão universalizados em 2033.

Cenário 3: neste cenário foi considerado a estabilização da população do CISGA ao longo do horizonte de planejamento de 30 anos, assim como nos dois anteriores, e que os serviços de saneamento serão universalizados em 2040. Este cenário demonstra-se como pessimista, uma vez a população não sofrendo nenhum crescimento e a universalização postergada, demonstra o baixo investimento ao longo dos anos.

Cenário 4: neste cenário foi considerado o crescimento moderado da população do CISGA ao longo do horizonte de planejamento de 30 anos e que os serviços de saneamento serão universalizados em 2028, caracterizando um cenário otimista, com rápido investimento nos serviços e antecipação do prazo definido pelo Novo Marco Legal do Saneamento, apesar do crescimento populacional.

Cenário 5: neste cenário foi considerado o crescimento moderado da população do CISGA ao longo do horizonte de planejamento de 30 anos e que os serviços de saneamento serão universalizados em

MINUTA

2033, demonstrando ser um cenário realista, atendendo a universalização proposta pelo Novo Marco Legal (2020) e mantendo a tendência de crescimento populacional do consórcio.

Cenário 6: neste cenário foi considerado o crescimento moderado da população do CISGA ao longo do horizonte de planejamento de 30 anos e que os serviços de saneamento serão universalizados em 2040.

Cenário 7: neste cenário foi considerado o crescimento acelerado da população do CISGA ao longo do horizonte de planejamento de 30 anos e que os serviços de saneamento serão universalizados em 2028, caracterizando um cenário otimista, tendo em vista o rápido investimento nos serviços (adiantando a universalização), apesar do acelerado crescimento populacional.

Cenário 8: neste cenário foi considerado o crescimento acelerado da população do CISGA ao longo do horizonte de planejamento de 30 anos e que os serviços de saneamento serão universalizados em 2033.

Cenário 9: neste cenário foi considerado o crescimento acelerado da população do CISGA ao longo do horizonte de planejamento de 30 anos e que os serviços de saneamento serão universalizados em 2040.

3.2.3 Cenário de Referência

Dentre os cenários apresentados, aquele que demonstra ter o comportamento mais realista é o Cenário 5, mantendo-se a universalização dos serviços de saneamento em 10 anos (curto prazo), assim como a meta estabelecida pelo Novo Marco Legal do Saneamento (2020), além do crescimento populacional, tendência no consórcio ao longo dos anos. Dessa forma, adota-se como Cenário Normativo de Referência o Cenário 5.

MINUTA

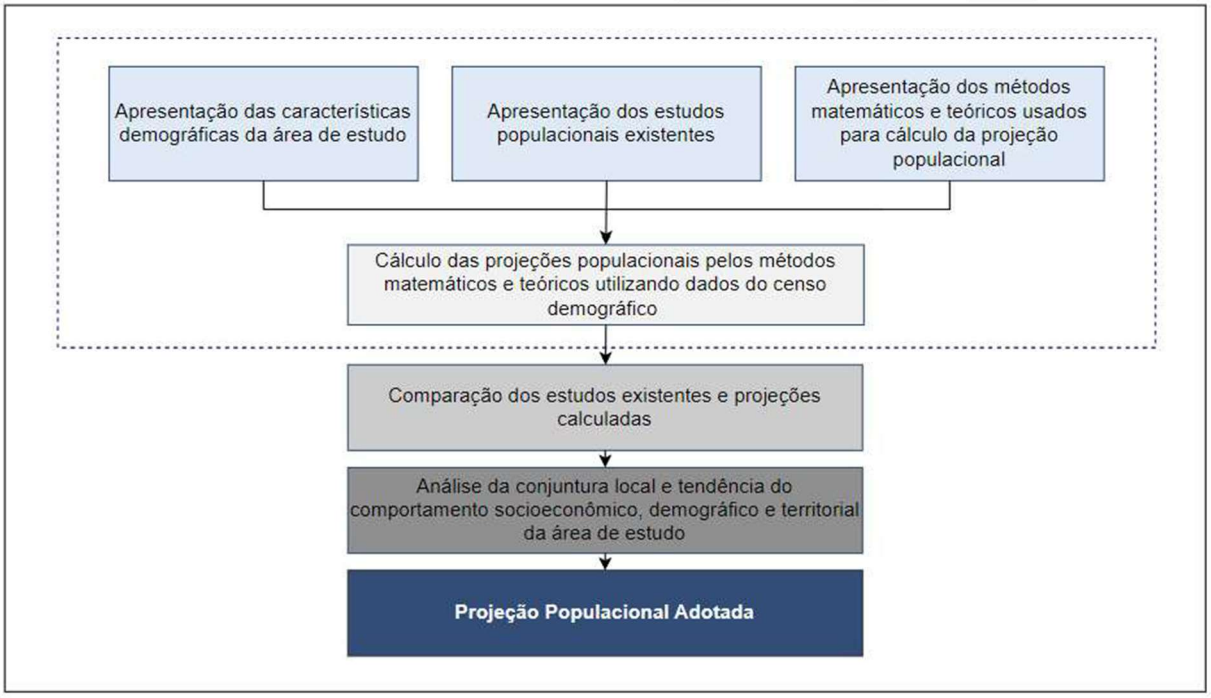
3.3 Projeção Populacional

3.3.1 Metodologia de Projeção

Nesta seção será apresentado um panorama das características demográficas dos municípios do CISGA, que serão ferramentas para a escolha das projeções populacionais adotadas para a região de estudo, partindo-se inicialmente de estudos disponíveis já existentes e, posteriormente, de modelos matemáticos desenvolvidos para o horizonte de 30 anos (2024-2053). Posteriormente, essas informações serão utilizadas como base para a estimativa dos cenários futuros para as demandas dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos do CISGA.

A metodologia de trabalho a ser desenvolvida neste item está apresentada Figura 3-2.

Figura 3-2: Sequência metodológica utilizada para a projeção populacional dos municípios do CISGA



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.3.2 Características Demográficas dos Municípios do CISGA

Neste item, será apresentada a análise demográfica dos municípios do CISGA, essencial para fundamentação dos estudos de projeção populacional. Para obtenção dos dados-base populacionais dos municípios, foram consultados os resultados do IBGE para os Censos Demográficos dos anos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010, bem como, a prévia do Censo de 2022.

Na Tabela 3-1, é possível observar a evolução populacional dos municípios do CISGA, do Rio Grande do Sul e do Brasil, além da taxa de crescimento média anual de cada uma delas.

Tabela 3-1: Evolução populacional do CISGA, do estado do Rio Grande do Sul e do Brasil

	1970	1980	1991	2000	2010	2022
População municípios do CISGA(1)	345.562	452.053	568.630	686.721	809.087	930.085
Taxa de Crescimento anual - CISGA	-	2,72%	2,11%	2,12%	1,65%	1,28%
População do Rio Grande do Sul	6.664.841	7.773.849	9.138.670	10.187.798	10.693.929	11.088.065
Taxa de Crescimento anual - RS	-	1,55%	1,48%	1,21%	0,49%	0,33%
População do Brasil	93.134.846	119.011.052	146.825.475	169.799.170	190.755.799	207.750.291
Taxa de Crescimento anual - Brasil	-	2,48%	1,93%	1,63%	1,17%	0,78%

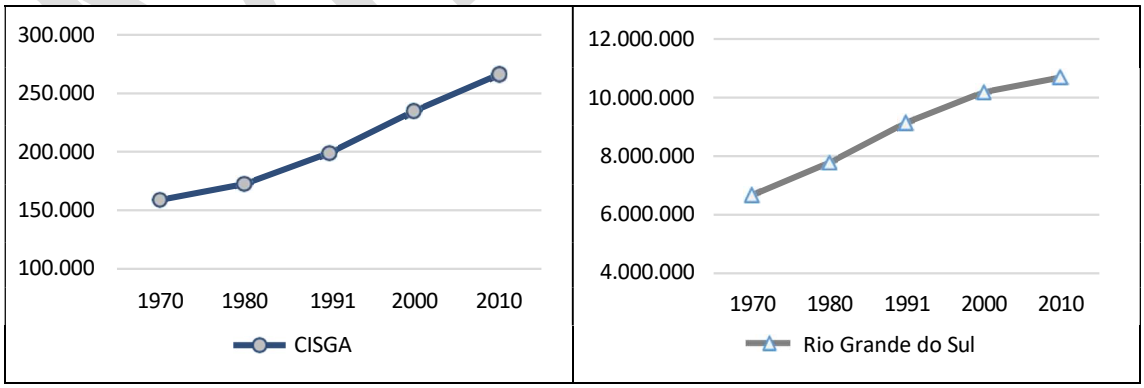
Nota: (1)A população do CISGA apresenta o somatório das populações de cada município pertencente ao consórcio.
Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do IBGE (1970, 1980, 1991, 2000, 2010 e 2022).

Nota-se, a partir dos dados apresentados, que houve um crescimento da população tanto dos municípios do CISGA, quanto do estado do Rio Grande do Sul e do Brasil, onde os três conjuntos populacionais observados estão apresentando a mesma tendência de crescimento. No entanto, apesar do aumento populacional, a tendência de decrescimento da taxa de crescimento anual dos conjuntos analisados também se assemelha, onde, tanto o Brasil, quanto o estado do Rio Grande do Sul e o CISGA tiveram suas taxas de crescimentos reduzidas ao longo da série histórica levantada.

Ainda sobre a taxa de crescimento, é válido ressaltar que apesar da tendência de decrescimento semelhante ao estado, as taxas do CISGA são significativamente maiores, visto que, entre o período de 2000 a 2022, as taxas de crescimento do CISGA representaram bem mais que o dobro das taxas de crescimento do Rio Grande do Sul e foram superiores às taxas do Brasil.

Para melhor visualização desta tendência de crescimento, a Figura 3-3 abaixo expõe a curva da evolução populacional do CISGA e do Rio Grande do Sul.

Figura 3-3: Evolução populacional do CISGA e do Rio Grande do Sul



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Em relação à evolução da população na área urbana e rural dos municípios do CISGA, observa-se na Figura 3-4 e na Tabela 3-2 um aumento expressivo da população urbana ao longo dos anos, e em contrapartida, a população rural decresce praticamente na mesma proporção, gerando como

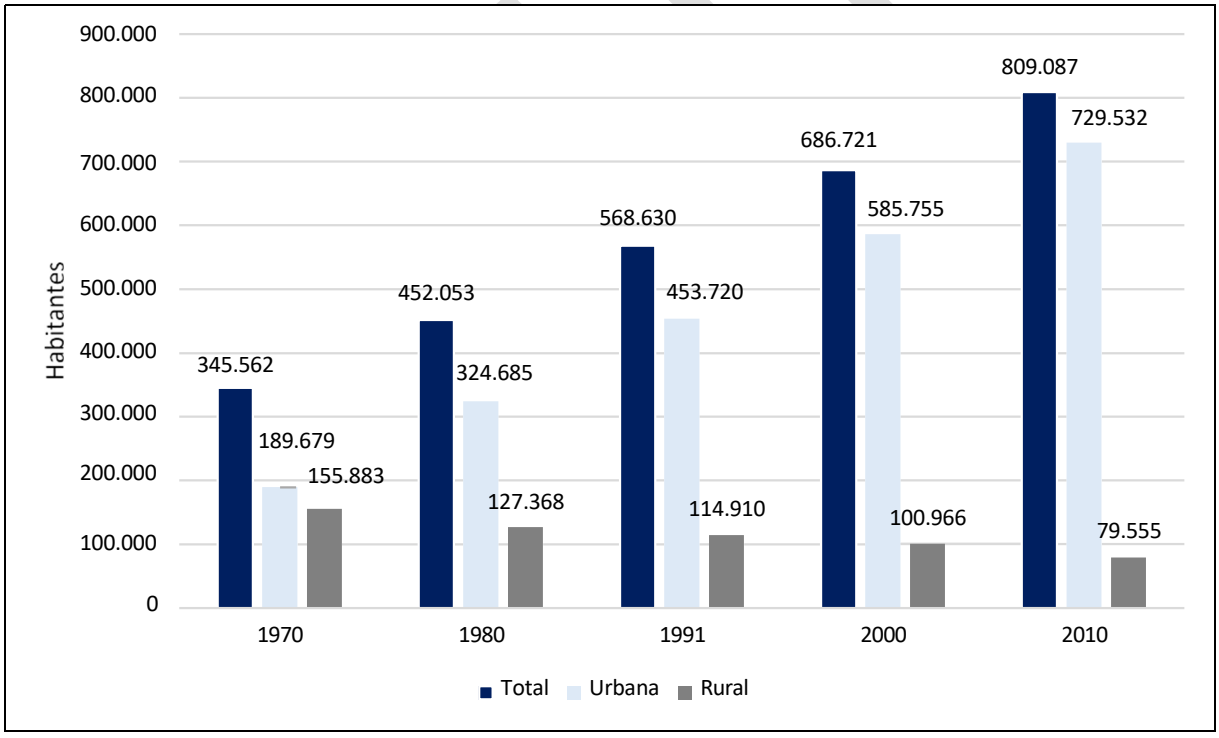
consequência o aumento gradativo da taxa de urbanização ao longo dos anos. A população total, por sua vez, segue uma tendência de crescimento, como já comentado. Para o ano de 2022 não são apresentados os dados de população urbana e rural pelo fato de os dados utilizados serem referentes à Prévia do Censo divulgada pelo IBGE.

Tabela 3-2: Evolução da população urbana e rural dos municípios do CISGA (1970-2022)

	1970	1980	1991	2000	2010	2022
População Total	345.562	452.053	568.630	686.721	809.087	930.085
Taxa de crescimento total anual (%)	-	2,72%	2,11%	2,12%	1,65%	1,28%
População Urbana	189.679	324.685	453.720	585.755	729.532	-
Taxa de crescimento urbano anual (%)	-	5,52%	3,09%	2,88%	2,22%	-
População Rural	155.883	127.368	114.910	100.966	79.555	-
Taxa de crescimento rural anual (%)	-	-2,00%	-0,93%	-1,43%	-2,36%	-
Taxa de Urbanização	54,89%	71,82%	79,79%	85,30%	90,17%	-

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do IBGE (1970, 1980, 1991, 2000, 2010 e 2022).

Figura 3-4: Evolução populacional dos municípios do CISGA (1970-2010)



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do IBGE (1970, 1980, 1991, 2000, 2010).

De maneira mais específica, a Tabela 3-3 abaixo apresenta os dados populacionais dos municípios do CISGA pertencentes ao estudo, de forma individual, contendo série histórica de populações, taxa de urbanização e taxa de crescimento anual.

Tabela 3-3: Dados populacionais dos municípios do CISGA (1970-2022)

Município	Informações		Ano					
			1970	1980	1991	2000	2010	2022
André da Rocha (RS)	População	Total	...	...	1.047	1.113	1.216	1.129
		Urbana	...	...	293	374	496	
		Rural	...	...	754	739	720	
	Taxa de Urbanização		...	...	28%	34%	41%	
	Taxa de crescimento anual	Total		...	...	0,68%	0,89%	-0,62%
		Urbana		...	...	2,75%	2,86%	
		Rural		...	...	-0,22%	-0,26%	
Antônio Prado (RS)	População	Total	14.751	13.030	10.989	12.918	12.833	14.292
		Urbana	4.453	5.387	6.320	8.417	9.235	
		Rural	10.298	7.643	4.669	4.501	3.598	
	Taxa de Urbanização			41%	58%	65%	72%	
	Taxa de crescimento anual	Total		-1,23%	-1,54%	1,81%	-0,07%	0,90%
		Urbana		1,92%	1,46%	3,23%	0,93%	
		Rural		-2,94%	-4,38%	-0,41%	-2,21%	
Bento Gonçalves (RS)	População	Total	41.979	58.936	78.643	91.486	107.278	
		Urbana	23.759	42.067	65.755	81.820	99.069	
		Rural	18.220	16.869	12.888	9.666	8.209	
	Taxa de Urbanização		57%	71%	84%	89%	92%	
	Taxa de crescimento anual	Total		3,45%	2,66%	1,69%	1,61%	1,72%
		Urbana		5,88%	4,14%	2,46%	1,93%	
		Rural		-0,77%	-2,42%	-3,15%	-1,62%	
Carlos Barbosa (RS)	População	Total	12.374	13.651	15.921	20.519	25.192	29.834
		Urbana	3.821	6.651	10.395	15.211	19.992	
		Rural	8.553	7.000	5.526	5.308	5.200	
	Taxa de Urbanização		31%	49%	65%	74%	79%	
	Taxa de crescimento anual	Total		0,99%	1,41%	2,86%	2,07%	1,42%
		Urbana		5,70%	4,14%	4,32%	2,77%	
		Rural		-1,98%	-2,13%	-0,45%	-0,21%	
Caxias do Sul (RS)	População	Total	144.871	220.553	290.925	360.419	435.564	
		Urbana	114.015	200.314	264.775	333.391	419.406	
		Rural	30.856	20.239	26.150	27.028	16.158	
	Taxa de Urbanização		79%	91%	91%	93%	96%	
	Taxa de crescimento anual	Total		4,29%	2,55%	2,41%	1,91%	1,32%
		Urbana		5,80%	2,57%	2,59%	2,32%	
		Rural		-4,13%	2,36%	0,37%	-5,01%	
Coronel Pilar (RS)	População	Total	...	...	...	...	1.725	1.592
		Urbana	...	...	...	...	174	
		Rural	...	...	...	...	1.551	
	Taxa de Urbanização		...	...	...	...	10%	
	Taxa de crescimento anual	Total		...	...	...	...	-0,67%
		Urbana		...	...	...	...	
		Rural		...	...	...	...	

Município	Informações		Ano					
			1970	1980	1991	2000	2010	2022
Cotiporã (RS)	População	Total	...	...	4.159	4.093	3.917	3.850
		Urbana	...	...	1.273	1.875	2.048	
		Rural	...	...	2.886	2.218	1.869	
	Taxa de Urbanização		...	...	31%	46%	52%	
	Taxa de crescimento anual	Total		...	...	-0,18%	-0,44%	-0,14%
		Urbana		...	...	4,40%	0,89%	
		Rural		...	...	-2,88%	-1,70%	
Fagundes Varela (RS)	População	Total	...	...	2.553	2.471	2.579	2.566
		Urbana	...	...	772	1.084	1.293	
		Rural	...	...	1.781	1.387	1.286	
	Taxa de Urbanização		...	...	30%	44%	50%	
	Taxa de crescimento anual	Total		...	...	-0,36%	0,43%	-0,04%
		Urbana		...	...	3,84%	1,78%	
		Rural		...	...	-2,74%	-0,75%	
Farroupilha (RS)	População	Total	19.318	29.000	45.364	55.308	63.635	74.879
		Urbana	6.958	16.441	31.025	42.705	55.053	
		Rural	12.360	12.559	14.339	12.603	8.582	
	Taxa de Urbanização		36%	57%	68%	77%	87%	
	Taxa de crescimento anual	Total		4,15%	4,15%	2,23%	1,41%	1,37%
		Urbana		8,98%	5,94%	3,61%	2,57%	
		Rural		0,16%	1,21%	-1,42%	-3,77%	
Garibaldi (RS)	População	Total	20.812	23.038	25.926	28.337	30.689	35.219
		Urbana	8.053	11.904	16.191	23.112	27.211	
		Rural	12.759	11.134	9.735	5.225	3.478	
	Taxa de Urbanização		39%	52%	62%	82%	89%	
	Taxa de crescimento anual	Total		1,02%	1,08%	0,99%	0,80%	1,15%
		Urbana		3,99%	2,84%	4,03%	1,65%	
		Rural		-1,35%	-1,21%	-6,68%	-3,99%	
Guaporé (RS)	População	Total	25.227	24.630	19.825	20.064	22.814	24.958
		Urbana	8.367	11.399	14.028	17.678	20.820	
		Rural	16.860	13.231	5.797	2.386	1.994	
	Taxa de Urbanização		33%	46%	71%	88%	91%	
	Taxa de crescimento anual	Total		-0,24%	-1,95%	0,13%	1,29%	0,75%
		Urbana		3,14%	1,90%	2,60%	1,65%	
		Rural		-2,39%	-7,23%	-9,39%	-1,78%	
Monte Belo do Sul (RS)	População	Total	...	...	...	2.880	2.670	2.584
		Urbana	...	...	...	621	770	
		Rural	...	...	...	2.259	1.900	
	Taxa de Urbanização		...	...	...	22%	29%	
	Taxa de crescimento anual	Total		...	...	...	-0,75%	-0,27%
		Urbana		...	...	...	2,17%	
		Rural		...	...	...	-1,72%	

Município	Informações		Ano					
			1970	1980	1991	2000	2010	2022
Nova Araçá (RS)	População	Total	2.296	2.251	2.868	3.236	4.001	4.968
		Urbana	471	1.024	1.430	2.010	2.880	
		Rural	1.825	1.227	1.438	1.226	1.121	
	Taxa de Urbanização		21%	45%	50%	62%	72%	
	Taxa de crescimento anual	Total		-0,20%	2,23%	1,35%	2,14%	1,82%
		Urbana		8,08%	3,08%	3,86%	3,66%	
		Rural		-3,89%	1,45%	-1,76%	-0,89%	
Nova Bassano (RS)	População	Total	6.381	6.269	6.762	7.836	8.840	9.582
		Urbana	971	1.551	2.763	3.958	5.514	
		Rural	5.410	4.718	3.999	3.878	3.326	
	Taxa de Urbanização		15%	25%	41%	51%	62%	
	Taxa de crescimento anual	Total		-0,18%	0,69%	1,65%	1,21%	0,67%
		Urbana		4,79%	5,39%	4,07%	3,37%	
		Rural		-1,36%	-1,49%	-0,34%	-1,52%	
Nova Prata (RS)	População	Total	20.818	21.116	15.076	18.344	22.830	25.656
		Urbana	6.679	9.200	10.448	14.419	18.659	
		Rural	14.139	11.916	4.628	3.925	4.171	
	Taxa de Urbanização		32%	44%	69%	79%	82%	
	Taxa de crescimento anual	Total		0,14%	-3,02%	2,20%	2,21%	0,98%
		Urbana		3,25%	1,16%	3,64%	2,61%	
		Rural		-1,70%	-8,24%	-1,81%	0,61%	
Nova Roma do Sul (RS)	População	Total	...	...	2.959	3.032	3.343	3.468
		Urbana	...	...	863	1.199	1.585	
		Rural	...	...	2.096	1.833	1.758	
	Taxa de Urbanização		...	...	29%	40%	47%	
	Taxa de crescimento anual	Total		...	...	0,27%	0,98%	0,31%
		Urbana		...	...	3,72%	2,83%	
		Rural		...	...	-1,48%	-0,42%	
Paraí (RS)	População	Total	4.167	4.527	5.110	6.020	6.812	7.205
		Urbana	592	813	1.316	2.823	3.816	
		Rural	3.575	3.714	3.794	3.197	2.996	
	Taxa de Urbanização		14%	18%	26%	47%	56%	
	Taxa de crescimento anual	Total		0,83%	1,11%	1,84%	1,24%	0,47%
		Urbana		3,22%	4,48%	8,85%	3,06%	
		Rural		0,38%	0,19%	-1,88%	-0,65%	
Pinto Bandeira (RS)	População	Total	...	...	2.206	2.492	2.535	2.712
		Urbana	...	...	466	560	644	
		Rural	...	...	1.740	1.932	1.891	
	Taxa de Urbanização		...	...	21%	22%	25%	
	Taxa de crescimento anual	Total		...	...	1,36%	0,17%	0,56%
		Urbana		...	...	2,06%	1,41%	
		Rural		...	...	1,17%	-0,21%	

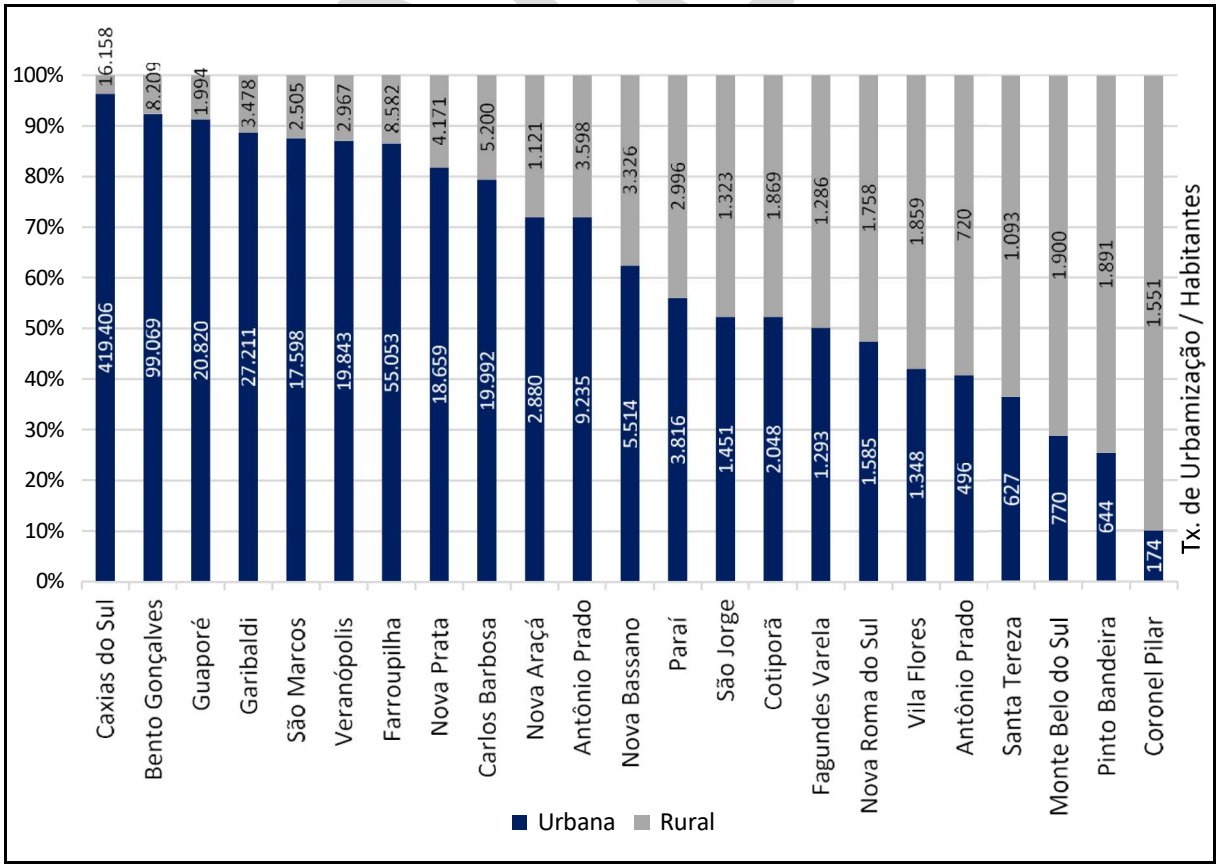
Município	Informações		Ano					
			1970	1980	1991	2000	2010	2022
Santa Tereza (RS)	População	Total	...	...	...	1.768	1.720	1.668
		Urbana	...	...	...	551	627	
		Rural	...	...	...	1.217	1.093	
	Taxa de Urbanização		...	...	...	31%	36%	
	Taxa de crescimento anual	Total		...	...	...	-0,27%	-0,26%
		Urbana		...	...	...	1,30%	
		Rural		...	...	...	-1,07%	
São Jorge (RS)	População	Total	...	...	2.874	2.875	2.774	2.912
		Urbana	...	...	864	1.188	1.451	
		Rural	...	...	2.010	1.687	1.323	
	Taxa de Urbanização		...	...	30%	41%	52%	
	Taxa de crescimento anual	Total		...	...	0,00%	-0,36%	0,41%
		Urbana		...	...	3,60%	2,02%	
		Rural		...	...	-1,93%	-2,40%	
São Marcos (RS)	População	Total	9.169	11.813	15.857	18.958	20.103	21.027
		Urbana	4.379	7.970	12.412	15.694	17.598	
		Rural	4.790	3.843	3.445	3.264	2.505	
	Taxa de Urbanização		48%	67%	78%	83%	88%	
	Taxa de crescimento anual	Total		2,57%	2,71%	2,00%	0,59%	0,38%
		Urbana		6,17%	4,11%	2,64%	1,15%	
		Rural		-2,18%	-0,99%	-0,60%	-2,61%	
Veranópolis (RS)	População	Total	23.399	23.239	16.916	19.466	22.810	23.878
		Urbana	7.161	9.964	11.637	16.020	19.843	
		Rural	16.238	13.275	5.279	3.446	2.967	
	Taxa de Urbanização		31%	43%	69%	82%	87%	
	Taxa de crescimento anual	Total		-0,07%	-2,85%	1,57%	1,60%	0,38%
		Urbana		3,36%	1,42%	3,62%	2,16%	
		Rural		-1,99%	-8,04%	-4,63%	-1,49%	
Vila Flores (RS)	População	Total	...	...	2.650	3.086	3.207	3.608
		Urbana	...	...	694	1.045	1.348	
		Rural	...	...	1.956	2.041	1.859	
	Taxa de Urbanização		...	...	26%	34%	42%	
	Taxa de crescimento anual	Total		...	...	1,71%	0,39%	0,99%
		Urbana		...	...	4,65%	2,58%	
		Rural		...	...	0,47%	-0,93%	

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do IBGE (1970, 1980, 1991, 2000, 2010 e 2022).

Observa-se, pelos dados da Tabela 3-3, que os municípios apresentam determinadas características demográficas que diferem em alguns aspectos do comportamento do consórcio quando analisado de maneira unificada. Tendo uma visão individual em relação aos municípios, a partir das informações apresentadas, as seguintes observações são relevantes de serem feitas:

- Dos 23 municípios, 6 apresentaram decréscimo da população entre o período de 2010 e 2022. Sendo que, todos os 6 municípios são de pequeno porte, com população em 2022 inferior a 4.000 habitantes;
- Dos 17 municípios que apresentaram crescimento populacional, 6 possuíram taxa de crescimento anual superior a 1% no período de 2010 a 2022, sendo eles: Bento Gonçalves, Caxias do Sul, Garibaldi, Farroupilha, Carlos Barbosa e Nova Araçá;
- Quanto ao porte, 7 municípios possuem população inferior a 3.000 habitantes, 6 possuem população entre 3.000 e 10.000 habitantes, 7 municípios possuem população entre 14.000 e 36.000 habitantes, 3 com população acima de 70.000 habitantes, sendo 1 com população acima de 100.000 habitantes e 1 com população acima de 500.000 habitantes, de acordo a prévia do Censo de 2022;
- Caxias do Sul é o município mais populoso do CISGA, cuja população representa 54% de toda população do grupo de municípios. Em contrapartida, André da Rocha é o município menos populoso do CISGA, de maneira que sua população representa 0,12% de todo população do grupo de municípios do CISGA;
- Todos os municípios apresentaram crescimento da população urbana, mesmo diante a tendência de diminuição da população total de alguns municípios, segundo a série histórica do IBGE até 2010;
- Os municípios do CISGA possuem urbanização bem diversificada, sendo Caxias do Sul e Bento Gonçalves os municípios mais urbanizados, e Coronel Pilar e Pinto Bandeira os municípios menos urbanizados, de acordo os dados do IBGE de 2010 (Figura 3-5).

Figura 3-5: Proporção da população urbana e rural dos municípios do CISGA



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do IBGE (2010).

Dentre os municípios do CISGA, apenas 8 possuem outros distritos além da sede do município, são eles: Antônio Prado, Bento Gonçalves, Carlos Barbosa, Caxias do Sul, Cotiporã, Farroupilha, Garibaldi, Guaporé e São Marcos. As populações totais, urbanas e rurais de cada distrito são apresentadas na Tabela 3-4. Destaca-se que nos distritos a população rural se dá de forma majoritária.

Tabela 3-4: População total, urbana e rural por distritos

Município	Distrito	População			
		Tipo	Ano (Censo)		
			1991	2000	2010
Antônio Prado	Santana	Total	...	...	471
		Urbana	...	...	-
		Rural	...	...	471
Bento Gonçalves	São Pedro	Total	779	931	935
		Urbana	217	279	333
		Rural	562	652	602
	Faria Lemos	Total	2584	2048	2013
		Urbana	172	240	198
		Rural	2412	1808	1815
	Tuiutí	Total	2271	2531	2791
		Urbana	61	91	1125
		Rural	2210	2440	1666
	Vale dos Vinhedos	Total	1097	1731	1481
		Urbana	164	93	178
		Rural	933	1638	1303
Carlos Barbosa	Arco Verde	Total	1.253	950	962
		Urbana	291	531	547
		Rural	962	419	415
	Cinco da Boa Vista	Total	...	773	793
		Urbana	...	85	57
		Rural	...	688	736
	Santa Luiza	Total	1.324	1.278	1.050
		Urbana	30	28	23
		Rural	1.294	1.250	1.027
	Santo Antônio de Castro	Total	855	900	933
		Urbana	8	169	184
		Rural	847	731	749
Caxias do Sul	Criúva	Total	2181	1959	1803
		Urbana	301	271	257
		Rural	1880	1688	1546
	Fazendo Souza	Total	1934	2321	2665
		Urbana	624	848	1136
		Rural	1310	1473	1529
	Oliva	Total	1051	1313	1427
		Urbana	251	259	280
		Rural	800	1054	1147

Município	Distrito	População			
		Tipo	Ano (Censo)		
			1991	2000	2010
	Santa Lúcia do Piaí	Total	2294	2223	2724
		Urbana	383	392	483
		Rural	1911	1831	2241
	Seca	Total	1456	1907	2113
		Urbana	262	511	778
		Rural	1194	1396	1335
	Vila Cristina	Total	...	1937	1847
		Urbana	...	888	1036
		Rural	...	1049	811
Cotiporã	Lageado Bonito	Total	882	711	631
		Urbana	144	126	116
		Rural	738	585	515
Farroupilha	Jansen	Total	2.214	2.275	2.059
		Urbana	173	208	208
		Rural	2.041	2.067	1.851
	Nova Milano	Total	2.382	3.258	1.872
		Urbana	267	1.184	330
		Rural	2.115	2.074	1.542
	Nova Sardenha	Total	4.310	4.849	4.747
		Urbana	60	121	1.163
		Rural	4.250	4.728	3.584
Garibaldi	Marcorama	Total	1.332	1.300	981
		Urbana	147	145	127
		Rural	1.185	1.155	854
	São José de Costa Real	Total	835	372	345
		Urbana	20	8	21
		Rural	815	364	324
Guaporé	Colombo	Total	1.249	947	806
		Urbana	67	72	58
		Rural	1.182	875	748
	Santo Antônio	Total	1.034	825	649
		Urbana	194	154	148
		Rural	840	671	501
São Marcos	Pedras Brancas	Total	...	1.082	1.131
		Urbana	...	350	426
		Rural	...	732	705

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do IBGE (1991, 2000 e 2010).

3.3.3 Estudos Populacionais Existentes

3.3.3.1 Estudos Populacionais Regionais Existentes

Neste tópico, são apresentados estudos populacionais regionais existentes que contemplam a região de estudo. As projeções destacadas foram retiradas do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul, do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul e do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos do CISGA.

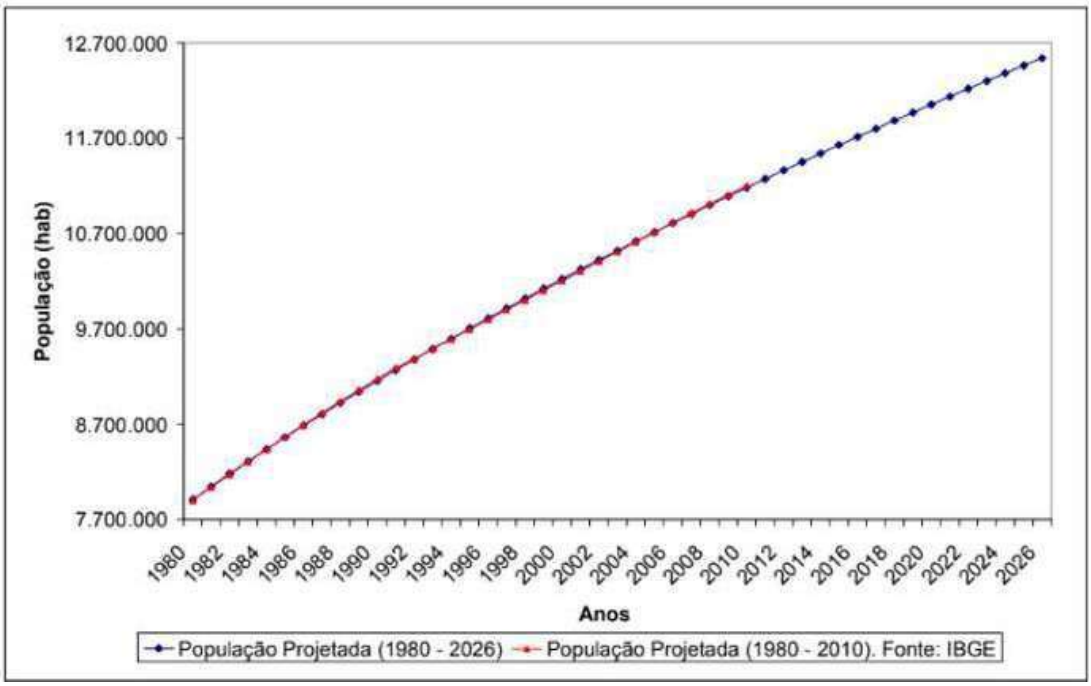
- Estudo Populacional do Plano Estadual de Recursos Hídricos/RS

O Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul, publicado em 2011, realizou projeções populacionais nas 25 bacias hidrográficas do Rio Grande do Sul, para compreender e quantificar as demandas e consumo de água em situações futuras.

A projeção da população das 25 bacias hidrográficas foi determinada através do método de tendências de crescimento demográfico dos municípios que as compõe, onde, foram aplicadas duas metodologias integradas, uma para municípios abaixo de 100.000 habitantes e outra para os municípios acima, de maneira que, os 20 municípios mais populosos tiveram as equações de tendência ajustadas separadamente, enquanto para os demais, a projeção se baseou no crescimento demográfico do Rio Grande do Sul.

Mais especificamente, a projeção considerou o crescimento da população do Estado, sob a hipótese que para os municípios com menos de 100 mil habitantes, a taxa de crescimento populacional anual seria de 1%, no período de 2006 a 2026, cujo incremento da taxa fez chegar na população futura. O resultado da projeção populacional do PERH/RS é apresentado na Figura 3-6.

Figura 3-6: Projeção populacional do Rio Grande do Sul pelo PERH



Fonte: PERH/RS (2012).

- Estudo Populacional do Plano Estadual de Resíduos Sólidos/RS

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul traz projeções populacionais regionais de acordo com a proposta de regionalização para a gestão integrada de resíduos sólidos, pela qual, fragmentou o estado em 12 regiões com características políticas e socioambientais em afinidade. Os municípios do CISGA estão inseridos na Região 5. Essa região abrange 55 municípios, sendo 23 deles os municípios alvo deste projeto, e possui população total de 964.086 habitantes, segundo o IBGE de 2010. As projeções das regiões determinadas pelo PERS/RS foram realizadas de acordo com o método de Tendência de Crescimento Demográfico de MADEIRA e SIMÕES (1972), onde considerou-se os dados dos censos de 2000 e 2010 da população do Brasil e dos municípios do Rio Grande do Sul, bem como, a projeção populacional do Brasil até 2034 elaborada pelo IBGE.

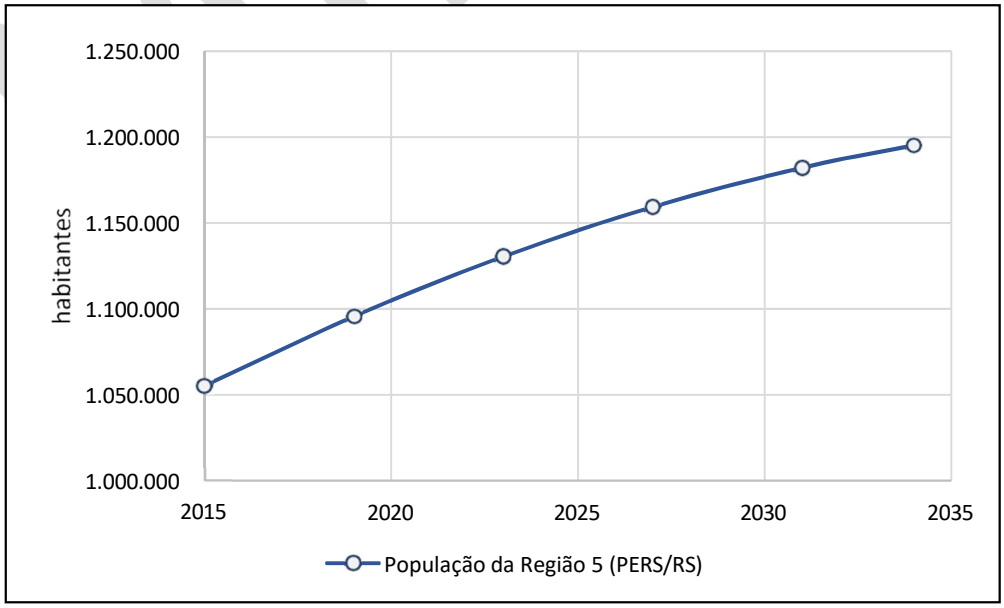
Na Tabela 3-5 e na Figura 3-7 é apresentado o resultado da projeção da Região 5 de Resíduos Sólidos, onde percebe-se que saiu de 964.086 habitantes em 2010 para uma população estimada em 1.195.143 habitantes para o ano de 2034, representando um aumento de 231.057 habitantes. Nessa projeção, as taxas de crescimento anual oscilaram de 1,05%% a 0,33%.

Tabela 3-5: Projeção populacional pelo Plano Estadual de Resíduos Sólidos/RS –Região 5

Ano	População (hab.)
2015	1.055.218
2019	1.095.649
2023	1.130.463
2027	1.159.388
2031	1.182.112
2034	1.195.143

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do PERS/RS (2012).

Figura 3-7: Projeção populacional da Região 5 do PERS/RS



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do PERS/RS (2012).

- Estudo Populacional do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos do CISGA

O estudo populacional retirado do PIGIRS do CISGA, realizado em 2018, contempla 15 municípios dos 23 pertencentes ao consórcio. Esta projeção foi construída através do método geométrico, onde foi considerada a população total dos 15 municípios do CISGA dos Censos de 2000 e 2010.

Além de calcular a população total, este estudo calculou separadamente as projeções da população urbana e da população rural, visto que os dados censitários demonstraram o crescimento da população urbana, e decrescimento da população rural.

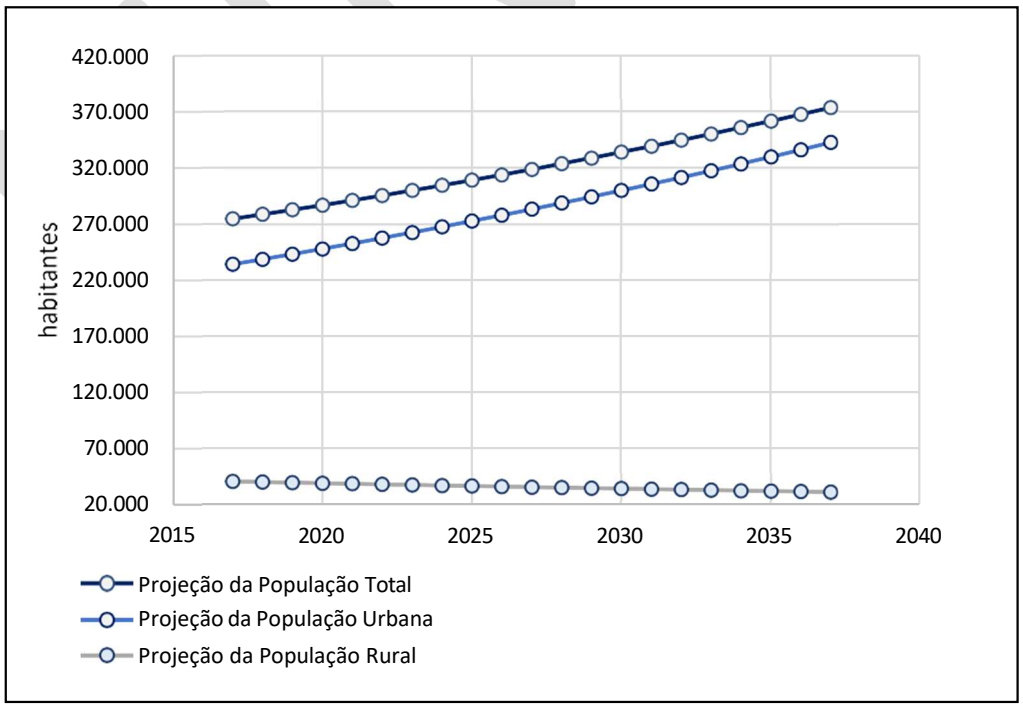
A tabela abaixo apresenta o resultado da projeção populacional do CISGA e a Figura 3-8 representa a curva desta projeção.

Tabela 3-6: Projeção Populacional do PIGIRS do CISGA

Ano	População Total	População Urbana	População Rural
2017	282.088	238.728	43.360
2020	294.583	252.847	41.736
2024	312.644	272.979	39.665
2028	332.411	294.714	37.697
2032	354.006	318.180	35.826
2037	383.774	350.156	33.618

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do PIGIRS/RS (2018).

Figura 3-8: Projeção populacional do PIGIRS do CISGA



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do PIGIRS/RS (2018).

3.3.4 Projeções Populacionais Baseadas em Modelos Matemáticos

Tendo em vista a dificuldade em se obter todas as variáveis que possam interagir com o crescimento da população, normalmente são utilizados métodos matemáticos de estimativa populacional, ou seja, valores históricos da população.

Os principais métodos utilizados são divididos em (Fair et al, 1968; CETESB, 1978; Barnes et al, 1981; Qasim, 1985; Metcalf & Eddy, 1991):

- Métodos de quantificação indireta:
  - comparação gráfica entre cidades similares;
  - método da razão e correlação e,
  - previsão com base nos empregos.
- Métodos com base em fórmulas matemáticas:
  - crescimento aritmético;
  - crescimento geométrico;
  - regressão multiplicativa;
  - taxa decrescente de crescimento e,
  - curva logística.
- Método AiBi (Madeira Simões).
- Métodos de Quantificação Indireta

A Tabela 3-7 apresenta as principais características dos métodos de quantificação indireta.

Tabela 3-7: Projeções populacionais com base em métodos de quantificação indireta

Método	Descrição
Comparação gráfica	O método envolve a projeção gráfica dos dados passados da população em estudo. Os dados populacionais de outras cidades similares, porém maiores, são plotados de tal maneira que as curvas sejam coincidentes no valor atual da população da cidade em estudo. Essas curvas são utilizadas como referências na projeção futura da cidade em estudo.
Razão e correlação	Assume-se que a população da cidade em estudo possui a mesma tendência da região (região física ou política) na qual se encontra. Com base nos registros censitários, a razão "população da cidade/população da região" é calculada, e projetada para os anos futuros. A população da cidade é obtida a partir da projeção populacional da região (efetuada em nível de planejamento por algum outro órgão) e da razão projetada.
Previsão de empregos e serviços de utilidades	A população é estimada utilizando-se a previsão de empregos (efetuada por algum outro órgão). Com base nos dados passados da população e pessoas empregadas, calcula-se a relação "emprego/população", a qual é projetada para os anos futuros. A população da cidade é obtida a partir da projeção do número de empregos da cidade. O procedimento é similar ao método da razão. Pode-se adotar a mesma metodologia a partir da previsão de serviços de utilidade, como eletricidade, água, telefone etc. As companhias de serviços de utilidade normalmente efetuam estudos e projeções da expansão de seus serviços com relativa confiabilidade.

Fonte: Qasim (1985).

- Métodos com Base em Fórmulas Matemáticas

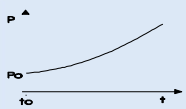
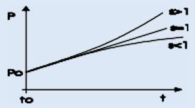
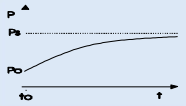
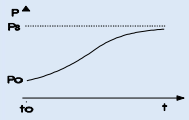
Os métodos com base em fórmulas matemáticas, por sua vez, podem ser resolvidos por meio de análise estatística da regressão (linear ou não linear). Quando se opta pela utilização de regressões, existe uma série histórica com grande número de dados, e as análises são normalmente realizadas empregando programas computacionais comercialmente disponíveis.

Quando os dados históricos não permitem uma avaliação por regressão, renuncia-se a modelos algébricos, nos quais, com 2 ou 3 dados históricos populacionais, permite-se a projeção da população.

A Tabela 3-8 apresenta as principais características dos modelos algébricos normalmente empregados em projeções populacionais.

MINUTA

Tabela 3-8: Projeção populacional – métodos com base em fórmulas matemáticas

Método	Descrição	Forma da curva	Taxa de crescimento	Fórmula da projeção	Coeficientes
Projeção aritmética	Crescimento populacional segundo uma taxa constante. Método utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da regressão.		$\frac{dP}{dt} = K_a$	$P_t = P_0 + K_a.(t - t_0)$	$K_a = \frac{P_2 - P_0}{t_2 - t_0}$
Projeção geométrica	Crescimento populacional função da população existente a cada instante. Utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da regressão.		$\frac{dP}{dt} = K_g.P$	$P_t = P_0.e^{K_g.(t-t_0)}$	$K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0}$; $i = e^{K_g} - 1$
Regressão multiplicativa	Ajuste da progressão populacional por regressão linear (transformação logarítmica da equação) ou regressão não linear.		-	$P_t = P_0 + r.(t - t_0)^s$	r, s - análise da regressão ou transformação logarítmica
Taxa decrescente de crescimento	Premissa de que, na medida em que a cidade cresce, a taxa de crescimento torna-se menor. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear.		$\frac{dP}{dt} = K_d.(P_s - P)$	$P_t = P_0 + (P_s - P_0).$ $.[1 - e^{-K_d.(t-t_0)}]$	$P_s = \frac{2.P_0.P_1.P_2 - P_1^2.(P_0 + P_2)}{P_0.P_2 - P_1^2}$ $K_d = \frac{-\ln[(P_s - P_2)/(P_s - P_0)]}{t_2 - t_0}$
Crescimento logístico	O crescimento populacional segue uma relação matemática, que estabelece uma curva em forma de S. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear. Condições necessárias: P0<P1<P2 e P0.P2<P12. O ponto de inflexão na curva ocorre no tempo [to-ln(c)/K1] e com Pt=Ps/2.		$\frac{dP}{dt} = K_1.P.\frac{(P_s - P)}{P}$	$P_t = \frac{P_s}{1 + c.e^{K_1.(t-t_0)}}$	$P_s = \frac{2.P_0.P_1.P_2 - P_1^2.(P_0 + P_2)}{P_0.P_2 - P_1^2}$ $c = (P_s - P_0)/P_0$ $K_1 = \frac{1}{t_2 - t_1}.\ln[\frac{P_0.(P_s - P_1)}{P_1.(P_s - P_0)}]$

Fonte: Adaptado de Qasim (1985).

Onde:

dP/dt = taxa de crescimento da população em função do tempo;

P_o, P_1, P_2 = populações nos anos t_0, t_1 , t_2 (as fórmulas para taxa decrescente e crescimento logístico exigem valores equidistantes) (hab);

- P_t = população estimada no ano t (hab) ; P_s = população de saturação (hab);

- Métodos AiBi (Madeira e Simões)

Além dos métodos matemáticos citados, foi estudado o Método AiBi, desenvolvido pelos demógrafos Madeira e Simões. A metodologia AiBi busca projetar a população de regiões menores a partir da projeção de uma região maior. O IBGE utiliza este método para projeções estaduais e municipais entre anos censitários.

A utilização deste método para projeções de longo prazo deve ser realizada com atenção, uma vez que o padrão de crescimento das regiões menores é igual ao da região maior, o que desconsidera as especificidades do crescimento de cada município. Ainda, importante destacar que as participações relativas das regiões menores são fixas, de forma que podem aparecer populações negativas.

Para o cálculo da projeção da população da região menor em determinado tempo futuro, tem-se:

$$p(t) = a_i.P(t) + b_i$$

Onde:

p(t) = população da área menor no ano t;

P(t) = população da área maior no ano t;

a_i = coeficiente de proporcionalidade do incremento da população;

b_i = coeficiente linear de correção.

Os coeficientes são calculados levando em consideração o período de dois anos de dados do Censo Demográfico, sendo eles t_0 e t_1, temos:

$$a_i = \frac{p(t_1) - p(t_0)}{P(t_1) - P(t_0)}$$

$$b_i = p(t_0) - a_i.P(t_0)$$

Ao utilizar o método AiBi, para os municípios com população abaixo de 100 mil habitantes, o IBGE adota a técnica de divisões de municípios de uma Unidade da Federação em quartis, classificados por tamanho da população e taxa de crescimento. Com o cruzamento dos quartis, obtém-se os grupos, pelos quais, tem sua população estimada. Assim, de posse da proporção que cada município representa em cada grupo, é determinada a população do município de maneira individual. O intuito dessa técnica é diminuir a diferença entre as dimensões das pequenas áreas com a grande área e consequentemente minimizar os erros, logo, vem sendo replicada em diversos estudos populacionais. Para o estudo em questão, foi utilizada a metodologia seguida pela IBGE, porém aplicada apenas à amostra dos municípios do CISGA.

3.3.5 Modelos e Cenários Utilizados para a Projeção Populacional do CISGA

Para cada um dos 23 municípios do CISGA foram utilizados os métodos com base em fórmulas matemáticas (mais especificamente as projeções Aritmética, Geométrica, Logística e Taxa Decrescente de Crescimento), bem como o Método AiBi.

Após os cálculos dos métodos citados, calculou-se a média de todas as projeções. Para reduzir a influência de *outliers* na projeção adotada, houve uma correção da média das projeções pela variância,

MINUTA

a partir da adição de coeficientes ao cálculo da população total. A equação abaixo mostra a alteração no cálculo:

- Equação Original

$$Pop = \frac{Proj\ 1 + Proj\ 2 + \cdots + Proj\ n}{n} = \frac{1}{n} \times Proj\ 1 + \frac{1}{n} \times Proj\ 2 + \cdots + \frac{1}{n} \times Proj\ n$$

- Equação Corrigida

$$Pop = x_1 \times Proj\ 1 + x_2 \times Proj\ 2 + x_3 \times Proj\ 3 + \cdots + x_n \times Proj\ n$$

Sendo que

$$\sum_{1}^{n} x_i = 1$$

A equação original parte da hipótese de que x = 1/n, para todos os x. No caso da equação corrigida, o valor de x foi dado por:

$$x_i = \frac{1 - \frac{var_i}{\sum var}}{n - 1}$$

Onde “var” é a variância, ou dispersão em relação à média.

Em outras palavras, quanto maior a variância de uma projeção, menor será a participação deste valor na população total calculada.

Somadas às médias, foi feita a comparação com as projeções populacionais já elaboradas para os respectivos municípios em outros estudos. Ao final, adotou-se a projeção populacional para cada município individualmente, focando ainda na população total dos mesmos. De modo geral, como já citado no texto anteriormente, os municípios do CISGA divergem entre os que possuem tendência de crescimento e os que possuem tendência negativa ou que praticamente se estabilizaram.

Para os municípios com tendência decrescente da população, observou-se que as projeções baseadas nos modelos matemáticos apresentavam um comportamento de final de plano muito abaixo das iniciais. Com o intuito de encontrar um cenário realista, foi fixada a população atual até o final de plano em alguns casos, no qual, assume-se um cenário mais realista quanto à diminuição do município, e mais conservador quanto aos custos de investimentos, embora, houve situações que se enxergou viabilidade em assumir a média corrigida das projeções e permitir um decrescimento gradativo.

Uma vez feita a projeção populacional para os municípios com tendência de decrescimento, seguiu-se para a projeção da população urbana e consequentemente, a população rural. Para esses municípios, foram feitas as curvas de projeções somente da população urbana, utilizando os modelos matemáticos e método AiBi, nos casos em que se notava que a população urbana ia de desencontro com a população total do município, ou seja, apresentava tendência de crescimento. De posse das projeções urbanas, foi analisado município por município para escolha da que melhor representasse seu

MINUTA

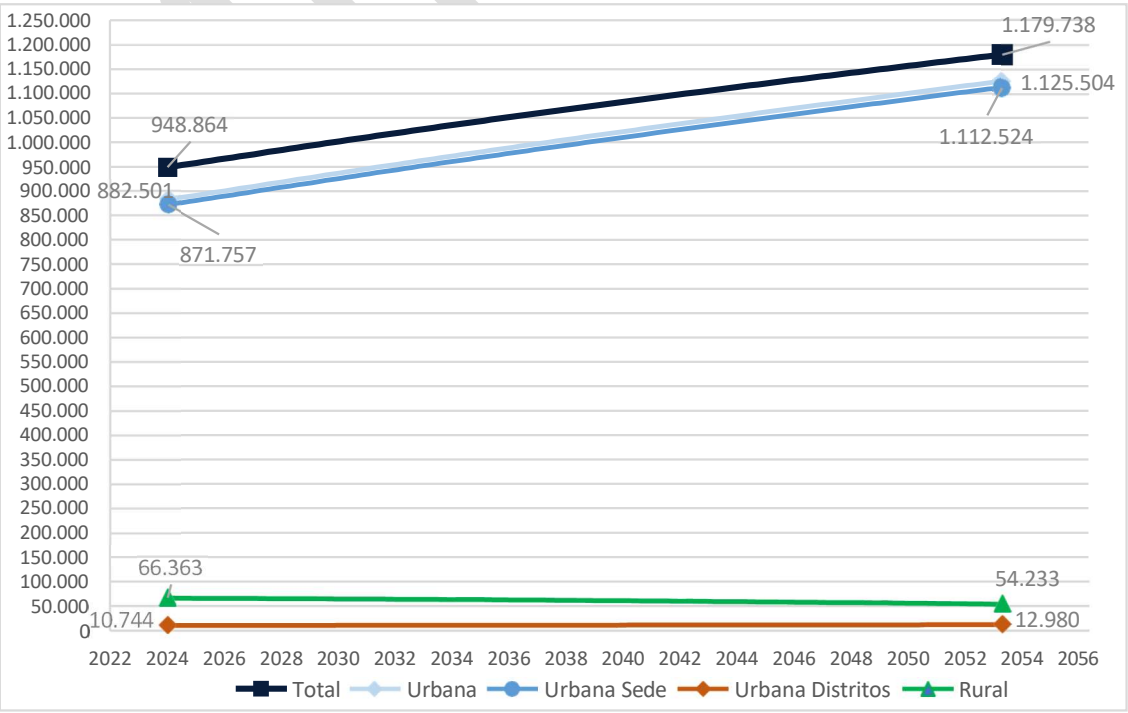
crescimento. Verificou-se que as curvas para as projeções urbanas se demonstraram muito otimistas na maioria dos casos, com populações elevadas no final de plano. Da mesma forma como pensado para a projeção geral, adotou-se a curva que representasse o cenário mais ameno, e para os municípios em que as curvas possuíam uma tendência de crescimento muito elevada, foi adotada uma curva de crescimento de acordo a tendência de aumento da urbanização do município, através da extrapolação da taxa de urbanização para os anos futuros.

Para os casos em que os municípios apresentaram tendência de crescimento ao longo da série histórica, foi adotada a curva da média corrigida pela variância, no entanto, esta média era construída de acordo os métodos que melhor representasse o comportamento da população de cada município ao longo do horizonte de projeto. Foi analisado individualmente cada município, sendo as curvas consideradas na média corrigida das projeções foram: aritmética, geométrica, logística, taxa decrescente e AiBi. Para projeção da população urbana e rural desses municípios também foi feita uma extrapolação da taxa de urbanização até o final de plano, sendo balizada pela análise da evolução histórica desse fator.

De posse da projeção geral dos municípios ao longo dos 30 anos da concessão, foi possível analisar individualmente o crescimento das populações urbanas e rurais das sedes e dos distritos de cada um. Com os dados históricos de população e taxa de crescimento anual para os distritos, projetou-se a população de cada um de forma a seguir a mesma tendência. A projeção da sede se deu por consequência, uma vez em posse da projeção total e dos distritos.

Com isso, a projeção final total adotada para o CISGA é a soma das projeções feitas individualmente para cada município. A Figura 3-9 apresenta a curva da projeção adotada para as populações urbanas, rural e total, a Tabela 3-9 mostra o crescimento populacional do consórcio ao longo dos 30 anos de plano e a Figura 3-10 ilustra a representatividade das populações urbanas e rural ao longo da concessão.

Figura 3-9: Curva da projeção adotada para o CISGA



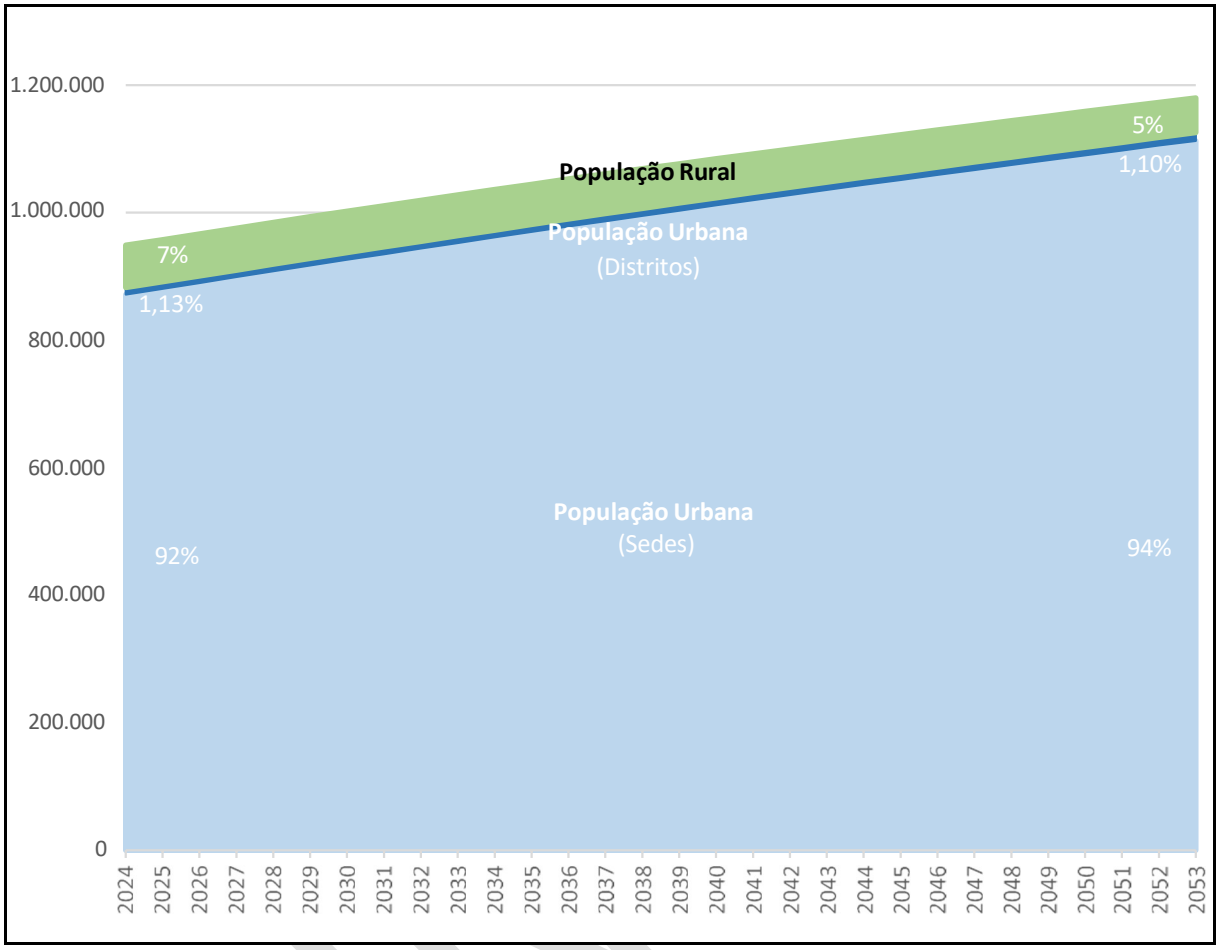
Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 3-9: Projeção populacional adotada para o CISGA

Ano		Horizontes	Total	Taxa a.a. (%)	Urbana	Urbana Sede	Urbana Distritos	Rural	Taxa de Urbanização
1	2024	Curto Prazo	948.864	-	882.501	871.757	10.744	66.363	93,01%
2	2025		957.696	0,93%	891.563	880.753	10.810	66.133	93,09%
3	2026		966.654	0,94%	900.759	889.883	10.876	65.895	93,18%
4	2027		975.614	0,93%	909.968	899.027	10.941	65.646	93,27%
5	2028		984.527	0,91%	919.144	908.137	11.007	65.383	93,36%
6	2029		993.371	0,90%	928.265	917.193	11.072	65.105	93,45%
7	2030		1.002.124	0,88%	937.314	926.176	11.138	64.810	93,53%
8	2031		1.010.792	0,86%	946.292	935.089	11.203	64.500	93,62%
9	2032		1.019.366	0,85%	955.190	943.922	11.269	64.175	93,70%
10	**2033**	Médio Prazo	**1.027.837**	**0,83%**	**964.002**	**952.668**	**11.334**	**63.835**	**93,79%**
11	2034		1.036.206	0,81%	972.727	961.328	11.399	63.479	93,87%
12	2035		1.044.474	0,80%	981.366	969.902	11.464	63.108	93,96%
13	2036		1.052.642	0,78%	989.920	978.391	11.529	62.722	94,04%
14	2037		1.060.712	0,77%	998.391	986.797	11.594	62.321	94,12%
15	2038		1.068.688	0,75%	1.006.782	995.123	11.659	61.906	94,21%
16	2039		1.076.573	0,74%	1.015.095	1.003.371	11.724	61.477	94,29%
17	2040		1.084.369	0,72%	1.023.334	1.011.545	11.789	61.035	94,37%
18	2041		1.092.082	0,71%	1.031.501	1.019.647	11.854	60.580	94,45%
19	2042		1.099.716	0,70%	1.039.603	1.027.684	11.919	60.113	94,53%
20	**2043**	Longo Prazo	**1.107.279**	**0,69%**	**1.047.645**	**1.035.661**	**11.984**	**59.634**	**94,61%**
21	2044		1.114.774	0,68%	1.055.632	1.043.583	12.048	59.143	94,69%
22	2045		1.122.206	0,67%	1.063.566	1.051.452	12.113	58.640	94,77%
23	2046		1.129.576	0,66%	1.071.449	1.059.271	12.178	58.127	94,85%
24	2047		1.136.889	0,65%	1.079.287	1.067.044	12.243	57.602	94,93%
25	2048		1.144.149	0,64%	1.087.082	1.074.775	12.307	57.067	95,01%
26	2049		1.151.360	0,63%	1.094.838	1.082.467	12.372	56.522	95,09%
27	2050		1.158.522	0,62%	1.102.556	1.090.119	12.437	55.966	95,17%
28	2051		1.165.637	0,61%	1.110.236	1.097.735	12.501	55.401	95,25%
29	2052		1.172.708	0,61%	1.117.883	1.105.317	12.566	54.826	95,32%
30	**2053**		**1.179.738**	**0,60%**	**1.125.504**	**1.112.524**	**12.980**	**54.233**	**95,40%**

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Figura 3-10: Representatividade da população projetada para o CISGA



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

A seguir, a Tabela 3-10 apresenta um resumo dos métodos utilizados para análise da projeção populacional e quais fizeram parte da média corrigida adotada para cada município individualmente, assim como, é exposto também, quais municípios tiveram as populações fixadas até final de plano. Além disto, a Tabela 3-10 conta ainda com a população total dos municípios ao final de plano e a taxa de crescimento anual média da população entre os anos 2024 e 2053.

Tabela 3-10: Métodos considerados e adotados nas projeções populacionais dos municípios do CISGA

Município	Tx. Cresc. 2000 - 2010	Tx. Cresc. 2010 - 2022	População 2022	Métodos Considerados	Projeção Adotada	População 2053	Taxa de crescimento anual média da curva de melhor ajuste (2021 - 2053)
André da Rocha	0,89%	-0,62%	1.129	Aritmética Geométrica Tx. Decrescente AiBi	Média Corrigida pela Variância	1.149	0,06%

Município	Tx. Cresc. 2000 - 2010	Tx. Cresc. 2010 - 2022	População 2022	Métodos Considerados	Projeção Adotada	População 2053	Taxa de crescimento anual média da curva de melhor ajuste (2021 - 2053)
Antônio Prado	-0,07%	0,90%	14.292	Aritmética Geométrica	Média Corrigida pela Variância	15.758	0,32%
Bento Gonçalves	1,61%	1,58%	129.430	AiBi Aritmética Geométrica	Média Corrigida pela Variância	176.885	1,01%
Carlos Barbosa	2,07%	1,42%	29.834	AiBi Aritmética Geométrica Logística Tx. Decrescente	Média Corrigida pela Variância	39.993	0,95%
Caxias do Sul	1,91%	1,21%	503.068	AiBi Aritmética Geométrica Logística Tx. Decrescente	Média Corrigida pela Variância	642.750	0,79%
Coronel Pilar	0,00%	-0,67%	1.592	AiBi Geométrica	População Fixada até Final de Plano	1.592	0,00%
Cotiporã	-0,44%	-0,14%	3.850	AiBi Aritmética Geométrica	Média Corrigida pela Variância	3.601	-0,22%
Fagundes Varela	0,43%	-0,04%	2.566	AiBi Aritmética Tx. Decrescente AiBi	Média Corrigida pela Variância	2.595	0,04%

Município	Tx. Cresc. 2000 - 2010	Tx. Cresc. 2010 - 2022	População 2022	Métodos Considerados	Projeção Adotada	População 2053	Taxa de crescimento anual média da curva de melhor ajuste (2021 - 2053)
Farroupilha	1,41%	1,37%	74.879	Aritmética Geométrica AiBi	Média Corrigida pela Variância	98.832	0,90%
Garibaldi	0,80%	1,15%	35.219	Aritmética Geométrica AiBi	Média Corrigida pela Variância	43.224	0,66%
Guaporé	1,29%	0,75%	24.958	Aritmética Tx. Decrescente AiBi	Média Corrigida pela Variância	28.019	0,37%
Monte Belo do Sul	-0,75%	-0,27%	2.584	Aritmética Geométrica AiBi	Média Corrigida pela Variância	2.298	-0,38%
Nova Araçá	2,14%	1,82%	4.968	Aritmética AiBi	Média Corrigida pela Variância	6.089	0,66%
Nova Bassano	1,21%	0,67%	9.582	Aritmética Geométrica Logística Tx. Decrescente AiBi	Média Corrigida pela Variância	11.028	0,45%
Nova Prata	2,21%	0,98%	25.656	Aritmética Geométrica Logística Tx. Decrescente AiBi	Média Corrigida pela Variância	31.285	0,64%

Município	Tx. Cresc. 2000 - 2010	Tx. Cresc. 2010 - 2022	População 2022	Métodos Considerados	Projeção Adotada	População 2053	Taxa de crescimento anual média da curva de melhor ajuste (2021 - 2053)
Nova Roma do Sul	0,98%	0,31%	3.468	Aritmética Geométrica AiBi	Média Corrigida pela Variância	3.960	0,43%
Paraí	1,24%	0,47%	7.205	Aritmética Geométrica Logística AiBi	Média Corrigida pela Variância	8.182	0,41%
Pinto Bandeira	0,17%	0,56%	2.712	Aritmética Geométrica AiBi	Média Corrigida pela Variância	2.952	0,27%
Santa Tereza	-0,27%	-0,26%	1.668	Aritmética Geométrica AiBi	População Fixada até Final de Plano	1.668	0,00%
São Jorge	-0,36%	0,41%	2.912	Aritmética Geométrica AiBi	Média Corrigida pela Variância	2.950	0,04%
São Marcos	0,59%	0,38%	21.027	Aritmética Geométrica AiBi	Média Corrigida pela Variância	23.303	0,33%
Veranópolis	1,60%	0,38%	23.878	Aritmética Geométrica Logística AiBi	Média Corrigida pela Variância	27.433	0,45%
Vila Flores	0,39%	0,99%	3.608	Aritmética Geométrica AiBi	Média Corrigida pela Variância	4.192	0,48%

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.4 Projeção das Demandas por Serviço de Saneamento

3.4.1 Demanda de Água

Neste tópico será abordado os parâmetros de consumo e demanda de água dos municípios do CISGA, bem como, as metas de atendimento, o panorama de perdas, e os volumes e vazões de água demandada pela população desta região.

3.4.1.1 Parâmetros de Consumo e Demanda de Água

3.4.1.1.1 Considerações Metodológicas

A ausência de um método padronizado para efetuar a estimativa de consumo de água faz com que os pesquisadores que atuam nessa área construam suas próprias formas de estudo (MATOS, 2007), de acordo a quantidade e qualidade dos dados disponíveis.

Um método de estimativa do consumo de água que tem se tornado cada vez mais comum nos estudos de engenharia é o método baseado no histórico de volume micromedido, devido ao aumento significativo dos índices de hidrometração que ocorreu nas duas últimas década.

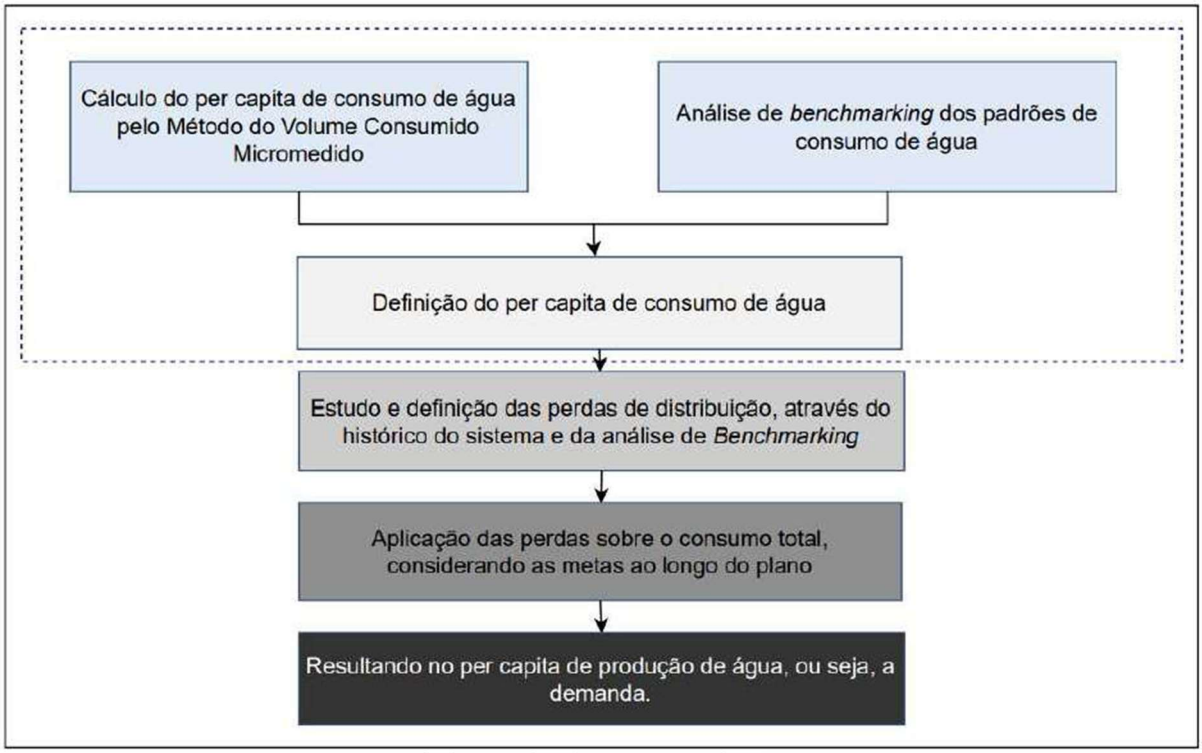
Logo, esse método é baseado no volume consumido micromedido em um ano e dele, é extraído o valor médio de todo um ciclo. Esse estudo de per capita transforma os volumes de consumo residencial em parâmetros por habitante, em seguida, faz um levantamento do percentual do volume não residencial que incide sobre o residencial e o aplica sobre o valor do per capita residencial, onde resulta no per capita total de consumo. Outra ferramenta complementar a este método, é inclusão de informações fornecida pelo sistema comercial, na qual o consumo é estratificado em categorias, como residencial, comercial, industrial e público.

Além deste método, outra alternativa de investigação dos padrões de consumo da população da região de estudo é o levantamento e análise do indicador de per capita de consumo do SNIS, no qual, é calculado por meio de método direto de volume por habitantes, onde, subtrai o volume exportado do montante do volume consumido e divide pela população atendida. O SNIS denomina esse indicado de Consumo Médio Per Capita de Água (IN022-AE), cuja obtenção é através das informações fornecidas pelos prestadores de serviços de saneamento. No entanto, assim como qualquer outro indicador do SNIS, uma má interpretação do prestador da informação solicitada pelo SNIS pode fragilizar a representatividade do indicador. De maneira que, enxergando essas possíveis fragilidades, pode ser viável uma adaptação e/ou "correção" do índice IN022-AE do SNIS, para nível de comparação e análise.

Conseguinte disto, para consolidar o processo de investigação dos padrões de consumo de água de uma localidade, enxerga-se necessária a comparação do consumo de água de outros municípios com características semelhantes aos estudados, através da análise de *Benchmarking* de consumo per capita de água.

Logo, diante o exposto, o estudo de demanda foi conduzido segundo a metodologia indicada Figura 3-11.

Figura 3-11: Metodologia do estudo de demanda de água



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.4.1.1.2 Método do Volume Consumido Micromedido

A estimativa do consumo médio per capita de água pelo método do Volume Consumido Micromedido é sustentada majoritariamente pelas informações oriundas dos sistemas de saneamento, sejam elas fornecidas pelo SNIS ou pela concessionária atuante. Pois, são as leituras registradas pelos hidrômetros do sistema de saneamento que irão possibilitar a determinação de um consumo per capita para a população. Com os dados de hidromedições fornecidos, é possível encontrar o consumo per capita residencial, bem como, é possível estimar a proporção do consumo de [illegible] não possível uma estimativa de consumo per capita total.

3.4.1.1.2.1 Consumo Residencial

O cálculo do valor per capita de consumo residencial é realizado em 2 principais passos:

I. Determinação do volume médio micromedido residencial, em m³ por economia ao mês, sendo o volume micromedido residencial em m³ totalizado no ano dividido por 12 meses e pelo número médio de economias residenciais no ano considerado;
II. Transformação desse volume mensal em quota per capita (litros por habitante ao dia), considerando a taxa de ocupação domiciliar verificada no último Censo Demográfico e ainda o número médio de dias ao mês (30,5 dias).

Ressalta-se que esta metodologia descrita tem sua validade se identificadas condições de eficiência do monitoramento do sistema, para que os volumes micromedidos, que são o ponto de partida do roteiro de cálculo, sejam base confiável para projeção futura do consumo. Nesse sentido são apresentados os seguintes dados comerciais dos municípios do CISGA, retirados do SNIS, na Tabela 3-11.

Pela análise desses dados, observa-se que são apresentadas altas porcentagens de hidrometração para a maioria dos municípios. Como o índice se refere somente às ligações ativas, há uma falsa sensação de que essas informações são satisfatórias. No entanto, a realidade pode ser o contrário, pois quando observados os dados brutos coletados, é perceptível uma repetição de informações em relação aos volumes produzidos, consumidos, micromedidos e faturados, bem como, repetição do número de economias ativas, residenciais e micromedidas, deixando subtendido que o sistema de saneamento não possui monitoramento ou micromedição, e o dado disponível é apenas um índice de referência, pelo qual foi inserido repetitivamente.

MINUTA

Tabela 3-11: Informações e indicadores do SNIS para os municípios do CISGA

Municípios	Prestador	Ligações totais	Ligações ativas	Ligações ativas micromedidas	Economias ativas	Economias ativas micromedidas	Economias ativas residenciais	Economias ativas residenciais micromedidas	Volume produzido	Volume faturado	Volume consumido	Volume micromedido total	Volume micromedido residencial	IN022-AE-SNIS			Tarifa média de água	Hidrometração
														Histórico de consumo [L/hab.dia]				
		un.	un.	un.	un.	un.	un.	un.	[1.000 m³.ano⁻¹]	[1.000 m³.ano⁻¹]	[1.000 m³.ano⁻¹]	[1.000 m³.ano⁻¹]	[1.000 m³.ano⁻¹]	2019	2020	2021	[R$.m⁻³ faturado]	(%)
André da Rocha	Prefeitura	495	470	412	470	456	470	456	172	54	56	48	0	91	109	118	2,8	97%
Antônio Prado	CORSAN	3.311	3.220	3.220	5.022	5.022	4.236	4.236	803	523	523	523	445	147	152	153	10,3	100%
Bento Gonçalves	CORSAN	26.256	25.568	25.568	57.135	57.135	50.057	50.057	12.141	6.621	6.697	6.623	5.425	158	160	161	10,15	100%
Carlos Barbosa	CORSAN	5.581	5.480	5.480	10.928	10.928	9.496	9.496	1.395	1.199	1.200	1.199	1.025	136	136	136	10,1	100%
Caxias do Sul	SAMAE	137.587	128.004	128.004	207.931	207.931	190.795	190.795	44.040	22.422	23.026	22.726	18.787	120	123	124	7,93	100%
Coronel Pilar	Prefeitura	167	167	167	167	167	167	167	19	13	14	14	13	74	80	77	4,1	100%
Cotiporã	CORSAN	849	820	820	981	981	850	850	141	93	93	93	79	116	117	118	10,3	100%
Fagundes Varela	CORSAN	527	516	516	642	642	547	547	84	62	62	62	53	115	114	117	10,2	100%
Farroupilha	CORSAN	15.792	15.283	15.283	27.454	27.454	24.000	24.000	4.960	3.081	3.089	3.081	2.673	131	134	133	9,9	100%
Garibaldi	CORSAN	7.968	7.735	7.735	14.577	14.577	12.540	12.540	2.409	1.612	1.613	1.612	1.372	137	138	140	10,2	100%
Guaporé	CORSAN	6.774	6.607	6.607	10.553	10.553	8.873	8.873	2.549	1.340	1.342	1.340	1.114	152	153	154	9,8	100%
Monte Belo do Sul	Prefeitura	1.087	1.087	1.087	1.087	1.087	1.050	1.050	190	190	160	140	140	163	167	174	5,9	100%
Nova Araçá	CORSAN	1.286	1.250	1.250	2.043	2.043	1.766	1.766	287	199	199	199	170	147	148	156	10,4	100%
Nova Bassano	CORSAN	1.637	1.600	1.600	2.833	2.833	2.346	2.346	427	316	316	316	259	136	136	138	9,9	100%
Nova Prata	CORSAN	6.018	5.854	5.854	10.996	10.996	9.267	9.267	1.723	1.166	1.167	1.166	952	139	140	141	10,3	100%
Nova Roma do Sul	CORSAN	604	595	595	856	856	692	692	192	75	75	75	64	114	117	116	11,0	100%
Paraí	CORSAN	1.540	1.507	1.507	2.296	2.296	1.896	1.896	347	249	249	249	201	145	149	157	10,3	100%
Pinto Bandeira	CORSAN	486	475	475	569	569	488	488	91	48	48	48	42	100	95	96	11,2	100%
Santa Tereza	Prefeitura	752	729	0	729	0	704	0	117	103	103	0	0	118	148	173	4,4	0%
São Jorge	CORSAN	529	517	517	789	789	632	632	112	66	66	66	52	117	118	122	11,0	100%
São Marcos	CORSAN	6.131	5.998	5.998	8.295	8.295	7.151	7.151	1.044	842	855	841	731	118	119	122	10,4	100%
Veranópolis	CORSAN	6.095	5.901	5.901	10.730	10.730	9.221	9.221	1.930	1.191	1.328	1.190	990	139	141	139	11,4	100%
Vila Flores	CORSAN	630	613	613	839	839	715	715	0	95	95	95	69	154	157	157	10,7	100%
Total		**232.102**	**219.996**	**219.209**	**377.922**	**377.179**	**337.959**	**337.241**	**75.172**	**41.557**	**42.375**	**41.704**	**34.656**					
Média														**129**	**133**	**136**	**9,2**	**95,5%**

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do SNIS (2022).

Com os dados apresentados acima, retirados do SNIS, foi calculado o consumo de água residencial per capita dos municípios do CISGA que possuem informações suficientes para aplicação do Método do Volume Micromedido. O cálculo do per capita de consumo residencial utiliza a taxa de ocupação e a taxa de consumo micromedido por economia residencial, ambas calculadas através dos dados do SNIS. Esses dados são expostos na tabela abaixo.

A média do per capita residencial dos municípios do CISGA foi de 109 L/hab.dia. Apenas os municípios de André da Rocha e Santa Tereza não possuíram informações suficientes para alcançar o cálculo do per capita residencial por este método.

Tabela 3-12: Per capita residencial calculado dos municípios do CISGA

Municípios	Taxa de Ocupação (Com base nos dados do SNIS/2022)	Taxa do consumo residencial micromedido por economia (Com base nos dados do SNIS/2022)	Per capita residencial
	[hab./dom.]	[m³/mês/econ]	[L/hab.dia]
André da Rocha	2,5	-	-
Antônio Prado	2,2	8,7	129
Bento Gonçalves	2,3	9,0	130
Carlos Barbosa	2,6	9,0	115
Caxias do Sul	2,6	8,2	102
Coronel Pilar	2,5	6,4	85
Cotiporã	2,3	7,7	108
Fagundes Varela	2,5	8,0	104
Farroupilha	2,7	9,3	114
Garibaldi	2,5	9,1	118
Guaporé	2,7	10,5	127
Monte Belo do Sul	2,5	11,1	148
Nova Araçá	2,0	8,0	132
Nova Bassano	2,7	9,2	113
Nova Prata	2,5	8,6	114
Nova Roma do Sul	2,6	7,7	98
Paraí	2,3	8,9	126
Pinto Bandeira	2,8	7,2	84
Santa Tereza	2,5	-	-
São Jorge	2,3	6,9	97
São Marcos	2,7	8,5	105
Veranópolis	2,5	9,0	116
Vila Flores	2,0	8,1	132
Média	**2,5**	**8,1**	**109**

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do SNIS (2022).

3.4.1.1.2.2 Consumo Não Residencial

Os dados dos SNIS de consumo não residencial são referentes, principalmente, aos usos industriais, comerciais e públicos do município. A evolução dos consumos não residenciais ao longo do plano pode

ser projetada acompanhando a progressão prevista para o volume consumido residencial. O método consiste em utilizar os dados históricos da incidência percentual de consumo não residencial sobre o consumo residencial, projetando sua evolução de forma proporcional.

Na Tabela 3-13 são apresentados os dados de incidência de consumo não residencial nos anos de 2019, 2020 e 2021 dos municípios do CISGA. Onde, pode ser observado que os municípios de André da Rocha e Santa Tereza novamente não tiveram informações suficientes para determinação do índice, além disto, houve os municípios de Coronel Pilar e Monte Belo do Sul que apresentaram índices de 0%, que pode ser justificado pelas informações repetidas no campo de volume consumido total e volume consumido residencial.

Tabela 3-13: Fator incidente não residencial dos municípios do CISGA

Municípios	Fator Incidente Não Residencial		
	2019	2020	2021
André da Rocha	S/I	S/I	S/I
Antônio Prado	19%	17%	18%
Bento Gonçalves	24%	21%	22%
Carlos Barbosa	18%	16%	17%
Caxias do Sul	18%	16%	17%
Coronel Pilar	0%	0%	7%
Cotiporã	20%	15%	17%
Fagundes Varela	18%	15%	17%
Farroupilha	16%	14%	15%
Garibaldi	18%	16%	17%
Guaporé	22%	19%	20%
Monte Belo do Sul	0%	0%	0%
Nova Araçá	18%	14%	17%
Nova Bassano	23%	20%	22%
Nova Prata	23%	21%	22%
Nova Roma do Sul	18%	17%	17%
Paraí	25%	22%	24%
Pinto Bandeira	19%	15%	14%
Santa Tereza	S/I	S/I	S/I
São Jorge	24%	25%	26%
São Marcos	16%	14%	15%
Veranópolis	21%	20%	20%
Vila Flores	43%	37%	37%
Média	**19%**	**17%**	**18%**

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do SNIS (2020, 2021 e 2022).

3.4.1.1.2.3 Per Capita De Consumo Total Pelo Método do Volume Micromedido

Diante os cálculos realizados nos tópicos acima para cada município, é possível identificar o consumo per capita de consumo total, onde resulta da aplicação do incidente não residencial sobre o per capita

de consumo residencial. A tabela abaixo apresenta o per capita total de cada município que possibilitou o cálculo, bem como, o per capita de consumo médio dos municípios do CISGA.

Tabela 3-14: Per capita de consumo total pelo método do volume micromedido

Municípios	Per capita residencial [L/hab.dia]	Fator incidente não residencial [%]	Per capita total [L/hab.dia]
André da Rocha	-	-	-
Antônio Prado	129	18%	152
Carlos Barbosa	115	17%	135
Coronel Pilar	85	7%	90
Cotiporã	108	17%	127
Fagundes Varela	104	17%	122
Farroupilha	114	15%	132
Garibaldi	118	17%	139
Guaporé	127	20%	153
Monte Belo do Sul	148	0%	148
Nova Araçá	132	17%	154
Nova Bassano	113	22%	137
Nova Prata	114	22%	139
Nova Roma do Sul	98	17%	115
Paraí	126	24%	156
Pinto Bandeira	84	14%	96
Santa Tereza	-	-	-
São Jorge	97	26%	122
São Marcos	105	15%	121
Veranópolis	116	20%	139
Vila Flores	132	37%	181
Média	**109**	**18%**	**135**

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do SNIS (2022).

3.4.1.1.3 Análise de Benchmarking dos Padrões de Consumo de Água

Seguindo o processo de investigação dos padrões de consumo de água do CISGA, esse tópico expõe as análises de Benchmarking construídas para esse estudo, no qual, foi considerado, principalmente, a região de estudo e as características populacionais dos municípios pertencentes ao consórcio.

Na primeira análise, a Tabela 3-15 traz as médias de consumo per capita de água do SNIS das três principais companhias regionais de saneamento do Rio Grande do Sul.

Tabela 3-15: Benchmarking de consumo das companhias de saneamento do Rio Grande do Sul

Companhias / Ano	Consumo médio per capita de água [l/hab.dia] (IN022_AE_SNIS)		
	2019	2020	2021
CORSAN (RS)	135	140	140
SANEPAR (PR)	139	135	132
CASAN (SC)	131	137	133
Média	**135**	**137**	**135**

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do SNIS (2020, 2021 e 2022).

A Tabela 3-15 demonstra coerência entre os índices calculados pelas metodologias dos tópicos anteriores, tanto referente ao per capita calculado pelo método do volume micromedido, quando a adaptação dos per capitas do SNIS.

Além das questões de similaridade regional, o tamanho da população de município pode influenciar nos padrões de consumo de água, visto que, o estilo de vida tende a ser semelhantes entre si. Visto isso, a Tabela 3-16 traz o *benchmarking* de consumo do SNIS de acordo o tamanho da população, fragmentado por companhia regional.

Tabela 3-16: Benchmarking de consumo das companhias de saneamento do Rio Grande do Sul por tamanho da população

Companhias / Abrangência	Consumo médio per capita de água –IN022_AE [l/hab.dia]							
	Municípios com até 3.000 hab.	Municípios com até 5.000 hab.	Municípios com até 10.000 hab.	Municípios com até 15.000 hab.	Municípios entre 15.000 e 40.000 hab.	Municípios entre 40.000 e 80.000 hab.	Municípios entre 80.000 e 200.000 hab.	Municípios acima de 200.000 hab.
CORSAN (RS)	144	149	149	151	143	143	138	119
SANEPAR (PR)	139	128	126	124	128	123	133	142
CASAN (SC)	107	110	112	112	130	122	126	162
Média	**130**	**129**	**129**	**129**	**134**	**129**	**132**	**141**

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do SNIS (2021).

Essa análise é fundamental para enxergar que os municípios com características populacionais semelhantes aos municípios do CISGA possuem per capitas médio levemente superior aos índices médios calculados pelos métodos anteriores.

Além da comparação do per capita, é viável também, a análise de *Benchmarking* do percentual do volume não residencial sobre o volume residencial, onde é possível avaliar a similaridade e coerência entre o percentual do CISGA com o percentual da região de estudo, como apresentado na Tabela 3-17.

Tabela 3-17: Benchmarking do fator incidente do consumo não residencial micromedido

Prestadora	Abrangência	Fator incidente do consumo não residencial micromedido (%)			Média
		2018	2019	2020	
CORSAN	Total	24,00%	19,30%	16,70%	20,00%
	População até 50.000 hab.	21,80%	19,30%	16,70%	19,30%
SANEPAR	Total	15,60%	15,70%	13,20%	14,80%
	População até 50.000 hab.	15,40%	15,50%	13,10%	14,60%
CASAN	Total	14,40%	12,60%	9,90%	12,30%
	População até 50.000 hab.	14,10%	12,70%	10,00%	12,30%

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do SNIS (2019, 2020 e 2021).

3.4.1.1.4 Valor Per Capita de Consumo de Água Adotado

Diante análise dos índices levantados para cada município, através do histórico de consumo informado pelo SNIS, bem como, baseado nas estimativas de consumo pelo método do volume micromedido, atrelado a uma profunda investigação dos padrões de consumo dos municípios com características populacionais e regionais semelhantes, foi reconhecido a viabilidade de utilizar os índices calculados pelo método do volume micromedido para alguns municípios e utilizar índices de referências levantado por benchmarking para outros municípios.

Diante isto, os índices adotados referentes ao per capita de consumo residencial, fator incidente de consumo não residencial e per capita de consumo total para cada município do CISGA são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 3-18: Parâmetros adotados por município

Municípios	Per capita residencial [L/hab.dia]	Fator incidente não residencial [%]	Per capita total [L/hab.dia]
André da Rocha	114	20%	137
Antônio Prado	129	18%	152
Bento Gonçalves	130	22%	159
Carlos Barbosa	115	17%	135
Caxias do Sul	102	21%	123
Coronel Pilar	114	20%	137
Cotiporã	125	20%	150
Fagundes Varela	114	20%	137
Farroupilha	114	15%	132
Garibaldi	125	22%	153
Guaporé	140	20%	169
Monte Belo do Sul	115	17%	135

Municípios	Per capita residencial [L/hab.dia]	Fator incidente não residencial [%]	Per capita total [L/hab.dia]
Nova Araçá	132	17%	154
Nova Bassano	114	20%	137
Nova Prata	125	20%	150
Nova Roma do Sul	114	20%	137
Paraí	126	24%	156
Pinto Bandeira	114	20%	137
Santa Tereza	114	20%	136
São Jorge	114	20%	137
São Marcos	114	20%	137
Veranópolis	140	20%	169
Vila Flores	132	37%	181
Média (Total)	**121**	**21%**	**146**

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.4.1.1.5 Perdas Incidentes Sobre o Consumo

3.4.1.1.5.1 Método de Avaliação da Perda

Para que se chegue à quota per capita de produção de água, ou seja, ao valor de demanda, é preciso acrescentar as perdas de água ao volume micromedido total. Para isso, tem-se como ponto de partida os dados de perdas na distribuição, dadas pela diferença entre os volumes produzido e consumido.

A perda na distribuição é dividida em perda real e perda aparente. A perda real é representada pelos vazamentos de tubulações e extravasamentos de reservatórios e a perda aparente, pelos consumos não registrados e não autorizados, por deficiência de cadastro, falta de hidrômetros, fraudes e submedição normal dos hidrômetros.

Observa-se que, para o cálculo de demanda, não se pode considerar a perda aparente em seu valor integral, já que a parte relativa aos consumos não registrados ou autorizados já estará contemplada no volume consumido pela população, que é a integral a atender, mesmo que hoje não conste no cadastro comercial. Então, aplica-se o conceito de perda incidente sobre o consumo (dado pelo volume micromedido), sendo a soma da perda real mais parte da perda aparente. No caso, a parcela da perda aparente a ser considerada é dada pela submedição nos hidrômetros, já que o ponto de partida são os volumes micromedidos, sujeitos a erro natural do equipamento.

Para a estimativa da perda incidente sobre o consumo, buscou-se a avaliação dos índices de perdas na distribuição, primeiro com dados históricos dos sistemas de saneamento, posteriormente, fazendo análise comparativa com a amostra de outros prestadores e de médias de municípios com características semelhantes.

3.4.1.1.5.2 Dados Históricos de Perdas do Sistema de Abastecimento de Água

Os índices de perda de distribuição calculados com base nos dados de volume produzido e volume consumido de água disponibilizados pelo SNIS são apresentados na Tabela 3-19. Como a inconsistência dos dados do SNIS já foi citada em tópicos anteriores, neste tópico referente às perdas, essa fragilidade e possível inconsistência nos índices permanecem, induzindo a ideia de pouca confiabilidade nos índices de perdas apresentados de alguns municípios.

A baixa confiança nesses resultados pode ser justificada por possíveis fatores, como, ausência de micromedição, falta de monitoramento, más condições dos hidrômetros, baixa eficiência do gerenciamento do sistema de abastecimento e diversos outros. O que torna necessário mais uma vez, adotar índices de perda com base em valores de referência, apresentados no próximo tópico, que servirão de suporte na tomada de decisão.

Tabela 3-19: Histórico de perdas de distribuição de água do CISGA

Municípios	Perda - IN049-AE-SNIS		
	2019	2020	2021
	[L/hab.dia]		
André da Rocha	61	70	67
Antônio Prado	40	33	32
Bento Gonçalves	45	46	44
Carlos Barbosa	22	18	13
Caxias do Sul	47	48	47
Coronel Pilar	30	26	28
Cotiporã	29	29	34
Fagundes Varela	20	18	26
Farroupilha	39	30	36
Garibaldi	30	36	33
Guaporé	51	50	47
Monte Belo do Sul	16	16	16
Nova Araçá	20	33	31
Nova Bassano	13	27	26
Nova Prata	36	31	32
Nova Roma do Sul	41	39	58
Paraí	26	32	28
Pinto Bandeira	72	44	47
Santa Tereza	23	20	12
São Jorge	24	47	41
São Marcos	42	25	18
Veranópolis	29	29	31
Vila Flores	28	28	31
Média	**34**	**34**	**34**

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do SNIS (2020, 2021 e 2022).

3.4.1.1.5.3 Dados Comparativos De Perdas de Distribuição de Água

Para fins de comparação, a Tabela 3-20 apresenta as médias de perdas de distribuição de água das concessionárias regionais que atendem o Rio Grande do Sul com intuito de estabelecer um valor de referência de perdas para os municípios do CISGA.

Tabela 3-20: Benchmarking de perdas de distribuição de água das companhias regionais do Rio Grande do Sul

Companhias / Ano	Perda de Distribuição [%] (IN049_SNIS)		
	2019	2020	2021
CORSAN (RS)	44	42	43
SANEPAR (PR)	34	34	34
CASAN (SC)	40	39	39
Média	**39**	**38**	**39**

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados do SNIS (2020, 2021 e 2022).

É importante ressaltar que os municípios de pequeno porte estão mais vulneráveis à ausência de hidrometração e de má eficiência no gerenciamento do sistema de abastecimento, logo, os índices de perdas significativamente baixos podem ser um falso indicador do estado de adequação e influenciar na média geral dos municípios atendidos pelas concessionárias analisadas acima. Diante isto, com intuito de evitar esses índices, que são oriundos na maioria das vezes de municípios muito pequenos, mas ainda, com intenção de representar outros municípios da região, foi realizado um levantamento de perdas de outros municípios do Rio Grande do Sul, isoladamente. A Tabela 3-21 apresenta esses resultados.

Tabela 3-21: Perdas de distribuição de água de municípios do Rio Grande do Sul

Índice de Perda - IN049 SNIS			
Município	Ano		
	2019	2020	2021
Capitais			
Curitiba (PR)	26	25	26
Porto Alegre (RS)	32	32	33
Florianópolis (SC)	28	44	44
Outros Municípios			
Santa Maria (RS)	54	50	49
Frederico Westphalen (RS)	41	50	45
Passo Fundo (RS)	45	46	48
Joinville (SC)	45	43	42
Londrina (SC)	34	34	33
Colombo (PR)	53	50	48

Fonte: Grupo de Consultores, com dados do SNIS (2020, 2021, 2022).

3.4.1.1.5.4 Valor Estimado Para Perda Atual

Premissa importante a considerar na estimativa do valor incidente inicial (Ano 1 da concessão) é que, quando ocorre perda acima de 50%, a estratificação desse índice indica a predominância da perda aparente, avaliada, nessa situação, como sendo de 50 a 60% do total. Na medida em que esse índice

se aproxima de valor entre 40 e 30% (em geral por ações de eficiência comercial), essa razão se inverte, passando a predominar a perda real. E, quando se atingem valores menores, por volta de 20% a 25%, como se deseja ao final de plano (após 30 anos), a perda incidente fica muito próxima à perda na distribuição.

No caso dos municípios do CISGA, a perda de distribuição adotada foi baseada no *benchmarking* do tópico acima, assumindo um ponto de vista mais realista ao adotar 45% de perda total na distribuição, a perda inicial será estimada com base nesta avaliação, na qual a perda real será estimada como 50% do índice total atual, sendo acrescentada a perda da submedição, da ordem de 8%. Esses elementos, considerados no cálculo da perda incidente atual, estão na Tabela 3-22.

Tabela 3-22: Cálculo de perda estimada para o Ano 1

Municípios	Perda total na distribuição - ano 1	fração (%) de perda real na perda total - ano 1	% de perda de submedição - ano 1	Perda estimada para o ano 1
Municípios do CISGA	45%	50%	8%	30,5%

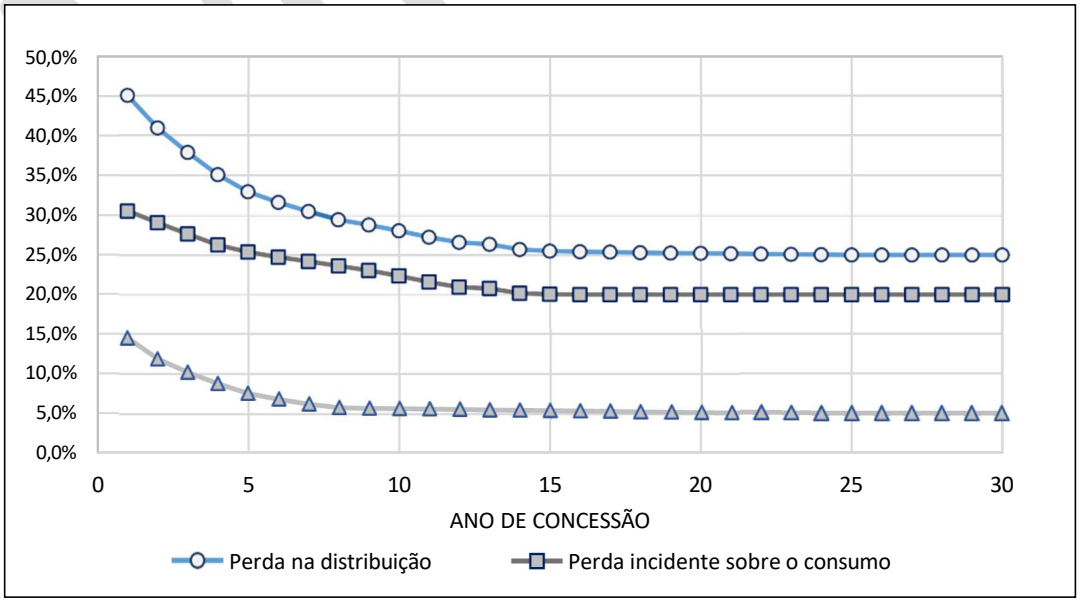
Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.4.1.1.5.5 Metas De Perdas Na Distribuição Ao Longo Da Concessão

As metas de perdas na distribuição partirão do índice de perda do Ano 1 e se reduzirão ao longo do plano até o patamar de 20%, o que exigirá um programa consistente de investimento. Diante dessa redução na perda total de distribuição, as perdas incidentes sobre o consumo também se reduzirão. A perda comercial apresentada será resultante da diferença entre a perda na distribuição e a perda incidente sobre o consumo.

De acordo com as considerações de perdas para o Ano 1 da concessão, o comportamento das perdas ao longo do horizonte de projeção para os municípios do CISGA pode ser observado na Figura 3-12 e na Tabela 3-23.

Figura 3-12: Horizonte de projeção de perdas dos municípios do CISGA.



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 3-23: Metas de perdas

Ano	Perda na distribuição	Perda incidente sobre o consumo	Perda Comercial
1	45,0%	30,5%	14,5%
10	28,0%	22,3%	5,7%
20	25,2%	20,0%	5,2%
25	25,0%	20,0%	5,0%
30	25,0%	20,0%	5,0%

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.4.1.1.6 Valores Per Capita de Consumo e Demanda de Água

O valor per capita de consumo total de cada município é considerado constante ao longo do plano. Já o valor per capita de demanda, que soma as perdas projetadas ao consumo, será variável, prevendo sua redução conforme se atinjam as metas de perdas. Os valores per capitas de produção de água para os municípios do CISGA são apresentados na Tabela 3-24.

Tabela 3-24: Per Capita de produção de água ao longo do plano de projeção para os municípios do CISGA

Município	Ano de Projeção					
	1	5	10	15	20	30
André da Rocha	197	184	176	171	171	171
Antônio Prado	219	204	196	190	190	190
Bento Gonçalves	229	213	205	199	199	199
Carlos Barbosa	194	181	174	169	168	168
Caxias do Sul	177	165	159	154	154	154
Coronel Pilar	197	184	176	171	171	171
Cotiporã	216	201	193	188	188	188
Fagundes Varela	197	184	176	171	171	171
Farroupilha	190	177	170	165	165	165
Garibaldi	219	204	196	191	191	191
Guaporé	242	226	217	211	211	211
Monte Belo do Sul	194	181	174	169	168	168
Nova Araçá	222	206	198	193	193	193
Nova Bassano	197	184	176	171	171	171
Nova Prata	216	201	193	188	188	188
Nova Roma do Sul	197	184	176	171	171	171
Paraí	224	209	201	195	195	195
Pinto Bandeira	197	184	176	171	171	171
Santa Tereza	196	182	175	170	170	170
São Jorge	197	184	176	171	171	171
São Marcos	197	184	176	171	171	171
Veranópolis	242	226	217	211	211	211
Vila Flores	261	243	233	227	227	227
Média do CISGA	**210**	**196**	**188**	**183**	**183**	**183**

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.4.1.2 Metas de Atendimento de Água

3.4.1.2.1 Atendimento Atual

Determinar o real atendimento atual dos serviços de saneamento é um desafio presente nos estudos de engenharia, visto que, muitas vezes o prestador de serviços não obtém esta informação, outrora, quando têm, não disponibilizam. Sendo assim é necessário recorrer a bancos de dados disponíveis para obter uma estimativa que seja representativa. Este tópico discorre sobre os índices de atendimento disponíveis e os caminhos para uma possível estimativa de atendimento que seja consistente e representativa.

3.4.1.2.1.1 Metodologias de Estimativas de Atendimento de Água

- Índice de Atendimento do SNIS

Um dos principais indicadores de atendimento de água é o IN023, disponibilizado pelo SNIS, esse indicador refere-se ao índice de atendimento urbano de água pelos sistemas de saneamento. O critério utilizado para determiná-lo é através da razão percentual entre as informações de populações solicitadas pelo SNIS às prestadoras de serviços, essas informações são identificadas como AG026 e G06a. A informação do G06a é relativa à população urbana residente dos municípios com abastecimento de água, incluindo a população beneficiada quanto a que não é beneficiada com os serviços do prestador. Enquanto o AG026 corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços do prestador. Logo, com base nessas duas informações de populações é possível encontrar o percentual de atendimento, no entanto, diante às tantas fragilidades dos indicadores do SNIS, foi observado mais uma possível inconsistência, onde, induz à possibilidade das prestadoras de serviços não possuírem tais informações de populações e assumir um padrão repetitivo de uma única população urbana estimada. Essa possível inconsistência desencadeada índices de atendimento de 100% para quase todos os municípios estudados nesse projeto.

Visto esta possível fragilidade, é viável a investigação de outras alternativas de estimativa do atendimento de água.

- Índice de Atendimento com base na população estimada pelo GCS

Seguindo a premissa do SNIS em encontrar um índice de atendimento por meio da população, enxergou-se viável contrapor a informação de população urbana atendida com água pelo prestador de serviços de saneamento (AG026-AE-SNIS) de cada município do CISGA com uma população urbana estimada pelo Grupo de Consultores em Saneamento por meio de projeções populacionais. Logo, essa relação entre população urbana abastecida com água e população urbana do município desencadeia para um índice de atendimento.

- Índice de Atendimento com base na quantidade de economias totais ativas

Ainda fazendo uso das informações do SNIS para obter-se um índice de atendimento, foi percorrido um caminho que obtém uma estimativa de atendimento através da razão entre o número de economias residenciais ativas pelo número de economias totais.

Um pequeno obstáculo a esse cálculo é a ausência do número de economias totais (ativas + inativas), no entanto, o SNIS traz um indicador que representa a densidade de economia por ligação, denominado IN001-AE, cujo produto do IN001 pelo número de ligações totais retornará uma estimativa de economias totais.

- Índice de Atendimento com dados do IBGE

Levantamentos de informações referentes ao saneamento básico é fundamental para identificar o panorama sanitário do país. Reconhecendo a relevância do tema, desde 1974, o IBGE desenvolve, por meio de convênio, levantamentos nacionais sobre a oferta de saneamento básico no Brasil. Dentre as informações de saneamento levantadas no Censo de 2010 do IBGE, houve a classificação dos domicílios quanto a forma de abastecimento de água, para compreender a parcela da população que é abastecida por rede geral, poços ou nascentes, carro-pipa, água de chuva armazenada ou demais alternativas.

Diante disto, ao contrapor a quantidade de domicílios permanentes abastecidos com rede geral com a quantidade de domicílios particulares ocupados, é possível estimar um índice de atendimento do município.

3.4.1.2.1.2 Síntese dos Índices de Atendimento Estudados

A Tabela 3-25 traz a síntese dos índices citados acima, bem como, apresenta os índices adotados neste estudo para cada município do CISGA. Vale ressaltar, que os dois primeiros índices expostos, índice 1 e índice 2, que apresentaram valores igual e superior a 100% foram descartados da possibilidade de serem adotados, principalmente, por demonstrar fugir da realidade.

MINUTA

Tabela 3-25: Síntese dos índices de atendimento estudados e índice adotado

Município	Índice 1	Índice 2	Índice 3	Índice 4	Média		
	IN023 -AE-SNIS: Índice de atendimento urbano de água	Índice de atendimento com base na população estimada pelo GCS	Índice de atendimento com base na quantidade de economias totais ativas	Índice de atendimento com dados do IBGE	Média entre Índice 3 e Índice 4	Índices de atendimentos adotados	Método adotados
André da Rocha	100%	80%	93%	99,4%	96%	96,3%	Média
Antônio Prado	100%	88%	83%	97,6%	90%	97,6%	Com dados do IBGE
Bento Gonçalves	100%	92%	85%	98,1%	92%	98,1%	Com dados do IBGE
Carlos Barbosa	100%	98%	86%	98,2%	92%	98,2%	Com dados do IBGE
Caxias do Sul	100%	103%	86%	97,9%	92%	97,9%	Com dados do IBGE
Coronel Pilar	100%	55%	100%	86,7%	93%	93,3%	Média
Cotiporã	100%	92%	83%	83,5%	83%	83,5%	Com dados do IBGE
Fagundes Varela	100%	95%	83%	94,5%	89%	94,5%	Com dados do IBGE
Farroupilha	100%	93%	84%	95,2%	90%	95,2%	Com dados do IBGE
Garibaldi	100%	100%	83%	95,7%	90%	95,7%	Com dados do IBGE
Guaporé	100%	103%	82%	97,5%	90%	97,5%	Com dados do IBGE
Monte Belo do Sul	100%	77%	97%	99,6%	98%	98,1%	Média
Nova Araçá	100%	97%	84%	98,6%	91%	98,6%	Com dados do IBGE
Nova Bassano	100%	95%	81%	94,3%	88%	94,3%	Com dados do IBGE
Nova Prata	100%	108%	82%	96,2%	89%	96,2%	Com dados do IBGE
Nova Roma do Sul	100%	93%	80%	89,7%	85%	89,7%	Com dados do IBGE
Paraí	100%	95%	80%	97,5%	89%	97,5%	Com dados do IBGE
Pinto Bandeira	48%	134%	84%	92,3%	88%	96,0%	Dados do Diagnóstico
Santa Tereza	100%	65%	94%	89,2%	91%	91,4%	Média
São Jorge	100%	78%	79%	98,2%	89%	98,2%	Com dados do IBGE
São Marcos	100%	100%	85%	92,3%	88%	92,3%	Com dados do IBGE
Veranópolis	100%	109%	84%	98,9%	91%	98,9%	Com dados do IBGE
Vila Flores	100%	77%	83%	88,4%	86%	88,4%	Com dados do IBGE
Média	**98%**	**92%**	**85%**	**94%**	**90%**	**95%**	

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.4.1.3 Cenário de Metas para Atendimento de Água

O estudo de demanda requer uma estimativa, mesmo previamente a definição dos objetivos e metas, e dos programas, projetos e ações, de forma que se tenha um cenário de atendimento. Este item apresenta uma proposta para o cenário de metas de abastecimento de água, elaboradas com base nos índices de atendimento atuais.

Neste estudo, a meta para universalização do atendimento de abastecimento de água dos municípios do CISGA será direcionada em alcançar 99% da população do consórcio.

As metas propostas estão de acordo com o Cenário Normativo de Referência adotado, que vai de encontro com o Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Brasil, 2020), que estabelece o prazo até 31 de dezembro de 2033 para universalização, garantindo o atendimento de 99% da população com água potável, assim como metas quantitativas de não intermitência do abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento.

Ainda, as metas deste estudo estão aderentes aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável ODS da ONU, mais especificamente ao ODS 6 Água Potável e Saneamento, que estabelece em sua Meta 6.1 o acesso universal e equitativo à água potável, segura e acessível para todos, até 2030.

Considerando o atendimento atual, a infraestrutura existente e as particularidades locais sobre baixa adesão ao sistema de abastecimento de água, foram propostas as metas de atendimento e universalização.

3.4.1.4 Volumes e Vazões de Água Demandadas, Produzidas e Faturadas

Os volumes totais residenciais consumidos por dia são calculados com base na população atendida e no per capita de consumo adotado. Aos volumes totais diários consumidos, são aplicadas as perdas do sistema para que sejam definidos, então, os volumes a serem produzidos. Ainda, a partir do tempo de funcionamento diário dos sistemas, tem-se a vazão média, à qual são aplicados os coeficientes de consumo K_1 e K_2 para que se tenham as vazões máximas diárias e horárias.

Inicialmente, são definidos os parâmetros de majoração do consumo de água. Esses parâmetros são os coeficientes aplicados sobre a demanda diária, de modo a atender situações de maior consumo.

O coeficiente K_1 é relativo aos dias de maior consumo. Ele é utilizado no cálculo da demanda máxima diária que pode correr ao longo de um ano. O valor usual utilizado é $K_1 = 1{,}2$.

O coeficiente K_2 é relativo às horas de maior consumo e é empregado no cálculo da demanda máxima horária que pode ocorrer durante um dia. O valor usual utilizado é $K_2 = 1{,}5$.

As equações a seguir serão utilizadas nos cálculos das vazões de projeto adiante. Lembrando que o escopo do estudo é a população urbana.

A vazão média é dada por:

$$\bar{Q} = \frac{P \cdot q_{pc}}{86.400}$$

onde

$\bar{Q}$ é a vazão média (L/s);

P é a população (hab);

q_{pc} é o consumo per capita (L/hab.dia).

A vazão máxima diária é dada por:

$$Q_{max_d} = \bar{Q} \cdot K_1$$

onde

Q_{max_d} é a vazão do dia de maior consumo (L/s);

$\bar{Q}$ é a vazão média (L/s);

K_1 é o coeficiente do dia de maior consumo.

A vazão máxima horária é dada por:

$$Q_{max_{dh}} = \bar{Q} \cdot K_1 \cdot K_2$$

onde:

$Q_{max_{dh}}$ é a vazão na hora de maior consumo (L/s);

$\bar{Q}$ é a vazão média (L/s);

K_1 é o coeficiente do dia de maior consumo;

K_2 é o coeficiente da hora de maior consumo.

Feitos os cálculos de volumes consumidos, em função do consumo per capita, bem como dos volumes e vazões demandadas máxima diária e máxima diária e horária, acrescida da perda do sistema, calcula-se agora a vazão de fato necessária a ser produzida para atendimento a essa demanda.

A vazão de produção calculada deve considerar o tempo de funcionamento, em horas por dia, do sistema produtor (entendido como o conjunto de unidades desde a captação, adução de água bruta e tratamento). Em um cenário ideal não é aconselhável a operação do sistema durante as 24 horas por dia, o que estaria então em sobrecarga e necessitando a sua ampliação.

Para efeitos de cálculo da vazão de produção de água, considerou-se o tempo de funcionamento de 21 horas por dia do sistema produtor. Portanto, deve ser considerado o efeito multiplicador de 21 horas de produção às vazões máxima diária e máxima diária e horária. Finalmente, a vazão de produção necessária será a vazão máxima diária. A Tabela 3-26, Tabela 3-27 e Tabela 3-28 apresentam o resumo das vazões totais, urbanas e rurais, respectivamente, demandadas no final de plano por município, no ano de 2053. A Tabela 3-29, Tabela 3-30 e Tabela 3-31 apresentam as demandas total, urbana e rural do CISGA ao longo do horizonte de projeção.

MINUTA

Tabela 3-26: Demanda de água no final de plano dos municípios do CISGA (População Total)

Município	População atendida (hab.)	Volumes totais micro medi do (m³/dia)			Volume produzido (m³/dia)	Cálculos de demandas			horas	Per capita de Produção (L/hab x dia)	Vazão Máxima Diária de Produção (L/s)
		Residencial	Não residencial	Total		Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Demanda de reservação (m³)		
André da Rocha	1.137	130	26	156	234	2,58	3,09	4,64	78	171	3,09
Antônio Prado	15.601	2.020	354	2.374	3.561	39,25	47,10	70,65	1.187	190	47,10
Bento Gonçalves	175.116	22.836	5041	27.876	41.815	460,92	553,10	829,66	13.938	199	553,10
Carlos Barbosa	39.593	4.561	776	5.337	8.006	88,25	105,89	158,84	2.669	168	105,89
Caxias do Sul	636.322	64.769	13581	78.350	117.525	1295,47	1554,57	2331,85	39.175	154	1.554,57
Coronel Pilar	1.576	180	36	216	324	3,57	4,28	6,43	108	171	4,28
Cotiporã	3.565	446	89	535	802	8,84	10,61	15,91	267	188	10,61
Fagundes Varela	2.569	293	59	352	528	5,82	6,98	10,47	176	171	6,98
Farroupilha	97.844	11.197	1710	12.907	19.360	213,40	256,08	384,12	6.453	165	256,08
Garibaldi	42.792	5.349	1177	6.526	9.789	107,90	129,48	194,22	3.263	191	129,48
Guaporé	27.739	3.883	791	4.674	7.011	77,28	92,74	139,11	2.337	211	92,74
Monte Belo do Sul	2.275	262	45	307	460	5,07	6,08	9,13	153	168	6,08
Nova Araçá	6.028	797	133	929	1.394	15,36	18,43	27,65	465	193	18,43
Nova Bassano	10.918	1.245	251	1.496	2.244	24,73	29,68	44,52	748	171	29,68
Nova Prata	30.972	3.871	774	4.646	6.969	76,82	92,18	138,27	2.323	188	92,18
Nova Roma do Sul	3.920	447	90	537	806	8,88	10,66	15,98	269	171	10,66
Paraí	8.101	1.021	242	1.264	1.895	20,89	25,07	37,60	632	195	25,07
Pinto Bandeira	2.923	333	67	400	601	6,62	7,94	11,92	200	171	7,94
Santa Tereza	1.651	188	37	225	337	3,72	4,46	6,70	112	170	4,46
São Jorge	2.920	333	67	400	600	6,62	7,94	11,91	200	171	7,94
São Marcos	23.070	2.630	531	3.161	4.741	52,26	62,71	94,07	1.580	171	62,71
Veranópolis	27.159	3.802	774	4.576	6.864	75,67	90,80	136,20	2.288	211	90,80
Vila Flores	4.150	547	205	752	1.128	12,44	14,92	22,38	376	227	14,92

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 3-27: Demanda de água no final de plano dos municípios do CISGA (População Urbana)

Município	População atendida (hab.)	Volumes totais micro medi do (m³/dia)			Volume produzido (m³/dia)	Cálculos de demandas			horas	Per capita de Produção (L/hab x dia)	Vazão Máxima Diária de Produção (L/s)
		Residencial	Não residencial	Total		Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Demanda de reservação (m³)		
André da Rocha	853	97	20	117	175	1,93	2,32	3,48	58	171	2,32
Antônio Prado	12.481	1.616	283	1.899	2.849	31,40	37,68	56,52	950	190	37,68
Bento Gonçalves	170.563	22.242	4910	27.152	40.728	448,94	538,72	808,09	13.576	199	538,72
Carlos Barbosa	34.842	4.014	683	4.697	7.045	77,66	93,19	139,78	2.348	168	93,19
Caxias do Sul	624.869	63.603	13337	76.940	115.410	1272,15	1526,59	2289,88	38.470	154	1.526,59
Coronel Pilar	394	45	9	54	81	0,89	1,07	1,61	27	171	1,07
Cotiporã	2.317	290	58	348	521	5,75	6,90	10,34	174	188	6,90
Fagundes Varela	1.708	195	39	234	351	3,87	4,64	6,97	117	171	4,64
Farroupilha	92.951	10.637	1.624	12.261	18.392	202,73	243,28	364,92	6.131	165	243,28
Garibaldi	40.653	5.082	1.118	6.200	9.299	102,51	123,01	184,51	3.100	191	123,01
Guaporé	26.352	3.689	751	4.440	6.660	73,42	88,10	132,15	2.220	211	88,10
Monte Belo do Sul	1.024	118	20	138	207	2,28	2,74	4,11	69	168	2,74
Nova Araçá	5.305	701	117	818	1.226	13,52	16,22	24,33	409	193	16,22
Nova Bassano	8.407	958	193	1.152	1.728	19,04	22,85	34,28	576	171	22,85
Nova Prata	27.255	3.407	681	4.088	6.132	67,60	81,12	121,68	2.044	188	81,12
Nova Roma do Sul	2.530	288	58	347	520	5,73	6,88	10,32	173	171	6,88
Paraí	6.399	807	191	998	1.497	16,50	19,81	29,71	499	195	19,81
Pinto Bandeira	1.607	183	37	220	330	3,64	4,37	6,55	110	171	4,37
Santa Tereza	1.139	130	26	155	233	2,57	3,08	4,62	78	170	3,08
São Jorge	2.161	246	50	296	444	4,90	5,87	8,81	148	171	5,87
São Marcos	22.147	2.525	509	3.034	4.551	50,17	60,20	90,31	1.517	171	60,20
Veranópolis	25.801	3.612	735	4.347	6.521	71,88	86,26	129,39	2.174	211	86,26
Vila Flores	2.490	328	123	451	677	7,46	8,95	13,43	226	227	8,95

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 3-28: Demanda de água no final de plano dos municípios do CISGA (População Rural)

Município	População atendida (hab.)	Volumes totais micro medi do (m³/dia)			Volume produzido (m³/dia)	Cálculos de demandas			horas	Per capita de Produção (L/hab x dia)	Vazão Máxima Diária de Produção (L/s)
		Residencial	Não residencial	Total		Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Demanda de reservação (m³)		
André da Rocha	284	32	7	39	58	0,64	0,77	1,15	19	171	0,77
Antônio Prado	3.120	404	71	475	712	7,85	9,42	14,13	237	190	9,41
Bento Gonçalves	4.553	594	131	725	1.087	11,98	14,38	21,57	362	198	14,31
Carlos Barbosa	4.751	547	93	640	961	10,59	12,71	19,07	320	168	12,67
Caxias do Sul	11.454	1.166	244	1.410	2.115	23,31	27,98	41,96	705	153	27,82
Coronel Pilar	1.182	135	27	162	243	2,68	3,21	4,82	81	171	3,21
Cotiporã	1.248	156	31	187	281	3,10	3,72	5,58	94	187	3,70
Fagundes Varela	860	98	20	118	177	1,95	2,34	3,51	59	171	2,33
Farroupilha	4.892	560	85	645	968	10,67	12,80	19,21	323	164	12,74
Garibaldi	2.140	267	59	326	489	5,39	6,47	9,70	163	190	6,45
Guaporé	1.387	194	40	234	351	3,87	4,64	6,96	117	210	4,62
Monte Belo do Sul	1.251	144	25	169	253	2,79	3,35	5,02	84	168	3,34
Nova Araçá	723	96	16	111	167	1,84	2,21	3,31	56	192	2,20
Nova Bassano	2.511	286	58	344	516	5,69	6,83	10,24	172	171	6,82
Nova Prata	3.717	465	93	557	836	9,22	11,06	16,59	279	187	11,03
Nova Roma do Sul	1.390	158	32	190	286	3,15	3,78	5,67	95	171	3,77
Paraí	1.701	214	51	265	398	4,39	5,26	7,90	133	194	5,24
Pinto Bandeira	1.315	150	30	180	270	2,98	3,57	5,36	90	171	3,57
Santa Tereza	512	58	12	70	105	1,16	1,39	2,08	35	170	1,38
São Jorge	759	87	17	104	156	1,72	2,06	3,10	52	171	2,06
São Marcos	923	105	21	126	190	2,09	2,51	3,77	63	171	2,50
Veranópolis	1.358	190	39	229	343	3,78	4,54	6,81	114	210	4,53
Vila Flores	1.660	219	82	301	451	4,97	5,97	8,95	150	226	5,95

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 3-29: Demanda de água do CISGA ao longo do horizonte de projeção (População Total)

					Volumes totais micromedidos (m³/dia)			Perdas		Cálculos de demandas para Vazão				Volume				Volume micromedido
Ano		População Total (hab.)	Atend. (%)	População atendida (hab.)	Residencial	Não residencial	Total	incidentes sobre o consumo (%)	Volume produzido (m³/dia)	Vazão (L/s)	Vazão Máxima Diaria (L/s)	Vazão Máxima Horaria (L/s)	Demanda de reservaçao (m³)	Máxima Diária de Produção (L/s)	micromedido total [1.000 m³/ano]	micromedido residencial [1.000 m³/ano]	consumido total [1.000 m³/ano]	Produzido [1.000 m³/ano]	corrigido total (Faturado) [1.000 m³/ano]
1	2024	948.864	90%	856.082	95.785	19.647	115.433	31%	199.308	2.197	2.636	3.955	66.436	2.636	42.133	34.962	48.242	72.748	42.133
2	2025	957.696	91%	873.820	97.824	20.063	117.887	29%	199.280	2.197	2.636	3.954	66.428	2.636	43.029	35.706	49.436	72.737	44.190
3	2026	966.654	92%	891.668	99.874	20.480	120.354	28%	199.476	2.199	2.639	3.958	66.493	2.639	43.929	36.454	50.584	72.809	45.895
4	2027	975.614	93%	909.734	101.948	20.902	122.850	26%	199.896	2.203	2.644	3.966	66.635	2.644	44.840	37.211	51.736	72.962	47.553
5	2028	984.527	94%	927.742	104.014	21.323	125.337	25%	201.476	2.221	2.665	3.998	67.161	2.665	45.748	37.965	52.875	73.539	49.155
6	2029	993.371	95%	945.665	106.070	21.741	127.812	25%	203.745	2.246	2.695	4.043	67.916	2.695	46.651	38.716	53.976	74.367	50.516
7	2030	1.002.124	96%	963.479	108.113	22.157	130.270	24%	206.126	2.272	2.727	4.090	68.708	2.727	47.549	39.461	55.062	75.236	51.819
8	2031	1.010.792	97%	981.182	110.144	22.570	132.713	24%	208.481	2.298	2.758	4.137	69.494	2.758	48.440	40.202	56.135	76.096	53.069
9	2032	1.019.366	98%	999.118	112.200	22.987	135.187	23%	210.758	2.323	2.788	4.182	70.253	2.788	49.343	40.953	57.186	76.927	54.085
10	2033	1.027.837	99%	1.017.559	114.314	23.410	137.723	22%	212.831	2.346	2.815	4.223	70.943	2.815	50.269	41.724	58.263	77.683	55.131
11	2034	1.036.206	99%	1.025.844	115.240	23.600	138.839	22%	212.452	2.342	2.810	4.215	70.818	2.810	50.676	42.062	58.740	77.545	55.609
12	2035	1.044.474	99%	1.034.029	116.154	23.787	139.941	21%	212.468	2.342	2.810	4.216	70.822	2.810	51.079	42.396	59.210	77.551	56.081
13	2036	1.052.642	99%	1.042.116	117.058	23.972	141.030	21%	213.614	2.355	2.826	4.238	71.205	2.826	51.476	42.726	59.676	77.969	56.549
14	2037	1.060.712	99%	1.050.105	117.951	24.155	142.106	20%	213.642	2.355	2.826	4.239	71.214	2.826	51.869	43.052	60.135	77.979	57.011
15	2038	1.068.688	99%	1.058.001	118.834	24.336	143.170	20%	214.862	2.368	2.842	4.263	71.619	2.842	52.257	43.374	60.590	78.425	57.469
16	2039	1.076.573	99%	1.065.807	119.706	24.515	144.221	20%	216.332	2.385	2.862	4.292	72.111	2.862	52.641	43.693	61.039	78.961	57.922
17	2040	1.084.369	99%	1.073.526	120.569	24.691	145.261	20%	217.891	2.402	2.882	4.323	72.628	2.882	53.020	44.008	61.484	79.530	58.370
18	2041	1.092.082	99%	1.081.161	121.423	24.866	146.289	20%	219.434	2.419	2.903	4.354	73.145	2.903	53.396	44.319	61.924	80.093	58.815
19	2042	1.099.716	99%	1.088.719	122.268	25.039	147.308	20%	220.962	2.436	2.923	4.384	73.654	2.923	53.767	44.628	62.359	80.651	59.255
20	2043	1.107.279	99%	1.096.206	123.106	25.211	148.317	20%	222.475	2.452	2.943	4.414	74.158	2.943	54.136	44.934	62.791	81.203	59.692
21	2044	1.114.774	99%	1.103.627	123.936	25.381	149.317	20%	223.975	2.469	2.963	4.444	74.658	2.963	54.501	45.237	63.219	81.751	60.125
22	2045	1.122.206	99%	1.110.984	124.759	25.550	150.309	20%	225.463	2.485	2.982	4.473	75.152	2.982	54.863	45.537	63.643	82.294	60.555
23	2046	1.129.576	99%	1.118.280	125.576	25.717	151.292	20%	226.939	2.502	3.002	4.503	75.643	3.002	55.222	45.835	64.064	82.833	60.982
24	2047	1.136.889	99%	1.125.520	126.386	25.883	152.269	20%	228.403	2.518	3.021	4.532	76.131	3.021	55.578	46.131	64.482	83.367	61.406

Ano		População Total (hab.)	Atend. (%)	População atendida (hab.)	Volumes totais micromedidos (m³/dia)			Perdas incidentes sobre o consumo (%)	Volume produzido (m³/dia)	Cálculos de demandas para				Vazão Máxima Diária de Produção (L/s)	Volume micromedido total [1.000 m³/ano]	Volume micromedido residencial [1.000 m³/ano]	Volume consumido total [1.000 m³/ano]	Produzido [1.000 m³/ano]	Volume micromedido corrigido total (Faturado) [1.000 m³/ano]
					Residencial	Não residencial	Total			Vazão (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Demanda de reservação (m³)						
25	2048	1.144.149	99%	1.132.708	127.191	26.048	153.239	20%	229.858	2.534	3.040	4.561	76.616	3.040	55.932	46.425	64.894	83.898	61.803
26	2049	1.151.360	99%	1.139.847	127.990	26.211	154.202	20%	231.303	2.550	3.060	4.589	77.100	3.060	56.284	46.716	65.301	84.425	62.192
27	2050	1.158.522	99%	1.146.937	128.785	26.374	155.159	20%	232.738	2.565	3.079	4.618	77.579	3.079	56.633	47.006	65.707	84.949	62.578
28	2051	1.165.637	99%	1.153.981	129.574	26.536	156.110	20%	234.164	2.581	3.097	4.646	78.055	3.097	56.980	47.294	66.109	85.470	62.961
29	2052	1.172.708	99%	1.160.981	130.358	26.696	157.055	20%	235.582	2.597	3.116	4.674	78.530	3.116	57.325	47.581	66.510	85.988	63.343
30	2053	1.179.738	99%	1.167.940	131.139	26.856	157.995	20%	236.992	2.612	3.135	4.702	78.997	3.135	57.668	47.866	66.908	86.502	63.722

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 3-30: Demanda de água do CISGA ao longo do horizonte de projeção (População Urbana)

Ano		População Total (hab.)	Atend. (%)	População atendida (hab.)	Volumes totais micromedidos (m³/dia)			Perdas incidentes sobre o consumo (%)	Volume produzido (m³/dia)	Cálculos de demandas para				Vazão Máxima Diária de Produção (L/s)	Volume micromedido total [1.000 m³/ano]	Volume micromedido residencial [1.000 m³/ano]	Volume consumido total [1.000 m³/ano]	Volume Produzido [1.000 m³/ano]	Volume micromedido corrigido total (Faturado) [1.000 m³/ano]
					Residencial	Não residencial	Total			Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Demanda de reservação (m³)						
1	2024	882.501	97,0%	856.082	95.844	19.658	115.502	31%	199.427	2.198	2.638	3.957	66.475	2.638	42.158	34.983	48.271	72.791	42.158
2	2025	891.563	97,2%	866.696	96.979	19.890	116.870	29%	197.561	2.178	2.613	3.920	65.855	2.613	42.657	35.397	49.010	72.110	43.809
3	2026	900.759	97,4%	877.474	98.191	20.137	118.328	28%	196.117	2.162	2.594	3.891	65.372	2.594	43.190	35.840	49.732	71.583	45.122
4	2027	909.968	97,6%	888.525	99.434	20.389	119.823	26%	194.971	2.149	2.579	3.868	64.993	2.579	43.735	36.293	50.461	71.164	46.382
5	2028	919.144	97,9%	899.579	100.677	20.642	121.318	25%	195.016	2.150	2.580	3.869	65.005	2.580	44.281	36.747	51.180	71.181	47.578
6	2029	928.265	98,1%	910.614	101.917	20.893	122.810	25%	195.773	2.158	2.590	3.884	65.256	2.590	44.826	37.200	51.864	71.457	48.539
7	2030	937.314	98,3%	921.613	103.153	21.144	124.298	24%	196.675	2.168	2.602	3.902	65.558	2.602	45.369	37.651	52.538	71.787	49.443
8	2031	946.292	98,6%	932.576	104.386	21.395	125.780	24%	197.590	2.178	2.614	3.920	65.865	2.614	45.910	38.101	53.203	72.120	50.296
9	2032	955.190	98,8%	943.852	105.655	21.651	127.305	23%	198.471	2.188	2.625	3.938	66.157	2.625	46.466	38.564	53.852	72.442	50.932
10	2033	964.002	99,0%	954.362	106.836	21.892	128.727	22%	198.929	2.193	2.631	3.947	66.309	2.631	46.985	38.995	54.457	72.609	51.530

	Ano	População Total (hab.)	Atend. (%)	População atendida (hab.)	Volumes totais micromedidos (m³/dia)			Perdas incidentes sobre o consumo	Volume produzido (m³/dia)	Cálculos de demandas para				Vazão	Volume	Volume			Volume micromedido
					Residencial	Não residencial	Total	(%)		Vazão (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Demanda de reservação (m³)	Máxima Diária de Produção (L/s)	micromedido total [1.000 m³/ano]	micromedido residencial [1.000 m³/ano]	consumido total [1.000 m³/ano]	Produzido [1.000 m³/ano]	corrigido total (Faturado) [1.000 m³/ano]
11	2034	972.727	99,0%	963.000	107.805	22.090	129.895	22%	198.766	2.191	2.629	3.944	66.254	2.629	47.412	39.349	54.955	72.549	52.026
12	2035	981.366	99,0%	971.552	108.764	22.287	131.051	21%	198.970	2.193	2.632	3.948	66.322	2.632	47.834	39.699	55.449	72.624	52.518
13	2036	989.920	99,0%	980.021	109.715	22.481	132.196	21%	200.233	2.207	2.649	3.973	66.744	2.649	48.252	40.046	55.938	73.085	53.006
14	2037	998.391	99,0%	988.407	110.656	22.674	133.330	20%	200.448	2.210	2.651	3.977	66.815	2.651	48.666	40.389	56.422	73.164	53.490
15	2038	1.006.782	99,0%	996.714	111.589	22.865	134.454	20%	201.781	2.224	2.669	4.004	67.258	2.669	49.076	40.730	56.901	73.650	53.970
16	2039	1.015.095	99,0%	1.004.944	112.513	23.055	135.567	20%	203.351	2.242	2.690	4.035	67.783	2.690	49.482	41.067	57.377	74.223	54.446
17	2040	1.023.334	99,0%	1.013.101	113.429	23.242	136.671	20%	205.007	2.260	2.712	4.068	68.335	2.712	49.885	41.402	57.848	74.827	54.919
18	2041	1.031.501	99,0%	1.021.186	114.337	23.428	137.765	20%	206.648	2.278	2.733	4.100	68.882	2.733	50.284	41.733	58.316	75.427	55.388
19	2042	1.039.603	99,0%	1.029.207	115.239	23.613	138.851	20%	208.277	2.296	2.755	4.132	69.426	2.755	50.681	42.062	58.779	76.021	55.853
20	2043	1.047.645	99,0%	1.037.168	116.134	23.796	139.930	20%	209.894	2.314	2.776	4.165	69.965	2.776	51.074	42.389	59.240	76.611	56.316
21	2044	1.055.632	99,0%	1.045.075	117.023	23.978	141.001	20%	211.501	2.331	2.798	4.196	70.501	2.798	51.465	42.713	59.698	77.198	56.776
22	2045	1.063.566	99,0%	1.052.930	117.906	24.159	142.065	20%	213.098	2.349	2.819	4.228	71.033	2.819	51.854	43.036	60.153	77.781	57.234
23	2046	1.071.449	99,0%	1.060.735	118.784	24.339	143.123	20%	214.684	2.366	2.840	4.260	71.564	2.840	52.240	43.356	60.605	78.360	57.689
24	2047	1.079.287	99,0%	1.068.494	119.657	24.518	144.175	20%	216.262	2.384	2.861	4.291	72.088	2.861	52.624	43.675	61.054	78.936	58.142
25	2048	1.087.082	99,0%	1.076.211	120.526	24.696	145.222	20%	217.833	2.401	2.881	4.322	72.609	2.881	53.006	43.992	61.499	79.509	58.570
26	2049	1.094.838	99,0%	1.083.890	121.391	24.873	146.264	20%	219.395	2.418	2.902	4.353	73.132	2.902	53.386	44.308	61.940	80.079	58.990
27	2050	1.102.556	99,0%	1.091.530	122.252	25.049	147.300	20%	220.951	2.436	2.923	4.384	73.651	2.923	53.765	44.622	62.379	80.647	59.408
28	2051	1.110.236	99,0%	1.099.134	123.109	25.224	148.333	20%	222.499	2.453	2.943	4.415	74.165	2.943	54.141	44.935	62.816	81.212	59.825
29	2052	1.117.883	99,0%	1.106.704	123.962	25.399	149.361	20%	224.041	2.470	2.964	4.445	74.681	2.964	54.517	45.246	63.251	81.775	60.239
30	2053	1.125.504	99,0%	1.114.249	124.813	25.573	150.386	20%	225.579	2.487	2.984	4.476	75.194	2.984	54.891	45.557	63.685	82.336	60.653

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 3-31: Demanda de água do CISGA ao longo do horizonte de projeção (População Rural)

					Volumes totais micromedidos (m³/dia)			Perdas		Cálculos de demandas para				Vazão	Volume				Volume micromedido
Ano		População Total (hab.)	Atend. (%)	População atendida (hab.)	Residencial	Não residencial	Total	incidentes sobre o consumo (%)	Volume produzido (m³/dia)	Vazão (L/s)	Vazão Máxima Diaria (L/s)	Vazão Máxima Horaria (L/s)	Demanda de reservaçao (m³)	Máxima Diária de Produção (L/s)	micromedido total [1.000 m³/ano]	micromedido residencial [1.000 m³/ano]	consumido total [1.000 m³/ano]	Produzido [1.000 m³/ano]	corrigido total (Faturado) [1.000 m³/ano]
1	2024	66.363	0,0%	0	0	0	0	31%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2025	66.133	10,8%	7.123	845	172	1.017	29%	1.720	19	23	34	572	23	371	308	426	628	381
3	2026	65.895	21,5%	14.194	1.683	343	2.026	28%	3.357	37	44	67	1.117	44	740	614	852	1.225	773
4	2027	65.646	32,3%	21.209	2.514	513	3.027	26%	4.924	54	65	98	1.643	65	1.105	918	1.275	1.797	1.172
5	2028	65.383	43,1%	28.163	3.338	681	4.019	25%	6.459	71	85	128	2.153	85	1.467	1.218	1.695	2.358	1.576
6	2029	65.105	53,8%	35.051	4.153	848	5.001	25%	7.971	88	105	158	2.654	105	1.825	1.516	2.112	2.909	1.977
7	2030	64.810	64,6%	41.867	4.960	1.012	5.973	24%	9.450	104	125	188	3.150	125	2.180	1.810	2.524	3.449	2.376
8	2031	64.500	75,4%	48.607	5.758	1.175	6.933	24%	10.892	120	144	216	3.628	144	2.530	2.102	2.932	3.976	2.772
9	2032	64.175	86,1%	55.266	6.545	1.336	7.881	23%	12.288	135	163	244	4.095	162	2.877	2.389	3.334	4.485	3.153
10	2033	63.835	99,0%	63.197	7.478	1.518	8.996	22%	13.902	153	184	276	4.634	183	3.284	2.729	3.806	5.074	3.601
11	2034	63.479	99,0%	62.844	7.435	1.509	8.944	22%	13.689	151	181	272	4.566	181	3.265	2.714	3.784	4.996	3.582
12	2035	63.108	99,0%	62.477	7.390	1.500	8.890	21%	13.499	149	179	268	4.499	178	3.245	2.697	3.762	4.927	3.563
13	2036	62.722	99,0%	62.094	7.344	1.491	8.834	21%	13.381	147	177	265	4.459	176	3.224	2.680	3.738	4.884	3.542
14	2037	62.321	99,0%	61.698	7.295	1.481	8.776	20%	13.194	145	175	262	4.399	174	3.203	2.663	3.714	4.816	3.521
15	2038	61.906	99,0%	61.287	7.245	1.471	8.716	20%	13.079	144	173	260	4.360	172	3.181	2.645	3.689	4.774	3.499
16	2039	61.477	99,0%	60.863	7.194	1.460	8.654	20%	12.983	143	172	258	4.327	171	3.159	2.626	3.663	4.739	3.476
17	2040	61.035	99,0%	60.425	7.141	1.449	8.590	20%	12.884	142	170	256	4.293	170	3.135	2.606	3.636	4.703	3.452
18	2041	60.580	99,0%	59.975	7.086	1.438	8.524	20%	12.788	141	169	254	4.263	169	3.111	2.586	3.608	4.668	3.427
19	2042	60.113	99,0%	59.512	7.030	1.427	8.456	20%	12.684	140	168	252	4.229	167	3.087	2.566	3.580	4.630	3.402
20	2043	59.634	99,0%	59.037	6.972	1.415	8.387	20%	12.582	139	166	250	4.194	166	3.061	2.545	3.551	4.592	3.375
21	2044	59.143	99,0%	58.551	6.913	1.403	8.316	20%	12.476	138	165	248	4.158	164	3.035	2.523	3.521	4.554	3.349
22	2045	58.640	99,0%	58.054	6.853	1.391	8.244	20%	12.362	136	164	245	4.119	163	3.009	2.501	3.490	4.512	3.321
23	2046	58.127	99,0%	57.545	6.792	1.378	8.170	20%	12.254	135	162	243	4.086	162	2.982	2.479	3.459	4.473	3.293
24	2047	57.602	99,0%	57.026	6.729	1.365	8.094	20%	12.140	134	161	241	4.046	160	2.954	2.456	3.428	4.431	3.264

Ano		População Total (hab.)	Atend. (%)	População atendida (hab.)	Volumes totais micromedidos (m³/dia)			Perdas incidentes sobre o consumo	Volume produzido (m³/dia)	Cálculos de demandas para				Vazão	Volume	Volume			Volume micromedido
					Residencial	Não residencial	Total	(%)		Vazão (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Demanda de reservação (m³)	Máxima Diária de Produção (L/s)	micromedido total [1.000 m³/ano]	micromedido residencial [1.000 m³/ano]	consumido total [1.000 m³/ano]	Produzido [1.000 m³/ano]	corrigido total (Faturado) [1.000 m³/ano]
25	2048	57.067	99,0%	56.497	6.665	1.352	8.017	20%	12.025	133	159	239	4.009	158	2.926	2.433	3.395	4.389	3.233
26	2049	56.522	99,0%	55.957	6.599	1.339	7.938	20%	11.909	131	158	236	3.969	157	2.897	2.409	3.362	4.347	3.202
27	2050	55.966	99,0%	55.407	6.533	1.325	7.858	20%	11.788	130	156	234	3.930	155	2.868	2.385	3.328	4.303	3.169
28	2051	55.401	99,0%	54.847	6.465	1.312	7.777	20%	11.665	129	154	231	3.888	154	2.839	2.360	3.293	4.258	3.137
29	2052	54.826	99,0%	54.277	6.397	1.297	7.694	20%	11.542	127	153	229	3.847	152	2.808	2.335	3.258	4.213	3.103
30	2053	54.233	99,0%	53.691	6.326	1.283	7.609	20%	11.413	126	151	226	3.803	150	2.777	2.309	3.222	4.166	3.069

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

MINUTA

3.4.1.5 Economias Atendidas por Setor

Ao considerar os índices de atendimentos propostos para os sistemas de abastecimento de água, bem como, a prospecção da população urbana, é possível determinar a quantidade de economias a serem atendidas pelo sistema de saneamento.

Após a determinação do número de economias atendidas, é necessário compreender a classificação dessas economias por tipo de ocupação, nas quais, podem ser classificadas como economias residenciais ou economias não residenciais. De maneira que, as economias não residenciais podem ser fragmentadas de acordo os setores, sendo eles, industrial, comercial e público.

A quantidade de economias por setor é um registro comum nos sistemas de saneamento, que permite que o prestador dos serviços de água enxergue o panorama do tipo de consumo de água do município. No entanto, a não disponibilização desses dados existentes acarreta a necessidade de estimar a fragmentação das economias atendidas por meio de dados secundários. O estudo da categorização das economias dos municípios do CISGA seguiu os critérios apresentados nos tópicos seguintes.

3.4.1.5.1 Economias Residenciais e Economias Não Residenciais

A primeira categorização das economias dos municípios do CISGA foi com intuito de compreender o percentual de economias não residenciais de cada município. Esse levantamento foi feito com base nos dados do SNIS, que, dentre as informações disponibilizadas, traz o número de economias ativas residenciais e o número de economias ativas totais, tornando possível encontrar o percentual das economias não residenciais, como mostrado na Tabela 3-32.

No entanto, diante a deficiência de informações dos municípios atualmente atendidos pelas prefeituras, foi necessário adotar um percentual médio de economias não residenciais do CISGA.

Tabela 3-32: Percentual de economias não residenciais dos municípios do CISGA

Municípios	Economias ativas [AG003-AE-SNIS]	Economias ativas residenciais [AG013-AE-SNIS]	Percentual de economias não residenciais	Percentual de economias não residenciais adotado
	un.	un.	%	%
André da Rocha	470	470	-	15%
Antônio Prado	5.022	4.236	16%	16%
Bento Gonçalves	57.135	50.057	12%	12%
Carlos Barbosa	10.928	9.496	13%	13%
Caxias do Sul	207.931	190.795	8%	8%
Coronel Pilar	167	167	-	15%
Cotiporã	981	850	13%	13%
Fagundes Varela	642	547	15%	15%
Farroupilha	27.454	24.000	13%	13%
Garibaldi	14.577	12.540	14%	14%
Guaporé	10.553	8.873	16%	16%
Monte Belo do Sul	1.087	1.050	-	15%
Nova Araçá	2.043	1.766	14%	14%
Nova Bassano	2.833	2.346	17%	17%
Nova Prata	10.996	9.267	16%	16%
Nova Roma do Sul	856	692	19%	19%

Municípios	Economias ativas [AG003-AE-SNIS]	Economias ativas residenciais [AG013-AE-SNIS]	Percentual de economias não residenciais	Percentual de economias não residenciais adotado
	un.	un.	%	%
Paraí	2.296	1.896	17%	17%
Pinto Bandeira	569	488	14%	14%
Santa Tereza	729	704	-	15%
São Jorge	789	632	20%	20%
São Marcos	8.295	7.151	14%	14%
Veranópolis	10.730	9.221	14%	14%
Vila Flores	839	715	15%	15%
Média			**15%**	**15%**

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.4.1.5.2 Economias Não Residenciais: Industriais, Comerciais e Públicas

Após saber a proporção de economias destinada à categoria das economias não residenciais, o próximo passo foi fragmentar as economias não residenciais de acordo os setores industrial, comercial e público.

O levantamento do número de consumidores de energia elétrica por setor é uma boa referência dessa distribuição de economias dentro de um município. Logo, foi utilizada uma base de dados disponibilizada pela Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser (FEE), referente ao número de consumidores de energia elétrica por setor que foram atendidos pela RGE, CEEE e AES no ano de 2015, no Rio Grande do Sul. Esta proporção é apresentada na Tabela 3-33.

Tabela 3-33: Percentual de consumidores de energia por setor

Percentual de consumidores de energia elétrica por setor atendidos pela RGE, CEEE e AES (2015)			
Município	**Industrial**	**Comercial**	**Pública**
André da Rocha	9%	51%	40%
Antônio Prado	11%	79%	9%
Bento Gonçalves	13%	82%	5%
Carlos Barbosa	12%	80%	7%
Caxias do Sul	14%	82%	4%
Coronel Pilar	11%	60%	30%
Cotiporã	14%	63%	23%
Fagundes Varela	21%	61%	18%
Farroupilha	13%	82%	5%
Garibaldi	17%	77%	6%
Guaporé	18%	76%	5%
Monte Belo do Sul	15%	53%	32%
Nova Araçá	11%	73%	16%
Nova Bassano	9%	79%	12%
Nova Prata	11%	84%	5%
Nova Roma do Sul	17%	62%	21%
Paraí	22%	67%	10%
Pinto Bandeira	19%	68%	13%
Santa Tereza	11%	43%	46%

Percentual de consumidores de energia elétrica por setor atendidos pela RGE, CEEE e AES (2015)			
Município	**Industrial**	**Comercial**	**Pública**
São Jorge	13%	67%	19%
São Marcos	17%	76%	7%
Veranópolis	15%	79%	6%
Vila Flores	25%	61%	14%
Média	**15%**	**69%**	**16%**

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, com dados FEE (2015).

3.4.1.5.3 Economias Atendidas por Setor dos Municípios do CISGA

Após saber a proporção das economias não residenciais e sua tendência da fragmentação por setor, foi possível determinar a quantidade de economia a ser atendida por tipo de ocupação ao longo do horizonte de projeção. Assim, as economias atendidas por setor, para o 30º ano de projeção, 2053, são apresentadas na Tabela 3-34.

Tabela 3-34: Economias atendidas por tipo de ocupação em final de plano

Economias Atendida com Água por Tipo de Ocupação no 30º Ano (2053)					
Município	**Residencial**	**Não Residencial**			**Total**
		Industrial	**Comercial**	**Público**	
André da Rocha	466	6	36	28	536
Antônio Prado	7.113	122	879	111	8.226
Bento Gonçalves	77.894	1.254	7.913	482	87.544
Carlos Barbosa	15.624	225	1.617	205	17.671
Caxias do Sul	243.181	2.806	16.434	802	263.222
Coronel Pilar	646	12	78	8	743
Cotiporã	1.533	23	123	59	1.738
Fagundes Varela	1.029	21	96	35	1.181
Farroupilha	37.172	982	2.853	842	41.849
Garibaldi	17.079	310	1.957	119	19.466
Guaporé	10.398	281	1.275	99	12.053
Monte Belo do Sul	933	25	106	8	1.073
Nova Araçá	3.055	62	220	133	3.469
Nova Bassano	4.111	78	516	113	4.818
Nova Prata	12.659	179	1.572	239	14.649
Nova Roma do Sul	1.544	33	248	15	1.840
Paraí	3.553	105	384	130	4.172
Pinto Bandeira	1.051	33	100	16	1.201
Santa Tereza	677	19	69	13	779
São Jorge	1.269	34	170	48	1.522
São Marcos	8.750	163	815	229	9.957
Veranópolis	10.845	259	1.159	107	12.370
Vila Flores	2.093	46	244	19	2.402
Total	**460.582**	**7.032**	**38.620**	**3.841**	**510.079**

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.4.2 Contribuição de Esgotos

3.4.2.1 Parâmetros de Contribuição de Esgotos

Os parâmetros de contribuição de esgotos são utilizados para se obter os valores de geração de esgotos a partir do consumo de água. Para isso, são aplicados os coeficientes de retorno água/esgoto e o coeficiente de infiltração.

O coeficiente de retorno água/esgoto é a relação entre o volume de água consumido, que entra no imóvel, e o que efetivamente retorna, ou seja, que sai do imóvel como esgoto. Seu valor, consolidado pela literatura especializada, é de 80% do per capita de consumo de água total (k=0,8).

Para o cálculo da contribuição de esgotos, uma vez calculada a contribuição média diária, aplicam-se os coeficientes K_1 (máxima vazão diária) e K_2 (máxima vazão horária) para cálculo da vazão máxima, assim como é feito para a demanda de água, e o coeficiente K_3, da hora de menor consumo, para o cálculo da vazão mínima. Serão utilizados, neste estudo, os valores clássicos utilizados, K_1 = 1,2, K_2 = 1,5 e K_3 = 0,5, recomendados pela ABNT NBR 9649/1986.

As vazões contribuintes ao sistema são calculadas utilizando as expressões a seguir.

A vazão média é dada por:

$$\overline{Q} = \frac{P.q_{pc}.k_r}{86.400}$$

Onde:

$\overline{Q}$ é a vazão média (L/s);

P é a população (hab);

q_{pc} é o consumo per capita (L/hab.dia);

k_r é o coeficiente de retorno água/esgoto.

A vazão máxima é dada por:

$$Q_{max} = \overline{Q}.K_1.K_2$$

Onde:

Q_{max} é a vazão máxima (L/s);

$\overline{Q}$ é a vazão média;

K_1 é o coeficiente do dia de maior consumo;

K_2 é o coeficiente da hora de maior consumo.

A vazão mínima é dada por:

$$Q_{min} = \overline{Q}.K_3$$

Onde:

Q_{min} é a vazão na hora de menor consumo (L/s);

$\overline{Q}$ é a vazão média;

K_3 é o coeficiente da hora de menor consumo.

MINUTA

Já o coeficiente de infiltração se refere a contribuições externas de água, como aquelas vindas do lençol freático para a rede coletora de esgoto. É fundamental destacar que essa contribuição não se refere à vazão de águas pluviais do sistema de drenagem (denominada de parasitária), e sim somente da infiltração de uma pequena parcela de água saturada do solo.

Embora a rede coletora, na prática e de maneira indevida, possa sofrer a ação dessas contribuições (parasitária e de infiltração), a NBR 9.649 da ABNT recomenda que apenas a infiltração seja considerada na elaboração dos projetos hidráulico-sanitários dos sistemas de esgotamento sanitário.

O cálculo dessa vazão de infiltração não é uma tarefa simples, uma vez que depende de diversos fatores como as características da tubulação (material, diâmetro, extensão, tipos de juntas), características do solo (nível do lençol freático, coeficientes de permeabilidade), características físicas do local (relevo e intensidade e duração de chuvas), bem como o nível de operação e frequência de manutenção das tubulações.

Essa vazão pode ser calculada através de uma taxa linear ou por área de infiltração, ou como um percentual da vazão doméstica média. A NBR 9.649 da ABNT recomenda a utilização de uma ampla faixa de taxa de infiltração, variando de 0,05 a 1,00 l/s.km. A literatura especializada também especifica uma ampla faixa de valores, de acordo com a Tabela 3-35. Segundo as Diretrizes Técnicas da CORSAN, o valor a se adotar para taxa linear de infiltração é de 0,5 L/s.km, como especificado no Anexo E do "Manual de Procedimentos para Projeto e Execução de Parcelamento do Solo", de 2016.

Tabela 3-35: Taxas de infiltração em redes de esgoto obtidas por medições ou recomendadas para projeto

Autor	TI (L/s.km)	Observações
SATURNINO DE BRITO	0,1 A 0,6	Santos e Recife
AZEVEDO NETO	0,4 a 0,9	São Paulo
DES, SURSAN	0,2 a 0,4	Rio de Janeiro
T. MERRIMAN	0,03 a 1,40	USA
METCALF E EDDY	0,003 a 0,27	USA
SANTOS E GAZEN	0,10	Redes coletoras sem receber ligações prediais;
		Junta elástica
		Rede acima do lençol freático;
		Solos permeáveis.
	0,30	Redes coletoras sem receber ligações prediais;
		Junta elástica
		Rede abaixo do lençol freático;
		Solos permeáveis.
	0,50	Redes coletoras sem receber ligações prediais;

Autor	TI (L/s.km)	Observações
		Junta não elástica
		Rede acima do lençol freático;
		Solos permeáveis.
	1,00	Redes coletoras sem receber ligações prediais;
		Junta não elástica
		Rede abaixo do lençol freático;
		Solos permeáveis.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, adaptado de Tsutiya e Sobrinho, 1999.

Para o presente estudo de demanda, o valor da vazão de infiltração nos sistemas de esgotos será fixado em 25% da vazão doméstica média. Esse critério se torna interessante uma vez que irá refletir um valor médio moderado para a vazão de infiltração, sem correr o risco de resultar em valor superdimensionado para a vazão total de contribuição nos sistemas de esgotamentos.

3.4.2.2 Volumes e Vazões de Contribuição de Esgotos

A partir das vazões médias de demanda de água, aplica-se o coeficiente de retorno água/esgoto para a definição da vazão doméstica média de esgoto. A esses valores, são aplicados os coeficientes de infiltração e de variação de demanda, resultando nas vazões de contribuição de esgotos.

A Tabela 3-36, Tabela 3-37 e Tabela 3-38 apresentam as vazões de contribuição de esgoto em final de plano para as populações totais, urbanas e rurais de cada município, respectivamente. Por fim, a Tabela 3-39 apresenta a evolução das contribuições de esgoto totais da população urbana de todo o CISGA.

MINUTA

Tabela 3-36: Contribuição de esgoto em final de plano (2053) dos municípios do CISGA (População Total)

Município	População Total (hab.)	% de atendimento	População atendida (hab.)	Per capita de esgoto (L/hab x dia)	Vazão Doméstica (L/s)			Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão Total (L/s)		
					mínima	média	máxima		mínima	média	máxima
André da Rocha	1.149	90,0%	1.034	110	0,66	1,31	2,36	0,33	0,98	1,64	2,69
Antônio Prado	15.758	90,0%	14.183	122	9,99	19,98	35,97	5,00	14,99	24,98	40,96
Bento Gonçalves	176.885	90,0%	159.197	127	117,33	234,65	422,37	58,66	175,99	293,31	481,03
Carlos Barbosa	39.993	90,0%	35.994	108	22,46	44,92	80,86	11,23	33,69	56,16	92,10
Caxias do Sul	642.750	92,5%	594.254	99	338,75	677,50	1.219,51	169,38	508,13	846,88	1388,88
Coronel Pilar	1.592	90,0%	1.433	110	0,91	1,82	3,27	0,45	1,36	2,27	3,73
Cotiporã	3.601	90,0%	3.241	120	2,25	4,50	8,10	1,13	3,38	5,63	9,23
Fagundes Varela	2.595	90,0%	2.335	110	1,48	2,96	5,33	0,74	2,22	3,70	6,07
Farroupilha	98.832	90,0%	88.949	106	54,32	108,64	195,55	27,16	81,48	135,80	222,71
Garibaldi	43.224	90,0%	38.902	122	27,47	54,93	98,88	13,73	41,20	68,66	112,61
Guaporé	28.019	90,0%	25.217	135	19,67	39,34	70,82	9,84	29,51	49,18	80,65
Monte Belo do Sul	2.298	90,0%	2.068	108	1,29	2,58	4,65	0,65	1,94	3,23	5,29
Nova Araçá	6.089	90,0%	5.480	123	3,91	7,82	14,08	1,96	5,87	9,78	16,03
Nova Bassano	11.028	90,0%	9.925	110	6,30	12,59	22,66	3,15	9,44	15,74	25,81
Nova Prata	31.285	90,0%	28.156	120	19,55	39,11	70,39	9,78	29,33	48,88	80,17
Nova Roma do Sul	3.960	90,0%	3.564	110	2,26	4,52	8,14	1,13	3,39	5,65	9,27
Paraí	8.182	90,0%	7.364	125	5,32	10,64	19,14	2,66	7,98	13,29	21,80
Pinto Bandeira	2.952	90,0%	2.657	110	1,69	3,37	6,07	0,84	2,53	4,21	6,91
Santa Tereza	1.668	90,0%	1.501	109	0,95	1,89	3,41	0,47	1,42	2,37	3,88
São Jorge	2.950	90,0%	2.655	110	1,68	3,37	6,06	0,84	2,53	4,21	6,90
São Marcos	23.303	90,0%	20.973	110	13,30	26,61	47,89	6,65	19,95	33,26	54,54
Veranópolis	27.433	90,0%	24.690	135	19,26	38,52	69,34	9,63	28,89	48,15	78,97
Vila Flores	4.192	90,0%	3.772	145	3,17	6,33	11,40	1,58	4,75	7,91	12,98

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 3-37: Contribuição de esgoto em final de plano (2053) dos municípios do CISGA (População Urbana)

Município	População Urbana (hab.)	% de atendimento	População atendida (hab.)	Per capita de esgoto (L/hab x dia)	Vazão Doméstica (L/s)			Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão Total (L/s)		
					mínima	média	máxima		mínima	média	máxima
André da Rocha	861	90%	775	110	0,49	0,98	1,77	0,25	0,74	1,23	2,02
Antônio Prado	12.607	90%	11.346	122	7,99	15,99	28,78	4,00	11,99	19,98	32,77
Bento Gonçalves	172.286	90,0%	155.058	127	114,27	228,55	411,39	57,14	171,41	285,69	468,53
Carlos Barbosa	35.194	90%	31.675	108	19,77	39,53	71,16	9,88	29,65	49,42	81,04
Caxias do Sul	631.180	92,5%	583.842	99	332,82	665,63	1.198,14	166,41	499,22	832,04	1.364,55
Coronel Pilar	398	90%	358	110	0,23	0,45	0,82	0,11	0,34	0,57	0,93
Cotiporã	2.340	90%	2.106	120	1,46	2,93	5,27	0,73	2,19	3,66	6,00
Fagundes Varela	1.726	90%	1.553	110	0,99	1,97	3,55	0,49	1,48	2,46	4,04
Farroupilha	93.890	90%	84.501	106	51,60	103,21	185,78	25,80	77,41	129,01	211,58
Garibaldi	41.063	90%	36.957	122	26,09	52,18	93,93	13,05	39,14	65,23	106,98
Guaporé	26.618	90%	23.956	135	18,69	37,38	67,28	9,34	28,03	46,72	76,62
Monte Belo do Sul	1.034	90%	931	108	0,58	1,16	2,09	0,29	0,87	1,45	2,38
Nova Araçá	5.358	90%	4.822	123	3,44	6,88	12,39	1,72	5,16	8,60	14,11
Nova Bassano	8.492	90%	7.642	110	4,85	9,69	17,45	2,42	7,27	12,12	19,87
Nova Prata	27.531	90%	24.778	120	17,21	34,41	61,94	8,60	25,81	43,02	70,55
Nova Roma do Sul	2.556	90%	2.300	110	1,46	2,92	5,25	0,73	2,19	3,65	5,98
Paraí	6.464	90%	5.818	125	4,20	8,40	15,12	2,10	6,30	10,50	17,22
Pinto Bandeira	1.624	90%	1.461	110	0,93	1,85	3,34	0,46	1,39	2,32	3,80
Santa Tereza	1.151	90%	1.036	109	0,65	1,31	2,35	0,33	0,98	1,63	2,68
São Jorge	2.183	90%	1.965	110	1,25	2,49	4,49	0,62	1,87	3,12	5,11
São Marcos	22.371	90%	20.134	110	12,77	25,54	45,97	6,39	19,16	31,93	52,36
Veranópolis	26.061	90%	23.455	135	18,30	36,59	65,87	9,15	27,45	45,74	75,02
Vila Flores	2.515	90%	2.263	145	1,90	3,80	6,84	0,95	2,85	4,75	7,79

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 3-38: Contribuição de esgoto em final de plano (2053) dos municípios do CISGA (População Rural)

Município	População Rural (hab.)	% de atendimento	População atendida (hab.)	Per capita de esgoto (L/hab x dia)	Vazão Doméstica (L/s)			Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão Total (L/s)		
					mínima	média	máxima		mínima	média	máxima
André da Rocha	287	90,0%	258	110	0,16	0,33	0,59	0,08	0,25	0,41	0,67
Antônio Prado	3.152	90,0%	2.837	122	2,00	4,00	7,19	1,00	3,00	5,00	8,19
Bento Gonçalves	4.599	90,0%	4.139	127	3,05	6,10	10,98	1,53	4,58	7,63	12,51
Carlos Barbosa	4.799	90,0%	4.319	108	2,70	5,39	9,70	1,35	4,04	6,74	11,05
Caxias do Sul	11.569	90,0%	10.413	99	5,94	11,87	21,37	2,97	8,90	14,84	24,34
Coronel Pilar	1.194	90,0%	1.075	110	0,68	1,36	2,45	0,34	1,02	1,70	2,79
Cotiporã	1.260	90,0%	1.134	120	0,79	1,58	2,84	0,39	1,18	1,97	3,23
Fagundes Varela	869	90,0%	782	110	0,50	0,99	1,79	0,25	0,74	1,24	2,03
Farroupilha	4.942	90,0%	4.447	106	2,72	5,43	9,78	1,36	4,07	6,79	11,14
Garibaldi	2.161	90,0%	1.945	122	1,37	2,75	4,94	0,69	2,06	3,43	5,63
Guaporé	1.401	90,0%	1.261	135	0,98	1,97	3,54	0,49	1,48	2,46	4,03
Monte Belo do Sul	1.264	90,0%	1.137	108	0,71	1,42	2,56	0,35	1,06	1,77	2,91
Nova Araçá	731	90,0%	658	123	0,47	0,94	1,69	0,23	0,70	1,17	1,92
Nova Bassano	2.536	90,0%	2.283	110	1,45	2,90	5,21	0,72	2,17	3,62	5,94
Nova Prata	3.754	90,0%	3.379	120	2,35	4,69	8,45	1,17	3,52	5,87	9,62
Nova Roma do Sul	1.404	90,0%	1.263	110	0,80	1,60	2,88	0,40	1,20	2,00	3,29
Paraí	1.718	90,0%	1.546	125	1,12	2,23	4,02	0,56	1,68	2,79	4,58
Pinto Bandeira	1.328	90,0%	1.196	110	0,76	1,52	2,73	0,38	1,14	1,90	3,11
Santa Tereza	517	90,0%	465	109	0,29	0,59	1,06	0,15	0,44	0,73	1,20
São Jorge	767	90,0%	690	110	0,44	0,88	1,58	0,22	0,66	1,09	1,80
São Marcos	932	90,0%	839	110	0,53	1,06	1,92	0,27	0,80	1,33	2,18
Veranópolis	1.372	90,0%	1.234	135	0,96	1,93	3,47	0,48	1,44	2,41	3,95
Vila Flores	1.677	90,0%	1.509	145	1,27	2,53	4,56	0,63	1,90	3,17	5,19

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 3-39: Contribuição de esgoto da população total do CISGA ao longo do horizonte de projeção

		População Total (hab.)	% de atendimento	População (hab.)	Vazão Doméstica (L/s)			Vazão de (L/s)	Vazão Total (L/s)		
					mínima	média	máxima		mínima	média	máxima
1	2024	948.864	49%	466.147	266,25	532,49	958,49	133,12	399,37	665,62	1.091,61
2	2025	957.696	52%	500.929	289,92	579,84	1.043,72	144,96	434,88	724,80	1.188,68
3	2026	966.654	57%	547.242	322,06	644,12	1.159,42	161,03	483,09	805,15	1.320,45
4	2027	975.614	61%	599.931	358,26	716,52	1.289,74	179,13	537,39	895,66	1.468,88
5	2028	984.527	68%	669.437	405,89	811,78	1.461,20	202,94	608,83	1.014,72	1.664,14
6	2029	993.371	75%	740.757	454,55	909,10	1.636,39	227,28	681,83	1.136,38	1.863,66
7	2030	1.002.124	81%	806.914	499,42	998,85	1.797,93	249,71	749,14	1.248,56	2.047,64
8	2031	1.010.792	85%	863.518	537,76	1.075,52	1.935,94	268,88	806,64	1.344,40	2.204,82
9	2032	1.019.366	89%	911.969	570,48	1.140,95	2.053,72	285,24	855,72	1.426,19	2.338,96
10	2033	1.027.837	91%	938.671	587,41	1.174,81	2.114,67	293,70	881,11	1.468,52	2.408,37
11	2034	1.036.206	91%	946.323	592,17	1.184,34	2.131,82	296,09	888,26	1.480,43	2.427,90
12	2035	1.044.474	91%	953.882	596,88	1.193,75	2.148,76	298,44	895,32	1.492,19	2.447,20
13	2036	1.052.642	91%	961.350	601,53	1.203,05	2.165,50	300,76	902,29	1.503,82	2.466,26
14	2037	1.060.712	91%	968.729	606,12	1.212,24	2.182,04	303,06	909,18	1.515,30	2.485,10
15	2038	1.068.688	91%	976.021	610,66	1.221,32	2.198,38	305,33	915,99	1.526,66	2.503,71
16	2039	1.076.573	91%	983.230	615,15	1.230,30	2.214,54	307,58	922,73	1.537,88	2.522,12
17	2040	1.084.369	91%	990.359	619,59	1.239,18	2.230,53	309,80	929,39	1.548,98	2.540,32
18	2041	1.092.082	91%	997.410	623,98	1.247,97	2.246,34	311,99	935,97	1.559,96	2.558,33
19	2042	1.099.716	91%	1.004.390	628,33	1.256,66	2.261,99	314,17	942,50	1.570,83	2.576,16
20	2043	1.107.279	91%	1.011.304	632,64	1.265,28	2.277,50	316,32	948,96	1.581,60	2.593,82
21	2044	1.114.774	91%	1.018.157	636,91	1.273,82	2.292,87	318,45	955,36	1.592,27	2.611,33
22	2045	1.122.206	91%	1.024.950	641,14	1.282,29	2.308,11	320,57	961,71	1.602,86	2.628,69
23	2046	1.129.576	91%	1.031.688	645,34	1.290,69	2.323,24	322,67	968,01	1.613,36	2.645,91
24	2047	1.136.889	91%	1.038.374	649,51	1.299,02	2.338,24	324,76	974,27	1.623,78	2.663,00
25	2048	1.144.149	91%	1.045.011	653,65	1.307,30	2.353,15	326,83	980,48	1.634,13	2.679,97
26	2049	1.151.360	91%	1.051.603	657,76	1.315,53	2.367,95	328,88	986,65	1.644,41	2.696,83
27	2050	1.158.522	91%	1.058.151	661,85	1.323,70	2.382,66	330,92	992,77	1.654,62	2.713,58
28	2051	1.165.637	91%	1.064.655	665,91	1.331,82	2.397,27	332,95	998,86	1.664,77	2.730,23
29	2052	1.172.708	91%	1.071.118	669,94	1.339,89	2.411,80	334,97	1.004,92	1.674,86	2.746,77
30	2053	1.179.738	91%	1.077.543	673,96	1.347,91	2.426,24	336,98	1.010,93	1.684,89	2.763,22

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 3-40: Contribuição de esgoto da população urbana do CISGA ao longo do horizonte de projeção

		População Urbana (hab.)	% de atendimento	População (hab.)	Vazão Doméstica (L/s)			Vazão de (L/s)	Vazão Total (L/s)		
					mínima	média	máxima		mínima	média	máxima
1	2024	882.501	53%	466.147	266,25	532,49	958,49	133,12	399,37	665,62	1.091,61
2	2025	891.563	56%	500.929	289,92	579,84	1.043,72	144,96	434,88	724,80	1.188,68
3	2026	900.759	61%	547.242	322,06	644,12	1.159,42	161,03	483,09	805,15	1.320,45
4	2027	909.968	66%	599.931	358,26	716,52	1.289,74	179,13	537,39	895,66	1.468,88
5	2028	919.144	72%	659.630	399,42	798,84	1.437,91	199,71	599,13	998,55	1.637,62
6	2029	928.265	78%	721.226	441,67	883,34	1.590,02	220,84	662,51	1.104,18	1.810,85
7	2030	937.314	83%	777.749	480,19	960,39	1.728,69	240,10	720,29	1.200,48	1.968,79
8	2031	946.292	87%	824.818	512,25	1.024,50	1.844,09	256,12	768,37	1.280,62	2.100,21
9	2032	955.190	90%	863.837	538,75	1.077,50	1.939,50	269,38	808,13	1.346,88	2.208,88
10	2033	964.002	91%	881.220	549,54	1.099,09	1.978,36	274,77	824,32	1.373,86	2.253,13
11	2034	972.727	91%	889.192	554,53	1.109,05	1.996,29	277,26	831,79	1.386,32	2.273,56
12	2035	981.366	91%	897.085	559,46	1.118,92	2.014,06	279,73	839,19	1.398,65	2.293,79
13	2036	989.920	91%	904.901	564,35	1.128,69	2.031,65	282,17	846,52	1.410,87	2.313,82
14	2037	998.391	91%	912.640	569,19	1.138,37	2.049,07	284,59	853,78	1.422,96	2.333,66
15	2038	1.006.782	91%	920.306	573,98	1.147,96	2.066,32	286,99	860,97	1.434,95	2.353,31
16	2039	1.015.095	91%	927.901	578,73	1.157,46	2.083,43	289,36	868,09	1.446,82	2.372,79
17	2040	1.023.334	91%	935.427	583,44	1.166,88	2.100,38	291,72	875,16	1.458,60	2.392,10
18	2041	1.031.501	91%	942.888	588,11	1.176,22	2.117,19	294,05	882,16	1.470,27	2.411,24
19	2042	1.039.603	91%	950.288	592,74	1.185,48	2.133,86	296,37	889,11	1.481,85	2.430,23
20	2043	1.047.645	91%	957.633	597,34	1.194,68	2.150,42	298,67	896,01	1.493,35	2.449,09
21	2044	1.055.632	91%	964.928	601,91	1.203,82	2.166,87	300,95	902,86	1.504,77	2.467,82
22	2045	1.063.566	91%	972.174	606,45	1.212,89	2.183,21	303,22	909,67	1.516,12	2.486,43
23	2046	1.071.449	91%	979.374	610,96	1.221,92	2.199,45	305,48	916,44	1.527,40	2.504,93
24	2047	1.079.287	91%	986.532	615,45	1.230,89	2.215,61	307,72	923,17	1.538,62	2.523,33
25	2048	1.087.082	91%	993.651	619,91	1.239,82	2.231,68	309,96	929,87	1.549,78	2.541,63
26	2049	1.094.838	91%	1.000.733	624,35	1.248,71	2.247,67	312,18	936,53	1.560,88	2.559,85
27	2050	1.102.556	91%	1.007.781	628,78	1.257,55	2.263,59	314,39	943,16	1.571,94	2.577,98
28	2051	1.110.236	91%	1.014.794	633,18	1.266,36	2.279,44	316,59	949,77	1.582,95	2.596,03
29	2052	1.117.883	91%	1.021.775	637,56	1.275,12	2.295,22	318,78	956,34	1.593,90	2.614,00
30	2053	1.125.504	91%	1.028.733	641,93	1.283,86	2.310,96	320,97	962,90	1.604,83	2.631,92

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 3-41: Contribuição de esgoto da população rural do CISGA ao longo do horizonte de projeção

		População Rural (hab.)	% de atendimento	População (hab.)	Vazão Doméstica (L/s)			Vazão de (L/s)	Vazão Total (L/s)		
					mínima	média	máxima		mínima	média	máxima
1	2024	66.363	0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	2025	66.133	0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	2026	65.895	0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	2027	65.646	0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	2028	65.383	15%	9.808	6,47	12,94	23,29	3,23	9,70	16,17	26,52
6	2029	65.105	30%	19.532	12,88	25,76	46,37	6,44	19,32	32,20	52,81
7	2030	64.810	45%	29.164	19,23	38,46	69,23	9,62	28,85	48,08	78,85
8	2031	64.500	60%	38.700	25,51	51,03	91,85	12,76	38,27	63,79	104,61
9	2032	64.175	75%	48.132	31,73	63,45	114,21	15,86	47,59	79,32	130,08
10	2033	63.835	90%	57.452	37,86	75,73	136,31	18,93	56,79	94,66	155,24
11	2034	63.479	90%	57.131	37,64	75,29	135,52	18,82	56,47	94,11	154,34
12	2035	63.108	90%	56.797	37,42	74,83	134,70	18,71	56,13	93,54	153,41
13	2036	62.722	90%	56.449	37,18	74,36	133,85	18,59	55,77	92,95	152,44
14	2037	62.321	90%	56.089	36,94	73,87	132,97	18,47	55,40	92,34	151,44
15	2038	61.906	90%	55.715	36,68	73,37	132,06	18,34	55,02	91,71	150,40
16	2039	61.477	90%	55.330	36,42	72,84	131,12	18,21	54,63	91,05	149,33
17	2040	61.035	90%	54.932	36,15	72,30	130,15	18,08	54,23	90,38	148,22
18	2041	60.580	90%	54.522	35,88	71,75	129,15	17,94	53,81	89,69	147,09
19	2042	60.113	90%	54.102	35,59	71,18	128,13	17,80	53,39	88,98	145,92
20	2043	59.634	90%	53.670	35,30	70,60	127,08	17,65	52,95	88,25	144,73
21	2044	59.143	90%	53.228	35,00	70,00	126,00	17,50	52,50	87,50	143,50
22	2045	58.640	90%	52.776	34,70	69,39	124,90	17,35	52,04	86,74	142,25
23	2046	58.127	90%	52.314	34,38	68,77	123,78	17,19	51,58	85,96	140,97
24	2047	57.602	90%	51.842	34,07	68,13	122,64	17,03	51,10	85,16	139,67
25	2048	57.067	90%	51.360	33,74	67,48	121,47	16,87	50,61	84,35	138,34
26	2049	56.522	90%	50.870	33,41	66,82	120,28	16,71	50,12	83,53	136,98
27	2050	55.966	90%	50.370	33,07	66,15	119,06	16,54	49,61	82,68	135,60
28	2051	55.401	90%	49.861	32,73	65,46	117,83	16,37	49,10	81,83	134,20
29	2052	54.826	90%	49.343	32,38	64,77	116,58	16,19	48,57	80,96	132,77
30	2053	54.233	90%	48.810	32,02	64,05	115,29	16,01	48,04	80,06	131,30

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.4.3 Demanda dos Serviços de Drenagem Urbana

Em frente aos dados levantados pelo diagnóstico dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, contatou-se a fragilidade das informações disponíveis, tendo em vista à falta de cadastro e controle dos municípios, além da falta de dados em si. Dessa forma, exclusivamente para essa especialidade, realizou-se uma projeção da demanda teórica, de forma a seguir a linha proposta pelo Cenário Normativo de Referência, por meio de metas para variáveis/indicadores relevantes relacionados aos serviços de drenagem ao longo dos anos.

Para tanto, foram utilizados os dados do SNIS como referência inicial dos indicadores/variáveis e propostas projeções para eles as quais vão de encontro com a universalização dos serviços de drenagem e investimentos aplicados à área ao longo dos anos individualmente para cada município do CISGA.

3.4.3.1 Indicadores e Variáveis

Os indicadores/variáveis dos sistemas de drenagem levantados objetivam avaliar o desempenho de políticas específicas e de ações públicas a serem implementadas, em que permitirão o monitoramento das ações ao longo dos anos. São eles:

3.4.3.1.1 Índice de cobertura das vias por sistema de drenagem

Esse indicador é a relação da extensão de vias públicas que possuem componentes do sistema de drenagem, sejam eles sarjetas, bocas de lobo, bocas de leão, grelhas, poços de visita, redes, galerias e canais subterrâneos, e a extensão total de vias públicas do município, dado por:

$$Cobertura\ das\ vias\ por\ drenagem = \frac{Extensão\ de\ vias\ com\ sistema\ de\ drenagem\ x\ 100}{Extensão\ total\ das\ vias}$$

Com o indicador é possível avaliar a evolução da implantação do sistema de drenagem no município de forma global ao longo do tempo. Assim como já descrito, a ausência de uma base de dados sólida é um fator limitante para o desenvolvimento desse indicador. Foi utilizada como base inicial o indicador do SNIS IN021 – "Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana". Destaca-se que esse indicador, como o próprio nome sugere, aponta as vias com redes ou canais pluviais subterrâneos, indicando uma base das vias com sistema de micro drenagem. Entretanto, não necessariamente faz-se obrigatório a implantação de redes em todas as vias de um município para que se tenha a universalização do atendimento dos serviços, mas sim que junto com os componentes de drenagem superficial (sarjetas, valas etc.) que encaminham a vazão que escoa superficialmente até as bocas de lobo e grelhas para então seguirem para as redes e galerias subterrâneas.

Dessa forma, o indicador proposto deve levar em consideração a extensão de vias com sistema de drenagem (superficial ou subterrânea) que esteja de fato dimensionado e operando de maneira conjunta e eficaz para o escoamento e destinação das águas pluviais. A meta para os municípios até final de plano para o indicador é da ordem de 90%.

3.4.3.1.2 Índice de impermeabilização das vias

Esse indicador considera a extensão de vias impermeabilizadas sejam por algum tipo revestimento impermeável (asfalto, concreto etc.), e a extensão de vias total do município. Considerou-se como hipótese no cenário de referência o aumento desse índice, tendo em vista os investimentos aplicados

na urbanização e execução das infraestruturas superficiais de drenagem até final de plano. O indicador é dado por:

$$Impermeabilização\ das\ vias = \frac{Extensão\ de\ vias\ com\ revestimento\ impermeável\ x\ 100}{Extensão\ total\ das\ vias}$$

3.4.3.1.3 Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação

Essa variável considera como base o indicador do SNIS RI013, que informa a quantidade cadastrada ou estimada de domicílios urbanos que se encontram suscetíveis a riscos de inundação, tendo ou não sido atingidos por eventos hidrológicos impactantes. Foi proposta como meta a redução progressiva dessa variável, uma vez que os investimentos em estudos e execução das obras referentes aos sistemas de drenagem serão realizados ao longo dos anos, como cenário de referência.

3.4.3.1.4 Quantidade de eventos de inundação na área urbana

Essa variável considera como base o indicador do SNIS RI069, que informa a quantidade de enxurradas, alagamentos e inundações nos últimos 5 anos. Também foi proposta como meta a redução progressiva dessa variável, uma vez que os investimentos em estudos e execução das obras referentes aos sistemas de drenagem serão realizados ao longo dos anos, como cenário de referência.

3.4.3.1.5 Índice de cobertura do sistema de drenagem do tipo exclusivo

Esse indicador expressa a relação de extensão de redes de drenagem do tipo separador absoluto, ou seja, que escoa exclusivamente águas pluviais, e a extensão total de rede de drenagem. Em outras palavras, indica o percentual de rede que não se classifica como sistema unitário (redes mistas que conduzem tanto águas pluviais quanto esgoto, seja por ligações ilegais, clandestinas ou ausência de sistema de esgotamento do tipo separador absoluto). Entende-se um sistema de drenagem exclusivo como o mais usual utilizado, assim como se dá na maioria dos municípios do país, tendo em vista principalmente a redução dos investimentos em tratamento do esgoto que possui incremento da vazão pluvial, além de outros benefícios. Desse modo, em um cenário normativo, propõe-se o aumento progressivo desse indicador até a marca dos 100%, para que todo sistema seja do tipo exclusivo.

3.4.3.1.6 Índice de impermeabilização dos lotes

O índice de impermeabilização dos lotes corresponde ao percentual em que um proprietário poderá construir de forma a impermeabilizar o terreno, e assim definindo uma área mínima permeável. Normalmente, esse índice é definido pelas Leis de Uso e Ocupação do Solo e variam de município para município. Entende-se pata esse índice que quanto maior a declividade do terreno, menor deverá ser a impermeabilização do lote.

3.4.3.2 Hipóteses para projeção dos indicadores/variáveis

A Tabela 3-42 apresenta as hipóteses para evolução dos indicadores e variáveis pré-estabelecidos, de forma a compor a demanda dos serviços de drenagem, tendo como base o Cenário Normativo de Referência adotado.

Tabela 3-42: Projeção dos indicadores/variáveis para demanda dos serviços de drenagem

Indicador ou Variável	Hipótese
Índice de cobertura das vias por sistema de drenagem	Ampliação do índice de cobertura das vias por sistema de drenagem
Índice de impermeabilização das vias	Aumento das áreas impermeabilizadas

Indicador ou Variável	Hipótese
Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação	Redução do número de domicílios em áreas sujeitas à inundação
Quantidade de eventos de inundação na área urbana	Diminuição do número de eventos de inundação
Índice de cobertura do sistema de drenagem do tipo exclusivo	Ampliação da extensão de rede de drenagem exclusiva (sem contribuição de esgotos)
Índice de impermeabilização dos lotes	Diminuição da taxa de impermeabilização

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.4.4 Demanda dos Resíduos Sólidos Urbanos

Este item apresenta a projeção de demanda para posterior dimensionamento das estruturas, da operação e dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos.

Para isso, o ponto de partida é o estudo da projeção populacional para o horizonte de 30 anos da concessão, apesentada no Capítulo 3. Definida a projeção da população dos municípios, é feita o estudo da projeção de resíduos sólidos, contemplando tanto a quantidade a ser gerada, quanto a sua composição.

3.4.4.1 Projeção da Geração de Resíduos

Considerando a projeção populacional dos municípios do CISGA e a geração per capita de resíduos sólidos, bem como sua composição gravimétrica, identificadas no Diagnóstico, apresenta-se, neste item, a projeção de resíduos para os 30 anos do horizonte do Plano.

3.4.4.1.1 Resíduos Sólidos Urbanos

Inicialmente, a Tabela 3-43 apresenta a projeção da geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), em tonelada por dia, para a totalidade do consórcio, estratificada para as categorias definidas, e a Figura 3-13 ilustra essa projeção. Em seguida, são apresentadas as gerações urbana e rural de resíduos no consórcio. Na sequência, é apresentada a projeção da geração de recicláveis no CISGA.

Tabela 3-43: Projeção da geração de RSU para a população total do CISGA

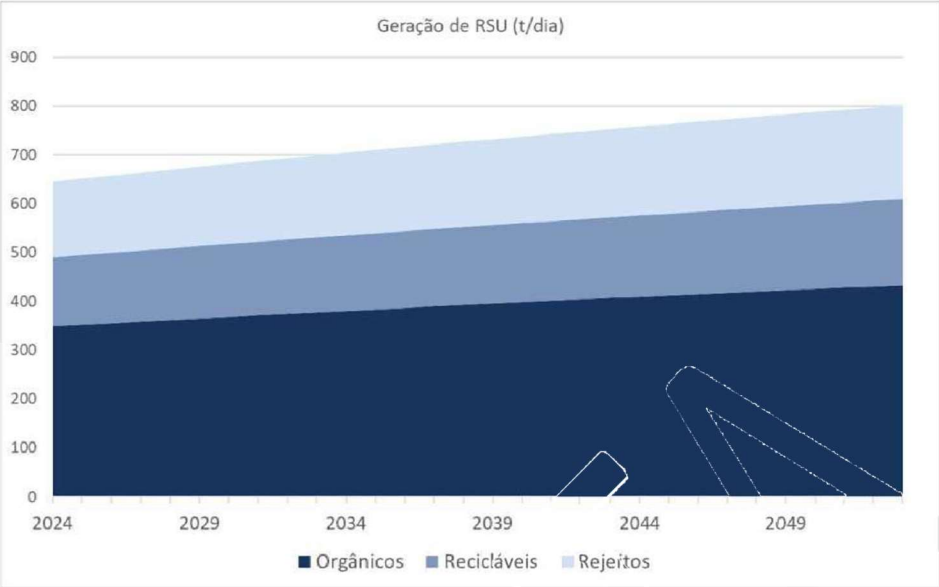
Ano		População Total (hab)	Geração per capita (kg/hab/dia)	RSU (t/dia)			
				Total	Orgânicos	Recicláveis	Rejeitos
1	2024	948.864	0,68	645,23	348,42	141,95	154,85
2	2025	957.696	0,68	651,23	351,67	143,27	156,30
3	2026	966.654	0,68	657,33	354,96	144,61	157,76
4	2027	975.614	0,68	663,42	358,25	145,95	159,22
5	2028	984.527	0,68	669,48	361,52	147,29	160,67
6	2029	993.371	0,68	675,49	364,77	148,61	162,12
7	2030	1.002.124	0,68	681,44	367,98	149,92	163,55
8	2031	1.010.792	0,68	687,34	371,16	151,21	164,96
9	2032	1.019.366	0,68	693,17	374,31	152,50	166,36

MINUTA

Ano		População Total (hab)	Geração per capita (kg/hab/dia)	RSU (t/dia)			
				Total	Orgânicos	Recicláveis	Rejeitos
10	2033	1.027.837	0,68	698,93	377,42	153,76	167,74
11	2034	1.036.206	0,68	704,62	380,49	155,02	169,11
12	2035	1.044.474	0,68	710,24	383,53	156,25	170,46
13	2036	1.052.642	0,68	715,80	386,53	157,48	171,79
14	2037	1.060.712	0,68	721,28	389,49	158,68	173,11
15	2038	1.068.688	0,68	726,71	392,42	159,88	174,41
16	2039	1.076.573	0,68	732,07	395,32	161,06	175,70
17	2040	1.084.369	0,68	737,37	398,18	162,22	176,97
18	2041	1.092.082	0,68	742,62	401,01	163,38	178,23
19	2042	1.099.716	0,68	747,81	403,82	164,52	179,47
20	2043	1.107.279	0,68	752,95	406,59	165,65	180,71
21	2044	1.114.774	0,68	758,05	409,35	166,77	181,93
22	2045	1.122.206	0,68	763,10	412,07	167,88	183,14
23	2046	1.129.576	0,68	768,11	414,78	168,98	184,35
24	2047	1.136.889	0,68	773,08	417,47	170,08	185,54
25	2048	1.144.149	0,68	778,02	420,13	171,16	186,73
26	2049	1.151.360	0,68	782,93	422,78	172,24	187,90
27	2050	1.158.522	0,68	787,80	425,41	173,31	189,07
28	2051	1.165.637	0,68	792,63	428,02	174,38	190,23
29	2052	1.172.708	0,68	797,44	430,62	175,44	191,39
30	2053	1.179.738	0,68	802,22	433,20	176,49	192,53

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Figura 3-13: Projeção de RSU para a população total do CISGA



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 3-44: Projeção da geração de RSU para a população urbana do CISGA

Ano		População Total (hab)	Geração per capita (kg/hab/dia)	RSU (t/dia)			
				Total	Orgânicos	Recicláveis	Rejeitos
1	2024	882.501	0,68	600,10	324,05	132,02	144,02
2	2025	891.563	0,68	606,26	327,38	133,38	145,50
3	2026	900.759	0,68	612,52	330,76	134,75	147,00
4	2027	909.968	0,68	618,78	334,14	136,13	148,51
5	2028	919.144	0,68	625,02	337,51	137,50	150,00
6	2029	928.265	0,68	631,22	340,86	138,87	151,49
7	2030	937.314	0,68	637,37	344,18	140,22	152,97
8	2031	946.292	0,68	643,48	347,48	141,57	154,43
9	2032	955.190	0,68	649,53	350,75	142,90	155,89
10	2033	964.002	0,68	655,52	353,98	144,21	157,33
11	2034	972.727	0,68	661,45	357,19	145,52	158,75
12	2035	981.366	0,68	667,33	360,36	146,81	160,16
13	2036	989.920	0,68	673,15	363,50	148,09	161,56
14	2037	998.391	0,68	678,91	366,61	149,36	162,94
15	2038	1.006.782	0,68	684,61	369,69	150,61	164,31
16	2039	1.015.095	0,68	690,26	372,74	151,86	165,66
17	2040	1.023.334	0,68	695,87	375,77	153,09	167,01
18	2041	1.031.501	0,68	701,42	378,77	154,31	168,34
19	2042	1.039.603	0,68	706,93	381,74	155,52	169,66

Ano		População Total (hab)	Geração per capita (kg/hab/dia)	RSU (t/dia)			
				Total	Orgânicos	Recicláveis	Rejeitos
20	2043	1.047.645	0,68	712,40	384,70	156,73	170,98
21	2044	1.055.632	0,68	717,83	387,63	157,92	172,28
22	2045	1.063.566	0,68	723,22	390,54	159,11	173,57
23	2046	1.071.449	0,68	728,59	393,44	160,29	174,86
24	2047	1.079.287	0,68	733,91	396,31	161,46	176,14
25	2048	1.087.082	0,68	739,22	399,18	162,63	177,41
26	2049	1.094.838	0,68	744,49	402,02	163,79	178,68
27	2050	1.102.556	0,68	749,74	404,86	164,94	179,94
28	2051	1.110.236	0,68	754,96	407,68	166,09	181,19
29	2052	1.117.883	0,68	760,16	410,49	167,24	182,44
30	2053	1.125.504	0,68	765,34	413,29	168,38	183,68

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 3-45: Projeção da geração de RSU para a população rural do CISGA

Ano		População Total (hab)	Geração per capita (kg/hab/dia)	RSU (t/dia)			
				Total	Orgânicos	Recicláveis	Rejeitos
1	2024	66.363	0,68	45,13	24,37	9,93	10,83
2	2025	66.133	0,68	44,97	24,28	9,89	10,79
3	2026	65.895	0,68	44,81	24,20	9,86	10,75
4	2027	65.646	0,68	44,64	24,11	9,82	10,71
5	2028	65.383	0,68	44,46	24,01	9,78	10,67
6	2029	65.105	0,68	44,27	23,91	9,74	10,63
7	2030	64.810	0,68	44,07	23,80	9,70	10,58
8	2031	64.500	0,68	43,86	23,68	9,65	10,53
9	2032	64.175	0,68	43,64	23,57	9,60	10,47
10	2033	63.835	0,68	43,41	23,44	9,55	10,42
11	2034	63.479	0,68	43,17	23,31	9,50	10,36
12	2035	63.108	0,68	42,91	23,17	9,44	10,30
13	2036	62.722	0,68	42,65	23,03	9,38	10,24
14	2037	62.321	0,68	42,38	22,88	9,32	10,17
15	2038	61.906	0,68	42,10	22,73	9,26	10,10
16	2039	61.477	0,68	41,80	22,57	9,20	10,03
17	2040	61.035	0,68	41,50	22,41	9,13	9,96
18	2041	60.580	0,68	41,19	22,25	9,06	9,89
19	2042	60.113	0,68	40,88	22,07	8,99	9,81
20	2043	59.634	0,68	40,55	21,90	8,92	9,73

Ano		População Total (hab)	Geração per capita (kg/hab/dia)	RSU (t/dia)			
				Total	Orgânicos	Recicláveis	Rejeitos
21	2044	59.143	0,68	40,22	21,72	8,85	9,65
22	2045	58.640	0,68	39,88	21,53	8,77	9,57
23	2046	58.127	0,68	39,53	21,34	8,70	9,49
24	2047	57.602	0,68	39,17	21,15	8,62	9,40
25	2048	57.067	0,68	38,81	20,96	8,54	9,31
26	2049	56.522	0,68	38,43	20,75	8,46	9,22
27	2050	55.966	0,68	38,06	20,55	8,37	9,13
28	2051	55.401	0,68	37,67	20,34	8,29	9,04
29	2052	54.826	0,68	37,28	20,13	8,20	8,95
30	2053	54.233	0,68	36,88	19,91	8,11	8,85

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 3-46: Projeção da geração de recicláveis no CISGA

Ano		População Total (hab)	Recicláveis (t/dia)				
			Total	Plástico	Papel/Papelão	Vidro	Metal
1	2024	948.864	141,95	69,04	43,92	19,33	9,64
2	2025	957.696	143,27	69,69	44,33	19,51	9,73
3	2026	966.654	144,61	70,34	44,74	19,70	9,82
4	2027	975.614	145,95	70,99	45,16	19,88	9,91
5	2028	984.527	147,29	71,64	45,57	20,06	10,00
6	2029	993.371	148,61	72,28	45,98	20,24	10,09
7	2030	1.002.124	149,92	72,92	46,38	20,42	10,18
8	2031	1.010.792	151,21	73,55	46,79	20,60	10,27
9	2032	1.019.366	152,50	74,17	47,18	20,77	10,35
10	2033	1.027.837	153,76	74,79	47,57	20,94	10,44
11	2034	1.036.206	155,02	75,40	47,96	21,11	10,53
12	2035	1.044.474	156,25	76,00	48,34	21,28	10,61
13	2036	1.052.642	157,48	76,60	48,72	21,45	10,69
14	2037	1.060.712	158,68	77,18	49,10	21,61	10,77
15	2038	1.068.688	159,88	77,76	49,47	21,78	10,86
16	2039	1.076.573	161,06	78,34	49,83	21,94	10,94
17	2040	1.084.369	162,22	78,90	50,19	22,09	11,01
18	2041	1.092.082	163,38	79,47	50,55	22,25	11,09
19	2042	1.099.716	164,52	80,02	50,90	22,41	11,17
20	2043	1.107.279	165,65	80,57	51,25	22,56	11,25
21	2044	1.114.774	166,77	81,12	51,60	22,71	11,32

Ano		População Total (hab)	Recicláveis (t/dia)				
			Total	Plástico	Papel/Papelão	Vidro	Metal
22	2045	1.122.206	167,88	81,66	51,94	22,87	11,40
23	2046	1.129.576	168,98	82,19	52,28	23,02	11,47
24	2047	1.136.889	170,08	82,73	52,62	23,16	11,55
25	2048	1.144.149	171,16	83,25	52,96	23,31	11,62
26	2049	1.151.360	172,24	83,78	53,29	23,46	11,70
27	2050	1.158.522	173,31	84,30	53,62	23,61	11,77
28	2051	1.165.637	174,38	84,82	53,95	23,75	11,84
29	2052	1.172.708	175,44	85,33	54,28	23,89	11,91
30	2053	1.179.738	176,49	85,84	54,61	24,04	11,98

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Por fim, são apresentadas as gerações diárias de cada município no último ano de planejamento.

Tabela 3-47: Geração de RSU por município em final de plano (2053)

Município	Geração de RSU (t/dia)		
	Total	Urbana	Rural
André da Rocha	0,79	0,59	0,20
Antônio Prado	10,71	8,57	2,14
Bento Gonçalves	120,28	117,15	3,13
Carlos Barbosa	27,19	23,93	3,26
Caxias do Sul	437,07	429,20	7,87
Coronel Pilar	1,08	0,27	0,81
Cotiporã	2,45	1,59	0,86
Fagundes Varela	1,76	1,17	0,59
Farroupilha	67,21	63,85	3,36
Garibaldi	29,39	27,92	1,47
Guaporé	19,05	18,10	0,95
Monte Belo do Sul	1,56	0,70	0,86
Nova Araçá	4,14	3,64	0,50
Nova Bassano	7,49	5,77	1,72
Nova Prata	21,27	18,72	2,55
Nova Roma do Sul	2,69	1,74	0,95
Paraí	5,57	4,40	1,17
Pinto Bandeira	2	1,10	0,90
Santa Tereza	1,13	0,78	0,35
São Jorge	2	1,48	0,52
São Marcos	15,84	15,21	0,63

Município	Geração de RSU (t/dia)		
	Total	Urbana	Rural
Veranópolis	18,65	17,72	0,93
Vila Flores	2,85	1,71	1,14
Total	**802,22**	**765,34**	**36,88**

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.4.4.1.2 Resíduos da Construção Civil

A tabela a seguir apresenta a projeção da geração de Resíduos da Construção Civil (RCC) para a totalidade do consórcio.

Tabela 3-48: Projeção da geração de RCC para a população total do CISGA

Ano		População Total (hab)	Geração per capita (kg/hab/dia)	RCC	
				(t/dia)	(t/ano)
1	2024	948.864	0,59	559,83	204.337,89
2	2025	957.696	0,59	565,04	206.239,90
3	2026	966.654	0,59	570,33	208.169,04
4	2027	975.614	0,59	575,61	210.098,58
5	2028	984.527	0,59	580,87	212.017,96
6	2029	993.371	0,59	586,09	213.922,36
7	2030	1.002.124	0,59	591,25	215.807,41
8	2031	1.010.792	0,59	596,37	217.674,12
9	2032	1.019.366	0,59	601,43	219.520,39
10	2033	1.027.837	0,59	606,42	221.344,68
11	2034	1.036.206	0,59	611,36	223.146,93
12	2035	1.044.474	0,59	616,24	224.927,45
13	2036	1.052.642	0,59	621,06	226.686,44
14	2037	1.060.712	0,59	625,82	228.424,35
15	2038	1.068.688	0,59	630,53	230.141,96
16	2039	1.076.573	0,59	635,18	231.839,91
17	2040	1.084.369	0,59	639,78	233.518,93
18	2041	1.092.082	0,59	644,33	235.179,78
19	2042	1.099.716	0,59	648,83	236.823,77
20	2043	1.107.279	0,59	653,29	238.452,45
21	2044	1.114.774	0,59	657,72	240.066,65
22	2045	1.122.206	0,59	662,10	241.667,00
23	2046	1.129.576	0,59	666,45	243.254,14
24	2047	1.136.889	0,59	670,76	244.828,97

Ano		População Total (hab)	Geração per capita (kg/hab/dia)	RCC (t/dia)	RCC (t/ano)
25	2048	1.144.149	0,59	675,05	246.392,58
26	2049	1.151.360	0,59	679,30	247.945,47
27	2050	1.158.522	0,59	683,53	249.487,82
28	2051	1.165.637	0,59	687,73	251.020,03
29	2052	1.172.708	0,59	691,90	252.542,71
30	2053	1.179.738	0,59	696,05	254.056,49

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.4.4.1.3 Resíduos dos Serviços de Saúde

A tabela a seguir apresenta a projeção da geração de Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) para a totalidade do consórcio.

Tabela 3-49: Projeção da geração de RSS para a população total do CISGA

Ano		População Total (hab)	Geração per capita (kg/hab/dia)	RSS (t/dia)	RSS (t/ano)
1	2024	948.864	0,002	1,90	692,67
2	2025	957.696	0,002	1,92	699,12
3	2026	966.654	0,002	1,93	705,66
4	2027	975.614	0,002	1,95	712,20
5	2028	984.527	0,002	1,97	718,70
6	2029	993.371	0,002	1,99	725,16
7	2030	1.002.124	0,002	2,00	731,55
8	2031	1.010.792	0,002	2,02	737,88
9	2032	1.019.366	0,002	2,04	744,14
10	2033	1.027.837	0,002	2,06	750,32
11	2034	1.036.206	0,002	2,07	756,43
12	2035	1.044.474	0,002	2,09	762,47
13	2036	1.052.642	0,002	2,11	768,43
14	2037	1.060.712	0,002	2,12	774,32
15	2038	1.068.688	0,002	2,14	780,14
16	2039	1.076.573	0,002	2,15	785,90
17	2040	1.084.369	0,002	2,17	791,59
18	2041	1.092.082	0,002	2,18	797,22
19	2042	1.099.716	0,002	2,20	802,79
20	2043	1.107.279	0,002	2,21	808,31
21	2044	1.114.774	0,002	2,23	813,79

Ano		População Total (hab)	Geração per capita (kg/hab/dia)	RSS (t/dia)	(t/ano)
22	2045	1.122.206	0,002	2,24	819,21
23	2046	1.129.576	0,002	2,26	824,59
24	2047	1.136.889	0,002	2,27	829,93
25	2048	1.144.149	0,002	2,29	835,23
26	2049	1.151.360	0,002	2,30	840,49
27	2050	1.158.522	0,002	2,32	845,72
28	2051	1.165.637	0,002	2,33	850,92
29	2052	1.172.708	0,002	2,35	856,08
30	2053	1.179.738	0,002	2,36	861,21

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

MINUTA

3.5 Compatibilização das Carências de Saneamento Básico com as Ações do PISB

A partir dos dados levantados pelo diagnóstico do presente Plano Intermunicipal, principalmente das deficiências existentes nos sistemas dos serviços de saneamento básico, foi possível estabelecer as ações necessárias para tornar possível a universalização dos serviços atingindo a eficiência, eficácia e efetividade nas demandas atuais e futuras, assim como apresentadas no estudo de demanda. Em outras palavras, foi realizado um balanço da atual situação dos serviços existente com as demandas de cada especialidade de forma a identificar quando há a necessidade de suprimento de déficit, norteando as ações a serem tomadas ao longo do plano. Na sequência, será apresentada essa análise e as intervenções necessárias sugeridas para cada uma das áreas do saneamento.

3.5.1 Intervenção na Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água

3.5.1.1 Sistemas de Captação e Produção (Área Urbana)

A partir da projeção da demanda de água realizada, foi elaborada para cada município a tabela de balanço de oferta e demanda de captação e produção da área urbana ao longo do horizonte de planejamento, seguindo o Cenário de Normativo de Referência. As tabelas por município são apresentadas abaixo. Os anos em déficit na capacidade são aqueles destacados em vermelho. Para aqueles municípios onde houve algum tipo de déficit são propostas melhorias para compatibilização das carências na demanda.

3.5.1.1.1 André da Rocha

Tabela 3-50: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de André da Rocha

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Vazão Máxima diária		L/s	2,21	2,12	2,17	2,32
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Captação (poços)	Oferta	L/s	2,19	2,19	2,19	2,19
	Balanço	L/s	-0,02	0,07	0,02	-0,13
Tratamento Simplificado	Oferta	L/s	2,19	2,19	2,19	2,19
	Balanço	L/s	-0,02	0,07	0,02	-0,13

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

De acordo com o balanço de oferta e demanda do sistema de captação, a vazão atualmente captada não é capaz de atender as demandas atuais e futuras, logo, é sugerido a ampliação do sistema através da instalação de um novo poço tubular. Além da ampliação, é proposto intervenções de melhorias às unidades existentes. Diante ao caráter de produção de água, todo o tratamento é do tipo simplificado, visto que, a água captada é do tipo subterrânea. Assim, é proposto melhorias às atuais unidades de tratamento existentes, bem como, a instalação de uma nova unidade de tratamento simplificado ao novo poço tubular a ser implantado.

3.5.1.1.2 Antônio Prado

Tabela 3-51: Balanço de oferta e demanda da produção do SAA da sede de Antônio Prado

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Vazão Máxima diária		L/s	38,42	34,39	35,46	37,05
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Captação (poços)	Oferta	L/s	56,39	56,39	56,39	56,39
	Balanço	L/s	17,97	22,00	20,93	19,34
Tratamento Simplificado	Oferta	L/s	56,39	56,39	56,39	56,39
	Balanço	L/s	17,97	22,00	20,93	19,34

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

De acordo com o balanço de oferta e demanda da produção de água no município, em termos estritamente quantitativos, a captação realizada pelos poços existentes tem capacidade de atender tanto a demanda atual, quanto a futura. Dessa forma, não há necessidade de ampliação de suas capacidades, sendo propostas apenas intervenções de melhorias.

3.5.1.1.3 Bento Gonçalves

3.5.1.1.3.1 Sede Municipal

Tabela 3-52: Balanço de oferta e demanda da produção do SAA da sede de Bento Gonçalves

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Vazão Máxima diária		L/s	445,76	448,81	480,49	526,47
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Captação (barragens)	Oferta	L/s	300,00	300,00	300,00	300,00
	Balanço	L/s	-145,76	-148,81	-180,49	-226,47
Tratamento ETA	Oferta	L/s	450,00	450,00	450,00	450,00
	Balanço	L/s	4,24	1,19	-30,49	-76,47

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

De acordo com o balanço de oferta e demanda do sistema de captação, a vazão atualmente captada não é capaz de atender as demandas atuais e futuras, logo, é sugerido a ampliação do sistema através da instalação de novas unidades de bombeamento no Arroio Barracão para suprir o déficit de 226,5 l/s até final de plano. Além da ampliação, é proposto intervenções de melhorias às unidades motobombas existentes. Com relação ao tratamento na ETA existente, verificou-se um déficit no sistema de produção a médio prazo. Desse modo, sugere-se ampliação da capacidade nominal instalada na ETA de Bento Gonçalves para 550 l/s.

3.5.1.1.3.2 Distritos

Com relação aos distritos de Bento Gonçalves, não existem informações confiáveis com relação às infraestruturas existentes, capacidade de produção, características e atuais condições de conservação. Desse modo, é apresentado um resumo das demandas de produção por distrito de acordo com o Cenário Normativo de Referência, e sugerido a implantação de ao menos um poço tubular profundo com tratamento simplificado em cada distrito para suprir a demanda projetada até final de plano.

Tabela 3-53: Demandas de produção de água para os distritos de Bento Gonçalves

		Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água (Vazão Máxima Diária)	**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
São Pedro	L/s	0,00	1,30	1,37	1,50
Faria Lemos	L/s	0,00	0,61	0,57	0,56
Tuiutí	L/s	0,00	5,78	6,20	6,85
Vale dos Vinhedos	L/s	0,00	0,65	0,65	0,68

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.5.1.1.4 Carlos Barbosa

3.5.1.1.4.1 Sede Municipal

Tabela 3-54: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Carlos Barbosa

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Vazão Máxima diária		L/s	82,69	77,79	85,00	93,62
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Captação (poços)	Oferta	L/s	79,90	79,90	79,90	79,90
	Balanço	L/s	-2,79	2,11	-5,10	-13,72
Tratamento Simplificado	Oferta	L/s	79,90	79,90	79,90	79,90
	Balanço	L/s	-2,79	2,11	-5,10	-13,72

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

De acordo com o balanço de oferta e demanda da produção de água no município, em termos quantitativos, a captação realizada pelos poços existentes não tem capacidade de atender tanto a demanda atual, quanto a futura. Dessa forma, é necessário a ampliação do sistema de produção, através da implantação de uma nova unidade de captação de água subterrânea, além de melhorias nas unidades existentes. Diante ao caráter de produção de água, todo o tratamento é do tipo simplificado, visto que, a água captada é do tipo subterrânea. Assim, é proposto melhorias às atuais unidades de tratamento existentes, bem como, a instalação de uma nova unidade de tratamento simplificado ao novo poço tubular a ser implantado.

3.5.1.1.4.2 Distritos

Com relação aos distritos de Carlos Barbosa, não existem informações confiáveis com relação às infraestruturas existentes, capacidade de produção, características e atuais condições de conservação. Desse modo, é apresentado um resumo das demandas de produção por distrito de acordo com o Cenário Normativo de Referência, e sugerido a implantação de ao menos um poço tubular profundo com tratamento simplificado em cada distrito para suprir a demanda projetada até final de plano.

Tabela 3-55: Demandas de produção de água para os distritos de Carlos Barbosa

		Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água (Vazão Máxima Diária)	**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Arco Verde	L/s	0,00	1,13	1,10	1,10
Cinco da Boa Vista	L/s	0,00	0,15	0,15	0,15
Santa Luíza	L/s	0,00	0,06	0,06	0,06
Santo Antônio de Castro	L/s	0,00	0,67	0,72	0,79

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.5.1.1.5 Caxias do Sul

3.5.1.1.5.1 Sede Municipal

Tabela 3-56: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Caxias do Sul

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Vazão Máxima diária		L/s	1.362,22	1.340,83	1.406,90	1.504,13
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Captação	Oferta	L/s	1.442,00	1.442,00	1.442,00	1.442,00
	Balanço	L/s	79,78	101,17	35,10	-62,13
Tratamento ETA (L/s)	Oferta	L/s	2.317,00	2.317,00	2.317,00	2.317,00
	Balanço	L/s	954,78	976,17	910,10	812,87

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

De acordo com o balanço de oferta e demanda do sistema de captação, a vazão atualmente captada não é capaz de atender a demanda futura a longo prazo, logo, é sugerido a ampliação do sistema através da instalação de novas unidades de bombeamento nas barragens já existentes para suprir o déficit de 62,13 l/s ao final de plano. Além da ampliação, é proposto intervenções de melhorias às unidades motobombas existentes. Com relação ao tratamento nas ETAs existente, verificou-se que a capacidade atual instalada é suficiente para atendimento da demanda até final do horizonte de planejamento, sendo dessa forma, necessário apenas manutenções e intervenções de melhorias ao longo dos anos nas unidades existentes.

3.5.1.1.5.2 Distritos

Com relação aos distritos de Caxias do Sul, não existem informações confiáveis com relação às infraestruturas existentes, capacidade de produção, características e atuais condições de conservação. Desse modo, é apresentado um resumo das demandas de produção por distrito de acordo com o Cenário Normativo de Referência, e sugerido a implantação de ao menos um poço tubular profundo com tratamento simplificado em cada distrito para suprir a demanda projetada até final de plano.

Tabela 3-57: Demandas de produção de água para os distritos de Caxias do Sul

		Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água (Vazão Máxima Diária)	**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Criúva	L/s	0,00	0,64	0,62	0,62
Fazenda Souza	L/s	0,00	3,54	3,76	4,09
Oliva	L/s	0,00	0,80	0,83	0,89
Santa Lúcia do Piaí	L/s	0,00	1,44	1,48	1,56
Seca	L/s	0,00	2,54	2,79	3,13
Vila Cristina	L/s	0,00	2,70	2,45	2,30

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.5.1.1.6 Coronel Pilar

Tabela 3-58: Balanço de oferta e demanda da produção do SAA da sede de Coronel Pilar

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Vazão Máxima diária		L/s	1,01	0,97	1,02	1,09
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Captação (poços)	Oferta	L/s	2,50	2,50	2,50	2,50
	Balanço	L/s	1,49	1,53	1,48	1,41
Tratamento Simplificado	Oferta	L/s	2,50	2,50	2,50	2,50
	Balanço	L/s	1,49	1,53	1,48	1,41

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

De acordo com o balanço de oferta e demanda da produção de água no município, em termos estritamente quantitativos, a captação realizada pelos poços existentes tem capacidade de atender tanto a demanda atual, quanto a futura. Dessa forma, não há necessidade de ampliação de suas capacidades, sendo propostas apenas intervenções de melhorias.

3.5.1.1.7 Cotiporã

3.5.1.1.7.1 Sede Municipal

Tabela 3-59: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Cotiporã

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água		Unidade	1	10	20	30
Vazão Máxima diária		L/s	5,90	5,97	5,99	6,12
Unidades do sistema		Unidade	Balanço de oferta e demanda			
Captação (EEAB)	Oferta	L/s	14,00	14,00	14,00	14,00
	Balanço	L/s	8,10	8,03	8,01	7,88
Tratamento (ETA)	Oferta	L/s	5,00	5,00	5,00	5,00
	Balanço	L/s	-0,90	-0,97	-0,99	-1,12

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

De acordo com o balanço de oferta e demanda do sistema de captação de água bruta, a vazão atualmente captada é capaz de atender as demandas atuais e futuras da população urbana da sede de Cotiporã, não havendo necessidade de ampliação. Em contrapartida, a Estação de Tratamento de Água existente opera acima da sua capacidade nominal, além de não atender as demandas atuais e futuras, tornando necessário ampliação da ETA.

3.5.1.1.7.2 Distrito

Com relação ao distrito de Cotiporã, não existem informações confiáveis com relação às infraestruturas existentes, capacidade de produção, características e atuais condições de conservação. Desse modo, é apresentado um resumo das demandas de produção de acordo com o Cenário Normativo de Referência, e sugerido a implantação de ao menos um poço tubular profundo com tratamento simplificado para suprir a demanda projetada até final de plano.

Tabela 3-60: Demandas de produção de água para o distrito de Cotiporã

		Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água (Vazão Máxima Diária)	Unidade	1	10	20	30
Lageado Bonito	L/s	0,00	0,35	0,34	0,34

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.5.1.1.8 Fagundes Varela

Tabela 3-61: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Fagundes Varela

		Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água	Unidade	1	10	20	30
Vazão Máxima diária	L/s	4,78	4,41	4,54	4,75

Unidades do sistema		Unidade	Balanço de oferta e demanda			
Captação (poços)	Oferta	L/s	5,84	5,84	5,84	5,84
	Balanço	L/s	1,06	1,43	1,30	1,09
Tratamento Simplificado	Oferta	L/s	5,84	5,84	5,84	5,84
	Balanço	L/s	1,06	1,43	1,30	1,09

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

De acordo com o balanço de oferta e demanda da produção de água no município, em termos estritamente quantitativos, a captação realizada pelos poços existentes tem capacidade de atender tanto a demanda atual, quanto a futura. Dessa forma, não há necessidade de ampliação de suas capacidades, sendo propostas apenas intervenções de melhorias.

3.5.1.1.9 Farroupilha

3.5.1.1.9.1 Sede Municipal

Tabela 3-62: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Farroupilha

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água		Unidade	1	10	20	30
Vazão Máxima diária		L/s	197,87	203,35	217,08	236,33
Unidades do sistema		Unidade	Balanço de oferta e demanda			
Captação	Oferta	L/s	212,00	212,00	212,00	212,00
	Balanço	L/s	14,13	8,65	-5,08	-24,33
Tratamento ETA	Oferta	L/s	180,00	180,00	180,00	180,00
	Balanço	L/s	-17,87	-23,35	-37,08	-56,33

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

De acordo com o balanço de oferta e demanda do sistema de captação de água bruta, a vazão atualmente captada não é capaz de atender as demandas futuras a médio e longo prazo, isto ao considerar as vazões de operação captada das duas barragens e o poço reserva. Ao considerar apenas a capitação superficial, o cenário se agrava, de maneira a indicar que a atual captação não é capaz de atender às demandas atuais e futuras, havendo necessidade de ampliação do sistema de captação.

Em relação à disponibilidade dos mananciais superficiais onde é captada água bruta, o município de Farroupilha conta com duas barragens, a Barragem Julieta e a Barragem Burati. É citado no diagnóstico que a barragem Julieta possui uma alta capacidade de regeneração, devido à uma densa mata ciliar que a rodeia, logo, enxerga-se viabilidade em expandir a vazão de captação da Barragem da Julieta de 48 L/s para 60 L/s. Além desta expansão, é sugerido a expansão da capitação da Barragem Burati de 148 L/s para 200 L/s, visto que, uma ampliação semelhante já vem sendo prevista pela concessionária atual. Ainda referente à ampliação da EEAB do Burati, é sugerido também a construção de uma EEAB na barragem São Miguel, na qual extravasa com frequência, para que ocorra uma transfusão de água

bruta da Barragem São Miguel até a EEAB do Burati. Esse aproveitamento da água extravasada da Barragem São Miguel acarretará uma folga e preservação da disponibilidade hídrica da Barragem do Burati.

O município de Farroupilha também faz uso de um poço tubular que contribui com o abastecimento urbano, o qual entra em funcionamento em situações emergenciais. Diante disto, sugere-se manter esta unidade existente, bem como, propor a instalação de um novo poço tubular para somar à fonte de abastecimento emergencial do município, principalmente no período de estiagem.

Em relação ao tratamento de água, a capacidade nominal das ETAs não atende às demandas atuais e futuras, logo, é proposto ampliação de ambas as unidades, para um aumento da vazão tratado de pelo menos 60 L/s.

3.5.1.1.9.2 Distritos

Com relação aos distritos de Farroupilha, não existem informações confiáveis com relação às infraestruturas existentes, capacidade de produção, características e atuais condições de conservação. Desse modo, é apresentado um resumo das demandas de produção por distrito de acordo com o Cenário Normativo de Referência, e sugerido a implantação de ao menos um poço tubular profundo com tratamento simplificado em cada distrito para suprir a demanda projetada até final de plano.

Tabela 3-63: Demandas de produção de água para os distritos de Farroupilha

		Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água (Vazão Máxima Diária)	**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Jansen	L/s	0,16	0,55	0,54	0,54
Nova Milano	L/s	0,25	0,88	0,85	0,85
Nova Sardenha	L/s	1,14	4,12	4,12	4,25

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.5.1.1.10 Garibaldi

3.5.1.1.10.1 Sede Municipal

Tabela 3-64: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Garibaldi

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Vazão Máxima diária		L/s	107,02	107,92	113,59	122,16
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Captação (EEAB + poços)	Oferta	L/s	182,50	182,50	182,50	182,50
	Balanço	L/s	75,48	74,58	68,91	60,34
Tratamento (ETA)	Oferta	L/s	176,50	176,50	176,50	176,50
	Balanço	L/s	69,48	68,58	62,91	54,34

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

De acordo o balanço de oferta e demanda do sistema de captação de água bruta, a vazão atualmente captada é capaz de atender as demandas atuais e futuras da população urbana da sede de Garibaldi. Em relação ao tratamento, quando consideradas a vazão de água tratada na ETA e a soma das vazões captadas nos poços que passam por tratamento simplificado, observa que o sistema de tratamento atual também atende as demandas atuais e futuras.

3.5.1.1.10.2 Distritos

Com relação aos distritos de Garibaldi, não existem informações confiáveis com relação às infraestruturas existentes, capacidade de produção, características e atuais condições de conservação. Desse modo, é apresentado um resumo das demandas de produção por distrito de acordo com o Cenário Normativo de Referência, e sugerido a implantação de ao menos um poço tubular profundo com tratamento simplificado em cada distrito para suprir a demanda projetada até final de plano.

Tabela 3-65: Demandas de produção de água para os distritos de Garibaldi

		Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água (Vazão Máxima Diária)	**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Marcorama	L/s	0,00	0,39	0,38	0,38
São José de Costa Real	L/s	0,00	0,06	0,06	0,06

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.5.1.1.11 Guaporé

3.5.1.1.11.1 Sede Municipal

Tabela 3-66: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Guaporé

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Vazão Máxima diária		L/s	88,30	84,46	85,47	88,10
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Captação	Oferta	L/s	86,00	86,00	86,00	86,00
	Balanço	L/s	-2,30	1,54	0,53	-2,10
Tratamento (ETA)	Oferta	L/s	100,00	100,00	100,00	100,00
	Balanço	L/s	11,70	15,54	14,53	11,90

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

De acordo o balanço de oferta e demanda do sistema de produção de Guaporé, a vazão atualmente captada não é suficiente para atendimento da demanda atual e futura. Logo, é sugerido a ampliação do sistema de captação de água superficial de Guaporé através da instalação de um novo conjunto motobomba. Em seguida, ao observar o balanço de oferta e demanda do tratamento, percebe-se que a vazão nominal da ETA é capaz de atender as demandas atuais e futuras, de maneira que não necessita de expansão, sendo sugerido apenas intervenções de melhorias.

3.5.1.1.11.2 Distritos

Com relação aos distritos de Guaporé, não existem informações confiáveis com relação às infraestruturas existentes, capacidade de produção, características e atuais condições de conservação. Desse modo, é apresentado um resumo das demandas de produção por distrito de acordo com o Cenário Normativo de Referência, e sugerido a implantação de ao menos um poço tubular profundo com tratamento simplificado em cada distrito para suprir a demanda projetada até final de plano.

Tabela 3-67: Demandas de produção de água para os distritos de Guaporé

		Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água (Vazão Máxima Diária)	**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Colombo	L/s	0,00	0,20	0,19	0,19
Santo Antônio	L/s	0,00	0,50	0,49	0,49

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.5.1.1.12 Monte Belo do Sul

Tabela 3-68: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Monte Belo do Sul

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Vazão Máxima diária		L/s	3,47	2,97	2,97	3,04
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Captação (poços)	Oferta	L/s	6,67	6,67	6,67	6,67
	Balanço	L/s	3,20	3,70	3,70	3,63
Tratamento Simplificado	Oferta	L/s	6,67	6,67	6,67	6,67
	Balanço	L/s	3,20	3,70	3,70	3,63

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

De acordo com o balanço de oferta e demanda da produção de água no município, em termos estritamente quantitativos, a captação realizada pelos poços existentes tem capacidade de atender tanto a demanda atual, quanto a futura. Dessa forma, não há necessidade de ampliação de suas capacidades, sendo propostas apenas intervenções de melhorias.

3.5.1.1.13 Nova Araçá

Tabela 3-69: Balanço de oferta e demanda da produção do SAA da sede de Nova Araçá

		Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água	**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Vazão Máxima diária	L/s	13,39	13,03	14,40	15,75

Unidades do sistema		Unidade	Balanço de oferta e demanda			
Captação (poços)	Oferta	L/s	31,67	31,67	31,67	31,67
	Balanço	L/s	18,28	18,64	17,27	15,92
Tratamento Simplificado	Oferta	L/s	31,67	31,67	31,67	31,67
	Balanço	L/s	18,28	18,64	17,27	15,92

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

De acordo com o balanço de oferta e demanda da produção de água no município, em termos estritamente quantitativos, a captação realizada pelos poços existentes tem capacidade de atender tanto a demanda atual, quanto a futura. Dessa forma, não há necessidade de ampliação de suas capacidades, sendo propostas apenas intervenções de melhorias.

3.5.1.1.14 Nova Bassano

Tabela 3-70: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Nova Bassano

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água		Unidade	1	10	20	30
Vazão Máxima diária		L/s	21,85	20,65	21,81	23,35
Unidades do sistema		Unidade	Balanço de oferta e demanda			
Captação (poços)	Oferta	L/s	51,10	51,10	51,10	51,10
	Balanço	L/s	29,25	30,45	29,29	27,75
Tratamento Simplificado	Oferta	L/s	51,10	51,10	51,10	51,10
	Balanço	L/s	29,25	30,45	29,29	27,75

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

De acordo com o balanço de oferta e demanda da produção de água no município, em termos estritamente quantitativos, a captação realizada pelos poços existentes tem capacidade de atender tanto a demanda atual, quanto a futura. Dessa forma, não há necessidade de ampliação de suas capacidades, sendo propostas apenas intervenções de melhorias.

3.5.1.1.15 Nova Prata

Tabela 3-71: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Nova Prata

		Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água	Unidade	1	10	20	30
Vazão Máxima diária	L/s	71,21	66,68	70,64	75,71

Unidades do sistema		Unidade	Balanço de oferta e demanda			
Captação (EEAB + poço)	Oferta	L/s	89,40	89,40	89,40	89,40
	Balanço	L/s	18,19	22,72	18,76	13,69
Tratamento (ETA + poço)	Oferta	L/s	80,90	80,90	80,90	80,90
	Balanço	L/s	9,69	14,22	10,26	5,19

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

De acordo com o balanço de oferta e demanda da produção de água no município, em termos estritamente quantitativos, a captação superficial mais poço existentes tem capacidade de atender tanto a demanda atual, quanto a futura. Dessa forma, não há necessidade de ampliação de suas capacidades, sendo propostas apenas intervenções de melhorias. O mesmo se dá para o sistema de produção.

3.5.1.1.16 Nova Roma do Sul

Tabela 3-72: Balanço de oferta e demanda da produção do SAA da sede de Nova Roma do Sul

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água		Unidade	1	10	20	30
Vazão Máxima diária		L/s	6,07	6,17	6,57	7,03
Unidades do sistema		Unidade	Balanço de oferta e demanda			
Captação (poços)	Oferta	L/s	18,89	18,89	18,89	18,89
	Balanço	L/s	12,82	12,72	12,32	11,86
Tratamento Simplificado	Oferta	L/s	18,89	18,89	18,89	18,89
	Balanço	L/s	12,82	12,72	12,32	11,86

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

De acordo com o balanço de oferta e demanda da produção de água no município, em termos estritamente quantitativos, a captação realizada pelos poços existentes tem capacidade de atender tanto a demanda atual, quanto a futura. Dessa forma, não há necessidade de ampliação de suas capacidades, sendo propostas apenas intervenções de melhorias.

3.5.1.1.17 Paraí

Tabela 3-73: Balanço de oferta e demanda da produção do SAA da sede de Paraí

		Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água	Unidade	1	10	20	30
Vazão Máxima diária	L/s	15,76	14,83	16,13	17,78

Unidades do sistema		Unidade	Balanço de oferta e demanda			
Captação (poços)	Oferta	L/s	33,33	33,33	33,33	33,33
	Balanço	L/s	17,57	18,50	17,20	15,55
Tratamento Simplificado	Oferta	L/s	33,33	33,33	33,33	33,33
	Balanço	L/s	17,57	18,50	17,20	15,55

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

De acordo com o balanço de oferta e demanda da produção de água no município, em termos estritamente quantitativos, a captação realizada pelos poços existentes tem capacidade de atender tanto a demanda atual, quanto a futura. Dessa forma, não há necessidade de ampliação de suas capacidades, sendo propostas apenas intervenções de melhorias.

3.5.1.1.18 Pinto Bandeira

Tabela 3-74: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Pinto Bandeira

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água		Unidade	1	10	20	30
Vazão Máxima diária		L/s	3,28	3,46	3,86	4,36
Unidades do sistema		Unidade	Balanço de oferta e demanda			
Captação (EEAB + poços)	Oferta	L/s	11,00	11,00	11,00	11,00
	Balanço	L/s	7,72	7,54	7,14	6,64
Tratamento ETA (L/s)	Oferta	L/s	11,00	11,00	11,00	11,00
	Balanço	L/s	7,72	7,54	7,14	6,64

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

De acordo o balanço de oferta e demanda do sistema de captação de água bruta, a vazão atualmente captada é capaz de atender as demandas da população de Pinto Bandeira, no entanto, como citado no diagnóstico, a atual barragem de captação do município apresenta significativas deficiências referentes à disponibilidade hídrica, desencadeando racionamentos e faltas de água periódicas.

Desta forma, enxerga-se a necessidade da desativação do atual manancial de captação de Pinto Bandeira, e implantação de um novo ponto de captação. Assim, é sugerido que o novo ponto de captação seja em um trecho do Rio das Antas, a noroeste do município de Pinto Bandeira, de maneira que, a estação de bombeamento de água bruta a ser implantada irá transportar a água captada até o município com uma diferença de elevação superior a 500 metros, sendo que, a vazão sugerida a ser captada é de 20 L/s, considerando à demanda do município e a possível perda no percurso devido à complexidade do novo sistema de captação e adução.

Em relação a atual ETA, está localizada próxima da atual barragem de captação. Como é proposto uma nova captação, enxerga-se viável a construção de uma nova estação de tratamento de água no

município, visto que, a atual ETA está em propriedade particular e possui alguns problemas relacionados a estrutura, como infiltrações.

3.5.1.1.19 Santa Tereza

Tabela 3-75: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Santa Tereza

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Vazão Máxima diária		L/s	3,23	3,01	3,05	3,17
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Captação (poços)	Oferta	L/s	19,62	19,62	19,62	19,62
	Balanço	L/s	16,39	16,61	16,57	16,45
Tratamento Simplificado	Oferta	L/s	19,62	19,62	19,62	19,62
	Balanço	L/s	16,39	16,61	16,57	16,45

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

De acordo com o balanço de oferta e demanda da produção de água no município, em termos estritamente quantitativos, a captação realizada pelos poços existentes tem capacidade de atender tanto a demanda atual, quanto a futura. Dessa forma, não há necessidade de ampliação de suas capacidades, sendo propostas apenas intervenções de melhorias.

3.5.1.1.20 São Jorge

Tabela 3-76: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de São Jorge

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Vazão Máxima diária		L/s	6,55	5,70	5,79	6,00
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Captação (poços)	Oferta	L/s	20,83	20,83	20,83	20,83
	Balanço	L/s	14,28	15,13	15,04	14,83
Tratamento Simplificado	Oferta	L/s	20,83	20,83	20,83	20,83
	Balanço	L/s	14,28	15,13	15,04	14,83

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

De acordo com o balanço de oferta e demanda da produção de água no município, em termos estritamente quantitativos, a captação realizada pelos poços existentes tem capacidade de atender tanto a demanda atual, quanto a futura. Dessa forma, não há necessidade de ampliação de suas capacidades, sendo propostas apenas intervenções de melhorias.

3.5.1.1.21 São Marcos

3.5.1.1.21.1 Sede Municipal

Tabela 3-77: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de São Marcos

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Vazão Máxima diária		L/s	54,32	54,78	56,02	58,73
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Captação	Oferta	L/s	107,00	107,00	107,00	107,00
	Balanço	L/s	52,68	52,22	50,98	48,27
Tratamento (ETA)	Oferta	L/s	45,00	45,00	45,00	45,00
	Balanço	L/s	-9,32	-9,78	-11,02	-13,73

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

De acordo o balanço de oferta e demanda do sistema de captação de água bruta, a vazão atualmente captada é capaz de atender as demandas atuais e futuras da população urbana da sede de São Marcos, não havendo necessidade de ampliação. Referente ao sistema de produção, o balanço identificou necessidade de ampliação, visto que a capacidade de tratamento atual não é capaz de atender as demandas atuais e futuras, sendo sugerido a ampliação da capacidade nominal da ETA existente em pelo menos 20 l/s.

3.5.1.1.21.2 Distrito

Com relação ao distrito de São Marcos, não existem informações confiáveis com relação às infraestruturas existentes, capacidade de produção, características e atuais condições de conservação. Desse modo, é apresentado um resumo das demandas de produção de acordo com o Cenário Normativo de Referência, e sugerido a implantação de ao menos um poço tubular profundo com tratamento simplificado para suprir a demanda projetada até final de plano.

Tabela 3-78: Demandas de produção de água para o distrito de São Marcos

		Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água (Vazão Máxima Diária)	**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Pedras Brancas	L/s	0,00	1,34	1,34	1,38

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.5.1.1.22 Veranópolis e Vila Flores

Tabela 3-79: Balanço da oferta e demanda da produção do SAA da sede de Veranópolis e Vila Flores

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de água		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Vazão Máxima diária		L/s	89,64	86,20	89,38	94,93
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Captação (EEAB)	Oferta	L/s	160,00	160,00	160,00	160,00
	Balanço	L/s	70,36	73,80	70,62	65,07
Tratamento (ETA)	Oferta	L/s	75,00	75,00	75,00	75,00
	Balanço	L/s	-14,64	-11,20	-14,38	-19,93

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Veranópolis e Vila Flores são abastecidas pelo mesmo sistema de produção de água, dessa forma, a análise dos dois municípios foi feita de maneira conjunta. De acordo o balanço de oferta e demanda do sistema de captação de água bruta, a vazão atualmente captada é capaz de atender as demandas atuais e futuras da população urbana das sedes de Veranópolis e Vila Flores. Logo, não é proposto ampliação, apenas sugerido melhorias.

Entretanto, em relação à capacidade de água tratada, o balanço de oferta e demanda indica que a capacidade existente de tratamento não é suficiente para atender as demandas atuais e futuras de Veranópolis e Vila Flores, tornando necessário medidas de ampliação. Desse modo, sugere-se a ampliação da capacidade nominal da ETA existente de Veranópolis em pelo menos 20 L/s.

3.5.1.2 Sistemas de Reservação (Área Urbana)

A partir da projeção da demanda de água realizada, foi elaborada para cada município a tabela de balanço de oferta e demanda de reservação da área urbana ao longo do horizonte de planejamento, seguindo o Cenário de Normativo de Referência. As tabelas por município são apresentadas abaixo. Os anos em déficit na capacidade são aqueles destacados em vermelho. Para aqueles municípios onde houve algum tipo de déficit são propostas melhorias para compatibilização das carências na demanda.

3.5.1.2.1 André da Rocha

3.5.1.2.1.1 Sede Municipal

Tabela 3-80: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de André da Rocha

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Reservação		m	56,00	54,00	55,00	58,00
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Reservatórios	Oferta	m^3	60,00	60,00	60,00	60,00
	Balanço	m^3	4,00	6,00	5,00	2,00

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Com relação à reservação de André da Rocha, o balanço de oferta e demanda não apresenta déficits, no entanto, ao analisar a ausência de informações em relação a atual situação das unidades de reservação existentes, é sugerido a reformatação do sistema, através da desativação das unidades atuais, e instalação de dois novos reservatórios com capacidade total de reservação de 100m³.

3.5.1.2.2 Antônio Prado

3.5.1.2.2.1 Sede Municipal

Tabela 3-81: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Antônio Prado

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Reservação		m	972,00	871,00	896,00	936,00
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Reservatórios	Oferta	m³	825	825	825	825
	Balanço	m³	-147	-46	-71	-111

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Com relação à reservação de água na sede de Antônio Prado, o balanço de oferta e demanda demonstra em termos quantitativos que desde o primeiro ano de concessão as unidades existentes não atendem à demanda atual e por consequência, a futura. Dessa forma, mantem-se os reservatórios já existentes, recomendando que passem por intervenções de melhorias, e sugere-se a instalação de mais dois reservatórios elevados com capacidade total de 200 m³.

3.5.1.2.3 Bento Gonçalves

3.5.1.2.3.1 Sede Municipal

Tabela 3-82: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Bento Gonçalves

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Reservação		m	11.236,00	11.310,00	12.168,00	13.333,00
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Reservatórios	Oferta	m³	7.575,00	7.575,00	7.575,00	7.575,00
	Balanço	m³	-3.661,00	-3.735,00	-4.593,00	-5.758,00

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Com relação à reservação de água na sede de Bento Gonçalves, o balanço de oferta e demanda demonstra em termos quantitativos que desde o primeiro ano de concessão as unidades existentes não atendem à demanda atual e por consequência, a futura. Dessa forma, mantem-se os reservatórios já existentes, recomendando que passem por intervenções de melhorias, e sugere-se a instalação de outros reservatórios elevados com capacidade total de 5.800 m³.

3.5.1.2.3.2 Distritos

Com relação aos distritos de Bento Gonçalves, não existem informações confiáveis com relação às infraestruturas existentes, capacidade de reservação, características e atuais condições de conservação. Desse modo, é apresentado um resumo das demandas de reservação por distrito de acordo com o Cenário Normativo de Referência, e sugerido a implantação de ao menos um reservatório elevado em cada distrito para suprir a demanda projetada até final de plano.

Tabela 3-83: Demandas de reservação de água para os distritos de Bento Gonçalves

		Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de reservação de água	Unidade	1	10	20	30
São Pedro	m³	0	28	29	32
Faria Lemos	m³	0	13	12	12
Tuiutí	m³	0	123	133	147
Vale dos Vinhedos	m³	0	14	14	15

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.5.1.2.4 Carlos Barbosa

3.5.1.2.4.1 Sede Municipal

Tabela 3-84: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Carlos Barbosa

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda		Unidade	1	10	20	30
Reservação		m	2.086,00	1.967,00	2.148,00	2.366,00
Unidades do sistema		Unidade	Balanço de oferta e demanda			
Reservatórios	Oferta	m³	930	930	930	930
	Balanço	m³	-1.156	-1.037	-1.218	-1.436

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Com relação à reservação de água na sede de Carlos Barbosa, o balanço de oferta e demanda demonstra em termos quantitativos que desde o primeiro ano de concessão as unidades existentes não atendem à demanda atual e por consequência, a futura. Dessa forma, mantem-se os reservatórios já existentes, recomendando que passem por intervenções de melhorias, e sugere-se a instalação de mais quatro reservatórios elevados com capacidade total de 1.600 m³.

3.5.1.2.4.2 Distritos

Com relação aos distritos de Carlos Barbosa, não existem informações confiáveis com relação às infraestruturas existentes, capacidade de reservação, características e atuais condições de conservação. Desse modo, é apresentado um resumo das demandas de reservação por distrito de acordo com o Cenário Normativo de Referência, e sugerido a implantação de ao menos um reservatório elevado em cada distrito para suprir a demanda projetada até final de plano.

Tabela 3-85: Demandas de reservação de água para os distritos de Carlos Barbosa

		Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de reservação de água	Unidade	1	10	20	30
Arco Verde	m³	0	48	49	51
Cinco da Boa Vista	m³	0	4	4	4
Santa Luíza	m³	0	2	2	2
Santo Antônio de Castro	m³	0	17	18	20

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.5.1.2.5 Caxias do Sul

3.5.1.2.5.1 Sede Municipal

Tabela 3-86: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Caxias do Sul

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda		Unidade	1	10	20	30
Reservação		m	34.360,00	33.910,00	35.665,00	38.130,00
Unidades do sistema		Unidade	Balanço de oferta e demanda			
Reservatórios	Oferta	m³	39.700,00	39.700,00	39.700,00	39.700,00
	Balanço	m³	5.340,00	5.790,00	4.035,00	1.570,00

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Com relação à reservação de água na sede de Caxias do Sul, o balanço de oferta e demanda demonstra em termos quantitativos que desde o primeiro ano de concessão as unidades existentes atendem à demanda atual e por consequência, a futura. Dessa forma, mantem-se os reservatórios já existentes, recomendando que passem por intervenções de melhorias, não sendo necessário ampliação da capacidade instalada.

3.5.1.2.5.2 Distritos

Com relação aos distritos de Caxias do Sul, não existem informações confiáveis com relação às infraestruturas existentes, capacidade de reservação, características e atuais condições de conservação. Desse modo, é apresentado um resumo das demandas de reservação por distrito de acordo com o Cenário Normativo de Referência, e sugerido a implantação de ao menos um reservatório elevado em cada distrito para suprir a demanda projetada até final de plano.

Tabela 3-87: Demandas de reservação de água para os distritos de Caxias do Sul

		Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de reservação de água	Unidade	1	10	20	30
Criúva	m³	0	16	16	16
Fazenda Souza	m³	0	89	95	104

		Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de reservação de água	Unidade	1	10	20	30
Oliva	m³	0	20	21	23
Santa Lúcia do Piaí	m³	0	36	38	40
Seca	m³	0	64	71	79
Vila Cristina	m³	0	68	62	58

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.5.1.2.6 Coronel Pilar

3.5.1.2.6.1 Sede Municipal

Tabela 3-88: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede Coronel Pilar

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda		Unidade	1	10	20	30
Reservação		m	26,00	24,00	26,00	28,00
Unidades do sistema		Unidade	Balanço de oferta e demanda			
Reservatórios	Oferta	m³	80	80	80	80
	Balanço	m³	54	56	54	52

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Com relação à reservação de água na sede de Coronel Pilar, o balanço de oferta e demanda demonstra em termos quantitativos que desde o primeiro ano de concessão as unidades existentes atendem à demanda atual e por consequência, a futura. Dessa forma, mantem-se os reservatórios já existentes, recomendando que passem por intervenções de melhorias, não sendo necessário ampliação da capacidade instalada.

3.5.1.2.7 Cotiporã

3.5.1.2.7.1 Sede Municipal

Tabela 3-89: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Cotiporã

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda		Unidade	1	10	20	30
Reservação		m	149,00	151,00	151,00	155,00
Unidades do sistema		Unidade	Balanço de oferta e demanda			
Reservatórios	Oferta	m³	300,00	300,00	300,00	300,00
	Balanço	m³	151,00	149,00	149,00	145,00

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Com relação à reservação de água na sede de Cotiporã, o balanço de oferta e demanda demonstra em termos quantitativos que desde o primeiro ano de concessão as unidades existentes atendem à demanda atual e por consequência, a futura. Dessa forma, mantem-se os reservatórios já existentes, recomendando que passem por intervenções de melhorias, não sendo necessário ampliação da capacidade instalada.

3.5.1.2.7.2 Distrito

Com relação ao distrito de Cotiporã, não existem informações confiáveis com relação às infraestruturas existentes, capacidade de reservação, características e atuais condições de conservação. Desse modo, é apresentado um resumo da demanda de reservação de acordo com o Cenário Normativo de Referência, e sugerido a implantação de ao menos um reservatório elevado para suprir a demanda projetada até final de plano.

Tabela 3-90: Demandas de reservação de água para o distrito de Cotiporã

		Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de reservação de água	**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Lageado Bonito	m³	0	9	9	9

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.5.1.2.8 Fagundes Varela

3.5.1.2.8.1 Sede Municipal

Tabela 3-91: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Fagundes Varela

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Reservação		m	121,00	112,00	115,00	120,00
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Reservatórios	Oferta	m³	100	100	100	100
	Balanço	m³	-21	-12	-15	-20

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Com relação à reservação de água na sede de Fagundes Varela, o balanço de oferta e demanda demonstra em termos quantitativos que desde o primeiro ano de concessão as unidades existentes não atendem à demanda atual e por consequência, a futura. Dessa forma, mantem-se os reservatórios já existentes, recomendando que passem por intervenções de melhorias, e sugere-se a instalação de mais um reservatório elevado com capacidade de 100 m³.

3.5.1.2.9 Farroupilha

3.5.1.2.9.1 Sede Municipal

Tabela 3-92: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Farroupilha

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Reservação		m	5.007,00	5.151,00	5.500,00	5.988,00
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Reservatórios	Oferta	m^3	6.675,00	6.675,00	6.675,00	6.675,00
	Balanço	m^3	1.668,00	1.524,00	1.175,00	687,00

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Com relação à reservação de água na sede de Farroupilha, o balanço de oferta e demanda demonstra em termos quantitativos que desde o primeiro ano de concessão as unidades existentes atendem à demanda atual e por consequência, a futura. Dessa forma, mantem-se os reservatórios já existentes, recomendando que passem por intervenções de melhorias, não sendo necessário ampliação da capacidade instalada.

3.5.1.2.9.2 Distritos

Com relação aos distritos de Farroupilha, não existem informações confiáveis com relação às infraestruturas existentes, capacidade de reservação, características e atuais condições de conservação. Desse modo, é apresentado um resumo das demandas de reservação por distrito de acordo com o Cenário Normativo de Referência, e sugerido a implantação de ao menos um reservatório elevado em cada distrito para suprir a demanda projetada até final de plano.

Tabela 3-93: Demandas de reservação de água para os distritos de Farroupilha

		Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de reservação de água	**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Jansen	m^3	4	14	14	14
Nova Milano	m^3	6	22	22	22
Nova Sardenha	m^3	29	104	105	108

Fonte: Grupo de Cons ultores em Saneamento.

3.5.1.2.10 Garibaldi

3.5.1.2.10.1 Sede Municipal

Tabela 3-94: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Garibaldi

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Reservação		m	2.702,00	2.725,00	2.872,00	3.089,00
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Reservatórios	Oferta	m^3	2.225,00	2.225,00	2.225,00	2.225,00
	Balanço	m^3	-477,00	-500,00	-647,00	-864,00

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Com relação à reservação de água na sede de Garibaldi, o balanço de oferta e demanda demonstra em termos quantitativos que desde o primeiro ano de concessão as unidades existentes não atendem à demanda atual e por consequência, a futura. Dessa forma, mantem-se os reservatórios já existentes, recomendando que passem por intervenções de melhorias, e sugere-se a instalação de mais dois reservatórios elevados com capacidade total de 1.000 m^3.

3.5.1.2.10.2 Distritos

Com relação aos distritos de Garibaldi, não existem informações confiáveis com relação às infraestruturas existentes, capacidade de reservação, características e atuais condições de conservação. Desse modo, é apresentado um resumo das demandas de reservação por distrito de acordo com o Cenário Normativo de Referência, e sugerido a implantação de ao menos um reservatório elevado em cada distrito para suprir a demanda projetada até final de plano.

Tabela 3-95: Demandas de reservação de água para os distritos de Garibaldi

		Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de reservação de água	**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Marcorama	m^3	0	10	10	10
São José de Costa Real	m^3	0	2	2	2

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.5.1.2.11 Guaporé

3.5.1.2.11.1 Sede Municipal

Tabela 3-96: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Guaporé

		Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda	**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Reservação	m	2.225,00	2.128,00	2.154,00	2.220,00

Unidades do sistema		Unidade	Balanço de oferta e demanda			
Reservatórios	Oferta	m³	2.825,00	2.825,00	2.825,00	2.825,00
	Balanço	m³	600,00	697,00	671,00	605,00

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Com relação à reservação de água na sede de Guaporé, o balanço de oferta e demanda demonstra em termos quantitativos que desde o primeiro ano de concessão as unidades existentes atendem à demanda atual e por consequência, a futura. Dessa forma, mantem-se os reservatórios já existentes, recomendando que passem por intervenções de melhorias, não sendo necessário ampliação da capacidade instalada.

3.5.1.2.11.2 Distritos

Com relação aos distritos de Guaporé, não existem informações confiáveis com relação às infraestruturas existentes, capacidade de reservação, características e atuais condições de conservação. Desse modo, é apresentado um resumo das demandas de reservação por distrito de acordo com o Cenário Normativo de Referência, e sugerido a implantação de ao menos um reservatório elevado em cada distrito para suprir a demanda projetada até final de plano.

Tabela 3-97: Demandas de reservação de água para os distritos de Guaporé

		Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de reservação de água	Unidade	1	10	20	30
Colombo	m³	0	5	5	5
Santo Antônio	m³	0	13	12	12

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.5.1.2.12 Monte Belo do Sul

3.5.1.2.12.1 Sede Municipal

Tabela 3-98: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Monte Belo do Sul

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda		Unidade	1	10	20	30
Reservação		m	88,00	75,00	75,00	77,00
Unidades do sistema		Unidade	Balanço de oferta e demanda			
Reservatórios	Oferta	m³	300	300	300	300
	Balanço	m³	212	225	225	223

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Com relação à reservação de água na sede de Monte Belo do Sul, o balanço de oferta e demanda demonstra em termos quantitativos que desde o primeiro ano de concessão as unidades existentes atendem à demanda atual e por consequência, a futura. Dessa forma, mantem-se os reservatórios já existentes, recomendando que passem por intervenções de melhorias, não sendo necessário ampliação da capacidade instalada.

3.5.1.2.13 Nova Araçá

3.5.1.2.13.1 Sede Municipal

Tabela 3-99: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Nova Araçá

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Reservação		m	339,00	330,00	364,00	398,00
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Reservatórios	Oferta	m^3	690	690	690	690
	Balanço	m^3	351	360	326	292

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Com relação à reservação de água na sede de Nova Araçá, o balanço de oferta e demanda demonstra em termos quantitativos que desde o primeiro ano de concessão as unidades existentes atendem à demanda atual e por consequência, a futura. Dessa forma, mantem-se os reservatórios já existentes, recomendando que passem por intervenções de melhorias, não sendo necessário ampliação da capacidade instalada.

3.5.1.2.14 Nova Bassano

3.5.1.2.14.1 Sede Municipal

Tabela 3-100: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Nova Bassano

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Reservação		m	551,00	522,00	551,00	590,00
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Reservatórios	Oferta	m^3	800	800	800	800
	Balanço	m^3	249	278	249	210

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Com relação à reservação de água na sede de Nova Bassano, o balanço de oferta e demanda demonstra em termos quantitativos que desde o primeiro ano de concessão as unidades existentes atendem à demanda atual e por consequência, a futura. Dessa forma, mantem-se os reservatórios já existentes, recomendando que passem por intervenções de melhorias, não sendo necessário ampliação da capacidade instalada.

3.5.1.2.15 Nova Prata

3.5.1.2.15.1 Sede Municipal

Tabela 3-101: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Nova Prata

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Reservação		m	1.796,00	1.686,00	1.785,00	1.913,00
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Reservatórios	Oferta	m^3	2.955,00	2.955,00	2.955,00	2.955,00
	Balanço	m^3	1.159,00	1.269,00	1.170,00	1.042,00

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Com relação à reservação de água na sede de Nova Prata, o balanço de oferta e demanda demonstra em termos quantitativos que desde o primeiro ano de concessão as unidades existentes atendem à demanda atual e por consequência, a futura. Dessa forma, mantem-se os reservatórios já existentes, recomendando que passem por intervenções de melhorias, não sendo necessário ampliação da capacidade instalada.

3.5.1.2.16 Nova Roma do Sul

3.5.1.2.16.1 Sede Municipal

Tabela 3-102: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Nova Roma do Sul

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Reservação		m	153,00	156,00	166,00	178,00
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Reservatórios	Oferta	m^3	170	170	170	170
	Balanço	m^3	17	14	4	-8

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Com relação à reservação de água na sede de Nova Roma do Sul, o balanço de oferta e demanda demonstra em termos quantitativos que as unidades existentes não atendem à demanda projetada a longo prazo. Dessa forma, mantem-se os reservatórios já existentes, recomendando que passem por intervenções de melhorias, e sugere-se a instalação de mais um reservatório elevado com capacidade de 50 m^3.

3.5.1.2.17 Paraí

3.5.1.2.17.1 Sede Municipal

Tabela 3-103: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Paraí

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Reservação		m	398,00	375,00	408,00	449,00
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Reservatórios	Oferta	m^3	465	465	465	465
	Balanço	m^3	67	90	57	16

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Com relação à reservação de água na sede de Paraí, o balanço de oferta e demanda demonstra em termos quantitativos que desde o primeiro ano de concessão as unidades existentes atendem à demanda atual e por consequência, a futura. Dessa forma, mantem-se os reservatórios já existentes, recomendando que passem por intervenções de melhorias, não sendo necessário ampliação da capacidade instalada.

3.5.1.2.18 Pinto Bandeira

3.5.1.2.18.1 Sede Municipal

Tabela 3-104: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Pinto Bandeira

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Reservação		m	83,00	88,00	97,00	110,00
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Reservatórios	Oferta	m^3	90,00	90,00	90,00	90,00
	Balanço	m^3	7,00	2,00	-7,00	-20,00

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Com relação à reservação de água na sede de Pinto Bandeira, o balanço de oferta e demanda demonstra em termos quantitativos que as unidades existentes não atendem à demanda projetada a médio prazo. Dessa forma, mantem-se os reservatórios já existentes, recomendando que passem por intervenções de melhorias, e sugere-se a instalação de mais um reservatório elevado com capacidade de 50 m^3.

3.5.1.2.19 Santa Tereza

3.5.1.2.19.1 Sede Municipal

Tabela 3-105: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Santa Tereza

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Reservação		m	81,00	76,00	77,00	80,00
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Reservatórios	Oferta	m^3	100	100	100	100
	Balanço	m^3	19	24	23	20

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Com relação à reservação de água na sede de Santa Tereza, o balanço de oferta e demanda demonstra em termos quantitativos que desde o primeiro ano de concessão as unidades existentes atendem à demanda atual e por consequência, a futura. Dessa forma, mantem-se os reservatórios já existentes, recomendando que passem por intervenções de melhorias, não sendo necessário ampliação da capacidade instalada.

3.5.1.2.20 São Jorge

3.5.1.2.20.1 Sede Municipal

Tabela 3-106: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de São Jorge

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda		**Unidade**	**1**	**10**	**20**	**30**
Reservação		m	165,00	144,00	146,00	152,00
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Reservatórios	Oferta	m^3	70	70	70	70
	Balanço	m^3	-95	-74	-76	-82

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Com relação à reservação de água na sede de São Jorge, o balanço de oferta e demanda demonstra em termos quantitativos que desde o primeiro ano de concessão as unidades existentes não atendem à demanda atual e por consequência, a futura. Dessa forma, mantem-se os reservatórios já existentes, recomendando que passem por intervenções de melhorias, e sugere-se a instalação de mais um reservatório elevado com capacidade de 100 m^3.

3.5.1.2.21 São Marcos

3.5.1.2.21.1 Sede Municipal

Tabela 3-107: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de São Marcos

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda		Unidade	1	10	20	30
Reservação		m	1.370,00	1.384,00	1.414,00	1.482,00
Unidades do sistema		Unidade	Balanço de oferta e demanda			
Reservatórios	Oferta	m^3	1.360,00	1.360,00	1.360,00	1.360,00
	Balanço	m^3	-10,00	-24,00	-54,00	-122,00

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Com relação à reservação de água na sede de São Marcos, o balanço de oferta e demanda demonstra em termos quantitativos que desde o primeiro ano de concessão as unidades existentes não atendem à demanda atual e por consequência, a futura. Dessa forma, mantem-se os reservatórios já existentes, recomendando que passem por intervenções de melhorias, e sugere-se a instalação de mais um reservatório elevado com capacidade de 200 m^3.

3.5.1.2.21.2 Distrito

Com relação ao distrito de São Marcos, não existem informações confiáveis com relação às infraestruturas existentes, capacidade de reservação, características e atuais condições de conservação. Desse modo, é apresentado um resumo da demanda de reservação de acordo com o Cenário Normativo de Referência, e sugerido a implantação de ao menos um reservatório elevado para suprir a demanda projetada até final de plano.

Tabela 3-108: Demandas de reservação de água para o distrito de São Marcos

		Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda de reservação de água	Unidade	1	10	20	30
Pedras Brancas	m^3	0	34	34	35

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.5.1.2.22 Veranópolis

3.5.1.2.22.1 Sede Municipal

Tabela 3-109: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Veranópolis

		Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda	Unidade	1	10	20	30
Reservação	m	2.084,00	1.985,00	2.050,00	2.174,00

Unidades do sistema		Unidade	Balanço de oferta e demanda			
Reservatórios	Oferta	m³	2.725,00	2.725,00	2.725,00	2.725,00
	Balanço	m³	641,00	740,00	675,00	551,00

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Com relação à reservação de água na sede de Veranópolis, o balanço de oferta e demanda demonstra em termos quantitativos que desde o primeiro ano de concessão as unidades existentes atendem à demanda atual e por consequência, a futura. Dessa forma, mantem-se os reservatórios já existentes, recomendando que passem por intervenções de melhorias, não sendo necessário ampliação da capacidade instalada.

3.5.1.2.23 Vila Flores

3.5.1.2.23.1 Sede Municipal

Tabela 3-110: Balanço da oferta e demanda da reservação do SAA da sede de Vila Flores

			Horizonte de projeção (Anos)			
Demanda		Unidade	1	10	20	30
Reservação		m	179,00	196,00	208,00	226,00
Unidades do sistema		**Unidade**	**Balanço de oferta e demanda**			
Reservatórios (REL)	Oferta	m³	200,00	200,00	200,00	200,00
	Balanço	m³	21,00	4,00	-8,00	-26,00

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Com relação à reservação de água na sede de Vila Flores, o balanço de oferta e demanda demonstra em termos quantitativos que as unidades existentes não atendem à demanda projetada a médio prazo. Dessa forma, mantem-se os reservatórios já existentes, recomendando que passem por intervenções de melhorias, e sugere-se a instalação de mais um reservatório elevado com capacidade de 50 m³.

3.5.1.3 Sistemas de Distribuição (Área Urbana)

As redes de distribuição, ligações prediais e hidrômetros estão relacionados com o índice de cobertura. Para universalização dos serviços de água, partiu-se do índice de cobertura estabelecido no estudo de demanda do presente PISB, com evolução até 99% para todos os municípios até o ano de 2033 (curto prazo, considerando a meta do Novo Marco Legal do Saneamento). Destaca-se que com o crescimento da população ao longo dos anos até final de plano, há o crescimento vegetativo das redes, ligações e hidrômetros, que devem acompanhar o crescimento populacional para sempre manter a cobertura em 99%. Dessa forma, na tabela abaixo são apresentados os valores totais de extensão de rede, ligações e hidrômetros a serem implantados nas sedes urbanas por município entre os períodos de curto, médio e longo prazo, e total até final de plano.

Tabela 3-111: Extensão de rede, ligações e hidrômetros a implantar ao longo do horizonte de planejamento nos SAAs dos municípios do CISGA

Municípios	Curto Prazo (2024 - 2033)			Médio Prazo (2034 - 2043)			Longo Prazo (2044 - 2053)			Quantidades Totais		
	Extensão de rede a implantar (m)	Ligações prediais a implantar (un)	Instalação de novos hidrômetros (un.)	Extensão de rede a implantar (m)	Ligações prediais a implantar (un)	Instalação de novos hidrômetros (un.)	Extensão de rede a implantar (m)	Ligações prediais a implantar (un)	Instalação de novos hidrômetros (un.)	Extensão de rede a implantar (m)	Ligações prediais a implantar (un)	Instalação de novos hidrômetros (un.)
André da Rocha	532	26	26	73	20	20	73	20	20	678	66	66
Antônio Prado	2.350	185	185	820	153	153	820	154	154	3.989	492	492
Bento Gonçalves	19.269	3.218	3.218	13.707	3.341	3.341	13.707	3.342	3.342	46.682	9.901	9.901
Carlos Barbosa	4.989	681	681	3.502	715	715	3.502	715	715	11.993	2.111	2.111
Caxias do Sul	100.020	11.507	11.507	59.237	11.308	11.308	59.237	11.308	11.308	218.495	34.124	34.124
Coronel Pilar	163	16	16	22	11	11	22	11	11	206	39	38
Cotiporã	4.285	125	125	60	11	11	60	12	12	4.406	148	148
Fagundes Varela	1.044	43	43	171	26	26	171	25	25	1.387	94	94
Farroupilha	14.054	2.158	2.158	5.542	1.792	1.792	5.542	1.792	1.792	25.138	5.743	5.743
Garibaldi	9.905	862	862	3.297	713	713	3.297	713	713	15.689	2.288	2.288
Guaporé	3.850	338	338	1.200	286	286	1.200	285	285	6.251	909	909
Monte Belo do Sul	402	14	14	104	10	10	104	9	9	609	32	32
Nova Araçá	2.209	156	156	1.677	167	167	1.677	167	167	5.562	490	490
Nova Bassano	3.694	196	196	1.049	144	144	1.049	144	144	5.791	483	483
Nova Prata	9.489	578	578	3.483	498	498	3.483	497	497	16.455	1.573	1.573
Nova Roma do Sul	1.879	107	107	363	63	63	363	64	64	2.604	233	233
Paraí	2.387	168	168	1.320	165	165	1.320	165	165	5.027	498	498
Pinto Bandeira	1.688	52	52	672	47	47	672	47	47	3.032	146	146
Santa Tereza	778	33	33	40	3	3	40	4	4	859	41	41
São Jorge	268	16	16	68	12	12	68	12	12	405	40	40
São Marcos	9.044	634	634	1.312	320	320	1.312	320	320	11.668	1.274	1.274
Veranópolis	3.107	336	336	1.990	370	370	1.990	370	370	7.087	1.075	1.075
Vila Flores	3.376	148	148	728	83	83	728	82	82	4.833	312	312
Total CISGA	**198.782**	**21.597**	**21.597**	**100.437**	**20.258**	**20.258**	**100.437**	**20.258**	**20.258**	**398.846**	**62.112**	**62.111**

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.5.1.4 Sistemas de Captação, Produção, Reservação e Distribuição (Área Rural)

As áreas rurais dos municípios do CISGA abrangem principalmente o rural disperso, com pequenas comunidades e agrupamentos espalhados ao longo da área municipal. Para essas localidades não existem informações confiáveis com relação às infraestruturas existentes, capacidade de produção, reservação, quantidades, características e atuais condições de conservação. Desse modo, para atendimento dessas áreas sugere-se a avaliação local (pelo órgão responsável dos serviços de abastecimento da zona rural) de cada comunidade/agrupamento sobre sua infraestrutura de abastecimento de água e a implantação de ao menos um poço tubular profundo com tratamento simplificado, um reservatório elevado e rede de distribuição comunitária para suprir a demanda de cada comunidade/agrupamento.

3.5.2 Intervenção na Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário

3.5.2.1 Sedes Municipais (Área Urbana)

As informações levantadas pelo diagnóstico do presente PISB, apresentaram as deficiências nos sistemas de esgotamento dos municípios do CISGA em relação a ausência de sistemas coletores do tipo separador absoluto e a utilização majoritária de soluções individuais, porém de maneira indevida. Desse modo, de forma a compor alternativas de solução para os serviços de esgotamento, primeiramente sugere-se a seguinte evolução de metas para cobertura e atendimento dos sistemas de esgotamento sanitário por município, indo de encontro com o Cenário Normativo de Referência, com universalização dos serviços até 2033 (curto prazo), seguindo o Novo Marco Legal do Saneamento com 90% de atendimento. A tabela abaixo apresenta a evolução proposta para a população urbana dos municípios.

Tabela 3-112: Projeção proposta da cobertura e atendimento do SES para a população urbana dos municípios do CISGA/RS

Município		Ano										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	30
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2054
André da Rocha	Cobertura	0%	0%	30%	50%	70%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
	Atendimento	0%	0%	20%	45%	65%	80%	90%	90%	90%	90%	90%
Antônio Prado	Cobertura	2%	4%	17%	32%	51%	66%	80%	90%	90%	90%	90%
	Atendimento	0%	1%	12%	27%	42%	61%	71%	80%	90%	90%	90%
Bento Gonçalves	Cobertura	1%	25%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	90%	90%	90%
	Atendimento	1%	15%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	90%	90%
Carlos Barbosa	Cobertura	0%	2%	16%	25%	44%	63%	78%	88%	90%	90%	90%
	Atendimento	0%	1%	11%	21%	39%	58%	72%	83%	89%	90%	90%
Caxias do Sul	Cobertura	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%
	Atendimento	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%
Coronel Pilar	Cobertura	0%	0%	0%	25%	40%	60%	70%	80%	90%	90%	90%
	Atendimento	0%	0%	0%	20%	30%	55%	65%	75%	90%	90%	90%
Cotiporã	Cobertura	16%	16%	28%	47%	62%	83%	88%	89%	90%	90%	90%
	Atendimento	16%	16%	24%	43%	58%	79%	88%	89%	90%	90%	90%
Fagundes Varela	Cobertura	0%	0%	0%	2%	27%	47%	62%	81%	90%	90%	90%
	Atendimento	0%	0%	0%	2%	22%	42%	57%	81%	90%	90%	90%

Município		Ano										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	30
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2054
Farroupilha	Cobertura	6%	17%	23%	33%	41%	51%	61%	71%	81%	90%	90%
	Atendimento	0%	12%	20%	28%	37%	46%	57%	67%	79%	90%	90%
Garibaldi	Cobertura	10%	13%	23%	43%	63%	82%	90%	90%	90%	90%	90%
	Atendimento	8%	12%	19%	39%	59%	77%	86%	90%	90%	90%	90%
Guaporé	Cobertura	0%	2%	18%	29%	47%	66%	81%	90%	90%	90%	90%
	Atendimento	0%	1%	12%	22%	42%	62%	76%	85%	90%	90%	90%
Monte Belo do Sul	Cobertura	0%	0%	0%	6%	32%	60%	75%	90%	90%	90%	90%
	Atendimento	0%	0%	0%	6%	29%	52%	71%	90%	90%	90%	90%
Nova Araçá	Cobertura	0%	0%	0%	1%	30%	50%	75%	90%	90%	90%	90%
	Atendimento	0%	0%	0%	1%	21%	45%	70%	90%	90%	90%	90%
Nova Bassano	Cobertura	0%	0%	4%	28%	44%	64%	82%	90%	90%	90%	90%
	Atendimento	0%	0%	4%	24%	40%	60%	78%	90%	90%	90%	90%
Nova Prata	Cobertura	0%	2%	18%	29%	49%	67%	81%	90%	90%	90%	90%
	Atendimento	0%	2%	13%	25%	44%	63%	76%	85%	90%	90%	90%
Nova Roma do Sul	Cobertura	0%	0%	1%	25%	45%	66%	81%	90%	90%	90%	90%
	Atendimento	0%	0%	1%	21%	41%	61%	81%	90%	90%	90%	90%
Paraí	Cobertura	0%	0%	0%	26%	46%	60%	80%	90%	90%	90%	90%
	Atendimento	0%	0%	0%	21%	41%	55%	75%	90%	90%	90%	90%
Pinto Bandeira	Cobertura	0%	0%	0%	2%	32%	61%	71%	90%	90%	90%	90%
	Atendimento	0%	0%	0%	2%	23%	51%	66%	80%	90%	90%	90%
Santa Tereza	Cobertura	0%	0%	5%	35%	61%	73%	90%	90%	90%	90%	90%
	Atendimento	0%	0%	5%	27%	57%	69%	90%	90%	90%	90%	90%
São Jorge	Cobertura	0%	0%	1%	21%	46%	61%	80%	90%	90%	90%	90%
	Atendimento	0%	0%	1%	16%	41%	51%	76%	90%	90%	90%	90%
São Marcos	Cobertura	0%	0%	13%	33%	44%	59%	78%	88%	90%	90%	90%
	Atendimento	0%	0%	9%	28%	40%	54%	78%	88%	90%	90%	90%
Veranópolis	Cobertura	1%	4%	16%	31%	49%	64%	79%	89%	90%	90%	90%
	Atendimento	0%	1%	11%	26%	40%	54%	69%	79%	89%	90%	90%
Vila Flores	Cobertura	0%	0%	15%	57%	88%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
	Atendimento	0%	0%	15%	54%	87%	90%	90%	90%	90%	90%	90%

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

A partir da cobertura e atendimento propostos, são sugeridas duas alternativas quanto ao tipo de solução para os sistemas de esgotamentos sanitários nas sedes municipais: Alternativa Dinâmica e Alternativa Estática. Os sistemas dinâmicos do tipo separador absoluto são definidos pela ABNT NBR 9.648/1986 como "Conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar somente esgoto sanitário a uma disposição final conveniente, de modo contínuo e higienicament e seguro". Já os sistemas estáticos são compostos por unidades individuais de coleta e tratamento de efluentes, as chamadas fossas-sépticas, compostas também pelas unidades de filtro anaeróbio e sumidouro. As fossas devem contar com serviços de manutenção e limpeza do lodo residual periódicos, essenciais para a efetiva operação do sistema. Enfatiza-se que a

utilização de fossas-sépticas corresponde a um sistema adequado de solução individual para tratamento e disposição de efluente, quando mantida as condições adequadas de manutenção e limpeza. Apesar disso, são mais usuais em municípios de pequeno porte populacional, nos quais por motivos técnicos ou financeiros, torna-se inviável a instalação de um sistema dinâmico do tipo separador absoluto.

Desse modo, as alternativas de soluções técnicas para os sistemas de esgotamento propostas possuem as seguintes características:

- Alternativa Dinâmica: municípios com sistema dinâmico do tipo separador absoluto compreendendo a maior parte da área urbana da sede municipal, e soluções individuais nas localidades onde é inviável a implantação de sistema dinâmico, atuando de forma conjunta;
- Alternativa Estática: municípios com implantação de fossas sépticas individuais com filtro anaeróbio e sumidouro, abrangendo toda área urbana da sede. Prevê-se que em torno de 20% das fossas não possuam sumidouro e tenham lançamento direto na rede de água pluvial. Alternativa aplicada para municípios com porte populacional urbano de até 5.000 habitantes.

Assim sendo, foi realizado a projeção de implantação da infraestrutura necessária para as duas alternativas até final de plano para os municípios do CISGA, envolvendo evolução de rede de esgotamento, quantidade de ligações de esgotos e quantidade fossas-sépticas. As quantidades a serem implantadas por período até final de plano estão explanados na Tabela 3-113 e Tabela 3-114 para cada uma das alternativas. Destaca-se que ambas as alternativas são adequadas e ambientalmente corretas, ficando a cargo do prestador de serviços de esgotamento a adoção daquela que mais conveniente de acordo com a avaliação técnica e financeira.

MINUTA

Tabela 3-113: Extensão de rede, ligações e fossas-sépticas a implantar nos SESs dos municípios do CISGA – Alternativa Dinâmica

Municípios	Curto Prazo (2024 - 2033)			Médio Prazo (2034 - 2043)			Longo Prazo (2044 - 2053)			Quantidades Totais		
	Extensão de rede a implantar (m)	Ligações prediais a implantar (un)	Instalação fossas-sépticas (un.)	Extensão de rede a implantar (m)	Ligações prediais a implantar (un)	Instalação fossas-sépticas (un.)	Extensão de rede a implantar (m)	Ligações prediais a implantar (un)	Instalação fossas-sépticas (un.)	Extensão de rede a implantar (m)	Ligações prediais a implantar (un)	Instalação fossas-sépticas (un.)
André da Rocha	5.135	319	0	79	18	0	79	18	0	5.294	355	0
Antônio Prado	48.206	3.805	112	709	205	5	709	205	6	49.624	4.215	123
Bento Gonçalves	584.559	25.490	1.930	18.549	2.822	212	18.549	2.822	213	621.656	31.135	2.355
Carlos Barbosa	85.555	4.880	659	2.832	571	78	2.832	572	77	91.219	6.023	814
Caxias do Sul	47.104	9.172	7.362	52.338	10.190	619	52.338	10.191	619	151.779	29.552	8,600
Coronel Pilar	4.647	144	0	101	12	0	111	14	0	4.859	170	0
Cotiporã	11.921	499	147	103	15	4	103	15	4	12.127	530	155
Fagundes Varela	12.912	481	29	186	27	2	186	26	2	13.283	533	33
Farroupilha	201.107	14.790	1.261	6.264	1.501	127	6.264	1.501	128	213.634	17.792	1.516
Garibaldi	106.710	5.725	1.104	2.950	552	96	2.950	552	95	112.610	6.829	1.295
Guaporé	99.988	5.600	313	1.159	246	14	1.159	246	13	102.305	6.091	340
Monte Belo do Sul	5.165	326	90	31	7	2	31	7	2	5.226	341	94
Nova Araçá	26.005	1.303	31	989	172	4	989	171	4	27.982	1.646	39
Nova Bassano	29.386	1.322	303	615	106	24	615	106	25	30.616	1.535	352
Nova Prata	104.913	4.883	386	2.442	418	33	2.442	418	33	109.797	5.720	452
Nova Roma do Sul	14.294	588	39	346	54	4	346	53	3	14.986	695	46
Paraí	35.067	1.566	16	1.901	177	2	1.901	177	2	37.249	1.919	20
Pinto Bandeira	8.498	371	12	358	54	2	358	54	2	9.214	479	16
Santa Tereza	6.639	384	66	63	14	3	63	14	2	6.766	412	71
São Jorge	10.154	603	19	102	24	0	102	24	1	10.358	651	20
São Marcos	88.855	4.992	517	1.263	263	28	1.263	263	27	91.380	5.518	572
Veranópolis	85.773	4.504	669	1.774	291	43	1.774	292	44	89.321	5.087	756
Vila Flores	19.831	545	254	482	51	23	482	51	24	20.795	646	301
Total CISGA	**1.642.424**	**92.292**	**15.319**	**95.636**	**17.790**	**1.325**	**95.646**	**17.792**	**1.326**	**1.832.080**	**127.874**	**9.379**

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 3-114: Fossas-sépticas a implantar nos SESs dos municípios do CISGA –Alternativa Estática

Municípios	Fossas-sépticas a implantar			
	Curto Prazo (2024 - 2033)	Médio Prazo (2034 - 2043)	Longo Prazo (2044 - 2053)	Total
André da Rocha	318	18	19	355
Coronel Pilar	171	13	16	200
Cotiporã	766	20	19	805
Fagundes Varela	511	28	27	565
Monte Belo do Sul	416	9	9	435
Nova Araçá	1.334	175	176	1.685
Nova Roma do Sul	627	57	58	742
Paraí	1.582	179	179	1.939
Pinto Bandeira	384	56	56	496
Santa Tereza	451	16	16	483
São Jorge	622	24	25	671
Vila Flores	798	75	75	947

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.5.2.2 Distritos (Área Urbana)

Com relação aos sistemas de esgotamento nas sedes dos distritos, é sugerido a implantação de sistema estático em sua totalidade, tendo em vista seus pequenos portes populacionais e ausência de rede coletora em suas áreas. A tabela abaixo apresenta a quantidade de fossas-sépticas propostas ao longo do horizonte de planejamento dos distritos para cada município.

Tabela 3-115: Fossas-sépticas a implantar nos SESs dos distritos do CISGA

Município	Distritos	População Urbana (hab)	População total (hab)	Fossas-sépticas a implantar			
				Curto Prazo (2024 - 2033)	Médio Prazo (2034 - 2043)	Longo Prazo (2044 - 2053)	Fossas sépticas (un)
Bento Gonçalves	São Pedro	481	3.081	1.146	113	114	1.373
	Faria Lemos	180					
	Tuiutí	2.200					
	Vale dos Vinhedos	220					
Carlos Barbosa	Arco Verde	770	1.150	407	25	25	457
	Cinco da Boa Vista	57					
	Santa Luiza	23					
	Santo Antônio de Castro	300					
Caxias do Sul	Criúva	257	5.577	1.731	98	227	2.056
	Fazenda Souza	1.700					
	Olivia	370					
	Santa Lúcia do Piaí	650					
	Seca	1.300					

	Vila Cristina	1.300					
Cotiporã	Lageado Bonito	116	116	50	0	0	50
Farroupilha	Jansen	208	2.188	707	18	16	741
	Nova Milano	330					
	Nova Sardenha (Sede)	1.650					
Garibaldi	Marcorama	127	148	59	0	0	59
	São José de Costa Real	21					
Guaporé	Colombo	58	206	79	0	0	79
	Santo Antônio	148					
São Marcos	Pedras Brancas	514	514	185	8	5	198

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.5.2.3 Área Rural

Assim como descrito para o sistema de abastecimento de água, as áreas rurais dos municípios do CISGA abrangem principalmente o rural disperso, com pequenas comunidades e agrupamentos espalhados ao longo da área municipal. Para essas localidades não existem informações confiáveis com relação às infraestruturas existentes de esgotamento sanitário, características e atuais condições de conservação. Desse modo, para atendimento dessas áreas sugere-se a avaliação local (pelo órgão responsável dos serviços de esgotamento da zona rural) de cada comunidade/agrupamento sobre sua infraestrutura de esgotamento sanitário e a implantação de fossas-sépticas mais filtro anaeróbio e sumidouro nas residências de cada comunidade/agrupamento ou regularização da solução individual utilizada.

3.5.3 Intervenção na Prestação dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Para que haja uma efetiva operação do sistema de drenagem de um município, é necessário com que ele cumpra com seu papel principal que seria tornar o ambiente urbanizado o mais próximo possível do natural no sentido de escoamento das águas pluviais. Isso é realizado por meio do transporte, armazenamento, destinação e infiltração das águas de chuva, através de medidas estruturais ou não ambientalmente adequadas e que garantem melhores condições de salubridade no ambiente urbano, melhoria no desenvolvimento econômico e qualidade de vida.

Os tipos de soluções para drenagem podem ser tanto do tipo estruturais, nas quais há a implantação de um sistema físico com estruturas de captação a transporte (bocas de lobo, grelhas, tubulações de drenagem etc.), fazendo parte da microdrenagem, assim como modificações em canais, rios e córregos, compondo a macrodrenagem. Além das medidas estruturais, existem as medidas não-estruturais, que estão relacionadas com educação ambiental, ações de regulamentação do uso e ocupação do solo e sistemas de alerta e previsão de inundações. Entende-se que uma operação mais eficiente dos serviços de drenagem, ambas as medidas devem atuar de forma conjunta, de forma a minimizar os impactos dos eventos hidrológicos nos meios antrópicos.

Nesse sentido, deve-se haver uma compatibilização e planejamento conjunto das demais áreas relacionadas a urbanização e ocupação da cidade, de forma a garantir sistemas integrados compreendendo a malha urbana, zoneamento (lei de uso e ocupação do solo), disposição das infraestruturas de transporte e saneamento, posicionamento das redes de água, utilização de sistemas separadores absolutos de esgotamento para evitar sobrecarga nas estações de tratamento de esgoto

e extravasamento ambientalmente inadequado, até o manejo de resíduos sólidos, com correto descarte e limpeza das vias públicas para evitar o entupimento e comprometimento das redes de drenagem. Todas essas áreas refletem que a integração institucional deve proporcionar uma concepção sistêmica sustentável.

A seguir são descritas alternativas que visam a universalização dos serviços de drenagem nos municípios do CISGA.

3.5.3.1 Aumento na Cobertura das Vias por Microdrenagem

A microdrenagem compreende a infraestrutura responsável por escoar as águas pluviais, captá-las e conduzi-las até o canal, córrego ou rio localizado em um fundo de vale da bacia de contribuição. As estruturas que compõem esse sistema são: vias de rolamento, sarjetas, meios-fios, as bocas de lobo, bocas de leão, grelhas, tubulações, conexões e poços de visita. O objetivo da microdrenagem é criar um ambiente com condições razoáveis para circulação de veículos e pedestres nas vias públicas urbanas nos períodos de chuva, evitando enxurradas, alagamentos e inundações, retirando a água pluvial dos pavimentos, conduzindo-a até o sistema de macrodrenagem.

Além das soluções convencionais, existem soluções alternativas que visam a redução do impacto da urbanização sobre o comportamento hidrológico, que também fazem parte do sistema de microdrenagem, estando seu emprego cada vez mais usual. Dentre elas, pode-se citar: reservatórios domiciliares de reaproveitamento das águas pluviais, trincheiras de infiltração, uso de pavimento poroso em pistas de rolamento, armazenamento da água pluvial em coberturas de prédios e casas onde se promove a sua infiltração e o seu direcionamento até o sistema de drenagem predial, armazenamento e infiltração em áreas de estacionamento através de pavimentos com uso de intertravados vazados, ou mesmo pavimentos porosos, entre outras. Também há o emprego de bacias de detenção para amortecimento de cheias em períodos com altos índices pluviométricos.

Desse modo, uma vez a deficiência de informações e cadastros das redes e infraestruturas de microdrenagem nos municípios do CISGA, sugere-se primeiramente o cadastramento de campo da infraestrutura existente, para então avaliação das condições locais e em seguida o emprego das medidas de solução apresentadas ao longo do horizonte de planejamento, de forma a promover o avanço com a universalização dos serviços de drenagem a melhorias nas condições de vida da população urbana, atuando de forma conjunta a fiscalização e manutenção periódicas das estruturas, constituindo um planejamento eficiente a longo prazo.

3.5.3.2 Aumento na Cobertura das Vias por Macrodrenagem

As infraestruturas de macrodrenagem são compostas pelos canais subterrâneos, canais superficiais abertos ou fechados, cursos d'água, córregos e rios localizados nos fundos de vale, que recebem as contribuições advindas das redes de microdrenagem, responsáveis por escoar a vazão de contribuição da bacia de drenagem.

Dentre as deficiências mais comuns identificadas em áreas urbanas para os sistemas de macrodrenagem, pode-se elencar: canais subdimensionadas que não comportam a vazão de escoamento em períodos de altos índices pluviométricos, ocasionando extravasamentos e alagamentos, tubulações localizadas abaixo de lotes em quarteirões já ocupados, assoreamento e/ou entupimento dos canais por sedimentos, sólidos e resíduos que através do arraste da água de chuva superficial vão parar nos córregos à jusante.

Portanto, mais uma vez com a ausência de informações disponíveis, sugere-se como ações: realização do cadastro das redes e canais de macrodrenagem, avaliação dos sistemas de macrodrenagem existente em função da densificação das áreas de montante, limpezas mecânica e manual periódicas para aqueles que se encontram obstruídos ou com vazão de escoamento comprometida, além da realização paralela de ações de sensibilização da população quanto à resíduos lançados nas redes, ligação clandestina de esgoto na rede pluvial, dentre outros.

3.5.3.3 Redução do Número de Áreas de Risco

A redução do número de áreas de risco está relacionada tanto com medidas estruturais, quanto com medidas não-estruturais. O primeiro tipo se faz necessário quanto ao aumento da capacidade de escoamento das galerias e canais existentes, implantação de novas estruturas de drenagem, uma vez identificadas áreas com acúmulo superficial de água nos pavimentos, de forma a minimizar as áreas sujeitas a risco de alagamentos e inundação.

Já as medidas não estruturais, atuam de forma a criar um programa para a bacia ou região urbana de interesse, como políticas de controle de riscos (alagamentos, deslizamentos etc.) compostas por ações como:

- Indicação de áreas seguras para construção, com base no zoneamento;
- Implantação de sistemas de aviso de eventos hidrológicos severos;
- Implantação de sistemas de alarmes e proteção à população para áreas de risco atualmente ocupadas;
- Fiscalização das áreas de risco, evitando o assentamento perigoso;
- Realocação de famílias que se encontram em áreas de risco;
- Aplicação de multas, quando o munícipe não atende às recomendações.

Outras medidas de controle que podem ser efetivadas para minimizar picos de vazão e por consequência alagamentos são: aumento de áreas para infiltração e percolação da água no solo, armazenamento em reservatórios residenciais ou urbanos, aumento da eficiência de escoamento e implantação de diques e estações de bombeamento.

3.5.3.4 Diminuição da Taxa de Impermeabilização de Lotes

A taxa de impermeabilização de lotes da área urbana é um fator morfológico fundamental que influencia diretamente o escoamento superficial das águas pluviais, assim sendo, quanto menos a taxa de impermeabilização menor a vazão de escoamento superficial, o que contribui para o alívio das redes de drenagem, minimizando eventos de alagamentos em fundos de vale por consequência.

Normalmente, a taxa de impermeabilização dos lotes no município é definida pelas leis de uso e ocupação do solo. Nesse âmbito, é sugerido que ocorra a revisão das taxas atuais para diminuição da taxa de impermeabilização ao longo do horizonte do plano, como forma de melhoria das condições microclimáticas locais, diminuição das áreas de alagamento e proporcionar maior conforto ambiental no espaço urbano. Algumas ações a serem realizadas a respeito dessa questão, são:

- Mapeamento das áreas urbanas em função das cotas altimétricas conjugando-as com a proximidade com as áreas sujeitas a riscos;
- Elaboração de estudos hidrológicos que deem suporte para a determinação do novo percentual de impermeabilização de lotes;
- Discussão da Lei de Uso e Ocupação do Solo dos municípios no que compete à taxa de impermeabilização de lotes, objetivando sua redução, ou da obrigatoriedade em se proceder

à execução de dispositivos que procedam à substituição dessa taxa de forma a coletar o volume de água que antes seria infiltrada e que pela impermeabilização do terreno, passou a percolar superficialmente;

- Fiscalização da implementação das novas regras para novos loteamentos e construções, podendo aplicar multas, quando o proprietário não atender às recomendações, desde que estas sejam aprovadas quando da revisão do Plano Diretor dos municípios.

3.5.4 Intervenção na Prestação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

3.5.4.1 Manejo de Resíduos Sólidos

3.5.4.1.1 Descrição das Tecnologias Disponíveis

O gerenciamento de resíduos sólidos é um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento, destinação final adequada de resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos (PNRS, 2010). A execução desses procedimentos ocorre em um fluxo encadeado ao longo de todo o ciclo dos resíduos (Figura 3-14).

Figura 3-14: Gerenciamento de resíduos sólidos



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Diversas tecnologias estão disponíveis para utilização no gerenciamento de resíduos sólidos. Cada uma delas apresenta especificidades para implantação, operação e manutenção. Dentre as particularidades de cada tecnologia estão, por exemplo: tipologias de resíduos adequadas; grau de qualificação dos operadores; custos de implantação, operação e manutenção; eficiência; subprodutos gerados, entre outras. A seguir, são descritas sucintamente as tecnologias, com utilização consolidada, disponíveis para aplicação no gerenciamento de resíduos sólidos.

Tabela 3-116: Tecnologias disponíveis para aplicação no gerenciamento de RSU

Tecnologia	Descrição
Coleta Convencional	Coleta de resíduos sólidos não segregados ou com segregação parcial.
Coleta Seletiva	Coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição.
Transbordo	Operação de transferência dos resíduos sólidos entre os veículos de coleta e os veículos de maior porte que os levarão para destinação ou disposição final.
Triagem	Processo físico de separação dos resíduos sólidos conforme sua constituição ou composição.
Compostagem	Processo de decomposição microbiológica, em condições controladas, da matéria orgânica.

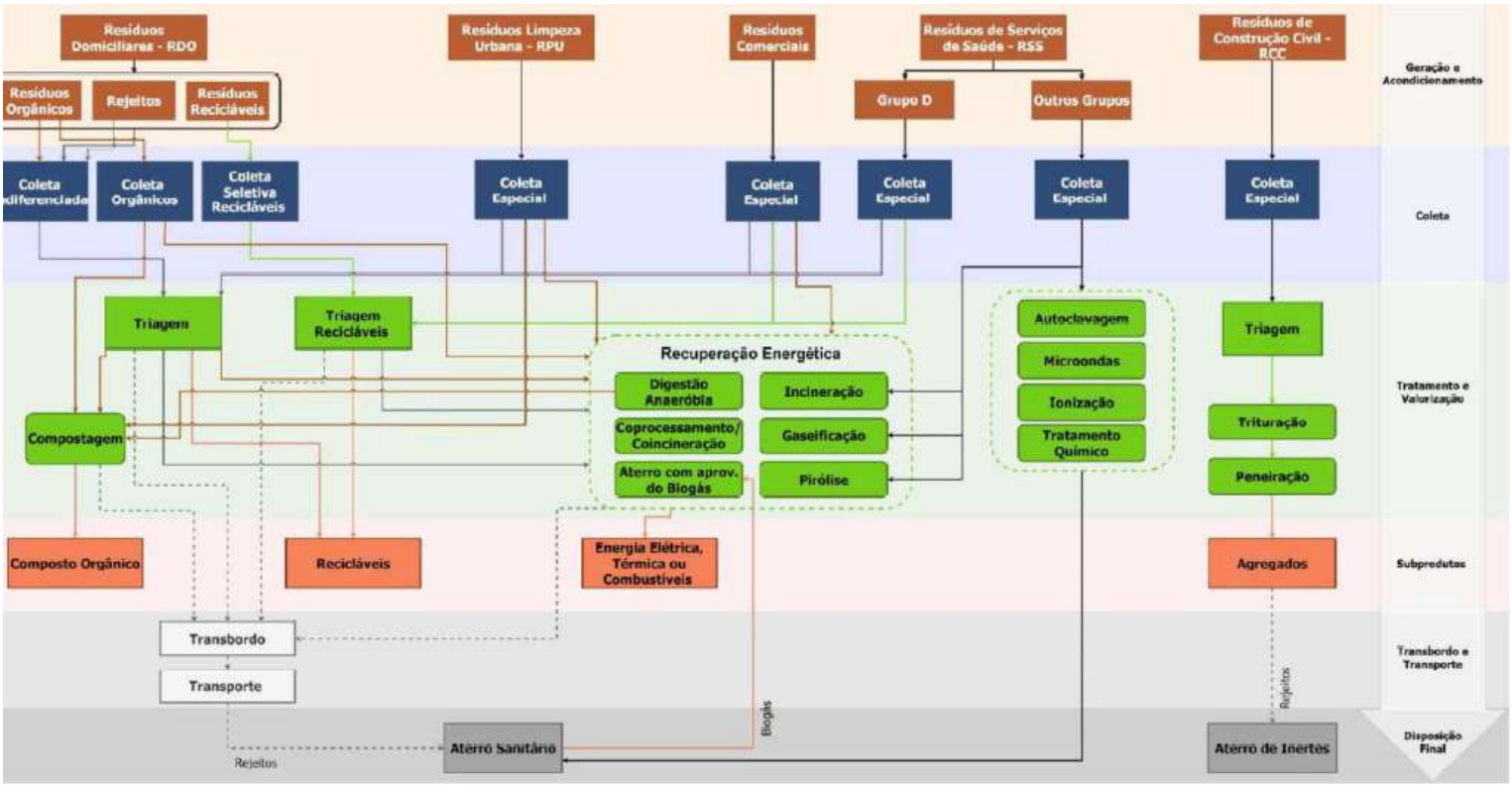
Tecnologia	Descrição
Digestão Anaeróbia	Processo de degradação da matéria orgânica por microrganismos na ausência de oxigênio livre.
Unidades para Valorização Integrada de RSU	Local que integra duas ou mais tecnologias para tratamento dos resíduos sólidos. Em algumas unidades, são executadas as operações de triagem e compostagem dos resíduos, denominadas Usinas de Triagem e Compostagem UTC. Outras operam o tratamento biológico dos resíduos orgânicos por digestão anaeróbia, denominadas de Usina de Tratamento Mecânico e Biológico UTMB.
Incineração	Processo de conversão dos resíduos sólidos, por meio de tratamento térmico, em cinzas, gases, materiais particulados e calor.
Pirólise / Gaseificação	Processo termoquímico de conversão de matéria orgânica em combustíveis gasosos.
Coincineração / Coprocessamento	Processo de conversão dos resíduos sólidos em energia, com ou sem aproveitamento do material como matéria prima.
Aterro Sanitário	Local destinado à disposição final adequada de resíduos sólidos, no qual todas as medidas de proteção ambiental necessárias são aplicadas.
Recuperação Energética a partir de Resíduos Sólidos Urbanos Waste-to-Energy	Conjunto de tecnologias para tratar resíduos visando a recuperação energética na forma de calor, eletricidade ou combustíveis alternativos.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.5.4.1.2 Rotas Tecnológicas Possíveis de Serem Adotadas

A Rota Tecnológica é o conjunto de processos, tecnologias e fluxos dos resíduos desde a sua geração até a sua disposição final (BNDES, 2014). Diversas são as possibilidades de rotas que o gerenciamento de resíduos sólidos pode seguir, sendo a definição dependente dos objetivos, diretrizes, premissas e limitações de cada projeto. A Figura a seguir apresenta as múltiplas rotas possíveis, empregando as tecnologias apresentadas, para o gerenciamento de resíduos sólidos dos municípios do CISGA.

Figura 3-15: Rotas tecnológicas possíveis para o gerenciamento



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Após a observação das tecnologias disponíveis para utilização no gerenciamento dos resíduos sólidos e das rotas tecnológicas possíveis de serem adotadas, são apresentadas as premissas e diretrizes a serem adotadas para o estudo da escolha das soluções para o gerenciamento de resíduos.

Considerando, então, as tecnologias disponíveis, as rotas possíveis e tais premissas, são feitas ponderações para a definição da rota tecnológica a ser aplicada nos municípios do CISGA.

A seguir, são determinadas as premissas e diretrizes que deverão guiar o desenvolvimento da solução. Considera-se como premissas:

- A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010);
- O Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei Federal nº 14.026/2020);
- O Plano Nacional de Resíduos Sólidos;
- O Plano Estadual de Resíduos Sólidos;
- Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas.

A escolha será efetuada atendendo aos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, destacando:

- Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar os impactos ambientais;
- Gestão integrada de resíduos sólidos;
- Regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira;
- Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

A definição da Rota Tecnológica será realizada em concordância com a ordem de prioridade apresentada pela PNRS: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento de resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos. Assim, serão priorizadas rotas tecnológicas que permitam:

- Expandir e consolidar a coleta seletiva de resíduos recicláveis e mistos;
- Aumentar a quantidade de resíduos recicláveis recuperados;
- Aumentar a quantidade de resíduos orgânicos recuperados;
- Reduzir a quantidade de resíduos destinados ao aterro sanitário;
- Reduzir as emissões de gases e outros poluentes;
- Fortalecer e consolidar sistemas de logística reversa;
- Avaliar o aproveitamento energético a partir dos resíduos sólidos;
- Garantir a sustentabilidade econômico-financeira da prestação de serviços de manejo dos resíduos sólidos.

A escolha das tecnologias a serem utilizadas será norteada pelas seguintes diretrizes:

- Utilização exclusivamente de tecnologias consolidadas;
- Universalização da coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos;
- Viabilidade técnica, econômica e ambiental das tecnologias a serem selecionadas;
- Características demográficas, sociais, econômicas e ambientais dos municípios.

Dadas as possibilidades de tecnologia para cada etapa de tratamento, é imprescindível que sejam escolhidas tecnologias adequadas à realidade de cada município do consórcio, considerando aspectos ambientais, sociais, populacionais. É importante lembrar, também, da possibilidade de prestação regionalizada, aproveitando o ganho de escala pela adoção de solução compartilhada.

A seguir, seguem algumas considerações quanto a cada etapa da rota tecnológica de RSU. Ressalta-se, também, a importância do estudo e seleção do manejo mais adequado para todos os tipos de resíduos gerados nos municípios do CISGA, considerando, inclusive, sistemas de logística reversa.

3.5.4.1.2.1 Segregação e Coleta

A definição da Rota Tecnológica dos resíduos sólidos se inicia na escolha da forma de segregação a ser executada pelo gerador dos resíduos. À medida que a segregação é refinada, ou seja, ao passo que são adotadas mais categorias com coletas diferenciadas, a qualidade e a quantidade dos materiais recuperados tendem a aumentar. Porém, também ocorre o incremento da complexidade da logística de coleta e da necessidade de motivação da população.

Considerando as possibilidades de segregação e coleta apresentadas, entende-se que, do ponto de vista técnico e ambiental, deve-se instituir, pelo menos uma coleta seletiva de recicláveis, além da coleta comum. Destaca-se a importância da Educação Ambiental para o sucesso desta etapa.

É importante mencionar, também, que as coletas devem contemplar as áreas rurais, podendo acontecer em intervalos mais espaçados que na área urbana. A solução pode ser adaptada para coleta ponto-a-ponto caso seja necessário, a depender da demanda. As etapas seguintes já contemplam os resíduos coletados nas áreas rurais.

3.5.4.1.2.2 Triagem

A etapa de triagem é impactada diretamente pela modalidade de segregação de resíduos na fonte e, consequentemente, pelo tipo de coleta utilizado.

Os resíduos recicláveis, independentemente se coletados juntamente a outras categorias ou não, necessitam ser triados em diferentes frações para sua valorização. Portanto, a triagem dos recicláveis, a menos que seja realizada coleta multisseletiva, sempre será necessária.

3.5.4.1.2.3 Tratamento

Como já mencionado nas outras etapas da rota, a determinação do tratamento também está condicionada aos objetivos, premissas, diretrizes e limitações do estudo.

Dada a destinação dos resíduos recicláveis à indústria da reciclagem após triagem, resta o tratamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos. A depender da escala e das características operacionais, os seguintes tratamentos podem ser empregados, sendo que alguns deles possibilitam recuperação energética.

Figura 3-16: Possibilidades de tratamento



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

De acordo com o diagnóstico realizado, esta é a etapa do gerenciamento de RSU mais negligenciada nos municípios do CISGA atualmente, o que requer atenção. Ressalta-se a possibilidade bastante atrativa de solução compartilhada entre os municípios para tratamento RSU.

Em especial, o tratamento de orgânicos nas áreas rurais pode ser considerado em separado, visto que é comum que nessas localidades já se dê um destino a esse tipo de resíduo. Uma sugestão é a compostagem caseira.

3.5.4.1.2.4 Transbordo e Transporte

No caso de a planta de tratamento estar localizada em local distante da disposição final dos rejeitos, em qualquer dos municípios, deverá ser contemplada a existência de unidade de transbordo e transporte dos rejeitos até o aterro sanitário.

3.5.4.1.2.5 Disposição Final

Sendo uma solução ambientalmente adequada para a disposição final de rejeitos, define-se que a disposição em aterro sanitário deverá ser adotada na Rota Tecnológica escolhida. Deve-se estudar a alternativa mais viável, observando aterros sanitários existentes próximos aos municípios do CISGA e a possibilidade de implantação de novo aterro sanitário.

Nesta etapa, ressalta-se novamente a possibilidade de adoção de solução compartilhada entre municípios, já que o ganho de escala também é importante na viabilidade do aterramento.

3.5.4.2 Serviços de Limpeza Urbana

A execução dos serviços deverá visar a manutenção dos logradouros, vias públicas, praças, parques e outras áreas públicas em perfeitas condições de limpeza. Para tanto, deverão ser realizados, pelo menos, os seguintes serviços:

- Varrição manual e mecanizada;
- Higienização e manutenção de papeleiras;
- Roçagem manual e mecanizada;
- Capina;
- Poda;
- Catação manual em canteiros;
- Limpeza, lavagem e desinfecção de feiras livres, mercados e varejões;
- Pintura de meio fio;
- Limpeza de boca de lobo;
- Remoção de pontos de descarte irregular de resíduos sólidos;
- Coleta dos resíduos sólidos de limpeza urbana.

Para o dimensionamento dos veículos, equipamentos e das equipes necessárias, deverão ser considerados: frequências adequadas para cada serviço; esforço demandado para cada operador; áreas a serem higienizadas; diretrizes técnicas para cada serviço; entre outros.

MINUTA

3.6 Definição de Objetivos de Metas

Neste item serão apresentados os objetivos e metas definidos para cada especialidade do saneamento básico de forma a balizar o planejamento e regras contratuais para os prestadores de serviço, assim como as ações, programas e projetos que serão apresentados no próximo capítulo.

De maneira geral, as metas foram definidas de maneira clara e precisa em conformidade com os objetivos elencados abaixo e o Cenário Normativo de Referência adotado no presente estudo, norteados pela meta global de "Universalização dos Sistemas de Saneamento Básico", definido pelo Novo Marco Legal do Saneamento (2020). Dessa forma, foram definidos os objetivos por área do saneamento, elencados abaixo.

3.6.1 Objetivos

3.6.1.1 Sistema de Abastecimento de Água

- Garantir condições de acesso de toda a população do CISGA à água em quantidade e qualidade que assegure a proteção à saúde, observadas as normas relativas para o consumo humano e em conformidade com a legislação ambiental e a de recursos hídricos;
- Ampliar e monitorar o sistema existente, promovendo a implantação de novas adutoras, redes, ETAs e dispositivos de controle da qualidade da água ofertada à população;
- Garantir a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, utilizados para o abastecimento público, principalmente os mananciais destinados ao consumo humano, bem como buscando a recuperação e controle desses recursos;
- Promover a conservação dos recursos hídricos, por meio da redução das perdas nos sistemas ou da reutilização da água e da preservação dos terrenos circunvizinhos aos mananciais;
- Indicar procedimentos para a avaliação sistemática da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados, que incluam indicadores para aferir o cumprimento das metas;
- Promover a melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade dos serviços;
- Elaborar ou atualizar os Planos Diretores de Abastecimento municipais.

3.6.1.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

- Promover a universalização do serviço de esgotamento sanitário nos municípios do CISGA, a partir da atualização e complementação do cadastro de redes existente, da ampliação e monitoramento do sistema e implantação de ETEs para tratamento do esgoto sanitário, na busca pela qualidade dos efluentes lançados nos corpos d'água, assim como a implantação de alternativas individuas (fossas sépticas com filtro anaeróbio e sumidouro), para disposição final no solo ambientalmente correta;
- Trabalhar para garantir a qualidade da prestação dos serviços de esgotamento, visando à salubridade ambiental do meio urbano, à segurança e bem-estar social, e a preservação dos mananciais existentes no município;
- Elaborar ou atualizar os Planos Diretores de Esgotamento Sanitário municipais;
- Indicar procedimentos para a avaliação sistemática da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados, que incluam indicadores para aferir o cumprimento das metas;
- Promover a melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade dos serviços.

3.6.1.3 Sistema de Drenagem e Manejo de Água Pluviais

- Instituir órgãos municipais específicos para tratar do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais, instrumentalizando-o e estruturando-o de modo a garantir seu funcionamento;
- Garantir a qualidade da prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais, visando à salubridade do meio urbano, à segurança e bem-estar social, e a preservação dos mananciais;
- Promover a universalização do acesso aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Incentivar todas as formas de controle social que contribuam para a melhoria da prestação do serviço, à salubridade ambiental, e à qualidade de vida da população;
- Promover a integração das ações de gestão e gerenciamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais com os demais serviços de saneamento, principalmente esgotamento sanitário e resíduos sólidos;
- Implantar instrumentos básicos de gestão e operação dos sistemas de drenagem urbana;
- Elaborar ou atualizar os Planos Diretores de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais dos municípios do CISGA.

3.6.1.4 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

- Ampliar progressivamente, de modo a atender todos os domicílios, o acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos, assim como da coleta seletiva;
- Realizar com segurança, qualidade e regularidade os serviços de coleta, transporte, varrição e limpeza de logradouros e vias públicas, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos (domiciliares, de saúde, de construção civil etc.);
- Estimular e fomentar a triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, dos resíduos sólidos urbanos;
- Garantir a coleta, o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde de acordo com as normas estabelecidas na Resolução nº. 358 do CONAMA e demais normas pertinentes;
- Incentivar, apoiar e assegurar a gestão e o gerenciamento dos resíduos da construção civil, cumprindo as normas estabelecidas pela Resolução CONAMA nº. 307 e demais normas pertinentes;
- Promover a Educação Ambiental junto à população de modo a auxiliar o sistema de limpeza urbana e os demais componentes do saneamento;
- Promover a melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade dos serviços.

3.6.2 Metas

Tendo em vista os objetivos elencados, traçou-se um conjunto de metas a serem alcançadas pelo presente Plano Intermunicipal de Saneamento Básico. As metas foram agrupadas em dois diferentes grupos, sendo eles:

- **Metas Institucionais:** regularização dos contratos nos termos da Lei, implantação do sistema municipal de planejamento e informações dos serviços prestados, da regulação, fiscalização e do controle social.
- **Metas Quantitativas, qualitativas e de eficiência operacional dos serviços:** definem parâmetros operacionais de relevância para os usuários do serviço.

MINUTA

- **Metas Quantitativas:** a cobertura universalizada de todos os serviços, a quantidade ofertada de água, a redução das perdas, a melhoria do sistema de esgotos, bem como a ampliação do sistema de tratamento desses efluentes, a redução de áreas de risco, ampliação dos sistemas de macro e micro drenagem, a diminuição da taxa de impermeabilização dos lotes, a cobertura por coleta normal e seletiva, a redução do volume de resíduos a serem aterrados.
- **Metas Qualitativas:** referem-se à qualidade de atendimento aos usuários, qualidade da água distribuída, do efluente tratado e da eficiência da cobertura das coletas em todos os bairros e distritos, bem como do aumento do índice de recuperação dos resíduos recicláveis.
- **Metas de Eficiência Operacional**: relacionam-se à manutenção adequada das instalações, como por exemplo, a minimização das perdas ao longo do sistema, a agilidade no atendimento a possíveis problemas no sistema, quantidade de extravasamento de esgotos, otimização operacional, como modernização das redes, setorização, cadastramento da macro e micro drenagem para operacionalização do sistema, entre outros aspectos.

3.6.2.1 Metas Institucionais

O Plano de Saneamento Básico é o principal instrumento de planejamento de um município, por ser o documento que estabelece os objetivos e metas, programas e ações voltadas às atividades de saneamento básico. Dessa forma, a Tabela 3-117 apresenta as principais metas institucionais a serem definidas pelo presente PISB, para cada uma das atividades previstas pelo Marco Regulatório na formatação de planos de saneamento básico.

Tabela 3-117: Metas Institucionais CISGA

Atividade	Metas	Prazo
Planejamento	Instituição das Políticas Municipais de Saneamento Básico	Curto Prazo (2024 2033)
	Implantação de sistema intermunicipal de informações dos serviços de saneamento	
	Implantação de serviços de ouvidoria municipais	
	Implantação ou atualização das Políticas Municipais de Habitação	
	Implantação ou revisão dos Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano	
	Implantação ou revisão das Leis de Uso e Ocupação do Solo	
Regulação e Fiscalização	Criação do ente de regulação dos serviços de saneamento, podendo ser definido sob uma das seguintes formatações, segundo a Lei 11.445/2007: - Manutenção da AGERGS como agência reguladora dos serviços de água e esgoto e ampliação para os municípios em que a AGERGS não abrange, assim como a ampliação para regulação dos componentes de resíduos sólidos e drenagem urbana; ou - Integração do CISGA ao convênio da AGESAN, envolvendo todos os componentes do saneamento (água, esgoto, drenagem e resíduos). - Regulação através de agência intermunicipal de regulação criado pelo próprio titular dos serviços, porém com identidade própria,	Curto Prazo (2024 2033)

Atividade	Metas	Prazo
	cujas ações não sejam lideradas ou delimitadas pelo poder público e cujo setor financeiro esteja desvinculado da prefeitura municipal.	
Prestação	Seguimento com o Processo de Manifestação de Interesse do Consórcio para concessão integrada dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário Criação de órgãos municipais específicos responsáveis pelos serviços de Drenagem Avaliação da manutenção da prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos abrangendo todas suas áreas pela Prefeitura Municipal de cada município, contratação de terceiros ou pela concessão dos serviços de maneira integrada ao Consórcio	Curto Prazo (2024 2033)

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

3.6.2.2 Metas Quantitativas, Qualitativas e de Eficiência Operacional

Foram elencados 18 indicadores de desempenho para definição das metas voltadas para os aspectos quantitativos, qualitativos e de eficiência operacional, de forma a serem avaliados futuramente pelo ente de regulação e fiscalização dos serviços. Os indicadores contemplam as quatro especialidades do saneamento, assim como foram definidos 4 indicadores globais, contemplando todos os serviços. A Tabela 3-118 apresenta os indicadores propostos pelo presente Plano Intermunicipal.

MINUTA

Tabela 3-118: Indicadores de desempenho para as metas do PISB/CISGA

Indicador	Descrição	Unidade	Periodicidade
	Sistema de Abastecimento de Água		
A1	**Índice de Cobertura de Água** Fórmula $ICA = \frac{Quant.\,de\,economias\,residenciais\,ativas\,de\,água + Quant.\,de\,economias\,residenciais\,inativas\,de\,água}{Quant.\,de\,domicílios\,residenciais\,existentes}$	%	Anual
A2	**Índice de Perdas de Água** Fórmula	%	Anual
A3	**Índice de Qualidade de Água Tratada** Fórmula	%	Anual
A4	**Índice de Atualização da Hidrometração** Fórmula $IH = \frac{Número\,de\,hidrômetros\,com\,menos\,de\,7\,anos}{Número\,total\,de\,hidrômetros\,instalados} \cdot 100$	%	Anual
A5	**Índice de Continuidade do Abastecimento de Água** Fórmula ICA= (1-((*Quantidade média de economias atingidas x Duração total das ocorrências)/(Quantidade de economias ativas de água x tempo total transcorrido*)) x 100	%	Anual

Indicador	Descrição	Unidade	Periodicidade
	Sistema de Esgotamento Sanitário		
E1	**Índice de Cobertura de Esgoto** Fórmula $ICE = \frac{\text{Quant. de economias residenciais ativas de esgoto} + \textit{Quant. de economias residenciais inativas de esgoto}}{\text{Quant. de domicílios residenciais totais na área de atendimento dinâmico}} \cdot 100 + \frac{\textit{Domicílios com disponibilidade de infraestrutura}}{\textit{Domicílios totais na área de atendimento estático}} \cdot 100$	%	Anual
E2	**Índice de Tratamento de Esgoto** Fórmula $ITE = \frac{\textit{Quantidade de economias residenciais ativas com tratamento de esgoto} + \textit{Quantidade de economias residenciais inativas com tratamento de esgoto}}{\textit{Quantidade de domicílios residenciais existentes na área de abrangência do prestador de serviços}}$	%	Anual
E3	**Índice de Continuidade de Esgotamento Sanitário** Fórmula	%	Anual
E4	**Índice de Conformidade do Esgoto Tratado** Fórmula IQE= *(Quantidade de amostras analisadas para aferição de DBO com resultado dentro do padrão na saída do tratamento)/(Quantidade de amostras analisadas para aferição de DBO removido na ETE)*·100	%	Anual

Indicador	Descrição	Unidade	Periodicidade
Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais			
D1	**Índice de Cobertura das vias públicas por sistema de drenagem** Fórmula $$CVD = \frac{Extensão\ de\ vias\ com\ sistema\ de\ drenagem}{Extensão\ total\ das\ vias}$$	%	Anual
Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos			
R1	**Índice de Cobertura por Coleta Convencional de Resíduos** Fórmula $$CCR = \frac{População\ total\ atendida\ com\ coleta\ convencional\ de\ resíduos\ no\ município}{População\ total\ do\ município}$$	%	Trimestral
R2	**Índice de Cobertura por Coleta Seletiva** Fórmula $$CS = \frac{População\ total\ atendida\ com\ coleta\ seletiva\ no\ município}{População\ total\ do\ município}$$	%	Trimestral
R3	**Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis** Fórmula $$RMR = \frac{Quantidade\ total\ de\ materiais\ recuperados\ (exceto\ mat.orgânicos\ e\ rejeitos)}{Quantidade\ total\ coletada}$$	%	Trimestral
R4	**Índice de Desvio de Aterro** Fórmula $$IDA = \frac{Quantidade\ de\ resíduos\ coletada - Quantidade\ aterrada}{Quantidade\ de\ resíduos\ coletada}$$	%	Trimestral

Indicador	Descrição	Unidade	Periodicidade
Indicadores Globais			
G1	**Índice de Reclamações dos Serviços de Água e Esgoto** Fórmula $RAE = \frac{Número\ de\ reclamações\ relativas\ aos\ serviços\ de\ água\ e\ esgoto}{Número\ total\ de\ domicílios}$	%	Anual
G2	**Índice de Reclamações dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais** Fórmula $RD = \frac{Número\ de\ reclamações\ relativas\ aos\ serviços\ de\ drenagem}{Número\ total\ de\ domicílios}$	%	Anual
G3	**Índice de Reclamações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos** Fórmula $RD = \frac{Número\ de\ reclamações\ relativas\ aos\ serviços\ de\ resíduos\ sólidos}{Número\ total\ de\ domicílios}$	%	Anual
G4	**Índice de Regularidade Ambiental** Fórmula IRA= *(Número de instalações regularizadas)/(Número total de instalações que requerem licença ambiental ou outorga)* ·100	%	Anual

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Para cada um dos indicadores foram propostas metas progressivas de expansão e qualidade dos serviços, indo ao encontro do Cenário Normativo de Referência adotado, ao longo do horizonte de planejamento. As metas estabelecidas são instrumentos fundamentais para o acompanhamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, tendo em vista a implementação dos programas e ações previstas no presente PISB.

As tabelas a seguir apresentam a evolução das metas propostas ao longo do horizonte de plano. Para os indicadores A1 – "Índice de Cobertura de Água", E1 – "Índice de Cobertura de Esgoto" e E2 – "Índice de Tratamento de Esgoto" as metas foram definidas por município, de acordo com os índices de cobertura atuais. Para os demais indicadores, definiu-se metas gerais que englobam todos os municípios do consórcio, balizadas pela universalização dos serviços até o ano de 2033 (curto prazo). As metas referentes aos serviços de manejo de resíduos sólidos foram baseadas nas metas da região Sul estabelecidas pelo Planares –Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

Tabela 3-119: Metas para o Indicador A1 - Índice de Cobertura de Água por município

Município	Curto Prazo										Médio Prazo	Longo Prazo
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 20	Ano 30
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2043	2053
André da Rocha	96%	97%	97%	98%	98%	98%	99%	99%	100%	100%	100%	100%
Antônio Prado	98%	98%	98%	98%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	100%
Bento Gonçalves	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	100%	100%
Carlos Barbosa	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	100%	100%
Caxias do Sul	98%	98%	98%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	100%	100%
Coronel Pilar	93%	94%	95%	96%	96%	97%	98%	99%	99%	100%	100%	100%
Cotiporã	83%	85%	87%	89%	91%	93%	94%	96%	98%	100%	100%	100%
Fagundes Varela	95%	95%	96%	96%	97%	98%	98%	99%	99%	100%	100%	100%
Farroupilha	95%	96%	96%	97%	97%	98%	98%	99%	99%	100%	100%	100%
Garibaldi	96%	96%	97%	97%	98%	98%	99%	99%	100%	100%	100%	100%
Guaporé	98%	98%	98%	98%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	100%
Monte Belo do Sul	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	100%	100%
Nova Araçá	99%	99%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Nova Bassano	94%	95%	96%	96%	97%	97%	98%	99%	99%	100%	100%	100%
Nova Prata	96%	97%	97%	97%	98%	98%	99%	99%	100%	100%	100%	100%
Nova Roma do Sul	90%	91%	92%	93%	94%	95%	97%	98%	99%	100%	100%	100%
Paraí	98%	98%	98%	98%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	100%
Pinto Bandeira	96%	96%	97%	97%	98%	98%	99%	99%	100%	100%	100%	100%
Santa Tereza	91%	92%	93%	94%	95%	96%	97%	98%	99%	100%	100%	100%
São Jorge	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	100%	100%
São Marcos	92%	93%	94%	95%	96%	97%	97%	98%	99%	100%	100%	100%
Veranópolis	99%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Vila Flores	88%	90%	91%	92%	94%	95%	96%	97%	99%	100%	100%	100%

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 3-120: Metas para o Indicador E1 - Índice de Cobertura de Esgoto por município

Município	Curto Prazo										Médio Prazo	Longo Prazo
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 20	Ano 30
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2043	2053
André da Rocha	0%	0%	30%	50%	70%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
Antônio Prado	2%	4%	17%	32%	51%	66%	80%	90%	90%	90%	90%	90%
Bento Gonçalves	1%	24%	38%	48%	58%	68%	78%	88%	89%	90%	90%	90%
Carlos Barbosa	0%	2%	16%	26%	45%	64%	79%	89%	90%	90%	90%	90%
Caxias do Sul	89%	89%	90%	91%	91%	92%	93%	93%	94%	95%	95%	95%
Coronel Pilar	0%	0%	0%	25%	40%	60%	70%	80%	90%	90%	90%	90%
Cotiporã	17%	17%	30%	50%	66%	86%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
Fagundes Varela	0%	0%	15%	30%	45%	55%	70%	80%	90%	90%	90%	90%
Farroupilha	7%	17%	24%	34%	42%	52%	62%	72%	81%	90%	90%	90%
Garibaldi	10%	13%	23%	43%	63%	82%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
Guaporé	0%	2%	18%	29%	48%	67%	81%	90%	90%	90%	90%	90%
Monte Belo do Sul	0%	0%	0%	6%	32%	60%	75%	90%	90%	90%	90%	90%
Nova Araçá	0%	0%	0%	1%	30%	50%	75%	90%	90%	90%	90%	90%
Nova Bassano	0%	0%	4%	28%	44%	64%	82%	90%	90%	90%	90%	90%
Nova Prata	0%	2%	18%	29%	49%	67%	81%	90%	90%	90%	90%	90%
Nova Roma do Sul	0%	0%	1%	25%	45%	66%	81%	90%	90%	90%	90%	90%
Paraí	0%	0%	0%	26%	46%	60%	80%	90%	90%	90%	90%	90%
Pinto Bandeira	0%	0%	0%	2%	32%	61%	71%	90%	90%	90%	90%	90%
Santa Tereza	0%	0%	5%	35%	61%	73%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
São Jorge	0%	0%	1%	21%	46%	61%	80%	90%	90%	90%	90%	90%
São Marcos	0%	0%	13%	33%	45%	59%	79%	89%	90%	90%	90%	90%
Veranópolis	1%	4%	16%	31%	49%	64%	79%	89%	90%	90%	90%	90%
Vila Flores	0%	0%	15%	57%	88%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 3-121: Metas para o Indicador E2 - Índice de Tratamento de Esgoto por município

Município	Curto Prazo										Médio Prazo	Longo Prazo
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 20	Ano 30
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2043	2053
André da Rocha	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Antônio Prado	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Bento Gonçalves	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Carlos Barbosa	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Caxias do Sul	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Coronel Pilar	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Cotiporã	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Fagundes Varela	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Farroupilha	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Município	Curto Prazo										Médio Prazo	Longo Prazo
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 20	Ano 30
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2043	2053
Garibaldi	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Guaporé	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Monte Belo do Sul	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Nova Araçá	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Nova Bassano	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Nova Prata	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Nova Roma do Sul	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Paraí	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Pinto Bandeira	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Santa Tereza	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
São Jorge	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
São Marcos	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Veranópolis	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Vila Flores	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 3-122: Metas globais para os Indicadores

Indicadores	Curto Prazo										Médio Prazo	Longo Prazo
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 20	Ano 30
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2043	2053
Sistema de Abastecimento de Água												
A2 Índice de Perdas de Água	45%	41%	38%	35%	33%	32%	30%	29%	29%	28%	25%	25%
A3 Índice de Qualidade da Água	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
A4 Índice de Atualização de Hidrometração	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%
A5 Índice de Continuidade de Água	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Sistema de Esgotamento Sanitário												
E3 Índice de Continuidade de Esgoto	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
E4 Índice de Conformidade do Esgoto Tratada	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais												
D1 Índice de Cobertura das vias públicas por sistema de drenagem	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70	75%	80%	90%	90%	90%
Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos												
R1 Índice de Cobertura por Coleta Convencional de Resíduos	94%	94%	94%	95%	95%	96%	98%	99%	100%	100%	100%	100%
R2 Índice de Cobertura por Coleta Seletiva	80%	82%	83%	84%	85%	87%	88%	89%	90%	92%	100%	100%

Indicadores	Curto Prazo										Médio Prazo	Longo Prazo
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 20	Ano 30
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2043	2053
R3 – Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis	7%	7%	8%	9%	10%	10%	11%	12%	13%	13%	17%	19%
R4 – Índice de Desvio de Aterro	18%	22%	26%	28%	30%	32%	36%	38%	42%	44%	54%	67%
Indicadores Globais												
G1 – Índice de Reclamações dos Serviços de Água e Esgoto	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
G2 – Índice de Reclamações dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
G3 – Índice de Reclamações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
G4 – Índice de Regularidade Ambiental	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

MINUTA

4 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

4.1 Plano de Ação Resumo

4.1.1 Considerações Iniciais

As ações, objetivos e/ou metas foram definidos em conformidade com os objetivos, parâmetros e prazos previamente determinados, tendo como premissa que a universalização dos serviços de saneamento básico, definida pelo Novo Marco do Saneamento (2020), é o principal objetivo para a prestação dos serviços nos municípios que compõem o CISGA.

Para se ter um serviço de qualidade, as ações de regulação definidas para cada componente deverão buscar, inicialmente, a satisfação e proteção do usuário sem, no entanto, deixar de lado normas de sustentabilidade econômica na prestação desses serviços.

É importante que o público em geral participe dos processos de implantação e melhorias nos serviços, uma vez que é a população quem vai vivenciar as mudanças pretendidas pelo poder público. Além disso, a transparência nessa prestação tem que ser encarada como primordial quando do atendimento à população, buscando, através de atividades de mobilização social, a participação efetiva da sociedade.

4.1.2 Ações para o PISB/CISGA

A partir dos objetivos propostos, temos um conjunto de ações estabelecidas em função dos dados obtidos no Prognóstico, agrupando-as em dois grupos, conforme Tabela 4-1.

Tabela 4-1: Programas para o PISB/CISGA

AÇÕES	DESCRIÇÃO
Institucionais	As ações institucionais são aquelas que definem as seguintes atividades: a regularização dos contratos nos termos da Lei, a implantação do sistema municipal de planejamento e informações dos serviços, da regulação, da fiscalização e do controle social.
Quantitativas, qualitativas e de eficiência operacional dos serviços	Para este conjunto de ações são apresentados indicadores que buscam definir, dentre diversos aspectos, aqueles parâmetros operacionais de relevância para os usuários dos serviços. Dentre as quantitativas, destacam-se as seguintes: a cobertura universalizada de todos os serviços, a quantidade ofertada de água, a redução das perdas, a redução de áreas de risco, ampliação dos sistemas de macro e micro drenagem, a diminuição da taxa de impermeabilização dos lotes, a cobertura por coleta normal e seletiva, a redução do volume de resíduos a serem aterrados. As qualitativas retratam os aspectos relativos à qualidade de atendimento aos usuários, qualidade da água distribuída, do efluente tratado e da eficiência da cobertura da coleta de resíduos sólidos em todos os bairros e distritos. Por fim, as de eficiência operacional que se relacionam à manutenção adequada das instalações como a quantidade de extravasamentos de esgotos, otimização operacional, como modernização das redes, setorização, cadastramento da macro e micro drenagem para operacionalização do sistema, entre outros aspectos.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Para a agenda institucional definiu-se como principais ações institucionais, as apresentadas na tabela a seguir:

Tabela 4-2: Ações institucionais do PISB/CISGA

ATIVIDADE	AÇÃO	PRAZO
Planejamento	Implantação do sistema intermunicipal de planejamento e informações sobre os serviços de saneamento.	**Curto Prazo** (2024 _ 2027)
Regulação e Fiscalização	Definição do ente de regulação dos serviços de saneamento, sendo através de convênio junto a AGESAN ou AGERGS, para regulação não apenas dos serviços de água e esgoto, mas também do componente resíduos e drenagem (se possível).	**Curto Prazo** (2024 – 2027)
	Definição de serviços de ouvidoria para o controle social por parte da população dos serviços prestados.	
Prestação	Continuação do Processo de Manifestação de Interesse do Consórcio para concessão integrada dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.	**Curto Prazo** (2024 _ 2027)
	Instituição de um órgão independente de administração indireta, voltado às ações de execução, planejamento, manutenção, execução de obras e projetos voltados à melhoria do sistema de drenagem pluvial, sendo que a manutenção desse órgão deverá acontecer por meio de tributos cobrados de forma a ser estipulada pelos titulares dos serviços.	
	Implantação de uma taxa para o serviço de drenagem pluvial, de forma a promover a melhoria, manutenção e fiscalização do sistema.	
	Reestruturação do órgão operacional de limpeza urbana dos Municípios.	

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

cccc

4.2 Programação de Ações Imediatas PAI

4.2.1 Considerações Iniciais

O Programa de ações ou intervenções imediatas visa resgatar os programas existentes que foram identificados quando do levantamento realizado na fase de diagnóstico e definir a sua pertinência quanto às ações estipuladas para o Plano Intermunicipal de Saneamento Básico.

As intervenções a serem executadas por cada serviço do saneamento básico, deverão ser baseadas nos problemas que normalmente ocorrem nos municípios e que promovem os tantos agravos sofridos pela população. Porém, existem setores da área municipal cuja precariedade de infraestrutura e

carência de serviços é maior. Essas áreas são chamadas áreas de especial interesse social, sendo consideradas em muitos casos como de risco, nas quais as ações de intervenção deverão ser realizadas prioritariamente.

Há também situações advindas da carência de uma consciência ambiental e de cidadania, como o ato de descartar resíduos em lotes vagos, ou em calçadas, ruas, valas e várzeas. O ato de construir e reformar também causa impactos quando não há um gerenciamento correto dos materiais utilizados e dos resíduos descartados, o que muitas vezes promove a formação de áreas de bota fora em diversos pontos das sedes urbana e mesmo dos distritos.

Portanto, é imprescindível definir-se uma programação de ações imediatas para a promoção da melhoria desses locais, com período de atuação de até 3 anos.

4.2.2 Projeto de Melhoria da Qualidade da Água

Visando propor ações de prazo imediato baseadas nas diretrizes e instrumentos propostos pelo Programa VIGIÁGUA (Vigilância da Água de Consumo Humano), além dos Planos Plurianuais de cada município referente ao tema, promovendo melhorias quanto à qualidade da água potável, reduzindo com isso a taxa de incidência de doenças de veiculação hídrica.

O principal objetivo do Programa VIGIÁGUA é de

> *"garantir o atendimento ao direito de acesso à água com qualidade, compatibilizada ao padrão de potabilidade estabelecido na legislação vigente (Portaria MS nº518/2004), como parte integrante das ações de promoção da saúde e prevenção dos agravos transmitidos pela água. (MS,2013)*

A Portaria MS nº 2.914 de 2011, estabelece os padrões de potabilidade da água de consumo humano a ser oferecida à população. Assim, qualquer fonte de água que vise o consumo humano e possa vir a ser considerada como porta de entrada para o comprometimento da saúde por doenças de veiculação hídrica deve ser submetida à fiscalização do Setor de Saúde, preconizada pela Portaria supracitada.

Para o MS, o Controle da Qualidade da Água de Consumo Humano é definido como:

> *"Conjunto de atividades, exercidas de forma contínua pelo(s) responsável(is) pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, destinado a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção dessa condição." (BRASIL, 2006, p.116).*

MINUTA

O VIGIÁGUA foi implementado nos três níveis de governo de acordo com as diretrizes estipuladas pelo SUS –Sistema Único de Saúde. Atualmente o VIGIÁGUA está implantado em vários Estados brasileiros, mais especificamente em 4815 municípios (87%). Este programa é definido pelo MS como sendo:

> *"um conjunto de ações adotadas continuamente pelo setor de saúde para verificar a qualidade da água consumida pela população, além de avaliar os possíveis riscos que os sistemas de abastecimento e as soluções alternativas podem representar à saúde." (MS,2013)*

Alguns quesitos são fundamentais para a implementação do VIGIÁGUA:

- Capacitar recursos humanos;
- Definir e estruturar laboratórios para a realização das análises de qualidade da água;
- Definir fontes de financiamento e acesso ao SISÁGUA, sendo que este serviço servirá como forma de vigilância constante por parte da população e de autoridades voltadas à segurança da saúde pública.

Nos municípios brasileiros de menor porte, com população inferior a 100.000 habitantes, que é o caso na maioria dos municípios do consórcio, quem coordena e realiza os trabalhos do VIGIÁGUA são as Superintendências Regionais de Saúde (Secretaria de Estado da Saúde) sob a fiscalização do MS.

Cabe ressaltar que o SISÁGUA está dividido em três módulos conforme apresentado na Tabela 4-3.

Tabela 4-3: SISÁGUA– Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

SISÁGUA	CADASTRO: Formação do Banco de Dados contemplando todas as formas de Abastecimento de Água: ○ SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SAA ○ SOLUÇÕES ALTERNATIVAS COLETIVAS SAC ○ SOLUÇÕES ALTERNATIVAS INDIVIDUAIS SAI
	CONTROLE: Formação de Banco de Dados, referente as informações do Controle de Qualidade efetuado pelo responsável do SAA e da SAC visando o monitoramento das informações da qualidade da água. Essas informações devem ser fornecidas e encaminhadas mensalmente, trimestralmente e semestralmente às respectivas Secretarias Municipais de Saúde, para que sejam alimentados os dados no SISAGUA a fim de direcionar as ações de Vigilância.
	VIGILÂNCIA: Formação de Banco de Dados referente às ações de vigilância. As informações e resultados das análises de água realizadas bem como outros procedimentos realizados de vigilância da qualidade da água devem ser alimentados no SISAGUA.

Fonte: Adaptado de BRASIL. Ministério da Saúde.

4.2.3 Projeto de Institucionalização e Gerenciamento da Drenagem Urbana

O objetivo do presente projeto é visando promover a melhoria do setor de drenagem pluvial dos municípios, municiando-os de ferramentas institucionais, operacionais e de gerenciamento, visando a proteção da cidade de desastres ocasionados pela ausência deles, além de proteger e preservar os recursos hídricos presentes.

Outro objetivo bastante importante no que tange os processos de proteção ambiental quanto à drenagem é a conscientização da população em relação à ocupação do espaço natural e ao uso do

solo, demonstrando os problemas ocasionados quanto à alteração desse ambiente.

As ações propostas, visam do controle de inundações, o controle de processo erosivos, a redução do carreamento de resíduos sólidos para cursos d'água, a redução da carga poluente que segue para esses cursos d'agua e outras voltadas ao arranjo institucional do setor de drenagem de cada município.

Existe a necessidade em se possuir uma equipe voltada especificamente para as atividades relacionadas a esse tema, além de normas e ações contundentes nesse sentido, é urgente, uma vez que a Secretaria de Obras normalmente acumula esses serviços, além de não haver na maioria dos casos o cadastro dos dispositivos de micro e macrodrenagem entre outras atividades que necessitam de melhor observação por parte do poder público. Na Tabela 4-4, são apresentadas as ações imediatas relacionadas a este tema.

Tabela 4-4: Ações imediatas propostas para a drenagem urbana e manejo de água pluvial

	Ação AI 001	Ação AI 002	Ação AI 003
Ação Proposta	Criar órgãos municipais voltados para a manutenção e gerenciamento dos sistemas de drenagem nos municípios, dotado de autonomia por meio de Lei	Elaborar projeto de Leis Municipais para o controle de inundações e implantar o sistema de alerta e alarme de inundações	Criar taxa específica para o serviço de drenagem nos municípios e estruturar os órgãos de prestação do serviço de drenagem urbana
Descrição	Instituir órgãos independentes de administração indireta autarquia, voltados às ações de execução, planejamento operacional, manutenção, execução de obras e projetos voltados à melhora do sistema de drenagem pluvial no Município, bem como de fiscalização desses serviços. Nesta ação, a lei de criação do órgão deverá detalhar sua estrutura organizacional e suas atribuições, devendo passar pela Câmara Municipal e ser sancionada pelo Prefeito. Este órgão deverá deter o poder de direcionamento e comando dos assuntos relacionados à sua competência especifica e ser dotado de orçamento próprio para a sua sobrevivência e liberdade de ação.	Elaborar Projetos de Lei que visam o controle de inundações, promovem a introdução de instrumentos de controle, planejamento e gestão das águas pluviais na área urbana. Nesse interim define-se a necessidade de utilização de sistemas de retenção da água pluvial nos pontos de geração, com a liberação constante e proporcional ao escoamento e infiltração equivalente ao terreno in natura. Esta ação promove a minimização de possíveis impactos à jusante do local a ser tratado. A elaboração e implantação desse sistema devem estar fundamentadas na Política Nacional de Defesa Civil de 2007 e em possíveis Planos Municipais existentes de Redução de Risco.	O setor de drenagem na maioria dos municípios é carente, assim sendo existem ações ditas paliativas e pontuais no sentido de resolver alguns problemas que porventura venha a ocorrer, mas não há uma equipe fixa, presente, que elabore normas e busque uma constante melhoria para o serviço em questão. Para que haja um departamento forte e autônomo, é importante que se proceda a capitalização deste serviço, procedendo à definição de uma taxa para a sua manutenção.
Responsável	Secretaria de Administração e Recursos Humanos de cada município	Secretaria do Planejamento e Gestão de cada município	Secretaria do Planejamento e Gestão e Secretaria de Administração e Recursos Humanos de cada município
Prazo	Imediato		

	Ação AI 004	Ação AI 005	Ação AI 006
Ação Proposta	Elaborar o cadastro das redes de drenagem existentes	Elaborar carta geotécnica de áreas de risco	Elaborar estudo para a alteração da taxa de permeabilidade em lotes existentes em áreas de cotas elevadas que ainda não foram ocupadas e verificar sua viabilidade
Descrição	A elaboração do cadastro das redes existentes visa não somente a verificação da situação da rede em questão, mas também de possíveis ligações de esgotos nessa rede, o que leva a entupimentos por deposição de particular e matéria orgânica e, consequentemente, ao assoreamento da tubulação, bem como à disseminação de doenças de veiculação hídrica ocasionadas em períodos de inundação.	Elaborar carta geotécnica de áreas de risco para todos os Municípios.	A alteração da taxa de permeabilidade de lotes em áreas não ocupadas visa principalmente ao aumento do número de terrenos in natura, criando áreas permeáveis e possibilitando maior volume de infiltração de água no solo, diminuindo os eventos de inundação nos setores situados a jusante do referido ponto.
Responsável	Órgão de drenagem a ser instituído	Defesa Civil	Secretaria do Planejamento e Gestão de cada município
Prazo	Imediato		

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

4.2.4 Projeto de Redução de Riscos e Passivos para a Drenagem Urbana

Na necessidade de se promover melhorias do serviço que por grande período não sofreu nenhuma modificação, são apresentadas ações imediatas a fim de reduzir os riscos e passivos.

Tabela 4-5: Ações imediatas propostas para redução de riscos e passivos para drenagem urbana

	Ação AI 007	Ação AI 008	Ação AI 009
Ação Proposta	Implantar as ações definidas pelos Planos Municipais de Redução de Riscos	Executar obras e ações definidas pelo Plano de Drenagem	Instalação de equipamentos e *softwares* de monitoramento e controle
Descrição	Implantação das ações definidas pelos Planos Municipais de Redução de Riscos, de forma a diminuir as áreas consideradas como de especial interesse social e as de alto risco de inundação e deslizamento. No caso de o município não possuir o Plano, deve-se levantar junto a Defesa Civil do município o mapeamento necessário.	Implantação das ações definidas pelo Plano de Drenagem, de forma a diminuir as áreas impactadas durante os eventos de alto índica pluviométrico. No caso de o município não possuir o Plano, deve-se levantar junto a Defesa Civil do município o mapeamento necessário e realizar a elaboração do Plano.	Atuar junto a Defesa Civil afim de instalar sistemas de alarme e monitoramento para áreas de risco visando um tempo rápido de resposta.
Responsável	Órgão de drenagem a ser instituído		
Prazo	Imediato		

MINUTA

	Ação AI 010	Ação AI 011	Ação AI 012
Ação Proposta	Promover a limpeza de dispositivos de micro e macrodrenagem	Elaboração do Plano de Drenagem Urbana de forma complementar quando necessária ou integral	Instalação de equipamentos e softwares de monitoramento e controle
Descrição	A limpeza de dispositivos e redes de micro e macrodrenagem é definida como sendo emergencial no Município, haja vista que este procedimento não tem sido realizado com a frequência necessária nos últimos tempos devido à carência de pessoal específico para a execução dessa atividade, e pela ausência de um órgão que gerencie esses serviços.	Deverá ser considerado soluções para a reverso da situação de degradação dos córregos existentes, não canalizados, além de projetos que integrem os serviços urbanos tais como coleta de resíduos e desligamento de pontos de lançamento de esgotos domésticos nas redes de água pluvial e soluções para moradias que se encontrem localizadas na passagem natural do córrego ou em suas margens. Deverá verificar a macro e microdrenagem das áreas que já possuam planos elaborados. Verificar também a necessidade de execução de obras de terraplenagem para alteamento de vias que estejam em cotas inferiores à do córrego que recebera o lançamento da água pluvial originada na área de estudo, ou sua construção, ou implantação de bacia de detenção subterrânea e sistema de bombeamento da água para o curso d'água Deverá definir áreas de reflorestamento, ou de manutenção e proteção das áreas de preservação permanente existente.	Executar obras necessárias à adequação dos problemas emergenciais de drenagem existentes.
Responsável	Órgão de drenagem a ser instituído	Secretaria do Planejamento e Gestão de cada município.	Órgão de drenagem a ser instituído
Prazo	Imediato		

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

4.2.5 Projeto de Implantação do Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

Assim como outros, alguns dos municípios do CISGA, sofrem com o fenômeno da especulação imobiliária que, associada à ausência de tecnologias de construção mais modernas, onde se utilizam técnicas e materiais diferenciados, contribui para a grande geração de resíduos que são descartados pelas obras, seja pela construção de novos prédios, seja pela reforma de antigos. É fato que nos municípios existem diversos pontos de descarte irregular de resíduos provenientes dessas atividades.

É necessário ordenar e "educar" a destinação dada a esses resíduos não somente por parte da população, mas também por carroceiros e caçambeiros, cuja atividade econômica principal está na coleta e transporte desse material, visando promover a destinação final, seja ela na Central de Tratamento de Resíduos –CTR ou em locais aleatórios.

A gestão desses resíduos deve ser vislumbrada não apenas após o seu descarte pelo gerador, mas ao longo de todo o processo produtivo que vai desde a instalação do canteiro de obras, passando pela compra de insumos, até a forma como esses materiais são armazenados para a coleta. O reaproveitamento de resíduos dentro do próprio canteiro promove uma redução considerável o volume que segue para a destinação final.

Algumas ações que podem ser implantadas nos municípios para o gerenciamento desses resíduos:

- Implantar unidades de recebimento de pequenos volumes –URPV –neste caso é necessário se fazer um levantamento dos principais pontos de bota fora existentes e, a partir da definição de uma distância máxima a ser percorrida por pequenos geradores em um raio de abrangência igual a 1,5 km, define-se as áreas para implantação dessas unidades.
- Instalar uma usina de reciclagem para resíduos da construção civil, objetivando a reinserção desses materiais no ciclo produtivo sob forma de agregados reciclados. Podendo ser avaliado a opção da concessão de área e operação desta usina e o compromisso de compra desse material usinado com preço menor que o de mercado.
- Definir diretrizes a erem seguidas por grandes geradores.

Tabela 4-6: Ações imediatas propostas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

	Ação AI 013	Ação AI 014	Ação AI 015
Ação Proposta	Elaborar o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil	Implantar Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil	Mapear as áreas com disposição inadequada de resíduos
Descrição	A elaboração deve visar dispositivos e diretrizes a serem estipulados pelo PIGRCC, com ações paralelas de educação ambiental de forma a conscientizar e sensibilizar tanto população, quanto empreendedores e servidores municipais.	Implantar a usina de reciclagem para a reintrodução dos materiais no ciclo produtivo da indústria da construção civil, reaproveitando-os sob a forma de agregados reciclados para diversos usos.	Elaborar diagnóstico e mapeamento de áreas críticas de disposição de resíduos sólidos no Município.
Responsável	Departamento de Limpeza Urbana do Município		
Prazo	Imediato		

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

4.2.6 Projeto de Melhoria do Esgotamento Sanitário

Com relação aos sistemas de esgotamento sanitário nos municípios do CISGA, são encontradas tanto soluções individuais estáticas, quanto soluções dinâmicas do tipo separador absoluto. A primeira é muito mais usual, se fazendo presente em todos os municípios e exclusivamente em dezoito.

Majoritariamente, as soluções individuais se fazem de maneira inadequada, por meio de fossas sépticas (sem sumidouro) ou fossas rudimentares (sem qualquer tipo de tratamento preliminar antes da infiltração no solo), ou até mesmo casos mais precários, lançamento em redes de água pluvial sem tratamento prévio, lançamento direto em cursos d'água, valas e disposição direta sobre o solo. A falta de um planejamento, controle e fiscalização sobre as edificações acarreta sistemas rudimentares contaminantes e prejudiciais ao meio ambiente, principalmente aos recursos hídricos e ao solo, além de condições insalubres, em alguns casos, prejudicando o bem-estar da população residente, com baixos padrões de higiene e condições precárias de saúde.

Embora as soluções citadas sejam a maioria nos municípios do presente estudo, soluções individuais estáticas adequadas, compostas por fossas-sépticas mais filtro anaeróbio e sumidouro, de acordo com a NBR 7.229/1993 e a NBR 13.969/1997, vêm crescendo nos municípios do CISGA, principalmente nas residências construídas mais recentemente, por reivindicação da Lei Federal de Saneamento Básico e fiscalização dos órgãos municipais, exigindo projeto hidrossanitário para início das obras.

A destinação correta do lodo que sai das fossas também é um ponto importante para funcionamento do sistema, e nos municípios do CISGA, não é realizado de maneira adequada. Todas as deficiências citadas, mostram que as soluções existentes hoje em dia para o destino dos efluentes nos municípios em estudo estão longe de compreenderem um sistema de esgotamento adequado. Não havendo fiscalização ou qualquer tipo de controle e planejamento, as soluções individuais se demonstram improvisadas, operando de forma imprópria.

É necessário ordenar e "educar" a destinação dada a esses resíduos, sendo assim algumas ações imediatas são orientadas visando adequação das unidades existentes e a realização de limpeza preiódica e seu correto descarte.

Tabela 4-7: Ações imediatas propostas para os serviços de esgotamento sanitário

	Ação AI 016	Ação AI 017	Ação AI 018
Ação Proposta	Dar continuidade ao Processo de Manifestação de Interesse realizado pelo consórcio	Mapear as unidades de Fossas Sépticas existentes nos municípios	Realizar a limpeza Periódica das Fossas Sépticas existentes
Descrição	Dar continuidade ao PMI contratado pelo consórcio afim de realizar a concessão dos serviços de esgotamento sanitário dos municípios.	Realizar o levantamento cadastral e avaliar a situação das unidades de Fossas Sépticas existentes nos municípios.	Realizar a limpeza Periódica das Fossas Sépticas existentes e o correto descarte do lodo.
Responsável	Secretaria do Planejamento e Gestão de cada município/Departamento responsável pelo Esgotamento Sanitário.		
Prazo	Imediato		

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

4.3 Programação das Ações do Plano

O objetivo a partir desse momento deverão estar calçados na proposição de programas para a revitalização e aumento da qualidade dos serviços que serão prestados pelas concessionárias, indicadores de qualidade e canais para a comunicação da população com os prestadores de serviço e com o ente regulador já foram abordados anterior, sendo estes elementos importantes no que se refere à qualidade de um serviço.

Além disso, um plano de saneamento deve buscar também a sustentabilidade econômica do setor de prestação de serviços, pois não tem como se proceder a um serviço de qualidade, sem que se tenha em mente a sobrevivência da empresa prestadora e a manutenção da infraestrutura existente e a implantar, inclusive com a busca constante por tecnologias sustentáveis.

A seguir serão apresentados os programas voltados à melhoria dos serviços de saneamento básico dos municípios, visando não somente a sua universalização, mas também a proposição de atividades que promovam a melhoria da qualidade de vida e da saúde da população. Para melhor compreensão da temporalidade quanto ao cumprimento das ações propostas nos projetos, temos a seguinte divisão temporal.

Figura 4-1: Prazos estabelecidos para o PISB/CISGA



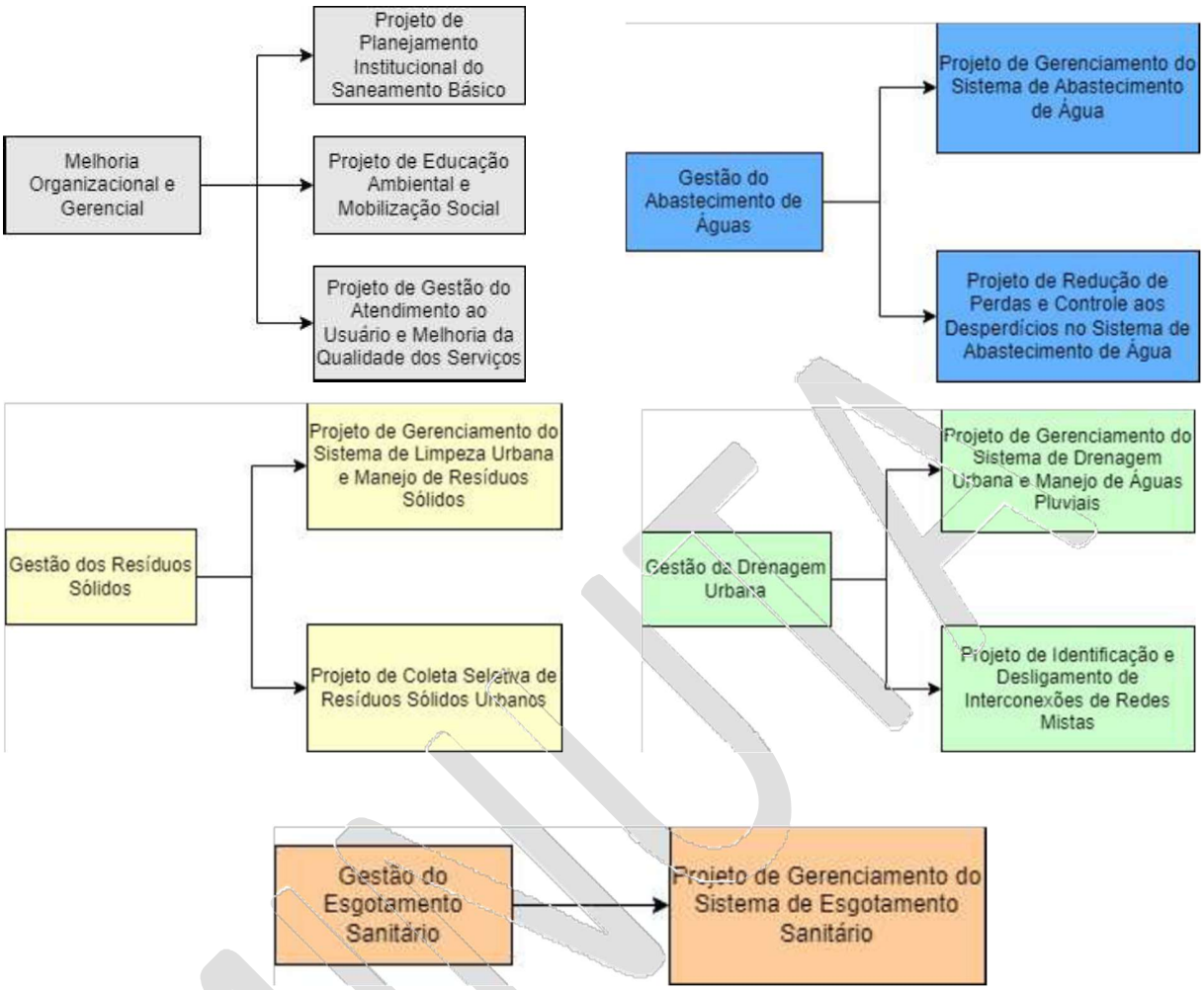
Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Sendo assim, considerando as premissas acima há que se considerar a sobreposição temporal de algumas ações, descritas nos projetos em termos de etapas.

4.3.1 Programas Propostos para o PISB/CISGA

Apresentaremos a descrição dos programas necessários ao cumprimento de cada uma das ações estabelecidas no Plano de Metas e Ações propostas no Prognóstico, com seus objetivos específicos, a indicação temporal e os responsáveis diretos por cada uma delas, as ações constantes de cada um dos Programas propostos podem sofrer alterações até a aprovação do PISB/CISGA em função da proposição de melhores alternativas para o saneamento básico.

Figura 4-2: Programas e Projetos estabelecidos para o PISB/CISGA



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Deve-se destacar que a implementação de projetos não deverá ser um impeditivo para o investimento em ações e situações de emergências e contingências. A estratificação desses projetos em eixos principais ou programas passa a ser interessante para se ter uma visão das ações a serem realizadas em cada componente do saneamento básico e ainda, as institucionais, consideradas ações estruturantes para o cumprimento dos demais.

Tabela 4-8: Programas e projetos propostos para o PISB/CISGA

Programas		Objetivos	Projetos
P1	Melhoria Organizacional e Gerencial (PROMOG)	- Instrumentalizar os Municípios por meio de diplomas legislativos e executivos para a instituição e implementação do Sistema Municipal de Saneamento Básico. - Promover a conscientização da população quanto a importância da preservação ambiental por meio da formação e capacitação	Projeto de Planejamento Institucional do Saneamento Básico

Programas		Objetivos	Projetos
		de multiplicadores para o desenvolvimento de atividades de mobilização social e educação ambiental junto a comunidades. - Promover a transparência e o controle social estipulados pela Lei Federal nº 11.445/2007, através da implementação de ações de melhoria e modernização dos sistemas de cada um dos serviços componentes do saneamento básico e da implantação do sistema de informações.	Projeto de Educação Ambiental e Mobilização Social Projeto de Gestão do Atendimento ao Usuário e Melhoria da Qualidade dos Serviços
P2	Gestão do Abastecimento de águas (PRÓ-ÁGUAS)	- Promover a diminuição da poluição dos recursos hídricos, da incidência de doenças de veiculação hídrica, do número de áreas de risco e do desperdício através de atividades voltadas para o aumento da qualidade dos serviços de abastecimento de água.	Projeto de Gerenciamento do Sistema de Abastecimento de Água Projeto de Redução de Perdas e Controle aos Desperdícios no Sistema de Abastecimento de Água
P3	Gestão do Esgotamento Sanitário (PRÓ-ESGOTOS)	- Promover a diminuição da poluição dos recursos Hídricos, a incidência de doenças de veiculação hídrica, do número de áreas de risco e o desperdício através de atividades voltadas para o aumento da qualidade dos serviços de esgotamento sanitário.	Projeto de Gerenciamento do Sistema de Esgotamento Sanitário
P4	Gestão da Drenagem Urbana (PRÓ-DRENAGEM)	- Promover a diminuição da poluição dos recursos hídricos, a incidência de doenças de veiculação hídrica, o número de áreas de risco e o desperdício através de atividades voltadas para o aumento da qualidade dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	Projeto de Gerenciamento do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais Projeto de Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas

	Programas	Objetivos	Projetos
P5	Melhoria Da Gestão Dos Resíduos Sólidos (PRÓ-RESÍDUOS)	- Promover o aumento da qualidade da gestão da limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos no Município, em atendimento aos princípios estabelecidos pela Política Nacional do Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), por meio da estruturação do serviço e da implantação de um sistema de coleta e triagem que viabilize a redução do volume de resíduos que seguem para a CTR Central de Tratamento de Resíduos, bem como de sua reutilização, reciclagem, comercialização dos produtos obtidos e da inserção de catadores nesse processo.	Projeto de Gerenciamento do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos sólidos Projeto de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

4.3.1.1 Programa 01 – Programa de Melhoria Organizacional e Gerencial –PROMOG

4.3.1.1.1 Projeto 01 – Planejamento Institucional do Saneamento Básico

Neste documento, enseja-se principalmente a elaboração de ações a serem propostas e seguidas pelo poder público, munindo-o de um material consistente que ordenará de forma concisa os trabalhos desenvolvidos, objetivando as aspirações definidas pelo Marco Regulador.

Porém, para que um plano ou projeto seja de fato colocado em prática muito há que se promover no sentido de proporcionar a ele o crédito necessário e de fazê-lo valer diante de um panorama político onde, na maioria das vezes, não se tem o devido respaldo legislativo e nem executivo. O que ocorre frequentemente é o costume de não se dar continuidade aos planos e projetos provenientes de governos anteriores, visto que são inúmeros os documentos que simplesmente caíram no esquecimento. Gasta-se muito para a elaboração de planos e projetos que nunca são colocados em prática e não seguem adiante em sua programação inicial. Isto posto, cabe salientar que quem irá sofrer com essa situação é a população que depende dos caminhos que porventura forem sendo tomados pelo poder público.

O estabelecimento formal de uma Política Municipal de Saneamento Básico tem esse propósito, ou seja, o de fazer valer à luz da fiscalização por parte de entes reguladores e da sociedade, os elementos propostos pelo Plano de Saneamento Básico.

O projeto ora proposto vem justamente propiciar elementos e definir a execução desse instrumento legislativo, ajustando e definindo diretrizes para a implantação do documento em pauta, ou seja, objetivando-se instituir, implantar e consolidar os instrumentos normativos, jurídico administrativos e os mecanismos de gestão da Política Municipal de Saneamento Básico. Convém ressaltar a necessidade em se propor a integração das diretrizes e normatizações a serem direcionadas por essa política, aquelas pertinentes ao Desenvolvimento Urbano, Mobilidade Urbana, Habitação e ao Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano.

Sendo assim são propostas ações a serem implementadas em caráter imediato e a curto prazo, por ser este um projeto que visa estabelecimento formal da Política Municipal de Saneamento Básico que irá

municiar o poder público de instrumentos e diretrizes voltados à institucionalização do PISB/CISGA quanto a prestação de serviços, regulamentação e fiscalização dos serviços de saneamento básico.

Tabela 4-9: Projeto 01 - Ações

	Ação 01	Ação 02	Ação 03	Ação 03
Ação Proposta	Instituir e implementar Políticas Municipais de Saneamento Básico	Instituir Conselhos Municipais de Saneamento Básico	Instituir sistemas municipais de planejamento e informações do saneamento básico	Finalizar e dar continuidade ao Processo de Manifestação de Interesse de saneamento
Descrição	Compatibilizá-las às Políticas de Desenvolvimento Urbano, de Mobilidade Urbana e de Habitação de Interesse Social, e às diretrizes propostas pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano.	Elaborar propostas de lei de criação de Conselhos Municipais de Saneamento, conforme previsto nas leis orgânicas dos Municípios e diretrizes do marco legal do saneamento básico, vinculando-os ao funcionamento do ente regulador. Os Conselhos deverão ser deliberativos, paritários, assegurando a representação do titular do serviço, dos prestadores dos serviços de saneamento básico, dos usuários dos serviços como, por exemplo, representantes comunitários, de organizações da sociedade civil, órgãos de defesa do consumidor relacionados ao setor de saneamento.	O sistema de planejamento constitui-se de um comitê técnico com participação de representantes das secretarias afins aos serviços.	Deverá possuir detalhamento dos procedimentos para a viabilização da opção escolhida, além da definição dos custos para a sua realização. Ressalta-se que deverá figurar na Política Municipal de Saneamento Básico, a forma de regulação pela qual os serviços prestados serão fiscalizados e regulados. Caso o ente regulatório seja municipal, ou autarquia de âmbito municipal na proposta de atuação regional ou consórcio intermunicipal (que deverá possuir uma ouvidoria no Município para facilitação dos serviços a serem executados), haverá necessidade de aquisição de mobiliário, equipamentos de informática, material administrativo e contratação de recursos humanos, assim sendo, a definição dos custos deverá levar esses itens em consideração.
Responsável	Secretaria do Planejamento e Gestão de cada município			
Prazo	Imediatas			

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

4.3.1.1.2 Projeto 02 – Educação Ambiental e Mobilização Social

A educação ambiental traz consigo a tratabilidade do tema sustentabilidade, onde ações voltadas à minimização do consumo e do descarte de resíduos, além do respeito ao meio ambiente e à legislação ambiental, sejam enfatizadas. Desta forma, o projeto em tela visa proporcionar à população, por meio de canais e agentes multiplicadores, atividades motivadoras do conceito em questão.

A proposta desse projeto é a de se formar e capacitar de maneira constante e contínua gestores e técnicos da administração municipal, implementando ações direcionadas à educação ambiental e à mobilização social voltados à melhoria do meio ambiente.

A disseminação das informações deverá acontecer por meio desse canal de comunicação que é a educação ambiental dada, em primeiro lugar, àquelas pessoas tidas como influentes no meio em que vivem, sejam elas educadores, líderes comunitários, agentes de saúde, entre outros. Após o treinamento feito, este deverá ser ampliado para o restante da população dos municípios.

Convém ressaltar que nas ações educativas deverá haver a incorporação de atividades voltadas para o meio ambiente sustentável, para a promoção e inclusão da sociedade como coparticipe. A sustentabilidade econômica é ponto importante uma vez que a prestação de serviços deve conseguir manter todo o seu sistema de trabalho e a qualidade dos serviços prestados. Além disso, vale ressaltar a necessidade em se estimular e direcionar a forma como os insumos energéticos e naturais são utilizados por parte de todos os atores envolvidos e a importância do uso de tecnologias limpas.

Pontos como ocupação de áreas permeáveis, inundáveis, descarte incorreto de resíduos, dentre outros, devem fazer parte do debate relacionado à manutenção dos recursos hídricos componentes das bacias hidrográficas nas quais o consórcio está inserido.

Outro item importante está na apresentação dos meios e canais pelos quais a população poderá ser ouvida e proceder ao controle social, trazendo aos governantes, prestadores de serviços e entes reguladores, os problemas sofridos por ela e a busca pela melhoria da qualidade dos serviços prestados.

Nessa situação são propostas ações a serem implementadas em caráter de curto prazo, uma vez que este projeto visa a realização de serviços voltados à sensibilização e conscientização ambiental e de uso dos serviços de saneamento básico prestados pelos municípios, como também das formas de ouvidoria a serem desenvolvidas pelo poder público.

Tabela 4-10: Projeto 02 - Ações

	Ação 01	Ação 02	Ação 03
Ação Proposta	Realizar mobilização social visando a divulgação do PISB/CISGA	Capacitar Comitês Técnicos de Planejamento, Conselhos de Saneamento e membros dos organismos de controle social	Planejar ações voltadas à educação ambiental de forma integrada

	Ação 01	Ação 02	Ação 03
Descrição	Divulgar os elementos relevantes do Plano e fortalecer a adequação do ente de controle social	Capacitar os representantes das Secretarias, membros do Comitê Técnico, do Conselho de Saneamento e membros dos organismos de controle social quanto ao conhecimento dos instrumentos legais, técnicos e normativos relativos aos serviços de saneamento básico, bem como ao manejo do banco de dados do Sistema de Informações	Elaborar estratégias e formular instrumento visando à realização das atividades voltadas à educação ambiental por parte dos prestadores de serviço de cada município, de forma integrada, promovendo a conscientização da população no que tange ao uso correto da água, descarte incorreto de resíduos, lançamento de efluentes, entre outros. As ações deverão ocorrer de forma conjunta entre os órgãos pertinentes, trabalhando de contínua e consistentemente.
Responsável	Secretaria do Planejamento e Gestão de cada município	Secretaria do Planejamento e Gestão de cada município	Secretaria de Meio Ambiente de cada município
Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto, Médio e Longo Prazo

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

4.3.1.1.3 Projeto 03 – Gestão do Atendimento ao Usuário e Melhoria da Qualidade dos Serviços

Para o sucesso do Plano Intermunicipal de Saneamento Básico é importante o papel da população, assim sendo, deve-se trabalhar os indivíduos de forma a conscientizá-los quanto às ações voltadas ao meio ambiente e à saúde pública.

Assim como apresentado na seção de Prognóstico e como será apresentada na seção dos Indicadores de Desempenho, são estipulados padrões de qualidade e eficiência e indicadores de prestação a serem seguidos pelos prestadores de serviços, nos quais o usuário dos serviços procederá à sua avaliação e enquadramento.

Sendo assim, são propostas ações a serem desenvolvidas em caráter de curto prazo, por ser este um projeto que visa a avaliação e o aprimoramento do atendimento ao usuário dos serviços prestados e ação integral ao longo de todo o horizonte de estudos propostos.

Tabela 4-11: Projeto 03 - Ações

	Ação 01	Ação 02	Ação 03	Ação 04
Ação Proposta	Elaborar Planos de melhoria de atendimento aos usuários para os serviços de água e esgotos, limpeza urbana e manejo de águas pluviais, após pesquisa de satisfação dos usuários	Elaborar o cadastro georreferenciado dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Elaborar pesquisas de satisfação junto aos usuários de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais em conformidade com as diretrizes estipuladas pelo ente regulador	Fomentar a busca por novas tecnologias operacionais de tratamento para os quatro componentes do serviço de saneamento básico
Descrição	Elaborar os planos de melhoria de atendimento ao usuário respeitando os resultados das pesquisas e buscando atender às ações propostas para o PISB/CISGA. Deverão ser identificados recursos e processos organizacionais que afetem a qualidade de produtos e serviços, e propor melhorias. Os planos deverão ser revisados a cada quatro anos, sempre após as pesquisas de satisfação.	Elaborar o cadastro georreferenciado dos sistemas de serviço de saneamento básico dos municípios.	As pesquisas de satisfação devem apresentar metodologia coerente a fim de se buscar representatividade amostral, garantindo a avaliação das diferentes classes sociais e atividades econômicas. Deverão ser avaliados, no mínimo, os seguintes critérios: - Imagem do prestador; - Aspectos relacionados aos serviços; - Qualidade e disponibilidade de água; - Tarifas; - Atendimento ao usuário.	A busca por novas tecnologias operacionais deverá visar a melhoria dos serviços prestados, promovendo não somente a qualidade de vida e o bem-estar da população, mas também a preservação do meio ambiente.
Responsável	Todos os setores do saneamento	Todos os setores do saneamento	Todos os setores do saneamento e Ente Regulador	Todos os setores do saneamento
Prazo	Curto prazo	Curto prazo	Curto, Médio e Longo prazo	Curto, Médio e Longo prazo

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

4.3.1.2 Programa 02 – Gestão do Abastecimento de Águas – PRÓ-ÁGUAS

4.3.1.2.1 Projeto 04 – Gerenciamento do Sistema de Abastecimento de Água

Neste projeto foram propostas ações a serem implementadas a curto, médio e longo prazo, que podem ser:

- Ações de Planejamento;
- Ações de Melhoria;

- Ações de Ampliação;
- Ações de Modernização;
- Ações de Proteção e Mananciais.

Elaborar estudos e projetos de engenharia, melhorar o desempenho operacional, ampliar as unidades do abastecimento de água e modernizar o nível de eficiência operacional dos municípios, ou seja, dar continuidade junto ao processo de manifestação de interesse que foi contratado pelo consórcio, o qual faz todo o estudo de viabilidade técnica e econômico a fim de nortear essas necessidades. No item de Diagnóstico, apresentamos a situação atual do Saneamento Básico de todo os municípios, detalhando a composição dos sistemas de abastecimento de água dos 23 municípios, sendo a maior parte abastecido por poços profundos.

Portanto, este projeto propõe ações para a universalização do abastecimento de água, para melhorias do sistema existente e para a modernização das unidades. Todas essas atividades dependem diretamente de um planejamento das ações a serem implementadas, com a elaboração de estudos e projetos referentes ao sistema de abastecimento de água.

As demandas máximas diárias de produção e reservação ao longo do horizonte de projeção, atreladas às capacidades existentes dos sistemas formam o balanço de oferta e demanda dos municípios, no qual, é fragmentado de acordo os processos de produção e distribuição em termos quantitativos.

Visando o Plano de Investimento a ser elaborado por parte do prestador deverá ser levado em consideração projetos a serem elaborados voltados a temática Segurança Hídrica, assunto recorrente no País, visto que cada vez mais os períodos de estiagem, principalmente na região Sul, estão ficando mais longínquos.

Sendo assim é necessário ser traçado estratégias e ações visando estar preparado para condições adversas, sendo assim cabe ao mesmo realizar todo um estudo nos corpos hídricos superficiais e subterrâneos atuais e direcionados por esse estudo para que se possa determinar de fato suas capacidades.

Deverão também ser analisadas as barragens existentes, a fim de se determinar sua real capacidade de reservação e captação, sem a comprometer, além de avaliar a necessidade de desassorear, também deverá avaliar a capacidade hídrica das Bacias de Contribuição.

Os estudos deverão analisar também a possibilidade do aumento da capacidade dos reservatórios através do aumento do talude do barramento e o quanto isso impactaria na região.

Nos municípios os quais estão sendo determinados novos locais de captação superficial, deverá ser avaliado e realizado estudos técnicos a fim de se entender a viabilidade e o não comprometimento de captações e utilizações já existentes.

Quanto as questões ambientais e de preservação, é necessário traçar metas e ações para que se possa detectar futuros mananciais de abastecimento para reserva e preservação ambiental a ser previsto no Plano Diretor, além da preservação de nascentes e matas ciliares.

Essa análise do balanço de demanda tem o objetivo de identificar os possíveis déficits e superávits dos sistemas, onde é possível estabelecer se as unidades existentes têm capacidade para atender as demandas atuais e futuras e, caso seja necessário ampliação, é capaz de identificar o ano que se inicia a deficiência do sistema.

MINUTA

Uma vez realizado o balanço para as unidades dos SAAs existentes que possuem algum déficit de demanda, foram propostas ampliações de suas unidades, seja pela instalação de novos poços, reservatórios, ETAs, e demais unidades, ou mesmo ampliação de sua capacidade de captação, como por exemplo a substituição de conjuntos moto bombas para de maior potência, quando o manancial apresenta vazão de captação suficiente.

Tabela 4-12: Projeto 04 - Ações

	Ação 01	Ação 02	Ação 03	Ação 04
Ação Proposta	Realizar a nova concessão dos sistemas de abastecimento de água dos municípios	Elaborar o Plano de controle de poços e minas pertencentes a particulares	Traçar diretrizes de proteção das áreas de preservação dos mananciais e se necessário atualizar as legislações vigentes de proteção as represas existentes	Elaborar os projetos básico e executivo que foram orientados pelo Projeto elaborado no PMI de Água e Esgoto do CISGA
Descrição	Dar continuidade ao processo de PMI, a fim de que ocorra o leilão para a concessão do sistema de abastecimento de água dos municípios.	Deverá conter as medidas de coibição do uso de poços e minas por particulares que estiverem em área com cobertura por rede de água e ações para a desativação gradual daqueles que não possuírem boa qualidade da água de acordo com a Portaria MS nº 2.914/2011. Além disso, deverá conter minimamente as seguintes informações: Identificação e cadastro de todos os poços existentes, vazão, população abastecida, prazo de funcionamento, ação de desativação, qualidade da água, entre outras.	A falta de proteção dos mananciais é problema grave, como no caso de Garibaldi onde temos uma ocupação em todo o seu entorno, com lançamento incorreto de resíduos e efluentes que acabam por impactar de forma agressiva uma área que deveria ser conservada. Sendo assim é necessário traçar diretrizes de proteção da área de reservação dos mananciais, sendo de forma a remediar ou de forma a prevenir, pois temos situações diferentes em cada município. Elaborar legislação para proteção dos mananciais, atualizar a legislação vigente para a proteção das Represas, rever as leis de proteção dos mananciais de água do Município, criação de leis de proteção dos mananciais e contratação de fiscais para o seu cumprimento.	Elaborar os projetos básicos e executivos das melhorias e ampliações orientadas pelo PMI para o sistema de abastecimento de água, realizando todo o levantamento de campo.

Ação 01		Ação 02	Ação 03	Ação 04
Responsável	Secretaria do Planejamento e Gestão de cada município	Secretaria de Saúde de cada município	Secretaria do Planejamento e Gestão de cada município	Concessionário a ser contratado
Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo

Ação 05		Ação 06	Ação 07
Ação Proposta	Ampliar o sistema de distribuição, buscando a universalização do serviço de abastecimento de água dos municípios	Ampliar e manter as ETAS e Poços Profundos existentes nos municípios do consórcio	Modernizar os equipamentos de manutenção dos sistemas de abastecimento
Descrição	Realizar as obras orientadas pelo projeto elabora junto ao PMI de Água e Esgoto do CISGA, a fim de se universalizar até 2033.	As obras de ampliação do sistema de distribuição deverão contemplar o prognóstico do projeto do PMI de Água e Esgoto do CISGA, visando atendimento as áreas urbanas dos municípios.	Aquisição de novos equipamentos, recuperação e melhorias nos existentes.
Responsável	Concessionário a ser contratado	Concessionário a ser contratado	Concessionário a ser contratado
Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

4.3.1.2.2 Projeto 05 – Redução de Perdas e Controle aos Desperdícios no Sistema de Abastecimento de Água

Um dos maiores desafios atualmente é desenvolver um plano de controle de perdas, com definição de novas zonas de pressão e instalação de macro medidores em pontos estratégicos dos municípios, para que os vazamentos e desabastecimentos possam ser identificados com rapidez.

É proposto um programa de controle e redução de perdas nos municípios do CISGA por meio de ações e medidas que objetivam a diminuição das fraudes nos sistemas de água, desperdício, e por consequência o aumento do faturamento e diminuição dos custos energéticos. As medidas incluem inicialmente, identificação das causas, além da quantificação atualizada das perdas nos sistemas, tendo em vista a falta e fragilidade dos dados de perdas, apresentadas no diagnóstico. Após isso, são propostas ações que atuem nas causas, de forma a mitigar as deficiências atuais, e aperfeiçoar os processos existentes.

Tabela 4-13: Projeto 05 – Síntese das ações adotadas em programas de controle de perdas

Área de atuação	Ações a serem adotadas
Cadastro e conhecimento dos dados	Cadastro técnico georreferenciado das redes e adutoras
	Cadastro técnico de campo das ligações de água existentes
	Cadastro técnico de campo do parque de hidrômetros
	Cadastro técnico de campo setores de distribuição da rede
	Macromedição do sistema (captação, ETAs, reservatórios etc.)
	Cadastro de usuário e pesquisa de fraudes
Combate a perdas aparentes	Substituição das ligações existentes antigas/precárias
	Substituição dos hidrômetros existentes
Combate a perdas reais	Eliminação de vazamentos visíveis
	Pesquisa e eliminação de vazamento não visíveis
	Substituição de redes antigas ou inadequadas
Ações estruturais e de eficiência	Controle de pressões nas redes
	Implantação de Centros de Controle Operacionais - CCOs
	Automação de elevatórias
	Implantação de sistemas de telemetria (captação, ETAs, reservatórios etc.)

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

O objetivo geral desse projeto é a promoção de atividades que busquem a redução das perdas de água ao longo do sistema de abastecimento para níveis satisfatórios e reduzir o índice de inadimplência. Os cadastros técnicos são fundamentais para geração de subsídios para o programa de redução de perdas, com o levantamento de informações de extensão, diâmetro, profundidade das redes, interferências subterrâneas, peças e equipamentos instalados, localização etc. As macros e micromedições do sistema são cruciais no controle de perdas e na qualificação eficiente da prestação dos serviços de abastecimento de água, pois com a medição, o usuário é cobrado pelo consumo efetivo e não estimado, reduzindo as perdas aparentes no sistema, atuando de forma conjunta com as ações físicas para redução das perdas reais.

Diante do exposto, as ações que promoverão a redução das perdas no sistema deverão ser tanto de caráter gerencial, quanto ações que demandarão obras de engenharia para a sua correção.

Tabela 4-14: Projeto 05 - Ações

	Ação 01	Ação 02	Ação 03
Ação Proposta	Realizar as ações de cadastro físico e comercial dos municípios orientadas pelo projeto de PMI de Água e Esgoto do CISGA	Elaborar o Plano de Controle de Perdas	Modernizar e ampliar o sistema de macromedição e telemetria
Descrição	O concessionário deverá realizar o cadastro da infraestrutura geral dos municípios assim como realizar todo o recadastramento dos usuários.	Deverá ser traçado um Plano por parte do concessionário através do levantamento das informações e diagnostico das condições atuais e principais deficiências, a fim de que seja orientada as intervenções necessárias, objetivando as melhorias.	Modernizar e ampliar os sistemas de macromedição e telemetria nos sistemas de produção e reservatório setoriais.
Responsável	Concessionário a ser contratado	Concessionário a ser contratado	Concessionário a ser contratado
Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo

	Ação 05	Ação 06	Ação 07
Ação Proposta	Aprimorar rotina de combate a fraudes de água	Setorizar a rede	Substituir rede e hidrômetros
Descrição	Realizar pesquisa detalhada de irregularidade nos ramais prediais eliminação/regularização de ligações clandestinas, com implementação de rotina de combate a fraudes.	Implantar setores de medição e controle visando o controle de perdas e implantar novos reservatórios.	Substituir redes e hidrômetros obsoletos visando o controle de perdas.
Responsável	Concessionário a ser contratado	Concessionário a ser contratado	Concessionário a ser contratado
Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

4.3.1.3 Programa 03 – Gestão de Esgotamento Sanitário – PRÓ-ESGOTOS

4.3.1.3.1 Projeto 06 – Gerenciamento do Sistema de Esgotamento Sanitário

Neste projeto foram propostas ações a serem implementadas a curto, médio e longo prazo, que podem ser:

- Ações de Planejamento;
- Ações de Melhoria;
- Ações de Ampliação;
- Ações de Modernização;
- Ações de Proteção e Mananciais.

Este projeto propõe ações para a universalização do esgotamento sanitário no Consórcio, para melhorias dos sistemas já existentes, regularização e modernização das unidades, além da implantação da infraestrutura necessária para suprir a deficiência de coleta e tratamento de esgotos apontada pelo diagnóstico nos municípios do CISGA. Todas essas atividades dependem diretamente de um planejamento das ações a serem implementadas, com a elaboração de estudos e projetos referentes ao sistema de esgotamento sanitário.

Assim como citada no item de "Compatibilização das Carências de Saneamento Básico", pretende-se a universalização dos serviços com avanço da cobertura e atendimento até o ano de 2033. Com um olhar geral para o Consórcio, as tecnologias propostas e ambientalmente adequadas para as soluções de esgotamento são os sistemas coletivos, do tipo separador absoluto, abrangendo redes coletoras, interceptores, estações elevatórias e estações de tratamento de esgoto, e as soluções individuais estáticas, compostas por fossas sépticas com filtro anaeróbio e sumidouro.

Os estudos e projetos de esgotamento sanitário devem ser pautados nessas premissas, além de haver a necessidade de conscientização da população com relação ao uso das fossas. Abaixo estão listadas as ações propostas para o gerenciamento do sistema de esgotamento sanitário.

Tabela 4-15: Projeto 06 - Ações

Ação 01		Ação 02	Ação 03
Ação Proposta	Realizar a nova concessão dos sistemas de esgotamento sanitário dos municípios	Elaborar projetos básico e executivo que foram orientados pelo Projeto elaborado no PMI de Água e Esgoto do CISGA	Criar programa para a implantação/substituição de fossas rudimentares ou construídas de forma incorreta
Descrição	Dar continuidade ao processo de PMI, a fim de que ocorra o leilão para a concessão do sistema de abastecimento de água dos municípios.	Elaborar os projetos básicos e executivos das melhorias e ampliações orientadas pelo PMI para o sistema de abastecimento de água, realizando todo o levantamento de campo.	Criar programa voltado à conscientização da população quanto ao uso de fossas construídas de forma irregular/incorreta na área urbana, rural e no entorno de mananciais, bem como promover e orientar quanto a maneira correta de construção desses dispositivos.

Ação 01		Ação 02	Ação 03
Responsável	Secretaria do Planejamento e Gestão de cada município	Concessionário a ser contratado	Concessionário a ser contratado
Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo

Ação 04		Ação 05	Ação 06
Ação Proposta	Automatizar e instrumentalizar o sistema de esgotamento sanitário	Ampliar e manter as ETES e infraestruturas existentes nos municípios do consórcio	Implantar redes e ligações para expansão vegetativa da zona urbana visando manter a universalização do sistema
Descrição	Implantar a automação de instrumentação nas estações elevatórias e estações de tratamento de esgoto.	As obras de ampliação do sistema de esgotamento deverão contemplar o prognóstico do projeto do PMI de Água e Esgoto do CISGA, visando atendimento as áreas urbanas dos municípios.	Para a expansão vegetativa em longo prazo, deve-se considerar os estudos e projetos existentes e o déficit de redes coletoras no período de referência.
Responsável	Concessionário a ser contratado	Concessionário a ser contratado	Concessionário a ser contratado
Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo	Longo Prazo

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

4.3.1.4 Programa 04 – Gestão da Drenagem Urbana

4.3.1.4.1 Projeto 07 – Gerenciamento do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de águas Pluviais

O Projeto tem como objetivo garantir a qualidade da prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais, visando à salubridade do meio urbano, à segurança e bem-estar social, à redução dos riscos de inundação, ao controle da saúde pública através da busca pelo aumento da qualidade da água por meio da minimização da carga poluidora que segue para rios e córregos pertencentes às bacias hidrográficas em cuja área se encontram os municípios do consórcio CISGA.

O Projeto visa ainda a redução dos eventos de inundação e enchentes, controle da produção de sedimentos por meio de medidas corretas do manejo do solo e preservação dos mananciais.

O Projeto busca também promover a universalização do acesso aos serviços de drenagem nas áreas urbanas e buscar a integração das ações de gestão e gerenciamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais com os demais serviços de saneamento, principalmente esgotamento sanitário e resíduos sólidos.

As metas então a serem atingidas por meio deste projeto, são elas:

- estruturação e operacionalização do sistema de gestão de recursos hídricos do Município;

- recuperação da qualidade da água;
- controle de processos erosivos.

Sendo assim as ações propostas foram estabelecidas de forma a promover uma melhoria contínua dos serviços, sendo apresentadas ações imediatas, de curto, médio e longo prazo.

Em relação às obras a serem realizadas, ressalta-se a necessidade de se contemplar no estudo um levantamento das demandas, sendo seu detalhamento efetuado por meio de projetos básicos e executivos a serem elaborados posteriormente, bem como da elaboração de um cadastro de toda a rede de drenagem dos Municípios. Insere-se neste contexto a necessidade de se criar um órgão independente para a administração e fiscalização desse setor, que seja provido financeiramente, nos mesmos moldes de outras autarquias de administração. A manutenção deste órgão deverá acontecer por meio de tributos cobrados de forma a ser estipulada pelo titular dos serviços ou com recursos orçamentários.

As ações desse projeto foram estabelecidas prevendo-se um tratamento integrado dos problemas sanitários e ambientais das bacias hidrográficas, sendo necessária a adoção de medidas de planejamento e execução de obras para a melhoria do serviço, como:

- Ações não estruturais para o controle de inundações;
- Ações estruturais para o controle de inundações;
- Ações de controle de processos erosivos;
- Ações para redução do carreamento de resíduos para o curso d'água;
- Ações para redução da poluição do sistema de drenagem e dos meios receptores.

Ressalta-se a importância da manutenção de áreas verdes no setor urbano e que a sua manutenção promove pontos de recarga de lençóis subterrâneos através da infiltração da água pluvial por meio desses terrenos naturais.

Essa situação também possibilita a redução do volume excessivo de água pluvial que escoa superficialmente o terreno pavimentado, diminuindo os impactos advindos dessa situação. Minimiza-se também o custo com a construção de dispositivos de captação, condução e de retenção/detenção normalmente construídos com o intuito de diminuir os processos de inundação e enchentes, além daqueles que são decorrentes desses fenômenos como o gasto com tratamentos para a cura de enfermidades ocasionadas pela má qualidade da água consumida, ou pelo contato direto do indivíduo com a água contaminada.

Tabela 4-16: Projeto 07 - Ações

Ação 01		Ação 02	Ação 03
Ação Proposta	Elaborar projetos básicos e executivos de micro e macrodrenagem, incluindo estudos de impacto ambiental	Executar obras de estruturas voltadas ao controle de inundação	Implantar dispositivo de micro e macrodrenagem para a ampliação da cobertura por estrutura de drenagem urbana

MINUTA

	Ação 01	Ação 02	Ação 03
Descrição	Elaborar projetos de dispositivos de micro e macrodrenagem de forma a ampliar a cobertura por estrutura de drenagem urbana inclusive estudos de impacto ambiental das intervenções.	Executar obras de drenagem para controle de inundação em locais propensos a esse tipo de fenômeno em épocas de grandes índices pluviométricos como, por exemplo, bacias de detenção, criação de áreas verdes no entorno dessas bacias promovendo pontos de lazer para a população.	Implantar dispositivos de micro e macrodrenagem de forma a ampliar a cobertura por estrutura de drenagem urbana conforme elaborado pelos projetos.
Responsável	Órgão de drenagem a ser instituído	Órgão de drenagem a ser instituído	Órgão de drenagem a ser instituído
Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

4.3.1.4.2 Projeto 08 – Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas

O objetivo é de reduzir o aporte de esgotos sanitários para os mananciais dos municípios, bem como minimizar o lançamento de águas pluviais no sistema de esgotamento sanitário, deixando o meio urbano mais salubre e os dispositivos componentes do sistema de esgotamento sanitário mais seguros.

Visto que quando há incidência de eventos chuvosos de grande magnitude, pode acarretar inconvenientes à saúde pública, para isso é necessário desenvolver um diagnóstico da situação atual, do planejamento das intervenções necessárias e, consequentemente, da execução de obras para melhoria de ambos os sistemas.

As principais ações apontam diretrizes para a elaboração de um programa com interface entre o ente responsável pelo sistema de drenagem pluvial a ser instituído, a Secretaria de Obras (SO) e o responsável pelo sistema de esgotamento sanitário (futuro concessionário), os quais deverão definir diretrizes para a minimização de ligações clandestinas de esgotos sanitários no sistema de água pluvial e vice-versa.

Tabela 4-17: Projeto 08 - Ações

	Ação 01	Ação 02	Ação 03
Ação Proposta	Elaborar diagnóstico da situação das ligações de esgoto e drenagem pluvial	Elaborar projetos para desligamento de lançamentos mistos	Regularizar ligações indevidas constatadas a partir do diagnóstico

	Ação 01	Ação 02	Ação 03
Descrição	Identificar lançamentos de águas pluviais internas dos imóveis na rede coletora (onde existente) e ligações de esgoto na rede pluvial, com campanha de inspeção domiciliar. Deverão ser identificados: - Lançamentos de redes coletoras de esgoto em tubulações e galerias pluviais; - Lançamentos de tubulações de águas pluviais na rede coletora de esgotos; - Lançamentos de redes coletoras/interceptores de esgotos em córregos; - Ligações de esgoto Factíveis; - Ligações de esgoto Potenciais.	Definir solução para os pontos de lançamentos cadastrados, elaborando os projetos.	Informar o problema ao usuário e determinar um prazo para a sua regularização. Realizar a remoção da drenagem pluvial pública as redes de esgoto particulares e as redes de esgoto públicas da drenagem pluvial.
Responsável	Órgão de drenagem a ser instituído	Órgão de drenagem a ser instituído	Órgão de drenagem a ser instituído e o Concessionário de esgoto a ser instituído
Prazo	Curto Prazo	Curto, Médio e Longo Prazo	Curto, Médio e Longo Prazo

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

4.3.1.5 Programa 05 – Melhoria da Gestão dos Resíduos Sólidos –PRÓ-RESÍDUOS

4.3.1.5.1 Projeto 09 – Gerenciamento do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O Projeto de Gerenciamento do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos tem como objetivo atender aos princípios estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), melhorando os pontos atualmente deficientes no gerenciamento dos resíduos nos municípios do CISGA. O foco estaria na universalização da coleta convencional, na implantação de tratamento de tratamento de orgânicos e consequente aterramento ambientalmente adequado apenas de rejeitos, em todos os municípios. Além disso, o programa objetiva a melhoria do sistema de limpeza urbana dos municípios, de forma a aumentar a qualidade de vida da população.

Tabela 4-18: Projeto 09 - Ações

	Ação 01	Ação 02	Ação 03
Ação Proposta	Elaborar estudo de concepção para melhoria e expansão da coleta convencional e transporte para a disposição final de resíduos sólidos. Ação de melhoria operacional	Elaborar estudos e implementar unidade de tratamento de resíduos orgânicos	Promover a ampliação e melhoria da qualidade da gestão e gerenciamento dos serviços de limpeza urbana
Descrição	Elaborar estudo de melhoria operacional e adequação da coleta convencional de resíduos sólidos. Implementação e melhoria da coleta convencional em todos os municípios do CISGA, buscando a universalização.	Elaborar projeto visando a implementação de tratamento de resíduos orgânicos, de forma a evitar o aterramento de resíduos aproveitáveis. Selecionar tecnologia compatível com a situação e porte local, se possível, com aproveitamento energético.	Promover a ampliação e melhoria da qualidade da gestão e gerenciamento dos serviços de limpeza urbana, objetivando o aumento da qualidade de vida da população.
Responsável	Órgão municipal responsável pelo manejo de resíduos sólidos	Órgão municipal responsável pelo manejo de resíduos sólidos	Órgão municipal responsável pelo manejo de resíduos sólidos
Prazo	Curto prazo	Médio prazo	Curto prazo

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

4.3.1.5.2 Projeto 10 – Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos e Valorização dos Recicláveis

O Projeto de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos tem o objetivo de implementar a coleta seletiva de recicláveis nos municípios do CISGA que ainda não a possuem e aumentar a cobertura até pelo menos 90% da população onde já existe coleta seletiva e a cobertura ainda não atingiu este índice. Além disso, implantar estruturas que viabilizem a triagem dos resíduos, bem como sua reutilização e reciclagem, e fortalecer as associações e cooperativas de catadores.

Tabela 4-19: Projeto 10 - Ações

	Ação 01	Ação 02	Ação 03
Ação Proposta	Elaborar estudo de ampliação da cobertura e melhoria da coleta seletiva em cada município, inclusive estudos de impacto ambiental, e implementação e melhoria da coleta seletiva em todos os municípios, incluindo suas áreas rurais	Adquirir equipamentos e veículos; implantar Pontos de Entrega Voluntária (PEV) e implantar ou realizar melhorias em unidades de triagem	Capacitar, formalizar e organizar catadores, fortalecendo associações e cooperativas

	Ação 01	Ação 02	Ação 03
Descrição	Deverá ser elaborado um estudo demonstrando a viabilidade de ampliação e melhoria da coleta seletiva, incluindo elaboração de estudo de impacto ambiental para a ampliação do programa de coleta seletiva. Implementação e melhoria da coleta seletiva em todos os municípios do CISGA, inclusive em áreas rurais.	Adquirir equipamentos e veículos destinados à coleta seletiva, prevendo-se: caminhão adaptado para coleta seletiva; implantação de PEVs; implantação de coletores especiais em locais públicos; implantação ou realização de melhorias em unidades de triagem.	Capacitar os catadores, fortalecer/criar cooperativas de catadores. Formalizar contratos com cooperativas e associações de catadores. Formalizar todos os catadores. Destinar resíduos das coletas seletivas para a triagem. Contratar consultoria especializada para realização de palestras e cursos.
Responsável	Órgão municipal responsável pelo manejo de resíduos sólidos	Órgão municipal responsável pelo manejo de resíduos sólidos	Órgão municipal responsável pelo manejo de resíduos sólidos
Prazo	Curto prazo	Curto Prazo	Curto Prazo

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

4.4 Ações de Emergência e Contingência

Neste item, são apresentadas as ações de emergência e de contingência de modo a orientar os responsáveis operacionais quando da ocorrência de eventos que afetem o pleno funcionamento dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos dos municípios do CISGA.

Nesse sentido, são estabelecidas as formas de atuação dos órgãos operadores em caráter preventivo e corretivo, objetivando a elevação do grau de segurança e continuidade operacional e da qualidade dos serviços prestados.

Como todo sistema de saneamento, os sistemas dos municípios do CISGA também estão vulneráveis a emergências. Logo, deverão ser utilizados os preceitos legais, previstos na Lei Federal 14.026/2020, que dispõe sobre a obrigatoriedade da elaboração de medidas de segurança, de contingência e de emergência, inclusive quanto a racionamento, a serem monitoradas tanto pelo ente regulador quanto pelo titular dos serviços.

Contingências podem ter origem no âmbito dos próprios sistemas de saneamento, ou de eventos externos, assim como, as providências para minimizar os efeitos negativos e restabelecer a normalidade, podem ser tomadas exclusivamente pela prestadora de serviços, ou por outras entidades públicas e da sociedade civil, de acordo com as atribuições institucionais de cada parte.

As emergências ocorrem, em geral, de maneira imprevisível ou em situações de vandalismo, exigindo mobilização e atuação ágil por parte do operador. As situações de contingência têm maior previsibilidade, permitindo assim um planejamento prévio das intervenções, principalmente ligadas à manutenção do sistema e proteção dos equipamentos.

Quanto às ações a serem realizadas ao longo de todo o horizonte de operação dos sistemas de saneamento, podemos destacar as de caráter preventivo e as de caráter corretivo. Para cada um dos sistemas devem ser elaborados planos específicos detalhados, com metas, projetos e custos.

Os planos de emergência devem conter as etapas essenciais necessárias para iniciar, dar continuidade e encerrar uma ação de resposta a uma emergência; estes devem ser definidos e elaborados em comum acordo com o Ente Regulador.

Conforme a gravidade da situação, pode-se definir três principais níveis de alerta para as emergências (VIEIRA et al., 2006), vide Tabela 4-20:

Tabela 4-20: Níveis de alerta em ocorrências

Nível de alerta		Descrição
1	Situação anormal	Incidente, anomalia ou suspeita que pode ser considerada uma ameaça local (onde foi produzida).
2	Situação de perigo	Acidente que pode evoluir para emergência se não for levada a cabo por uma ação corretiva imediata, mantendo-se, contudo, a operação do sistema.
3	Situações de emergência	Acidente grave ou catastrófico, descontrolado ou de difícil controle que pode acarretar danos pessoais, materiais ou ambientais. Requer ação corretiva imediata.

Fonte: Adaptado de Vieira et al. (2006).

As medidas específicas de emergência foram propostas em consonância com as informações obtidas na fase de diagnóstico dos serviços, bem como, nos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios, sites das prefeituras e demais fontes que contivessem informações de áreas suscetíveis a eventos naturais indesejados. Foi considerada também a possibilidade de intercorrências de origem antrópica, como vandalismos, furtos, negligências, entre outras.

Nos casos em que a estrutura local da prestadora dos serviços não apresente capacidade para o atendimento de suas atribuições específicas, a direção da prestadora dos serviços deverá disponibilizar todas as estruturas necessárias de apoio, tais como: mão de obra, materiais, equipamentos, projetos especiais, controle de qualidade, desenvolvimento operacional, comunicação, marketing, tecnologia da informação, dentre outras, visando a correção das ocorrências em tempo hábil.

4.4.1 Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

4.4.1.1 Ações Preventivas

As ações preventivas têm o objetivo principal de diminuir os efeitos negativos dos acidentes ou desastres naturais nos sistemas. Devem ser previstas e implementadas ações, desenvolvidos projetos e executadas obras que promovam a melhoria dos sistemas e a elevação da qualidade dos serviços prestados. Podemos dividir as ações preventivas em dois grupos principais: relacionadas à operação e manutenção e relacionadas a acidentes e desastres naturais.

4.4.1.1.1 Operação e Manutenção dos Sistemas

As ações rotineiras de operação e manutenção em situações normais tem como foco a prevenção de situações de perigo e emergenciais e devem, portanto, ser observadas com maior rigor e atenção. Dentre elas, podemos destacar:

a) Controle dos mananciais:
   - mananciais superficiais: medição e controle a vazão nas estiagens;

- mananciais subterrâneos - medição dos níveis e tempo diário de funcionamento;
- monitoramento da bacia:
  - registro de produtos químicos utilizados;
  - controle sanitário e da atividade humana;
  - controle das descargas de águas residuárias.

b) Controle de instalações e equipamentos essenciais:

- programação rigorosa de manutenção preventiva e preditiva em equipamentos críticos
- programar a inspeção periódica em tubulações adutoras, linhas de recalque e emissários nos municípios que contemplam essas unidades;
- medição de vazão e nível de manancial de água e corpo receptor de esgotos;
- medição de vazão na entrada de ETAs e ETEs;
- monitoramento à distância dos bombeamentos da captação e elevatórias de água e das elevatórias de esgoto;
- monitoramento das grandezas elétricas dos bombeamentos: horas trabalhadas, consumo de energia, corrente, tensão, vibração e temperatura;
- controle da disponibilidade de equipamentos reservas;
- programação de limpeza periódica da captação, ETA, ETE, elevatórias e reservatórios;
- programação de limpeza periódica das soluções individuais de esgoto;
- programação de limpeza periódica de redes coletoras e interceptores de esgoto;
- registro do histórico das manutenções e limpezas.

c) Ações institucionais:

- atualização do licenciamento ambiental das unidades componentes dos sistemas prevenindo interrupção por ação legal;
- controle, junto com os órgãos legais, do limite para uso do solo nas bacias de mananciais e fiscalização regular da bacia hidrográfica contra atividades poluidoras;
- plano de gerenciamento de riscos ambientais em conjunto com órgãos do meio ambiente.

4.4.1.1.2 Acidentes e Desastres Naturais

São destacadas as seguintes ações preventivas relativas aos acidentes e desastres naturais.

a) plano de ação nos casos de vazamento de produtos químicos;
b) sistemas de proteção contra descargas atmosféricas nas unidades que compõem o sistema de abastecimento de água e de esgotos sanitários;
c) monitoramento dos dados pluviométricos e fluviométricos e manter sistemas de alerta de cheias nas unidades próximas a cursos d´água;
d) sistemas de prevenção de incêndio e de manejo adequado de produtos químicos;
e) cumprimento de forma rígida dos planos de segurança do trabalho;
f) compatibilização de ações com os planos de contingência da Defesa Civil do Município;
g) cadastro atualizado das redes e unidades dos sistemas minimizando a possibilidade de construção sobre as tubulações;
h) implantação de marcos sobre redes, adutoras, linhas de recalque e emissários visando a identificação visual e de forma a minimizar a possibilidade de construção próximas; e
i) proteção adequada das unidades (cercas, muros) e adoção de sistemas de monitoramento e segurança.

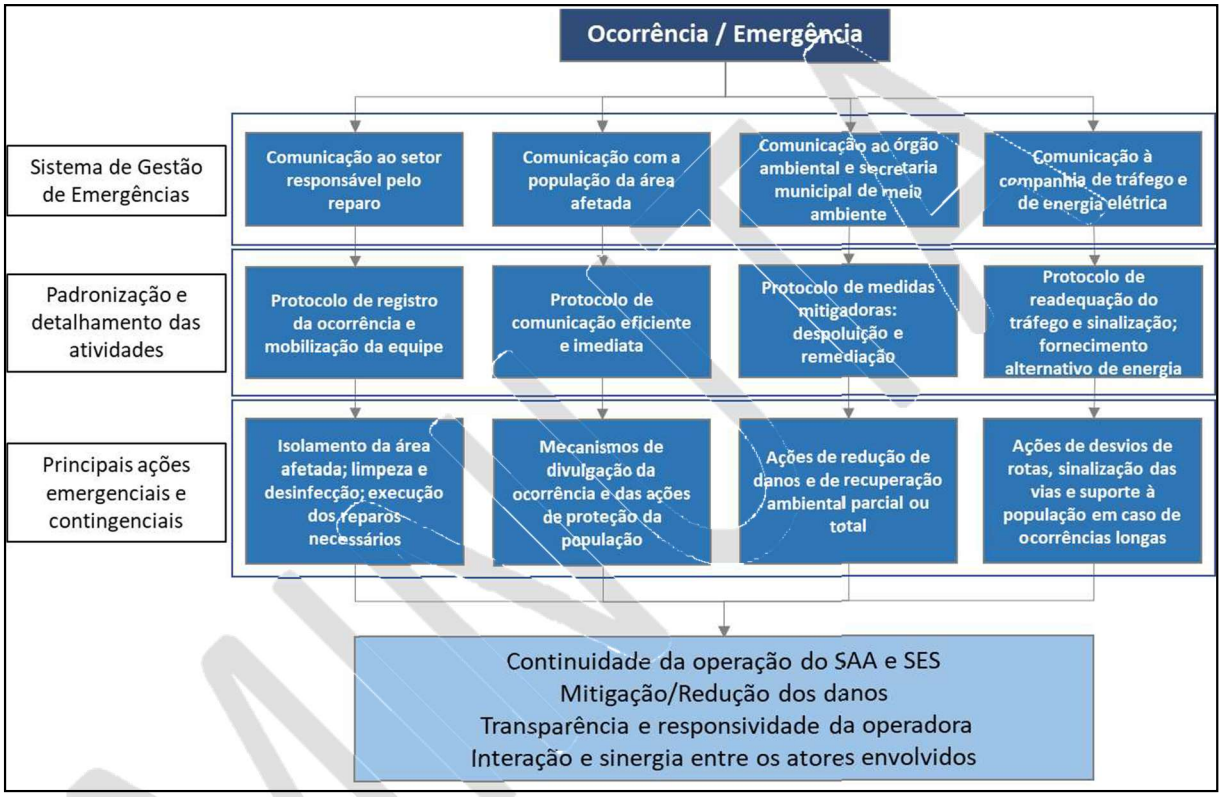
MINUTA

4.4.1.2 Ações Emergenciais ou Corretivas

As ações emergenciais, diferentemente das ações preventivas, têm por objetivo mitigar os danos decorrentes de eventos indesejados e permitir a continuidade da operação e a minimização dos riscos para a população, para o meio ambiente e para os demais atores ligados aos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

A Figura 4-3 apresenta a sequência de atividades desde a ocorrência até a resolução do problema e monitoramento das ações implementadas.

Figura 4-3: Fluxograma das etapas percorridas em situações emergenciais



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Os itens a seguir detalham os principais problemas e ações emergenciais para os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

4.4.1.2.1 Sistema de Abastecimento de Água (SAA)

O SAA engloba as etapas de captação de água bruta, tratamento, reservação e distribuição da água tratada. As possíveis ocorrências que venham a configurar emergências devem ser previstas e as medidas de mitigação definidas, definindo-se os níveis de alerta de acordo com a gravidade de cada situação.

Os principais problemas enfrentados na operação do SAA são causados por:

- Em situação em que a captação é por manancial superficial:
  - Baixo nível d´água do manancial em períodos de estiagem acarretando vazões críticas e dificuldades para captação;

  - Cheia excepcional do manancial com ocorrência de inundação da captação e da elevatória de água bruta acarretando danos aos equipamentos e estruturas;
  - Contaminação do manancial por substâncias tóxicas, efluentes industriais e esgoto doméstico não tratado a montante da captação;
- Em situação em que a captação é por manancial subterrâneo:
  - Danificação da bomba de água de poços profundos desencadeado por más condições de funcionamento.
  - Contaminação do manancial subterrâneo decorrentes de acidentes e processos que causam contaminação no solo, como derramamento de substâncias tóxicas no solo, lixões próximos a captação e demais fatores.
  - Superexploração de aquíferos, que no caso é quando ultrapassa os limites de produção das reservas outorgadas de acordo com o teste de bombeamento e órgãos reguladores, rebaixando os níveis hídricos; diminui a capacidade de armazenamento do aquífero; compromete a qualidade da água pela intrusão salina ou de contaminantes presentes em aquíferos rasos; causa subsidência; reduz a disponibilidade hídrica superficial.
  - Poços profundos clandestinos próximos que causem superexploração de aquíferos.
- Danos em tubulações e estruturas de adução e reservação de água; e
- Interrupção prolongada do fornecimento de energia elétrica às instalações produtoras de água ou falhas no sistema elétrico das unidades.

É importante salientar que as alterações climáticas que vêm ocorrendo tendem cada vez mais a acarretar situações críticas para o abastecimento de água, seja escassez ou pelo volume excessivo descontrolado do recurso.

Tendo em vista a operação regularizada e segura, a Tabela 4-21 apresenta as principais ocorrências e as possíveis medidas mitigadoras para evitar problemas no abastecimento dos municípios do CISGA.

Tabela 4-21: Ações de emergência e contingência para os SAAs dos municípios do CISGA

Situação de emergência	Origem	Causa	Nível de alerta	Ações de emergência e contingência
Falta de água parcial, localizada ou generalizada	Problemas no Manancial / Problemas na Captação de água bruta	Escassez de água em períodos secos	1	▪ Ações persuasivas para o racionamento do uso da água e campanhas gerais para promover o uso responsável da água sob à perspectiva de escassez; ▪ Compromisso institucional com medidas conjunturais de caráter voluntário entre as instituições usuárias da água; ▪ Compromisso das instituições usuárias de água com a eficiência do sistema: intensificação das práticas de eficiência na gestão de infraestrutura e controle ativo de perdas.
			2	▪ Intensificação das campanhas de comunicação social visando à racionalização do uso de água; ▪ Acionamento das estruturas emergenciais de captação, de transferência ou de transposição de vazões de água bruta e/ou tratada;

Situação de emergência	Origem	Causa	Nível de alerta	Ações de emergência e contingência
				▪ Requerimento de economia de âmbito geral: redução de consumo através de instrumentos legais ou tarifários que estabeleçam limites para a captação e uso da água.
			3	▪ Interrupções seletivas no abastecimento de água; ▪ Indução individualizada de redução de consumo: medidas vinculadas a quantias utilizadas para cada unidade de consumo, associada ou não à aplicação de tarifas; ▪ Obrigação individualizada de redução de consumo mediante a implantação de práticas de racionamento associadas aos sistemas de aplicação de penalidades; ▪ Estabelecimento de cortes do uso da água para fins não essenciais. ▪ Acionamento aos poços profundos reservas.
		Contaminação	2 e 3	▪ Interrupção do abastecimento pelo manancial atingido; ▪ Intensificação das campanhas de comunicação social visando à racionalização do uso de água; ▪ Acionamento das estruturas emergenciais de captação, de transferência ou de transposição de vazões de água bruta e/ou tratada; ▪ Identificação dos tipos, das fontes e das magnitudes de contaminação para o devido tratamento, caso isso seja possível; ▪ Acionamento dos sistemas de controle de plumas de poluição para rápida recuperação do manancial; ▪ Comunicação à população, às autoridades, à Polícia local, e ao órgão de controle ambiental.
		Inundação da captação e elevatória de água bruta com danos materiais	3	▪ Comunicar imediatamente aos órgãos municipais de defesa civil, a vigilância sanitária e ambiental, a operadora de energia elétrica e a população; ▪ Verificar e adequar o plano de ação às características da ocorrência; ▪ Sinalizar e isolar a área; ▪ Limpar e descontaminar as áreas e/ou imóveis afetados; ▪ Reparar as instalações danificadas com urgência.
	Acidentes nos dispositivos hidráulicos	Rompimento de adutora Falha em estação	2 e 3	▪ Execução de reparos nas instalações danificadas e de troca de equipamentos se necessário;

Situação de emergência	Origem	Causa	Nível de alerta	Ações de emergência e contingência
		elevatória e reservatórios		▪ Acionamento de sistemas alternativos de mitigação, ainda que parcial, das restrições ao abastecimento; ▪ Promoção do controle de ações de racionamento da água; ▪ Promoção do abastecimento por caminhão tanque/pipa, especialmente para os usos essenciais; ▪ Comunicação ao titular do serviço e aos órgãos de fiscalização e de controle; ▪ Comunicação à população; ▪ Comunicação às equipes de reparos em situação de emergência.
		Rompimento de rede		
	Problemas na ETA	Interrupção no fornecimento de energia / falha no sistema elétrico das unidades	3	▪ Interligação do sistema de abastecimento aos poços profundos; ▪ Mobilização de sistemas móveis e compactos de tratamento de água; ▪ Execução de reparos nas instalações danificadas e de troca de equipamentos se necessário; ▪ Promoção do controle e de ações de racionamento da água; ▪ Promoção do abastecimento por caminhão tanque/pipa, especialmente para os usos essenciais; ▪ Comunicação ao titular do serviço e aos órgãos de fiscalização e de controle; ▪ Comunicação à população; ▪ Comunicação à concessionária de energia elétrica para o acionamento dos planos emergenciais de fornecimento de energia; ▪ Comunicação às equipes de reparos em situações de emergência; ▪ Aquisição, em regime de emergência, de produtos químicos.
		Vazamento de produtos químicos	2	▪ Executar reparos nas instalações danificadas; ▪ Promover o controle e o racionamento da água disponível nos reservatórios; ▪ Implementar o rodízio de abastecimento; ▪ Promover abastecimento das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa; ▪ Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada.
	Problemas pontuais	Ações de vandalismo	1	

Situação de emergência	Origem	Causa	Nível de alerta	Ações de emergência e contingência
	Problemas diversos	Quebras de equipamentos, danos nas unidades, inundações, falta de energia etc.	1	▪ Elaborar projeto para implantar/manter sistema de captação e tratamento de água alternativo no caso de pane do sistema convencional implantado.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

4.4.1.2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

As soluções técnicas dos sistemas de esgotamento sanitário para as sedes municipais dos municípios do CISGA são classificadas em duas tipologias, sistema dinâmico e sistema estático. Onde o sistema dinâmico refere-se ao sistema de esgoto do tipo separador absoluto, pelo qual, é destinado a coletar, transportar, condicionar e encaminhar o esgoto sanitário a uma disposição final conveniente, de modo contínuo e higienicamente seguro. Enquanto, o sistema estático refere-se a unidades individuais de coleta e tratamento de efluentes, denominadas fossas-sépticas, compostas também pelas unidades de filtro anaeróbio e sumidouro. As fossas devem contar com serviços de manutenção e limpeza do lodo residual periódicos, essenciais para a efetiva operação do sistema.

As possíveis ocorrências que venham a configurar situações de emergência devem ser previstas e as medidas de mitigação definidas, definindo-se os níveis de alerta de acordo com a gravidade de cada situação.

Os principais problemas enfrentados na operação do SES do tipo dinâmico é:

- Paralisação da ETE;
- Extravasamento de elevatórias de maior porte; e
- Rompimento e vazamentos em redes.

Os principais problemas enfrentados na operação do SES do tipo estático é:

- Extravasamento das fossas sépticas;
- Problemas eletromecânicos nos caminhões limpa fossa o que demandaria a locação de outro veículo até a sua manutenção ser finalizada;

Tais situações causam prejuízos à eficiência, colocam em risco a qualidade ambiental do município, podendo contaminar recursos hídricos e solo.

Tabela 4-22: Ações de emergência e contingência para os SESs dos municípios do CISGA

Situação de emergência	Origem	Causa	Nível de alerta	Ações de emergência e contingência
Poluição por fossas sanitárias	Contaminação do lençol freático Contaminação do solo	▪ Excesso de pluviometria ▪ Rompimento do sumidouro	2	▪ Procedimentos emergenciais para contenção dos extravasamentos; ▪ Encerramento das fossas;

Situação de emergência	Origem	Causa	Nível de alerta	Ações de emergência e contingência
	Extravasamento superficial do esgoto	Transbordamento e saturação	2	▪ Comunicação às famílias residentes no entorno do evento; ▪ Efetivação de campanha emergencial para análise da qualidade da água; ▪ Efetivação de campanha emergencial para análise da contaminação do solo; ▪ Promoção do abastecimento por caminhão tanque/pipa, especialmente para as famílias afetadas; ▪ Execução do Plano de Remoção e reassentamento das famílias afetadas; ▪ Execução do Plano de Mitigação do derramamento de esgoto para sistemas de drenagem, corpos hídricos e mananciais.
Poluição por falhas em sistemas de esgotamento sanitário	Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	Danos em equipamentos eletromecânicos e sistemas de suprimento de energia elétrica	2	▪ Comunicação à concessionária de energia elétrica; ▪ Reparação das instalações danificadas; ▪ Instalação de equipamentos de reserva; ▪ Contenção e controle dos impactos no meio ambiente; ▪ Comunicação aos órgãos de controle ambiental; ▪ Instalação de sistemas emergenciais de controle e de armazenamento do esgoto extravasado.

Situação de emergência	Origem	Causa	Nível de alerta	Ações de emergência e contingência
	Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	▪ Desmoronamentos ▪ Erosões de fundos de vale ▪ Rompimentos de travessias ▪ Fadiga de materiais de tubulações	2	▪ Sinalizar e isolar a área para evitar acidentes; ▪ Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento; ▪ Comunicar a Defesa Civil e a Vigilância Sanitária quando houver necessidade; ▪ Comunicar as autoridades de trânsito quando a ocorrência afetar a malha viária; ▪ Reparação e/ou substituição das tubulações danificadas; ▪ Limpeza e descontaminação das áreas e/ou imóveis afetados; ▪ Recomposição dos taludes e canais; ▪ Contenção e controle dos impactos no meio ambiente; ▪ Monitoramento dos efeitos e da recuperação dos corpos receptores afetados.
	Retorno de esgotos em imóveis	▪ Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletores de esgoto ▪ Obstruções em coletores	2	▪ Isolar o trecho danificado do restante da rede para manter o atendimento das áreas não afetadas pela obstrução; ▪ Reparação das instalações danificadas; ▪ Execução dos trabalhos de limpeza e de desinfecção; ▪ Acompanhamento e realização de campanha para avaliação das condições de saúde das famílias afetadas; ▪ Realocação provisória das famílias afetadas; ▪ Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais para identificar e erradicar ligações clandestinas; ▪ Regularizar e adequar as ligações clandestinas; ▪ Implantar sistema de multas e punição para reincidentes.

Situação de emergência	Origem	Causa	Nível de alerta	Ações de emergência e contingência
	Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias finais/grande porte	▪ Interrupção no fornecimento de energia nas instalações de bombeamento ▪ Excesso de pressão no sistema ▪ Danos nos equipamentos eletromecânicos	3	▪ Comunicação à concessionária de energia elétrica; ▪ Reparação das instalações danificadas; ▪ Instalação de equipamentos de reserva; ▪ Comunicação aos órgãos de controle ambiental; ▪ Instalação de sistemas emergenciais de controle e de armazenamento do esgoto extravasado; ▪ Implementação do Plano de Recuperação das áreas degradadas.
	Paralisação da estação de tratamento de esgotos	▪ Interrupção do fornecimento de energia elétrica / pane no sistema elétrico ▪ Danos ou pane em equipamentos eletromecânicos ▪ Danos estruturais	3	▪ Execução de reparos das instalações danificadas e troca de equipamentos, se necessário; ▪ Comunicação ao titular do serviço e aos órgãos de fiscalização e de controle; ▪ Acionamento do plano emergencial de recebimento e de armazenamento dos efluentes; ▪ Comunicação à população; ▪ Comunicação aos órgãos ambientais; ▪ Comunicação à concessionária de energia para o acionamento dos planos emergenciais de fornecimento de energia; ▪ Implementação do Plano de Recuperação das áreas degradadas.
	Interrupção localizada dos serviços	Vandalismo	3	▪ Comunicação à polícia.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

4.4.1.3 Situações de Racionamento e Aumento de Demanda Temporária

4.4.1.3.1 Possibilidades do Racionamento de Água e Medidas Mitigadoras

As possibilidades de racionamento do fornecimento de água potável ocorrerão em algumas das situações críticas de acidentes e imprevistos no sistema, entre as quais as situações de acidentes nas instalações ou ainda secas prolongadas de grande impacto sobre o manancial.

No caso de acidentes, as possibilidades de mitigação dependem mais da agilidade operativa do prestador em adotar as ações corretivas, mencionadas anteriormente, onde a ação central consiste na contratação emergencial de obras de reparos das instalações atingidas, fazendo com que a situação de abastecimento possa ser rapidamente solucionada e normalizada.

Por outro lado, na ocorrência de seca prolongada onde o manancial não atende às condições mínimas de captação, o impacto é mais duradouro e as ações deverão ser mais de planejamento operacional, entre as quais:

- controle da água disponível nos reservatórios;
- realização de rodízio do abastecimento;
- disponibilidade de caminhões pipa para fornecimento emergencial de água; e
- campanhas de comunicação e educação para o uso racional da água.

4.4.1.3.2 Possibilidade de Aumento da Demanda e Medidas Mitigadoras

As possibilidades de aumento temporário da demanda existem em geral como decorrência dos movimentos de trabalho, turismo ou eventos religiosos ou tradicionais.

Logo, torna necessário estabelecer medidas mitigadoras caso a demanda temporária venha a se tornar expressiva. No caso do abastecimento de água, as medidas são similares às situações de racionamento, entre as quais estão:

- a disponibilidade de caminhões tanque/pipa; e
- os procedimentos operacionais de manobras na distribuição e controle de reservatórios.

Dada a previsibilidade dos eventos que acarretam aumento da demanda, o planejamento antecipado das ações a serem tomadas deve prever:

- estabelecimento de contrato prévio para os caminhões tanque/pipa;
- rodízio mais organizado; e
- comunicação à população para que esta faça a reservação domiciliar prévia e o controle organizado do consumo.

4.4.1.4 Regras de Atendimento e Funcionamento para Situações Críticas e Tarifas de Contingência

4.4.1.4.1 Regras de Atendimento e Funcionamento Operacional para Situação Crítica da Prestação dos Serviços

4.4.1.4.1.1 Contexto institucional das responsabilidades

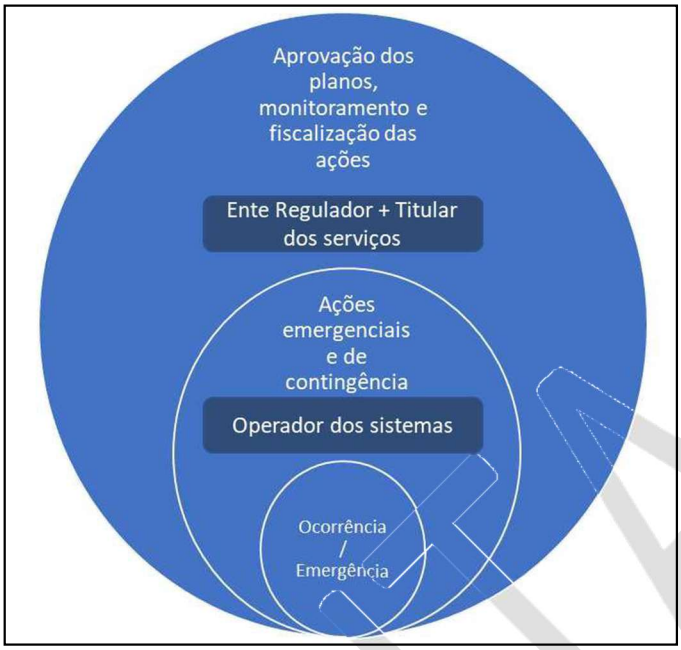
Nas situações críticas da prestação dos serviços, as responsabilidades devem envolver todos os níveis institucionais, como a seguir:

- Prestador: é a quem se atribui a responsabilidade operacional das ações emergenciais. Estes deverão ter planos emergenciais detalhados, que serão submetidos à aprovação prévia do ente regulador;
- Ente Regulador: aprova os planos detalhados das ações previstas para situações críticas, e acompanha o cumprimento das operações nos períodos de ocorrência de emergências;
- Titular (executivo municipal): através do grupo ou comitê de planejamento recebe as informações e monitora o andamento da situação emergencial.

A Figura 4-4 ilustra a hierarquia dos níveis institucionais envolvidos nas situações emergenciais oriundas de eventos indesejados.

MINUTA

Figura 4-4: Hierarquia das responsabilidades em ocorrências emergenciais



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

4.4.1.4.1.2 Regras gerais dos serviços de água e esgotos

Os planos detalhados do prestador nas situações críticas deverão conter:

- Situação de racionamento ou aumento temporário de água:
  - Instrumentos formais de comunicação entre prestador, regulador, instituições, autoridades e Defesa Civil;
  - Meios e formas de comunicação à população;
  - Definição da quantidade mínima a disponibilizar e periodicidade de entrega de água pelos caminhões tanque/pipa;
  - Dimensionamento do número de caminhões e definição de preços unitários médios do fornecimento;
  - Listagem prévia dos caminhões disponíveis na região e seus fornecedores;
  - Minuta de contratos emergenciais para contratação de caminhões;
  - Sistemas de controle dos reservatórios e de rodízio do fornecimento pela rede.
- Situação de acidentes e imprevistos nas instalações:
  - Instrumentos formais de comunicação entre prestador, regulador, instituições, autoridades e Defesa Civil;
  - Meios e formas de comunicação à população;
  - Minuta de contratos emergenciais para contratação de serviços;
  - Definição dos serviços padrão e seus preços unitários médios;
  - Listagem prévia dos fornecedores de geradores de energia e equipamentos usuais nas situações.

4.4.1.4.2 Mecanismos Tarifários de Contingência

Os mecanismos tarifários de contingência constam na Lei 14.026/2021, em seu artigo 46, com o intuito de garantir o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda, em situações de

MINUTA

escassez hídrica ou contaminação do manancial que obriguem a adoção de medidas de racionamento declaradas pela autoridade gestora dos recursos hídricos.

O responsável pela instituição da tarifa de contingência é o ente regulador, que, para tanto, adotará os procedimentos regulatórios a seguir:

- ✓ Sistematização dos custos operacionais e dos investimentos necessários para atendimento dentro das regras de fornecimento;
- ✓ Cálculo tarifário e quantificação das receitas e subsídios necessários.

O subsídio tarifário pode ser integrado à estrutura de tarifas ou pode ser de cunho fiscal, quando forem decorrentes de recursos orçamentários.

No caso da tarifa de contingência com quantificação de subsídios, torna-se necessário calcular a tarifa de prestação dos serviços de modo a incluir a formatação do subsídio direto à parte, garantindo que o benefício destinado ao prestador/operador do sistema não prejudique os usuários de maior vulnerabilidade social.

4.4.1.5 Regras Para Funcionamento Seguro dos Sistemas

4.4.1.5.1 Contexto Institucional das Responsabilidades

O funcionamento seguro dos sistemas e que minimize as situações potenciais de risco compreende todo um conjunto de ações que se situam nos planos de manutenção preventiva das instalações e de monitoramento constante do funcionamento operacional.

Para o funcionamento seguro dos sistemas as responsabilidades devem envolver os níveis institucionais como a seguir:

- **Prestadores:** é a quem se atribui a responsabilidade operacional das ações preventivas. Os prestadores deverão ter planos preventivos detalhados, que serão submetidos à aprovação prévia do Ente Regulador.
- **Ente Regulador:** aprova os planos detalhados das ações de manutenção preventiva, e acompanha o cumprimento dos planos.
- **Titular (executivo municipal):** recebe as informações e monitora e acompanha o cumprimento dos planos.
- **Órgãos de apoio:** nos respectivos planos mencionados acima deverão ser destacados os possíveis apoios de Defesa Civil, secretarias municipais de Infraestrutura e de Saúde e ainda órgãos ambientais e de recursos hídricos; destaca-se a necessidade de formulação dos termos de convênios de cooperação necessários ao maior respaldo das ações previstas.

4.4.1.5.2 Regras de Segurança Operacional do SAA e SES

Diversas ações de controle e manutenção devem ser tomadas para garantir que os sistemas de água e esgotos se mantenham operando e para que a prestação dos serviços seja contínua e de qualidade. Entre elas, destacam-se:

Tabela 4-23: Ações de controle e manutenção para os SAAs e os SESs dos municípios do CISGA.

Unidade	Ponto de atenção	Atuação	Ações
Mananciais	Vazões	Mananciais superficiais	▪ Medição de vazão ▪ Controle nas estiagens

MINUTA

Unidade	Ponto de atenção	Atuação	Ações
		Mananciais subterrâneos	▪ Níveis e rebaixamento do lençol freático ▪ Tempo diário de funcionamento
	Bacia de captação superficial	Limitação aos usos do solo	▪ Leis de zoneamento e áreas de proteção
		Limitação à ocupação do solo	▪ Proteção de áreas de interesse para captação
		Contaminação e poluição	▪ Registro de produtos químicos utilizados ▪ Controle sanitário e da atividade humana ▪ Controle das descargas de águas residuárias ▪ Fiscalização regular contra atividades poluidoras
Instalações de produção	Vazões	Disponibilidade e capacidade	▪ Medição de vazão na entrada da ETA e da ETE
	Unidades de bombeamento	Continuidade e controle	▪ Monitoramento do bombeamento da captação ▪ Monitoramento do funcionamento da EEAT
	Pontos de controle	Eficiência dos processos	▪ Monitoramento dos pontos de controle da ETA e da ETE
Equipamentos	Vida útil, fadiga e funcionamento	Continuidade do atendimento e eficiência energética	▪ Controle das horas trabalhadas ▪ Controle do consumo de energia elétrica ▪ Monitoramento da corrente, tensão, vibração e temperatura ▪ Controle dos equipamentos reserva
Sistema de distribuição de água	Redes	Medição e controle remotos	▪ Vazões encaminhadas aos setores ▪ Pressão e regularidade na rede
	Reservatórios	Qualidade da água	▪ Limpeza e desinfecção periódica
Geral	Equipamentos e instalações do sistema	Continuidade do atendimento –gestão da manutenção	▪ Cadastro de equipamentos e instalações ▪ Programação da manutenção preventiva

Unidade	Ponto de atenção	Atuação	Ações
			▪ Programação da manutenção preditiva em equipamentos críticos
			▪ Programação de limpeza periódica da captação
			▪ Programação de inspeções periódicas nas tubulações de adução
			▪ Programação de limpeza periódica na ETA
			▪ Registro e controle do histórico de manutenções
	Atividades com riscos associados	Prevenção de acidentes nos sistemas	▪ Plano de ação em casos de incêndio
			▪ Plano de ação em casos de vazamento de cloro
			▪ Plano de ação em casos de vazamento de outros produtos químicos
			▪ Gestão dos riscos ambientais em conjunto com órgãos do meio ambiente

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

4.4.2 Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

4.4.2.1 Ações Preventivas

4.4.2.1.1 Operação e Manutenção dos Sistemas

- cadastrar as instalações;
- promover a limpeza e o desassoreamento dos talvegues, cursos d'água e instalações e dispositivos de microdrenagem;
- elaborar plano de manutenção preventiva de estruturas e obras de arte;
- registrar o histórico das manutenções;
- monitorar os níveis dos canais de macrodrenagem e cursos d'água.

4.4.2.1.2 Acidentes e Desastres Naturais

- proceder à montagem do Sistema de ALERTA, que consiste em sinal de vigilância usado para avisar uma população vulnerável sobre uma situação em que o perigo ou risco é previsível em curto prazo (pode acontecer);

- proceder à montagem do Sistema de ALARME, que consiste em sinal e informação oficial usado para avisar sobre perigo ou risco iminente, e que deve ser acionado quando existir certeza de ocorrência da enchente (vai acontecer).

4.4.2.2 Ações Emergenciais ou Corretivas

Acidentes e imprevistos em sistemas de drenagem urbana geralmente ocorrem em períodos de intenso índice pluviométrico que, associados ao desnudamento do solo, ou da ausência/dimensionamento incorreto dos dispositivos de coleta da água pluvial, acabam por gerar problemas sérios para a população como deslizamentos de terra, inundações, doenças de veiculação hídrica, entre outros. A Tabela 4-24, apresenta as principais ações de emergência e contingência para os serviços de drenagem.

Tabela 4-24: Principais ações de emergência dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais

Emergência	Origem	Causa	Ações
Transbordamento de talvegues, cursos d'água, canais e galerias	Índices pluviométricos intensos	- Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema (talvegue, curso d'água ou dispositivos de drenagem); - Mau funcionamento do sistema por assoreamento, presença de resíduos e entulho, comprometendo a capacidade de escoamento por diminuição da área útil do conduto/curso d'água; - Obstrução das calhas do rio ocasionada pelo colapso de estruturas e obras de arte (pontes, viadutos); - Efeitos de remanso provocados pela interação de cursos d'água em área de várzea e, consequentemente, formação de pontos de alagamento.	- Comunicar à população, hospitais, UBS, quartéis, entre outros, instituições, autoridades e Defesa Civil, através dos serviços de comunicação disponíveis; - Reparar as estruturas de micro e macrodrenagem que porventura estejam danificadas como medida emergencial; - Informar às autoridades de tráfego a respeito do problema de forma a que ela tome providencias quanto ao desvio do trânsito no local afetado; - Implantar sistema de alerta, alarme e monitoramento de inundações que deve identificar a intensidade da enchente e acionar alerta.
Deslizamento de encostas		- Saturação do solo em épocas de chuvas intensas, aliada à declividade excessiva de encostas e da geologia local; - Ocupação inadequada das encostas ou interferência indevida de construções ou infraestruturas diversas.	

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

4.4.3 Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

4.4.3.1 Ações Preventivas

4.4.3.1.1 Operação e Manutenção dos Sistemas

a) Controle de instalações e equipamentos essenciais:

- programação rigorosa de manutenção preventiva e preditiva em equipamentos críticos;
- programar a inspeção periódica na linha de produção de CDR, da unidade de gaseificação, da unidade de lavagem de gases, da unidade de geração de energia elétrica e das unidades de tratamento de água de processo e efluentes;
- medição das emissões de gases em função da concentração de compostos poluentes, com vistas a atender as respectivas normativas e boas práticas do setor;
- medição de todas as quantidades de resíduos, insumos e rejeitos processados na unidade de tratamento e recuperação energética;
- monitoramento à distância e de forma automatizada das etapas críticas que envolvem o processo de transformação dos resíduos sólidos em CDR e do processo de gaseificação e geração de energia elétrica *in loco*;
- monitoramento das grandezas de horas trabalhadas, consumo de energia, corrente, tensão, vibração, temperatura, consumo de insumos e peças de reposição da UTRE;
- controle da disponibilidade de equipamentos reservas;
- programação de limpeza periódica do pátio de recebimento de resíduos, da linha de produção de CDR e controle de lixiviados, odores e demais impactos decorrentes do armazenamento de CDR;
- programação da manutenção e substituição de peças e equipamentos das unidades de gaseificação e de geração de energia;
- registro do histórico das manutenções e limpezas.

b) Ações institucionais:

- atualização do licenciamento ambiental das unidades componentes dos sistemas prevenindo interrupção por ação legal;
- controle, junto com os órgãos legais, contra atividades poluidoras;
- plano de gerenciamento de riscos ambientais em conjunto com órgãos do meio ambiente.

4.4.3.1.2 Acidentes e Desastres Naturais

a) plano de ação nos casos de vazamento de produtos químicos;
b) sistemas de proteção contra descargas atmosféricas nas unidades que compõem o sistema de abastecimento de água e de esgotos sanitários;
c) monitoramento dos dados pluviométricos e fluviométricos e manter sistemas de alerta;
d) sistemas de prevenção de incêndio e de manejo adequado de produtos químicos;
e) cumprimento de forma rígida dos planos de segurança do trabalho;
f) compatibilização de ações com os planos de contingência da Defesa Civil do Município; e

MINUTA

g) proteção adequada das unidades (cercas, muros) e adoção de sistemas de monitoramento e segurança.

4.4.3.2 Ações Emergenciais ou Corretivas

A Tabela 4-25, apresenta as principais ações de emergência e contingência para os serviços de manejo de resíduos sólidos.

MINUTA

Tabela 4-25: Principais ações de emergência dos serviços de resíduos sólidos

Emergência	Origem	Causa	Ações
Contaminação por líquidos poluentes	Vazamento/Derramamento	Problemas de contenção de líquidos ou no armazenamento de resíduos ou CDR	• Contenção, evitando contato com o solo. • Limpeza da área e retirada do líquido por meio de caminhão à vácuo. • Notificação ao gerente operacional e acionamento imediato da equipa de emergência, informando o local e a gravidade da ocorrência.
Derramamento de resíduos no pátio de recebimento	Tombamento de cargas ou queda de resíduos dos veículos de coleta	Problemas na descarga dos veículos ou no armazenamento temporário dos resíduos	• Isolamento da área. • Acionar o gerente operacional. • Limpeza do local. • Comunicar o órgão ambiental competente • Prestar os primeiros-socorros no caso de ocorrências com vítimas.
Princípio de Incêndios	Vegetação natural do entorno	Natural ou antrópica	• Isolar a área com fogo suprimindo parcialmente a vegetação no entorno do incêndio, evitando a propagação do fogo. • Utilizar caminhão pipa para extinguir o fogo, inclusive resfriando a vegetação não atingida.
	Incêndio nas unidades	Problemas operacionais ou falhas	• Acionar a brigada de incêndio para extinguir o princípio de incêndio. • Comunicar ao gerente operacional. • Comunicar ao Corpo de Bombeiros local. • Isolar os materiais que possam alimentar as chamas e deixar o local.
	Explosões	Problemas operacionais ou falhas	• Comunicar ao gerente operacional. • Comunicar ao Corpo de Bombeiros local. • Isolar qualquer material combustível. • Isolar a área. • Deixar o local.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

5 PLANO DE EXECUÇÃO

5.1 Diretrizes Para a Elaboração do Estudo de Sustentabilidade Econômico-Financeiro

Os serviços de saneamento básico dos municípios pertencentes ao CISGA apresentam, pelo menos no que se refere a abastecimento de água e limpeza urbana e manejo resíduos sólidos, uma situação de relativa sustentabilidade, onde se sobressai a cobertura de distribuição de água e coleta de resíduos domiciliares praticamente universalizados.

Quanto ao esgotamento sanitário temos que praticamente apenas o município de Caxias do Sul possui sistema universalizado, sendo necessário largo investimento nos demais municípios de modo que se obtenha a universalização e a sustentabilidade.

É notório que um cenário macroeconômico mais otimista deve, além de ampliar a oferta de investimento não oneroso, impactar na melhoria das finanças municipais, o que seria salutar principalmente para a sustentabilidade do serviço de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, sendo este outro segmento carente dentre os quatro componentes, mesmo em nível local, em termos de capacidade de financiamento e sustentabilidade operacional.

Sendo assim, cabe avaliar dentro da sustentabilidade de cada serviço a avaliação das hipóteses de investimento oneroso (seja de financiamento a ser amortizado, seja de geração de caixa) ou não oneroso (recurso fiscal sem amortização, a fundo perdido).

Para a obtenção de valores globais é necessário a elaboração de planilhas orçamentarias para cada município, contendo serviços, quantidades e preços das obras e aquisições, visando o sistema a ser implantado de acordo com a estrutura, porte e necessidades determinadas.

A construção destas planilhas parte dos prognósticos, que determinam as intervenções a serem realizadas bem como as quantidades necessárias para o pleno funcionamento do sistema. Os preços, dados por composições analíticas de preço unitário (CAPUs), são embasados em sistemas de custos referenciais, valores de referência de projetos e de artigos científicos e cotações de mercado.

Tendo isso em vista, foi realizada a elaboração dos custos de implantação (CAPEX), seguindo todas as orientações constantes no documento “Orientações para elaboração de planilhas orçamentárias de obras públicas”, publicado pelo Tribunal de Contas da União (TCU), em 2014 (TCU, 2014).

Visando a precificação de parte dos serviços utilizados nas planilhas de preço, foram empregados valores constantes em planilhas de referência de custo de órgãos públicos, as quais consistem em composições de insumos, mão de obra e equipamentos, para diferentes serviços de construção civil, sendo considerados todos os custos associados à execução da atividade.

Os sistemas de custos referenciais adotados foram o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), o Sistema de Custos Referenciais de Obras (SICRO), a Tabela de Custos da Secretaria da Infraestrutura do Governo do Estado do Ceará (SEINFRA), Tabela de Custos da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), Boletim Referencial de Custos da Companhia Paulista de Obras e Serviços (CPOS) e Banco de Preços da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP).

No caso dos itens componentes da estimativa de custos de investimento que não foram localizados nos sistemas de custos referenciais empregados, sendo por conta de sua complexidade ou

especificidade, deve-se optar pelo uso de valores referenciais, orçamentos de obras similares às previstas no prognóstico, realizando as devidas correções referente a data-base e localidade de referência.

Em alguns casos deve-se optar pela precificação a partir de pesquisa de preços de mercado, os quais foram obtidos através de solicitações de orçamentos em empresas especializadas, pesquisa de preços em sítios eletrônicos de venda.

Já quanto a lógica da cobrança atual dos componentes do Saneamento Básico hoje regulados nos municípios, temos que no Marco Legal do Saneamento (Lei nº 11.445/2007, alterada pela Lei nº 14.026/2020) reforça que as taxas ou tarifas devem ser definidas de modo a assegurar tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos quanto a modicidade tarifária, com mecanismos que gerem eficiência e eficácia dos serviços e que permitam o compartilhamento dos ganhos de produtividade com os usuários.

Ainda, o Novo Marco Legal do Saneamento determina que as normas de referência de regulação tarifária do setor estabeleçam mecanismos de subsídios para as populações de baixa renda, a fim de possibilitar a universalização dos serviços.

Em resumo, no caso do abastecimento de água e esgotamento sanitário, os parâmetros de cobrança devem garantir o rateio adequado aos usuários, conforme a utilização proporcional dos serviços, o nível de renda da área atendida, devendo considerar como princípio a capacidade de pagamento dos usuários. Dessa forma, objetivando uma tarifa socialmente justa e coerente com as diretrizes para a Política Federal de Saneamento Básico, entende-se que uma estrutura tarifária adequada deve seguir os seguintes princípios balizadores da cobrança:

- **Transparência:** A composição e a contabilidade gerencial devem ser compreensíveis, discriminando os custos dos serviços e eventuais subsídios, de maneira transparente a todos os usuários.
- **Proporcionalidade:** A quantia paga pelo usuário deve ser proporcional ao serviço utilizado. A cobrança deve ser proporcional ao volume m³ consumido.
- **Progressividade:** A cobrança unitária (por m³ consumido) deve aumentar junto com o volume de água demandado, tendo como intuito desincentivar o consumo excessivo. Dessa forma, os fatores de cálculo dos valores unitários das tarifas ou taxas deverão são diferenciados por categorias e definidos de forma progressiva por faixas de consumo de cada categoria.
- **Equidade social:** Usuários de menor capacidade econômica deve pagar proporcionalmente menos pelos serviços ou contando com isenções, nos casos de extrema carência.
- **Equidade vocacional:** A cobrança deverá ser diferenciada conforme vocação do endereço, de acordo com as características do estabelecimento consumidor, tendo em vista que a capacidade de pagamento também difere (supõe-se que tanto o volume demandado quanto a capacidade de pagamento de estabelecimentos comerciais e de serviços seja, na média, mais elevada que em relação a residências).
- **Poluidor-pagador:** os responsáveis pela geração de efluentes devem pagar pela mitigação de seus impactos socioambientais.

5.1.1 Sistema de Abastecimento de Água (SAA)

Os investimentos voltados a universalização e melhorias do sistema de abastecimento de água necessários são divididos nas seguintes frentes:

- Captação, Recalque e Adução;
- Estação de Tratamento de Água e Unidade de Tratamento de Resíduos;
- Reservação;
- Rede de Distribuição, Ligações Prediais e Hidrômetros;
- Programas de Gestão Comercial e Redução de Perdas;
- Projetos Básicos e Executivos;

Considera-se para os municípios reformas e melhorias nos sistemas existentes, contemplando pequenas adequações estruturais e de acessibilidade, tratamento de superfícies e revestimentos, além de pequenas intervenções nas instalações prediais, em linha com a reforma esperada para as edificações.

Deve se atentar aos balanços dos municípios de captação e tratamento para a implantação dos poços de captação, visto que dez municípios fazem captação em mananciais superficiais, e em dois, Farroupilha e Pinto Bandeira, foram identificados um déficit em seus mananciais, principalmente no período de estiagem, e em outros casos déficit de Captação e Tratamento, sendo assim necessário avaliar novas fontes ou a possibilidade de utilização de sistemas integrados de abastecimento.

Ressalta-se que não foram consideradas no CAPEX ações recorrentes associadas à manutenção dos sistemas existentes, como a troca de peças em mau estado de conservação e limpeza da área, valores estes englobados nos custos de operação (OPEX), referentes aos serviços de conservação do bom estado das instalações.

Para precificação dos componentes de distribuição, ligações prediais e hidrômetros foram considerados, para todas as localidades, os custos associados à implantação da rede de distribuição, das ligações prediais e hidrômetros novos, sendo esses itens os representantes dos maiores custos do SAA.

Para os estudos e projetos foram levados em consideração os investimentos no sistema de abastecimento de água, sendo adotada a porcentagem de 1% sobre o total, a fim de que seja direcionado para a elaboração.

Dentre os itens considerados no Programa de Gestão Comercial e Controle e Redução de Perdas temos de maior relevância, a substituição de redes antigas ou inadequadas somada a substituição das ligações e hidrômetros existentes, esse último sendo adotado um tempo de recorrência de 7 anos para a sua substituição.

Além disso, estão sendo consideradas atividades de cadastramento comercial, técnico, pesquisa de vazamento e estudos para otimização das redes e sua consequente setorização, além da implantação de macro medidores nos municípios. A Tabela 5-1 apresenta os valores totais de implantação do SAA, estudos e projetos, e programa de gestão comercial para cada município, e a Tabela 5-2 e a Figura 5-1 apresentam os valores totais do SAA para o consórcio distribuídos ao longo do horizonte de planejamento.

Tabela 5-1: Valores Totais SAA por município

Municípios	Sistema de Abastecimento de Água (SAA)	Estudos e Projetos	Programa de Gestão Comercial e Controle e Redução de Perdas
André da Rocha	R$ 1.954.788,08	R$ 19.547,88	R$ 1.123.778,29
Antônio Prado	R$ 6.638.875,77	R$ 66.388,76	R$ 9.100.871,10

Municípios	Sistema de Abastecimento de Água (SAA)	Estudos e Projetos	Programa de Gestão Comercial e Controle e Redução de Perdas
Bento Gonçalves	R$ 104.803.519,70	R$ 1.048.035,20	R$ 72.947.156,16
Carlos Barbosa	R$ 19.343.597,44	R$ 193.435,97	R$ 14.696.304,67
Caxias do Sul	R$ 79.683.719,20	R$ 796.837,19	R$ 55.462.838,70
Coronel Pilar	R$ 1.302.785,95	R$ 13.027,86	R$ 480.634,80
Cotiporã	R$ 5.864.602,82	R$ 58.646,03	R$ 2.429.164,69
Fagundes Varela	R$ 2.132.275,84	R$ 21.322,76	R$ 1.546.465,33
Farroupilha	R$ 55.629.560,11	R$ 556.295,60	R$ 38.720.247,37
Garibaldi	R$ 27.273.768,63	R$ 272.737,69	R$ 23.429.405,83
Guaporé	R$ 11.867.430,07	R$ 118.674,30	R$ 15.382.395,58
Monte Belo do Sul	R$ 1.874.848,83	R$ 18.748,49	R$ 1.881.235,66
Nova Araçá	R$ 5.640.795,47	R$ 56.407,95	R$ 4.643.184,60
Nova Bassano	R$ 5.116.639,55	R$ 51.166,40	R$ 4.889.329,52
Nova Prata	R$ 10.933.441,89	R$ 109.334,42	R$ 16.335.160,16
Nova Roma do Sul	R$ 2.782.696,20	R$ 27.826,96	R$ 1.795.121,97
Paraí	R$ 6.682.671,09	R$ 66.826,71	R$ 4.935.940,19
Pinto Bandeira	R$ 9.451.035,20	R$ 94.510,35	R$ 2.024.408,56
Santa Tereza	R$ 3.801.535,74	R$ 38.015,36	R$ 3.683.905,41
São Jorge	R$ 1.543.811,60	R$ 15.438,12	R$ 1.593.534,76
São Marcos	R$ 14.501.514,00	R$ 145.015,14	R$ 15.509.425,56
Veranópolis	R$ 7.998.980,84	R$ 79.989,81	R$ 14.533.256,70
Vila Flores	R$ 2.509.253,47	R$ 25.092,53	R$ 2.346.770,42

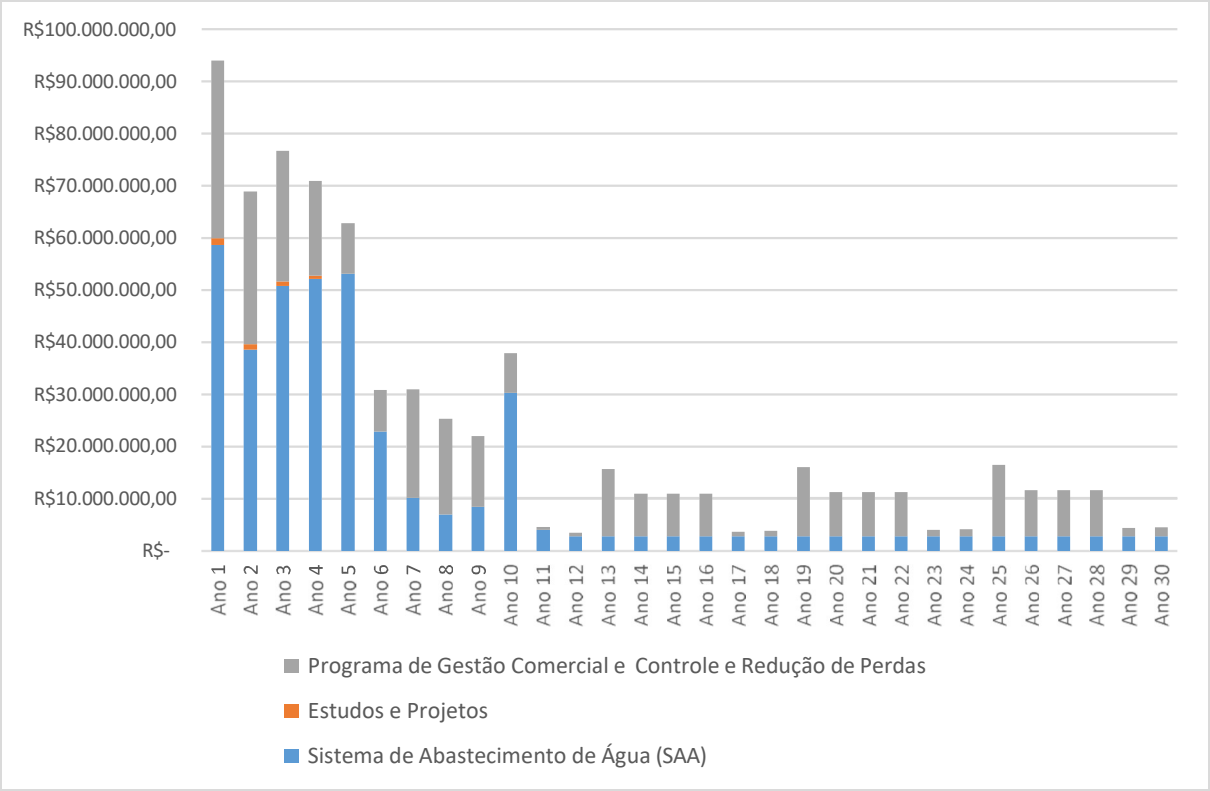
Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 5-2: Valores Totais SAA ao longo do horizonte de plano

Descrição	Curto Prazo (2024 2033)	Médio Prazo (2034 2043)	Longo Prazo (2044 2053)	Total
Sistema de Abastecimento de Água (SAA)	R$ 331.832.172,26	R$ 29.359.257,47	R$ 28.140.717,77	R$ 389.332.147,51
Estudos e Projetos	R$ 3.893.321,48	-	-	R$ 3.893.321,48
Programa de Gestão Comercial e Controle e Redução de Perdas	R$ 184.554.109,34	R$ 62.058.640,27	R$ 54.394.573,49	R$ 309.490.536,03

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Figura 5-1: Valores Totais SAA por ano ao longo do horizonte de plano



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

5.1.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

Os investimentos voltados ao sistema de tratamento de esgoto se deram em sete frentes, sendo elas:

- Custos de Investimento em Rede Coletora;
- Custos de Investimento em Ligações Prediais;
- Custos de Investimento em Interceptores;
- Custos de Investimento em Estações Elevatórias de Esgoto;
- Custos de Investimento em Linhas de Recalque;
- Custos de Investimento em Tratamento e Destinação Final;
- Custos de Investimento em Caminhões Hidrojet e Limpa-Fossa.

Para os estudos e projetos foram levados em consideração os investimentos no sistema de tratamento de esgoto de cada município, sendo adotada a porcentagem de 1% sobre o total, a fim de que seja direcionado para a elaboração. A Tabela 5-3 apresenta os valores totais de implantação do SES e dos estudos e projetos para cada município, e Tabela 5-4 e a Figura 5-2 apresentam os valores totais do SES para o consórcio distribuídos ao longo do horizonte de planejamento.

Tabela 5-3: Valores Totais SES por município

Municípios	Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)	Estudos e Projetos
André da Rocha	R$ 4.355.653,87	R$ 43.556,54
Antônio Prado	R$ 38.275.263,26	R$ 382.752,63
Bento Gonçalves	R$ 350.725.329,20	3.507.253,29
Carlos Barbosa	R$ 81.488.115,97	R$ 814.881,16
Caxias do Sul	R$ 261.369.089,36	R$ 2.613.690,89
Coronel Pilar	R$ 3.861.964,82	R$ 38.619,65
Cotiporã	R$ 8.416.175,25	R$ 84.161,75
Fagundes Varela	R$ 10.304.962,22	R$ 103.049,62
Farroupilha	R$ 186.164.508,96	R$ 1.861.645,09
Garibaldi	R$ 100.641.019,31	R$ 1.006.410,19
Guaporé	R$ 82.085.840,92	R$ 820.858,41
Monte Belo do Sul	R$ 5.790.750,30	R$ 57.907,50
Nova Araçá	R$ 20.049.260,55	R$ 200.492,61
Nova Bassano	R$ 25.864.203,33	R$ 258.642,03
Nova Prata	R$ 86.002.120,25	R$ 860.021,20
Nova Roma do Sul	R$ 10.363.754,03	R$ 103.637,54
Paraí	R$ 26.727.664,22	R$ 267.276,64
Pinto Bandeira	R$ 7.954.409,30	R$ 79.544,09
Santa Tereza	R$ 6.641.989,97	R$ 66.419,90
São Jorge	R$ 8.771.133,38	R$ 87.711,33
São Marcos	R$ 70.760.464,99	R$ 707.604,65
Veranópolis	R$ 73.870.640,60	R$ 738.706,41
Vila Flores	R$ 20.680.474,13	R$ 206.804,74

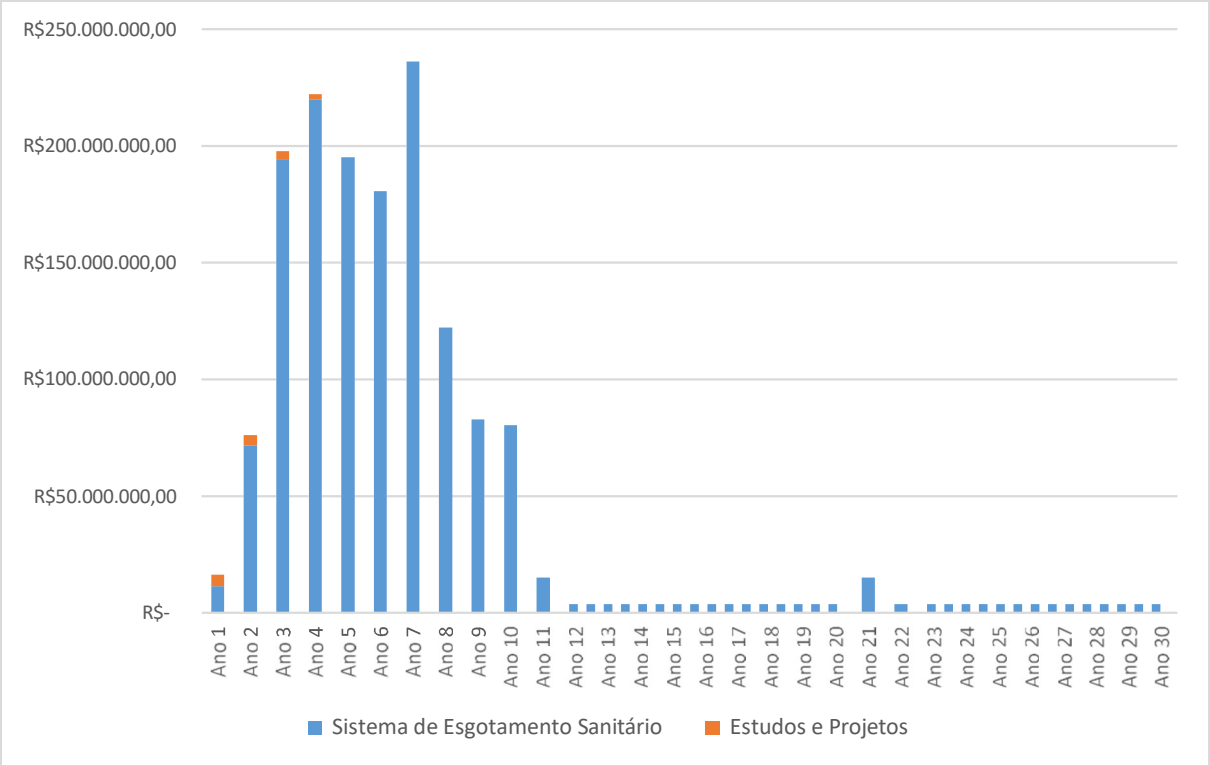
Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 5-4: Valores Totais SES ao longo do horizonte de plano

Descrição	Curto Prazo (2024 2033)	Médio Prazo (2034 2043)	Longo Prazo (2044 2053)	Total
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)	R$ 1.394.738.315,45	R$ 48.253.325,04	R$ 48.173.147,69	R4 1.491.164.788,18
Estudos e Projetos	R$ 14.911.647,88	-	-	R$ 14.911.647,88

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Figura 5-2: Valores Totais SES por ano ao longo do horizonte de plano



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

5.1.3 Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

A partir das análises das deficiências verificadas nos sistemas de drenagem e manejo de água pluviais dos municípios do CISGA, foram traçados metas, programas e ações de modo a saná-las. Para isso deve ser analisada a legislação local e a realidade de cada município, a fim de que se trace a melhor solução. O Cronograma de Execução deve seguir o planejamento apresentado anteriormente quanto aos Programas, Projetos e Ações.

Tabela 5-5: Cronograma de Execução das Ações para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais

Programas/Projetos/Ações	Descrição	Imediato (Até 03 anos)	Curto Prazo (03 a 10 anos)	Médio Prazo (10 a 20 anos)	Longo Prazo (20 a 30 anos)
Programa AI - Ação AI 001	Criar órgãos municipais voltados para a manutenção e gerenciamento dos sistemas de drenagem nos municípios, dotado de autonomia por meio de Lei				

Programas/Projetos/Ações	Descrição	Imediato (Até 03 anos)	Curto Prazo (03 a 10 anos)	Médio Prazo (10 a 20 anos)	Longo Prazo (20 a 30 anos)
Programa AI - Ação AI 002	Elaborar projeto de Leis Municipais para o controle de inundações e implantar o sistema de alerta e alarme de inundações				
Programa AI - Ação AI 003	Criar taxa específica para o serviço de drenagem nos municípios e estruturar os órgãos de prestação do serviço de drenagem urbana				
Programa AI - Ação AI 004	Elaborar o cadastro das redes de drenagem existentes				
Programa AI - Ação AI 005	Elaborar carta geotécnica de áreas de risco				
Programa AI - Ação AI 006	Elaborar estudo para a alteração da taxa de permeabilidade em lotes existentes em áreas de cotas elevadas que ainda não foram ocupadas e verificar sua viabilidade				
Programa AI - Ação AI 007	Implantar as ações definidas pelos Planos Municipais de Redução de Riscos				
Programa AI - Ação AI 008	Executar obras e ações definidas pelo Plano de Drenagem				
Programa AI - Ação AI 009	Instalação de equipamentos e *softwares* de monitoramento e controle				
Programa AI - Ação AI 010	Promover a limpeza de dispositivos de micro e macrodrenagem				
Programa AI - Ação AI 011	Elaboração do Plano de Drenagem Urbana de forma complementar quando necessária ou integral				

Programas/Projetos/Ações	Descrição	Imediato (Até 03 anos)	Curto Prazo (03 a 10 anos)	Médio Prazo (10 a 20 anos)	Longo Prazo (20 a 30 anos)
Programa AI - Ação AI 012	Instalação de equipamentos e softwares de monitoramento e controle				
Programa 04 - Projeto 07 - Ação 01	Elaborar projetos básicos e executivos de micro e macrodrenagem, incluindo estudos de impacto ambiental				
Programa 04 - Projeto 07 - Ação 02	Executar obras de estruturas voltadas ao controle de inundação				
Programa 04 - Projeto 07 - Ação 03	Implantar dispositivo de micro e macrodrenagem para a ampliação da cobertura por estrutura de drenagem urbana				
Programa 04 - Projeto 08 - Ação 01	Elaborar diagnóstico da situação das ligações de esgoto e drenagem pluvial				
Programa 04 - Projeto 08 - Ação 02	Elaborar projetos para desligamento de lançamentos mistos				
Programa 04 - Projeto 08 - Ação 03	Regularizar ligações indevidas constatadas a partir do diagnóstico				

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

5.1.4 Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

A partir das análises das deficiências verificadas nos sistemas de gestão dos resíduos sólidos dos municípios do CISGA, foram traçados metas, programas e ações de modo a saná-las. Existem diversas tecnologias disponíveis para auxiliar no gerenciamento de resíduos sólidos. Cada uma delas apresenta especificidades para implantação, operação e manutenção.

Dentre as particularidades de cada tecnologia estão, por exemplo: tipologias de resíduos adequadas; grau de qualificação dos operadores; custos de implantação, operação e manutenção; eficiência; subprodutos gerados, entre outras. Para isso deve ser analisada a legislação local e a realidade de cada município, a fim de que se trace a melhor solução. O Cronograma de Execução deve seguir o planejamento apresentado anteriormente quanto aos Programas, Projetos e Ações.

Tabela 5-6: Cronograma de Execução das Ações para os serviços de resíduos sólidos

Programas/Projetos/Ações	Descrição	Imediato (Até 03 anos)	Curto Prazo (03 a 10 anos)	Médio Prazo (10 a 20 anos)	Longo Prazo (20 a 30 anos)
Programa AI - Ação AI 013	Elaborar o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil				
Programa AI - Ação AI 014	Implantar Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil				
Programa AI - Ação AI 015	Mapear as áreas com disposição inadequada de resíduos				
Programa 05 - Projeto 09 - Ação 01	Elaborar estudo de concepção para melhoria e expansão da coleta convencional e transporte para a disposição final de resíduos sólidos. Ação de melhoria operacional				
Programa 05 - Projeto 09 - Ação 02	Elaborar estudos e implementar unidade de tratamento de resíduos orgânicos				
Programa 05 - Projeto 09 - Ação 03	Promover a ampliação e melhoria da qualidade da gestão e gerenciamento dos serviços de limpeza urbana				
Programa 05 - Projeto 10 - Ação 01	Elaborar estudo de ampliação da cobertura e melhoria da coleta seletiva em cada município, inclusive estudos de impacto ambiental, e implementação e melhoria da coleta seletiva em todos os municípios, incluindo suas áreas rurais				
Programa 05 - Projeto 10 - Ação 02	Adquirir equipamentos e veículos; implantar Pontos de Entrega Voluntária (PEV) e implantar ou realizar melhorias em unidades de triagem				
	Capacitar, formalizar e organizar catadores, fortalecendo associações e cooperativas				

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

6 INDICADORES DE DESEMPENHO

6.1 Considerações Iniciais a Respeito dos Indicadores de Desempenho

Nesta seção é feita a descrição dos instrumentos utilizados para avaliar o desempenho do titular na prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de resíduos nos municípios do CISGA. Serão empregados os indicadores de desempenho, de forma a aferir se a aplicação de recursos e a operação estão surtindo os efeitos esperados para se atingir as metas estabelecidas.

Esses indicadores servem de "termômetros" da eficiência e da eficácia das ações na prestação dos serviços, sendo a base de informação para o público, possibilitando o controle social, e para os tomadores de decisão no âmbito do poder concedente, possibilitando a gestão dos serviços. Os indicadores de desempenho apresentados aqui irão além das informações e indicadores contidos no SNIS, no entanto, é importante reforçar a aderência dos indicadores do presente PISB ao banco de dados do SNIS.

Os indicadores do SNIS, compilados anualmente e divididos nas categorias econômico-financeiros e administrativos, operacionais, de balanço e de qualidade, também servem de base para aferição do desempenho da prestadora e devem ser informados todos os anos pela mesma, pois constituem fonte importante de informação a respeito da qualidade dos serviços e integram o mais importante banco de dados de saneamento do Brasil. Além desse sistema, existem outros no país que utilizam indicadores para os serviços de saneamento, e estão apresentados na Tabela 6-1.

Tabela 6-1: Principais sistemas de indicadores utilizados no Brasil

Sistema	Objetivo
SNIS Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento do Ministério das Cidades	Recolher e publicar anualmente informações dos operadores de todo o país, sob a forma de um estudo comparativo situacional do setor.
ABAR Associação Brasileira de Agências de Regulação	Promover a mútua colaboração entre as associadas e os poderes públicos, na busca do aprimoramento da atividade regulatória em todo o Brasil.
PNSB Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE)	Coletar e divulgar informações sobre a gestão municipal do saneamento, os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e o manejo das águas pluviais e dos resíduos sólidos.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Serão apresentados, neste item, indicadores de desempenho que foram selecionados com a finalidade de assegurar que os serviços prestados estejam alinhados com os objetivos estabelecidos, principalmente o de universalização dos serviços de saneamento até o ano de 2033. Serão avaliados indicadores que abordam os seguintes pilares:

- Disponibilidade de acesso aos serviços;
- Desempenho operacional e de qualidade;
- Desempenho ambiental;

Cabe destacar que alguns indicadores e termos utilizados foram balizados na Minuta de Norma de Referência da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

Os indicadores de desempenho selecionados possuem as seguintes características:

- São representativos, ou seja, representam aspectos relevantes dos prestadores de serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e resíduos sólidos;
- São de simples cálculo, ou seja, não requerem recursos computacionais avançados;
- São de fácil entendimento, tanto pelos gestores públicos quanto pela população em geral;
- São de disponibilidade imediata a partir de seu cálculo, representando aspectos atuais dos serviços;
- São capazes de indicar tendências, permitindo, inclusive, antecipar problemas ou emergências;
- São capazes de apoiar e subsidiar o acompanhamento dos serviços prestados;
- São capazes de subsidiar as decisões para se atingir a universalização dos serviços.

A referência de cada indicador, ou *benchmark*, será, a princípio, a meta proposta nos estudos. Todavia, nas revisões periódicas, cada referência poderá ser adaptada de acordo com a realidade encontrada e o desenvolvimento de cada um dos indicadores. Dessa maneira, é de suma importância que os indicadores obtidos sejam avaliados periodicamente e comparados com os resultados que se pretende obter, utilizando os primeiros para ajustar as ações em prol dos segundos.

Adiante, serão apresentados os indicadores de desempenho propostos para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem manejo de resíduos sólidos dos municípios do CISGA, com a metodologia de cálculo e aplicação de cada um deles. A Tabela 6-2 mostra um resumo dos indicadores propostos, separados por especialidade. Os indicadores vão de encontro com as metas definidas na seção "Definição de Objetivos e Metas", estipulando-se 18 indicadores de desempenho que contemplam os quatro componentes do saneamento, além de indicadores globais.

Tabela 6-2: Indicadores de desempenho propostos

Indicador	Descrição	Tipo	Unidade	Periodicidade
Sistema de Abastecimento de Água				
A1	Índice de Cobertura de Água	Acesso aos Serviços	%	Anual
A2	Índice de Perdas de Água	Desempenho Operacional e de Qualidade	%	Anual
A3	Índice de Qualidade de Água Tratada		%	Anual
A4	Índice de Atualização da Hidrometração		%	Anual
A5	Índice de Continuidade do Abastecimento de Água		%	Anual
Sistema de Esgotamento Sanitário				
E1	Índice de Cobertura de Esgoto	Acesso aos Serviços	%	Anual
E2	Índice de Tratamento de Esgoto		%	Anual
E3	Índice de Continuidade de Esgotamento Sanitário	Desempenho Operacional e de Qualidade	%	Anual
E4	Índice de Conformidade do Esgoto Tratado	Sustentabilidade Ambiental	%	Anual

Indicador	Descrição	Tipo	Unidade	Periodicidade
Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais				
D1	Índice de Cobertura das vias públicas por sistema de drenagem	Acesso aos Serviços	%	Anual
Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos				
R1	Índice de Cobertura por Coleta Convencional de Resíduos	Acesso aos Serviços	%	Trimestral
R2	Índice de Cobertura por Coleta Seletiva		%	Trimestral
R3	Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis	Desempenho Operacional e de Qualidade	%	Trimestral
R4	Índice de Desvio de Aterro		%	Trimestral
Indicadores Globais				
G1	Índice de Reclamações dos Serviços de Água e Esgoto	Desempenho Operacional e de Qualidade	%	Anual
G2	Índice de Reclamações dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais		%	Anual
G3	Índice de Reclamações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos		%	Anual
G4	Índice de Regularidade Ambiental	Sustentabilidade Ambiental	%	Anual

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

A periodicidade amostral quando definida pelo órgão ambiental responsável ou pelo órgão gestor de recursos hídricos, terá para os seus indicadores de medição mensal e trimestral considerada a média aritmética das pontuações obtidas ao longo do ano, já quando não for definido deverá ser seguida a indicada anteriormente.

6.2 Indicadores dos Serviços de Abastecimento de Água

6.2.1 Índice de Cobertura de Água

DEFINIÇÃO

O Índice de Cobertura de Água mensura, a cada ano, a cobertura da população pelo sistema de abastecimento de água, através da quantidade de economias residenciais ativas e inativas com ligações à rede de abastecimento de água e a quantidade total de domicílios residenciais existentes no município.

FÓRMULA

$$\text{ICA} = \frac{Quant.\,de\ economias\ residenciais\ ativas\ de\ água + Quant.\,de\ economias\ residenciais\ inativas\ de\ água}{Quant.\,de\ domicílios\ residenciais\ existentes} \cdot 100$$

INFORMAÇÕES

Quantidade de economias residenciais ativas de água (economias)	Quantidade total de economias na área de abrangência do prestador de serviços, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de abastecimento de água, no período de referência. Ligações e economias ativas de água são aquelas que estão em pleno funcionamento. Considera-se que uma economia é equivalente a um domicílio.
Quantidade de economias residenciais inativas de água (economias)	Quantidade total de economias na área de abrangência do prestador de serviços, cadastradas pelo prestador, com ligação inativa à rede pública de abastecimento de água, no período de referência. Ligações e economias inativas de água são aquelas que, ao contrário das ativas, embora cadastradas como usuárias dos serviços, não estão em pleno funcionamento. Considera-se que uma economia é equivalente a um domicílio.
Quantidade de domicílios residenciais existentes no município	Quantidade total de domicílios existentes no município, independentemente do atendimento da rede pública de abastecimento de água, no período de referência.

PERÍODO DE REFERÊNCIA

Anual: de 01 de janeiro a 31 de dezembro. Aferido no primeiro mês do ano subsequente, utilizando-se os dados cadastrados em 31 de dezembro do ano meta.

FORMA DE OBTENÇÃO

Cadastro comercial do prestador e mapeamento de economias do município.

META

Atingir ICA = 100% no ano 2033, para todo o consórcio.

MINUTA

6.2.2 Índice de Perdas de Água

DEFINIÇÃO

O Índice de Perdas de Água informa o percentual de perda na distribuição do Sistema de Abastecimento de Água e indica a eficiência da concessionária no controle de perdas e na operação do sistema.

FÓRMULA

$$IPA = \left(\frac{\quad}{\quad} \right) 100$$

INFORMAÇÕES

Volume de água produzido (1.000 m^3)	Volume, no período de referência, de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada, ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) ETA(s) ou UTS(s). Inclui também os volumes de água captada pelo prestador de serviços ou de água bruta importada, que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva (s) entrada(s) do sistema de distribuição.
Volume de água consumido (1.000 m^3)	Volume micro medido e a estimativa do volume consumido nas ligações ainda não hidrometradas.
Volume de serviço (1.000 m^3)	Valor da soma dos volumes, no período de referência, de água usados para atividades operacionais e especiais, acrescido do volume de água recuperado. As águas de lavagem das ETA(s) ou UTS(s) não devem ser consideradas. Os volumes para atividades operacionais compreendem aqueles utilizados como insumo operacional para desinfecção de adutoras e redes, para testes hidráulicos de estanqueidade e para limpeza de reservatórios, de forma a assegurar o cumprimento das obrigações estatutárias do operador (particularmente aquelas relativas à qualidade da água). Já os volumes para atividades especiais são aqueles consumidos pelos prédios próprios do operador, os volumes transportados por caminhões-pipa, os consumidos pelo corpo de bombeiros, os abastecimentos realizados a título de suprimentos sociais, como para favelas e chafarizes, os usos para lavagem de ruas e rega de espaços verdes públicos, e os fornecimentos para obras públicas. De preferência, os usos considerados neste item devem ser medidos e controlados. Por sua vez, os volumes de água recuperados são aqueles que ocorrem em decorrência da detecção de ligações clandestinas e fraudes, com incidência retroativa dentro do período de referência, estimados em função das características das ligações eliminadas, baseada nos dados

	de controle comercial (ganho recuperado e registrado com a aplicação de multas).

PERÍODO DE REFERÊNCIA

Anual: de 01 de janeiro a 31 de dezembro. Aferido no primeiro mês do ano subsequente, utilizando-se os dados cadastrados em 31 de dezembro do ano meta.

FORMA DE OBTENÇÃO

Volumes macro medidos e micro medidos na área do município.

Faz-se a relação entre o volume macro medido médio mensal no ano na saída de cada ponto de produção de água (ETA e poços), descontando o volume de água consumido e a estimativa do volume consumido nas ligações ainda não hidrometradas, e o volume de água usado para atividades operacionais, no mesmo período, dividido pelo volume produzido. Todos os valores de volumes devem ser inseridos na fórmula em m^3/ano.

META

Atingir IPA = 25% no Ano 20 para toda a área do consórcio.

MINUTA

6.2.3 Índice de Qualidade da Água Tratada

DEFINIÇÃO

O Índice de Qualidade da Água Tratada informa a qualidade da água distribuída. Representado pelo percentual das amostras analisadas, realizadas de acordo com o plano amostral, que apresentaram resultados dentro do padrão definido pela Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021, para o parâmetro de coliformes totais (%).

FÓRMULA

$$\text{IQA} = \frac{Quant.\ de\ amostras\ para\ coliformes\ totais\ com\ resultados\ dentro\ do\ padrão}{Quant.\ de\ amostras\ analisadas\ para\ coliformes\ totais} \cdot 100$$

INFORMAÇÕES

Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados dentro do padrão (amostras)	Quantidade total no período de referência, de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e na rede de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de coliformes totais presentes na água, cujo resultado da análise ficou dentro do padrão determinado pelo Ministério da Saúde (Portaria GM/MS Nº 888).
Quantidade de amostras analisadas para coliformes totais (amostras)	Quantidade total no período de referência, de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de coliformes totais presentes na água.

PERÍODO DE REFERÊNCIA

Anual: de 01 de janeiro a 31 de dezembro.

FORMA DE OBTENÇÃO

Aferição e análise de amostras realizadas para o parâmetro de coliformes totais.

META

Mínimo de 95% de conformidade das análises realizadas seguindo critérios da Portaria GM/MS Nº 888/2021. Portanto, a partir do início das análises laboratoriais da água distribuída nos municípios, o IQA deve estar entre 95% e 100% para toda a área da consórcio.

6.2.5 Índice de Atualização da Hidrometração

DEFINIÇÃO

O Índice de Atualização da Hidrometração reflete o comprometimento do prestador na implantação e atualização do parque de hidrômetros, não permitindo hidrômetros com idade superior a 7 anos, garantindo a correta micromedição da água consumida.

FÓRMULA

$$\text{IH} = \frac{Número\ de\ hidrômetros\ com\ menos\ de\ 7\ anos}{Número\ total\ de\ hidrômetros\ instalados} \cdot 100$$

INFORMAÇÕES

Número de hidrômetros com menos de 7 anos (hidrômetros)	Quantidade de hidrômetros com idade abaixo do limite de 7 anos.
Número total de hidrômetros instalados (hidrômetros)	Quantidade total de hidrômetros.

PERÍODO DE REFERÊNCIA

Anual: de 01 de janeiro a 31 de dezembro. Aferido no primeiro mês do ano subsequente, utilizando-se os dados cadastrados em 31 de dezembro do ano meta.

FORMA DE OBTENÇÃO

Cadastro comercial do prestador.

META

99% dos hidrômetros com idade inferior a 7 anos em toda área do consórcio ao longo dos 30 anos do horizonte de plano. O IH deve estar entre 99% e 100%.

MINUTA

6.2.6 Índice de Continuidade do Abastecimento de Água

DEFINIÇÃO

Fração do tempo em que o serviço de abastecimento de água não é intermitente, considerando as paralisações e interrupções sistemáticas, na área de abrangência do prestador de serviço. Intermitência é a supressão no fornecimento de água da rede de distribuição por problemas de produção, de pressão na rede, de subdimensionamento das canalizações, de manobra do sistema, de interrupções para reparos, de queda de energia, dentre outros.

FÓRMULA

ICA= (1-((*Quantidade média de economias atingidas x Duração total das ocorrências)/(Quantidade de economias ativas de água x tempo total transcorrido*)) x 100

INFORMAÇÕES

Quantidade média de economias atingidas por paralisações e interrupções sistemáticas (economias)	{[(Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações) + (Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas)] / [(Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água) + (Quantidade de interrupções sistemáticas)]}
Duração total das ocorrências (horas)	[(Duração das paralisações) + (Duração das interrupções sistemáticas)]
Quantidade de economias ativas de água (economias)	Quantidade total média de economias ativas de água, que estava conectada à rede de abastecimento de água e com água disponibilizada pelo prestador no período de referência. Ligações e economias ativas de água são aquelas que estão em pleno funcionamento
Tempo total transcorrido no período de referência (horas)	Quantidade total de horas para o período considerado. Em um mês de monitoramento, por exemplo, o tempo total considerado é fruto da multiplicação da quantidade de dias no mês pelas 24h de cada dia (720 horas para um mês de 30 dias). Para o período de um ano, o tempo total transcorrido no período é de 8.760 horas sistemáticas)]

PERÍODO DE REFERÊNCIA

Anual: de 01 de janeiro a 31 de dezembro.

FORMA DE OBTENÇÃO

Controle operacional do prestador de serviços.

META

mínimo de 98% de continuidade do abastecimento para todos os municípios do CISGA. O ICA deve estar entre 98% e 100% para toda a área do consórcio.

MINUTA

6.3 Indicadores dos Serviços de Esgotamento Sanitário

6.3.1 Índice de Cobertura de Esgoto

DEFINIÇÃO

O Índice de Cobertura de Esgoto mensura, a cada ano, a cobertura da população pelo sistema de esgotamento sanitário, através do total de economias residenciais em condições de serem ligadas à rede coletora (economias ativas e inativas) e o número total de domicílios residenciais existentes na área de atendimento dinâmico do município. O cadastro a ser utilizado deve ser o mesmo do levantamento utilizado para o de água.

Também deve ser considerado o atendimento através de soluções individuais. Sendo mensurado pela quantidade de domicílios com disponibilidade de infraestrutura pela quantidade de domicílios totais na área de atendimento estático. Entende-se por domicílios com disponibilidade de infraestrutura aqueles em que há a disponibilidade de veículos para limpeza e retirada do lodo, bem como disponibilidade de ETE em operação para recebimento do lodo coletado e transportado.

FÓRMULA

$$\text{ICE} = \frac{\begin{matrix}\text{Quant. de economias residenciais ativas de esgoto} \\ + \\ \textit{Quant. de economias residenciais inativas de esgoto}\end{matrix}}{\text{Quant. de domicílios residenciais totais na área de atendimento dinâmico}} \cdot 100 + \frac{\textit{Domicílios com disponibilidade de infraestrutura}}{\textit{Domicílios totais na área de atendimento estático}} \; 100$$

INFORMAÇÕES

Quantidade de economias ativas de esgoto (economias)	Quantidade total de economias na área de abrangência do prestador de serviços, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de esgotamento sanitário, no período de referência. Ligações e economias ativas de esgoto são aquelas que estão em pleno funcionamento. Considera-se que uma economia é equivalente a um domicílio.
Quantidade de economias inativas de esgoto (economias)	Quantidade total de economias na área de abrangência do prestador de serviços, cadastradas pelo prestador, com ligação inativa (ligadas sem interligação com ramal predial ou suspensas) à rede pública de esgotamento sanitário, no período de referência. Ligações e economias inativas de esgoto são aquelas que, ao contrário das ativas, embora cadastradas como usuárias dos serviços, não estão em pleno funcionamento. Considera-se que uma economia é equivalente a um domicílio.
Quantidade de domicílios existentes na área de abrangência do prestador de serviços (domicílios)	Quantidade total de domicílios existentes na área de abrangência do prestador de serviços, independentemente do atendimento da rede pública de esgotamento sanitário, no período de referência.

MINUTA

PERÍODO DE REFERÊNCIA Anual: de 01 de janeiro a 31 de dezembro. Aferido no primeiro mês do ano subsequente, utilizando-se os dados cadastrados em 31 de dezembro do ano meta.
FORMA DE OBTENÇÃO Cadastro comercial do prestador e mapeamento de economias em sua área de abrangência.
META atingir $\mathrm{ICE} = 90\%$ no ano de 2033, para toda a área do consórcio.

MINUTA

6.3.2 Índice de Tratamento de Esgoto

DEFINIÇÃO

Relação entre o número de ligações de esgoto que têm seu esgoto tratado, e o número de ligações de esgoto que têm seu esgoto coletado.

FÓRMULA

$$\text{ITE} = \frac{\begin{matrix}\textit{Quantidade de economias residenciais ativas com tratamento de esgoto} + \\ \textit{Quantidade de economias residenciais inativas com tratamento de esgoto}\end{matrix}}{\begin{matrix}\textit{Quantidade de domicílios residenciais existentes na área de} \\ \textit{abrangência do prestador de serviços}\end{matrix}} \text{ X } 100$$

INFORMAÇÕES

Quantidade de economias residenciais ativas com tratamento de esgoto	Quantidade total de economias residenciais na área de abrangência do prestador de serviços, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no período de referência.
Quantidade de economias residenciais inativas com tratamento de esgoto	Quantidade total de economias residenciais na área de abrangência do prestador de serviços, cadastradas pelo prestador, com ligação inativa à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no período de referência.
Quantidade de domicílios residenciais existentes na área de abrangência do prestador de serviços	Quantidade total de domicílios residenciais existentes na área de abrangência do prestador de serviços, independentemente do atendimento da rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no período de referência.

PERÍODO DE REFERÊNCIA

Anual: de 01 de janeiro a 31 de dezembro.

FORMA DE OBTENÇÃO

Cadastro comercial do prestador e mapeamento de economias residenciais em sua área de abrangência

META

Atingir 100% de tratamento dos esgotos coletados, válido para todos os municípios do CISGA. Deve-se verificar $\text{ITE} = 100\%$ em todos os anos do horizonte de planejamento, a partir do início da operação dos SES.

MINUTA

6.3.3 Índice de Continuidade do Esgotamento Sanitário

DEFINIÇÃO

Quantidade de reclamações relativas à continuidade do esgotamento sanitário no período em relação à quantidade de ligações ativas de esgoto no período.

FÓRMULA

$$\text{ICE} = \left(1 - \frac{\begin{array}{c}\textit{Número de reclamações relativas à continuidade}\\ \textit{do esgotamento sanitário no período}\end{array}}{\begin{array}{c}\textit{Somatório do número de ligações ativas de}\\ \textit{esgoto no período}\end{array}}\right) \cdot 100$$

INFORMAÇÕES

Número de reclamações relativas à continuidade do esgotamento sanitário	Quantidade total no período de referência de reclamações referentes ao sistema de esgotamento sanitário, direcionadas a extravasamento de esgoto e retorno de esgoto.
Ligações ativas de esgoto	Quantidade de ligações ativas de esgoto no período de referência.

PERÍODO DE REFERÊNCIA

Anual: de 01 de janeiro a 31 de dezembro

FORMA DE OBTENÇÃO

Controle operacional do prestador de serviços

META

Mínimo de 98% de continuidade do esgotamento para todos os municípios do CISGA.

MINUTA

6.3.4 Índice de Conformidade do Esgoto Tratado

DEFINIÇÃO

Percentual das amostras analisadas realizadas de acordo com o plano amostral que apresentaram resultados dentro do padrão definido pelo órgão de controle ambiental para o parâmetro de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5,20) na saída do sistema de tratamento (%).

FÓRMULA

IQE= *(Quantidade de amostras analisadas para aferição de DBO com resultado dentro do padrão na saída do tratamento)/(Quantidade de amostras analisadas para aferição de DBO removido na ETE)* 100

INFORMAÇÕES

Quantidade de amostras analisadas para aferição de DBO com resultado dentro do padrão na saída do tratamento (amostras)	Quantidade total no período de referência, de amostras coletadas na saída do sistema de tratamento de esgoto, para aferição do teor de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5,20) nas águas residuárias, cujo resultado da análise ficou dentro do padrão determinado pelo órgão ambiental responsável.
Quantidade de amostras analisadas para aferição de DBO removido nas ETEs (amostras)	Quantidade total no período de referência, de amostras coletadas na saída do sistema de tratamento de esgoto, para aferição do teor de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5,20) nas águas residuárias.

PERÍODO DE REFERÊNCIA

Anual: de 01 de janeiro a 31 de dezembro.

FORMA DE OBTENÇÃO

Aferição e análise de amostras realizadas para o parâmetro de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5,20).

Condição necessária para a consideração do indicador: atingimento de resultado maior ou igual a 95% no indicador de conformidade da quantidade de amostra de DBO, sendo: (quantidade de amostras analisadas para aferição de DBO removido nas ETES/quantidade mínima de amostras para DBO)x100, segundo o plano amostral definido pelo órgão ambiental responsável ou pelo órgão gestor de recursos hídricos. Caso o prestador reporte cumprimento inferior à linha de corte estabelecida, o indicador de incidência das análises de DBO das águas residuárias na saída do tratamento dentro do padrão estabelecido não poderá ser avaliado, devendo ser classificado como “insatisfatório”

METAS

Atingir 100% de conformidade das análises realizadas.

MINUTA

6.4 Indicadores dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

6.4.1 Índice de Cobertura das Vias Públicas por Sistema de Drenagem

DEFINIÇÃO

Mensura, a cada ano, o percentual de vias públicas urbanas abrangido por sistema de micro e macrodrenagem, composto pelas infraestruturas de sarjeta, meio-fio, bocas de lobo, bocas de leão, grelhas, poços de visita, tubulações, galerias e canais devidamente projetados e dimensionados.

É dado pela relação entre a extensão de vias com sistema de drenagem instalado e em operação, e a extensão de vias total do município.

FÓRMULA

$$\text{CVD} = \frac{Extensão\ de\ vias\ com\ sistema\ de\ drenagem}{}.$$

INFORMAÇÕES

Extensão de vias com sistema de drenagem	Extensão total das vias públicas do município com sistema de drenagem instalado e operando adequadamente.
Extensão total das vias	Extensão total das vias públicas do município.

PERÍODO DE REFERÊNCIA

Anual: de 01 de janeiro a 31 de dezembro.

FORMA DE OBTENÇÃO

Valor de extensão total das vias públicas do município fornecido pelo órgão ou entidade com circunscrição sobre elas e valor de vias com sistema de drenagem fornecido pelo agente responsável pelos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais municipais.

META

Atingir 90% do índice de cobertura das vias públicas por sistema de drenagem até o ano de 2033, válido para todos os municípios do CISGA.

MINUTA

6.5 Indicadores dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos

6.5.1 Índice de Cobertura por Coleta Convencional de Resíduos

DEFINIÇÃO

Mensura o atendimento da população total do município com coleta convencional. Relação entre a população total atendida com coleta convencional de resíduos no município, e a população total do município.

FÓRMULA

$$\mathrm{CCR} = \frac{\textit{População total atendida com coleta convencional de resíduos no município}}{}.$$

INFORMAÇÕES

População total atendida com coleta convencional de resíduos no município	População total atendida com coleta convencional na área de abrangência do prestador de serviços, cadastradas pelo prestador.
População total do município	População total do município na área de abrangência do prestador.

PERÍODO DE REFERÊNCIA

Trimestral

FORMA DE OBTENÇÃO

Valor declarado de população atendida pelo agente responsável pelo serviço de coleta convencional e população total fornecida pelo IBGE.

META

Atingir 100% do índice de cobertura por coleta convencional de resíduos até o ano de 2032, válido para todos os municípios do CISGA.

MINUTA

6.5.2 Índice de Cobertura por Coleta Seletiva

DEFINIÇÃO

Mensura o atendimento da população total do município com coleta seletiva de recicláveis. Relação entre a população total atendida com coleta seletiva de resíduos no município, e a população total do município.

FÓRMULA

$$CS = \frac{População\ total\ atendida\ com\ coleta\ seletiva\ no\ município}{População\ total\ do\ município} . 100$$

INFORMAÇÕES

População total atendida com coleta seletiva de resíduos no município	População total atendida com coleta seletiva de recicláveis na área de abrangência do prestador de serviços, cadastradas pelo prestador.
População total do município	População total do município na área de abrangência do prestador.

PERÍODO DE REFERÊNCIA

Trimestral

FORMA DE OBTENÇÃO

Valor declarado de população atendida pelo agente responsável pelo serviço de coleta seletiva e população total fornecida pelo IBGE.

META

Atingir 100% do índice de cobertura por coleta seletiva de resíduos até o ano de 2040, válido para todos os municípios do CISGA.

MINUTA

6.5.3 Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis

DEFINIÇÃO

Informa a porcentagem de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos sólidos coletados, buscando avaliar a eficiência da coleta seletiva e da recuperação de materiais capazes de gerar receitas acessórias e renda aos catadores. É dado pela relação entre a quantidade total de materiais recuperados após a triagem (exceto materiais orgânicos e rejeitos), e a quantidade total de resíduos sólidos coletada no município.

FÓRMULA

$$\mathrm{RMR} = \frac{Quantidade\ total\ de\ materiais\ recuperados\ (exceto\ mat.\ orgânicos\ e\ rejeitos)}{Quantidade\ total\ coletada} . 100$$

INFORMAÇÕES

Quantidade total de materiais recuperados (exceto mat. orgânicos e rejeitos)	Massa de materiais recicláveis recuperados na unidade de triagem de resíduos de coleta convencional operada pelo agente prestador e/ou recicláveis recuperados pelas cooperativas nas unidades de triagem de resíduos da coleta seletiva de recicláveis.
Quantidade total coletada	Massa total de resíduos coletada.

PERÍODO DE REFERÊNCIA

Trimestral

FORMA DE OBTENÇÃO

Valores de massa de recicláveis recuperados fornecidos pelo agente prestador dos serviços e/ou cooperativas, e valor da massa de resíduos coletada fornecido pelo agente prestador dos serviços.

META

Atingir 19% do índice de recuperação de materiais recicláveis até final de plano, válido para todos os municípios do CISGA.

MINUTA

6.5.4 Índice de Desvio de Aterro

DEFINIÇÃO

Informa a porcentagem de resíduos que podem receber destinações prioritárias À disposição final em aterros sanitários, e que realmente recebem essas destinações. Indica o percentual de resíduos sólidos que não é aterrado, ou seja, que recebe tratamento adequado e, portanto, é desviado da disposição final. São destinações prioritárias ao aterramento: reciclagem, reaproveitamento, compostagem, digestão anaeróbia e qualquer outro tipo de tratamento eventualmente implementado.

É dado pela relação entre a quantidade de resíduos total coletada menos a quantidade de resíduos aterrada, e a quantidade de resíduos total coletada.

FÓRMULA

$$\text{IDA} = \frac{Quantidade\ de\ resíduos\ coletada - Quantidade\ aterrada}{}.$$

INFORMAÇÕES

Quantidade de resíduos coletada	Massa total de resíduos coletada.
Quantidade aterrada	Massa de resíduos aterrada.

PERÍODO DE REFERÊNCIA

Trimestral

FORMA DE OBTENÇÃO

Valores de massa de resíduos coletada e massa de resíduos aterrada fornecido pelo agente prestador dos serviços.

META

Atingir 67% do índice de desvio de aterro até final de plano, válido para todos os municípios do CISGA.

MINUTA

6.6 Indicadores Globais

6.6.1 Índice de Reclamações dos Serviços de Água e Esgoto

DEFINIÇÃO

Informa a porcentagem de quaisquer reclamações referentes aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município. É dado pela relação entre o número de reclamações relativas aos serviços de água e esgoto e o número total de domicílios.

FÓRMULA

$$RAE = \frac{Número\ de\ reclamações\ relativas\ aos\ serviços\ de\ água\ e\ esgoto}{}.$$

INFORMAÇÕES

Número de reclamações relativas aos serviços de água e esgoto	Número de reclamações relativas aos serviços de água e esgoto no período de referência e na área de abrangência do prestador de serviços.
Número total de domicílios	Número total de domicílios na área de abrangência do prestador de serviços.

PERÍODO DE REFERÊNCIA

Anual: de 01 de janeiro a 31 de dezembro.

FORMA DE OBTENÇÃO

Cadastro do número de reclamações através do sistema de ouvidoria do prestador e mapeamento dos domicílios em sua área de abrangência.

META

Atingir o percentual de 5% para o índice de reclamações dos serviços de água e esgoto para todo horizonte de plano, válido para todos os municípios do CISGA.

MINUTA

6.6.2 Índice de Reclamações dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

DEFINIÇÃO

Informa a porcentagem de quaisquer reclamações referentes aos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais no município. É dado pela relação entre o número de reclamações relativas aos serviços de drenagem e o número total de domicílios.

FÓRMULA

$$RD = \frac{Número\ de\ reclamações\ relativas\ aos\ serviços\ de\ drenagem}{Número\ total\ de\ domicílios} . 100$$

INFORMAÇÕES

Número de reclamações relativas aos serviços de drenagem	Número de reclamações relativas aos serviços de drenagem no período de referência e na área de abrangência do agente responsável pelos serviços.
Número total de domicílios	Número total de domicílios na área de abrangência do agente responsável pelos serviços.

PERÍODO DE REFERÊNCIA

Anual: de 01 de janeiro a 31 de dezembro.

FORMA DE OBTENÇÃO

Cadastro do número de reclamações através do sistema de ouvidoria do agente responsável pelos serviços e mapeamento dos domicílios em sua área de abrangência.

META

Atingir o percentual de 5% para o índice de reclamações dos serviços drenagem e manejo de águas pluviais para todo horizonte de plano, válido para todos os municípios do CISGA.

MINUTA

6.6.3 Índice de Reclamações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos

DEFINIÇÃO

Informa a porcentagem de quaisquer reclamações referentes aos serviços de manejo de resíduos sólidos no município. É dado pela relação entre o número de reclamações relativas aos serviços de resíduos sólidos e o número total de domicílios.

FÓRMULA

$$RD = \frac{Número\ de\ reclamações\ relativas\ aos\ serviços\ de\ resíduos\ sólidos}{Número\ total\ de\ domicílios} . 100$$

INFORMAÇÕES

Número de reclamações relativas aos serviços de resíduos sólidos	Número de reclamações relativas aos serviços de resíduos sólidos no período de referência e na área de abrangência do prestador de serviços.
Número total de domicílios	Número total de domicílios na área de abrangência do prestador de serviços.

PERÍODO DE REFERÊNCIA

Anual: de 01 de janeiro a 31 de dezembro.

FORMA DE OBTENÇÃO

Cadastro do número de reclamações através do sistema de ouvidoria do prestador e mapeamento dos domicílios em sua área de abrangência.

META

Atingir o percentual de 5% para o índice de reclamações dos serviços drenagem e manejo de águas pluviais para todo horizonte de plano, válido para todos os municípios do CISGA.

MINUTA

6.6.4 Índice de Regularidade Ambiental

DEFINIÇÃO

Número de instalações regularizadas em relação ao número total de instalações que requerem licença ambiental ou outorga.

FÓRMULA

IRA= *(Número de instalações regularizadas)/(Número total de instalações que requerem licença ambiental ou outorga)*100

INFORMAÇÕES

Número de instalações regularizadas	Quantidade total de instalações do sistema de saneamento que estão em conformidade com o órgão ambiental.
Número total de instalações que requerem licença ambiental ou outorga	Quantidade total de instalações do sistema de saneamento que precisam estar em conformidade com o órgão ambiental.

PERÍODO DE REFERÊNCIA

Anual: de 01 de janeiro a 31 de dezembro.

FORMA DE OBTENÇÃO

Dados do prestador de serviços e do órgão de controle ambiental.

META

Atingir 100% de regularidade das instalações dos Sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem e Resíduos Sólidos em todos os municípios do CISGA.

MINUTA

6.7 Metas para os Indicadores de Desempenho

A partir dos indicadores estipulados para o presente PISB definiu-se as ações progressivas de expansão e qualidade dos serviços em função do Cenário Normativo de Referência adotado e das alternativas estudadas para cada um dos itens integrantes do saneamento básico. Essas metas são tidas como sendo instrumentos fundamentais ao acompanhamento, regulação e fiscalização ao longo dos 30 anos definidos como horizonte de estudo do Plano Intermunicipal, tendo em vista a implementação dos Programas, Projetos e ações previstas.

Assim como explanado no item de "Definição de Objetivos e Metas", as tabelas a seguir apresentam a evolução das metas propostas ao longo do horizonte de plano. Para os indicadores A1 – "Índice de Cobertura de Água", E1 – "Índice de Cobertura de Esgoto" e E2 – "Índice de Tratamento de Esgoto" as metas foram definidas por município, de acordo com os índices de cobertura atuais. Para os demais indicadores, definiu-se metas gerais que englobam todos os municípios do consórcio, balizadas pela universalização dos serviços até o ano de 2033 (curto prazo). As metas referentes aos serviços de manejo de resíduos sólidos foram baseadas nas metas da região Sul estabelecidas pelo Planares – Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

Tabela 6-3: Metas para o Indicador A1 - Índice de Cobertura de Água por município

Município	Curto Prazo										Médio Prazo	Longo Prazo
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 20	Ano 30
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2043	2053
André da Rocha	96%	97%	97%	98%	98%	98%	99%	99%	100%	100%	100%	100%
Antônio Prado	98%	98%	98%	98%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	100%
Bento Gonçalves	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	100%	100%
Carlos Barbosa	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	100%	100%
Caxias do Sul	98%	98%	98%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	100%	100%
Coronel Pilar	93%	94%	95%	96%	96%	97%	98%	99%	99%	100%	100%	100%
Cotiporã	83%	85%	87%	89%	91%	93%	94%	96%	98%	100%	100%	100%
Fagundes Varela	95%	95%	96%	96%	97%	98%	98%	99%	99%	100%	100%	100%
Farroupilha	95%	96%	96%	97%	97%	98%	98%	99%	99%	100%	100%	100%
Garibaldi	96%	96%	97%	97%	98%	98%	99%	99%	100%	100%	100%	100%
Guaporé	98%	98%	98%	98%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	100%
Monte Belo do Sul	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	100%	100%
Nova Araçá	99%	99%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Nova Bassano	94%	95%	96%	96%	97%	97%	98%	99%	99%	100%	100%	100%
Nova Prata	96%	97%	97%	97%	98%	98%	99%	99%	100%	100%	100%	100%
Nova Roma do Sul	90%	91%	92%	93%	94%	95%	97%	98%	99%	100%	100%	100%
Paraí	98%	98%	98%	98%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	100%
Pinto Bandeira	96%	96%	97%	97%	98%	98%	99%	99%	100%	100%	100%	100%
Santa Tereza	91%	92%	93%	94%	95%	96%	97%	98%	99%	100%	100%	100%
São Jorge	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	100%	100%
São Marcos	92%	93%	94%	95%	96%	97%	97%	98%	99%	100%	100%	100%
Veranópolis	99%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Vila Flores	88%	90%	91%	92%	94%	95%	96%	97%	99%	100%	100%	100%

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 6-4: Metas para o Indicador E1 - Índice de Cobertura de Esgoto por município

Município	Curto Prazo										Médio Prazo	Longo Prazo
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 20	Ano 30
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2043	2053
André da Rocha	0%	0%	30%	50%	70%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
Antônio Prado	2%	4%	17%	32%	51%	66%	80%	90%	90%	90%	90%	90%
Bento Gonçalves	1%	24%	38%	48%	58%	68%	78%	88%	89%	90%	90%	90%
Carlos Barbosa	0%	2%	16%	26%	45%	64%	79%	89%	90%	90%	90%	90%
Caxias do Sul	89%	89%	90%	91%	91%	92%	93%	93%	94%	95%	95%	95%
Coronel Pilar	0%	0%	0%	25%	40%	60%	70%	80%	90%	90%	90%	90%
Cotiporã	17%	17%	30%	50%	66%	86%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
Fagundes Varela	0%	0%	15%	30%	45%	55%	70%	80%	90%	90%	90%	90%
Farroupilha	7%	17%	24%	34%	42%	52%	62%	72%	81%	90%	90%	90%
Garibaldi	10%	13%	23%	43%	63%	82%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
Guaporé	0%	2%	18%	29%	48%	67%	81%	90%	90%	90%	90%	90%
Monte Belo do Sul	0%	0%	0%	6%	32%	60%	75%	90%	90%	90%	90%	90%
Nova Araçá	0%	0%	0%	1%	30%	50%	75%	90%	90%	90%	90%	90%
Nova Bassano	0%	0%	4%	28%	44%	64%	82%	90%	90%	90%	90%	90%
Nova Prata	0%	2%	18%	29%	49%	67%	81%	90%	90%	90%	90%	90%
Nova Roma do Sul	0%	0%	1%	25%	45%	66%	81%	90%	90%	90%	90%	90%
Paraí	0%	0%	0%	26%	46%	60%	80%	90%	90%	90%	90%	90%
Pinto Bandeira	0%	0%	0%	2%	32%	61%	71%	90%	90%	90%	90%	90%
Santa Tereza	0%	0%	5%	35%	61%	73%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
São Jorge	0%	0%	1%	21%	46%	61%	80%	90%	90%	90%	90%	90%
São Marcos	0%	0%	13%	33%	45%	59%	79%	89%	90%	90%	90%	90%
Veranópolis	1%	4%	16%	31%	49%	64%	79%	89%	90%	90%	90%	90%
Vila Flores	0%	0%	15%	57%	88%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 6-5: Metas para o Indicador E2 - Índice de Tratamento de Esgoto por município

Município	Curto Prazo										Médio Prazo	Longo Prazo
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 20	Ano 30
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2043	2053
André da Rocha	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Antônio Prado	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Bento Gonçalves	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Carlos Barbosa	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Caxias do Sul	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Coronel Pilar	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Cotiporã	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Fagundes Varela	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Farroupilha	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Município	Curto Prazo										Médio Prazo	Longo Prazo
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 20	Ano 30
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2043	2053
Garibaldi	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Guaporé	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Monte Belo do Sul	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Nova Araçá	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Nova Bassano	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Nova Prata	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Nova Roma do Sul	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Paraí	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Pinto Bandeira	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Santa Tereza	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
São Jorge	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
São Marcos	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Veranópolis	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Vila Flores	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

Tabela 6-6: Metas globais para os Indicadores

Indicadores	Curto Prazo										Médio Prazo	Longo Prazo
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 20	Ano 30
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2043	2053
Sistema de Abastecimento de Água												
A2 Índice de Perdas de Água	45%	41%	38%	35%	33%	32%	30%	29%	29%	28%	25%	25%
A3 Índice de Qualidade da Água	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
A4 Índice de Atualização de Hidrometração	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%
A5 Índice de Continuidade de Água	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Sistema de Esgotamento Sanitário												
E3 Índice de Continuidade de Esgoto	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
E4 Índice de Conformidade do Esgoto Tratada	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais												
D1 Índice de Cobertura das vias públicas por sistema de drenagem	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70	75%	80%	90%	90%	90%
Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos												
R1 Índice de Cobertura por Coleta Convencional de Resíduos	94%	94%	94%	95%	95%	96%	98%	99%	100%	100%	100%	100%
R2 Índice de Cobertura por Coleta Seletiva	80%	82%	83%	84%	85%	87%	88%	89%	90%	92%	100%	100%

Indicadores	Curto Prazo										Médio Prazo	Longo Prazo
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 20	Ano 30
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2043	2053
R3 Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis	7%	7%	8%	9%	10%	10%	11%	12%	13%	13%	17%	19%
R4 Índice de Desvio de Aterro	18%	22%	26%	28%	30%	32%	36%	38%	42%	44%	54%	67%
Indicadores Globais												
G1 Índice de Reclamações dos Serviços de Água e Esgoto	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
G2 Índice de Reclamações dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
G3 Índice de Reclamações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
G4 Índice de Regularidade Ambiental	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

6.8 Mecanismos para Divulgação do PISB/CISGA

As ações definidas e propostas pelo presente Plano Intermunicipal deverão ser amplamente divulgadas à população dos municípios do CISGA, de forma tal que o acesso pleno seja garantido a todas as partes interessadas, sejam elas integrantes da comunidade ou a órgãos e entidades públicas e privadas. Assim sendo, a proposição de mecanismos para essa divulgação, deverá utilizar técnicas e instrumentos que permitam não somente o total e completo entendimento dos serviços prestados pelo Consórcio, mas também do planejamento estipulado para o futuro desses serviços, seus objetivos e metas. Convém ressaltar que os indicadores de controle da qualidade da prestação de serviços também deverão ser divulgados e seu poder de ação explicado e discutido, além de atualizados periodicamente.

Abaixo estão listadas algumas formas de divulgação do Plano Intermunicipal de Saneamento Básico do CISGA que deverá ser definida pelo setor de planejamento e de comunicação do Consórcio, considerando os recursos disponíveis para tal:

- Disponibilizar no site do Consórcio notícias voltadas para o assunto em pauta. O documento do Plano Intermunicipal de Saneamento Básico deverá estar disponível no site de forma a facilitar a consulta pelo público interessado;
- Disponibilizar no site do Consórcio as ações do plano já executadas e a executar, de forma a demonstrar o balanço anual de atendimento às metas a serem atingidas pelo Plano, propondo com isso a transparência ditada pelo Marco Regulador;
- Divulgar o PISB/CISGA em veículos de comunicação escritos e falados (jornais, panfletos, folders, cartazes) em locais de grande circulação de pessoas, ônibus, escolas, etc.;
- Divulgar por meio de conferências e workshops a serem realizados pelo setor de planejamento do consórcio ou de comunicação, para personalidades e profissionais voltados para esse setor ou pessoas influentes, como professores e agentes de saúde, que funcionem como multiplicadores;

- Realizar reunião pública anual para prestação de contas e apresentação do desenvolvimento das metas e implantação dos programas propostos no PISB/CISGA;
- Utilizar de mapeamento via georreferenciamento para visualização dos pontos de execução e conclusão de obras realizadas para melhoria da infraestrutura existente, em construção e a construir ou a implantar, que deverá estar disponível no endereço eletrônico do PISB/CISGA.

6.9 Gestão Socioambiental

Além dos indicadores para avaliação da qualidade da água, cabe destacar outras diretrizes para gestão socioambiental dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos municípios do CISGA, como o Plano de Segurança da Água, discorrido a seguir.

6.9.1 Plano de Segurança da Água

O propósito principal do Plano de Segurança da Água (PSA), de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), é garantir que o abastecimento de água para consumo humano ocorra de maneira eficaz, por meio de protocolos ambientais e controle laboratorial, com vistas ao atendimento ao padrão de potabilidade. Recomenda ainda que ações preventivas sejam priorizadas em detrimento de ações corretivas (WHO, 2017).

A Portaria GM/MS n° 888 de 04 de maio de 2021 (BRASIL, 2021), a qual alterou o Anexo XX da Portaria de Consolidação 05/2017 (BRASIL, 2017), estabelece os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano e ressalta a necessidade de manter avaliação sistemática do sistema de abastecimento, sob a perspectiva dos riscos à saúde, recomendando a implementação de metodologias propostas pela OMS.

Estes documentos estabelecem procedimentos que visam à gestão segura da qualidade da água para consumo humano, os padrões de potabilidade a serem seguidos e reforçam a necessidade de avaliação constante e contínua do sistema de abastecimento e soluções alternativas coletivas no sentido de mitigar os riscos à saúde pública (CORRÊA e VENTURA, 2020).

Em consonância com estes documentos está a Agenda 2030 da ONU que propõe, em seu 6° Objetivo de Desenvolvimento Sustentável, que sejam garantidas a disponibilidade hídrica e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos (ONU, 2018).

Tendo em vista estes objetivos e diretrizes, o PSA se apresenta como uma estratégia de monitoramento preventivo da qualidade da água, de modo a organizar e tornar amplamente difundidas as boas práticas de gestão de água potável (WHO, 2017). Segundo BRASIL (2012), os objetivos específicos do PSA são:

Prevenir ou minimizar a contaminação dos mananciais de captação;
Eliminar a contaminação da água por meio de processo de tratamento adequado;
Prevenir a contaminação no sistema de distribuição de água.

- Uma outra importante finalidade do PSA é orientar os responsáveis pelo abastecimento de água na identificação e priorização de riscos em sistemas e soluções alternativas coletivas, desde o manancial até o consumidor final.
- Deste modo, o plano é uma importante ferramenta para garantir o fornecimento seguro da água, auxiliando as autoridades de saúde pública no controle da qualidade da água para o consumo humano (BRASIL, 2012).

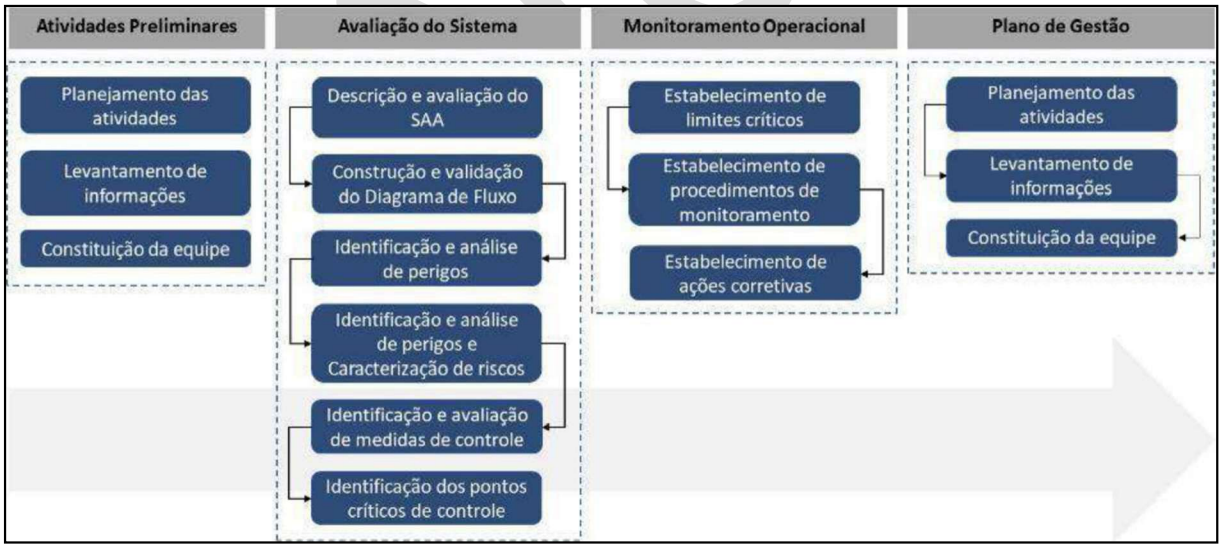
BRASIL (2012) sugere os meios para se alcançar tais objetivos, sendo eles:

- Desenvolvimento da compreensão do sistema específico e de sua capacidade para fornecimento de água, para cumprir as metas da qualidade da água;
- Identificação de fontes potenciais de contaminação e de medidas para eliminá-las ou controlá-las;
- Validação de medidas de controle de riscos;
- Implementação do monitoramento operacional das medidas de controle dentro do sistema de abastecimento de água;
- Implementação de ações corretivas oportunas para garantir que água segura seja fornecida de forma continuada;
- Verificação da qualidade da água para consumo humano para garantir que o PSA seja implementado corretamente e atinja o desempenho necessário, atendendo às normas de qualidade da água.

O PSA deve dispor, também, de procedimentos que estabeleçam medidas de contingência e emergência para garantir a segurança hídrica, de forma corretiva. A elaboração do plano é de responsabilidade dos operadores do sistema em conjunto com o Comitê de Bacia Hidrográfica da região e por representantes do setor de saúde da esfera federativa correspondente (BRASIL, 2012).

Os PSA são conceituados pela OMS e constituem-se das etapas apresentadas na Tabela 6-7, e o esquema ilustrativo do processo de desenvolvimento é apresentado na Figura 6-1 a seguir (BRASIL, 2012; WHO, 2017):

Figura 6-1: Esquema ilustrativo das etapas de desenvolvimento do PSA



Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento, adaptado de BRASIL (2012).

Tabela 6-7: Etapas constituintes do Plano de Segurança Hídrica

Etapa do PSA	Descrição
Preliminares	▪ Planejamento das atividades; ▪ Levantamento das informações necessárias; e ▪ Formação de equipe técnica multidisciplinar.
Avaliação do sistema	▪ Descrição do SAA; ▪ Construção e validação de diagrama de fluxo; ▪ Identificação e análise de perigos potenciais; ▪ Caracterização de riscos; e ▪ Estabelecimento de medidas de controle dos pontos críticos.
Monitoramento operacional	▪ Controlar os riscos; ▪ Garantir o atendimento das metas de saúde; ▪ Determinação de medidas de controle do SAA; ▪ Seleção de parâmetros de monitoramento; e ▪ Estabelecimento de limites críticos e ações corretivas.
Planos de gestão	▪ Permitir a verificação constante do PSA; ▪ Estabelecer ações preventivas (rotina) e emergenciais; ▪ Organizar a documentação de avaliação do SAA; ▪ Estabelecer a comunicação de risco; e ▪ Validação e verificação periódica do PSA.
Revisão do PSA	▪ Considerar dados obtidos no monitoramento; ▪ Considerar as alterações dos mananciais e bacias hidrográficas; ▪ Considerar as alterações no tratamento e distribuição de água; ▪ Implementar programas de melhoria e atualização do PSA; ▪ Considerar perigos e riscos emergentes; e ▪ Revisão após desastres e emergências de modo a garantir que não se repitam.
Validação e verificação do PSA	▪ Avaliar o funcionamento do PSA e monitorar o atendimento das metas de saúde.

Fonte: BRASIL (2012) e WHO (2017).

O PSA, além de permitir uma gestão sustentável da água, proporciona ao responsável pelo abastecimento os seguintes benefícios:

- Oportuna identificação de perigos e riscos;
- Otimização dos investimentos;
- Redução de custos com tratamento;
- Otimização de processos de trabalho: padronização e adequações de procedimentos com vistas ao aumento da eficiência e melhoria de desempenho;
- Qualificação dos profissionais envolvidos;
- Garantia da qualidade da água distribuída dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente;
- Aumento da confiabilidade do responsável frente aos usuários/consumidores, melhorando a gestão comercial; e
- Implementar melhorias na atuação intersetorial de saneamento.

A abordagem do PSA carrega consigo princípios e conceitos de outras abordagens de gerenciamento de risco, como por exemplo:

Tabela 6-8: Princípios e conceitos para abordagem de gerenciamento de riscos aplicados ao PSA

Princípios / Conceitos	Breve descrição
Múltiplas Barreiras	▪ Prevenir, reduzir, eliminar ou minimizar a contaminação ▪ Avaliação sistemática do SAA: o Ocupação da bacia contribuinte ao manancial; o Histórico da característica das águas; o Características físicas do sistema; o Práticas operacionais; e o Qualidade da água distribuída.
Boas práticas	▪ Medidas de controle que viabilizem eficácia às barreiras. ▪ Procedimentos adotados nas fases: o Concepção; o Projeto; o Construção; e o Operação e Manutenção do SAA ou SAC.
Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle	▪ Identificação de perigos; ▪ Estimativa de riscos à qualidade da água; e ▪ Estabelecimento de medidas mitigadoras.
Análise de Risco	▪ Hierarquização e priorização dos riscos; ▪ Composta pelas etapas: o Avaliação; o Gestão; e o Comunicação de risco.

Fonte: BRASIL (2012).

O desenvolvimento do Plano de Segurança da Água deve ocorrer no início das atividades do operador do SAA e deve envolver todos os demais atores relacionados à manutenção da disponibilidade e qualidade hídrica da região.

Para o caso de emergências e contingências, o PSA deve apresentar a matriz de priorização de riscos, contendo a probabilidade de ocorrência e as consequências dos riscos. Esta etapa deve constar junto aos Planos de Emergência e Contingência, ao Plano Municipal de Recursos Hídricos, às revisões do Plano Municipal de Saneamento Básico e aos demais planos que envolvam a utilização dos recursos hídricos.

7 SISTEMA DE INFORMAÇÕES MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

7.1 Objetivo

Para que se tenha uma avaliação eficaz dos serviços prestados de saneamento, é de fundamental importância a implantação de um Sistema de Informação Intermunicipal de Saneamento Básico (SII-SB/CISGA). Os principais objetivos do Sistema é ser um local de entrada e armazenamento de dados do setor do saneamento, com alimentação contínua, para que seja possível seu fácil acesso, acompanhamento das metas estabelecidas pelo presente Plano por meio dos indicadores propostos, e que seja possível uma tomada de decisão mais rápida e assertiva para resolução de problemas.

Os valores dos indicadores deverão ser postados no *software* periodicamente de forma a possibilitar a análise da evolução e qualidade dos serviços prestados, proporcionando dessa forma, transparência aos usuários, necessária ao controle social, além de facilitar a fiscalização dos serviços pelo ente regulador.

7.2 Diretrizes para Criação do Banco de Dados

A definição e implantação do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico para os municípios do CISGA é requisito essencial para o monitoramento e a avaliação sistemática da implementação do presente Plano Intermunicipal, bem como para integração das Políticas Municipais com a Política Federal de Saneamento Básico, com o Plansab (Plano Nacional de Saneamento Básico) e com o SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento).

Ressalta-se que a instituição do SII-SB/CISGA faz parte das ações específicas que integram o Programa 01 - Melhoria Organizacional de Gerencial. O Sistema tem como objetivos:

- Criar uma base de informações georreferenciada, padronizada, atualizada e confiável no âmbito da administração intermunicipal do CISGA;
- Possibilitar o conhecimento das realidades municipais de forma contínua e sistemática, capaz de subsidiar o processo de planejamento e gestão democráticos, em especial a elaboração, revisão e avaliação dos resultados da implementação do PISB/CISGA.

Dessa forma, torna-se mais palpável a proposição, implementação e avaliação das políticas públicas municipais, além de servir como base para tomada de decisões pelos agentes econômicos e sociais, estimulando o desenvolvimento sustentável e contribuído para uma gestão democrática. A integração entre a base de dados do *software* alimentados pelos prestadores de serviços, os órgãos de regulação e fiscalização e a aplicação de análises específicas e consolidadas de políticas públicas, faz com que a utilização do SII-SB/CISGA atinja seu objetivo de maneira plena.

Para se obter uma eficiência operacional para o SII-SB/CISGA e sua interação com o ente de regulação e fiscalização, é necessário que as informações inerentes aos serviços de saneamento sejam organizadas em um banco de dados que permita uma rápida atualização, consulta e avaliação das informações. Desta forma, o uso de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) surge como uma ferramenta de apoio à gestão, permitindo o conhecimento quantitativo e qualitativo do município, fornecendo vínculos entre dados de diversas fontes.

A definição de um SIG, pode ser dada por: “sistema composto por ferramentas de hardware, software, rotinas e métodos com o propósito de apoiar a aquisição, manipulação, análise, modelagem e exibição

de dados do mundo real, visando a solução de problemas complexos de planejamento e gestão de recursos e/ou fenômenos geograficamente/espacialmente distribuídos" (TIMBÓ, 2001).

Na Figura 7-1 são descritos os principais elementos de um SIG.

Figura 7-1: Principais elementos de um SIG



Fonte: Adaptado de ROSA, 2005.

De modo a sintetizar, a implantação do SIG, deve seguir as seguintes fases:

- Levantamento das Informações (cadastro técnico dos sistemas de água, esgotamento, drenagem e resíduos);
- Definição de *hardware* e *software* a ser utilizado;
- Georreferenciamento e estruturação de dados cadastrais;
- Modelagem de dados;
- Desenvolvimento de aplicações de SIG;
- Montagem da base cartográfica digital;
- Estruturação da informação espacial para o *software* de SIG adotado;
- Montagem de banco de dados e georreferenciamento;
- Capacitação e operação.

Uma vez implantado o SIG, é necessário que o sistema contenha um banco de dados associado à ferramenta de geoprocessamento, facilitando a manipulação de dados e permitindo a visualização da situação dos serviços nas diferentes localidades do Consórcio.

Alguns *softwares* existentes que se enquadram como ferramentas para implantação do SII-SB/CISGA, objetivando a introdução dos indicadores dos serviços de saneamento, são listados abaixo. Dentre eles, são citados *softwares* públicos do Governo Federal na figura do Ministério do Planejamento, que disponibiliza programas de uso gratuito que se enquadra em diversas situações e necessidades.

Figura 7-2: *Softwares* públicos do Governo Federal como ferramenta do SII-SB/CISGA

GSAN

Software para gestão de serviços de saneamento. É um sistema desenvolvido com ferramentas de *software* livre, de gerencia de operação comercial e de controle e execução de serviços internos, disponibilizado gratuitamente para a prestação de serviços de saneamento. "A customização do sistema, objeto deste Termo de Referência, deverá atender, de forma abrangente, todas as funcionalidades inerentes à Área Comercial de uma Empresa de Saneamento, no que se refere ao Cadastro, Micromedição, Faturamento, Cobrança, Arrecadação e Atendimento ao Público, bem como realizar a integração com a Área Contábil e Financeira, além das Informações Gerenciais. Também fará a migração de todos os dados do sistema legado, em uso na empresa, sejam dados cadastrais, dados de acompanhamento de serviços, contas pendentes e dados gerenciais, substituindo de forma completa e definitiva o sistema anterior, de modo que ao final da migração não haja a necessidade de se manter qualquer acesso à base antiga e não exista perda das informações antes disponíveis."

Disponível no seguinte endereço para *download*: https://softwarepublico.gov.br/social/gsan/versoes

Prefeitura Livre

Software desenvolvido para ser solução de gestão municipal completamente livre e com suporte comercial de uma rede de empresas especializadas. Implementa conceitos associados ao cadastro técnico multifinalitário (CTM) e ao geoprocessamento corporativo. É um software livre, desenvolvido em framework estruturado em três camadas, podendo ser adaptado para qualquer demanda.

Disponível no seguinte endereço para *download*: https://softwarepublico.gov.br/social/prefeitura-livre

Sistema de Ouvidoria

Software desenvolvido e utilizado pelo SERPRO, implementado para atendimento à Lei de Acesso à Informação (Lei nº12.257/2001), em seus assuntos internos. Foi elaborado em plataforma WEB, garante adaptabilidade e viabilidade econômica e técnica às ouvidorias, permitindo a emissão de relatórios gerenciais e possibilitando seu uso por diversas estruturas. Por meio desse sistema a instituição poderá realizar o diagnóstico e a análise das manifestações recebidas e fornecer feedback ao usuário do serviço ao longo desse processo.

I3GEO

Software baseado em um conjunto de outros, principalmente o Mapserver, para principalmente disponibilizar dados geográficos e um conjunto de ferramentas de navegação, geração de análises, compartilhamento e geração de mapas sob demanda.

Disponível no seguinte endereço para *download*: https://softwarepublico.gov.br/social/i3geo

AÇÃO

Sistema de Acompanhamento de Projetos Sociais –*Software* desenvolvido para informatizar os dados coletados pelos programas sociais, possibilitando o armazenamento, consulta e gerenciamento desses dados. Foi desenvolvido com a filosofia de orientação a objetos, camadas MVC, em plataforma Catalyst com linguagem Perl, Javascript, Xquery e Xpath.

Disponível no seguinte endereço para *download*: https://softwarepublico.gov.br/social/acao

e-Cidade

Este *software* público foi desenvolvido objetivando-se informatizar a gestão dos municípios brasileiros de forma integrada, contemplando a integração entre os entes municipais. Apoiado pelo Ministério do Planejamento.

Disponível no seguinte endereço para *download*: https://softwarepublico.gov.br/social/e-cidade

7.3 Dados de entrada para elaboração do SII-SB/CISGA

O *software* escolhido como ferramenta do SII/SB/CISGA deverá possuir dados de entrada para o cálculo dos indicadores apresentados na seção anterior do presente Plano Intermunicipal de "Indicadores de Desempenho", para avaliação das metas propostas. A Tabela 7-1 abaixo, apresenta novamente esses indicadores, estipulando quais dados deverão ser fornecidos pelo(s) usuário(s) responsável(is) pela alimentação do sistema.

Tabela 7-1: Indicadores e dados de entrada para o SII-SB/CISGA

Indicador	Dados de Entrada	Cálculo	Unidade
A1 – Índice de Cobertura de Água	- Número de economias residenciais ativas de água [A]; - Número de economias residenciais inativas de água [B]; - Número de domicílio residenciais existentes [C].	$\frac{[A]+[B]}{[C]}.100$	%
A2 – Índice de Perdas de Água	- Volume de água produzido [A]; - Volume de água consumido [B]; - Volume de água de serviço [C].	$\frac{[A]-[B]-[C]}{[A]}.100$	%
A3 –Índice de Qualidade de Água Tratada	- Número de amostras para coliformes totais com resultado dentro do padrão [A]; - Número de amostras analisadas para coliformes totais [B].	$\frac{[A]}{[B]}.100$	%
A4 –Índice de Atualização da Hidrometração	- Número de hidrômetros com menos de 7 anos instalados [A]; - Número total de hidrômetros instalados [B].	$\frac{[A]}{[B]}.100$	%
A5 – Índice de Continuidade do Abastecimento de Água	- Número de economias atingidas por paralisações e interrupções sistemáticas [A]; - Duração total das ocorrências em horas [B]; - Número de economias ativas de água [C]; - Tempo total transcorrido no período de referência em horas [D].	$\left(1-\frac{[A].[B]}{[C].[D]}\right).100$	%
E1 – Índice de Cobertura de Esgoto	- Número de economias residenciais ativas de esgoto [A]; - Número de economias residenciais inativas de esgoto [B]; - Número total de domicílios na área de cobertura por sistema dinâmico [C]; - Número de domicílios com disponibilidade para infraestrutura estática [D];	$\left(\frac{[A]+[B]}{[C]}+\frac{[D]}{[E]}\right).100$	%

Indicador	Dados de Entrada	Cálculo	Unidade
	- Número total de domicílios na área de cobertura por sistema estático [E].		
E2 –Índice de Tratamento de Esgoto	- Número de economias residenciais ativas com tratamento de esgoto [A]; - Número de economias residenciais inativas com tratamento de esgoto [B]; - Número total de domicílios abrangidos pelo sistema de esgotamento [C].	$\frac{[A]+[B]}{[C]} . 100$	%
E3 –Índice de Continuidade de Esgotamento Sanitário	- Número de reclamações relativas à continuidade do esgotamento sanitário [A]; - Número de ligações ativas de esgoto [B].	$\left(1-\frac{[A]}{[B]}\right) . 100$	%
E4 –Índice de Conformidade do Esgoto Tratado	- Número de amostras analisadas para aferição de DBO com resultado dentro do padrão na saída do tratamento [A]; - Número de amostras analisadas para aferição de DBO removido na ETE [B].	$\frac{[A]}{[B]} . 100$	%
D1 –Índice de Cobertura das vias públicas por sistema de drenagem	- Extensão de vias com sistema de drenagem implantado [A]; - Extensão total das vias do município [B].	$\frac{[A]}{[B]} . 100$	%
R1 –Índice de Cobertura por Coleta Convencional de Resíduos	- Número de pessoas atendidas com coleta convencional de resíduos no município [A]; - População total do município [B].	$\frac{[A]}{[B]} . 100$	%
R2 –Índice de Cobertura por Coleta Seletiva	- Número de pessoas atendidas com coleta seletiva de resíduos no município [A]; - População total do município [B].	$\frac{[A]}{[B]} . 100$	%
R3 –Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis	- Massa de materiais recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos) em tonelada [A]; - Massa total de resíduos coletada em tonelada [B].	$\frac{[A]}{[B]} . 100$	%
R4 – Índice de Desvio de Aterro	- Massa total de resíduos coletada em tonelada [A]; - Massa de resíduos aterrada em tonelada [B].	$\frac{[A]}{[B]} . 100$	%

Indicador	Dados de Entrada	Cálculo	Unidade
G1 Índice de Reclamações dos Serviços de Água e Esgoto	- Número de reclamações relativas aos serviços de água e esgoto [A]; - Número total de domicílios abrangidos pelos sistemas de água e esgoto [B].	$\frac{[A]}{[B]} . 100$	%
G2 Índice de Reclamações dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	- Número de reclamações relativas aos serviços de drenagem [A]; - Número total de domicílios na área de abrangência do sistema de drenagem [B].	$\frac{[A]}{[B]} . 100$	%
G3 Índice de Reclamações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos	- Número de reclamações relativas aos serviços de resíduos sólidos [A]; - Número total de domicílios abrangidos pelo sistema de manejo de resíduos sólidos [B].	$\frac{[A]}{[B]} . 100$	%
G4 Índice de Regularidade Ambiental	- Número de instalações dos sistemas de saneamento regularizadas com o órgão ambiental [A]; - Número total de instalações do sistema de saneamento que requerem conformidade com o órgão ambiental [B].	$\frac{[A]}{[B]} . 100$	%

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

7.4 Produtos e Prazos

As etapas/produtos a serem entregues estão detalhadas na Tabela 7-2, assim como seus prazos, tendo como um prazo macro o período de 12 meses a partir da dará de recebimento da ordem de serviço pela contratada.

A empresa contratada deverá elaborar o *software* para desenvolvimento do SII-SB/CISGA, de acordo com os indicadores de desempenho e suas respectivas entradas de dados e cálculos, explanados acima. O sistema deverá possuir uma interface agradável e intuitiva, além de ser de fácil visualização. Os indicadores deverão estar separados por área do saneamento (água, esgoto, drenagem, resíduos, além dos indicadores globais).

Além disso, o *software* deverá estar associado a uma ferramenta de geoprocessamento, objetivando a melhor manipulação dos dados e visualização de cada serviço ofertado. O sistema deverá funcionar 24 horas por dia, os 7 dias da semana, estando disponível ao usuário. Deve possuir acesso à internet, login e verificação credenciados, registros de acesso, consulta, edição, exclusão para futuras auditorias, e deverá possuir backups periódicos.

Por fim, a contratada deverá realizar treinamento do pessoal interno pertencente aos responsáveis pelos serviços de saneamento básico dos municípios do CISGA, definindo equipes de manutenção, coordenação e execução do serviço de alimentação de dados do sistema desenvolvido.

Tabela 7-2: Cronograma de etapas de execução do SII-SB/CISGA

Etapas	Meses											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1) Levantamento de informações referentes à base de dados de cada serviço de saneamento básico existente	X	X	X									
2) Definição de *hardware* e *software* a ser utilizado		X	X	X								
3) Georreferenciamento e estruturação de dados cadastrais, modelagem de dados e desenvolvimento de aplicações de SIG		X	X	X	X	X						
4) Associação dos indicadores do PISB/CISGA ao SNIS ou SINISA			X	X	X	X	X					
5) Elaboração do *software* com base nos dados levantados e indicadores			X	X	X	X	X	X	X			
6) Montagem de base cartográfica digital, estruturação da informação espacial para o *software* de SIG adotado, montagem de dados de georreferenciamento			X	X	X	X	X	X	X	X		
7) Testes do sistema										X	X	X
8) Definição da equipe responsável pela alimentação do sistema										X	X	X
9) Treinamento da equipe responsável										X	X	X
10) Definição e estruturação do endereço eletrônico do SII-SB/CISGA							X	X	X			
11) Suporte técnico administrativo do banco de dados, ao ambiente técnico do sistema e aos usuários*										X	X	X

*Definição do período de suporte técnico a ser definido em função da implantação, devendo ser estendido até onze meses para verificação e manutenção corretiva do sistema.

Fonte: Grupo de Consultores em Saneamento.

8 PROJETO DE LEI DO PLANO INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

A elaborar.

MINUTA

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 12.211: Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água –Procedimento. Abril, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 12.213: Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público - Procedimento. Abril, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 12.212: Projeto de poço para captação de água subterrânea- Procedimento. Abril, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 12.214: Projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de água - Requisitos. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 12980: Compostagem. Rio de Janeiro, 1996.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). Análise das diversas tecnologias de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão. Jaboatão dos Guararapes, 2014.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, 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.

BRASIL. Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE MMA. Procedimentos de Licenciamento Ambiental do Brasil / Maria Mônica Guedes de Moraes e Camila Costa de Amorim, autoras; Marco Aurélio Belmont e Pablo Ramos Andrade Villanueva, Organizadores. Brasília: MMA, 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Agência Nacional De Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 222, de 28 de março de 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências.

Brasil. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Saneamento Rural / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2019. 260 p. ISBN: 978-85-7346-065-0.

BRASIL. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2021.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador (DSAST). Plano de Segurança da Água: Garantindo a qualidade e promovendo a saúde - Um olhar do SUS Brasília: DSAST, 2012. 61 p.

CISGA. Educação Ambiental, 2023. Disponível em: https://www.cisga.com.br/pagina/educacao-ambiental

CODECA. Aterro Sanitário, 2022. Disponível em: http://www.codeca.com.br/estacao_transbordo_aterro_sanitario.php

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA N° 357, De 17 De Março De 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. 2005.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA Nº 430 DE 13 de Maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. 2011.

Corrêa, R. F. M., & Ventura, K. S.. (2021). Plano de Segurança da Água: modelo conceitual para monitoramento de riscos à contaminação de água em comunidades rurais. Engenharia Sanitaria E Ambiental, 26(Eng. Sanit. Ambient., 2021 26(2)). https://doi.org/10.1590/S1413-41522019039.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre conceitos, sujeição, e procedimento para obtenção de Licenciamento Ambiental, e dá outras providências. Brasília, 1997.

FUNASA. Termo de Referência para Elaboração de Plano Intermunicipal de Saneamento Básico, 2019.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO RIO GRANDE DO SUL – MPRS. Procedimento para o processo de licenciamento ambiental municipal. Porto Alegre, 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Programa Nacional de Educação Ambiental –ProNEA. Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental; Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental. - 3. ed - Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. 102p.

MINUTA

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. ONU, 2018.

RIO GRANDE DO SUL. CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – CONSEMA. Resolução CONSEMA nº 038/2003. Estabelece procedimentos, critérios técnicos e prazos para Licenciamento Ambiental realizado pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental –FEPAM, no Estado do Rio Grande do Sul.

RIO GRANDE DO SUL. CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – CONSEMA. Resolução CONSEMA nº 332/2016. Altera a Resolução CONSEMA nº 038/2003, que dispõe sobre os procedimentos, critérios técnicos e prazos para Licenciamento Ambiental realizado pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental –FEPAM, no Estado do Rio Grande do Sul.

RIO GRANDE DO SUL. CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – CONSEMA. Resolução CONSEMA nº 372/2018. Dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental.

RIO GRANDE DO SUL. CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – CONSEMA. Resolução CONSEMA nº 375/2018. Altera a Resolução 372/2018 que dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental.

RIO GRANDE DO SUL. CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – CONSEMA. Resolução CONSEMA nº 455/2021. Estabelece procedimentos e critérios para a emissão de Licença Ambiental por Compromisso - LAC, para as atividades passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul.

RIO GRANDE DO SUL. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER – FEPAM. Institucional, 2022a. Disponível em: http://www.fepam.rs.gov.br/institucional/institucional.asp. Acesso em 13 jan 2023.

RIO GRANDE DO SUL. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER – FEPAM. Tabela de Atividades, 2022b. Disponível em: http://www.fepam.rs.gov.br/licenciamento/area1/popup.asp?tabela=3. Acesso em 13 jan 2023.

RIO GRANDE DO SUL. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER – FEPAM. Licenciamento ambiental municipal, 2022c. Disponível em: http://www.fepam.rs.gov.br/central/licenc_munic.asp. Acesso em 13 jan 2023.

RIO GRANDE DO SUL. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER FEPAM. Licenciamento, 2022d. Disponível em: http://www.fepam.rs.gov.br/licenciamento/Area1/default.asp. Acesso em 16 jan 2023.

RIO GRANDE DO SUL. Lei nº 15.434, de 09 de janeiro de 2020. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul.

RIO GRANDE DO SUL. Lei nº 13.761, de 15 de julho de 2011. Institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, integrante do Sistema

Nacional do Meio Ambiente– SISNAMA –, a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental– TCFA-RS–, de acordo com a Lei Federal n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981 e alterações, e dá outras providências.

RIO GRANDE DO SUL. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SEMA. Portaria SEMA/FEPAM nº 32, de 06 de novembro de 2018. Regula a obrigatoriedade do Sistema Online de Licenciamento Ambiental - SOL, no âmbito da Secretaria Estadual do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMA, e da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler - FEPAM.

RIO GRANDE DO SUL. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SEMA. Portaria SEMA/FEPAM nº 17, de 17 de junho de 2020. Altera a Portaria Conjunta SEMA/FEPAM nº 32/2018, que regula a obrigatoriedade do Sistema Online de Licenciamento Ambiental - SOL, no âmbito da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Infraestrutura - SEMA, e da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler - FEPAM.

RIO GRANDE DO SUL. Lei nº 10.350, de 30 de dezembro de 1994. Institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, regulamentando o artigo 171 da Constituição do Estado do Rio Grande do Sul.

RIO GRANDE DO SUL. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER – FEPAM. Diretriz Técnica nº 02/2017. Diretriz técnica para o licenciamento ambiental de atividades envolvendo central de tratamento de efluentes.

RIO GRANDE DO SUL. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER – FEPAM. Diretriz Técnica nº 05/2017 Versão 2 setembro de 2019. Diretriz técnica referente ao descarte e ao reuso de efluentes líquidos no âmbito do estado do Rio Grande do Sul.

RIO GRANDE DO SUL. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER – FEPAM. Diretriz Técnica nº 04/2019. Diretriz técnica para o licenciamento ambiental de sistemas de esgotamento sanitário e sistemas de tratamento de resíduos de esgotamento sanitário.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA SEMA. Termos de Referência Outorga de Águas Superficiais, 2022a. Disponível em: https://sema.rs.gov.br/outorga-aguas-superficiais. Acesso em 18 jan 2023.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA SEMA. Termos de Referência Outorga de Águas Subterrâneas, 2022b. Disponível em: https://sema.rs.gov.br/outorga-aguas-subterraneas. Acesso em 18 jan 2023.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SEMA. Relatório anual sobre a situação dos recursos hídricos no estado do Rio Grande do Sul 2021 – Relatório Síntese. Porto Alegre: SEMA, 2022c.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SEMA. Portaria nº 110/2018. Institui a obrigatoriedade do Sistema de Outorga – SIOUT para os procedimentos administrativos relacionados ao uso dos recursos hídricos sob a gestão do Estado do Rio Grande do Sul.

SEMA-RS. Dados Gerais das Bacias Hidrográficas, 2020. Disponível em: https://www.sema.rs.gov.br/bacias-hidrograficas

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. SNIS Água e Esgoto 2022 – Ano de Referência 2021.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO SNIS. SNIS Águas Pluviais 2022 – Ano de Referência 2021.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. SNIS Resíduos Sólidos 2022 – Ano de Referência 2021.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION - Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first addendum. Genebra: WHO, 2017.

MINUTA