PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

1ª Revisão

Vidal Ramos | SC



Produto 06

Versão Preliminar

CINCATARINA

www.cincatarina.sc.gov.br

PRIMEIRA REVISÃO
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
VIDAL RAMOS – SANTA CATARINA

PRODUTO 06 – Versão preliminar

PREFÁCIO

Neste relatório, é apresentada a Versão Preliminar da 1ª revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Vidal Ramos, que será apresentada em audiência pública, atendendo ao que estabelece a legislação quanto ao princípio fundamental do "Controle Social" dos serviços de saneamento básico. Destaca-se que o conteúdo deste relatório é preliminar e está sujeito a alterações durante o processo de revisão. A versão consolidada deverá ser consultada no Produto 07 – Versão Final.

Vidal Ramos – Santa Catarina
Julho 2026

ELABORADO PARA:
Município de Vidal Ramos
CNPJ nº 83.102.376/0001-34
Avenida Jorge Lacerda, nº 1.180, Centro
CEP 88443-000 – Vidal Ramos- SC

ELABORADO POR:
Consórcio Interfederativo Santa Catarina – CINCATARINA
CNPJ nº 12.075.748/0001-32
Rua General Liberato Bittencourt, 1885, 13º Andar, Sala 1305 – Bairro Canto
CEP 88.070-800 – Florianópolis – SC

RESPONSÁVEL TÉCNICO

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

EQUIPE DE APOIO

Celso Afonso Palhares Madrid Filho
Assessor de Supervisão
CREA 186645-0

Luiz Gustavo Pavelski
Gerente de Atuação Governamental
CREA-SC 104797-2

Guilherme Müller
Assessor Geral de Direção

Patrícia Tortora Kother
Analista Técnico II
Técnica em Saneamento
CRT-4 73359254104

Lucas Borba Ribeiro
Estagiário de Engenharia Sanitária e Ambiental

Raphaela Menezes
Supervisora de Atuação Governamental
CREA-SC 138824-3

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Divulgação do questionário de contribuição sobre os serviços de saneamento básico – no site institucional da Prefeitura Municipal. 28
Figura 2: Questionário de contribuição sobre os serviços de saneamento básico – redes sociais da Prefeitura Municipal. 29
Figura 3: Questionário de contribuição sobre os serviços de saneamento básico - Website. 29
Figura 4: Divulgação da reunião comunitária nas redes sociais da Prefeitura Municipal. 30
Figura 5: Reunião comunitária no Anfiteatro Tranquilo Dognini, no bairro Centro – em 03/04/2024. 31
Figura 6: Reunião comunitária no Salão Comunitário de Campestre – em 04/04/2024. 31
Figura 7: Website para acompanhamento do processo de revisão do PMSB de Vidal Ramos. 32
Figura 8: Reunião com o Conselho Municipal de Saneamento Básico, realizada em 26/08/2025, para apresentação e discussão do diagnóstico social, das projeções populacionais e dos diagnósticos dos serviços de saneamento básico. 33
Figura 9: Reunião do Conselho Municipal de Saneamento Básico, realizada em 19/03/2026, para apresentação e discussão dos prognósticos, metas e investimentos. 33
Figura 10:Localização do município de Vidal Ramos/SC. 44
Figura 11: Setores censitários – Censo IBGE 2022. 46
Figura 12: Evolução da população do município de Vidal Ramos entre 1970 e 2022. 47
Figura 13: Densidade demográfica na Sede Urbana de Vidal Ramos/SC 50
Figura 14: Evolução do número de domicílios totais nos anos de 2000, 2010 e 2022. 51
Figura 15: Representação da esperança de vida ao nascer em Vidal Ramos, Santa Catarina e Brasil. 53
Figura 16: Histórico do PIB do município de Vidal Ramos/SC[1]. 56
Figura 17:Composição do Valor Adicionado Bruto (VAB) de Vidal Ramos/SC. 58

Figura 18: Números de vínculos empregatícios formais totais entre os anos 2005 e 2022. 62
Figura 19: Evolução do IDHM do município de Vidal Ramos, e os IDH médios de Santa Catarina e do Brasil. 68
Figura 20: Projeções populacionais a partir de regressão dos dados dos Censos entre 1991 e 2022. 71
Figura 21: Projeções da população urbana permanente obtidas pelos métodos matemáticos de regressão e aritmético. 74
Figura 22: Localização do Município de Vidal Ramos na Bacia do Rio Itajaí-Açu. 79
Figura 23: Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água – meta para o ano 2025 - Resolução CERH/SC nº 69/2022. 81
Figura 24: Captações e derivações cadastradas no município de Vidal Ramos – SIOUT, em fevereiro de 2025. 84
Figura 25: Sub-bacia e localização do ponto de captação do SAA Urbano. 86
Figura 26: Captações alternativas do SAA urbano em períodos de estiagem e suas respectivas sub-bacias. 87
Figura 27: Localização dos poços e fontes naturais cadastrados no município de Vidal Ramos. 91
Figura 28: Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água Urbano. 92
Figura 29: Captação de água – em 04/04/2024. 93
Figura 30: Macromedidores - entrada e na saída da ETA – em 04/04/2024. 94
Figura 31: ETA - Calha Parshall – Medidor de vazão e ponto de dosagem de coagulante – em 04/04/2024. 94
Figura 32: ETA - Floculadores – em 04/04/2024. 95
Figura 33: ETA - Analisador de coagulantes – em 04/04/2024. 95
Figura 34: ETA - Decantadores e filtros – em 04/04/2024. 96
Figura 35: ETA - Cloradores - Dosagem de cloro gás – em 04/04/2024. 96
Figura 36: ETA - Sala de monitoramento e operação – em 04/04/2024. 97
Figura 37: ETA - Armazenamento dos produtos químicos – em 04/04/2024. 98
Figura 38: ETA - Tanque de armazenamento e preparo das soluções – em 04/04/2024. 98
Figura 39: ETA - Equipamentos do laboratório – em 04/04/2024. 98
Figura 40: Localização dos centros de reservação do SAA urbano. 99

Figura 41: Centros de reservação ETA – 7 x 20m³ – em 04/04/2024. 100
Figura 42: Centros de reservação ETA – 2 x 55 m³ – em 04/04/2024. 100
Figura 43: Centro de reservação Boa Vista 150 m³ – em 04/04/2024.....101
Figura 44: Centro de reservação Salseiro 20 m³ – em 04/04/2024. 101
Figura 45: Centro de reservação Santa Luzia – 20 m³ – em 04/04/2024. 102
Figura 46: Centro de reservação Balduino Hass – 20 m³ – em 04/04/2024. 102
Figura 47: Localização das unidades de recalque de água tratada do SAA urbano. 103
Figura 48: *Booster* ETA – 10 CV – ETA – em 04/04/2024. 104
Figura 49: *Booster* Santa Luzia – em 04/04/2024. 104
Figura 50: *Booster* Balduino Hass – 2 cv – em 04/04/2024. 105
Figura 51: Rede de distribuição do SAA urbano conforme cadastro da CASAN de 2016. 107
Figura 52: Composição do esgoto sanitário. 148
Figura 53: Área a ser atendida por sistema de esgotamento sanitário coletivo com redes coletoras e tratamento centralizado. 168
Figura 54: Metabolismos urbanos. 178
Figura 55: Fluxos dos resíduos sólidos urbanos 180
Figura 56: Caminhão de coleta compactador adquirido em 2024. 193
Figura 57: Resíduos da coleta de orgânicos e rejeitos armazenados sobre o piso – em 04/04/2024. 194
Figura 58: Trajeto entre o transbordo e o aterro sanitário. 195
Figura 59: Pátio de compostagem junto à unidade de triagem de Vidal Ramos, em 2010. 196
Figura 60: Centro de Gerenciamento de Resíduos - Recicle Catarinense de Resíduos – Brusque. 197
Figura 61: Novo caminhão entregue em agosto/2025. 201
Figura 62: Localização da unidade de triagem de resíduos de Vidal Ramos. 202
Figura 63: Galpão da unidade de triagem - Área de recebimento dos resíduos – em 04/04/2024. 203
Figura 64: Galpão da unidade de triagem – em 04/04/2024. 203
Figura 65: Prensa de resíduos e espaço para separação e armazenamento – em 04/04/2024. 204
Figura 66: Cobertura para depósito de resíduos metálicos – em 04/04/2024. 204

Figura 67: Armazenamento externo de resíduos - Hospital – em 04/04/2024. 209
Figura 68: Acondicionamento dos resíduos infectantes e perfurocortantes (grupo A e E) – em 04/04/2024. 210
Figura 69: Armazenamento externo de resíduos da UBS – em 04/04/2024. 211
Figura 70: Sala de condicionamento dos resíduos infectantes e perfurocortantes (grupo A e E) – em 04/04/2024. 211
Figura 71: Percepção da população quanto ao atendimento às reclamações referentes aos serviços de coleta de resíduos orgânicos e rejeitos. 221
Figura 72: Percepção da população quanto ao cumprimento e frequência de coleta de resíduos orgânicos e rejeitos. 222
Figura 73: Percepção da população quanto à qualidade do serviço de coleta de resíduos orgânicos e rejeitos. 222
Figura 74: Percepção da população quanto à orientação de disposição dos resíduos para a coleta de resíduos orgânicos e rejeitos. 222
Figura 75: Percepção da população quanto ao atendimento às reclamações referentes aos serviços de coleta de resíduos recicláveis. 223
Figura 76: Percepção da população quanto ao cumprimento e frequência de coleta de resíduos recicláveis. 223
Figura 77: Percepção da população quanto à qualidade do serviço de coleta de resíduos recicláveis. 224
Figura 78: Percepção da população quanto à orientação de disposição dos resíduos para a coleta de resíduos recicláveis. 224
Figura 79: Distância máxima de deslocamento para descarte dos resíduos domiciliares. 225
Figura 80: Regiões hidrográficas do Estado de Santa Catarina, com Vidal Ramos em destaque. 247
Figura 81: Sub-bacias hidrográficas da bacia do Rio Itajaí-Açu. 248
Figura 82: Sub-bacias hidrográficas de Vidal Ramos. 250
Figura 83: Hidrografia do perímetro urbano de Vidal Ramos. 252
Figura 84: Elevação do município de Vidal Ramos. 254
Figura 85: Elevação do perímetro urbano de Vidal Ramos. 255
Figura 86: Representação de situação de enchente, inundação e alagamento. 257
Figura 87: Imagem de satélite da Área 1: suscetível a inundação e enxurrada no bairro Salseiro em Vidal Ramos. 259

Figura 88: Imagem de satélite da Área 2: suscetível a deslizamento de solo no bairro Salseiro em Vidal Ramos. 261
Figura 89: Imagem de satélite da Área 3: suscetível a inundação e enxurrada nos bairros centro e Fluminense em Vidal Ramos. 263
Figura 90: Imagem de satélite da Área 4: suscetível a desmoronamento e deslizamento nos bairros Centro e Santa Cruz em Vidal Ramos. 265
Figura 91: Imagem de satélite da Área 5 e 6: suscetível a inundação, enxurrada e deslizamento no bairro Santa Cruz em Vidal Ramos. 267
Figura 92: Área 7 e 8: suscetível a queda de solo e rochas e a inundação/enxurradas nos bairros Baixo Molungu e Crispin em Vidal Ramos. 269
Figura 93: Área 9: suscetível a rastejo e rolamento de blocos no bairro Baixo Molungu em Vidal Ramos. 271
Figura 94: Área 10: suscetível a rastejo, rolamento de blocos e desplacamento rochoso no bairro Fluminense em Vidal Ramos. 273
Figura 95: Área 11: suscetível a rastejo, rolamento de blocos e desplacamento rochoso Parque Municipal de Eventos Francisco Agostinho Koerich em Vidal Ramos. 275
Figura 96: Modelo de grelha de boca de lobo metálica existente no município. 278
Figura 97: Modelo de boca de lobo de guia existente no município. 278
Figura 98: Precipitação média mensal do município de Vidal Ramos. 284
Figura 99: Entrada do trecho tubulado sob a rodovia – em 04/2024. 286
Figura 100: Localização da AP-01. 286
Figura 101: Entrada do trecho tubulado sob a rodovia. 287
Figura 102: Localização da AP-02. 287
Figura 103: Entrada do trecho tubulado sob a rodovia – em 04/2024. 288
Figura 104: Localização da AP-03. 289
Figura 105: Localização da AP-04 - Rua Santa Cruz. 290
Figura 106: Pilar central da ponte. 290
Figura 107: Processo de erosão fluvial a jusante da ponte na margem esquerda do Rio Garrafão. 291
Figura 108: Localização da AP-05. 292
Figura 109: Via sem pavimento e entrada do trecho tubulado parcialmente obstruída (P1) – em 04/2024. 292

Figura 110: Cruzamento da Rua Dionísio Petry com a Rua Nicolau Petry (P2) – em 04/2024. 293
Figura 111: Localização da AP-06. 294
Figura 112: Área afetada por alagamentos. 294
Figura 113: Localização da AP-07. 295
Figura 114: Localização da AP-08. 296
Figura 115: Exemplos de valorização da permeabilidade dos solos. 301
Figura 116: Modelo de cisterna para captação de água pluvial. 302
Figura 117: Modelo de cisterna para captação de água pluvial. 302
Figura 118: Exemplo de sistema de asfalto permeável. 303

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Aspectos gerais e históricos de Vidal Ramos. 43
Tabela 2: População residente por situação de domicílio em Vidal Ramos/SC. 47
Tabela 3: Crescimento populacional para o município de Vidal Ramos/SC entre 2000 e 2022. 48
Tabela 4: Crescimento vegetativo e saldo migratório. 48
Tabela 5: Densidade demográfica em Vidal Ramos/SC, por situação de domicílio no ano de 2022. 49
Tabela 6: Número de domicílios, por espécie de ocupação, no ano de 2022. 51
Tabela 7: Evolução da taxa de moradores por domicílio entre 2000 e 2022. 52
Tabela 8: Taxas de ocupação em Vidal Ramos no ano de 2022. 52
Tabela 9: Nascidos vivos, óbitos de menores de um ano e taxa de mortalidade infantil no município de Vidal Ramos, entre 2011 e 2022. 55
Tabela 10: Valor do Produto Interno Bruto (PIB) em Vidal Ramos/SC. 56
Tabela 11: PIB per capita de Vidal Ramos entre 2011 e 2021. 57
Tabela 12: Evolução dos indicadores de renda e desigualdade social em Vidal Ramos/SC entre os anos de 1991 e 2010. 59
Tabela 13: Números de vínculos empregatícios formais entre os anos 2005 e 2022 - totais e das vinte atividades com maior geração em 2022 – RAIS 60
Tabela 14: Número de matrículas entre os anos de 2014 e 2023 por rede de ensino. 62
Tabela 15: Número de matrículas por etapa de ensino entre os anos 2014 e 2023. 63
Tabela 16: Número de escolas por etapa de ensino e rede de ensino entre os anos de 2014 e 2023. 63
Tabela 17: Número total de pessoas com 15 anos ou mais de idade que não sabem ler e escrever, e suas respectivas taxas de analfabetismo (%) por grupos de idade, em 2022. 64
Tabela 18: Grau de instrução para pessoas de 10 anos ou mais, em Vidal Ramos, no ano de 2022. 65
Tabela 19: Número de estabelecimento de saúde, em fevereiro de 2024, em Vidal Ramos/SC. 67
Tabela 20: Número total de leitos por especialidade, em fevereiro de 2024, em Vidal Ramos/SC. 67

Tabela 21: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes em Vidal Ramos/SC. 68
Tabela 22: Projeções populacionais a partir de regressão dos dados dos Censos entre 1991 e 2022. 70
Tabela 23: Dados de entrada – Método aritmético....72
Tabela 24: Projeções populacionais pelo método aritmético. 72
Tabela 25: Projeções da população urbana permanente obtidas pelos métodos matemáticos de regressão e aritmético....73
Tabela 26: Projeção adotada na 1ª Revisão do PMSB ao longo dos próximos 20 anos. 75
Tabela 27: Metas de enquadramento dos corpos de água superficiais a partir de 2030, conforme Resolução CERH/SC Nº 69/2022....82
Tabela 28: Vazões – Estudo de regionalização – captações SAA Urbano. 88
Tabela 29: Relação das Unidades de Reservação do Sistema Urbano de Abastecimento....100
Tabela 30: Relação das unidades de recalque do Sistema Urbano de Abastecimento. 104
Tabela 31: Cadastro da rede existente - material e extensão de rede – 09/2016. ..105
Tabela 32: Evolução do número de ligações e economias por categoria. 108
Tabela 33: Percentual de ligações x faixas de consumo no ano de 2022. 108
Tabela 34: Consumo médio mensal por categoria de ligação no ano de 2022. 109
Tabela 35: Número de hidrômetros instalados por idade – referência agosto/2023. 109
Tabela 36: Número de hidrômetros instalados por idade – referência 09/2025. 110
Tabela 37: Dados do setor censitário 421920005000024 do Censo 2022. 111
Tabela 38: Síntese dos resultados do monitoramento da saída ETA do SAA Urbano no ano de 2023. 113
Tabela 39: Síntese dos resultados do monitoramento no sistema de distribuição do SAA Urbano no ano de 2023....114
Tabela 40: Síntese dos resultados do monitoramento da saída ETA do SAA Urbano no ano de 2024. 115
Tabela 41: Síntese dos resultados do monitoramento no sistema de distribuição do SAA Urbano no ano de 2024....116

Tabela 42: Controle Mensal das amostras fora do padrão – 2023/2024 – Sistema de distribuição. 117
Tabela 43: Relação de veículos – Agência de Vidal Ramos – 2023. 118
Tabela 44: Salários, encargos benefício nos anos de 2021 e 2022. 119
Tabela 45: Despesas e custos consolidados nos anos de 2021 e 2022. 119
Tabela 46: Faturamento nos anos de 2021 e 2022. 120
Tabela 47: Despesas e receitas nos anos de 2021 e 2022. 120
Tabela 48: Política Tarifária – a partir de 03/2025 121
Tabela 49: Dados operacionais no SAA Urbano nos anos 2021 e 2022 e no período entre set/24 e ago/25. 123
Tabela 50: Índices operacionais do SAA Urbano nos anos 2021 e 2022 e no período entre set/24 e ago/25. 123
Tabela 51: Estimativa da reservação necessária – 8 horas de abastecimento. 125
Tabela 52: Forma de abastecimento adotada pelos domicílios em situação rural de Vidal Ramos no ano de 2022. 126
Tabela 53: Evolução da população a ser atendida pelo SAA urbano. 133
Tabela 54: Projeção de Demandas – ETA operando 16 h/dia. 134
Tabela 55: Projeção de Demandas – ETA operando 22 h/dia. 135
Tabela 56: Projeção de ligações e economias no SAA Urbano. 136
Tabela 57: Evolução da extensão de rede de distribuição - SAA Urbano. 137
Tabela 58: Substituição de hidrômetros ao longo do plano SAA Urbano. 138
Tabela 59: Evolução do abastecimento de água adequado na área rural. 139
Tabela 60: Domicílios particulares permanentes ocupados, por tipo de esgotamento sanitário em Vidal Ramos no ano de 2022. 155
Tabela 61: Domicílios particulares permanentes ocupados, desagregados por setores censitários e por tipo de esgotamento sanitário em Vidal Ramos no ano de 2022. 155
Tabela 62: Sistemas de tratamento utilizados nas edificações de Vidal Ramos. 157
Tabela 63: Tipo de tratamento de esgoto adotado pelos domicílios, no ano de 2023, segundo os participantes do questionário. 159
Tabela 64: Respostas sobre a realização de limpeza regular em fossas sépticas entre os participantes que declararam utilizar esse tipo de sistema no ano de 2023. 160
Tabela 65: Evolução do índice de atendimento dos sistemas de esgotamento sanitário na área urbana. 169
Tabela 66: Projeção de ligações e economias ativas do SES 170

Tabela 67: Evolução da extensão de rede coletora ativa – SES urbano. 171
Tabela 68: Volume de efluentes a ser tratado em ETE – SES área urbana. 172
Tabela 69: Evolução do atendimento na área rural por meio de soluções individuais tecnicamente adequadas. 174
Tabela 70: Responsáveis por cada tipo de resíduo no município. 190
Tabela 71: Responsáveis pelos serviços de manejo, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos. 191
Tabela 72: Massa de resíduos orgânicos e rejeitos (em toneladas) enviados para disposição final – SNIS 2022 e SINISA 2023. 198
Tabela 73: Massa de resíduos orgânicos e rejeitos (em toneladas) enviados para disposição final – entre 2022 e 2024 à empresa Recicle. 198
Tabela 74: Quantidade per capita de resíduos orgânicos e rejeitos coletados e enviados para disposição em aterro sanitário, em 2022 e 2023. 200
Tabela 75: Contratos e aditivos. 200
Tabela 76: Custos para os serviços de disposição de resíduos domiciliares urbanos. 201
Tabela 77: Massa total anual recuperada de resíduos recicláveis (em toneladas). 205
Tabela 78: Evolução da quantidade de recicláveis recuperados per capita em 2022 e 2023. 205
Tabela 79: Massa de resíduos de serviços de saúde dos grupos A, B e E coletados, em kg, entre os anos de 2022 e 2024. 212
Tabela 80: Contrato e aditivos – RSS. 213
Tabela 81: Empenhos liquidados para os serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação dos RSS entre 2022 e 2024. 213
Tabela 82: Destino dos resíduos sólidos adotados pelos moradores de Vidal Ramos de acordo com o questionário de contribuição. 220
Tabela 83: Alíquota para cálculo da Taxa de Coleta de Lixo, conforme frequência da coleta – LC 03/1992. 226
Tabela 84: Custos dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos no município no ano de 2024. 227
Tabela 85: Custos dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos no município no ano de 2024. 228

Tabela 86: Projeção populacional e estimativa da quantidade total de resíduos domiciliares a ser coletada pelos serviços de coleta do Município de Vidal Ramos. 233
Tabela 87: Estágios do desenvolvimento sustentável da drenagem urbana nos países desenvolvidos.....243
Tabela 88: Áreas das sub-bacias inseridas no município de Vidal Ramos. 251
Tabela 89: Fatores que afetam o sistema de drenagem pluvial. 280
Tabela 90: Períodos de retorno em função da ocupação da área.....282
Tabela 91: Parâmetros para o município de Vidal Ramos. 283
Tabela 92: Intensidade da chuva, em mm/h, para o município de Vidal Ramos. 283
Tabela 93: Áreas-problema identificadas. 285
Tabela 94: Proposta de ações a serem tomadas nas AP. 307
Tabela 95: Cronograma de metas e investimentos (R$) para o SAA – Ano 1 ao Ano 10. 313
Tabela 96: Cronograma de metas e investimentos (R$) para o SAA – Ano 11 ao Ano 20. 316
Tabela 97: Resumo dos investimentos no SAA(R$). 317
Tabela 98: Cronograma de metas e investimentos (R$) para o SES – Ano 1 ao Ano 10. 319
Tabela 99: Cronograma de metas e investimentos (R$) para o SES – Ano 11 ao Ano 20 321
Tabela 100: Resumo dos investimentos (R$) para o SES. 322
Tabela 101: Cronograma de metas e investimentos (R$) em limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos – Ano 1 ao Ano 10.....323
Tabela 102: Cronograma de metas e investimentos (R$) em limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos – Ano 11 ao Ano 20.....325
Tabela 103: Resumo dos investimentos em limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (R$). 326
Tabela 104: Cronograma de metas e investimentos (R$) em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas – Ano 1 ao Ano 10. 328
Tabela 105: Cronograma de metas e investimentos (R$) em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas – Ano 11 ao Ano 20. 330
Tabela 106: Resumo dos investimentos em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (R$). 331

Tabela 107: Análise simplificada de viabilidade dos investimentos no SAA e no SES – apenas área urbana (valores em reais, referenciados a dezembro de 2025). 333
Tabela 108: Ações de resposta a emergências e contingências.....336

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO 21
2 PRINCÍPIOS 23
3 OBJETIVOS GERAIS 25
4 CONTROLE SOCIAL NA REVISÃO DO PMSB 28
4.1 QUESTIONÁRIO DE CONTRIBUIÇÃO 28
4.2 REUNIÃO COMUNITÁRIA 30
4.3 WEBSITE 31
4.4 CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO 32
4.5 AUDIÊNCIA PÚBLICA 34
5 LEGISLAÇÃO 35
5.1 ÂMBITO FEDERAL 35
5.2 ÂMBITO ESTADUAL 38
5.3 ÂMBITO MUNICIPAL 41
6 DIAGNÓSTICO SOCIAL 43
6.1 ASPECTOS HISTÓRICOS E GERAIS 43
6.2 ASPECTOS POPULACIONAIS 45
6.2.1 Distribuição da população 47
6.2.2 Taxas de crescimento 48
6.2.3 Densidade demográfica 48
6.2.4 Domicílios 51
6.2.5 Taxa de ocupação 52
6.2.6 Esperança de vida ao nascer 53
6.2.7 Taxa de fecundidade total 53
6.2.8 Taxa de mortalidade infantil 54
6.3 ECONOMIA E EMPREGOS 55
6.3.1 PIB 55
6.3.2 Renda 58
6.3.3 Emprego 59
6.4 EDUCAÇÃO 62
6.4.1 Alfabetização 64
6.4.2 Escolaridade 64

6.5 SAÚDE 65
6.5.1 Doenças 66
6.5.2 Infraestrutura dos serviços de saúde 66
6.6 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM) 67
6.7 PROJEÇÕES POPULACIONAIS 69
6.7.1 População urbana 69
6.7.2 População rural 75
6.7.3 População total 75
6.8 CONSIDERAÇÕES 76
7 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL 77
7.1 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 77
7.1.1 Mananciais e disponibilidade hídrica 78
7.1.2 Mananciais subterrâneos 89
7.1.3 Sistema de abastecimento de água – urbano 92
7.1.4 Abastecimento na área rural 125
7.2 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011 128
7.3 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 132
7.3.1 Projeção de demandas 132
7.3.2 Ações necessárias para a solução das deficiências encontradas 140
7.4 RECOMENDAÇÕES 143
8 ESGOTAMENTO SANITÁRIO 147
8.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 147
8.1.1 Contextualização 147
8.1.2 Situação atual do esgotamento sanitário em Vidal Ramos 152
8.1.3 Considerações 162
8.2 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011 164
8.3 PROGNÓSTICO 165
8.3.1 ÁREA URBANA 165
8.3.2 ÁREA RURAL 173
8.4 RECOMENDAÇÕES 175
9 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 177

9.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS 177
9.1.1 Classificação 182
9.1.2 Acondicionamento e coleta 185
9.1.3 Transporte e transbordo 185
9.1.4 Destinação final 186
9.1.5 Disposição final 189
9.2 DIAGNÓSTICO 190
9.2.1 Prestação de serviços públicos 190
9.2.2 Manejo dos resíduos sólidos urbanos 191
9.2.3 Serviços de limpeza pública 206
9.2.4 Resíduos dos serviços de saúde (RSS) 206
9.2.5 Resíduos domiciliares especiais 213
9.2.6 Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços 215
9.2.7 Resíduos da construção civil 216
9.2.8 Programas e ações de sensibilização ambiental existentes 219
9.2.9 Questionário de contribuição PMSB 219
9.2.10 Custos x receitas 225
9.2.11 Atendimento dos usuários e ouvidoria 228
9.2.12 Conclusões 228
9.3 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011 230
9.4 PROGNÓSTICO 232
9.4.1 Estimativa da quantidade de resíduos a ser coletada no horizonte de planejamento 232
9.4.2 Valorização dos resíduos orgânicos 234
9.4.3 Recicláveis recuperados 235
9.4.4 Gestão dos resíduos dos serviços de saúde 236
9.5 RECOMENDAÇÕES 237
10 DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 241
10.1 CONTEXTUALIZAÇÃO 241
10.1.1 Impactos da urbanização 241
10.1.2 O novo e atual conceito de drenagem 243
10.1.3 Componentes do sistema de drenagem 245

10.2 DIAGNÓSTICO 245
10.2.1 Hidrografia municipal 246
10.2.2 Relevo 253
10.2.3 Áreas de risco 256
10.2.4 Estrutura, operação e manutenção do sistema de drenagem 276
10.2.5 Intensidade, duração e frequência – IDF 281
10.2.6 Precipitação pluviométrica 283
10.2.7 Áreas-problema – AP 284
10.2.8 Áreas com Risco de Poluição e/ou Contaminação 296
10.3 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011 297
10.4 PROGNÓSTICO 298
10.4.1 Da concepção e materialização das propostas 299
10.4.2 Confiabilidade e segurança das soluções 300
10.4.3 Detenção e permeabilidade 300
10.4.4 Macrodrenagem 303
10.4.5 Remuneração pelos serviços 304
10.4.6 Alternativas para soluções das áreas-problema diagnosticadas 305
10.5 RECOMENDAÇÕES 308
11 PLANO DE METAS, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 311
12 VIABILIDADE FINANCEIRA DOS SISTEMAS 332
13 AÇÕES DE RESPOSTA A EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS 335
14 INTEGRAÇÃO COM POLÍTICAS E PLANOS NACIONAIS/ESTADUAIS/MUNICIPAIS 337
15 REGULAÇÃO 338
16 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO 340
16.1 ESTRUTURA DE GESTÃO DO PLANO 340
16.2 INDICADORES DE UNIVERSALIZAÇÃO – ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO 341
16.2.1 IAA: Índice de atendimento de abastecimento de água 341
16.2.2 ICA: Índice de cobertura de abastecimento de água 343
16.2.3 IAE: Índice de atendimento de esgotamento sanitário 344

16.2.4 ICE: Índice de cobertura de esgotamento sanitário 346
16.3 INDICADORES OPERACIONAIS – ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO 348
16.3.1 IPDL: Índice de perdas de água na distribuição por ligação 348
16.3.2 ICF: Índice das análises de coliformes totais da água no padrão estabelecido.... 349
16.3.3 IADBO - Índice das análises de demanda bioquímica de oxigênio – DBO do esgoto na saída do tratamento no padrão estabelecido..... 350
16.3.4 IISA: Índice de intermitência do serviço de abastecimento de água..... 351
16.3.5 IISE: Índice de intermitência do serviço de esgotamento sanitário 352
16.3.6 IMI: Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado de água... 352
16.3.7 IMA: Índice de macromedição relativo ao volume disponibilizado de água 353
16.3.8 IREE: Índice de duração média dos reparos de extravasamentos de esgoto..... 354
16.3.9 IRSA: Índice de reclamações dos serviços de abastecimento de água..... 355
16.3.10 IRSE: Índice de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário..... 355
16.4 INDICADORES OPERACIONAIS – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS..... 356
16.4.1 IG01 - Cobertura de coleta de resíduos sólidos urbanos..... 357
16.4.2 IG02 – Cobertura de coleta seletiva 358
16.4.3 IG03 – Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos 359
16.4.4 IG04 – Recuperação de resíduos sólidos urbanos 360
16.4.5 IG05 – Recuperação de despesas do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos 361
16.4.6 QES01 – Continuidade do serviço de coleta de resíduos domésticos 361
16.4.7 QES02 – Cobertura do serviço de varrição pública 362
16.4.8 QES03 – Continuidade do serviço de varrição pública..... 363
16.4.9 QES04 – Continuidade do serviço de varrição pública..... 363
16.4.10 QES05 – Resolução de reclamações 364
16.4.11 QES06 – Recuperação de materiais recicláveis secos 365
16.4.12 QES07 – Recuperação da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos. 365
16.4.13 QES08 – Recuperação de biogás a partir dos resíduos sólidos urbanos... 366
16.5 INDICADORES OPERACIONAIS – DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS..... 366

17 DIVULGAÇÃO DO PLANO 368
18 CONSIDERAÇÕES GERAIS 369
19 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 370
20 APÊNDICES 383
21 ANEXOS 384

1 APRESENTAÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Vidal Ramos foi elaborado no ano de 2011, contemplando os quatro eixos do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

O presente Relatório apresenta a Versão Preliminar da 1ª Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Vidal Ramos, contemplando os serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Neste documento, estão consolidados todos os relatórios anteriores, **com respectivas atualizações**[1]. Esse relatório foi elaborado conforme Proposta de Empenho nº 189/2023, firmada entre o Município de Vidal Ramos e o Consórcio Interfederativo Santa Catarina - CINCATARINA.

Após apreciação do Conselho Municipal de Saneamento Básico e apresentação em Audiência Pública, a Versão Preliminar resultará na Versão Final, atendendo ao que estabelece a legislação quanto ao princípio fundamental de "Controle Social" das ações de saneamento básico.

Nas considerações finais dos diagnósticos setoriais foram apresentadas recomendações que neste documento serão tratadas como metas e ações para os cenários adotados e na observância aos princípios fundamentais das políticas públicas de prestação dos serviços de saneamento básico.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), a Regulação dos Serviços e o Controle Social são os itens centrais das políticas públicas municipais de saneamento básico definidas na Lei Federal nº 11.445/2007 e no decreto que a regulamentou, Decreto Federal nº 7.217/2010. O PMSB é o instrumento que norteará os programas, projetos e ações do poder público nesta área, legitimado pela transparência dos processos decisórios e pela participação da sociedade na sua elaboração com mecanismos de controle social, subordinando as ações de saneamento ao interesse público conforme estabelecido no texto legal.

[1] Os produtos anteriores (Produtos 1 ao 5) sofreram algumas alterações, correções e atualizações após passarem pelo Conselho. Dessa forma, podem ser observadas diferenças entre a redação e os dados apresentados neste documento e aqueles apresentados nos produtos anteriores.

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

Os produtos que integram essa 1ª revisão do PMSB foram produzidos com base nas informações obtidas:

- Da prestadora dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN);
- Dos órgãos municipais, estaduais e federais, ligados ao saneamento básico;
- Em levantamentos de campo realizados no ano de 2024;
- Em reuniões com o Conselho Municipal de Saneamento Básico;
- Em questionário de contribuição sobre os serviços de saneamento básico disponibilizado à população;
- Em consulta a trabalhos, estudos e documentos que versam sobre o tema;
- Em experiências anteriores desta equipe técnica.

2 PRINCÍPIOS

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

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

Da mesma forma, a Política Municipal de Saneamento Básico de Vidal Ramos, estabelecida pela Lei Municipal nº 1.641/2007, define os princípios fundamentais para a prestação dos serviços de saneamento básico no município. Em seu art. 2º apresenta que:

Para o estabelecimento da Política Municipal de Saneamento Básico serão observados os seguintes princípios fundamentais:
I – universalização do acesso;
II – integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
III – abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
IV – disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
V – adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
VI – articulação com políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
VII – eficiência e sustentabilidade econômica;
VIII – utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
IX – transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
X – controle social;
XI – segurança, qualidade e regularidade;
XII – integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos (VIDAL RAMOS, 2007).

3 OBJETIVOS GERAIS

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

Promoção e Melhoria da Salubridade Ambiental e da Saúde Coletiva

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

Proteção dos Recursos Hídricos e Controle da Poluição

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

Abastecimento de Água às Populações e às Atividades Econômicas

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

Proteção da Natureza

Assegurar a proteção do meio ambiente, com ênfase na proteção do solo e nos meios aquáticos e ribeirinhos com maior interesse ecológico, a proteção e recuperação de habitat e condições de suporte das espécies nos meios hídricos; estabelecer condições adequadas de manejo do solo para evitar degradação;

estabelecer vazões “ecológicas” e evitar a excessiva artificialização do regime hidrológico dos cursos de água.

Proteção Contra Situações Hidrológicas Extremas e Acidentes de Poluição

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

Valorização Social e Econômica dos Recursos Ambientais

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

Ordenamento do Território

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

Normatização Jurídico-Institucional

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

Sustentabilidade Econômico-financeira

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

Outros Objetivos

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

4 CONTROLE SOCIAL NA REVISÃO DO PMSB

4.1 QUESTIONÁRIO DE CONTRIBUIÇÃO

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

O questionário, elaborado na plataforma *Microsoft forms*, ficou disponível para preenchimento entre agosto e dezembro de 2023, tendo recebido 292 respostas. Os resultados foram agrupados e avaliados, sendo apresentados nos diagnósticos de cada eixo.

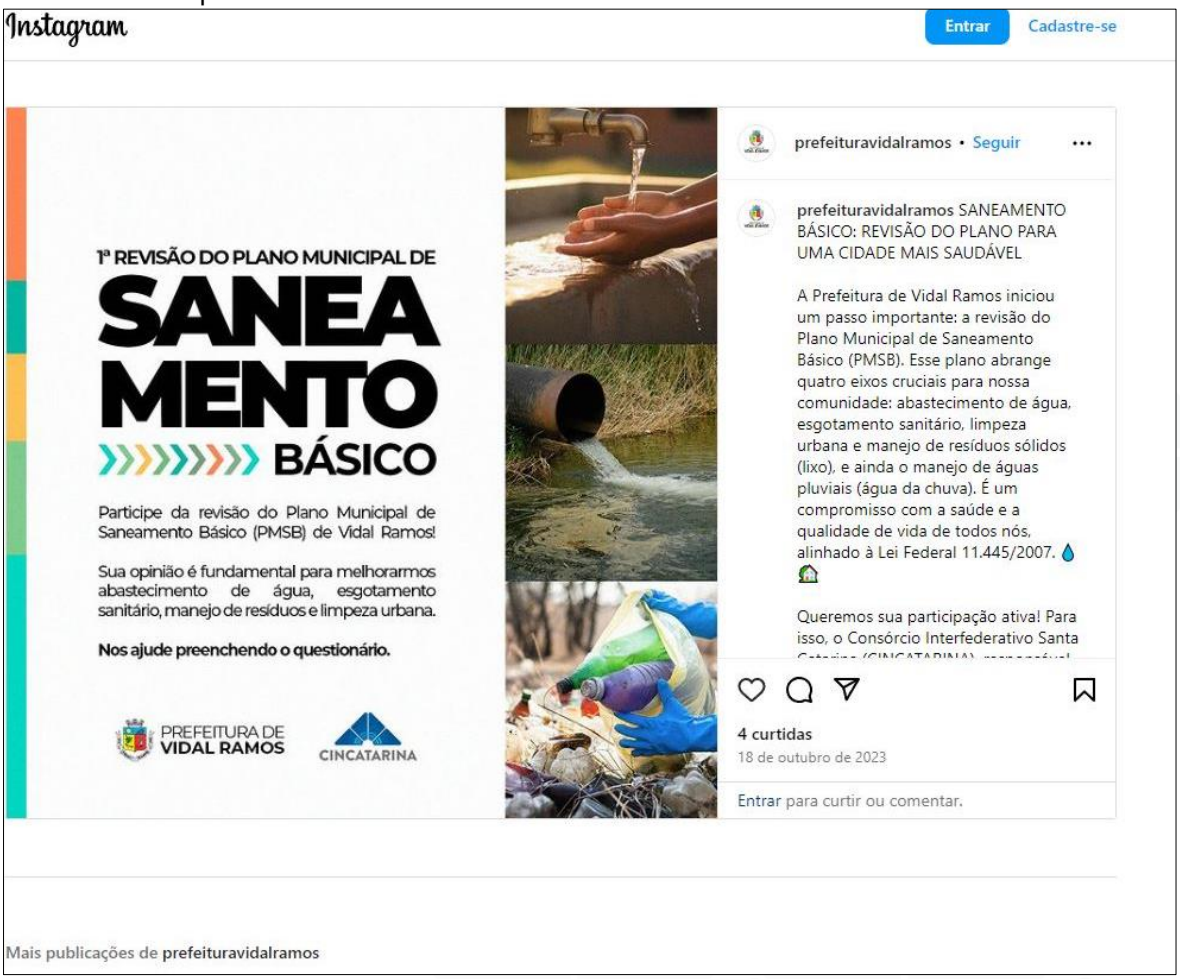
As Figura 1 e Figura 2 apresentam capturas de postagens realizadas nas redes sociais e no site institucional da Prefeitura Municipal, por meio das quais o questionário foi divulgado. Além disso, a pesquisa também esteve disponível por meio do website do processo de revisão do PMSB (Figura 3).

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



Fonte: Prefeitura de Vidal Ramos – Site institucional (2023).

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



Fonte: Prefeitura de Vidal Ramos – Instagram (2023).

Figura 3: Questionário de contribuição sobre os serviços de saneamento básico - Website.



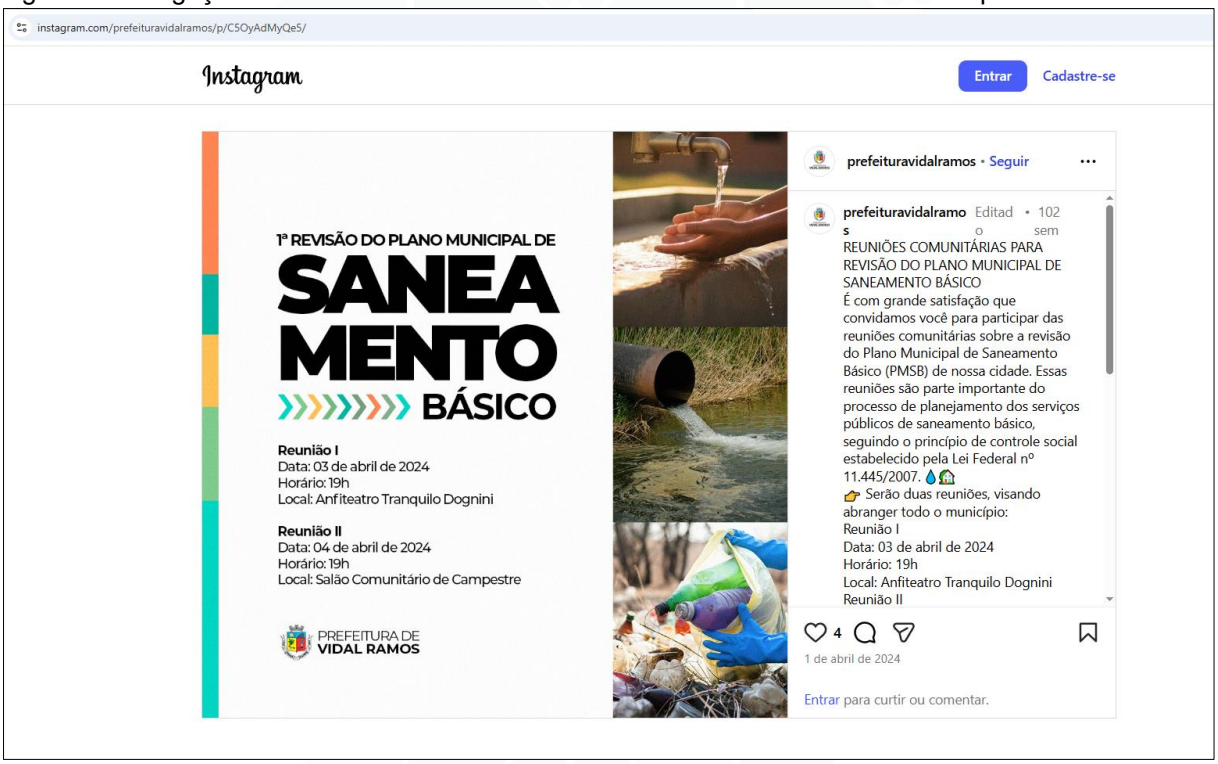
Fonte: CINCATARINA (2023) - site de revisão PMSB Vidal Ramos.

É importante destacar que, em função do método empregado e do baixo número de respostas obtidas, os resultados não possuem representatividade estatística, e, por isso, não resumem necessariamente a opinião da população de Vidal Ramos em relação aos serviços prestados. Ainda assim, são importantes para indicar os anseios dos participantes e problemas existentes na prestação dos serviços.

4.2 REUNIÃO COMUNITÁRIA

Com o objetivo de garantir mais uma forma de participação da população no processo de revisão, e complementar as informações coletadas por meio do questionário de contribuição, foram realizadas duas reuniões comunitárias. As reuniões ocorreram nos dias 3 e 4 de abril de 2024, conforme convite de divulgação (Figura 4)

Figura 4: Divulgação da reunião comunitária nas redes sociais da Prefeitura Municipal.



Fonte: Instagram – Prefeitura Municipal de Vidal Ramos (2024).

Nas reuniões, após uma breve introdução sobre os aspectos legais das Políticas Federal e Municipal de Saneamento, a metodologia de estudo da revisão do PMSB e os serviços de saneamento básico que integram esse plano, as pessoas presentes puderam se manifestar sobre o tema, expondo dificuldades e expectativas

de melhorias para os serviços de saneamento básico no município. A figura abaixo apresenta registro fotográfico da reunião realizada.

Figura 5: Reunião comunitária no Anfiteatro Tranquilo Dognini, no bairro Centro – em 03/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 6: Reunião comunitária no Salão Comunitário de Campestre – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

4.3 WEBSITE

Com o intuito de permitir o acesso da população aos materiais produzidos durante o processo de revisão, foi criado um website, que pode ser acessado por meio

do *link*: < https://planejamentourbano.cincatarina.sc.gov.br/default.aspx?municipio=vidalramospmsb>. No *website*, além de disponibilização dos materiais produzidos, também foram vinculadas informações sobre o andamento do processo de revisão, concentrando notícias relacionadas ao processo de revisão.

.

Figura 7: Website para acompanhamento do processo de revisão do PMSB de Vidal Ramos.



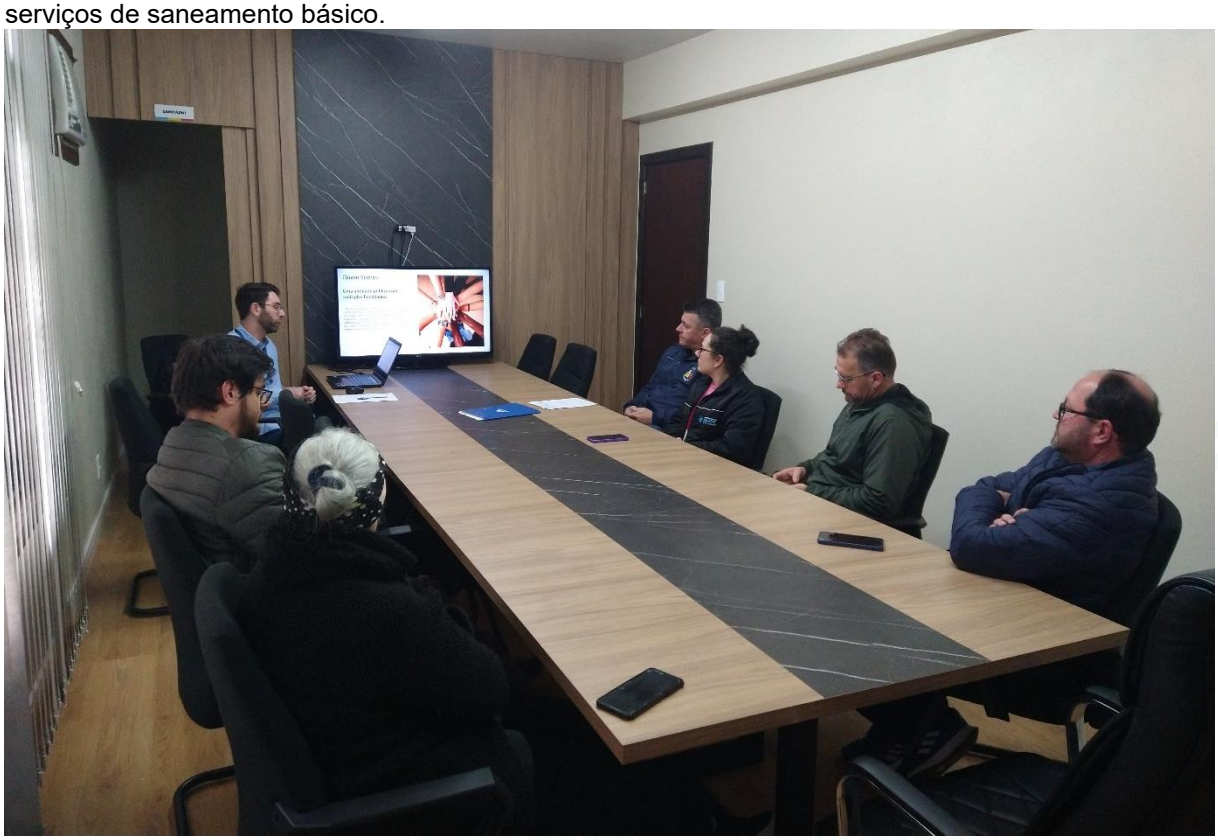
Fonte: Acervo CINCATARINA.

4.4 CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

O Conselho Municipal de Saneamento, órgão colegiado municipal, exerce as atribuições de controle social sobre os serviços públicos de saneamento básico de Vidal Ramos conforme estabelecido pela Lei Municipal nº 1.641 de 28 de novembro de 2007. Durante o processo de revisão, o Conselho Municipal de Saneamento foi composto pelos membros nomeados pelo Decreto nº 4.389/2025, de 20 de agosto de 2025.

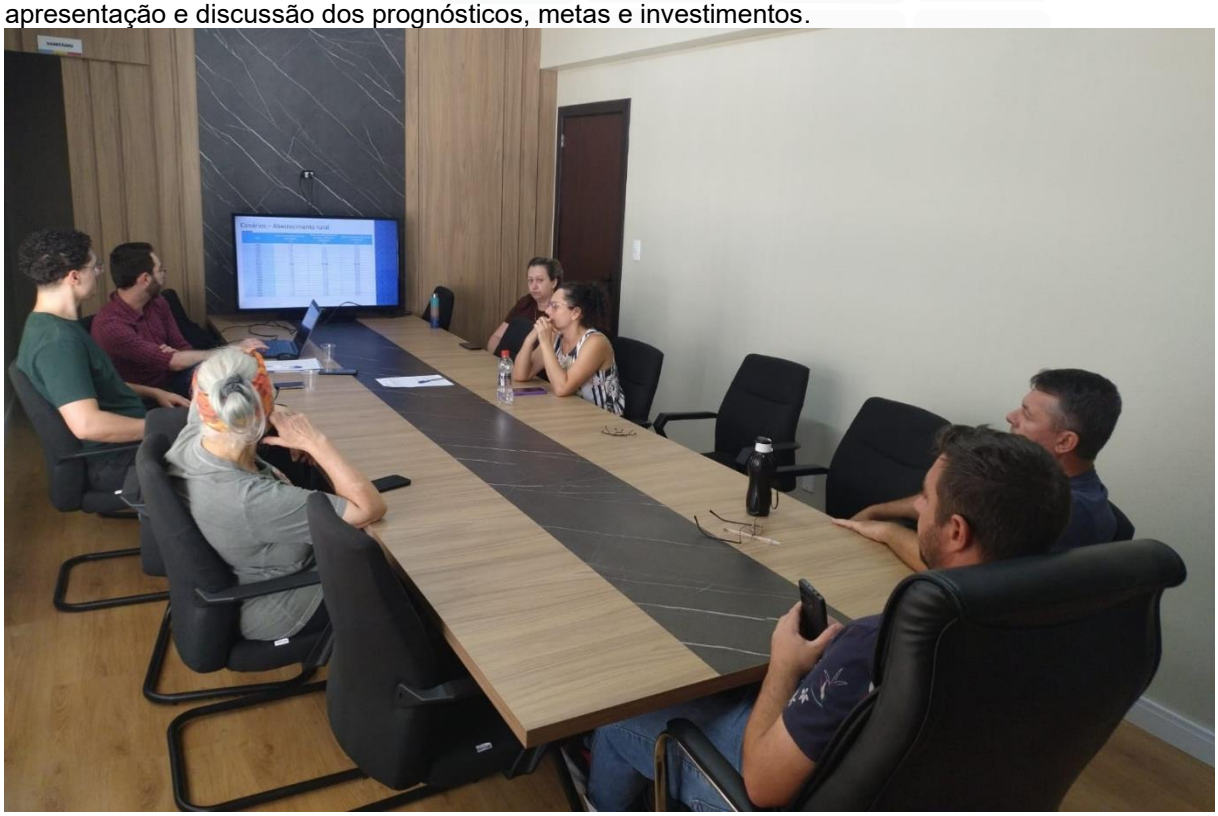
No dia 26 de agosto 2025, realizou-se a primeira reunião com o Conselho, na qual foi apresentada a metodologia do processo de revisão, o diagnóstico social, as projeções populacionais e os diagnósticos dos serviços de saneamento básico. A reunião foi realizada na Prefeitura Municipal. No dia 19 de março de 2026, foi realizada a segunda reunião com o Conselho, nesta foram apresentados os prognósticos dos serviços e as metas e projeções de investimentos. A reunião também ocorreu em sala de reuniões da Prefeitura Municipal (Figura 9).

Figura 8: Reunião com o Conselho Municipal de Saneamento Básico, realizada em 26/08/2025, para apresentação e discussão do diagnóstico social, das projeções populacionais e dos diagnósticos dos serviços de saneamento básico.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 9: Reunião do Conselho Municipal de Saneamento Básico, realizada em 19/03/2026, para apresentação e discussão dos prognósticos, metas e investimentos.



Fonte: Conselho Municipal de Saneamento Básico.

4.5 AUDIÊNCIA PÚBLICA

Após a apresentação desta Versão Preliminar da 1ª Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (Produto 06) ao Conselho Municipal de Saneamento Básico, foram incorporados os ajustes por ele indicados. A etapa subsequente consiste na apresentação do conteúdo do documento em Audiência Pública.

5 LEGISLAÇÃO

A Política Municipal de Saneamento Básico de Vidal Ramos foi instituída por meio da Lei Municipal nº 1.641 de 28 de novembro de 2007. Na sequência são apresentados os principais dispositivos legais que regulamentam os serviços de abastecimento de água potável no município.

5.1 ÂMBITO FEDERAL

- Lei Federal nº 6.050, de 24 de maio de 1974.
Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento.

- Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.
Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

- Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.
Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as leis 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.

- Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.
Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

- Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020.
Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art.

175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

- Decreto Federal nº 76.872, de 22 de dezembro de 1975.
Regulamenta a Lei nº 6.050, de 24 de maio de 1974, que dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas públicos e abastecimento.

- Decreto Federal nº 5.440, de 4 de maio de 2005.
Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

- Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010.
Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

- Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022.
Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

- Portaria de Consolidação MS/GM n°05, de 28 de setembro de 2017 (ANEXO XX)
– Alterada pela Portaria GM/MS nº 888 de 04 de maio de 2021.
Do Controle e da Vigilância da Qualidade da Água Para Consumo Humano e seu padrão de potabilidade.

- Portaria de Consolidação MS/GM n°05, de 28 de setembro de 2017 (ANEXO XXI)
Normas e Padrões sobre Fluoretação da Água dos Sistemas Públicos de Abastecimento, Destinada ao Consumo Humano.

- Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001.

Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

- Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002.

Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

- Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

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

- Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005.

Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

- Resolução CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008.

Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

- Resolução CONAMA nº 416, de 30 setembro de 2009.

Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências

- 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.

- Resolução CONAMA nº 431, de 24 de maio de 2011.

Altera o art. 3o da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.

- Resolução CONAMA nº 448, de 18 de janeiro de 2012.

Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10º, 11º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

- Resolução RDC ANVISA nº 222, de 28 de março de 2018.

Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências.

- Resolução ANA nº 79, de 14 de junho de 2021.

Aprova a Norma de Referência nº 1 para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, que dispõe sobre o regime, a estrutura e parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, bem como os procedimentos e prazos de fixação, reajuste e revisões tarifárias.

- ABNT NBR 10.004/2024.

Resíduos sólidos - Classificação - Parte 1: Requisitos de classificação

- ABNT NBR 10.005/2004.

Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.

- ABNT NBR 10.006/2004.

Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.

- ABNT NBR 10.007/2004.

Amostragem de resíduos sólidos.

5.2 ÂMBITO ESTADUAL

- Lei Estadual nº 6.320, de 20 de dezembro de 1983.

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

- Lei Estadual nº 9.748, de 30 de novembro de 1994.

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

- Lei Estadual nº 11.376, de 18 de abril de 2000.

Estabelece a obrigatoriedade da adoção de plano de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde nos casos que menciona.

- Lei Estadual nº 11.347, de 17 de janeiro de 2000.

Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências.

- Lei Estadual nº 12.375, de 16 de julho de 2002.

Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências.

- Decreto nº 6.214, de 27 de dezembro de 2002.

Regulamenta a lei nº 12.375, de 16 de julho de 2002, que dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências.

- Lei Estadual nº 12.863, de 12 de janeiro de 2004.

Dispõe sobre a obrigatoriedade do recolhimento de pilhas, baterias de telefones celulares, pequenas baterias alcalinas e congêneres, quando não mais aptas ao uso e adota outras providências.

- Lei Estadual nº 13.517, de 04 de outubro de 2005.

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

- Lei Estadual nº 14.330, de 18 de janeiro de 2008.

Institui o programa estadual de tratamento e reciclagem de óleos e gorduras de origem vegetal, animal e de uso culinário.

- Lei Estadual nº 14.496, de 07 de agosto de 2008.

Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final das embalagens plásticas de óleos lubrificantes e adota outras providências.

- Lei Estadual nº 14.675, de 13 de abril de 2009.

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

- Lei Estadual nº 17.492, de 22 de janeiro de 2018.

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

- Decreto Estadual nº 4.778, de 11 de outubro de 2006.

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

- Decreto Estadual nº 1.846, de 20 de dezembro de 2018.

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

- Resolução CERH nº 001/2008.

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

- Resolução CONSEMA nº 128, de 8 de março de 2019.

Reconhece outras ações e atividades consideradas como eventuais e de baixo impacto ambiental, de acordo com Art. 3°, inciso X, alínea “k”, da Lei n° 12.651/2012.

- Resolução CONSEMA nº 181, de 02 de agosto de 2021.

Estabelece as diretrizes para os padrões de lançamento de efluentes.

- Resolução conjunta CONSEMA e DIVS n° 02 de março de 2019.

Estabelece os requisitos para a elaboração e a apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde - PGRSS e seus documentos complementares.

- Resolução CONSEMA nº 250, de 08 de agosto de 2024.

Aprova, nos termos do inciso XIII, do art. 12, da Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, a listagem das atividades sujeitas ao licenciamento ambiental, define os estudos ambientais necessários e estabelece outras providências.

- Resolução CONSEMA nº 251, de 12 de agosto de 2024.

Aprova, nos termos da alínea a, do inciso XIV, do art. 9º da Lei Complementar Federal Nº 140/2011, listagem das atividades ou empreendimentos que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, sujeitas ao licenciamento ambiental municipal e estabelece outras providências.

- Portaria DIVE/SES n° 421, de 13 de maio de 2016.

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

- Portaria IMA nº 009/2026, de 14 de janeiro de 2026.

Estabelece as condições de utilização do Sistema de Controle de Movimentação de Resíduos e Rejeitos no Estado de Santa Catarina - SISTEMA MTR e revoga as Portarias FATMA nº 242/2014, 162/2015, 272/2015, 194/2016 e 206/2016 e as Portarias IMA nº 21/2019 e 232/2021.

5.3 ÂMBITO MUNICIPAL

- Lei Municipal nº 1.387, de 12 de dezembro de 2001.

Dispõe sobre normas de saúde em vigilância sanitária, estabelece penalidades e dá outras providências.

- Lei Municipal nº 1.499, de 12 de abril de 2004.

Dispõe sobre a Política Municipal de Resíduos Sólidos Urbanos, estabelece penalidades e dá outras providências.

- Lei Municipal nº 1.641, de 28 de novembro de 2007.

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

- Lei Municipal nº 1.717, de 16 de setembro de 2009.

Autoriza o Poder Executivo a celebrar Convênio de Cooperação com o Estado de Santa Catarina para cooperação na prestação dos serviços municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário e autoriza a execução de tais serviços pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN, por intermédio de CONTRATO DE PROGRAMA.

- Lei Municipal nº 34, de 23 de novembro de 2010.

Institui o Código de Posturas do município de Vidal Ramos e dá outras providências.

- Lei Municipal nº 1.753, de 15 de dezembro de 2010.

Cria o Parque Natural Municipal Chapéu das Águas, no município de Vidal Ramos, Estado de Santa Catarina, e dá outras providências.

- Lei Municipal nº 1.786, de 23 de novembro de 2011.

Ratifica o protocolo de intenções e autoriza o ingresso do município de Vidal Ramos no consórcio público denominado de Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), e dá outras providências.

- Lei Municipal nº 1.804, de 08 de agosto de 2012.

Institui o "Programa municipal de coleta e descarte de aparelhos, equipamentos e demais materiais eletroeletrônicos de uso doméstico" e dá outras providências.

- Lei Municipal nº 1.819, de 31 de dezembro de 2012.

Institui o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e dá outras providências.

- Lei Municipal nº 2.067/2021, de 01 de setembro de 2021.

Dispõe sobre o Plano Plurianual do município de Vidal Ramos.

- Lei Municipal nº 78, de 24 de fevereiro de 2022.

Institui o Plano Diretor Participativo de Vidal Ramos e dá outras providências.

6 DIAGNÓSTICO SOCIAL

Este capítulo apresenta a atualização dos itens: demografia, economia, educação, saúde e habitação, utilizando os dados mais recentes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES e do Departamento de Informática do SUS – DATASUS. Ao final, são apresentadas as novas projeções populacionais, que servirão de base para a estimativa das demandas que compõem esta 1ª Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.

6.1 ASPECTOS HISTÓRICOS E GERAIS

Registros oficiais indicam que a área atualmente conhecida como Vidal Ramos começou a ser desbravada na década de 1910. Em 1928, período em que o local ainda pertencia ao município de Brusque, por meio da Lei Municipal nº 4, de 15 de julho, foi criado o distrito de Santa Luzia. Alguns meses depois, a Lei Municipal nº 8 de 21 de novembro de 1928 alterou a denominação Santa Luzia para Adolfo Konder. Em 1930, o distrito de Adolfo Konder passou a ser chamado Vidal Ramos, conforme o Decreto Estadual nº 16, de 29 de novembro (IBGE, 2023).

Em 1956, a Lei Estadual nº 272 de, 3 de dezembro, desmembrou o distrito de Vidal Ramos do município de Brusque e o elevou à categoria de município. Sua instalação ocorreu no ano seguinte, em 17 de fevereiro de 1957 (IBGE, 2023).

Inicialmente, o novo município era constituído dos distritos de Vidal Ramos, Itaquá (hoje incorporado a Presidente Nereu) e parte do distrito de Botuverá. Atualmente, Vidal Ramos conta apenas com o Distrito Sede (GLATZ, 2018). A Tabela 1 apresenta alguns aspectos gerais do município.

Tabela 1: Aspectos gerais e históricos de Vidal Ramos.

Descrição	Informação
Localização – Mesorregião IBGE	Vale do Itajaí
Associação de municípios	AMAVI– Associação dos Municípios do Alto Vale do Itajaí
Área territorial (km²)	346,932
Distância da capital (km)	165
Altitude média (m)	370

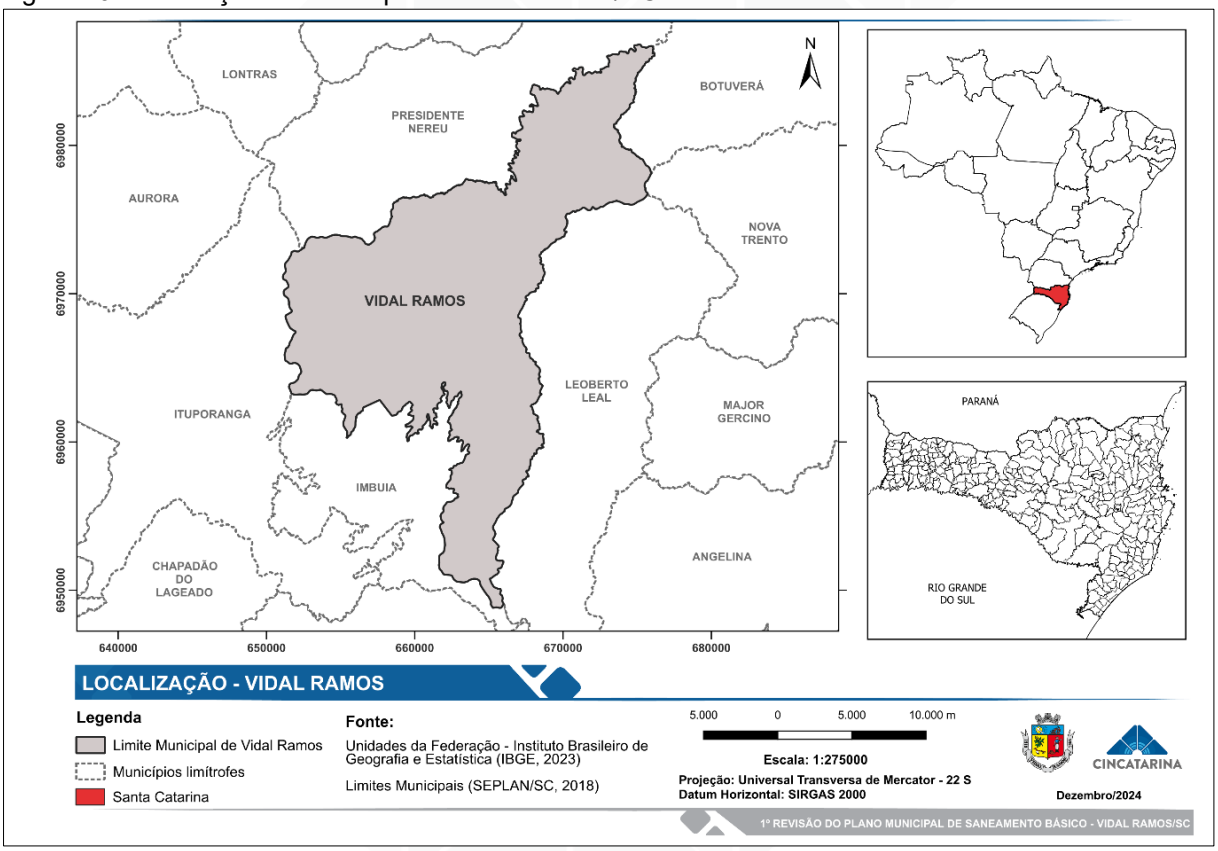
Tabela 1: Aspectos gerais e históricos de Vidal Ramos.(continuação)

Descrição	Informação
População total – 2010	6.310 (1)
População total – 2022	6.189
Densidade demográfica – 2022 (hab/km²)	17,84
Data da instalação	17 de fevereiro de 1957
Gentílico	Vidal-ramense
Número de eleitores – 07/2022 (2)	5.349
Principais atividades econômicas	Setor Industrial e agrícola

(1) População residente em 2010 reconstituída de acordo com a base territorial de 2022. (2) Número de eleitores aptos a votar.
Fonte: IBGE (2024); TSE (2023).

A Figura 10 apresenta a localização de Vidal Ramos e seus limites municipais com os municípios de Botuverá, Imbuia, Ituporanga, Leoberto Leal, Nova Trento e Presidente Nereu.

Figura 10:Localização do município de Vidal Ramos/SC.



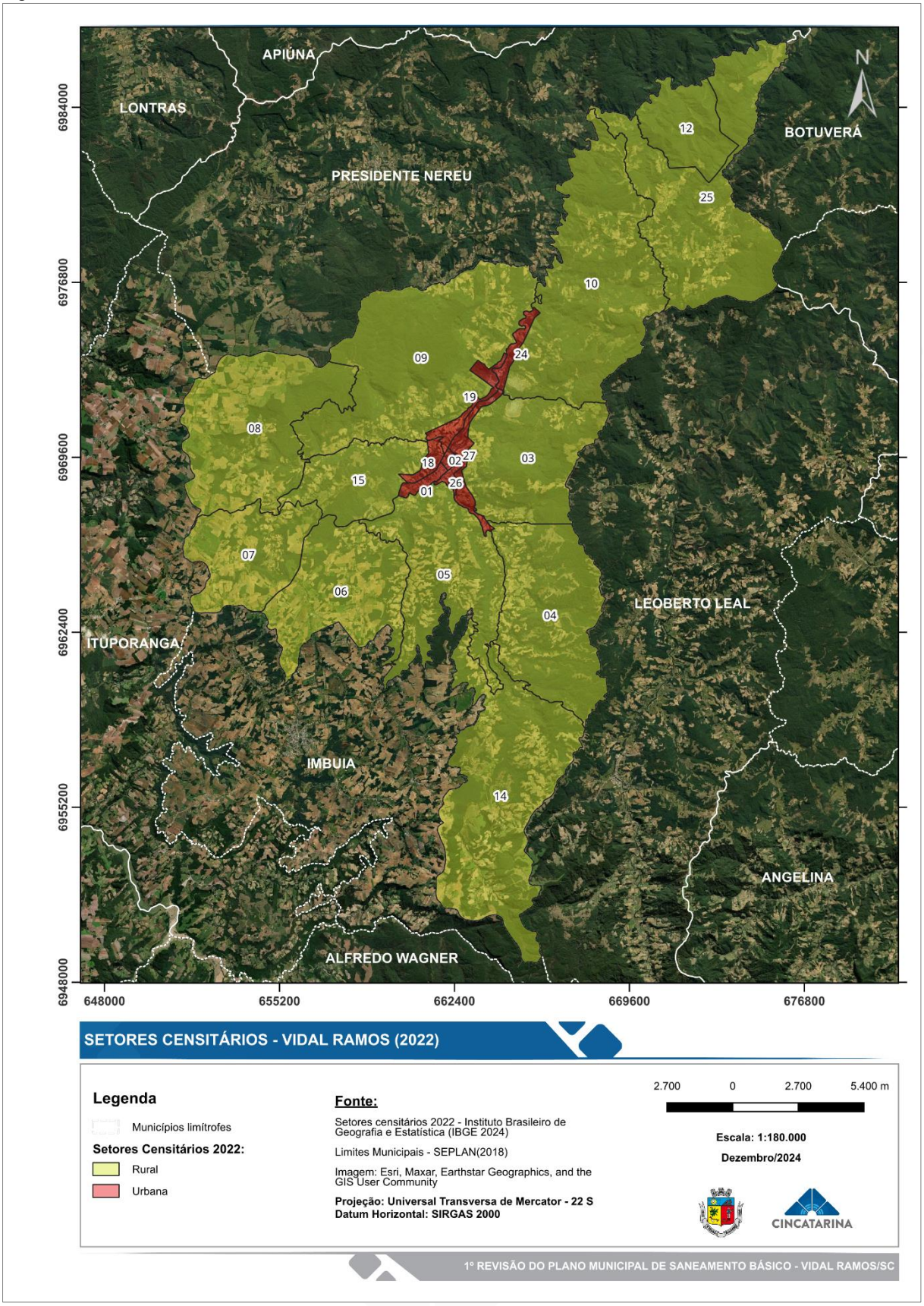
Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

6.2 ASPECTOS POPULACIONAIS

Para a avaliação da dinâmica populacional nesta revisão do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMSB), foram utilizados os dados de censos e contagens populacionais realizadas pelo IBGE, com destaque para os resultados do Universo do Censo Demográfico de 2022 e para as informações do Censo Demográfico de 2010.

A Figura 11 - Apêndice 01- apresenta a divisão territorial do município utilizada pelo IBGE no ano de 2022, composta por 19 setores censitários, do quais 7 são urbanos e 12 rurais, e o perímetro urbano vigente.

Figura 11: Setores censitários – Censo IBGE 2022.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

6.2.1 Distribuição da população

O município de Vidal Ramos conta com levantamentos populacionais oficiais desde o Censo Demográfico de 1970. Considerando o primeiro levantamento, censo demográfico de 1970, e o último, Censo de 2022, observa-se uma redução de aproximadamente 33,24% na população total ao longo do período, o que corresponde a uma taxa média anual de decréscimo de 0,77%. A Tabela 2 apresenta os dados oficiais dos levamentos populacionais realizados pelo IBGE.

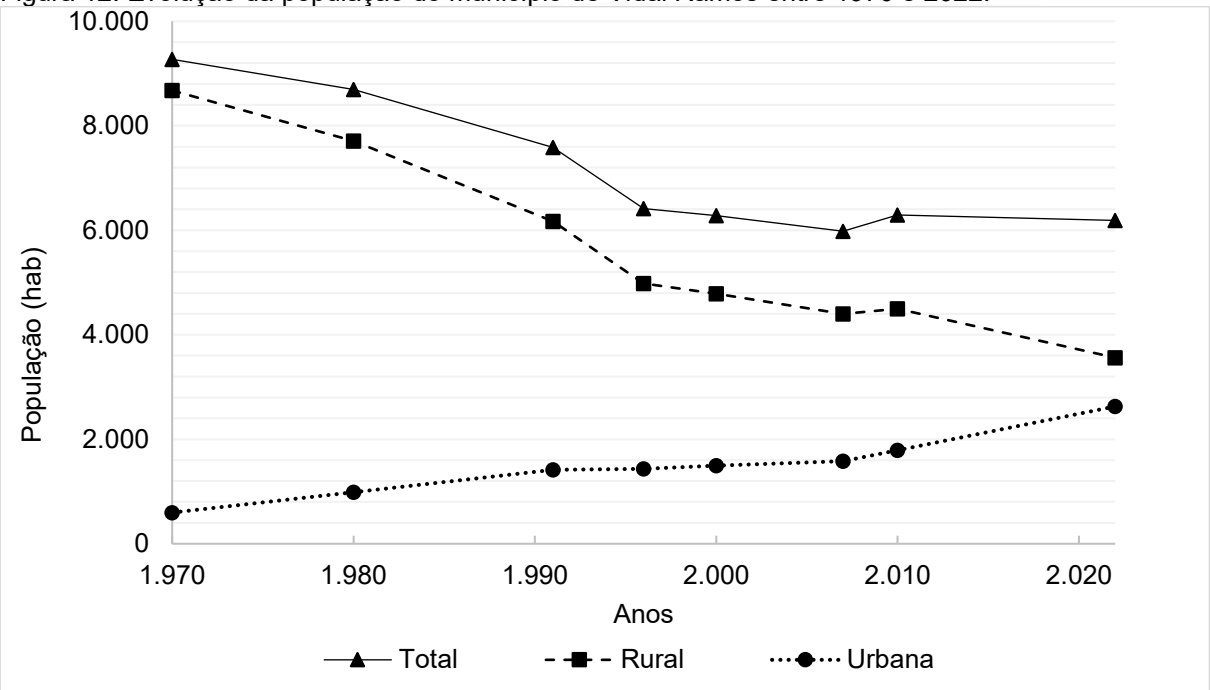
Tabela 2: População residente por situação de domicílio em Vidal Ramos/SC.

Situação do domicílio	Censo 1970	Censo 1980	Censo 1991	Contagem 1996	Censo 2000	Contagem 2007	Censo 2010	Censo 2022
Urbana total	597	985	1.417	1.434	1.497	1.583	1.792	2.628
Rural total	8.674	7.708	6.170	4.982	4.782	4.398	4.498	3.561
Total	**9.271**	**8.693**	**7.587**	**6.416**	**6.279**	**5.981**	**6.290**	**6.189**

Fonte: SIDRA/IBGE (2024).

A evolução da distribuição populacional de Vidal Ramos é apresentada na Figura 12.

Figura 12: Evolução da população do município de Vidal Ramos entre 1970 e 2022.



Fonte: SIDRA/IBGE (2024).

6.2.2 Taxas de crescimento

Entre 2010 e 2022, o município de Vidal Ramos apresentou um decréscimo de 1,61% em sua população total, contrastando com o crescimento de 21,78% registrado no estado de Santa Catarina no mesmo período. Na Tabela 3, são apresentadas as taxas médias anuais de crescimento populacional, calculadas a partir dos levantamentos oficiais realizados entre 2000 e 2022.

Tabela 3: Crescimento populacional para o município de Vidal Ramos/SC entre 2000 e 2022.

Nível territorial	Censo 2000 x Censo 2007 (% a.a.)	Contagem 2007 x Censo 2010 (% a.a.)	Censo 2000 x Censo 2010 (% a.a.)	Censo 2010 x Censo 2022 (% a.a.)
Brasil	1,15	1,21	1,17	0,52
Santa Catarina	1,31	2,13	1,55	1,66
Vidal Ramos – Total	-0,69	1,69	0,02	-0,13
Vidal Ramos - Urbana	0,80	4,22	1,81	3,90
Vidal Ramos - Rural	-1,19	0,75	-0,61	-2,31

Fonte: SIDRA/IBGE (2023).

A Tabela 4 demonstra que, entre os anos de 2010 e 2022, o número de residentes que migraram para outros municípios foi superior ao crescimento vegetativo de Vidal Ramos.

Tabela 4: Crescimento vegetativo e saldo migratório.

Período	Crescimento populacional	Nascidos vivos	Mortalidade	Crescimento vegetativo[1]	Saldo migratório[2]
2000-2010[3]	11	895	291	604	-593
2010-2022[4]	-121	927	496	431	-552

[1] Diferença entre o número de nascimentos e o número de óbitos ocorridos no intervalo. [2] O saldo migratório foi mensurado de forma indireta, tendo sido considerado como a diferença entre o crescimento populacional total e o crescimento vegetativo no período. Foram desconsiderados efeitos indiretos da migração como o nascimento de filhos de migrantes ou mortalidade de migrantes no município. [3] Para quantificação dos dados relativos a nascidos vivos e mortalidade foi considerado o período entre agosto/2000 e julho/2010. [4] Para quantificação dos dados relativos a nascidos vivos e mortalidade foi considerado o período entre agosto/2010 e julho/2022.
Fonte: IBGE (2023); Ministério da Saúde – SIM e SINASC (2024).

6.2.3 Densidade demográfica

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

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

Vidal Ramos, em 2022, possuía uma densidade demográfica de 0,18 hab/ha ou 17,84 hab/km² de acordo com informações disponíveis no Censo 2022 (IBGE, 2024). A Tabela 5 apresenta as densidades demográficas setoriais, calculadas a partir dos dados dos setores censitários do IBGE referentes ao ano de 2022, considerando a população residente naquele ano.

Tabela 5: Densidade demográfica em Vidal Ramos/SC, por situação de domicílio no ano de 2022.

Setor censitário	Habitantes	Área (ha)	Densidade (hab/ha)
1	974	91,35	10,66
2	406	35,05	11,58
3	184	2.323,25	0,08
4	212	2.837,49	0,07
5	480	2.517,14	0,19
6	517	2.295,37	0,23
7	414	1.760,33	0,24
8	356	3.214,52	0,11
9	435	4.365,75	0,10
10	201	4.324,14	0,05
12	0	1.068,43	0,00
14	416	4.202,18	0,10
15	112	1.309,98	0,09
18	100	121,48	0,82
19	111	210,15	0,53
24	165	140,17	1,18
25	234	3.573,32	0,07
26	514	44,73	11,49
27	358	258,31	1,39
Total	6.189	34.693,15	0,18

Fonte: IBGE (2024).

A representação das densidades demográficas urbanas do município, em 2022, é apresentada por meio da Figura 13 (Apêndice 02).

Figura 13: Densidade demográfica na Sede Urbana de Vidal Ramos/SC



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

6.2.4 Domicílios

De acordo com IBGE (2023), domicílio é definido como "local estruturalmente separado e independente, que se destina a servir de habitação a uma ou mais pessoas ou que esteja sendo utilizado como tal". O conhecimento sobre a quantidade de domicílios, sua distribuição espacial e a forma de ocupação no território é essencial para a formulação de políticas públicas e a tomada de decisões relacionadas a investimentos em saneamento básico.

A Tabela 6 apresenta o número de domicílios por espécie de ocupação para o município de Vidal Ramos com base nos dados censitários de 2022.

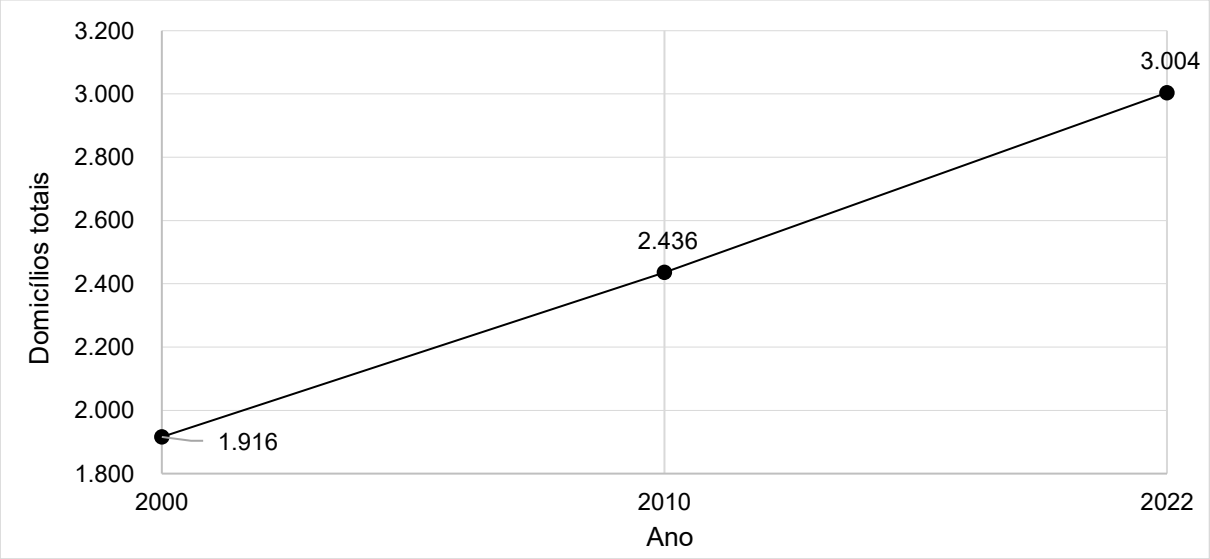
Tabela 6: Número de domicílios, por espécie de ocupação, no ano de 2022.

Espécie	Número de domicílios
Total	3.004
Particular	2.999
Particular permanente	2.994
Particular permanente ocupado	2.330
Particular permanente não ocupado	664
Particular improvisado	5
Coletivo	5

Fonte: IBGE (2023).

A Figura 14 apresenta a evolução do número de domicílios totais no município de Vidal Ramos nos últimos três censos demográficos realizados pelo IBGE (2000, 2010 e 2022).

Figura 14: Evolução do número de domicílios totais nos anos de 2000, 2010 e 2022.



Fonte: SIDRA/IBGE (2023).

6.2.5 Taxa de ocupação

A taxa de ocupação representa a média de moradores por domicílio. De acordo com o Censo Demográfico de 2022, Vidal Ramos possuía, em 2022, uma média de 2,64 moradores por domicílio particular ocupado, uma redução de 17,95% em relação à taxa de ocupação observada em 2010, o que indica um cenário de mudança nas estruturas familiares do município.

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

	2000	2010	2022
Taxa de ocupação/domicílio	3,80	3,22	2,64

Fonte: SIDRA/IBGE (2024).

Na área urbana, a taxa de ocupação média era de 2,55 habitantes por domicílio, enquanto a taxa média nos setores rurais era de 2,70 habitantes por domicílio. A Tabela 8 apresenta as taxas de ocupação dos domicílios por setor censitário, considerando os moradores em domicílios particulares permanentes no ano de 2022.

Tabela 8: Taxas de ocupação em Vidal Ramos no ano de 2022.

Setores censitários	Domicílios	Habitantes	Taxa de ocupação/domicílio
1	378	960	2,54
2	161	406	2,52
3	65	184	2,83
4	81	212	2,62
5	180	480	2,67
6	179	517	2,89
7	154	414	2,69
8	135	356	2,64
9	172	435	2,53
10	76	201	2,64
12	0	0	0,00
14	143	416	2,91
15	41	112	2,73
18	34	100	2,94
19	36	92	2,56
24	62	165	2,66
25	91	234	2,57
26	211	514	2,44
27	136	358	2,63
Total	**2.335**	**6.156**	**2,64**

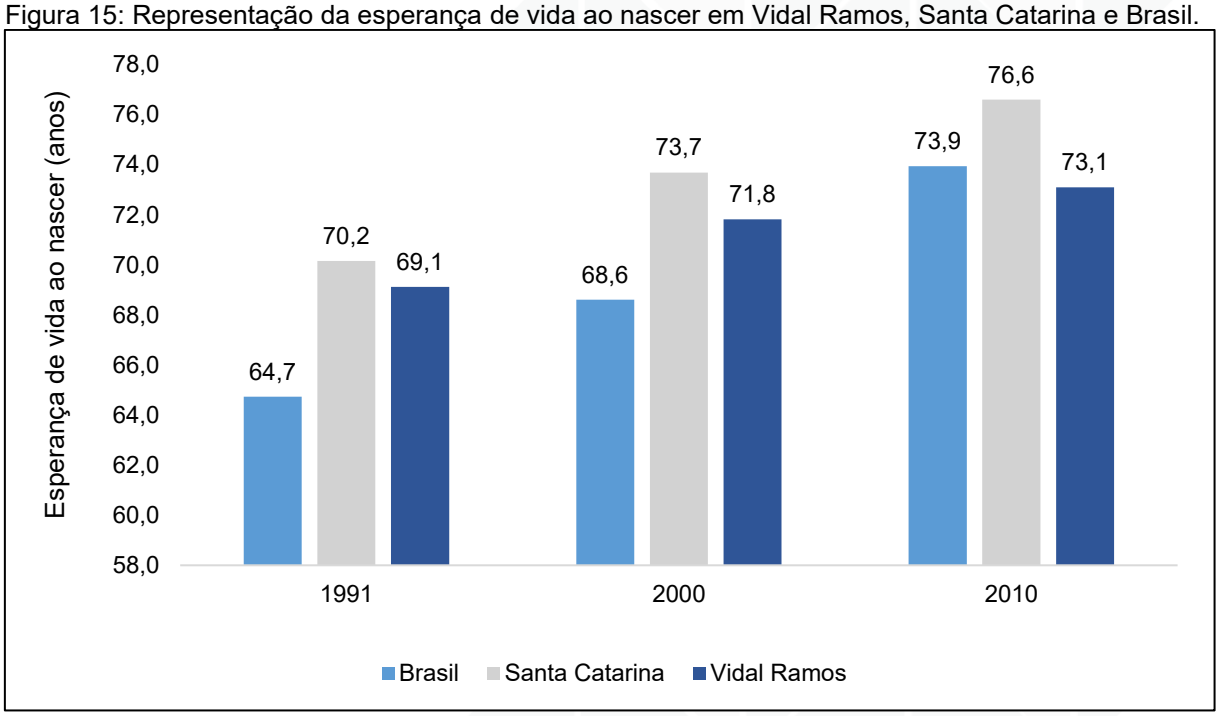
Fonte: IBGE (2024).

6.2.6 Esperança de vida ao nascer

A expectativa de vida é um índice (número médio) que representa quantos anos se espera que um grupo de indivíduos nascidos no mesmo ano possa viver quando nasce. É um indicador utilizado para compor o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).

No município de Vidal Ramos, a esperança de vida ao nascer passou de 69,12 anos em 2000 para 73,10 anos em 2010 o que representou um aumento de 3,98 anos nesse período. Isso posicionou a cidade na 273ª colocação do ranking estadual, Figura 15 (NECAT, 2019).

Figura 15: Representação da esperança de vida ao nascer em Vidal Ramos, Santa Catarina e Brasil.



Fonte: Atlas Brasil (2024).

Em 2010, o Estado de Santa Catarina destacou-se por apresentar a maior esperança de vida ao nascer do país, 76,6 anos. No Brasil, nesse mesmo ano, a expectativa era de 73,9 anos.

6.2.7 Taxa de fecundidade total

A taxa de fecundidade total representa o número médio de filhos nascidos vivos, gerados por uma mulher ao final do seu período reprodutivo, na população residente de determinado espaço geográfico, no ano considerado. Essa taxa é obtida

pelo somatório das taxas específicas de fecundidade para as mulheres residentes (que vivem em determinado lugar) de 15 a 49 anos de idade.

No Brasil, a taxa de fecundidade vem experimentando uma significativa redução ao longo das últimas décadas. Esse é um fenômeno que tem impactado profundamente a estrutura demográfica e social do país, pois esse traz consigo uma série de mudanças e desafios para a sociedade brasileira, especialmente pelo envelhecimento populacional (CAMARANO, 2014).

Conforme projeções do IBGE (2018), a taxa de fecundidade do Brasil deverá atingir, em 2030, 1,76 filhos por mulher, uma taxa significativamente abaixo da taxa de reposição populacional, estimada em 2,1 filhos por mulher, considerada necessária para assegurar a reposição populacional.

No município de Vidal Ramos, a taxa de fecundidade vem apresentando queda ao longo dos anos, acompanhando a tendência de outros municípios catarinenses. Em 2010, a taxa era de 2,03 filhos por mulher, enquanto em 2000 era de 3,13 e, em 1991, de 3,21 filhos por mulher (ATLAS BRASIL, 2022).

6.2.8 Taxa de mortalidade infantil

As crianças de até um ano de idade são suscetíveis a diversas doenças, inclusive aquelas relacionadas a fatores ambientais. A taxa de mortalidade infantil expressa o risco de morte nessa faixa etária, sendo calculada pela razão entre o número de óbitos de crianças menores de um ano, ocorridos em determinado ano civil, e o número de nascidos vivos no mesmo período, multiplicada por mil.

Essa taxa constitui um importante indicador das condições de vida, de saúde e das desigualdades entre localidades, regiões ou países. Também reflete a disponibilidade e o acesso da população a serviços e recursos de saúde, especialmente ao acompanhamento pré-natal. Por estar fortemente relacionada a fatores como renda familiar, tamanho da família, escolaridade materna, nutrição e acesso ao saneamento básico, é considerada um parâmetro relevante para o desenvolvimento sustentável, uma vez que a redução da mortalidade infantil integra as metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

A Tabela 9 apresenta o número de nascidos vivos, o número de óbitos de menores de um ano e a taxa de mortalidade infantil no município de Vidal Ramos, entre os anos de 2011 e 2022.

Tabela 9: Nascidos vivos, óbitos de menores de um ano e taxa de mortalidade infantil no município de Vidal Ramos, entre 2011 e 2022.

Indicadores	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Nascidos vivos	82	84	73	68	81	83	85	75	94	60	68	73
Óbitos - idade menor que 1 ano	-	1	1	-	-	-	1	-	-	2	1	1
Taxa de mortalidade infantil		11,9	13,7				11,8			33,3	14,7	13,7

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

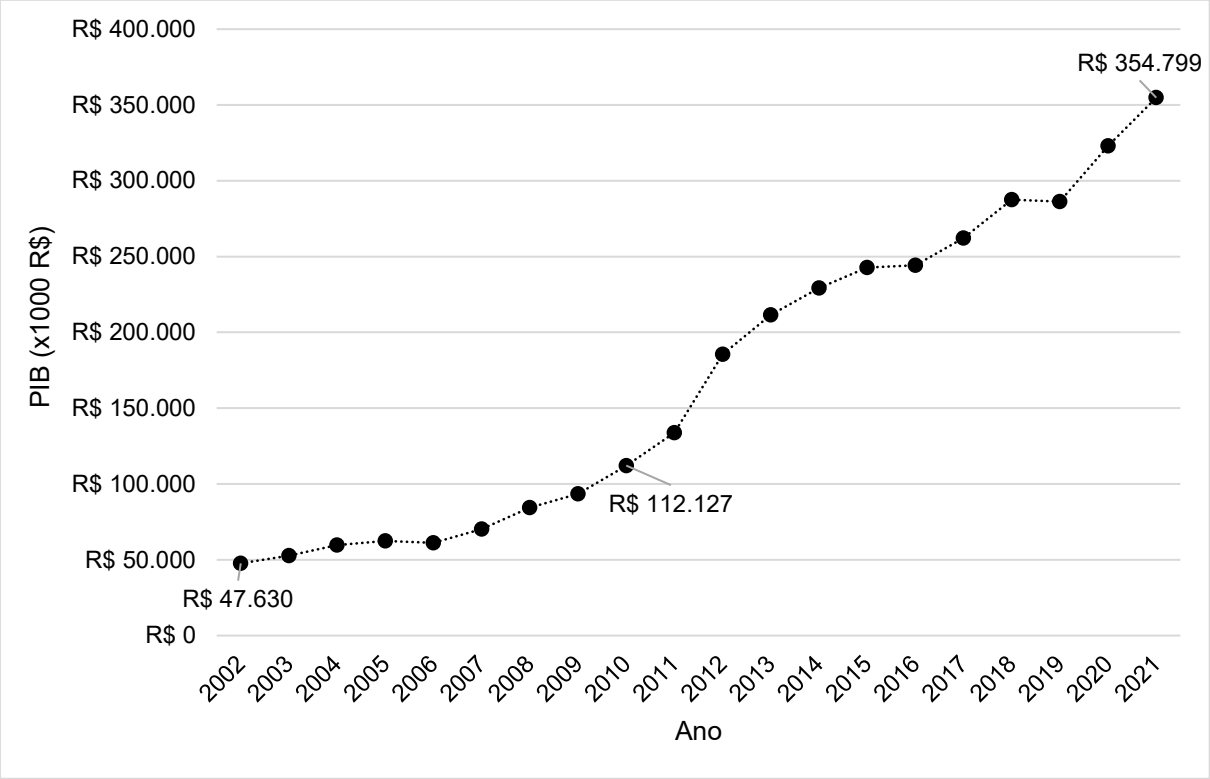
6.3 ECONOMIA E EMPREGOS

6.3.1 PIB

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

O município de Vidal Ramos apresentou um crescimento anual do PIB de aproximadamente 6,69%, atingindo uma evolução de 91,14% entre os anos de 2012 e 2021. Na Figura 16, pode-se observar os valores do PIB do município entre os anos de 2002 e 2021.

Figura 16: Histórico do PIB do município de Vidal Ramos/SC[1].



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

O PIB municipal do ano de 2021 foi de R$ 354.798.501,00, ocupando a 142ª posição entre os municípios do Estado de Santa Catarina. Na Tabela 10, pode-se verificar a evolução do valor do produto interno bruto municipal e sua posição no ranking catarinense.

Tabela 10: Valor do Produto Interno Bruto (PIB) em Vidal Ramos/SC.

Ano	PIB (mil R$), a preços correntes (x1000)	Ranking estadual
2011	133.763,00	146°
2012	185.621,00	130º
2013	211.484,00	136º
2014	229.270,00	129º
2015	242.840,00	124º
2016	244.271,00	134º
2017	262.230,00	128º
2018	287.523,00	127º
2019	286.156,00	153º
2020	322.935,00	135º
2021	354.799,00	142º

Fonte: IBGE (2024).

Em 2021, o PIB per capita[6] de Vidal Ramos ocupava a 74ª posição entre os municípios catarinenses. A evolução do PIB per capita de Vidal Ramos entre os anos 2011 e 2021 é apresentada na Tabela 11 (IBGE, 2024).

Tabela 11: PIB per capita[2] de Vidal Ramos entre 2011 e 2021.

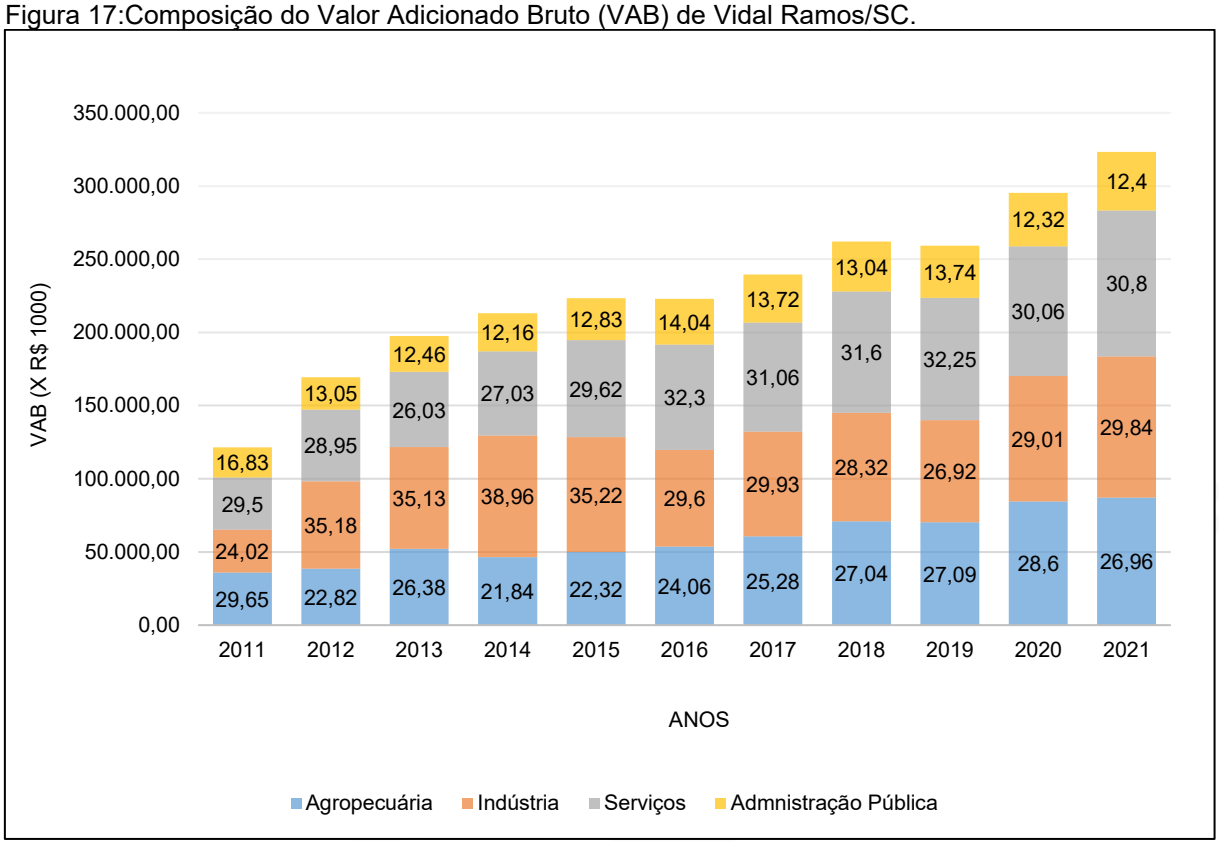
Ano	PIB (R$), a preços correntes	Ranking Estadual
2011	21.276,10	121º
2012	29.538,63	72º
2013	33.163,48	69º
2014	35.980,90	63º
2015	38.146,47	51°
2016	38.401,33	56º
2017	41.257,05	54º
2018	45.300,63	40º
2019	45.149,32	69º
2020	51.024,60	53º
2021	56.130,12	74º

Fonte: IBGE (2024).

A participação dos setores econômicos no VAB (Valor Adicionado Bruto) do município de Vidal Ramos está representada na Figura 17. Na avaliação dos setores produtivos do município em 2021, o setor de serviços foi o que apresentou maior contribuição, com 30,80% do VAB total, seguido pela indústria com 29,84%, pela agropecuária com 26,96% e pela administração pública com 12,4%.

[2] Destaca-se que o PIB per capita é calculado como sendo o PIB Municipal do ano dividido pela população estimada do mesmo ano. Assim, como os dados do Censo 2022 apresentaram um crescimento populacional para o município um pouco inferior ao que vinha sendo estimado pelo IBGE, se realizada nova redistribuição do PIB municipal pela população de cada ano, ajustada com base nos dados do Censo 2022, o PIB per capita no período seria um pouco maior do que os dados oficiais disponibilizados.

Figura 17:Composição do Valor Adicionado Bruto (VAB) de Vidal Ramos/SC.



Fonte: IBGE (2024).

6.3.2 Renda

A renda per capita média de Vidal Ramos cresceu 204,56% entre 1991 e 2010. Enquanto a proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita maior que R$ 70,00 e inferior a R$ 140,00 (a preços de agosto de 2010) decresceu, de 34,86%, em 1991, para 21,17%, em 2000, e para 5,06%, em 2010. Destaca-se que o salário-mínimo em 2010 era de R$ 510,00.

O Índice de Gini foi criado pelo matemático italiano Conrado Gini, sendo utilizado para medir o grau de concentração de renda de um determinado grupo. Esse índice aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos, quanto mais próximo de 1 for o índice, maior a desigualdade de renda no local. A evolução da distribuição de renda nos últimos três Censos Demográficos do IBGE, descrita através do Índice de Gini, é apresentada na Tabela 12.

Tabela 12: Evolução dos indicadores de renda e desigualdade social em Vidal Ramos/SC entre os anos de 1991 e 2010.

Índices de Pobreza	1991	2000	2010
Renda per capita (em R$)[1]	244,32	414,25	744,10
% de extremamente pobres	14,04	5,44	0,87
% de pobres	34,86	21,17	5,06
Índice de Gini	0,44	0,47	0,41

[1] Razão entre o somatório da renda de todos os indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes e o número total desses indivíduos. Valores relativos a 1º de agosto de 2010.
Fonte: PNUD, Ipea e FJP (2013).

6.3.3 Emprego

A Tabela 13 apresenta a evolução do número total de empregos formais entre 2005 e 2022, conforme informações da base RAIS (Relação Anual de Informações Sociais) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Além disso, apresenta as 20 atividades econômicas que mais geraram empregos no ano de 2022.

Conforme pode se observar por meio da Tabela 13, nos últimos anos, as atividades relacionadas à administração pública e fabricação de cimento foram as que apresentaram maior número de vínculos empregatícios, considerando as subclasses do CNAE/IBGE (RAIS/MTE, 2024).

Tabela 13: Números de vínculos empregatícios formais entre os anos 2005 e 2022 - totais e das vinte atividades com maior geração em 2022 – RAIS.

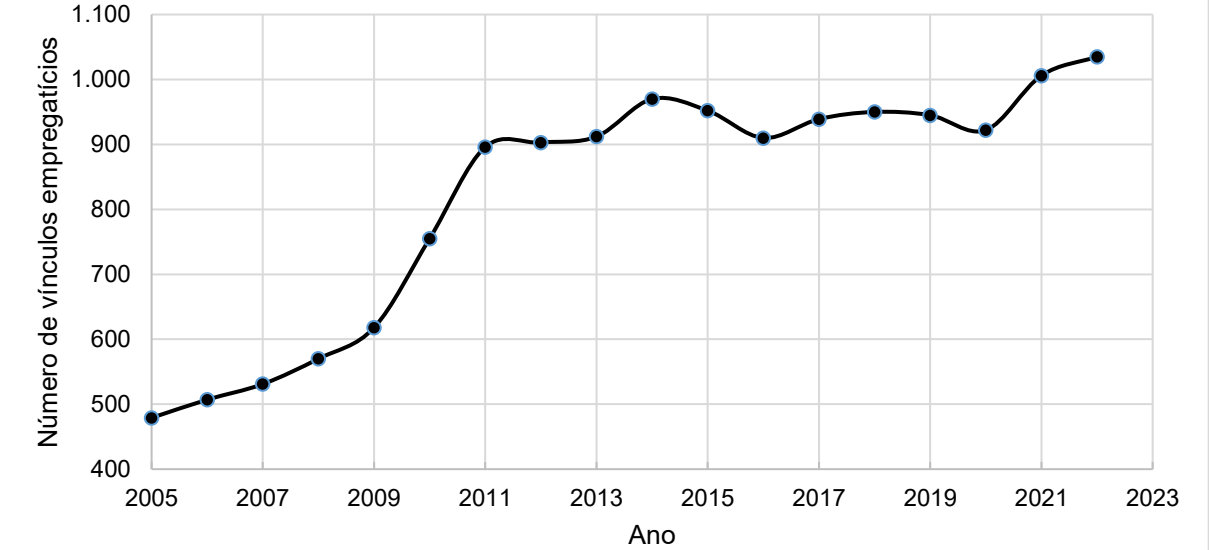
CNAE 2.0	Atividades econômicas	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
-	Número de vínculos Total em 31/12	479	507	531	570	618	755	896	903	912	970	952	910	939	950	945	922	1.006	1.035
8411-6/00	Administração Pública em Geral	0	153	155	146	146	186	249	242	235	254	265	254	249	249	251	236	269	277
2320-6/00	Fabricação de Cimento	0	0	0	3	1	78	154	161	149	150	143	141	141	144	142	148	148	151
4633-8/01	Comércio Atacadista de Frutas, Verduras, Raízes, Tubérculos, Hortaliças e Legumes Frescos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	27	33	27	5	26	46
0810-0/04	Extração de Calcário e Dolomita e Beneficiamento Associado	0	14	20	21	19	23	25	28	30	37	38	34	31	33	0	0	0	45
1622-6/02	Fabricação de Esquadrias de Madeira e de Peças de Madeira para Instalações Industriais e Comerciais	0	57	66	56	56	64	67	53	52	45	36	32	29	35	32	37	33	31
5611-2/03	Lanchonetes, Casas de Chá, de Sucos e Similares	0	17	18	30	26	35	41	31	20	21	17	23	23	24	24	18	29	28
4930-2/02	Transporte Rodoviário de Carga, Exceto Produtos Perigosos e Mudanças, Intermunicipal, Interestadual e Internacional	0	14	11	13	18	12	16	36	35	31	32	18	11	15	15	15	17	26
1412-6/03	Facção de Peças do Vestuário, Exceto Roupas íntimas	0	23	21	17	17	10	8	11	14	21	24	16	14	10	21	26	32	21
2512-8/00	Fabricação de Esquadrias de Metal	0	0	0	1	2	2	3	6	5	6	8	10	13	18	17	20	18	21
8610-1/01	Atividades de Atendimento Hospitalar, Exceto Pronto-Socorro e Unidades para Atendimento a Urgências	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	18	19	19	19
4711-3/02	Comércio Varejista de Mercadorias em Geral, com Predominância de Produtos Alimentícios - Supermercados	0	7	7	5	6	15	13	13	6	6	6	15	15	13	16	13	14	18
4781-4/00	Comércio Varejista de Artigos do Vestuário e Acessórios	0	9	13	15	20	21	18	13	20	18	20	19	14	19	17	20	20	17
4313-4/00	Obras de Terraplenagem	0	0	2	1	2	2	5	10	9	18	13	17	16	16	14	13	17	15

CNAE 2.0	Atividades econômicas	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
9430-8/00	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais	0	13	14	61	64	42	32	28	29	32	45	43	37	21	23	21	17	15
4712-1/00	Comércio Varejista de Mercadorias em Geral, com Predominância de Produtos Alimentícios - Minimercados, Mercearias e Armazéns	0	14	15	19	21	17	16	15	25	19	19	11	7	6	14	16	15	14
4744-0/99	Comércio Varejista de Materiais de Construção em Geral	0	0	0	0	0	0	5	11	12	14	11	10	14	15	15	15	15	13
4789-0/04	Comércio Varejista de Animais Vivos e de Artigos e Alimentos para Animais de Estimação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8	10	12	13	13
4731-8/00	Comércio Varejista de Combustíveis para Veículos Automotores	0	2	2	1	1	1	1	3	4	2	0	1	3	9	3	7	10	12
6920-6/01	Atividades de Contabilidade	0	1	2	5	7	4	5	5	11	7	10	10	11	13	10	11	10	12
4520-0/02	Serviços de Lanternagem ou Funilaria e Pintura de Veículos Automotores	0	0	0	0	0	0	0	12	11	13	14	11	8	10	12	13	10	11

Fonte: RAIS/MTE (2023).

No período analisado, entre 2005 e 2022, houve um crescimento de cerca 116% no número de empregos formais existentes no município, Figura 18. Verificou-se ainda que ocorreu uma pequena aceleração no número de empregos nos anos de 2010 e 2011, quando a unidade da Votorantim Cimentos passou a operar no município.

Figura 18: Números de vínculos empregatícios formais totais entre os anos 2005 e 2022.



Fonte: RAIS/MTE (2024).

6.4 EDUCAÇÃO

O número de matrículas nas redes de educação básica do município de Vidal Ramos teve uma redução de aproximadamente 16,7% entre os anos de 2014 e 2023, conforme apresentado na Tabela 14.

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

Rede de Ensino	Número de matrículas									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Municipal	824	800	757	731	719	688	684	666	696	707
Estadual	670	629	617	596	627	567	551	563	524	531
Privada	22	-	-	-	-	-	31	-	-	-
Total	**1.516**	**1.429**	**1.374**	**1.327**	**1.346**	**1.255**	**1.266**	**1.229**	**1.220**	**1.238**

Fonte: SED/SC (2024).

A Tabela 15, que trata do número de matrículas por etapa de ensino entre os anos de 2014 e 2023, mostra que a maior parcela das matrículas se concentra na etapa de ensino fundamental.

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

Etapa de ensino/rede de ensino	Número de matrículas									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Creche	185	167	172	175	168	163	152	120	149	144
Pré-escolar	127	162	167	155	156	145	171	169	160	168
Ensino fundamental Anos iniciais	512	471	418	401	395	380	361	377	387	395
Ensino fundamental Anos finais	314	404	383	377	365	356	329	308	293	277
Ensino médio	300	190	198	177	231	189	207	211	201	214
Educação profissional de nível médio	22		-	-	-	-	31	-	-	-
Educação de jovens e adultos (EJA)	56	35	36	42	31	22	15	44	30	40

Fonte: SED/SC (2024).

Em 2023, o município de Vidal Ramos contava com 12 unidades de ensino, 8 da rede municipal e 4 da rede estadual. Essas instituições ofereciam as seguintes etapas de educação: creche, pré-escola, ensino fundamental, ensino médio, educação de jovens e adultos (EJA) e educação profissional de nível médio (SED/SC, 2024).

A Tabela 16 apresenta o número de escolas, por etapa de ensino e rede escolar, do município de Vidal Ramos entre os anos de 2014 e 2023. Destaca-se que uma mesma escola pode apresentar mais de uma etapa de ensino.

Tabela 16: Número de escolas por etapa de ensino e rede de ensino entre os anos de 2014 e 2023.

Etapa de ensino/rede de ensino	Número de escolas									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
CRECHE										
Municipal	6	5	6	6	5	4	2	2	2	2
PRÉ-ESCOLA										
Municipal	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ENSINO FUNDAMENTAL - ANOS INICIAIS										
Municipal	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ENSINO FUNDAMENTAL - ANOS FINAIS										
Estadual	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ENSINO MÉDIO										
Estadual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EJA										
Estadual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO										
Privada	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-

Fonte: SED/SC (2024).

6.4.1 Alfabetização

O município possuía, em 2022, uma taxa de alfabetização de 96,26% (IBGE, 2024), com 188 pessoas analfabetas (não sabem ler e escrever) com 15 anos ou mais. A taxa de analfabetismo era maior na população com 60 anos ou mais (6,34%). A Tabela 17 apresenta o número de pessoas e as respectivas taxas de analfabetismo por grupos de idade.

Tabela 17: Número total de pessoas com 15 anos ou mais de idade que não sabem ler e escrever, e suas respectivas taxas de analfabetismo (%) por grupos de idade, em 2022.

	15 a 24 anos	25 a 44 anos	45 a 64 anos	65 anos ou mais
Número de Pessoas	4	49	82	53
Taxa de Analfabetismo (%)	0,49	2,57	5,14	7,40

Fonte: IBGE (2024).

6.4.2 Escolaridade

A educação não é apenas um serviço colocado à disposição da população; ela é, simultaneamente, um dos mecanismos pelos quais se distribuem as possibilidades de acesso às posições sociais. Assim, em relação à maior escolaridade, observa-se uma maior probabilidade de ocupação de posições mais elevadas, as quais correspondem não só a condições de trabalho mais favoráveis, como também a maior remuneração e prestígio. A educação situa-se no ponto central de qualquer análise da estrutura social e de suas transformações.

A escolaridade dos responsáveis pelos domicílios afeta seus familiares de duas formas: orçamentariamente, em relação às oportunidades de bem-estar material de seus dependentes; e socioeducacionalmente, condicionando as chances de escolarização de seus filhos e a própria ambiência cultural da família. Esse condicionamento educacional e sociocultural dos responsáveis pelos domicílios é frequentemente destacado nas avaliações de programas voltados à igualdade de oportunidades escolares, nas quais se enfatiza que a chamada “família educógena” é, em geral, mais determinante do que os próprios fatores intraescolares no processo de desenvolvimento educacional das crianças.

A disponibilidade de dados sobre escolaridade é fundamental, pois permite identificar áreas com deficiências educacionais e orientar a formulação de políticas

públicas mais eficazes. A Tabela 18 apresenta, para o município de Vidal Ramos, a distribuição populacional no ano de 2022 segundo o grau de instrução (escolaridade).

Tabela 18: Grau de instrução para pessoas de 10 anos ou mais, em Vidal Ramos, no ano de 2022.

Escolaridade	Pessoas de 10 anos ou mais (hab.)	Pessoas de 10 anos ou mais (%)
Sem instrução ou fundamental incompleto	2.999	55,53
Fundamental completo e médio incompleto	817	15,13
Médio completo e superior incompleto	1.192	22,07
Superior completo	393	7,28

Fonte: IBGE (2025).

O grau de instrução é essencial para o norteamento das Políticas de Educação Sanitária e Ambiental, pois influencia tanto a forma quanto o tipo de material a ser utilizado. A população pode ser envolvida nos processos de divulgação conforme seu grau de instrução, por meio de reuniões, assembleias, audiências públicas, campanhas em rádio, TV e internet, além da utilização de materiais como folders, banners, outdoors e outros meios.

6.5 SAÚDE

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

A salubridade ambiental é o estado de higidez em que vive a população urbana e rural, tanto no que se refere a sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de endemias ou epidemias veiculadas pelo meio ambiente, quanto no tocante ao seu potencial de promover o aperfeiçoamento de condições mesológicas favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem-estar (FUNASA, 2006). Doenças como diarreia, dengue, febre tifoide e malária, que resultam mortes anuais, especialmente

de crianças, são algumas das doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI).

6.5.1 Doenças

Algumas das principais doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado são: diarreias, febres tifoide e paratifoide, hepatite A/E, esquistossomose, leptospirose, dengue e malária. Em consulta as informações epidemiológicas do município, disponíveis no portal DATASUS, foram verificadas apenas 21[3] notificações registradas no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), entre os anos de 2014 e 2023, com alguma relação com o saneamento ambiental: leptospirose teve 20 casos locais registrados e leishmaniose tegumentar americana teve 1 registro (DATASUS, 2024).

A diarreia corresponde a um grupo de doenças infecciosas gastrointestinais caracterizadas por uma síndrome em que há ocorrência de no mínimo três episódios de diarreia aguda em 24 horas, ou seja, diminuição da consistência das fezes e aumento do número de evacuações, quadro que pode ser acompanhado de náusea, vômito, febre e dor abdominal. De acordo com o Sistema de Informações da Vigilância Epidemiológica das Doenças Diarreicas Agudas (DDA), entre os anos de 2014 e 2023 foram registradas 2.554 notificações de casos de doença diarreica aguda, condição infecciosa normalmente associada à ingestão de água e alimentos contaminados (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2024).

6.5.2 Infraestrutura dos serviços de saúde

O Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) apresenta a infraestrutura dos Serviços de Saúde. Na Tabela 19, verifica-se o número de estabelecimentos de saúde cadastrados no município de Vidal Ramos em fevereiro de 2024 e na Tabela 20 apresenta-se o número de leitos existentes por especialidade no município em fevereiro de 2024, segundo dados do DATASUS.

[3] Não foi possível filtrar as notificações de Hepatite por classificação etiológica na plataforma TABNET. Portanto, eventuais casos de hepatite A e E não puderam ser identificados.

Tabela 19: Número de estabelecimento de saúde, em fevereiro de 2024, em Vidal Ramos/SC.

Descrição	Total
Centro de Saúde/Unidade Básica	2
Policlínica	1
Hospital Geral	1
Consultório Isolado	5
Clínica/Centro de Especialidade	1
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia (SADT isolado)	3
Central de Gestão em Saúde	1
Central de Regulação do Acesso	1
Central de Abastecimento	1
Total	**16**

Fonte: DATASUS (2024).

Tabela 20: Número total de leitos por especialidade, em fevereiro de 2024, em Vidal Ramos/SC.

Especialidade	Leitos
Pediátrico	3
Clínico	17
Total	20

Fonte: DATASUS (2024).

6.6 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM)

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

O IDHM do município de Vidal Ramos era 0,700 em 2010, o que o classifica na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). A dimensão que mais contribuiu para o índice foi a longevidade, com valor de 0,802 (muito alto), seguida pela renda, com 0,728 (alto), e pela educação, com 0,588 (baixo) (ATLAS BRASIL, 2024).

Na Tabela 21, é possível observar de forma detalhada os diferentes IDHM's.

Tabela 21: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes em Vidal Ramos/SC.

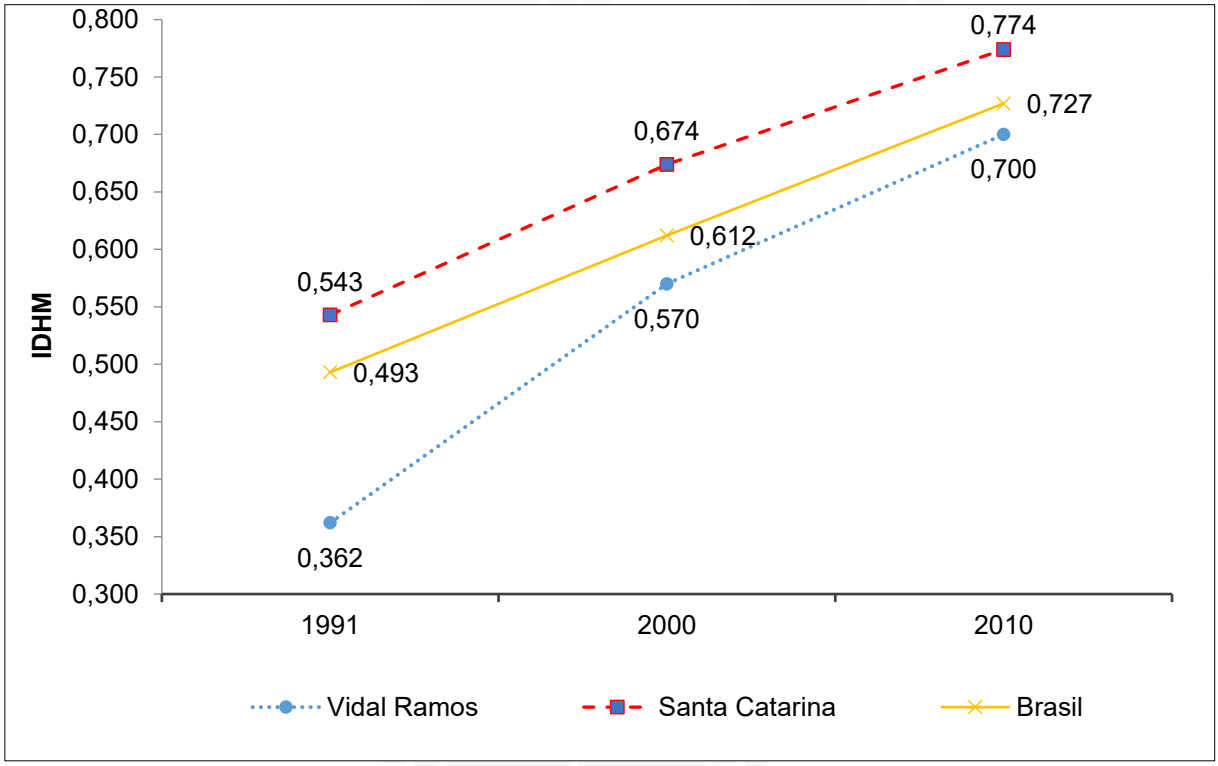
IDHM e Componentes	1991	2000	2010
IDHM Educação	**0,118**	**0,375**	**0,588**
IDHM Longevidade	**0,735**	**0,780**	**0,802**
Esperança de vida ao nascer (em anos)	69,12	71,82	73,10
IDHM Renda	**0,549**	**0,634**	**0,728**
Renda per capita (em R$)	244,32	414,25	744,10
IDHM Municipal	**0,362**	**0,570**	**0,700**

Fonte: Atlas Brasil (2024).

O município de Vidal Ramos ocupava em 2010 a 1.904ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM. Nesse ranking, o maior IDHM é 0,862 (São Caetano do Sul/SP) e o menor é 0,418 (Melgaço/PA). No ranking estadual, o município ocupava a 230ª posição.

A Figura 19 apresenta a evolução do IDHM de Vidal Ramos, do estado de Santa Catarina e do Brasil.

Figura 19: Evolução do IDHM do município de Vidal Ramos, e os IDH médios de Santa Catarina e do Brasil.



Fonte: Atlas Brasil (2024).

6.7 PROJEÇÕES POPULACIONAIS

As projeções populacionais constituem instrumento essencial para o planejamento das infraestruturas municipais, incluindo os serviços de saneamento básico, cujas demandas futuras são estimadas a partir dessas projeções.

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

No PMSB (2011), para a determinação da tendência de crescimento populacional do município, considerando um horizonte de 20 anos (2011–2030), foram elaborados três modelos matemáticos de projeção populacional: linear, polinomial e logarítmico. Esses modelos consideraram os dados dos censos demográficos e contagens do IBGE, entre 1991 e 2010. Além desses modelos, foram avaliadas as taxas de crescimento geométrico entre os levantamentos do IBGE. Após avaliação, foi adotada, para o modelo da população total, a taxa de crescimento observada entre 2007 e 2010, tendo sido ainda aplicado um fator de redução sobre essa taxa de crescimento. Para obter as populações urbana e rural ao longo do período de planejamento, foram mantidas as proporções dessas populações observadas em 2010.

Nesta revisão, diferentemente do modelo elaborado em 2011, as populações urbana e rural foram analisadas separadamente. A seguir, apresenta-se o novo estudo populacional para o município de Vidal Ramos.

6.7.1 População urbana

Para a área urbana, foram elaborados modelos de crescimento com as tendências linear, polinomial, exponencial e logarítmica, a partir dos dados dos Censos do IBGE de 1991 a 2022, considerando um horizonte de planejamento de 20 anos.

Os modelos obtidos para a população urbana foram os seguintes:

1) Modelo Linear:

$$y = 39{,}06616612x - 76.523{,}46269357$$
$$(R^2 = 0{,}88409546)$$

2) Modelo polinomial – 2 º grau:

$$y = 1{,}51791054x^2 - 6.052{,}79176987x + 6.035.414{,}13755947$$
$$(R^2 = 0{,}99875248)$$

3) Modelo Logarítmico:

$$y = 78.325{,}4316089666 \times \ln(x) - 593.734{,}0325091860$$
$$(R^2 = 0{,}8826207073)$$

4) Modelo Exponencial:

$$y = 5{,}283210862912 \times 10^{-15} \times e^{0{,}02012084644815x}$$
$$(R^2 = 0{,}9360665363)$$

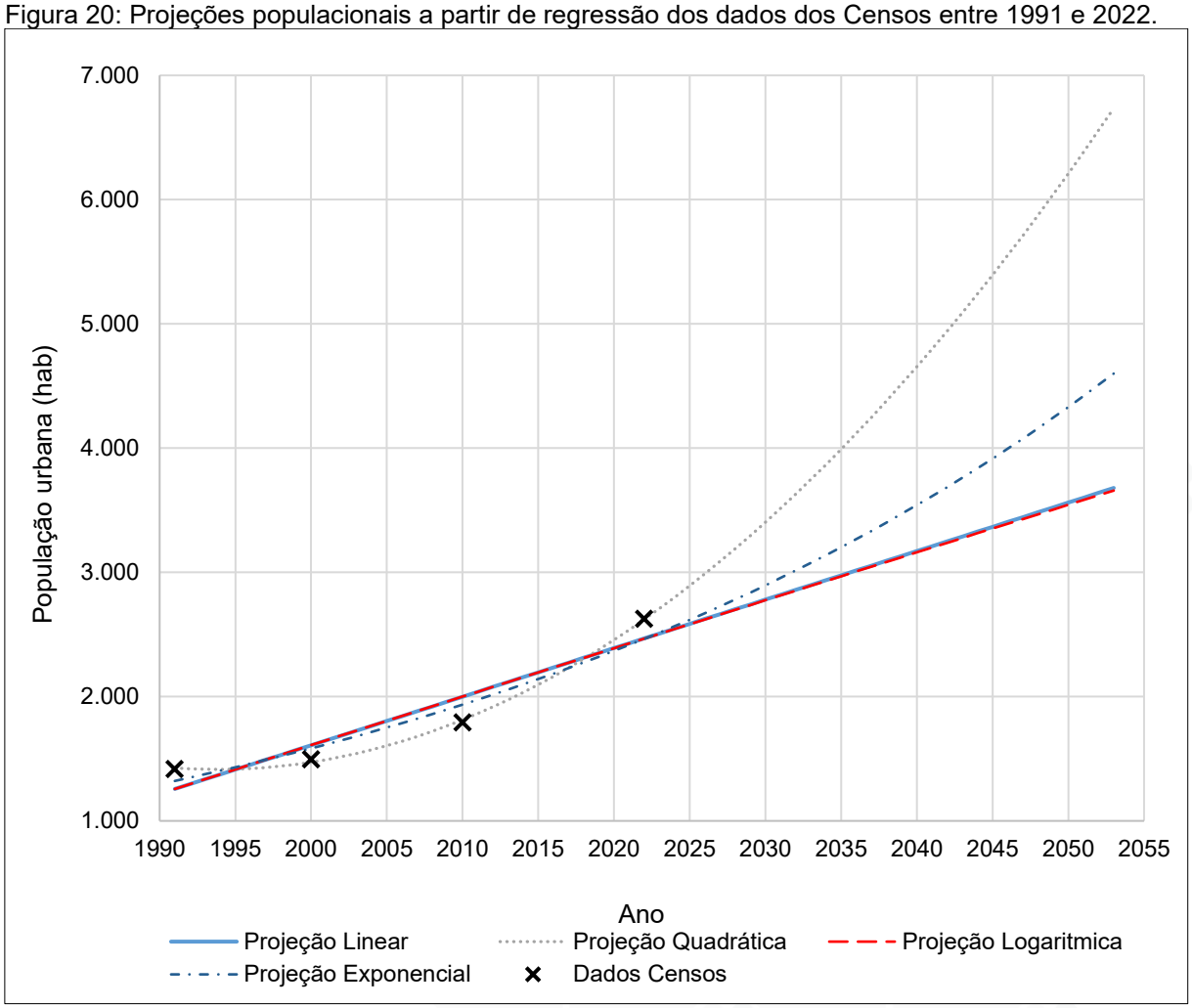
As projeções populacionais obtidas pelos modelos apresentados anteriormente são demonstradas na Tabela 22 e ilustradas na Figura 20.

Tabela 22: Projeções populacionais a partir de regressão dos dados dos Censos entre 1991 e 2022.

	Tendência Linear		Tendência Logarítmica		Tendência Polinomial - 2º		Tendência Exponencial	
Ano	População urbana	Taxa anual de crescimento (%)	População urbana	Taxa anual de crescimento (%)	População urbana	Taxa anual de crescimento (%)	População urbana	Taxa anual de crescimento (%)
2022	2.468	1,61	2.467	1,60	2.622	3,31	2.465	2,03
2023	2.507	1,58	2.506	1,57	2.709	3,32	2.516	2,03
2024	2.546	1,56	2.544	1,54	2.799	3,33	2.567	2,03
2025	2.586	1,53	2.583	1,52	2.893	3,33	2.619	2,03
2026	2.625	1,51	2.622	1,50	2.989	3,33	2.672	2,03
2027	2.664	1,49	2.660	1,47	3.088	3,32	2.726	2,03
2028	2.703	1,47	2.699	1,45	3.191	3,31	2.782	2,03
2029	2.742	1,45	2.737	1,43	3.296	3,30	2.838	2,03
2030	2.781	1,42	2.776	1,41	3.404	3,29	2.896	2,03
2031	2.820	1,40	2.815	1,39	3.516	3,27	2.955	2,03
2032	2.859	1,39	2.853	1,37	3.630	3,26	3.015	2,03
2033	2.898	1,37	2.892	1,35	3.748	3,24	3.076	2,03
2034	2.937	1,35	2.930	1,33	3.868	3,22	3.139	2,03
2035	2.976	1,33	2.969	1,31	3.992	3,19	3.202	2,03
2036	3.015	1,31	3.007	1,30	4.119	3,17	3.268	2,03
2037	3.054	1,30	3.046	1,28	4.248	3,15	3.334	2,03
2038	3.093	1,28	3.084	1,26	4.381	3,12	3.402	2,03
2039	3.132	1,26	3.123	1,25	4.517	3,10	3.471	2,03
2040	3.172	1,25	3.161	1,23	4.655	3,07	3.541	2,03
2041	3.211	1,23	3.199	1,21	4.797	3,05	3.613	2,03
2042	3.250	1,22	3.238	1,20	4.942	3,02	3.687	2,03
2043	3.289	1,20	3.276	1,18	5.090	2,99	3.762	2,03
2044	3.328	1,19	3.314	1,17	5.241	2,96	3.838	2,03
2045	3.367	1,17	3.353	1,16	5.395	2,94	3.916	2,03

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Figura 20: Projeções populacionais a partir de regressão dos dados dos Censos entre 1991 e 2022.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA a partir de SIDRA/IBGE (2024).

Além dos modelos obtidos por meio de regressão, também foram elaboradas projeções de crescimento pelo método aritmético, por meio da equação abaixo:

$$P_t = P_0 + \left(\frac{P_1 - P_0}{t_1 - t_0}\right) \times (t - t_0)$$

Onde:

P_t = População na data t
P_0 = População no ano t_0
P_1 = População no ano t_1

Na Tabela 23, estão listados os dados de entrada dos três modelos construídos e na Tabela 24 são apresentados os resultados destes modelos.

Tabela 23: Dados de entrada – Método aritmético

Reta	t_0	P_0	t_1	P_1
ARI 01	1991	1.417	2022	2.628
ARI 02	2000	1.497	2022	2.628
ARI 03	2010	1.792	2022	2.628

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA a partir de SIDRA/IBGE.

Tabela 24: Projeções populacionais pelo método aritmético.

Ano	ARI 01		ARI 02		ARI 03	
	População urbana	Taxa anual de crescimento (%)	População urbana	Taxa anual de crescimento (%)	População urbana	Taxa anual de crescimento (%)
2022	2.628		2.628		2.628	
2023	2.667	1,49	2.679	1,96	2.698	2,65
2024	2.706	1,46	2.731	1,92	2.767	2,58
2025	2.745	1,44	2.782	1,88	2.837	2,52
2026	2.784	1,42	2.834	1,85	2.907	2,46
2027	2.823	1,40	2.885	1,81	2.976	2,40
2028	2.862	1,38	2.936	1,78	3.046	2,34
2029	2.901	1,36	2.988	1,75	3.116	2,29
2030	2.941	1,35	3.039	1,72	3.185	2,24
2031	2.980	1,33	3.091	1,69	3.255	2,19
2032	3.019	1,31	3.142	1,66	3.325	2,14
2033	3.058	1,29	3.194	1,64	3.394	2,10
2034	3.097	1,28	3.245	1,61	3.464	2,05
2035	3.136	1,26	3.296	1,58	3.534	2,01
2036	3.175	1,25	3.348	1,56	3.603	1,97
2037	3.214	1,23	3.399	1,54	3.673	1,93
2038	3.253	1,22	3.451	1,51	3.743	1,90
2039	3.292	1,20	3.502	1,49	3.812	1,86
2040	3.331	1,19	3.553	1,47	3.882	1,83
2041	3.370	1,17	3.605	1,45	3.952	1,79
2042	3.409	1,16	3.656	1,43	4.021	1,76
2043	3.448	1,15	3.708	1,41	4.091	1,73
2044	3.487	1,13	3.759	1,39	4.161	1,70

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

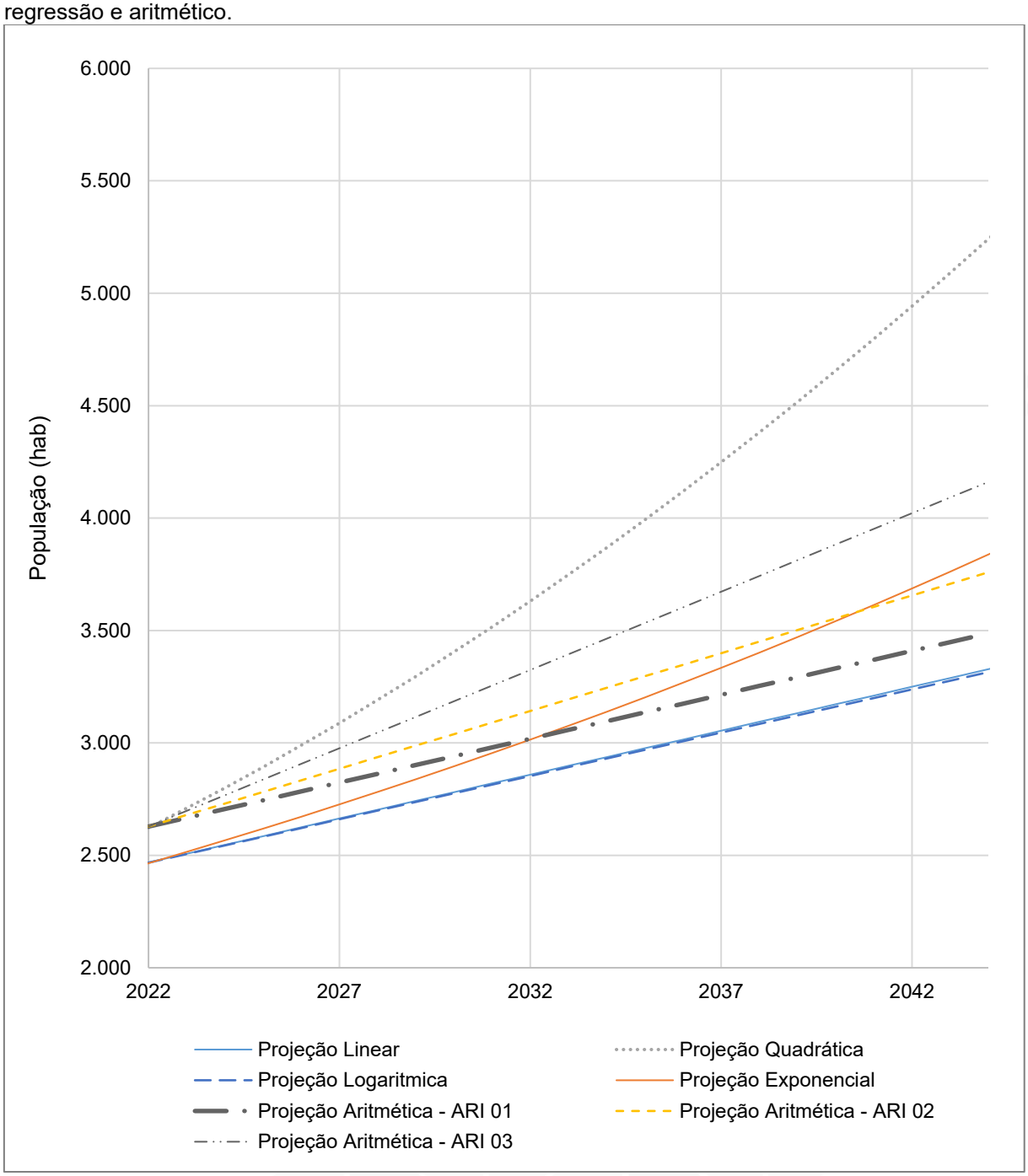
A Tabela 25 e a Figura 21 apresentam as projeções da população permanente urbana do município de Vidal Ramos resultantes dos métodos matemáticos previamente descritos (regressões e método aritmético).

Tabela 25: Projeções da população urbana permanente obtidas pelos métodos matemáticos de regressão e aritmético.

Ano	Linear	Logarítmica	Polinomial - 2º grau	Exponencial	ARI 01	ARI 02	ARI 03
2022	2.468	2.467	2.622	2.465	2.628	2.628	2.628
2023	2.507	2.506	2.709	2.516	2.667	2.679	2.698
2024	2.546	2.544	2.799	2.567	2.706	2.731	2.767
2025	2.586	2.583	2.893	2.619	2.745	2.782	2.837
2026	2.625	2.622	2.989	2.672	2.784	2.834	2.907
2027	2.664	2.660	3.088	2.726	2.823	2.885	2.976
2028	2.703	2.699	3.191	2.782	2.862	2.936	3.046
2029	2.742	2.737	3.296	2.838	2.901	2.988	3.116
2030	2.781	2.776	3.404	2.896	2.941	3.039	3.185
2031	2.820	2.815	3.516	2.955	2.980	3.091	3.255
2032	2.859	2.853	3.630	3.015	3.019	3.142	3.325
2033	2.898	2.892	3.748	3.076	3.058	3.194	3.394
2034	2.937	2.930	3.868	3.139	3.097	3.245	3.464
2035	2.976	2.969	3.992	3.202	3.136	3.296	3.534
2036	3.015	3.007	4.119	3.268	3.175	3.348	3.603
2037	3.054	3.046	4.248	3.334	3.214	3.399	3.673
2038	3.093	3.084	4.381	3.402	3.253	3.451	3.743
2039	3.132	3.123	4.517	3.471	3.292	3.502	3.812
2040	3.172	3.161	4.655	3.541	3.331	3.553	3.882
2041	3.211	3.199	4.797	3.613	3.370	3.605	3.952
2042	3.250	3.238	4.942	3.687	3.409	3.656	4.021
2043	3.289	3.276	5.090	3.762	3.448	3.708	4.091
2044	3.328	3.314	5.241	3.838	3.487	3.759	4.161
2045	3.367	3.353	5.395	3.916	3.526	3.810	4.230

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Figura 21: Projeções da população urbana permanente obtidas pelos métodos matemáticos de regressão e aritmético.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

A projeção construída a partir do modelo polinomial de 2º grau, embora tenha apresentado o melhor ajuste aos dados do IBGE, com elevado coeficiente de determinação (R^2), indicou um crescimento significativamente superior em relação às demais projeções. Os outros métodos apresentaram resultados mais próximos entre si. Considerando a tendência de redução da taxa de fecundidade e o expressivo fluxo migratório observado no município, optou-se por adotar a projeção obtida pelo método

linear, que aponta um cenário de crescimento mais gradual em comparação aos demais modelos.

6.7.2 População rural

Conforme mostrado na Tabela 2, a população rural vem diminuindo ao longo dos anos, exceto apenas no período entre 2007 e 2010, quando registrou um leve crescimento. Em contrapartida, a população total variou pouco entre 2000 e 2022, o que sugere um possível movimento de migração interna.

Considerando que a população total permaneceu relativamente estável entre 2000 e 2022 e que a população rural sofreu redução quase inversamente proporcional ao crescimento urbano, optou-se por adotar como constante, ao longo de todo o horizonte de planejamento, a população total registrada no Censo de 2022. Dessa forma, a população rural será determinada pela diferença entre a população total e a população urbana projetada.

6.7.3 População total

Na Tabela 26, é apresentada a projeção adotada nesta 1ª revisão do PMSB para a evolução populacional ao longo dos próximos 20 anos.

Tabela 26: Projeção adotada na 1ª Revisão do PMSB ao longo dos próximos 20 anos.

Ano	População Urbana	População Rural	População Total
2022	2.628	3.561	6.189
2023	2.667	3.522	6.189
2024	2.706	3.483	6.189
2025	2.745	3.444	6.189
2026	2.784	3.405	6.189
2027	2.823	3.366	6.189
2028	2.862	3.327	6.189
2029	2.901	3.288	6.189
2030	2.941	3.248	6.189
2031	2.980	3.209	6.189
2032	3.019	3.170	6.189
2033	3.058	3.131	6.189
2034	3.097	3.092	6.189
2035	3.136	3.053	6.189
2036	3.175	3.014	6.189

Tabela 26: Projeção adotada na 1ª Revisão do PMSB ao longo dos próximos 20 anos (continuação)

Ano	População Urbana	População Rural	População Total
2037	3.214	2.975	6.189
2038	3.253	2.936	6.189
2039	3.292	2.897	6.189
2040	3.331	2.858	6.189
2041	3.370	2.819	6.189
2042	3.409	2.780	6.189
2043	3.448	2.741	6.189
2044	3.487	2.702	6.189
2045	3.526	2.663	6.189

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

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

Por esse motivo, é importante destacar que as projeções populacionais devem ser periodicamente reavaliadas e ajustadas, uma vez que os fatores que influenciam esse crescimento apresentam características de instabilidade e são de difícil determinação em horizontes de longo prazo.

6.8 CONSIDERAÇÕES

O crescimento urbano é condicionado por diversos fatores, muitos dos quais apresentam elevada incerteza, o que torna complexa a sua projeção em horizontes de longo prazo. No âmbito das projeções populacionais, destaca-se que, independentemente do modelo matemático adotado, estas devem ser periodicamente reavaliadas e, quando necessário, ajustadas com base nas informações mais recentes disponíveis ao setor de planejamento municipal.

Dessa forma, recomenda-se que as projeções populacionais definidas neste produto sejam submetidas a avaliações periódicas, de modo a assegurar a aderência dos cenários projetados à dinâmica real de crescimento do município e a adequada atualização do planejamento dos serviços de saneamento básico.

7 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Este capítulo apresenta as características da operação dos sistemas existentes no município, a descrição e avaliação do sistema operado pela Companhia Catarinense de Água e Saneamento (CASAN), a verificação da execução das proposições e metas do PMSB 2011. Ao final, com base nesta avaliação, é apresentado um novo planejamento voltado à solução dos problemas atuais e às adequações necessárias para assegurar a continuidade e a eficiência do sistema ao longo do período de planejamento.

A construção deste capítulo se deu por meio de informações disponibilizadas pela CASAN por meio de ofício, bem como em informações coletadas durante visita técnica ao sistema de abastecimento de água em abril de 2024. Destaca-se que, após a apresentação do diagnóstico ao Conselho Municipal de Saneamento Básico, em agosto de 2025, a CASAN disponibilizou informações complementares por meio de ofício datado de setembro de 2025. Nesse documento, foram detalhados os investimentos realizados em setorização e as melhorias implementadas no parque de hidrômetros após agosto de 2023, data de referência do primeiro ofício, além de informações operacionais que evidenciam a redução das perdas de água no sistema em função da substituição de hidrômetros e da setorização.

Dessa forma, o diagnóstico apresentado neste relatório resulta da consolidação das informações levantadas até abril de 2024, complementadas pelos dados mais recentes encaminhados pela CASAN em setembro de 2025.

7.1 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN), empresa pública de economia mista e de capital aberto, é atualmente a responsável pelo sistema de abastecimento de água urbano (SAA urbano) do município de Vidal Ramos, por meio de Contrato de Programa assinado em maio de 2020, com validade para 30 anos.

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

O objetivo deste diagnóstico é atualizar os dados apresentados no PMSB de 2011 na linha do tempo. Para tanto foram utilizados dados enviados pela prestadora do serviço na área urbana do município (CASAN) (Anexo 01), bem como relatórios da

agência reguladora que atua no município, a ARIS, (Anexo 02) e outras fontes oficiais como o Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), o IBGE, entre outras.

Complementarmente, foram realizadas visitas às unidades do SAA no dia 04 de abril de 2024, quando foram coletadas informações adicionais sobre o sistema de abastecimento de água e realizados registros fotográficos que serão apresentados neste item.

Após a apresentação do diagnóstico ao Conselho Municipal de Saneamento Básico, em agosto de 2025, a CASAN encaminhou informações complementares por meio de ofício datado de setembro de 2025, detalhando os investimentos realizados em setorização e melhorias no parque de hidrômetros desde 2023, além de dados operacionais que evidenciaram a redução das perdas de água em decorrência dessas ações.

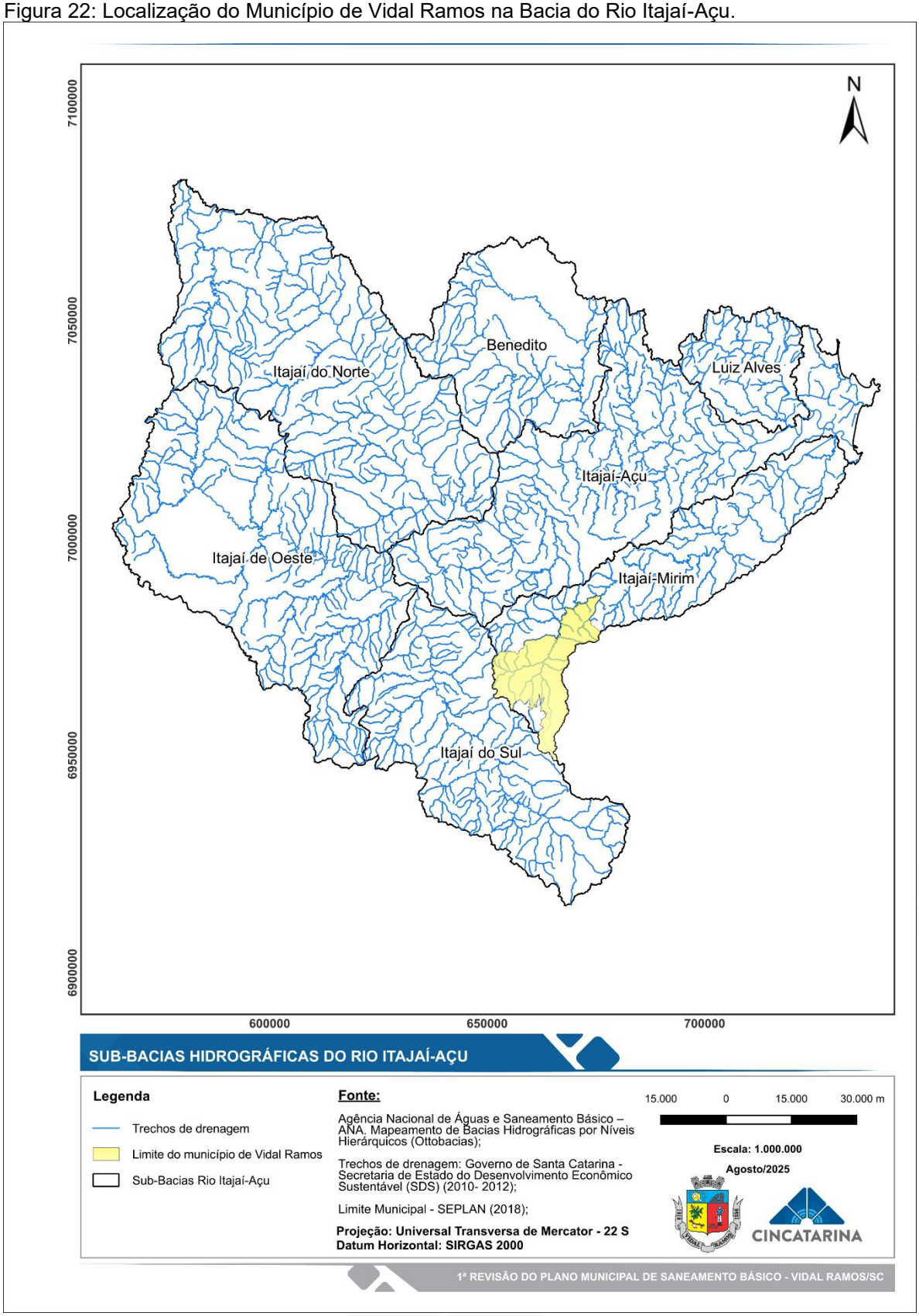
Dessa forma, o diagnóstico apresentado neste item resulta da consolidação das informações levantadas até abril de 2024 com os dados complementares fornecidos pela CASAN em setembro de 2025.

7.1.1 Mananciais e disponibilidade hídrica

7.1.1.1 Mananciais superficiais

Mananciais superficiais são corpos d'água localizados na superfície da Terra, como rios, lagos, riachos, córregos e represas. O município de Vidal Ramos está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu, também conhecida como Bacia do Itajaí, que é o mais extenso sistema hidrográfico da vertente Atlântica em Santa Catarina. Especificamente, o município encontra-se na sub-bacia do Rio Itajaí Mirim (Figura 22).

Figura 22: Localização do Município de Vidal Ramos na Bacia do Rio Itajaí-Açu.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

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

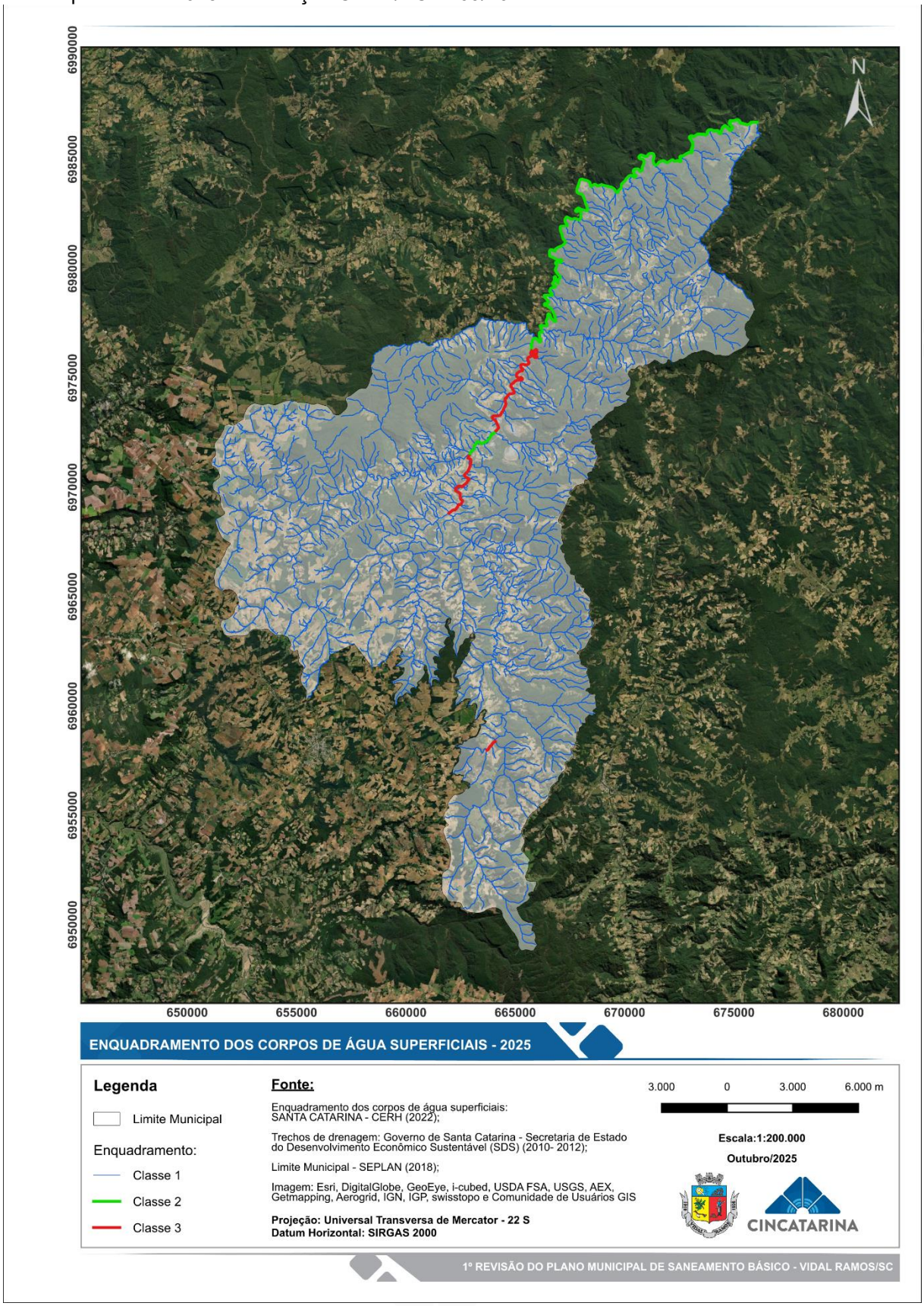
O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, é um instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997), que tem como objetivo estabelecer a qualidade que se deseja alcançar ou manter em um corpo d'água (rio, lago, reservatório etc.),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

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

Na classificação vigente, até 2030, a maioria dos cursos d'água situados no município de Vidal Ramos encontra-se enquadrada como Classe 1, com exceção de alguns trechos do Rio Itajaí-Mirim e de um pequeno afluente desse rio. O enquadramento vigente para os cursos d'água situados no Município de Vidal Ramos é apresentado na Figura 23.

A partir de 2030, as metas de enquadramento preveem a elevação da qualidade da água em determinados trechos, conforme detalhado na Tabela 27.

Figura 23: Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água – meta para o ano 2025 - Resolução CERH/SC nº 69/2022.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Tabela 27: Metas de enquadramento dos corpos de água superficiais a partir de 2030, conforme Resolução CERH/SC Nº 69/2022.

Ano	Enquadramento	Trecho	Nome do curso d'água	Montante X	Montante Y	Jusante X	Jusante Y	Município
2030	Classe 2	15	Rio Itajaí-Mirim	664675,945	6974211,752	702865,807	6996651,670	Vidal Ramos /Brusque
	Classe 2	17	Rio Itajaí-Mirim	661975,955	6968811,771	664105,947	6972591,760	Vidal Ramos
	Classe 3	18	sem nome	663670,949	6957981,809	664075,947	6958401,810	Vidal Ramos
	Classe 3	20	Rio Itajaí-Mirim	664105,947	6972591,758	664675,945	6974211,750	Vidal Ramos
2035	Classe 2	18	Rio Itajaí-Mirim	661975,955	6968811,771	679405,892	6990111,697	Vidal Ramos/ Botuverá
2040	Classe 2	18	Rio Itajaí-Mirim	661975,955	6968811,771	679405,892	6990111,697	Vidal Ramos/ Botuverá

Fonte: SDE (2022).

Os demais cursos d'água não mencionados na tabela são enquadrados como Classe 1.

7.1.1.3 Outorga de uso d'água

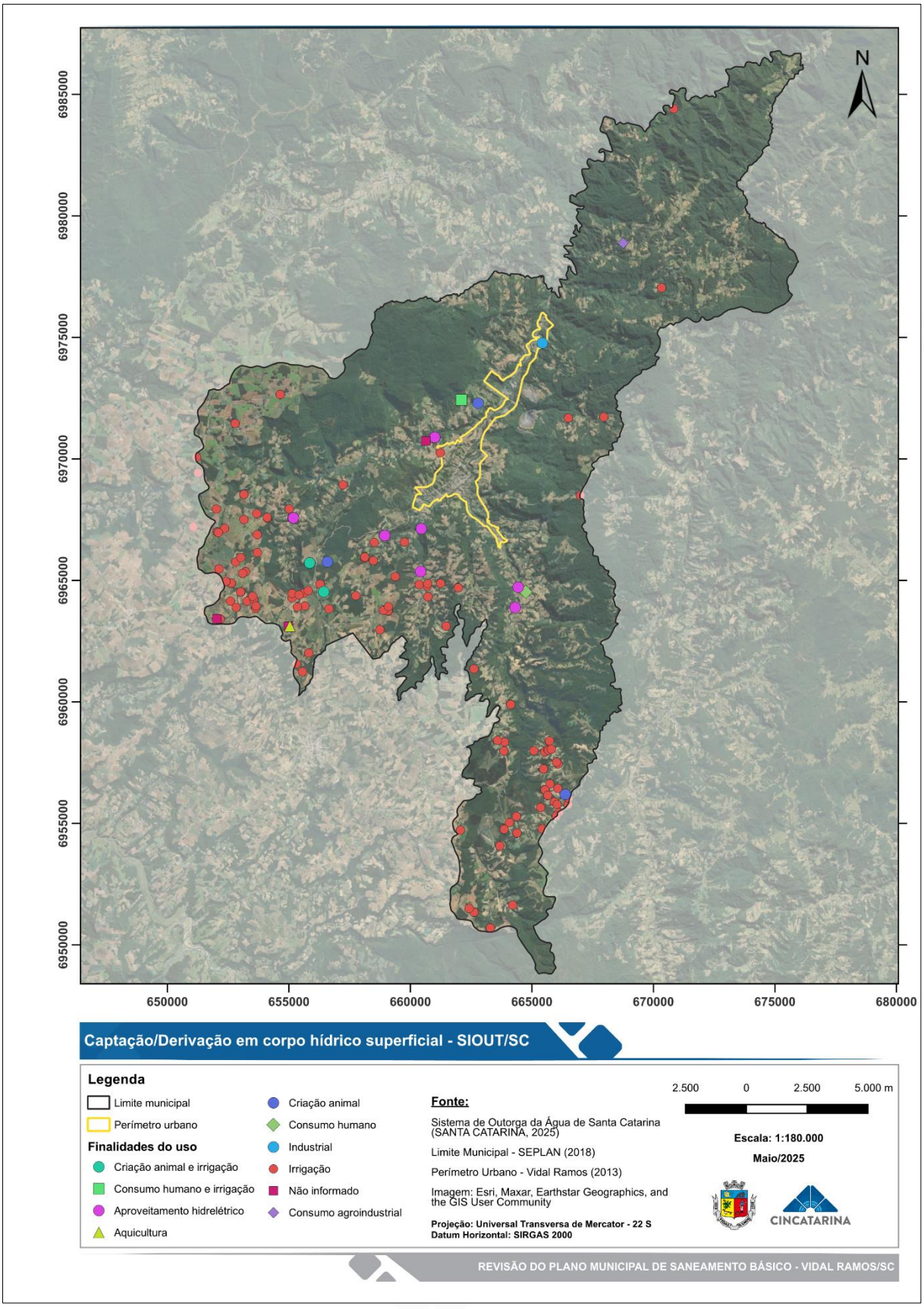
A utilização de recursos hídricos está sujeita à emissão de outorga de uso pelo poder público, conforme a Lei Federal nº 9.433/1997 e Lei Estadual nº 9.748 de 30 de novembro de 1994. A outorga de água é um ato administrativo pelo qual o poder público autoriza uma pessoa física ou jurídica a usar os recursos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

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

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

Em consulta ao Sistema de Outorga de Água de Santa Catarina (SIOUT), em fevereiro de 2025, foram identificados 161 cadastros de captações ou derivações em corpos d'água superficiais do município, das quais 82% destinam-se à irrigação (Anexo 03) (SANTA CATARINA, 2025). A Figura 24 ilustra a localização das captações e derivações cadastradas no SIOUT no município de Vidal Ramos, bem como suas respectivas finalidades.

Figura 24: Captações e derivações cadastradas no município de Vidal Ramos – SIOUT, em fevereiro de 2025.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

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

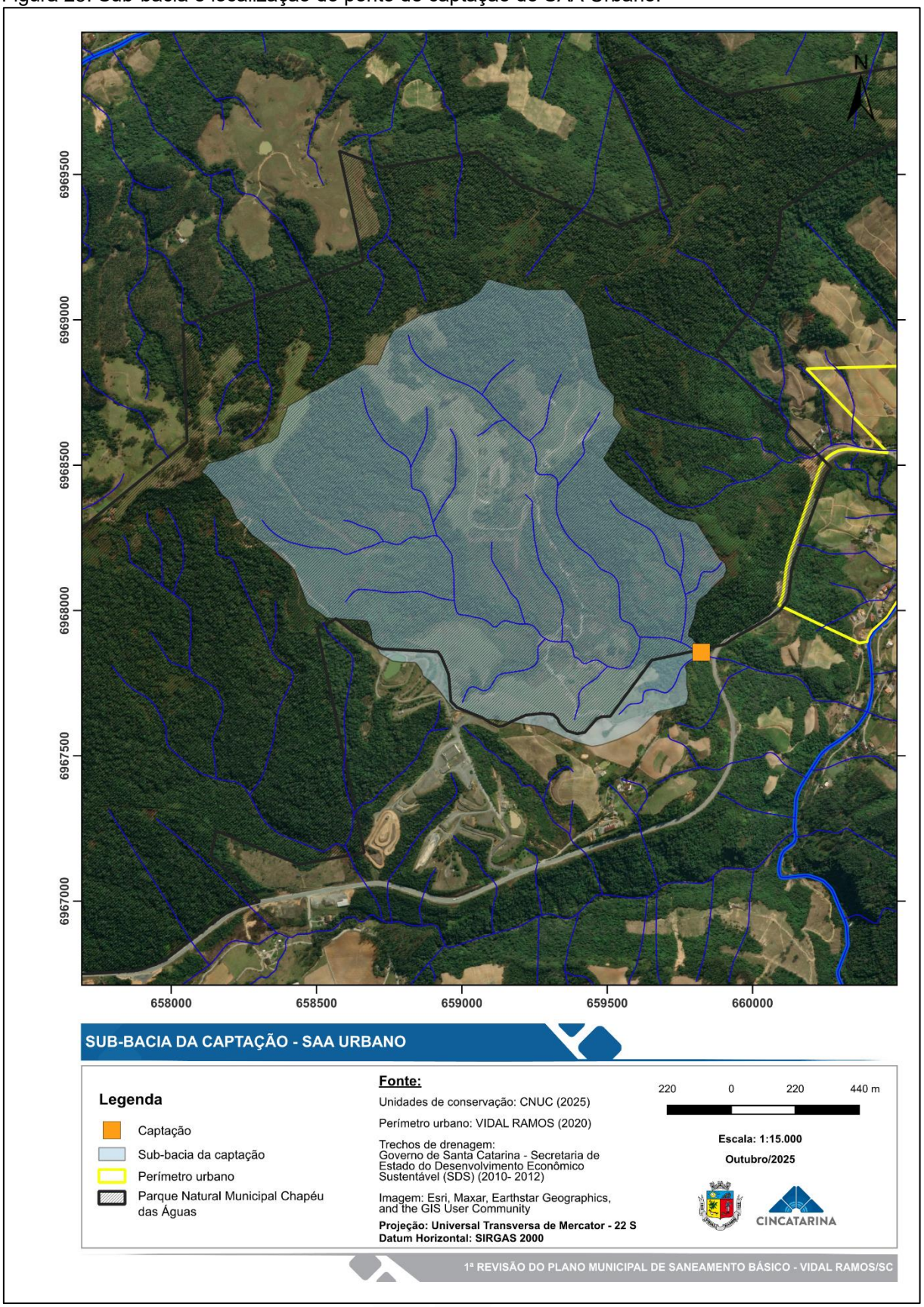
O sistema de abastecimento de água (SAA) urbano de Vidal Ramos tem como manancial de abastecimento o Ribeirão Santa Cruz (Figura 25), localizado a montante do perímetro urbano municipal, com captação instalada nas coordenadas UTM 22S: E 659823 e N 6967856 (SIRGAS 2000).

Além do Ribeirão Santa Cruz, a CASAN informou já ter utilizado outros dois cursos d'água para suprir a demanda em períodos críticos de estiagem (Figura 26). O principal reforço foi o Córrego Violão, situado próximo as coordenadas UTM 22S: E 658700 e N 6967067 (SIRGAS 2000), com captação direta na tubulação da travessia do asfalto e adução com tubo PEAD DE 63 mm, por gravidade, até a captação do Ribeirão Santa Cruz. O segundo reforço, foi um córrego localizado na comunidade de Riozinho, situado próximo as coordenadas UTM 22S: E 658433 e N 6966885 (SIRGAS 2000), utilizado uma única vez, com a utilização de sacos de areia e adução por gravidade com tubo PEAD DE 63 mm.

Quanto ao enquadramento, nem o Ribeirão Santa Cruz nem os outros cursos d'água utilizados em períodos de estiagem são mencionados no anexo da Resolução CERH nº 69/2022 e, portanto, conforme previsto no parágrafo único do art. 1º, são classificados como classe 1.

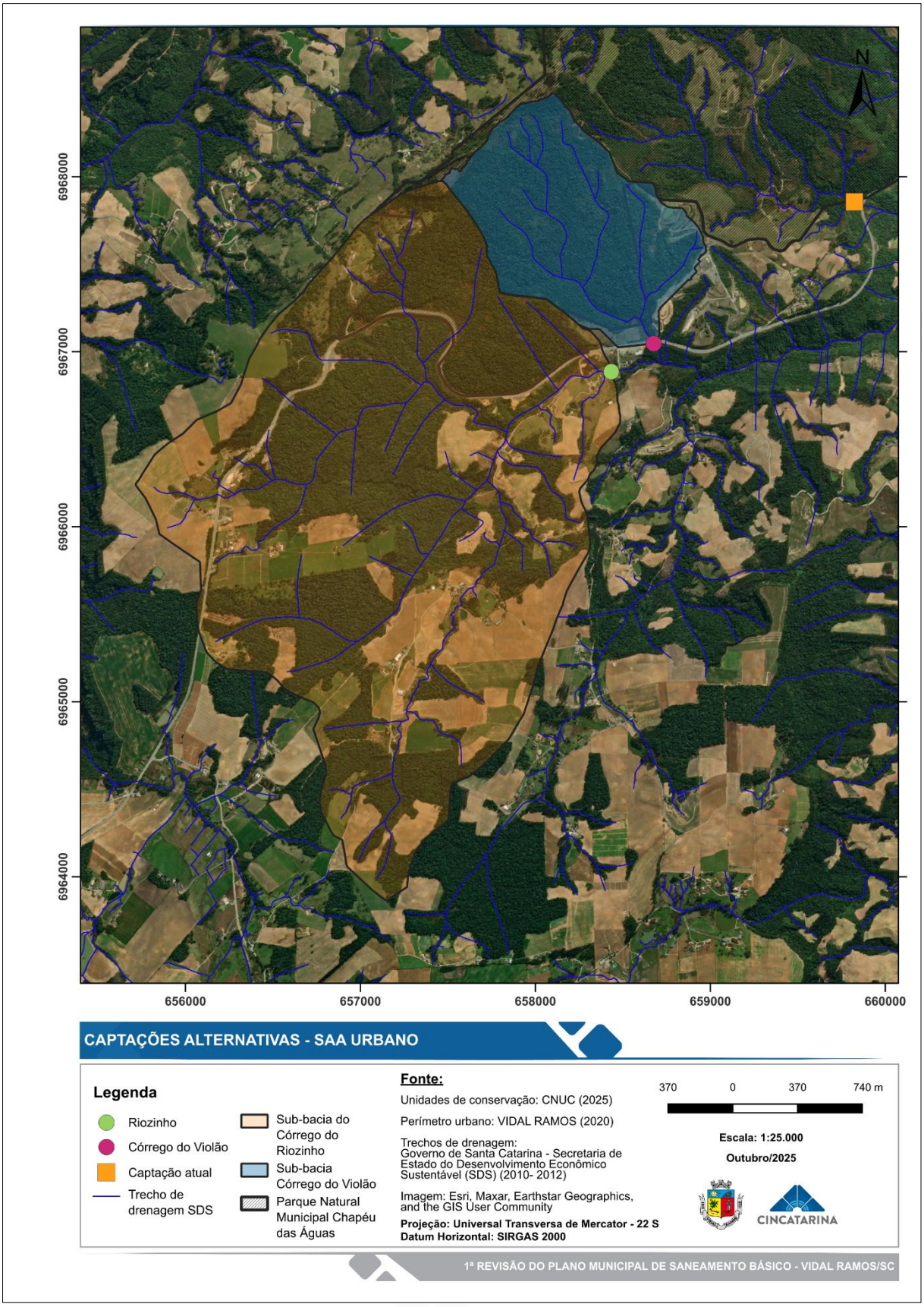
Em relação à outorga de direito de uso da água, não foi identificado o cadastro da captação do Ribeirão Santa Cruz no Sistema de Outorga de Água de Santa Catarina (SIOUT), tampouco das outras duas captações utilizadas como reforço em períodos de estiagem.

Figura 25: Sub-bacia e localização do ponto de captação do SAA Urbano.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Figura 26: Captações alternativas do SAA urbano em períodos de estiagem e suas respectivas sub-bacias.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

As captações citadas acima não dispõem de histórico de medições de vazão. Nesses casos, na ausência de séries fluviométricas locais, a estimativa da disponibilidade hídrica pode ser obtida por meio do método de regionalização de vazões. Nesta revisão, para a determinação da Vazão Média de Longo Termo (Q_{MLT}), foi empregado o método da vazão específica, que considera a proporcionalidade linear entre a vazão e a área de drenagem. Para isso, foram utilizados dados consolidados da estação fluviométrica Salseiro (código 83892990), referentes ao período de 1988 a 2023, tendo sido desconsiderado o ano de 2004 devido a falhas nos dados desse ano. A equação de regionalização utilizada foi:

$$Q_r = \left(\frac{Q_{Est}}{A_{Est}}\right) \times A_r$$

Onde:

Q_r= vazões regionalizadas para o ponto de interesse.

A_r=área de drenagem do ponto de interesse.

A_{Est} =área de drenagem da estação de referência.

Q_{Est} =vazão média na estação de referência.

Para a determinação da vazão de referência Q_{98}, aplicou-se o coeficiente percentual (Kp) definido por Santa Catarina (2006) no estudo “Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina”.

Considerando que as captações avaliadas visam o abastecimento público de Vidal Ramos, a vazão máxima possível de ser retirada é de até 80% da vazão outorgável, que por sua vez é 50% da vazão de referência Q_{98}. Na Tabela 28, são apresentadas as vazões calculadas para a captação do Ribeirão Santa Cruz e para as captações alternativas do SAA.

Tabela 28: Vazões – Estudo de regionalização – captações SAA Urbano.

Vazões	Ribeirão Santa Cruz	Córrego do Violão	Córrego da Comunidade Riozinho
Área de drenagem (km²)	1,657	1,203	6,199
Vazão média de longo termo - Q_{MLT} (l/s)	33,56	24,37	125,57
Q_{98}(l/s)	9,73	7,07	36,41
Vazão total outorgável (Q_{out}) (l/s)	4,87	3,53	18,21
Vazão outorgável para o SAA urbano (0,8 x Q_{out}) (l/s)	3,89	2,83	14,57
Vazão outorgável para o SAA urbano (m³/h)	14,02	10,18	52,44

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Conforme dados da CASAN, no período entre setembro/2024 e agosto/2025, o valor médio captado pela CASAN no Ribeirão Santa Cruz foi de 9,33 l/s (CASAN, 2025). Verifica-se, portanto, que, considerados os dados do estudo de regionalização, o sistema atualmente capta um volume de água significativamente superior aos limites previstos pela Portaria SDS nº 36, de 29 de julho de 2008. Ainda que se considere a contribuição adicional do Córrego do Violão, a vazão total passível de outorga para esses dois cursos d'água não seria suficiente para suprir a demanda do SAA urbano.

Assim, observa-se que para a operação regular do sistema, atendidos os limites de outorga previstos pela Portaria SDS nº 36/2008 (alterada pela Portaria SDS nº 51/2008) e pela Resolução CERH nº 12/2012, seria necessária a implantação de uma nova captação, sendo o Córrego da Comunidade do Riozinho uma alternativa viável para complementar a vazão demandada pelo sistema.

No entanto, é importante destacar que os valores apresentados na Tabela 28 são referenciais, já que a aplicação do método de regionalização de vazões pode apresentar erros significativos em bacias de pequeno porte e sem histórico de monitoramento, como é o caso das bacias do Ribeirão Santa Cruz e do Córrego do Violão.

Portanto, recomenda-se a realização de campanhas de medição de vazão contínuas no manancial atualmente utilizado, a fim de criar um histórico confiável de dados, que permita avaliar com maior precisão a real disponibilidade hídrica. Adicionalmente, recomenda-se a adoção do mesmo procedimento para o novo manancial.

7.1.2 Mananciais subterrâneos

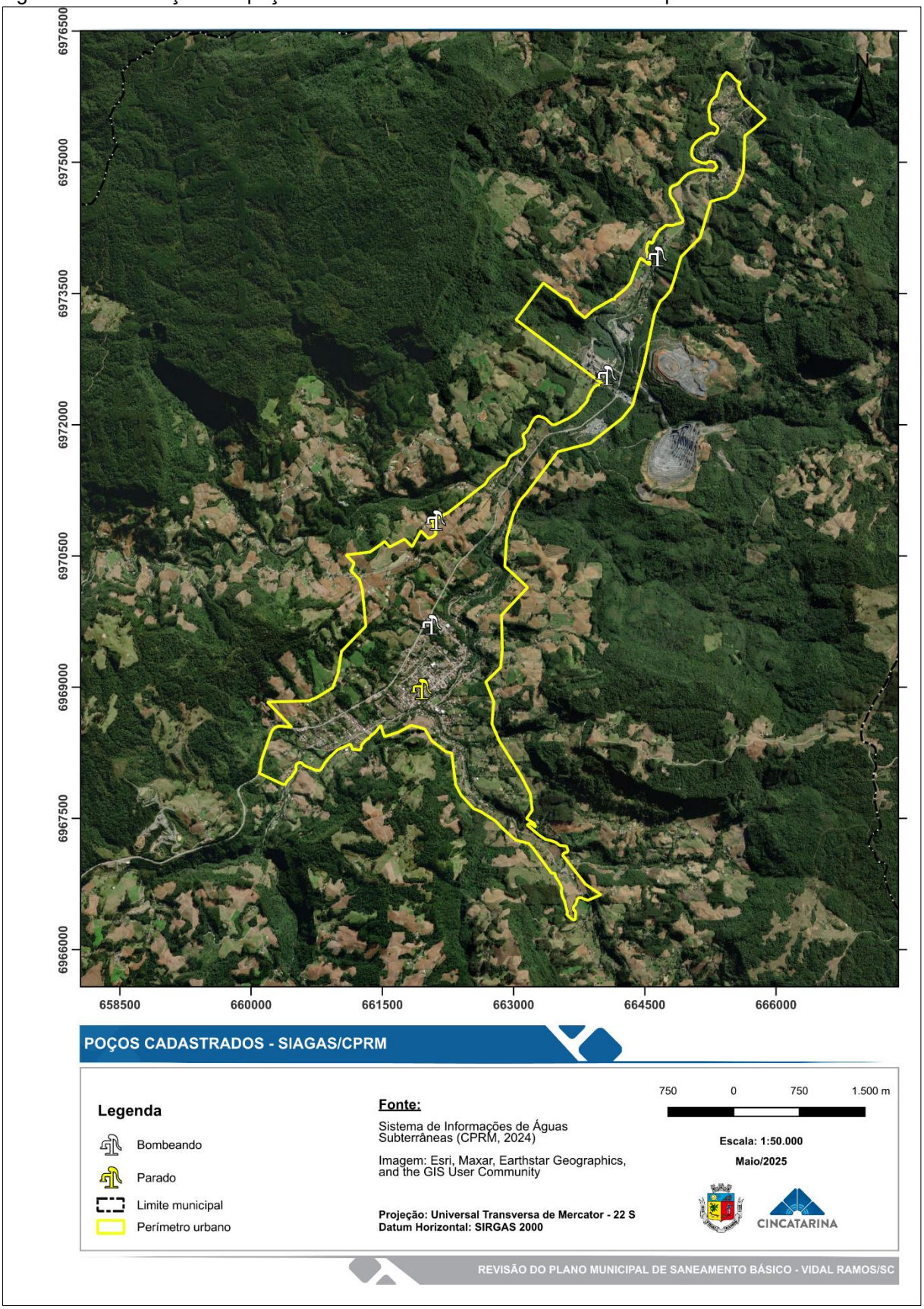
Uma alternativa para o abastecimento público de água são os mananciais subterrâneos. Entre as vantagens do uso desses corpos hídricos, destaca-se o fato de serem fontes seguras de água durante períodos de seca, quando as águas superficiais normalmente se tornam escassas. Além disso, apresentam menor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

Na consulta ao sistema CPRM-SIAGAS, foram identificados apenas cinco poços tubulares cadastrados no município em fevereiro de 2025, conforme demonstrado no Anexo 4. Desses, quatro estão em operação e um encontra-se

paralisado. Entre os poços em operação, três são utilizados para consumo humano, enquanto o uso de um não foi declarado (CPRM, 2025).

A Figura 27 apresenta a localização dos poços subterrâneos cadastrados no SIAGAS no município de Vidal Ramos e sua atual situação.

Figura 27: Localização dos poços e fontes naturais cadastrados no município de Vidal Ramos.

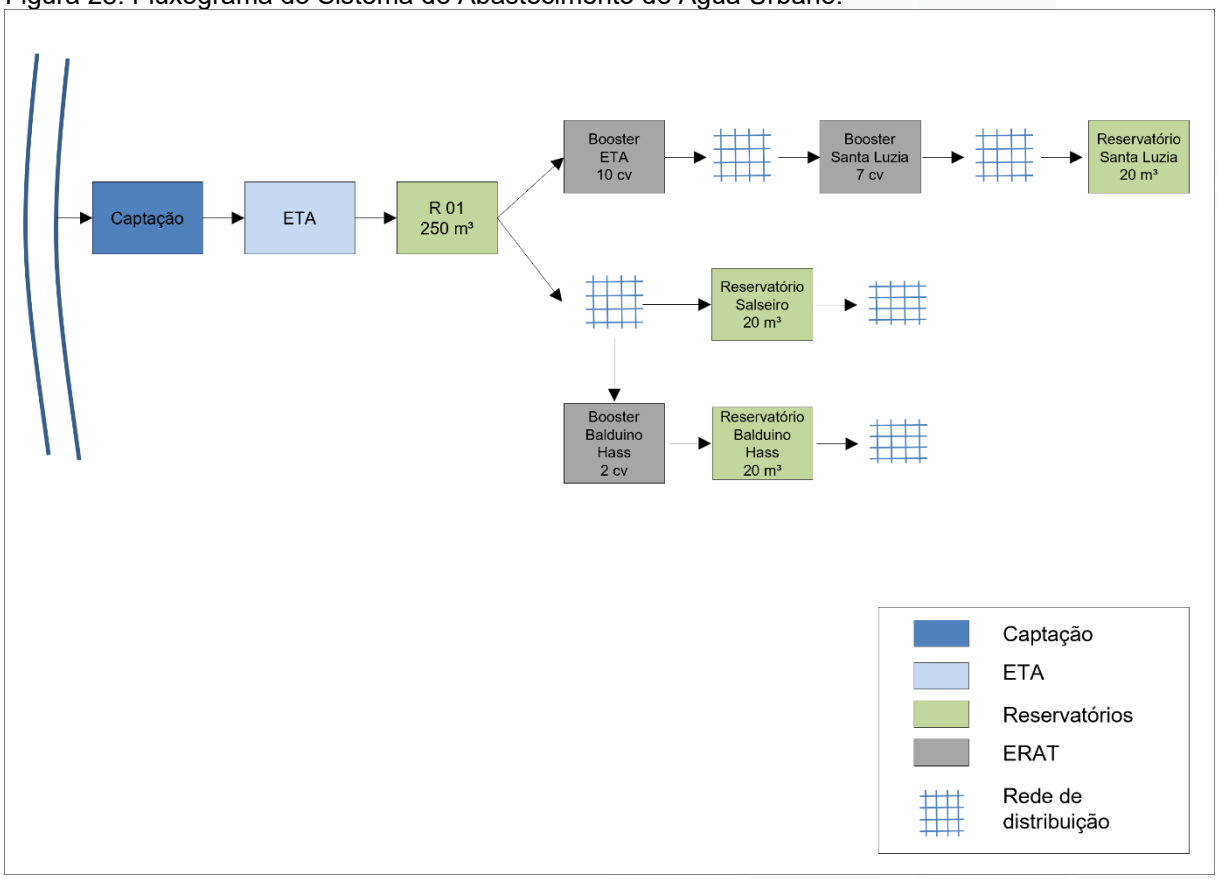


Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

7.1.3 Sistema de abastecimento de água – urbano

A partir da documentação entregue pela CASAN e das inspeções realizadas *in loco,* em 04 abril de 2024, foi elaborado um fluxograma do abastecimento de água urbano do município, que é apresentado na Figura 28.

Figura 28: Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água Urbano.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

7.1.3.1 Infraestruturas SAA

A captação de água bruta do sistema de abastecimento ocorre por meio de uma barragem de nível implantada no Ribeirão Santa Cruz, nas coordenadas UTM 22S E 659823 e N 6967856 (SIRGAS 2000) (Figura 29).

A área onde se localiza a estrutura de captação foi declarada de utilidade pública pelo Município por meio do Decreto nº 13, de 24 de setembro de 1975, com a finalidade de viabilizar a implantação do sistema de abastecimento de água. Posteriormente, a Lei Municipal nº 314, de 6 de dezembro de 1975, autorizou a doação da área à CASAN, onde a captação foi implantada e permanece em operação até os

dias atuais. Registra-se que, apesar de a área ser utilizada de forma contínua e consolidada para o abastecimento público de água do Município há aproximadamente cinco décadas, durante o processo de revisão deste Plano foram recebidos questionamentos quanto à situação fundiária da área.

A maior parte da sub-bacia de contribuição da captação está inserida no Parque Natural Municipal Chapéu das Águas, criado pela Lei Municipal nº 1.753, de 15 de dezembro de 2010. Embora a unidade de conservação tenha sido instituída em 2010, estima-se que apenas cerca de 40% de sua área esteja atualmente regularizada e sob domínio público.

Figura 29: Captação de água – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Em 2009, foi emitida uma outorga preventiva para essa captação com vazão outorgada de 4,1 l/s, com validade de 12 meses (SANTA CATARINA, 2009). Porém não foi identificada outorga vigente para a captação.

A adução da água bruta até a Estação de Tratamento de Água (ETA) ocorre por gravidade, por meio de tubulação em PVC DEFOFO com diâmetro nominal de 150 mm (DN 150).

A ETA, inaugurada no ano de 2014, é do tipo convencional, em estrutura metálica e encontra-se próxima as coordenadas UTM 22S: E 661573 e N 6968950 (SIRGAS 2000) na Rua Leandro José Lyra.

A ETA, com capacidade de tratamento de 15 L/s, é composta por calha Parshall, misturador mecânico, floculador, dois decantadores e dois filtros, seguidos por tanque de contato, onde há desinfecção com cloro gás e fluoretação com ácido fluossilícico.

O controle de vazão na entrada e na saída da ETA, bem como a medição dos volumes tratados, é realizado por meio de dois macromedidores eletromagnéticos (Figura 30).

Figura 30: Macromedidores - entrada e na saída da ETA – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Na calha Parshall é realizada a dosagem de Policloreto de Alumínio (PAC), sendo também o local onde ocorre a etapa de mistura rápida. Em seguida, a água é encaminhada para dois tanques dotados de agitadores mecânicos, nos quais se dá a floculação.

Figura 31: ETA - Calha Parshall – Medidor de vazão e ponto de dosagem de coagulante – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 32: ETA - Floculadores – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Para otimização do processo de coagulação, a ETA dispõe de equipamento específico para o monitoramento e ajuste da dosagem de coagulante (Figura 33).

Figura 33: ETA - Analisador de coagulantes – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

A partir dos floculadores, a água é conduzida para dois decantadores e em seguida para dois filtros.

Figura 34: ETA - Decantadores e filtros – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

O processo de desinfecção é realizado por meio da aplicação de cloro gás, enquanto a fluoretação ocorre pela dosagem de ácido fluossilícico, ambos aplicados em tanque de contato com volume de 10 m³, após o processo de filtração.

Figura 35: ETA - Cloradores - Dosagem de cloro gás – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Em 2021, a ETA foi revitalizada e automatizada, permitindo que a ETA seja monitorada e operada de forma remota. Atualmente, um conjunto de sensores permite o monitoramento contínuo de parâmetros como cloro livre, cor, flúor, pH e turbidez, viabilizando ajustes em tempo real nas dosagens e nas etapas do processo de tratamento.

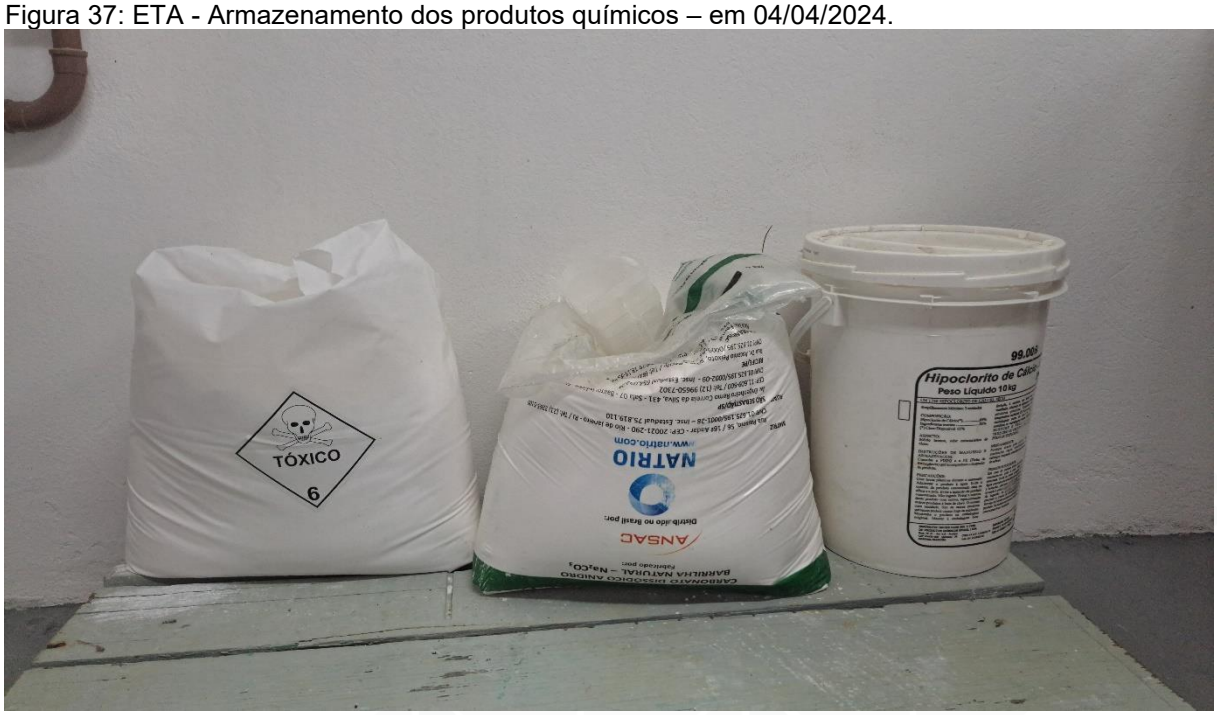
Figura 36: ETA - Sala de monitoramento e operação – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

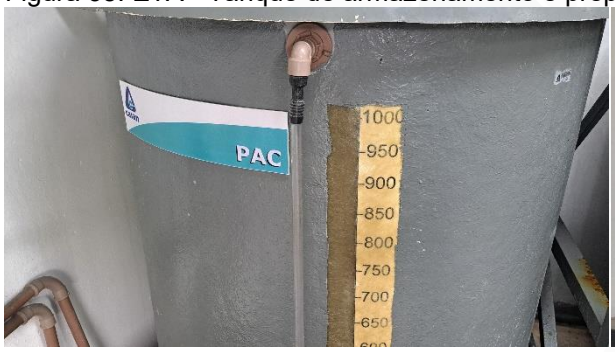
As estruturas complementares da ETA incluem uma casa de química, onde são armazenados os produtos químicos e preparadas as soluções utilizadas no processo de coagulação (policloreto de alumínio), desinfeção e fluoretação; e um laboratório onde é feito o controle da qualidade da água por meio de análises físico-químicas de bancada (Figura 37 a Figura 39).

Figura 37: ETA - Armazenamento dos produtos químicos – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 38: ETA - Tanque de armazenamento e preparo das soluções – em 04/04/2024.





Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 39: ETA - Equipamentos do laboratório – em 04/04/2024.

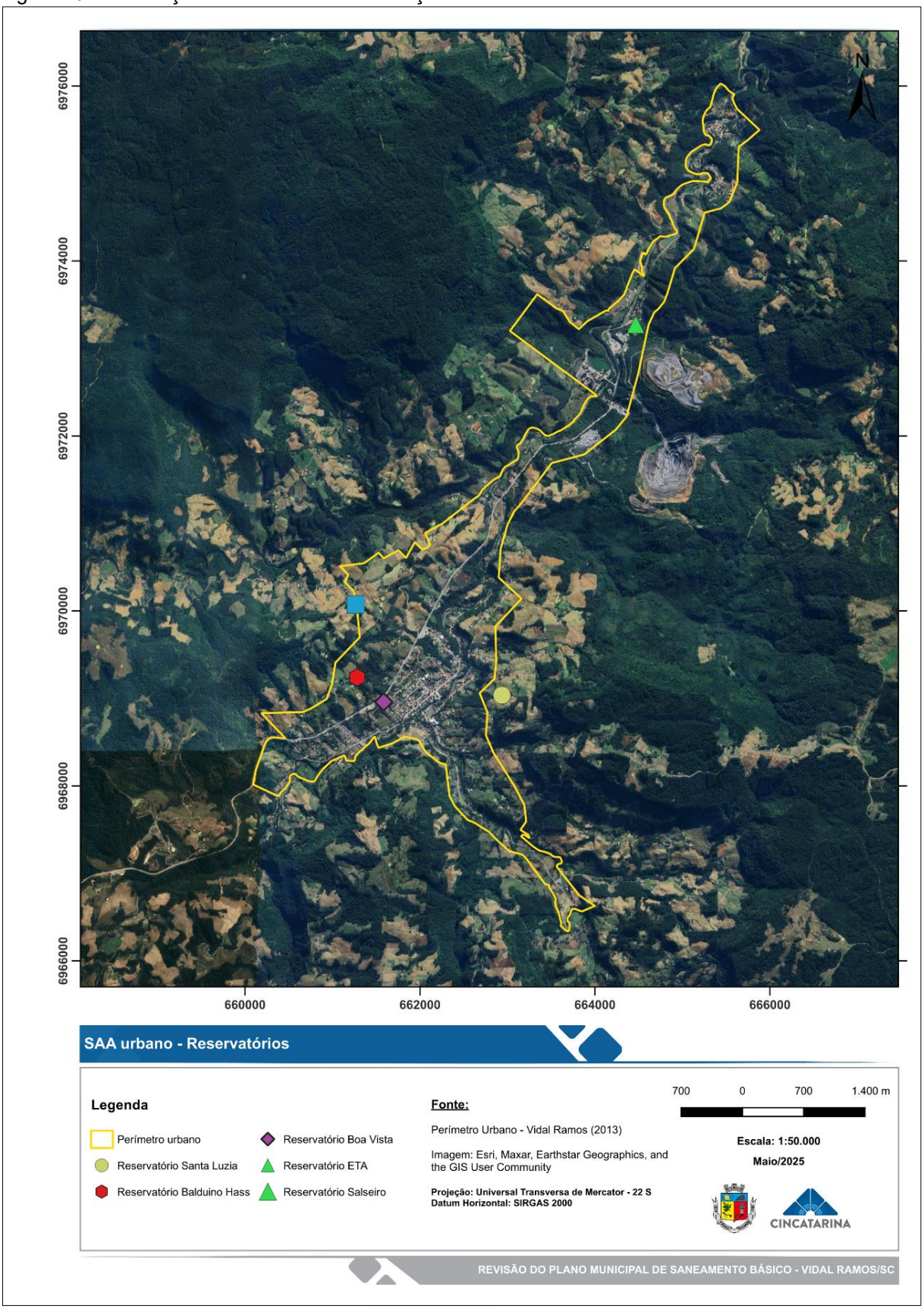




Fonte: Acervo CINCATARINA.

O sistema de distribuição conta atualmente com cinco centros de reservação, com capacidade total de 450 m³ (Figura 40). A relação das unidades de reservação presentes no sistema de abastecimento da sede municipal e suas características são apresentadas na Tabela 29.

Figura 40: Localização dos centros de reservação do SAA urbano.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Tabela 29: Relação das Unidades de Reservação do Sistema Urbano de Abastecimento.

Denominação atual	Localização	Volume	Tipo	Situação
Reservatório ETA	Rua Pedro Ivo Campos	2 x 50 m³	Concreto apoiado	Em operação
Reservatório ETA	Rua Pedro Ivo Campos	7 x 20 m³	Fibra de vidro apoiado	Em operação
Reservatório Boa Vista	-	150 m³	Fibra de vidro apoiado	Em operação
Reservatório Salseiro	Rodovia Carl Heinz Buechler	20 m³	Polietileno	Em operação
Reservatório Balduino Hass	Rua Augusto Klapot	20 m³	Polietileno	Em operação
Reservatório Santa Luzia	-	20 m³	Polietileno	Em operação

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Figura 41: Centros de reservação ETA – 7 x 20m³ – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 42: Centros de reservação ETA – 2 x 55 m³ – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 43: Centro de reservação Boa Vista 150 m³ – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 44: Centro de reservação Salseiro 20 m³ – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 45: Centro de reservação Santa Luzia – 20 m³ – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

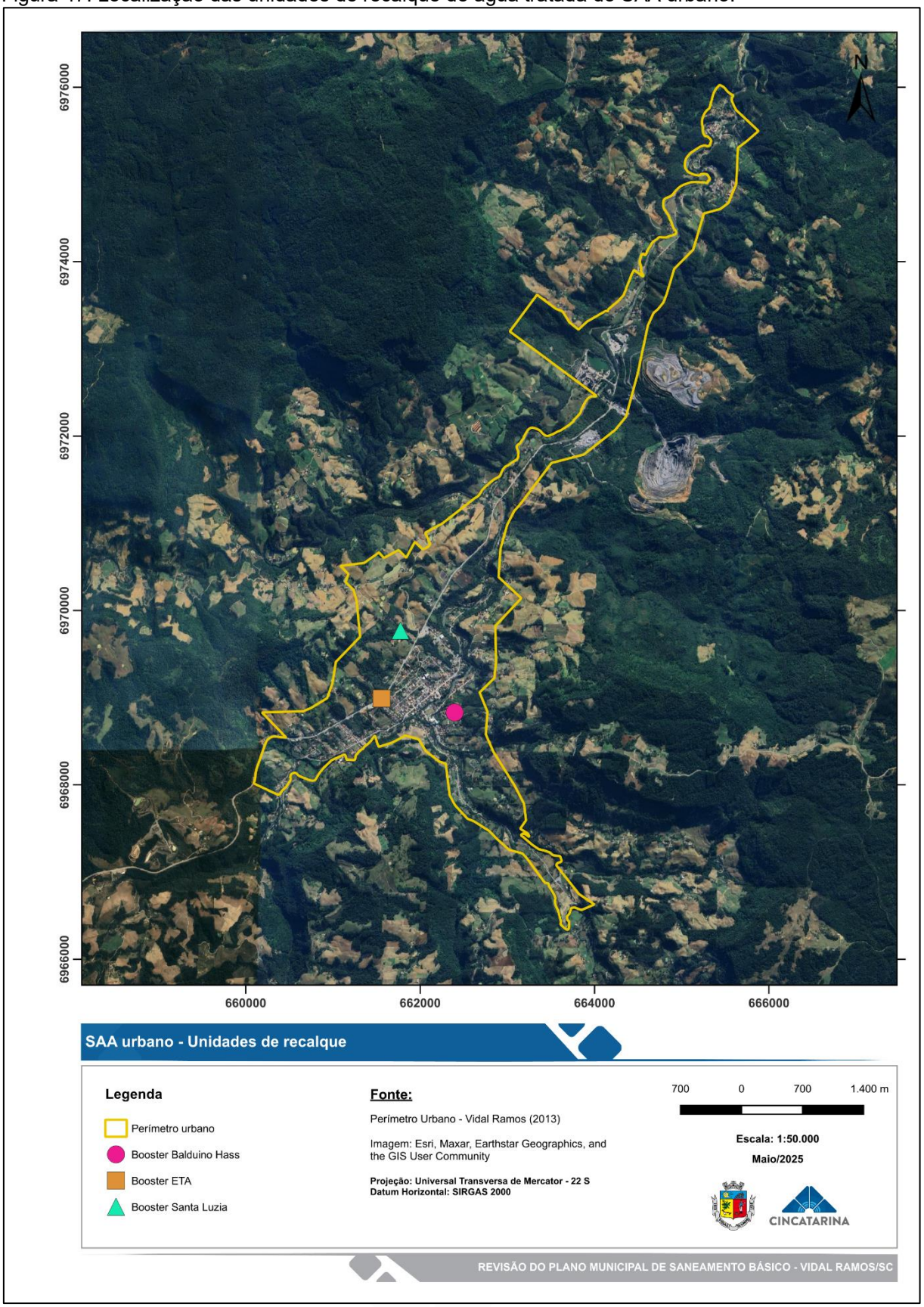
Figura 46: Centro de reservação Balduino Hass – 20 m³ – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Para garantir a distribuição e a manutenção da pressão mínima na rede, o sistema conta com três *boosters* (unidades de pressurização) (Figura 47). As unidades de recalque que integram o sistema de abastecimento urbano são listadas na Tabela 30 e apresentadas nas Figura 48 a Figura 50.

Figura 47: Localização das unidades de recalque de água tratada do SAA urbano.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Tabela 30: Relação das unidades de recalque do Sistema Urbano de Abastecimento.

Denominação atual	Localização	Potência
Booster ETA	Em frente a ETA – Rodovia Carl Heinz Buechler	10 cv
***Booster* Santa Luzia**	Estrada Geral Santa Luzia	7 cv
***Booster* Balduino Hass**	Rua Augusto Kapot	2 cv

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

O *booster* ETA, Figura 48, está instalado na Rodovia Carl Heinz Buechler, em frente ao terreno da ETA, coordenadas UTM 22S: E 661558 e N 6968992 (SIRGAS 2000). Esta unidade é equipada com dois conjuntos motobomba de 10 cv e tem acionamento por meio de inversor de frequência.

Figura 48: *Booster* ETA – 10 CV – ETA – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

O *booster* Santa Luzia, Figura 49, encontra-se instalado na Estrada Geral Santa Luzia, coordenadas UTM 22S: E 661774 e N 6969769 (SIRGAS 2000). Esta unidade é equipada com apenas um conjunto motobomba de 7 cv, sem unidade reserva. O acionamento se dá por meio de inversor de frequência. Esse *booster* é responsável pela pressurização da água que abastece o reservatório Santa Luzia, que atende a comunidade de mesmo nome.

Figura 49: *Booster* Santa Luzia – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

O *booster* Balduino Hass, Figura 50, encontra-se instalado na Rua Augusto Kapot, coordenadas UTM 22S: E 662396 e N 6968831 (SIRGAS 2000). Esta unidade é equipada com apenas um conjunto motobomba, com acionamento por meio de inversor de frequência. Esse *booster* é responsável pela pressurização da rede água que abastece o reservatório Balduino Hass.

Figura 50: *Booster* Balduino Hass – 2 cv – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Rede de distribuição

O cadastro da rede fornecido pela prestadora de serviços está desatualizado, sendo a última atualização datada de setembro de 2016. Conforme demonstrado na Tabela 31, em 2016, o sistema de distribuição tinha uma extensão de 27,18 km (CASAN, 2016).

Tabela 31: Cadastro da rede existente - material e extensão de rede – 09/2016.

Material	Diâmetro	Total (m)
PEAD	DE 20	40
	DE 32	2.240
	DE 40	303
	DE 50	3.150
	DE 63	215
	DE 75	345
PVC DEFOFO	DN 100	968
PVC PBA	DN 50	11.961
	DN 75	6.909
	DN 100	409
PVC PBS	DN 25	36
	DN 40	608
Total Geral		**27.184**

Fonte: CASAN (2016).

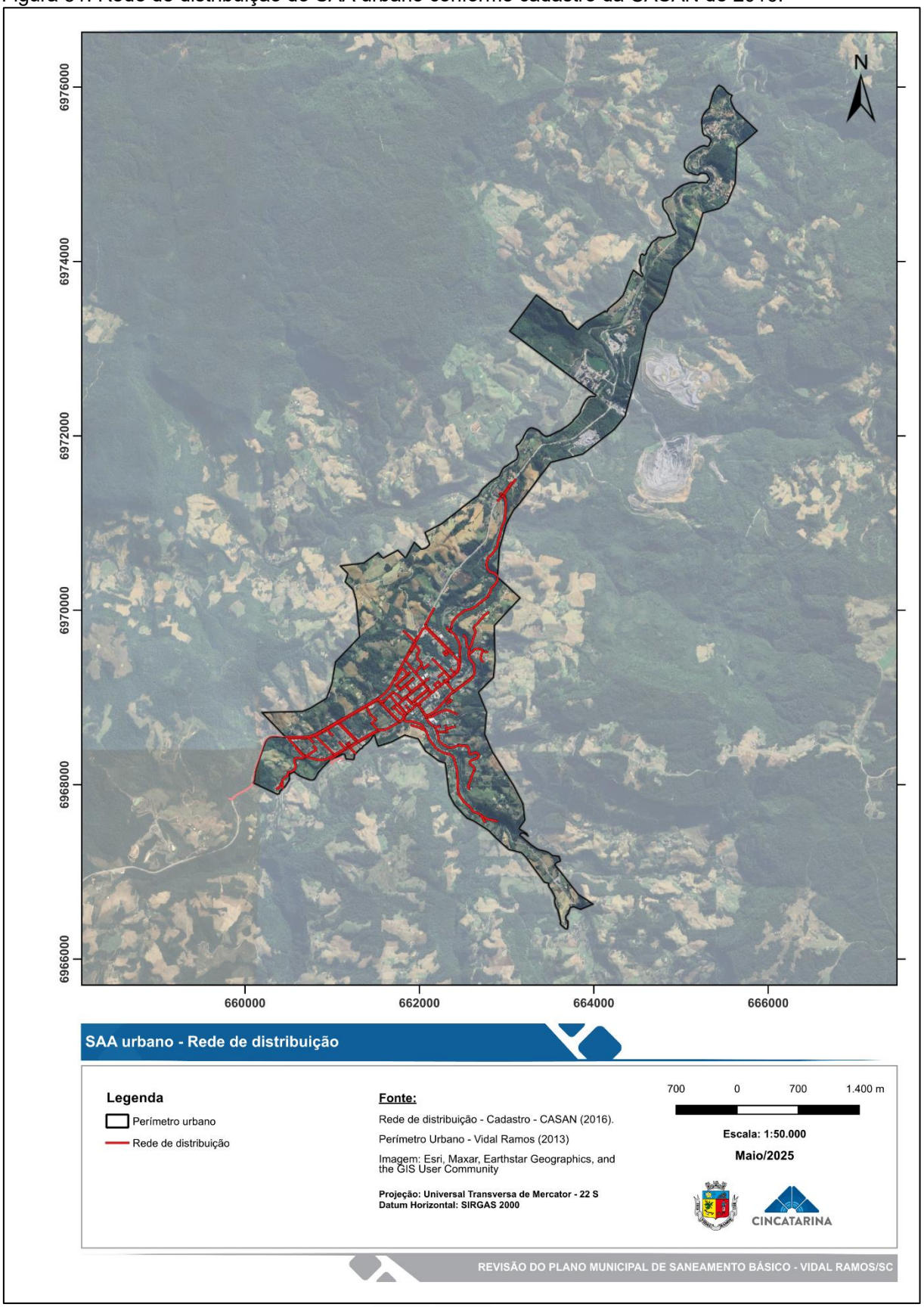
A partir da análise do cadastro, verifica-se que 23,46% dos tubos que compunham a rede de distribuição em 2016 tinham diâmetro nominal inferior a 50 mm,

valor abaixo do mínimo recomendado pela NBR 12218 para condutos secundários (ABNT, 2017).

De acordo com os dados mais recentes disponíveis no SINISA, a extensão total da rede de distribuição em 2023 era de 35,27 km (BRASIL, 2025), o que confirma a defasagem do cadastro atualmente disponível.

A Figura 51 ilustra a rede de distribuição do sistema de abastecimento urbano de Vidal Ramos de acordo com o cadastro de redes disponibilizado, datado de 2016.

Figura 51: Rede de distribuição do SAA urbano conforme cadastro da CASAN de 2016.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Como o cadastro da rede fornecido pela prestadora de serviços encontra-se desatualizado, a verificação da cobertura de atendimento foi prejudicada, uma vez que áreas já atendidas por redes de distribuição de água não estão representadas no cadastro disponibilizado, como é o caso dos bairros Salseiro e Santa Luzia.

7.1.3.2 Micromedição

A Tabela 32 apresenta a evolução do número de ligações e economias ativas, disponibilizadas pela CASAN, por categoria de uso, em dezembro de 2021, 2022, 2024 e em agosto de 2025.

Tabela 32: Evolução do número de ligações e economias por categoria.

Categoria	Dezembro/2021		Dezembro/2022		Dezembro/2024		Agosto/2025	
	Nº ligações	Nº economias	Nº ligações	Nº economias	Nº ligações	Nº economias	Nº ligações	Nº economias
Residencial	814	901	814	901	888	984	897	990
Comercial	64	149	64	149	72	162	78	167
Industrial	3	6	3	6	3	6	3	6
Pública	27	30	27	30	29	31	29	31
Total	908	1.086	908	1.086	992	1.183	1007	1.194

Fonte: CASAN (2023) e CASAN (2025).

A CASAN disponibilizou os histogramas de consumo dos anos de 2021 e 2022, com informações sobre o consumo das ligações, por categoria e por faixa de consumo. A partir do histograma do ano de 2022, foi elaborada a Tabela 33, que apresenta o percentual de ligações por faixa de consumo, em cada categoria.

Tabela 33: Percentual de ligações x faixas de consumo no ano de 2022.

Faixa de Consumo	Residenciais	Residenciais Social (1)	Comerciais	Industriais	Públicas
Até 10 m³	61,86%	-	74,20%	27,78%	65,06%
De 11 a 25 m³	34,23%	-	22,47%	72,22%	34,94%
De 26 a 50 m³	3,43%	-			
Maior que 50 m³	0,48%	-	3,33%		
Total	100,00%	-	100,00%	100,00%	100,00%

(1) Os histogramas fornecidos não apresentam informações para a categoria residencial social.
Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA, a partir de CASAN (2023).

A Tabela 34 apresenta o consumo médio mensal por categoria e a proporção de consumo de cada categoria em relação ao consumo total no ano de 2022.

Tabela 34: Consumo médio mensal por categoria de ligação no ano de 2022.

	Residenciais	Residenciais Social (1)	Comerciais	Industriais	Públicas	Totais
Média de consumo por ligação (m³)	10,06	-	10,69	133,06	21,48	10,84
Percentual de consumo total	82,89%	-	7,20%	3,98%	5,93%	100%

(1) Os histogramas fornecidos não apresentam informações para a categoria residencial social.
Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA, a partir de CASAN (2023).

A CASAN informou que o índice de micromedição do sistema é de 100%, indicando que todas as ligações ativas estão devidamente equipadas com hidrômetros em operação.

Destaca-se, no entanto, que a simples existência de um hidrômetro na ligação não garante uma medição precisa. De acordo com Nielsen *et al.*, (2003), a eficácia dos medidores velocimétricos decresce com o tempo de uso. Na literatura, geralmente recomenda-se que os hidrômetros, especialmente os velocímetros, sejam substituídos a cada 5 anos. A Portaria INMETRO nº 155/2022, por sua vez, prevê que "os medidores em uso devem ser submetidos à verificação subsequente[4], em intervalo não superior a 7 (sete) anos, contados a partir do ano de sua instalação" (INMETRO, 2022).

Conforme as informações apresentadas na Tabela 35, em agosto de 2023, o parque de hidrômetros do SAA possuía idade média de 6,11 anos. Observa-se que 48,6% dos hidrômetros utilizados à época haviam sido instalados há mais de cinco anos, enquanto 38,9% haviam sido instalados há mais de sete anos.

Tabela 35: Número de hidrômetros instalados por idade – referência agosto/2023.

Idade (anos)	Quantidade
0	106
1	130
2	127
3	107
4	32
5	36
6	17
7	18
8	27
9	21
10	24
11	143
12	34

[4] Verificação subsequente é aplicada nos medidores em uso para verificar se os erros máximo admissíveis dos equipamentos atendem os limites especificados no regulamento técnico metrológico.

Tabela 35: Número de hidrômetros instalados por idade – referência agosto/2023.(continuação)

Idade (anos)	Quantidade
13	22
14	16
15	2
16	27
17	16
18	13
19	1
20	0
>20	18
Total	937

Fonte: CASAN (2023).

No entanto, durante o processo de revisão, a CASAN informou ter realizado uma grande troca de hidrômetros no sistema. A Tabela 36 apresenta as novas informações sobre o parque de hidrômetros, que tem como referência setembro de 2025.

Tabela 36: Número de hidrômetros instalados por idade – referência 09/2025.

Idade (anos)	Quantidade
0	501
1	75
2	87
3	98
4	145
5	72
6	21
Total	**999**

Fonte: CASAN (2025).

Verificou-se, a partir dos novos dados apresentados, que atualmente aproximadamente 98% dos hidrômetros em operação haviam sido instalados há menos de 5 anos, com idade média 1,61 anos.

7.1.3.3 Índice de atendimento

Conforme dados disponibilizados pelo SINISA, em 2023 o SAA atendia 100% da população urbana e 22,89% da população rural (BRASIL, 2025). No entanto, informações complementares fornecidas pela CASAN em setembro de 2025 indicam que o bairro Praça Stoltenberg não é atendido pelo sistema. Segundo a prestadora, um levantamento técnico previamente realizado apontou inviabilidade para a extensão da rede de distribuição até o referido bairro (CASAN, 2025).

Diante disso, para o cálculo do índice real de atendimento, foi necessário estimar a população do bairro Praça Stoltenberg. Para essa análise, foram utilizados os dados do Censo Demográfico 2022 e a delimitação oficial do bairro, conforme a Lei Municipal nº 2.032/2020. A partir do processamento do arquivo de coordenadas dos endereços do IBGE em ambiente GIS, identificou-se que, em 2022, o bairro possuía 62 domicílios particulares. Ressalta-se que, esses dados não permitem identificar a condição de ocupação dos domicílios, ou seja, se eram permanentemente ocupados, vagos ou de uso ocasional.

O bairro está incluído no setor censitário 421920005000024 do Censo 2022, que apresentou 78,48% de domicílios particulares permanentemente ocupados, conforme apresentado na Tabela 37.

Tabela 37: Dados do setor censitário 421920005000024 do Censo 2022.

Descrição	Valor
Total de Domicílios	79
Total de Domicílios Particulares Ocupados	62
Proporção de domicílios particulares permanentemente ocupados em relação ao total de domicílios (%)	78,48

Fonte: Elaborado a partir de IBGE (2024).

Aplicando essa proporção ao número de domicílios identificados na área correspondente ao bairro, estima-se que o bairro possuía, em 2022, 49 domicílios particulares ocupados. Considerando a média de 2,66 moradores por domicílio particular ocupado observada no setor censitário, estima-se uma população aproximada de 129 habitantes.

Assim, tendo em vista que a população urbana total naquele ano era de 2.628 pessoas, a população urbana efetivamente atendida pelo SAA correspondia a 2.499 pessoas, resultando em um índice de atendimento urbano de aproximadamente 95,1%.

A CASAN informou, por meio de ofício, que atendia 2.738 pessoas em 2022 (CASAN, 2023). Subtraindo-se a população urbana atendida (2.499) desse total, estima-se que aproximadamente 239 pessoas residentes na área rural circundante ao perímetro urbano seriam atendidas pelo sistema, o que corresponderia a cerca de 6,7% da população rural do município naquele ano.

Contudo, dados do Censo 2022 indicam que apenas 32 pessoas residentes em domicílios localizados em setores rurais circundantes ao perímetro urbano declararam ser atendidas por rede geral de distribuição. Esse valor é consideravelmente inferior ao estimado, porém aparenta ser mais coerente quando considerado o cadastro de rede disponibilizado. Ainda assim, a ausência de um cadastro de rede atualizado não permite confirmar com precisão a extensão desse atendimento.

Assim, conclui-se que, apesar de os dados do SINISA indicarem atendimento integral da população urbana, a análise realizada evidencia a existência de áreas urbanas não atendidas pelo SAA, como o bairro Praça Stoltenberg. As estimativas indicam que o índice real de atendimento urbano foi de aproximadamente 95,1% em 2022, destacando a importância da compatibilização e atualização das bases de dados para uma avaliação mais precisa da cobertura do sistema.

7.1.3.4 Qualidade

A Portaria de Consolidação MS nº 5, de 2017 – Anexo XX, alterada pelas Portarias GM/MS nº 888/2021 e nº 2.472/2021, é atualmente o documento que regulamenta os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, bem como o padrão de potabilidade, de acordo com o total da população abastecida e o tipo de manancial utilizado (superficial ou subterrâneo).

Conforme informações obtidas durante visita ao sistema de abastecimento, além do monitoramento automatizado da Estação de Tratamento de Água (ETA), realizado por meio de sensores, os operadores da ETA realizam análises de bancada a cada duas horas dos seguintes parâmetros: turbidez, cor, pH, cloro residual e fluoreto. Os parâmetros microbiológicos, como coliformes totais e *Escherichia coli*, bem como os parâmetros de monitoramento trimestral e semestral, são analisados pelo Laboratório Regional da CASAN em Rio do Sul.

Por meio dos dados de controle mensal do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA), foram elaboradas as Tabela 38 a Tabela 42, que apresentam a síntese dos dados de monitoramento na saída da estação de tratamento de água e no sistema de distribuição nos anos de 2023 e 2024.

Tabela 38: Síntese dos resultados do monitoramento da saída ETA do SAA Urbano no ano de 2023.

Local	Parâmetro		jan/23	fev/23	mar/23	abr/23	mai/23	jun/23	jul/23	ago/23	set/23	out/23	nov/23	dez/23
Saída do Tratamento	Turbidez	Quantidade de análises realizadas	297	278	237	257	296	293	291	294	239	328	315	289
		Percentil 95 (uT)	0,12	0,25	0,79	1,31	0,54	0,57	19,8	0,22	3,78	1,56	1,58	0,34
	Cor Aparente	Quantidade de análises realizadas	293	269	231	252	296	289	291	286	250	325	310	284
		Fora do Padrão	7	6	119	33	7	27	17	7	8	32	35	132
		% Fora do Padrão	2,39	2,23	51,52	13,10	2,36	9,34	5,84	2,45	3,20	9,85	11,29	46,48
	pH	Quantidade de análises realizadas	297	278	237	256	296	293	292	296	251	329	315	289
	Fluoreto	Quantidade de análises realizadas	297	278	236	256	296	292	292	296	251	329	315	289
	(Portaria nº 5/2017 MS)	Fora do Padrão	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0	0	0	0	0,34	0	0	0	0	0	0	0
	Fluoreto	Quantidade de análises realizadas	297	278	236	256	296	292	292	296	251	329	315	289
	(Portaria SES n° 421 de 13 de maio de 2016)	Fora do Padrão	37	33	67	39	15	21	26	35	43	47	35	45
		% Fora do Padrão	12,46	11,87	28,39	15,23	5,07	7,19	8,90	11,82	17,13	14,29	11,11	15,57
	Cloro Residual Livre	Quantidade de análises realizadas	296	278	237	254	295	291	292	296	251	329	312	284
		Fora do Padrão	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
		% Fora do Padrão	0,34	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,35
	Coliformes Totais	Quantidade de análises realizadas	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	S/info
		Fora do Padrão	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	S/info
		% Fora do Padrão	0	0	0	12,5	0	0	0	0	0	25	0	S/info
	Escherichia Coli	Quantidade de análises realizadas	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	S/info
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S/info
		% Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S/info

Fonte: VIGIAGUA (2025).

Tabela 39: Síntese dos resultados do monitoramento no sistema de distribuição do SAA Urbano no ano de 2023.

Local	Parâmetro		jan/23	fev/23	mar/23	abr/23	mai/23	jun/23	jul/23	ago/23	set/23	out/23	nov/23	dez/23
Distribuição	Turbidez	Quantidade de análises realizadas	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cor Aparente	Quantidade de análises realizadas	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cloro Residual	Quantidade de análises realizadas	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
		% Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
	Coliformes Totais	Quantidade de análises realizadas	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
		% Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0
	Escherichia coli	Quantidade de análises realizadas	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: VIGIAGUA (2025).

Tabela 40: Síntese dos resultados do monitoramento da saída ETA do SAA Urbano no ano de 2024.

Local	Parâmetro		jan/24	fev/24	mar/24	abr/24	mai/24	jun/24	jul/24	ago/24	set/24	out/24	nov/24	dez/24
Saída do Tratamento	Turbidez	Quantidade de análises realizadas	399	282	330	287	315	326	365	304	286	298	274	221
		Percentil 95 (uT)	0,72	0,72	0,54	0,76	1,02	0,56	1,29	0,4	0,53	0,83	0,99	0,8
	Cor Aparente	Quantidade de análises realizadas	297	280	331	288	314	325	350	304	288	298	274	242
		Fora do Padrão	84	46	93	1	1	0	3	0	0	7	0	1
		% Fora do Padrão	28,28	16,43	28,10	0,35	0,32	0,00	0,86	0,00	0,00	2,35	0,00	0,41
	pH	Quantidade de análises realizadas	299	282	330	288	315	326	363	303	287	298	274	235
	Fluoreto (Portaria nº 5/2017 MS)	Quantidade de análises realizadas	299	281	331	288	315	325	348	304	288	297	274	208
		Fora do Padrão	1	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00
	Fluoreto (Portaria SES n° 421 de 13 de maio de 2016)	Quantidade de análises realizadas	299	281	331	288	315	325	348	304	288	297	274	208
		Fora do Padrão	62	27	66	19	37	98	124	72	22	44	36	29
		% Fora do Padrão	20,74	9,61	19,94	6,60	11,75	30,15	35,63	23,68	7,64	14,81	13,14	13,94
	Cloro Residual Livre	Quantidade de análises realizadas	299	283	331	288	315	325	351	303	288	296	274	227
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	7
		% Fora do Padrão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,82	3,08
	Coliformes Totais	Quantidade de análises realizadas	8	8	8	8	8	8	8	8	7	5	4	5
		Fora do Padrão	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Escherichia Coli	Quantidade de análises realizadas	8	8	8	8	8	8	8	8	7	5	4	5
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: VIGIAGUA (2025).

Tabela 41: Síntese dos resultados do monitoramento no sistema de distribuição do SAA Urbano no ano de 2024.

Local	Parâmetro		jan/24	fev/24	mar/24	abr/24	mai/24	jun/24	jul/24	ago/24	set/24	out/24	nov/24	dez/24
Distribuição	Turbidez	Quantidade de análises realizadas	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão												
	Cor Aparente	Quantidade de análises realizadas	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão												
	Cloro Residual	Quantidade de análises realizadas	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão												
	Coliformes Totais	Quantidade de análises realizadas	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão												
	Escherichia coli	Quantidade de análises realizadas	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão												

Fonte: VIGIAGUA (2025).

Na Tabela 42, são apresentadas informações complementares sobre as amostras monitoradas mensalmente no sistema de distribuição que apresentaram valores fora do padrão da Portaria de Consolidação nº 5/2017 – Anexo XX.

Tabela 42: Controle Mensal das amostras fora do padrão – 2023/2024 – Sistema de distribuição.

Data da coleta	Parâmetro	Endereço	Resultado	Providência do controle
05/10/2023	Cloro Residual Livre (mg/L)	Rua Santa Cruz, s/n	0,1	Corrigida dosagem na ETA
05/10/2023	Coliformes totais	Rua Santa Cruz, s/n	Presente	Correção de dosagem de cloro na ETA
16/10/2023	Coliformes totais	Rua Leoberto Leal, 216	Presente	Correção de dosagem de cloro na ETA
16/10/2023	Coliformes totais	Rua Pedro Weber, 214	Presente	Correção de dosagem de cloro na ETA

Fonte: VIGIAGUA (2025).

Devido à ausência de informações detalhadas sobre o tempo de operação diária em cada mês, a avaliação da adequação da frequência de monitoramento realizada pela CASAN em relação ao previsto no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017 fica prejudicada. Destaca-se, no entanto, que a frequência de monitoramento do parâmetro coliformes totais foi inferior ao que estabelece a portaria nos últimos quatro meses de 2024, que prevê a análise de duas amostras por semana para sistema com manancial superficial.

Em relação à qualidade da água na saída do tratamento, considerando a faixa de concentração de fluoreto definida pela Portaria SES nº 421, de 13 de maio de 2016, foram observadas desconformidades nas concentrações desse parâmetro em todos os meses de 2023 e 2024. Destaca-se o mês de julho de 2024, no qual 35,63% das amostras analisadas apresentaram valores fora do intervalo previsto pela referida portaria. Dessa forma, evidencia-se a necessidade de revisão dos procedimentos de dosagem de flúor na ETA, a fim de assegurar o atendimento aos padrões de potabilidade exigidos.

Além disso, também foram observadas alterações significativas no parâmetro cor aparente, particularmente no mês de março de 2023, quando 51,52% das amostras avaliadas estavam fora do padrão, e em dezembro de 2023, quando 46,48% das análises apresentaram valores superiores a 15 uH, limite máximo permitido para esse parâmetro.

No monitoramento do sistema de distribuição, verificou-se que o número mínimo de amostras exigido foi atendido. Em relação aos resultados das análises, foi

identificado um problema pontual em outubro de 2023, com presença de *Escherichia coli* em três das cinco amostras coletadas. Nos demais meses não foram observadas alterações relevantes.

Com relação a percepção da qualidade pelos usuários, por meio do questionário de contribuição aplicado entre agosto e dezembro de 2023, 87,8% dos participantes avaliaram a qualidade da água como boa ou muito boa, 10,9% como regular e apenas 1,3% a consideraram ruim.

7.1.3.5 Quadro de pessoal, manutenção e controle operacional

Segundo informações repassadas pela prestadora dos serviços de abastecimento de água, há cinco funcionários lotados na agência de Vidal Ramos, três agentes administrativos operacional (um deles no cargo de chefia da agência), um operador de ETA e uma estagiária. As demais demandas vinculadas a prestação do serviço no município são prestadas por estrutura técnico administrativa compartilhada, por meio de profissionais locados na Matriz e nas Superintendências.

Conforme a operadora, a equipe local tem disponível três veículos (Tabela 43) para a realização dos serviços de rotina. Os demais serviços utilizam veículos da frota compartilhada. A CASAN ainda mantém parceria com a Prefeitura, que permite a utilização do maquinário municipal para realização de consertos na rede.

Tabela 43: Relação de veículos – Agência de Vidal Ramos – 2023.

Veículo	Ano	Proprietário
Volkswagen VW8 120 Euro 3	2007	próprio
Fiat Strada	2020	locado
Fiat Strada	2022	locado

Fonte: CASAN (2023).

7.1.3.6 Receitas Despesas e Resultados

A Política Nacional de Saneamento Básico, Lei Federal nº 11.445/2007, apresenta, em seu art. 2º, a eficiência e sustentabilidade econômica como princípio fundamental para prestação dos serviços públicos de saneamento básico. Assim, a prestação do serviço de abastecimento de água potável deve acontecer de maneira que não seja gerado ônus financeiro ao titular dos serviços, ao prestador e/ou à sociedade devido a práticas de gestão dos sistemas.

No que se refere aos custos e despesas com salários, encargos e benefícios, a CASAN disponibilizou as informações apresentadas na Tabela 44, referentes aos anos de 2021 e 2022. Destaca-se que, conforme Ofício da CASAN, aos valores informados deveriam ainda ser aplicados 87% adicionais, referentes a encargos sociais e benefícios, incluindo INSS, FGTS, SESI/SENAI, férias, 13º salário, abono de férias e Natal, licença especial, plano de saúde e odontológico, auxílio creche, previdência privada e vale transporte.[5]

Tabela 44: Salários, encargos benefício nos anos de 2021 e 2022.

Despesa/custo	2021	2022
Salários encargos e benefícios – operação (R$)	700.137,65	814.898,41
Salários encargos e benefícios - administrativo/comercial (R$)	369.874,27	427.952,21

Fonte: CASAN (2023).

A Tabela 45 apresenta a consolidação das despesas e custos de 2021 e 2022, disponibilizado pela CASAN, para prestação do serviço de abastecimento de água no município, já com acréscimo de 87% sobre os salários e encargos.

Tabela 45: Despesas e custos consolidados nos anos de 2021 e 2022.

Despesa/custo	2021	2022
Salários encargos e benefícios – operação (R$)*	1.309.257,41	1.523.860,03
Salários encargos e benefícios - administrativo/comercial (R$)*	691.664,88	800.270,63
Energia elétrica (R$)	30.521,42	32.902,31
Produtos químicos (R$)	13.320,77	15.155,37
Materiais de manutenção (R$)	169.631,11	64.232,85
Veículos – combustíveis e lubrificantes (R$)	5.603,09	10.677,21
Veículos – locação (R$)	17.644,50	22.974,53
Serviços de terceiros (R$)	78.410,04	205.211,96
Outros custos e despesas de exploração (R$)	239.333,10	192.660,10
Total (R$)	2.555.386,32	2.867.944,99

* Valores acrescidos de 87% referentes a encargos sociais e benefícios.
Fonte: CASAN (2023).

Observa-se que os custos associados à mão de obra própria representam parcela significativa da estrutura de custos informada para a prestação do serviço no município. Contudo, conforme apresentado no item 3.2.5 deste Plano, a CASAN

[5] O Ofício encaminhado pela prestadora apresenta o percentual de 0,87%. No entanto, considerando a ampla gama de encargos e benefícios mencionados, entende-se que tenha ocorrido erro de digitação, sendo mais plausível que o percentual correto seja 87%, uma vez que somente a contribuição ao FGTS corresponde a 8% da folha de pagamento.

possui apenas cinco funcionários lotados no município de Vidal Ramos, desempenhando funções operacionais e administrativas.

Dessa forma, infere-se que parte significativa dos custos de pessoal informados esteja associada à estrutura técnico-administrativa compartilhada da companhia, incluindo unidades da matriz e das superintendências regionais responsáveis por atividades de suporte técnico, operacional e administrativo. Contudo, não foi possível identificar, a partir das informações disponibilizadas, os critérios utilizados pela prestadora para o rateio desses custos entre os diferentes municípios atendidos, tampouco se tais critérios consideram aspectos como porte do município, nível de atendimento do sistema ou escala operacional.

No que se refere às receitas, a Tabela 46 apresenta os dados de faturamento informados pela CASAN para os anos de 2021 e 2022.

Tabela 46: Faturamento nos anos de 2021 e 2022.

	2021	2022
Faturamento e arrecadação das tarifas, contas a receber e perdas por inadimplência do SAA	945.559,62	1.146.560,03
Faturamento - outras receitas SAA (ligações, cortes, serviços, venda bens depreciados, sucatas etc.)	9.791,48	13.094,35
Créditos a receber	94.456,45	109.851,33
Total (R$)	1.049.807,55	1.269.505,71

Fonte: CASAN (2023).

A partir da comparação entre as despesas e receitas informadas, Tabela 47, verifica-se que os valores arrecadados com a prestação do serviço não foram suficientes para cobrir os custos operacionais e administrativos nos anos analisados. Observa-se, inclusive, que a arrecadação registrada não seria suficiente sequer para cobrir os custos relacionados à mão de obra própria.

Tabela 47: Despesas e receitas nos anos de 2021 e 2022.

Ano	Despesa (R$)	Faturamento (R$)	Saldo (R$)
2021	2.555.386,32	1.049.807,55	-1.505.578,77
2022	2.867.944,99	1.269.505,71	-1.598.439,28

Fonte: CASAN (2023).

O elevado déficit operacional observado nos anos analisados evidencia a necessidade de aprofundamento da análise da estrutura de custos e da metodologia de rateio utilizada pela prestadora, a fim de possibilitar uma avaliação mais precisa do

equilíbrio econômico-financeiro da prestação do serviço no município. Dessa forma, recomenda-se que os resultados apresentados, embora oficiais, sejam interpretados com as devidas ressalvas, considerando as limitações relacionadas ao nível de detalhamento das informações disponibilizadas.

7.1.3.7 Política Tarifária e Regulação

A fiscalização dos serviços de saneamento é realizada, desde 2011, pela Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento – ARIS, conforme Lei Municipal nº 1.786, de 23 de novembro de 2011, que autorizou o ingresso do município nesse Consórcio.

A estrutura tarifária da CASAN teve reajuste de 5,56% em dezembro de 2024, aprovado pela ARIS. Na Tabela 48, estão as categorias e faixas tarifárias do ano base de 2025.

Tabela 48: Política Tarifária – a partir de 03/2025.

Categoria	TFDI (R$/mês)	Faixa	Consumo (m³)	Água (R$/m³)
RESIDENCIAL (SOCIAL)	8,52	1	até 10	0,57
		2	11 a 25	4,05
		3	26 a 50	18,88
		4	maior que 50	23,76
RESIDENCIAL	45,72	1	até 10	3,04
		2	11 a 25	14,12
		3	26 a 50	18,88
		4	maior que 50	23,76
COMERCIAL	45,72	1	até 10	6,72
		2	11 a 50	18,88
		3	maior que 50	23,76
MICRO E PEQUENO COMÉRCIO	45,72	1	até 10	4,74
		2	maior que 10	18,88
INDUSTRIAL	45,72	1	até 10	6,72
		2	maior que 10	18,88
PÚBLICA	45,72	1	até 10	6,72
		2	maior que 10	18,88
PÚBLICA ESPECIAL	13,71	1	Até 10	2,01
		2	maior que 10	5,66

Fonte: CASAN (2025).

7.1.3.8 Questionário de contribuição

O questionário recebeu 105 participações de moradores que indicaram ter acesso ao SAA urbano gerido pela CASAN: 95 eram abastecidos exclusivamente pela CASAN e 10 contavam com os serviços da CASAN, mas também possuíam solução própria (poço, ponteira, nascente etc.). Desses 10, apenas 2 responderam às questões de avaliação dos serviços da CASAN. Dessa forma, o questionário contou com 97 contribuições válidas para a avaliação do SAA urbano.

É importante destacar que, devido à metodologia adotada, os resultados apresentados a seguir não possuem representatividade estatística e não refletem, necessariamente, a opinião da população de Vidal Ramos em relação aos serviços prestados.

Em relação ao atendimento às reclamações, 92,78% dos participantes avaliaram esse serviço como "muito bom" ou "bom", enquanto 7,22% o consideraram "regular". Nenhum dos participantes classificou o serviço como "ruim" ou "muito ruim".

Quanto à satisfação em relação a cobranças e faturas a avaliação foi semelhante: 92,78% dos participantes consideraram o serviço "muito bom" ou "bom", e 7,22% o avaliaram como "regular". Nenhum participante o classificou como "ruim" ou "muito ruim".

Sobre a qualidade da água distribuída, 95,88% dos participantes avaliaram o serviço como "muito bom" ou "bom", 2,06% o consideraram "regular", e 2,06% o classificaram como "ruim".

Em relação à regularidade e continuidade no abastecimento, 89,69% dos participantes consideraram o serviço "muito bom" ou "bom", 9,28% o avaliaram como "regular" e 1,03% como "ruim".

Quanto à satisfação geral em relação aos serviços de abastecimento de água prestados pela CASAN, 88,66% dos participantes informaram estar satisfeitos, 9,28% indicaram estar parcialmente satisfeitos e 2,06% declararam não estar satisfeitos com os serviços.

Os resultados apontam uma avaliação majoritariamente positiva dos serviços de abastecimento de água prestados pela CASAN em Vidal Ramos, com altos níveis de satisfação entre os participantes, embora os dados devam ser interpretados com cautela devido à ausência de representatividade estatística da amostra.

7.1.3.9 Demandas atuais

Com base no histórico de dados disponibilizado pela CASAN, foi elaborada a Tabela 49, com informações operacionais referentes aos anos de 2021 e 2022 e ao período entre setembro de 2024 e agosto de 2025.

Tabela 49: Dados operacionais no SAA Urbano nos anos 2021 e 2022 e no período entre set/24 e ago/25.

Parâmetros	2021	2022	Set/24-Ago/25
Volume captado anual (m³)	206.506,00	212.258,00	195.260,00
Tempo médio de operação da ETA (horas/dias)	16.28	16.98	15.93
Volume processo anual (m³)	18.768	16.548	16.540
Volume produzido (m³)	187.738	195.710	178.720
Volume operacional anual (m³)	30	0	2.150
Volume micromedido anual (m³)	115.652	120.297	144.532
Volume criticado anual (m³)	3.610	10.507	7.615
Volume de perdas (m³)	68.446	64.906	24.423
População atendida*	2.676	2.738	-

*Dado fornecido pela CASAN, possivelmente superestimado, conforme explorado nos itens 7.1.3.3 e 7.1.4.
Fonte: CASAN (2023) e CASAN (2025).

Considerando que a população total atendida informada pela CASAN pode estar superestimada, o que resultaria em uma estimativa inflada da população rural atendida, conforme discutido no item 7.1.3.3, procedeu-se ao ajuste da população total atendida para fins de cálculo dos indicadores de consumo per capita.

Tabela 50: Índices operacionais do SAA Urbano nos anos 2021 e 2022 e no período entre set/24 e ago/25.

Parâmetros	2021	2022	Set/24-Ago/25
Vazão média de captação (l/s)	9,65	9,51	9,33
Volume médio captado diário (m³)	566	582	535
Vazão média ETA (l/s)	8,77	8,77	8,54
Índice de perdas de processo (%)	9,09	7,80	8,47
Índice de perdas operacional (%)	0,02	0,00	1,10
Volume disponibilizado para consumo (m³)	187.708	195.710	176.570
Volume utilizado (m³)	119.262	130.804	152.147
População atendida ajustada	2.469	2.531	2.624
Perdas na distribuição (%)	36,46	33,16	13,83
Consumo médio per capita de água efetivo (l/hab.dia)	132,34	141,59	158,86
Consumo médio per capita demandado (l/hab.dia)	208,29	211,85	184,37
Índice de perdas por ligação (l/lig.dia)	206,52	189,78	67,79

Fonte: Elaborado a partir de CASAN (2023) e CASAN (2025).

- **Captação/tratamento**

A captação do Ribeirão Santa Cruz não possui outorga de uso da água. Conforme a avaliação da disponibilidade de água, apresentada no item 7.1.1.1, o Ribeirão Santa Cruz não é capaz de fornecer vazão suficiente para o sistema, se observados os parâmetros de outorga estabelecidos pela Portaria SDS nº 36/2008. A complementação de vazão por meio de captação no Córrego do Violão também não é capaz de atender a demanda do SAA.

Dessa forma, torna-se necessária a avaliação de alternativas de novos mananciais para garantir o atendimento à demanda do sistema, bem como a regularização da captação atualmente existente, por meio da solicitação de outorga de direito de uso da água.

Em relação à estação de tratamento de água, esta possui capacidade de projeto de 15 l/s, sendo suficiente para atender à demanda atual.

- **Perdas na distribuição**

O índice de perdas no sistema de abastecimento de água do município, em 2022, foi de 33,16%, valor próximo à média estadual de Santa Catarina, que foi de 34,7%, segundo dados do SNIS (BRASIL, 2023).

Destaca-se, contudo, que os dados referentes ao período entre setembro de 2024 e agosto de 2025 indicam perdas significativamente menores, com valor médio de 13,83%. Segundo informações da CASAN, essa redução é resultado da substituição de hidrômetros e da setorização do sistema de distribuição, realizadas nos últimos dois anos.

Verificou-se também redução expressiva no índice de perdas por ligação, que passou a 67,69 l/lig.dia, valor proporcional à diminuição do volume total de perdas na distribuição.

- **Consumo médio per capita**

Observa-se que, em 2022, o município de Vidal Ramos apresentou consumo per capita inferior à média estadual. Naquele ano, o consumo médio per capita efetivo no estado de Santa Catarina foi de 156 l/hab.dia, enquanto o consumo médio per capita demandado atingiu 238,9 l/hab.dia.

No período compreendido entre setembro de 2024 e agosto de 2025, o consumo médio per capita efetivo no município elevou-se para 158,86 l/hab.dia, possivelmente em decorrência das melhorias implementadas no sistema de micromedição.

- **Reservação**

Para avaliação da reservação mínima necessária, estimou-se a demanda de água nos dias de maior consumo de 2021 e 2022, aplicando um fator de pico (K1) igual a 1,2 sobre a média de consumo diária. Contudo, esse fator foi aplicado apenas sobre o volume efetivamente consumido, desconsiderando a aplicação sobre as perdas, sob a premissa de que essas se mantêm constantes em situações de alta demanda. Isso se justifica pela tendência de redução das pressões no sistema durante períodos de maior consumo, o que contribui para a diminuição das perdas reais, não havendo, portanto, incremento proporcional das perdas em função do aumento da demanda.

Além disso, adotou-se como critério de dimensionamento uma reservação mínima equivalente a 1/3 do volume diário de consumo, conforme práticas recomendadas para garantir segurança operacional do sistema.

Tabela 51: Estimativa da reservação necessária – 8 horas de abastecimento.

Parâmetros	2021	2022
Volume anual utilizado (m³)	119.262	130.804
Volume de perdas na distribuição (m³)	68.446	64.906
Reservação mínima (m³)	193	203

O sistema de distribuição possui atualmente cinco centros de reservação, com capacidade total de 450 m³. Observa-se, portanto, que o volume de reservação disponível é suficiente para garantir o abastecimento por um período mínimo de oito horas em caso de interrupções no sistema de produção ou falhas nas unidades de recalque.

7.1.4 Abastecimento na área rural

Na área rural, o acesso à água ocorre predominantemente por meio de soluções individuais ou de pequenos sistemas comunitários. O município não dispõe

de levantamento sobre as formas de abastecimento utilizadas em cada domicílio, tampouco sobre as condições dessas captações e a realização de práticas de desinfecção da água destinada ao consumo humano.

As informações disponíveis restringem-se às coletadas pelo Censo Demográfico de 2022, apresentadas na Tabela 52.

Tabela 52: Forma de abastecimento adotada pelos domicílios em situação rural de Vidal Ramos no ano de 2022.

Forma de abastecimento	Nº de domicílios	% de domicílios
Rede geral de distribuição	21	1,6
Poço profundo ou artesiano	203	15,5
Poço raso, freático ou cacimba	232	17,8
Fonte, nascente ou mina	851	65,1
Carro-pipa	0	0,0
Água da chuva armazenada	0	0,0
Rios, açudes, córregos, lagos e igarapés	0	0,0
Outra forma de abastecimento de água	0	0,0
Total	1.307[1]	100%

[1]Os dados sobre abastecimento de domicílios permanentes ocupados em alguns setores foram omitidos pelo IBGE, razão pela qual o total é ligeiramente inferior aos 1.312 domicílios particulares permanentes existentes na área rural.
Fonte: IBGE (2024).

Em relação aos domicílios que indicaram a rede geral de distribuição como solução de abastecimento de água, verifica-se que apenas 12 domicílios se encontram em setores circundantes ao perímetro urbano e, portanto, com potencial de serem atendidos pelo SAA urbano.

Conforme apresentado no item 7.1.3.3, dados da CASAN para 2022, considerando a população total atendida e a população urbana atendida, indicariam que 239 pessoas da população rural seriam atendidas pelo sistema, o que corresponderia a cerca de 6,7% da população rural do município naquele ano.

Entretanto, essa estimativa apresenta inconsistências quando comparada às demais fontes de informação disponíveis. Dados do Censo Demográfico 2022 indicam que apenas 32 pessoas residentes em setores rurais circundantes ao perímetro urbano declararam ser abastecidas por rede geral de distribuição. Adicionalmente, a análise do cadastro de redes disponibilizado pela prestadora não evidencia a existência de infraestrutura suficiente para justificar o atendimento dessa quantidade de pessoas.

A CASAN não informou a metodologia utilizada para o cálculo da população atendida, sendo possível que tenha ocorrido superestimativa da população total atendida, o que teria gerado distorção na estimativa da população rural atendida.

Diante dessas inconsistências, há incertezas quanto à real extensão do atendimento do sistema de abastecimento de água gerido pela CASAN na área rural do município. As divergências entre os dados informados pela prestadora, as informações declaradas no Censo 2022 e o cadastro de redes disponível evidenciam a necessidade de aprimoramento e atualização das bases de dados existentes.

Nesse contexto, verifica-se a necessidade de realização de um levantamento sobre as formas de abastecimento utilizadas em cada domicílio rural, de modo a verificar a extensão do atendimento do SAA urbano na área rural, bem como conhecer as condições das demais soluções alternativas adotadas pela população.

7.1.4.1 Questionário de contribuição

O questionário recebeu 187 participações de moradores que não são atendidos pelo sistema de abastecimento urbano gerido pela CASAN. Desses, 184 responderam utilizar soluções próprias (poço, ponteira, nascente etc.) e 3 responderam que são abastecidos por soluções coletivas.

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

Uma pequena parcela informou realizar algum tipo de tratamento doméstico: nove participantes (4,8%) afirmaram ferver a água; quatro (2,1%) relataram o uso de cloro; outros quatro (2,1%) declararam combinar filtração e cloração; três (1,6%) fazem tanto a filtração quanto à fervura; e nove (4,8%) utilizam outros métodos de tratamento, três participantes (1,6%) informaram que a água consumida é tratada pelo responsável pelo sistema comunitário. Um participante (0,5%) não respondeu à questão.

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

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

7.2 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Vidal Ramos do ano de 2011 estabeleceu metas e ações que deveriam ser desenvolvidas pelo Município e pelo Prestador de Serviços durante o horizonte de planejamento (2011-2030). A seguir, são apresentadas as metas e ações imediatas (até 2013), de curto prazo (até 2019) e médio prazo (até 2025), acompanhadas de comentários sobre as medidas adotadas até o momento pelos responsáveis envolvidos.

1. Ampliação da capacidade de tratamento de água;

Comentários: Item atendido. Com a substituição da ETA a capacidade de tratamento passou de 6,03 l/s para 15 l/s.

2. Investimento em ligações com hidrômetro;

Comentários: Item atendido. De acordo com as informações fornecidas pela CASAN, todas as ligações são instaladas com hidrômetros.

3. Investimento com hidrômetros para ampliação do índice de hidrometração;

Comentários: Item atendido.

4. Substituição de hidrômetros para renovação do parque de hidrômetros;

Comentários: Item atendido parcialmente. O ritmo adotado até 2023 não observou o ritmo de substituições previstos pelo PMSB, que previa a substituição anual de aproximadamente 15% dos equipamentos, o que se comprova pela permanência de hidrômetros com mais de 10 anos de uso (item 7.1.3.2). Destaca-se, no entanto, que após 2023 a CASAN realizou investimentos significativos no seu parque de hidrômetros, tendo realizado a substituição de todos os hidrômetros com idade avançada.

5. Investimentos em ampliação da rede de abastecimento de água;

Comentários: Item atendido. Houve ampliação de redes para os bairros Salseiro, Santa Luzia e Furnas.

6. Investimento em ampliação da capacidade de reservação;

Comentários: Item atendido. A capacidade de atendimento foi ampliada de 172 m³ para 450 m³.

7. Investimento em abastecimento de água na área rural;

Comentários: Item parcialmente atendido, foram realizados investimentos na área rural, mas não histórico para avaliar os investimentos realizados.

8. Implantação de programas de proteção do manancial;

Comentários: A sub-bacia do manancial do SAA urbana está localizada em sua maior totalidade dentro da área do Parque Natural Municipal Chapéu das Águas, criado no ano de 2010, por meio da Lei Municipal nº 1.753, de 15 de dezembro de 2010. Desde sua criação, algumas ações têm sido realizadas na área para recuperar a vegetação e proteger o manancial.

9. Recomposição de mata ciliar dos mananciais;

Comentários: Com exceção das ações realizadas na área do Parque Natural Municipal Chapéu das Águas, não há informações sobre ações de recomposição de mata ciliar em outros mananciais do município.

10. Manutenção e melhoria das instalações dos sistemas de captação;

Comentários: Item atendido. A área da captação foi cercada, restringindo o acesso às estruturas.

11. Instalação de macro medidor nas adutoras de água tratada;

Comentários: Item atendido. Há macromedidor instalado na saída da ETA para controle dos volumes produzidos e para avaliação das perdas na distribuição.

12. Melhoria das condições de conservação dos reservatórios existentes;

Comentários: Item atendido. Nas visitas técnicas realizadas durante a etapa de diagnóstico, os reservatórios encontravam-se em condições adequadas.

13. Instalação de medidores de níveis nos reservatórios;

Comentários: Item atendido. Os reservatórios instalados estão equipados com medidores de nível e integrados ao sistema de telemetria, com exceção do reservatório localizado na comunidade Salseiro.

14. Implantação de uma nova ETA;

Comentários: Item atendido. Uma nova ETA foi instalada, ampliando a capacidade de tratamento de 6,03 l/s para 15 l/s.

15. Tratamento de lodo gerado na ETA;

Comentários: Item não atendido. Até o momento de conclusão deste diagnóstico o tratamento ainda não tinha sido implantado.

16. Monitoramento de água bruta e tratada;

Comentários: Item atendido. O monitoramento tem sido realizado.

17. Criação do Núcleo de Mobilização e Educação Ambiental;

Comentários: Item não atendido. São realizadas diversas ações de educação ambiental no Município, mas essas não são coordenadas por meio de um Núcleo de Mobilização e Educação Ambiental.

18. Adequação documental para licença ambiental da ETA e Outorgas;

Comentários: Item não atendido. O sistema continua operando sem a outorga de uso d'água da captação e sem a licença ambiental de operação da ETA.

19. Estruturação de programa de controle de perdas;

Comentários: Item atendido. Realizada a renovação do parque de hidrômetros e a setorização do sistema.

20. Aquisição de terreno para nova ETA;

Comentários: A nova ETA foi instalada no mesmo terreno onde estava instalada a estação desativada.

21. Elaboração de cadastro georreferenciado e atualização;

Comentários: Item atendido. A CASAN disponibilizou um cadastro georreferenciado da rede de distribuição. Entretanto, a última atualização desse cadastro data de 2016.

22. Monitoramento de programas de proteção do manancial e matas ciliares;
Comentários: Item não atendido. Com exceção da área do Parque Municipal, não há registro de programa de proteção de manancial e matas ciliares no Município.

23. Manutenção das condições de conservação dos reservatórios existentes;
Comentários: Item atendido. Os reservatórios se encontravam em condições adequadas de conservação.

24. Renovação da licença de operação da ETA;
Comentários: Item não atendido. Não foi identificada licença ambiental para a ETA.

25. Manutenção das condições da ETA;
Comentários: Item atendido. A ETA se encontrava em condições adequadas de conservação.

26. Atualização do cadastro georreferenciado;
Comentários: Item não atendido. O cadastro fornecido pela CASAN está desatualizado, a última atualização desse cadastro data de 2016.

A avaliação do atendimento às proposições do Plano Municipal de Saneamento Básico de 2011 indica que metas importantes foram cumpridas, com destaque para a ampliação da capacidade de tratamento, a hidrometração, a reservação e o controle de perdas. Por outro lado, persistem pendências relevantes relacionadas à regularização ambiental e à outorga de uso de recursos hídricos, à implantação do tratamento do lodo da ETA e à atualização do cadastro georreferenciado de redes, o que evidencia a necessidade de manter e reforçar essas metas na nova revisão do PMSB, de modo a assegurar o pleno atendimento às diretrizes estabelecidas para o sistema de abastecimento de água.

7.3 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

7.3.1 Projeção de demandas

7.3.1.1 SAA Urbano

Para a projeção da população atendida pelo sistema urbano de abastecimento, definiu-se o seguinte cenário:

- Expansão do SAA urbano ou atendimento por meio de sistema alternativo de abastecimento, para o atendimento do bairro Praça Stoltenberg, atingindo 99% de atendimento da população urbana;
- a partir de 2033, o sistema deverá manter o índice de atendimento urbano em 99% até o final do horizonte de projeto;
- a população rural localizada no entorno do perímetro urbano atualmente atendida pelo sistema continuará sendo atendida, adotando-se como referência a população identificada no Censo 2022 (32 pessoas); e
- não haverá incremento no atendimento à população rural por meio do sistema urbano de abastecimento.

A Tabela 53 apresenta a evolução do atendimento da população pelo sistema de abastecimento urbano.

Tabela 53: Evolução da população a ser atendida pelo SAA urbano.

Ano	População urbana (hab)	População rural (hab)	População total (hab)	População abastecida urbana (hab)	População abastecida rural (hab)	População abastecida total (hab)	Índice de atendimento urbano (%)	Índice de atendimento rural (%)	Índice de atendimento total pelo SAA (%)
2026	2.784	3.405	6.189	2.648	32	2.680	95,09	0,94	43,30
2027	2.823	3.366	6.189	2.685	32	2.827	99,00	0,95	43,90
2028	2.862	3.327	6.189	2.722	32	2.866	99,00	0,96	44,50
2029	2.901	3.288	6.189	2.788	32	2.904	99,00	0,97	45,10
2030	2.941	3.248	6.189	2.854	32	2.943	99,00	0,99	45,70
2031	2.980	3.209	6.189	2.921	32	2.982	99,00	1,00	46,30
2032	3.019	3.170	6.189	2.989	32	3.020	99,00	1,01	47,85
2033	3.058	3.131	6.189	3.058	32	3.059	99,00	1,02	49,43
2034	3.097	3.092	6.189	3.097	32	3.098	99,00	1,03	50,05
2035	3.136	3.053	6.189	3.136	32	3.137	99,00	1,05	50,68
2036	3.175	3.014	6.189	3.175	32	3.175	99,00	1,06	51,30
2037	3.214	2.975	6.189	3.214	32	3.214	99,00	1,08	51,93
2038	3.253	2.936	6.189	3.253	32	3.253	99,00	1,09	52,55
2039	3.292	2.897	6.189	3.292	32	3.291	99,00	1,10	53,18
2040	3.331	2.858	6.189	3.331	32	3.330	99,00	1,12	53,80
2041	3.370	2.819	6.189	3.370	32	3.369	99,00	1,14	54,43
2042	3.409	2.780	6.189	3.409	32	3.407	99,00	1,15	55,05
2043	3.448	2.741	6.189	3.448	32	3.446	99,00	1,17	55,68
2044	3.487	2.702	6.189	3.487	32	3.485	99,00	1,18	56,30
2045	3.526	2.663	6.189	3.526	32	3.523	99,00	1,20	56,92

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Como critério para a projeção das demandas, adotou-se um índice de consumo per capita efetivo de 158,86/hab.dia, tendo como referência o consumo per capita observado no período entre setembro de 2024 e agosto de 2025.

Quanto às perdas, projetou-se que o índice de perdas na distribuição permanecerá inferior a 25%. Em relação às perdas de processo e operacionais, definiu-se que estas decrescerão progressivamente, alcançando 5% ao final do período de planejamento.

Nas projeções foi aplicado um coeficiente de máxima vazão diária (K1) igual a 1,2 para estimar as demandas nos dias de maior consumo. Esse fator, no entanto, foi adotado apenas sobre o consumo micromedido, considerando-se que as perdas permanecerão constantes. Isso se justifica pelo fato de que, em períodos de alto consumo, a redução nas pressões normalmente contribui para a diminuição das perdas no sistema, não havendo, portanto, incremento significativo no volume perdido. Adicionalmente, considerou-se uma reservação mínima equivalente a 1/3 do volume diário de consumo.

As Tabela 54 e Tabela 55 apresentam dois cenários de demanda avaliados, considerando a operação da Estação de Tratamento de Água (ETA) por 16 h/dia e 22 h/dia.

Tabela 54: Projeção de Demandas – ETA operando 16 h/dia.

Ano	Projeção Abastecida Adotada (hab)	Per capita médio (l/hab/dia)	Perdas (%)	Vazão demandada no dia de maior consumo (l/s)	Perdas de Processo (%)	Vazão a ser captada no dia de maior consumo (l/s)	Volume de reservação no dia de maior consumo (m³)
2026	2.680	158,86	25,00	11,33	9,34	12,50	218
2027	2.827	158,86	25,00	11,96	9,11	13,15	230
2028	2.866	158,86	25,00	12,12	8,89	13,30	233
2029	2.904	158,86	25,00	12,28	8,66	13,45	236
2030	2.943	158,86	25,00	12,45	8,43	13,59	239
2031	2.982	158,86	25,00	12,61	8,20	13,74	242
2032	3.020	158,86	25,00	12,77	7,97	13,88	245
2033	3.059	158,86	25,00	12,94	7,74	14,02	248
2034	3.098	158,86	25,00	13,10	7,51	14,17	252
2035	3.137	158,86	25,00	13,26	7,29	14,31	255
2036	3.175	158,86	25,00	13,43	7,06	14,45	258
2037	3.214	158,86	25,00	13,59	6,83	14,59	261

Tabela 54: Projeção de Demandas – ETA operando 16 h/dia. (continuação)

Ano	Projeção Abastecida Adotada (hab)	Per capita médio (l/hab/dia)	Perdas (%)	Vazão demandada no dia de maior consumo (l/s)	Perdas de Processo (%)	Vazão a ser captada no dia de maior consumo (l/s)	Volume de reservação no dia de maior consumo (m³)
2038	3.253	158,86	25,00	13,76	6,60	14,73	264
2039	3.291	158,86	25,00	13,92	6,37	14,87	267
2040	3.330	158,86	25,00	14,08	6,14	15,00	270
2041	3.369	158,86	25,00	14,25	5,91	15,14	274
2042	3.407	158,86	25,00	14,41	5,69	15,28	277
2043	3.446	158,86	25,00	14,57	5,46	15,41	280
2044	3.485	158,86	25,00	14,74	5,23	15,55	283
2045	3.523	158,86	25,00	14,90	5,00	15,68	286

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Tabela 55: Projeção de Demandas – ETA operando 22 h/dia.

Ano	Projeção Abastecida Adotada (hab)	Per capita médio (l/hab/dia)	Perdas (%)	Vazão demandada no dia de maior consumo (l/s)	Perdas de Processo (%)	Vazão a ser captada no dia de maior consumo (l/s)	Volume de reservação no dia de maior consumo (m³)
2026	2.680	158,86	25,00	8,24	9,34	9,09	218
2027	2.827	158,86	25,00	8,70	9,11	9,57	230
2028	2.866	158,86	25,00	8,81	8,89	9,67	233
2029	2.904	158,86	25,00	8,93	8,66	9,78	236
2030	2.943	158,86	25,00	9,05	8,43	9,89	239
2031	2.982	158,86	25,00	9,17	8,20	9,99	242
2032	3.020	158,86	25,00	9,29	7,97	10,09	245
2033	3.059	158,86	25,00	9,41	7,74	10,20	248
2034	3.098	158,86	25,00	9,53	7,51	10,30	252
2035	3.137	158,86	25,00	9,65	7,29	10,40	255
2036	3.175	158,86	25,00	9,77	7,06	10,51	258
2037	3.214	158,86	25,00	9,88	6,83	10,61	261
2038	3.253	158,86	25,00	10,00	6,60	10,71	264
2039	3.291	158,86	25,00	10,12	6,37	10,81	267
2040	3.330	158,86	25,00	10,24	6,14	10,91	270
2041	3.369	158,86	25,00	10,36	5,91	11,01	274
2042	3.407	158,86	25,00	10,48	5,69	11,11	277
2043	3.446	158,86	25,00	10,60	5,46	11,21	280
2044	3.485	158,86	25,00	10,72	5,23	11,31	283
2045	3.523	158,86	25,00	10,83	5,00	11,41	286

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

O SAA urbano possui atualmente capacidade de tratamento de cerca 15 l/s e volume de reservação útil de 450 m³. Com base nas estimativas apresentadas acima, verifica-se que a capacidade de tratamento e de reservação do SAA é suficiente para atender às demandas ao longo do período de planejamento.

Comparando as vazões demandadas nos dias de maior consumo com as vazões disponíveis apresentadas no item 7.1.1.1, verifica-se que o Ribeirão Santa Cruz não é capaz de suprir as demandas do SAA ao longo do período de planejamento. Existe, portanto, a necessidade de explorar novos mananciais, a fim de garantir a continuidade e segurança do abastecimento de água e o cumprimento dos limites de outorga definidos pela Portaria SDS nº 36, de 29 de julho de 2008.

Para a projeção da evolução das ligações e economias, considerou-se um cenário de crescimento gradual e contínuo ao longo do período de planejamento, em consonância com crescimento projetado da população. Adotou-se uma redução progressiva do número médio de moradores por economia residencial. Nesse contexto, a taxa de moradores por economia residencial de água, observada em agosto de 2025 e estimada em 2,67 moradores por economia, foi projetada para decrescer gradualmente até atingir 2,50 moradores por economia no ano de 2045. As relações entre economias por ligação, observadas em agosto de 2025 para cada categoria, foram mantidas constantes ao longo do período de planejamento, com exceção da categoria residencial, para qual foi considerado um pequeno crescimento.

A Tabela 56 apresenta a projeção de evolução das ligações e economias nas diferentes categorias para o SAA Urbano.

Tabela 56: Projeção de ligações e economias no SAA Urbano.

Ano	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
2026	911	1.007	81	173	32	34	3	7	1.027	1.221
2027	962	1.066	85	183	34	36	3	7	1.084	1.292
2028	976	1.084	87	186	34	36	4	7	1.101	1.313
2029	990	1.102	88	189	35	37	4	7	1.117	1.335
2030	1.005	1.120	90	192	35	38	4	7	1.134	1.357
2031	1.019	1.139	91	195	36	38	4	7	1.150	1.379
2032	1.033	1.157	93	198	36	39	4	8	1.166	1.402
2033	1.048	1.176	94	202	37	40	4	8	1.183	1.426
2034	1.062	1.195	96	205	38	40	4	8	1.200	1.448

Tabela 56: Projeção de ligações e economias no SAA Urbano. (continuação).

Ano	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
2035	1.077	1.214	97	208	38	41	4	8	1.216	1.471
2036	1.092	1.233	99	211	39	41	4	8	1.234	1.493
2037	1.106	1.252	100	214	39	42	4	8	1.249	1.516
2038	1.121	1.271	102	218	40	43	4	8	1.267	1.540
2039	1.136	1.290	103	221	41	43	4	8	1.284	1.562
2040	1.151	1.310	105	224	41	44	4	9	1.301	1.587
2041	1.165	1.329	106	228	42	45	4	9	1.317	1.611
2042	1.180	1.349	108	231	42	45	4	9	1.334	1.634
2043	1.195	1.369	110	235	43	46	4	9	1.352	1.659
2044	1.210	1.389	111	238	44	47	5	9	1.370	1.683
2045	1.225	1.409	113	241	44	47	5	9	1.387	1.706

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Para a elaboração do cenário de evolução da extensão da rede de distribuição, foi utilizada a relação de metros de rede por ligação observada em dezembro de 2023, conforme dados disponibilizados no SINISA, no valor de 36,74 (BRASIL, 2025). Considerou-se que essa relação diminuirá gradualmente, atingindo 30 metros de rede por ligação em 2045. Com base nessa relação e nas projeções do número de ligações apresentadas acima foram estimadas as extensões da rede de água para os próximos 20 anos (Tabela 57).

Tabela 57: Evolução da extensão de rede de distribuição - SAA Urbano.

Ano	Extensão total da rede de distribuição (m)	Ano	Extensão total da rede de distribuição (m)
2026	36.757	**2036**	40.389
2027	38.500	**2037**	40.558
2028	38.742	**2038**	40.719
2029	38.976	**2039**	40.872
2030	39.202	**2040**	41.017
2031	39.420	**2041**	41.153
2032	39.630	**2042**	41.281
2033	39.832	**2043**	41.401
2034	40.026	**2044**	41.512
2035	40.211	**2045**	41.588

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

As projeções consideram um crescimento gradual da extensão da rede de distribuição ao longo do período de planejamento, acompanhando a expansão do número de ligações do SAA Urbano. A redução progressiva da relação de metros de rede por ligação reflete uma tendência de maior eficiência na ocupação urbana e no aproveitamento da infraestrutura existente, resultando em uma ampliação moderada e contínua da rede até 2045.

A manutenção do parque de hidrômetros em condições adequadas de operação é essencial para o controle de perdas de água no sistema, inclusive para minimizar eventuais perdas de faturamento por falhas na submedição.

Portanto, deverá ser realizada a substituição anual de hidrômetros, de modo a manter a micromedição operando com erros aceitáveis de micromedição, tendo como referência o intervalo de sete anos previsto para realização de verificação subsequente pelo INMETRO.

O cenário de substituição de hidrômetros apresentado na Tabela 58 é referencial. Caso os hidrômetros instalados sejam aprovados na verificação definida pela Portaria INMETRO nº 155/2022, não será necessária a troca.

Tabela 58: Substituição de hidrômetros ao longo do plano SAA Urbano.

Ano	Nº hidrômetros	Ano	Nº hidrômetros
2026	21	**2036**	114
2027	72	**2037**	103
2028	145	**2038**	91
2029	98	**2039**	533
2030	87	**2040**	57
2031	75	**2041**	147
2032	516	**2042**	178
2033	40	**2043**	131
2034	130	**2044**	120
2035	161	**2045**	108

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

7.3.1.2 Abastecimento de água na área rural

Nas áreas rurais atualmente atendidas pelo SAA urbano, a continuidade do serviço deverá ser garantida ao longo de todo o horizonte de planejamento. Já nas áreas rurais ainda não contempladas pelo sistema coletivo, o abastecimento será realizado por meio de soluções alternativas individuais.

Devido à ausência de informações sobre as condições das soluções de abastecimento utilizadas pela população rural, adotou-se, para fins de elaboração da projeção de melhoria do atendimento (Tabela 59), a hipótese de que inicialmente nenhuma das soluções individuais é adequada. Essa suposição tem caráter metodológico, servindo exclusivamente para possibilitar a construção da tabela de evolução do atendimento, considerando que o acesso à água tratada em condições adequadas deverá aumentar progressivamente com a implementação de campanhas de educação sanitária.

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

A Tabela 59 apresenta a evolução do abastecimento de água na área rural a ser atingida ao longo do horizonte de planejamento.

Tabela 59: Evolução do abastecimento de água adequado na área rural.

Ano	População rural (hab)	População abastecida pelo SAA urbano (hab)[6]	População abastecida por soluções individuais adequadas (hab)	Índice de atendimento pelo SAA urbano (%)	Índice de atendimento por soluções individuais adequadas (%)	Índice de atendimento de água na área rural (%)
2026	3.405	32	0	0,94	0,00	0,94
2027	3.366	32	0	0,95	0,00	0,95
2028	3.327	32	467	0,96	14,04	15,00
2029	3.288	32	1.014	0,97	30,83	31,80
2030	3.248	32	1.547	0,99	47,61	48,60
2031	3.209	32	2.067	1,00	64,40	65,40
2032	3.170	32	2.574	1,01	81,19	82,20
2033	3.131	32	3.068	1,02	97,98	99,00
2034	3.092	32	3.029	1,03	97,97	99,00
2035	3.053	32	2.990	1,05	97,95	99,00
2036	3.014	32	2.952	1,06	97,94	99,00
2037	2.975	32	2.913	1,08	97,92	99,00
2038	2.936	32	2.875	1,09	97,91	99,00
2039	2.897	32	2.836	1,10	97,90	99,00
2040	2.858	32	2.797	1,12	97,88	99,00
2041	2.819	32	2.759	1,14	97,86	99,00

[6] População rural ou não urbana atendida pelo sistema, conforme item 7.1.4.

Tabela 59: Evolução do abastecimento de água adequado na área rural. (continuação).

Ano	População rural (hab)	População abastecida pelo SAA urbano (hab)[7]	População abastecida por soluções individuais adequadas (hab)	Índice de atendimento pelo SAA urbano (%)	Índice de atendimento por soluções individuais adequadas (%)	Índice de atendimento de água na área rural (%)
2042	2.780	32	2.720	1,15	97,85	99,00
2043	2.741	32	2.682	1,17	97,83	99,00
2044	2.702	32	2.643	1,18	97,82	99,00
2045	2.663	32	2.604	1,20	97,80	99,00

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

7.3.2 Ações necessárias para a solução das deficiências encontradas

7.3.2.1 SAA Urbano

- Captação

De acordo com o diagnóstico do sistema, a avaliação da disponibilidade hídrica no Ribeirão Santa Cruz indicou que a vazão atualmente captada excede significativamente a vazão passível de outorga. Portanto, será necessária a avaliação de outros mananciais para suprir essa demanda e possibilitar a regularização do sistema.

Considerando que o método das áreas homogêneas pode apresentar erros significativos em áreas pequenas, como é o caso da sub-bacia do Ribeirão Santa Cruz, deverão ser realizadas medições no curso d'água para confirmar os valores estimados e, assim, definir a vazão que precisará ser captada em outro manancial.

O estudo de um novo manancial deverá considerar tanto a disponibilidade hídrica, observando os limites de outorga, quanto a qualidade da água. Uma vez definido o manancial, deverão ser projetados o sistema de recalque e a linha de adução de água bruta.

- Tratamento

A capacidade de tratamento atual é suficiente para atender às demandas do SAA urbano ao longo de todo o horizonte de planejamento, não sendo necessária sua ampliação. No entanto, é necessária a conclusão das obras de implantação do

[7] População rural ou não urbana atendida pelo sistema, conforme item 7.1.4.

sistema de tratamento de lodo para a regularização ambiental da unidade, bem como a abertura de processo para emissão da licença ambiental de operação.

- Recalque de água tratada

Apenas o *booster* da ETA possui motobomba reserva instalada. Assim, com o objetivo de aumentar a segurança operacional e reduzir a ocorrência de interrupções não programadas, recomenda-se que sejam realizadas, preferencialmente, adequações para a instalação de bombas reservas nas demais unidades. Caso isso não seja possível, deverão ser mantidas bombas reservas no almoxarifado da prestadora.

- Distribuição

A prestadora dos serviços deverá observar o prazo máximo de sete anos definido pelo INMETRO, a partir da instalação, para realização da aferição dos hidrômetros, realizando a substituição caso necessário. A troca deverá acontecer sempre que estes não estiverem mais atendendo as condições de usos indicadas pelo fabricante ou especificações das portarias do INMETRO. A prestadora deverá manter registro dos hidrômetros instalados há mais de sete anos que passaram pelos ensaios previstos pela Portaria INMETRO nº 155/2022, de modo a facilitar a avaliação da idade do parque de hidrômetros.

- Bairro Praça Stoltenberg

Considerando que a CASAN mencionou uma possível inviabilidade de extensão da rede do SAA urbano até o bairro Praça Stoltenberg, deverá ser realizado estudo técnico e financeiro para confirmar essa inviabilidade, com elaboração de projeto em caso de viabilidade.

Caso a extensão da rede se mostre inviável, deverá ser elaborado projeto para implantação de sistema alternativo de abastecimento, avaliando-se a possibilidade de perfuração de poço tubular ou outra alternativa que garanta o atendimento adequado à população do bairro.

Por fim, deverá ser executada a extensão da rede do SAA urbano até o bairro Praça Stoltenberg ou implantado o sistema alternativo de abastecimento, conforme os projetos elaborados.

7.3.2.2 Abastecimento de água na área rural

A Lei Federal nº 11.445/2007, alterada pela Lei nº 14.026/2020, define metas de universalização para os serviços de saneamento básico no Brasil. Em relação ao abastecimento de água potável, a lei estabelece que até dezembro de 2033, 99% da população deverá ser ter acesso a água potável, índice que inclui o atendimento das áreas rurais.

Para as áreas rurais, no entanto, a lei prevê a possibilidade de atendimento por meio de métodos alternativos e descentralizados. Assim, como ação inicial, para que seja possível atingir essa nova meta, faz-se necessária a realização de um cadastro de todos os domicílios rurais. Esse cadastro deverá incluir informações sobre a forma de abastecimento utilizada na residência/propriedade, o número de pessoas atendidas e a demanda de água, e ainda, no caso de abastecimento por meio de alternativas individuais, informações sobre as condições de captação e sobre a realização de tratamento da água. A partir desse cadastro será possível conhecer a real situação do abastecimento de água na área rural e iniciar as ações para adequação.

Em parceria com órgãos de referência como FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA e EPAGRI, a municipalidade deverá buscar alternativas para a melhoria das condições de abastecimento de água na área rural, auxiliando na implantação de técnicas de tratamento acessíveis para os domicílios que adotam alternativas individuais de abastecimento.

É importante que exista pelo menos um profissional qualificado no município que esteja disponível para auxiliar nas adequações ou melhorias das soluções individuais e comunitárias.

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

Deverão ser realizadas campanhas de orientação à população sobre importância do tratamento da água, sobretudo sobre a necessidade de desinfecção prévia ao consumo, com o apoio da Vigilância Sanitária, incluindo informações sobre a disponibilidade gratuita de hipoclorito.

Para mitigar os problemas de desabastecimento das propriedades rurais durante períodos de estiagem, deverão ser realizadas campanhas pelo Município para incentivar a coleta e reservação das águas pluviais, por meio da implantação de cisternas, visando sua utilização para fins não potáveis. Recomenda-se que a instalação das cisternas observe os parâmetros previstos na NBR 15527 (ABNT, 2019).

7.4 RECOMENDAÇÕES

Em relação ao sistema de abastecimento de água urbano (SAA urbano), os dados analisados e as projeções realizadas indicam a necessidade de ampliação da capacidade de captação. Isso porque o manancial atualmente utilizado não é suficiente para atender à demanda do sistema, caso sejam respeitados os limites de outorga estabelecidos pela Portaria SDS nº 36/2008 (alterada pela Portaria SDS nº 51/2008) e pela Resolução CERH nº 12/2012.

No que se refere ao abastecimento de água na área rural, é imprescindível a realização de um levantamento em todos os domicílios rurais, com o objetivo de identificar as condições reais de acesso à água por parte dessa população. A partir desse diagnóstico, será possível prestar orientação técnica e oferecer suporte adequado às famílias que necessitarem.

Com base nas informações do diagnóstico e do prognóstico, e visando à definição de prioridades de ação e investimentos nos programas e projetos a serem detalhados em item posterior deste Plano, destacam-se as seguintes recomendações:

1. Reavaliar a disponibilidade hídrica do manancial Ribeirão Santa Cruz, por meio da realização de campanhas de medição a campo com o objetivo de confirmar os volumes efetivamente disponíveis. Essa avaliação deverá considerar, além dos valores efetivamente medidos, os critérios de outorga vigentes.

2. Elaborar estudo técnico para definição de captação complementar de água em novo manancial, considerando os critérios legais de outorga. Recomenda-se a realização de medições em campo para verificar a disponibilidade hídrica nos pontos prospectados.
3. Solicitar as outorgas de uso da água da captação do Ribeirão Santa Cruz e da captação complementar.
4. Avaliar a situação fundiária da área onde se encontra implantada a estrutura de captação de água bruta.
5. Com base nos estudos e medições realizadas elaborar os projetos executivos necessários à implantação de uma nova captação de água, contemplando, conforme a necessidade, a construção de estrutura de captação superficial, unidade de recalque de água bruta e adutora.
6. Executar as obras necessárias para implantação da captação de água complementar.
7. Implantar macromedidores na saída de cada captação para fins de controle de perdas e monitoramento dos limites de outorga.
8. Concluir as obras do sistema de tratamento e reaproveitamento dos efluentes da ETA.
9. Realizar a regularização do licenciamento ambiental do SAA urbano.
10. Manter o programa de redução de perdas na distribuição, mantendo o índice de perdas inferior a 25%.
11. Instalação de medidor de nível no reservatório localizado na comunidade Salseiro e interligação ao sistema de telemetria.
12. Atualizar o cadastro de redes.
13. Capacitar equipe de campo para levantamento de informações durante obras de ampliação e/ou manutenção de rede para aprimorar as informações do cadastro de redes e mantê-lo constantemente atualizado.
14. Manter o parque de hidrômetros em condições adequadas de medição, estabelecendo programa para verificação subsequente dos micromedidores com sete ou mais anos de uso, conforme prevê a Portaria INMETRO nº 155/2022, substituindo os hidrômetros reprovados.
15. Realizar estudo de viabilidade técnica e financeira para a extensão da rede do SAA urbano até o bairro Praça Stoltenberg, com elaboração de projeto em

caso de viabilidade. Caso a extensão da rede se mostre inviável, deverá ser elaborado projeto para implantação de sistema alternativo de abastecimento, avaliando-se a possibilidade de perfuração de poço tubular e demais alternativas que garantam o atendimento adequado à população do bairro.

16. Executar a extensão da rede do SAA urbano até o bairro Praça Stoltenberg ou implantar sistema alternativo de abastecimento para atendimento do bairro, conforme os projetos elaborados em atendimento à recomendação 14.
17. Realizar manutenção regular das unidades do sistema de abastecimento, mantendo rotina de roçada, pintura e eventuais consertos nas unidades, presando sempre pela segurança das unidades por meio de cercamento, e a utilização de cadeados em tampas, portas e portões.
18. Implantar obras de melhorias no sistema distribuidor do SAA urbano para garantir o índice de atendimento previsto na Tabela 53, contemplando: ampliações de rede, substituição de redes, implantação de novas ligações e substituição de ramais de ligação.
19. Desenvolver programas de educação ambiental com foco na preservação de mananciais.
20. Identificar fontes, estruturar e submeter propostas de captação de recursos (compensação ambiental, fundos e outros instrumentos) para viabilizar a regularização fundiária do Parque Municipal Chapéu das Águas.
21. Realizar campanha para a orientação da população sobre a importância de manter reservação de água própria em seus domicílios para a mitigação dos efeitos das interrupções do abastecimento de água, além de orientar sobre a necessidade de limpeza destas unidades.
22. Promover campanhas para estimular a coleta e reservação das águas pluviais, com a implantação de cisternas, visando sua utilização para fins não potáveis e como forma de minimizar o escoamento superficial durante as chuvas intensas.
23. Realizar levantamento/cadastramento das soluções alternativas coletivas e individuais para abastecimento de água adotadas na área rural.
24. Encaminhar as informações obtidas no cadastro à vigilância sanitária para inserção no SISAGUA, visando possibilitar a distribuição gratuita de hipoclorito

de sódio a 2,5% aos usuários de soluções alternativas de abastecimento, conforme estabelece a Portaria SES nº 814/2022.

25. Desenvolver campanha orientativa a população rural, que se utiliza de soluções alternativas para abastecimento, sobre importância do tratamento da água, sobretudo sobre a necessidade de desinfecção antes do consumo.
26. Auxiliar na realização de análises das águas utilizadas para o consumo humano no meio rural (revezamento de domicílios), observando-se a Diretriz Nacional do Plano de Amostragem de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano do Ministério da Saúde, ou documento que a venha substituir.
27. Buscar parceria junto a FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA e EPAGRI para a universalização do abastecimento de água na área rural e implantação de técnicas de tratamento acessíveis.
28. Auxiliar na adequação ou melhoria das soluções alternativas de abastecimento da área rural, disponibilizando apoio contínuo de profissional qualificado.

8 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Este capítulo apresenta o diagnóstico dos sistemas atualmente existentes no município, bem como a análise da execução das proposições e metas estabelecidas no PMSB de 2011, e o prognóstico, no qual são apresentadas alternativas para a solução dos principais problemas relacionados ao esgotamento sanitário do município.

8.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

8.1.1 Contextualização

Desde a antiguidade as civilizações têm convivido com a necessidade de afastar seus efluentes das áreas urbanizadas, recorrendo, em sua maioria, aos cursos d'água que atravessam essas regiões como meio de disposição.

O lançamento ou a disposição de efluentes não tratados, ou tratados de forma inadequada, em cursos d'água ou no solo, constituem um dos principais passivos ambientais decorrentes do processo de urbanização. Além de contaminarem a água e o solo, essas práticas causam poluição visual, comprometem a beleza cênica do ambiente e contribuem para o aumento da incidência de doenças de veiculação hídrica, como gastroenterite, febre tifoide e paratifoide, giardíase, hepatite infecciosa, cólera e verminoses.

De acordo com os dados do SINISA, em 2023, cerca de 59,7% da população brasileira era atendida por rede coletora de esgoto e apenas 78,7% do volume de esgoto coletado recebia algum tipo de tratamento (BRASIL, 2025).

Os baixos índices de tratamento dos esgotos sanitários, além de contribuirem para a transmissão de doenças, podem inviabilizar o uso dos recursos hídricos, uma vez que à baixa qualidade dos mananciais eleva os custos para captação e tratamento de água. Esse cenário evidencia a necessidade de uma gestão integrada de todo o ciclo de abastecimento de água, bem como da coleta e do tratamento adequados dos efluentes líquidos.

A NBR 9648 define esgoto sanitário como "despejo líquido constituído de esgotos domésticos e industrial, águas de infiltração e contribuição pluvial parasitária". O esgoto doméstico é o efluente proveniente do uso da água para higiene e outras necessidades humanas; o esgoto industrial corresponde aos despejos líquidos

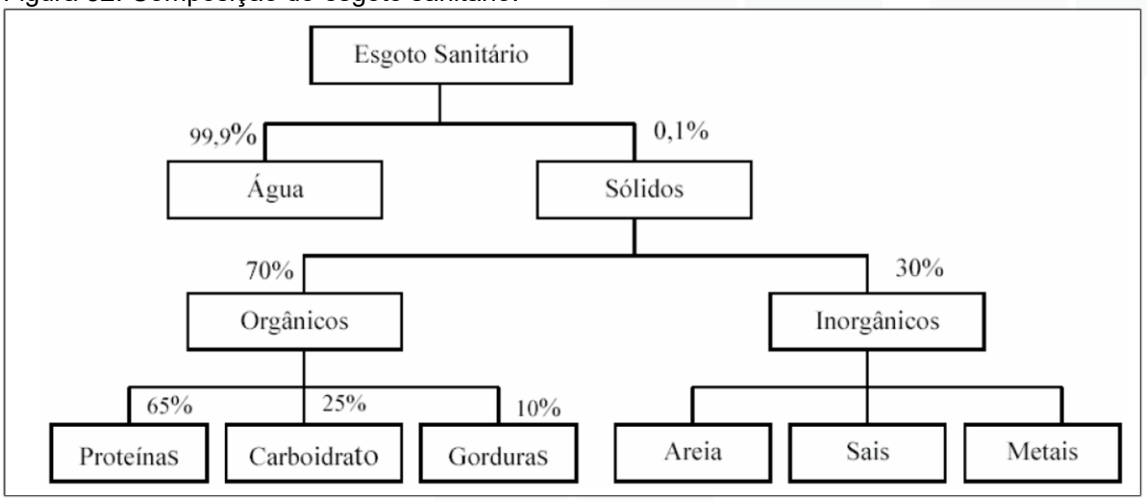
resultantes de processos fabris; a água de infiltração refere-se à água subterrânea que penetra nas tubulações; e a contribuição pluvial parasitária é a parcela das águas de chuva que, inevitavelmente, é absorvida pela rede coletora de esgoto sanitário. (ABNT, 1986).

A produção per capita de esgoto sofre variações em função de fatores regionais, sociais e econômicos da população. Devido à ausência de micromedição, sua determinação para planejamento e projetos é, normalmente, baseada no consumo de água efetivo per capita multiplicado por um coeficiente de retorno. Esse coeficiente considera que uma parcela da água consumida não será encaminhada à rede coletora ou ao sistema de tratamento de esgoto, sendo utilizada em atividades como limpeza de áreas externas e jardinagem, por exemplo.

A composição dos efluentes está diretamente relacionada às finalidades de uso das águas. No uso doméstico, as águas são utilizadas para consumo, preparo de alimentos, higiene pessoal, limpezas gerais e irrigação de jardins. Assim, nesses efluentes é comum a presença de restos de alimentos, óleo e gordura, areia, fezes e urina, substâncias tensoativas (produtos de limpeza, sabão, sabonete, detergente etc.), produtos químicos (medicamentos, desinfetantes, odorizantes, outros restos etc.).

Segundo Mara e Silva (1979), a composição dos esgotos domésticos pode ser descrita conforme Figura 52.

Figura 52: Composição do esgoto sanitário.



Fonte: Mara e Silva (1979).

O conhecimento sobre as substâncias que compõem os efluentes é importante não apenas para o seu tratamento, mas também para garantir o bom funcionamento da rede coletora, já que a presença de algumas substâncias pode causar uma série de problemas operacionais, como por exemplo: sedimentação (areia), obstrução (óleo, gordura), corrosão da tubulação e de equipamentos (produtos químicos), entre outros.

Cabe destacar que uma parcela bastante significativa da vazão do esgoto sanitário que chega às unidades de tratamento centralizadas, por meio de redes coletoras, é proveniente de infiltrações de águas subterrâneas e águas pluviais parasitárias.

As infiltrações têm como origem: juntas mal executadas ou danificadas; paredes de tubos, caso o material do tubo não seja impermeável ou os tubos estejam danificados; execução inadequada (rígida) de transposições das paredes dos poços de visita (PVs) por falta do elemento vedante; utilização de material inadequado (permeável) para as paredes dos PVs e/ou execução com espessura insuficiente; e falta e/ou execução inadequada do revestimento impermeabilizante externo.

A redução das infiltrações é de extrema importância, uma vez que, em determinadas situações, a vazão infiltrada pode superar a própria vazão do esgoto coletado. Vazões elevadas de infiltração implicam a necessidade de dimensionar tubulações maiores, estações elevatórias de maior porte e unidades de tratamento com maior capacidade, o que eleva significativamente os custos de implantação, operação e manutenção do sistema. Cabe destacar que grande parte das causas para uma elevada vazão de infiltração poderiam ser evitadas com os devidos cuidados durante a elaboração do projeto e na execução das obras.

As contribuições pluviais parasitárias são as águas que entram na rede de esgoto sanitário durante períodos chuvosos, basicamente por três caminhos:

- água de chuva que cai diretamente sobre os orifícios de ventilação nas tampas dos PVs;
- água de chuva que entra nos PVs localizados em baixadas, onde durante uma chuva se acumula água sobre as tampas; e
- água de chuva de telhados, pátios etc., que é coletada em terrenos e lançada de forma indevida à rede de esgoto sanitário.

As contribuições pluviais parasitárias também são indesejadas na rede de esgoto sanitário, embora, em parte, sejam inevitáveis, como nos dois primeiros casos acima. A utilização de tampas sem orifícios pode prevenir a entrada de água da chuva pelas tampas, no entanto, essa medida pode comprometer a ventilação das tubulações da rede, a qual é essencial para o adequado funcionamento do sistema. Ainda assim, o uso de tampas sem orifícios de ventilação poderia ser considerado em trechos alagadiços e de extensão limitada, desde que outras medidas operacionais não sejam suficientes para resolver o problema.

A entrada de águas pluviais na rede de esgoto, provenientes de telhados, pátios ou pelo lançamento de águas subterrâneas captadas, deve ser combatida de forma rigorosa. Da mesma forma que a contribuição de esgoto sanitário nas redes de drenagem pluvial é indesejada, as contribuições de águas pluviais na rede de coleta de esgoto também podem ocasionar problemas, tanto no transporte desses efluentes quanto no tratamento. Isso ocorre devido às variações significativas de vazão e à alteração na qualidade no esgoto sanitário. Para resolver esse problema é fundamental conscientizar a população e fiscalizar as ligações, por meio de campanhas educativas e ações específicas, visando a correta gestão e solução desse problema.

Existem, segundo Von Sperling (2005), basicamente duas variantes dos sistemas de esgotamento sanitário:

- Sistema individual ou sistema estático;
- Sistema coletivo ou sistema dinâmico.

Tsutiya e Alem Sobrinho (2011) apontam que os sistemas de esgotamento sanitário dinâmicos podem ser de três tipos:

- sistema de esgotamento unitário: no qual o esgoto sanitário, as águas de infiltração e as águas pluviais veiculam por um único conjunto de redes.
- sistema separador absoluto: sistema no qual o esgoto sanitário e as águas de infiltração veiculam em um conjunto de redes independente do sistema de águas pluviais; e

- sistema de esgotamento separador parcial: no qual uma parcela das águas pluviais provenientes de telhados e pátios ainda é encaminhada ao sistema de coleta e transporte de esgoto sanitário.

No Brasil, em geral, são adotados os sistemas do tipo separador absoluto. Entre suas principais vantagens, destacam-se:

- redução no tamanho dos condutos/tubulação e consequentemente nos custos para implantação das redes coletoras;
- a falta de pavimentação das vias não interfere no desempenho do sistema;
- não exige a implantação de galerias em todas as vias urbanas; e
- não sofre grandes variações de volume ou diluição, que podem afetar o desempenho de sistemas de tratamento biológico.

Os principais componentes de um sistema de esgotamento sanitário coletivo e suas respectivas definições, conforme as normativas vigentes, são:

- Ligação predial: trecho do coletor predial compreendido entre o limite do terreno e o coletor de esgoto (NBR 9649);
- Coletor de esgoto: tubulação da rede coletora que recebe contribuição de esgoto dos coletores prediais em qualquer ponto ao longo de seu comprimento (NBR 9649);
- Coletor principal: coletor de esgoto de maior extensão dentro de uma mesma bacia;
- Coletor tronco: tubulação da rede coletora que recebe apenas contribuição de esgoto de outros coletores (NBR 9649);
- Emissários e interceptores: tubulação que recebe esgoto exclusivamente na extremidade de montante, cujas funções são de receber e transportar o esgoto sanitário coletado, caracterizado pela defasagem das contribuições, da qual resulta o amortecimento das vazões máximas (NBR 9649; NBR 12207);
- Órgãos acessórios: dispositivos fixos desprovidos de equipamentos mecânicos, os quais serão empregados nas interligações, no acesso para limpeza, nas mudanças de declividade e outras manobras necessárias para o transporte do esgoto (NBR 9649). Esses compreendem:

  - Poço de visita (PV): câmara visitável por meio de abertura existente em sua parte superior, destinada à execução de trabalhos de manutenção;

- Tubo de inspeção e limpeza (TIL): dispositivo não visitável que permite inspeção e introdução de equipamentos de limpeza;
- Terminal de limpeza (TL): dispositivo que permite introdução de equipamentos de limpeza, localizado na cabeceira de qualquer coletor;
- Caixa de passagem (CP): câmara sem acesso localizada em pontos singulares por necessidade construtiva;
- Sifão invertido: trecho rebaixado com escoamento sob pressão, cuja finalidade é transpor obstáculos, depressões do terreno ou cursos d'água;
- Passagem forçada: trecho com escoamento sob pressão, sem rebaixamento.

- Estação elevatória de esgoto (EEE): são instalações destinadas ao transporte de esgoto do nível do poço de sucção das bombas ao nível de descarga na saída do recalque, acompanhando aproximadamente as variações de vazões afluentes (NBR 12208); e
- Estação de tratamento de esgoto (ETE): conjunto de unidades de tratamento, equipamentos, órgãos auxiliares, acessórios e sistemas de utilidades, cuja finalidade é a redução das cargas poluidoras do esgoto sanitário e condicionamento da matéria residual resultante do tratamento (NBR 12209).

8.1.2 Situação atual do esgotamento sanitário em Vidal Ramos

O município de Vidal Ramos não possui sistema público de coleta e tratamento de esgoto sanitário em operação. Por isso, o esgotamento sanitário das edificações ocorre por meio de soluções alternativas.

8.1.2.1 Legislação municipal

O Código de Obras, instituído pela Lei Complementar nº 030/2009, estabelece que, na ausência de rede coletora, as edificações deverão ser dotadas de sistema de tratamento individual de esgoto, composto por tanque séptico e filtro anaeróbio, dimensionados em conformidade com as normas técnicas da ABNT, interligado à rede de drenagem pluvial. No caso de edificações situadas em rua que não possua rede de drenagem pluvial, o sistema de tratamento de esgoto deverá ser ligado a

sumidouros, valas de infiltração, zona de raízes ou outra solução técnica conforme orientações do Município (VIDAL RAMOS, 2009).

A lei ainda prevê a instalação de uma caixa de gordura na tubulação que recebe as águas das pias de cozinhas, copas e churrasqueiras, antes do sistema de tratamento individual (VIDAL RAMOS, 2009).

De acordo com a legislação vigente, a interligação à rede de drenagem é obrigatória, exceto nos locais não atendidos por rede de drenagem pluvial. No entanto, é importante ressaltar que, do ponto de vista técnico, essa prática não é recomendada. O nível de tratamento oferecido por sistemas individuais como fossa séptica e filtro anaeróbio é limitado e geralmente não atende de forma integral aos padrões de lançamento da Resolução CONAMA nº 430/2011. Embora o lançamento esporádico e de baixo volume, proveniente de uma única edificação, possa apresentar impacto ambiental limitado, a soma de múltiplos lançamentos similares tende a gerar um volume expressivo de efluentes sem controle de qualidade, aumentando significativamente os riscos de degradação da água nos corpos receptores e de contaminação ambiental.

Do ponto de vista hidráulico, as redes de drenagem pluvial não são projetadas para o transporte contínuo de efluentes domésticos, salvo em sistemas unitários[8] que são dimensionados especificamente para essa finalidade. O lançamento de efluentes em redes pluviais compromete sua capacidade de escoamento, reduzindo a seção útil disponível para drenagem de águas de chuva e agravando eventuais problemas de subdimensionamento identificados em algumas ruas do município.

Além disso, o escoamento contínuo desses efluentes pelas redes de drenagem pode provocar a emissão de odores desagradáveis, especialmente nas proximidades de bocas de lobo.

Portanto, não se recomenda que o lançamento de efluentes provenientes de sistemas fossa/filtro em redes pluviais seja adotado como prática padrão pela lei municipal. Essa solução deve ser considerada apenas quando houver comprovação técnica da inviabilidade de infiltração no solo e desde que sejam respeitados os parâmetros legais de lançamento definidos pela Resolução CONAMA nº 430/2011.

[8] Sistemas unitários são um conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar conjuntamente esgoto sanitário e águas pluviais (ANA, 2024).

Outro ponto importante é que, embora a legislação municipal exija a implantação dos sistemas individuais, ela não define de forma explícita a obrigatoriedade de sua manutenção.

8.1.2.2 Sistema de esgotamento sanitário coletivo

O município não possui estudos de concepção nem projetos para a implantação de sistema de esgotamento sanitário coletivo. Segundo a CASAN, o município "não é elegível para SES coletivo, devido ao porte e ao número de ligações, que inviabiliza uma estação e rede coletora, os quais tem alto custo de implantação e operação/manutenção" (CASAN, 2023 – Anexo 1).

A solução proposta pela prestadora de serviços é a manutenção dos sistemas individuais, juntamente com a prestação de serviços de coleta e tratamento de lodo. Em 2023, a CASAN informou que estava realizando um levantamento para identificar pontos adequados para o descarte do lodo (Unidades de Gerenciamento de Lodo – UGLs) a fim de operacionalizar esse serviço (CASAN, 2023 – Anexo 1).

8.1.2.3 Situação dos sistemas individuais de esgotamento sanitário do Município

Dessa forma, a avaliação das condições sanitárias atuais dos domicílios fica limitada aos dados do Censo Demográfico de 2022, ao levantamento parcial realizado no município no âmbito do projeto Tratasan e às informações obtidas por Cruz (2021) em estudo de campo.

Censo 2022

Os dados do Censo Demográfico de 2022 indicam que, naquele ano, 74,4% dos domicílios utilizavam fossas sépticas para o tratamento de seus efluentes (com ou sem ligação à rede pluvial), 21,9% recorriam a fossas rudimentares e os outros 3,7% lançavam seus efluentes sem tratamento na rede pluvial, em valas ou cursos d'água (IBGE, 2024). Os diferentes tipos de esgotamento sanitário adotados pelos domicílios no município, em 2022, estão detalhados na Tabela 60.

Tabela 60: Domicílios particulares permanentes ocupados, por tipo de esgotamento sanitário em Vidal Ramos no ano de 2022.

Tipo de esgotamento sanitário	Número de domicílios	%
Rede geral ou pluvial	60	2,58
Fossa séptica ou fossa filtro ligada à rede	47	2,02
Fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede	1.687	72,40
Fossa rudimentar ou buraco	511	21,93
Vala	17	0,73
Rio, lago, córrego ou mar	6	0,26
Outra forma	2	0,09
Total	2.330	100

Fonte: IBGE (2024).

A Tabela 61 apresenta a distribuição dos domicílios, por setor censitário, conforme o tipo de esgotamento sanitário adotado, com base nos dados do Censo Demográfico de 2022.

Tabela 61: Domicílios particulares permanentes ocupados, desagregados por setores censitários e por tipo de esgotamento sanitário em Vidal Ramos no ano de 2022.

Setor	Situação	Rede geral ou pluvial	Fossa séptica ou fossa filtro ligada na rede	Fossa séptica ou fossa filtro não ligada na rede	Fossa rudimentar ou buraco	Vala	Rio, lago, córrego ou mar	Outra forma
01	Urbana	8	3	360	7	0	0	0
02	Urbana	3	29	127	0	0	0	2
03	Rural	0	0	65	0	0	0	0
04	Rural	0	1	76	1	0	0	0
05	Rural	0	0	170	1	9	0	0
06	Rural	0	0	22	157	0	0	0
07	Rural	0	X	151	X	0	0	0
08	Rural	X	X	121	12	0	0	0
09	Rural	X	X	53	117	0	0	0
10	Rural	0	0	0	76	0	0	0
12	Rural	0	0	0	0	0		
14	Rural	0	0	130	4	7	0	0
15	Rural	0	0	0	41	0	0	0
18	Urbana	X	X	30	X	0	0	0
19	Urbana	0	0	36	0	0	0	0
24	Urbana	0	0	61	0	0	X	0
25	Rural	0	0	X	90	0	0	0
26	Urbana	43	5	163	0	0	0	0
27	Urbana	3	4	121	X	X	5	0
Total		57	42	1.686	506	16	5	2
Urbana (%)		5,65	4,07	89,09	0,69	0	0,50	0
Rural (%)		0	0	60,57	38,2	1,23	0	0

Nota [1]: A tabela foi elaborada a partir das informações desagregadas por setor censitário. Em alguns casos, o IBGE suprimiu dados para garantir o sigilo dos informantes. Nessas situações, a informação está preenchida com "X". Por esse motivo, os totais apresentados podem ser inferiores ao número total de domicílios registrados no município apresentado na Tabela 60.
Fonte: Elaborado a partir de IBGE (2024).

A partir dos dados acima, verifica-se que cerca de 93% dos domicílios urbanos adotavam, pelo menos fossa séptica para o esgotamento dos seus efluentes (com ou sem ligação à rede pluvial), enquanto aproximadamente 7% utilizavam meios inadequados para a destinação dos esgotos, como fossas rudimentares, lançamento sem tratamento na rede de drenagem pluvial, em valas ou corpos hídricos.

Ademais, na área rural, cerca de 61% dos domicílios utilizavam fossa séptica em 2022, enquanto os 39% restantes recorriam a formas inadequadas de destinação dos esgotos, como fossas rudimentares e valas.

É importante destacar que, embora os dados do Censo sejam oficiais, eles podem não representar com total precisão a realidade local. Isso ocorre, em parte, devido à limitada compreensão técnica dos moradores que responderam aos questionários, o que pode levar a equívocos nas respostas, especialmente na diferenciação entre fossa séptica e fossa rudimentar.

Além disso, entre os que declararam utilizar fossa séptica, não há como saber quantos adotam sistemas complementares, como filtros anaeróbios ou outros dispositivos tecnicamente adequados, antes do lançamento final ou infiltração.

Adicionalmente, os dados disponibilizados pelo Censo permitem apenas uma análise geral das áreas com maior concentração de domicílios em situação irregular, sem, no entanto, possibilitar a identificação específica dos imóveis que utilizam soluções inadequadas. Essa limitação dificulta o diagnóstico preciso das condições atuais do saneamento básico no município e compromete a efetiva identificação e regularização dos imóveis irregulares.

Projeto TRATASAN

O Tratasan é um projeto desenvolvido pela Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS) no Município de Vidal Ramos, com o objetivo de diagnosticar a situação do esgotamento sanitário e avaliar alternativas para a adequação desse serviço no território municipal.

Com a finalidade de avaliar as condições de esgotamento sanitário no território municipal, foram aplicados questionários em edificações distribuídas por todo o município. Essa etapa foi executada pela Premier Engenharia e Consultoria Sociedade Simples Ltda., contratada pela ARIS por meio do Contrato Administrativo nº 09/2022. Este trabalho foi realizado com o apoio das agentes de saúde de Vidal

Ramos e restringiu-se a edificações classificadas exclusivamente como residenciais. Em 2024, foram publicados os primeiros resultados desse levantamento, referentes a 629 questionários já processados.

Conforme informações do Município, ainda há uma quantidade significativa de questionários aplicados que não foram processados. Entretanto, mesmo com a inclusão desses questionários, o levantamento não abrangerá a totalidade dos domicílios do município.

A Tabela 62 apresenta as configurações dos sistemas individuais de tratamento de esgoto adotadas nas residências avaliadas, conforme as informações fornecidas pelos próprios moradores.

Tabela 62: Sistemas de tratamento utilizados nas edificações de Vidal Ramos.

Sistema utilizado	Quantidade
Possui Tanque Séptico + Filtro Anaeróbio + Sumidouro	239
Possui Fossa Rudimentar	83
Possui Tanque Séptico + Sumidouro	12
Possui Tanque Séptico + Filtro Anaeróbio	17
Filtro Anaeróbio + Sumidouro	1
Sumidouro	1
Filtro Anaeróbio	-
Possui Tanque Séptico	28
Outras Combinações[1]	243
Não Informado	5
Total	629

[1] "Outras Combinações" corresponde a unidades que utilizam valas de filtração e de infiltração, entre outras unidades. Contudo, nenhuma delas adota uma configuração aceita pelas normas técnicas da ABNT.
Fonte: PREMIER ENGENHARIA (2024)

Esse questionário também investigou a existência de caixa de gordura nas residências. Os resultados mostram que pouco mais da metade dos domicílios (53,42%) utilizam caixa de gordura, antes do sistema de tratamento individual, para os efluentes provenientes de pias de cozinha e áreas de manuseio de alimentos. Além disso, 37,75% indicaram não possuir caixa de gordura instalada e 6,84% dos moradores não souberam informar se a residência possuía esse dispositivo (PREMIER ENGENHARIA, 2024).

Os moradores também foram questionados se os sistemas individuais implantados haviam sido aprovados por algum órgão competente e se a instalação havia sido fiscalizada. Apenas 29,5% das edificações (186 sistemas) foram, segundo

os próprios moradores, aprovadas e fiscalizadas. Destaca-se que, entre esses 186 sistemas, apenas 112 são compostos por tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro (PREMIER ENGENHARIA, 2024).

Além da existência dos sistemas individuais, os moradores também foram questionados quanto à realização de limpeza (manutenção) desses sistemas. Apenas 21,46% informaram realizar a limpeza periódica, enquanto 53,58% afirmaram não realizar nenhum tipo de manutenção e 24,96% não souberam responder. Entre os que afirmaram realizar a limpeza, a maioria (61,87%) não soube informar com qual frequência ela é feita. Apenas 32,37% das residências realizam a limpeza em intervalos de, no máximo, dois anos. Os demais informaram realizá-la em intervalos que variam entre três e dez anos (PREMIER ENGENHARIA, 2024).

Em relação aos resultados já divulgados, é importante ressaltar que eles abrangem apenas cerca de 27% dos domicílios particulares ocupados do município, conforme o Censo 2022. O relatório não apresenta informações metodológicas que indiquem que os dados obtidos sejam representativos da totalidade dos domicílios de Vidal Ramos. Além disso, a Premier Engenharia (2024) destacou que os questionários foram respondidos pelos próprios moradores, estando, portanto, sujeitos a erros, suposições e eventuais declarações equivocadas.

Ainda assim, a avaliação desse recorte dos domicílios apresenta informações relevantes, indicando falta de padronização das configurações adotadas, com quantidade significativa de edificações que adotam sistemas tecnicamente inadequados. Além disso, observa-se que um número bastante reduzido de sistemas é submetido a manutenção regular. Nos 629 domicílios avaliados, menos de 10% realizavam a limpeza dos sistemas em intervalos iguais ou inferiores a dois anos. A ausência de manutenção regular compromete significativamente a eficiência dos sistemas de tratamento. Soma-se a isso a ausência de caixa de gordura em parte relevante dos domicílios, o que pode prejudicar o desempenho do tratamento, dificultando o processo de sedimentação no interior do tanque séptico.

Portanto, conclui-se que, no recorte avaliado, a grande maioria dos sistemas implantados, mesmo aqueles com configuração tecnicamente adequada, não possui condições operacionais capazes de assegurar um tratamento eficiente e ambientalmente seguro dos esgotos gerados.

Questionário de contribuição PMSB

Entre agosto e dezembro de 2023, com o intuito de promover a participação da população no processo de revisão, foi disponibilizado pelo CINCATARINA aos moradores de Vidal Ramos um questionário de contribuição, em formato *on-line*. O formulário, de preenchimento voluntário, recebeu 292 respostas. É importante destacar que, devido à metodologia adotada, os resultados, que serão apresentados na sequência, não possuem representatividade estatística, devendo ser interpretados apenas como um indicativo geral das condições dos sistemas individuais do município.

A primeira pergunta do questionário sobre esgotamento sanitário teve como objetivo identificar o tipo de tratamento dado ao esgoto gerado em cada residência do município. Conforme a Tabela 63, 44,9% dos participantes informaram que seus domicílios possuíam sistemas individuais em conformidade com a legislação municipal atual, Lei Complementar nº 030/2009, possuindo sistemas compostos por fossa séptica, filtro anaeróbio e destinação por meio de sumidouro ou lançamento na rede pluvial. Cerca de 13% dos participantes não souberam informar a configuração adotada, enquanto os demais, 42,1%, relataram o uso de soluções incompletas (como fossa séptica e sumidouro, sem filtro) ou soluções inadequadas de tratamento de esgoto.

Tabela 63: Tipo de tratamento de esgoto adotado pelos domicílios, no ano de 2023, segundo os participantes do questionário.

Como é tratado o esgoto sanitário produzido em sua casa?	Nº de participantes	%
Fossa séptica (tanque séptico) individual, filtro anaeróbio e sumidouro	121	41,4%
Fossa séptica (tanque séptico) individual e sumidouro	81	27,7%
Fossa séptica (tanque séptico) individual, filtro anaeróbio e lançamento na rede pluvial	10	3,4%
Fossa de pedra ou fossa rudimentar	32	11,0%
Sistema comunitário (fossa séptica coletiva)	1	0,3%
Não tem tratamento, é lançado diretamente em um curso d'água que passa próximo a minha casa	9	3,1%
Não sei	38	13,0%
Total	292	100,0%

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

A segunda pergunta foi direcionada apenas aos participantes que informaram utilizar fossa séptica/tanque séptico como forma de tratamento na primeira pergunta.

O objetivo foi entender se esses sistemas passavam por limpeza regular e, em caso negativo, quais eram os motivos da não realização.

Conforme apresentado na Tabela 64, 63,2% dos participantes informaram realizar a limpeza de suas fossas sépticas em intervalo não superior a dois anos. Por outro lado, 22,2% indicaram dificuldade para realizar o serviço de limpeza e 11,3% informaram desconhecer a necessidade dessa manutenção, o que indica limitações no acesso aos serviços e insuficiente conscientização da população quanto à importância da manutenção periódica.

Tabela 64: Respostas sobre a realização de limpeza regular em fossas sépticas entre os participantes que declararam utilizar esse tipo de sistema no ano de 2023.

Você realiza a limpeza da sua fossa séptica regularmente?	Nº de participantes	%
Sim, no mínimo uma vez por ano	49	23,1%
Sim, a cada dois anos	85	40,1%
Não, pois não consigo solicitar o serviço de limpeza de fossa séptica	47	22,2%
Não, não sabia que era necessário	24	11,3%
Não possuo fossa séptica/tanque séptico individual em minha residência	7	3,3%
Total	212	100,0%

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Destaca-se que 3,3% dos participantes declararam não possuir fossa séptica/tanque séptico individual, embora essa pergunta tenha sido direcionada apenas a quem havia indicado anteriormente utilizar esse tipo de sistema. Esse resultado revela inconsistências nas respostas e aponta limitações metodológicas do questionário, reforçando a necessidade de cautela na interpretação dos dados.

8.1.2.4 Trabalho acadêmico – Cruz (2021)

Em estudo desenvolvido por Cruz (2021), com o objetivo de elaborar o diagnóstico da prestação de serviços relacionados ao gerenciamento dos sistemas individuais de tratamento de esgotos sanitários no município de Vidal Ramos – SC e propor instrumentos para seu aprimoramento, foram realizadas entrevistas com informantes-chave do município, incluindo representantes da administração municipal, prestadores de serviço de limpeza de fossas (mecanizada e manual), responsáveis por estabelecimentos comerciais de materiais de construção, profissionais da construção civil (pedreiros) e moradores locais.

Segundo informações levantadas por Cruz (2021), a maior parte dos sistemas de tratamento construídos recentemente na área urbana possui projeto e foi autorizada pela prefeitura. Por outro lado, sistemas mais antigos passaram por vistorias no passado, porém, sem exigência de adequações ou aplicação de sanções, sendo que apenas parte dos moradores realizou melhorias por iniciativa própria. Na área rural, predomina a ausência de projetos e de fiscalização, sendo comum a utilização de fossas rudimentares.

Ainda conforme Cruz (2021), com base em entrevistas, a maioria dos moradores, ao adquirir materiais para implantação de sistemas individuais, não possui projeto ou dimensionamento técnico. Na área urbana, em função da maior fiscalização, observou que é mais frequente a adoção do modelo padrão da prefeitura, composto por tanque séptico e filtro anaeróbio executados com anéis de concreto de 1,20 m de diâmetro e 2,0 m de profundidade (dois anéis para cada unidade). Em contrapartida, na área rural, identificou ser mais comum a utilização de estruturas com dimensões inferiores (0,80 m de diâmetro e 0,90 m de profundidade), em desacordo com as normas técnicas vigentes. Além disso, verificou que, em muitos casos, os moradores implantam apenas o tanque séptico, sem a unidade complementar de tratamento (CRUZ, 2021).

Cruz (2021) também identificou que, em geral, quando os sistemas são construídos em alvenaria, esses são frequentemente dimensionados de forma empírica pelos próprios pedreiros, com base na experiência prática.

Cruz (2021) também aponta a existência de um número significativo de sistemas individuais ligados às redes de drenagem pluvial, citando reclamações da população quanto à ocorrência de odores nas proximidades de bocas de lobo.

No que se refere à operação e manutenção, Cruz (2021) levantou que a limpeza dos sistemas é realizada, em geral, apenas quando há ocorrência de problemas, sem o atendimento à periodicidade recomendada em projeto. Ademais, verificou, a partir de relatos de prestadores de serviços de limpeza de fossas, baixa demanda por esses serviços no município (CRUZ, 2021).

8.1.2.5 Áreas de risco

Em 2012, o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) realizou o levantamento de áreas com alto e muito alto risco de movimentos de massa, enchentes e inundações em Vidal Ramos, dos quais nove estão associados a movimentos de massa.

Segundo o relatório do CPRM (2012), a cidade de Vidal Ramos apresenta relevo montanhoso escarpado, com vales estreitos e profundos formados sobre sedimentos da Bacia do Paraná e rochas do Grupo Brusque. A base das encostas do perímetro urbano é composta por camadas de características hidráulicas e geomecânicas diferentes, atributos que elevam o potencial de movimentação de massa e de desestabilização nos taludes de corte.

Intercalam-se sedimentos síltico-argilosos e argilosos que, nas porções medianas das altas encostas são recobertos por depósitos de tálus e colúvio oriundos de deslizamentos passados. Esses materiais apresentam elevada heterogeneidade geotécnica e contraste de permeabilidade em relação aos sedimentos argilosos subjacentes, além de elevada suscetibilidade à saturação, fatores que favorecem a instabilidade dos taludes, especialmente durante eventos de chuva intensa ou prolongada (CPRM, 2012).

A urbanização ocorre principalmente em planícies aluviais estreitas e em encostas íngremes, onde a ocupação inadequada aumenta os riscos de erosão e movimentos de massa. A conjugação das características geológicas, geomorfológicas e de solos indica que a região apresenta elevada vulnerabilidade a deslizamentos e instabilidades (CPRM, 2012).

Com base nessas informações, conclui-se que a infiltração contínua de efluentes tratados por meio de soluções individuais pode não ser a solução mais adequada nos setores urbanos, com áreas de relevo acentuado, sobretudo nos mais adensados, uma vez que essa prática pode favorecer a saturação do solo e, consequentemente, aumentar o risco de movimentos de massa.

8.1.3 Considerações

A ausência de um cadastro atualizado que contemple todos os domicílios do município dificulta a compreensão integral das condições sanitárias locais, comprometendo o planejamento e a gestão adequada dos sistemas de esgotamento sanitário.

Ainda assim, a partir das informações disponíveis, observa-se que uma parcela significativa dos sistemas individuais implantados não atende plenamente às exigências legais e técnicas vigentes. Mesmo entre os sistemas que seguem as configurações previstas na legislação municipal, a ausência de manutenção periódica compromete de forma significativa o desempenho dessas unidades de tratamento. Nesse contexto, as condições operacionais observadas podem representar risco potencial de contaminação do solo e dos corpos hídricos, especialmente em situações em que os efluentes tratados por sistemas fossa-filtro sem a devida manutenção são lançados na rede de drenagem pluvial.

Com relação à legislação municipal vigente, verifica-se que, embora estabeleça a obrigatoriedade de implantação de sistemas individuais de esgotamento sanitário, não há definição explícita quanto à necessidade de manutenção periódica dessas unidades. Identifica-se ainda a exigência legal de interligação dos sistemas individuais à rede de drenagem pluvial, prática que, quando amplamente adotada, pode contribuir para a degradação da qualidade da água nos corpos receptores, razão pela qual se recomenda sua reavaliação sob a perspectiva técnica e ambiental.

No que se refere às características geológicas e geomorfológicas do município, conforme apontado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2012), a área urbana de Vidal Ramos apresenta relevo acentuado e solos com elevada suscetibilidade à saturação. Nessas condições, a infiltração contínua de efluentes provenientes de sistemas individuais pode contribuir para a saturação do solo e para o aumento do risco de instabilidade de encostas, especialmente em setores urbanos mais adensados.

Diante desse conjunto de fatores, entende-se adequada a avaliação da implantação de solução coletiva, sobretudo nas áreas urbanas mais adensadas, onde as limitações ambientais e geotécnicas tornam menos apropriada a dependência exclusiva de soluções individuais. Caso seja mantida a estratégia baseada em sistemas individuais, torna-se necessária a adequação dos sistemas que utilizam tecnologias inadequadas, bem como a implementação de mecanismos de monitoramento e manutenção periódica que assegurem seu funcionamento em condições ambientalmente seguras.

8.2 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Vidal Ramos, elaborado no ano de 2011, definiu metas e ações a serem executadas pelo Município e pelo Prestador de Serviços durante o horizonte de planejamento 2011-2030. A seguir, são apresentadas as metas e ações de caráter imediato (até 2013), de curto prazo (até 2019) e médio prazo (até 2025), acompanhadas de comentários sobre as medidas adotadas até o momento pelos responsáveis envolvidos.

1. Implantação de rede coletora de esgotos, interceptores e acessórios.

Comentários: Item não atendido. Investimentos não realizados.

2. Implantação de ligações prediais.

Comentários: Item não atendido. Investimentos não realizados.

3. Implantação de unidade de tratamento de esgoto.

Comentários: Item não atendido. Investimentos não realizados.

4. Investimento em esgotamento sanitário na área rural.

Comentários: Item não atendido. Investimentos não realizados.

5. Levantamento de necessidades para atendimento das áreas rurais – sistemas alternativos.

Comentários: Item não atendido. Investimentos não realizados.

6. Elaboração do projeto executivo de esgotamento sanitário.

Comentários: Item não atendido. Não foi elaborado projeto para a implantação de sistema coletivo de esgotamento sanitário.

7. Adequação documental para licença ambiental e outorga.

Comentários: Item não atendido. Não foi identificado processo de licenciamento para instalação de sistema de esgotamento sanitário no município.

8. Análise e monitoramento dos parâmetros do efluente tratado e corpo receptor.

Comentários: Item não atendido. A execução da ação está condicionada à implantação do sistema coletivo, que ainda não ocorreu.

9. Atualização de cadastro georreferenciado.

Comentários: Item não atendido. A execução da ação está condicionada à implantação do sistema coletivo, que ainda não ocorreu.

10. Renovação da licença de operação da ETE.

Comentários: Item não atendido. A execução da ação está condicionada à implantação do sistema coletivo, que ainda não ocorreu.

8.3 PROGNÓSTICO

8.3.1 ÁREA URBANA

A Lei Federal nº 14.026/2020 alterou a Lei Federal nº 11.445/2007, estabelecendo novas metas de universalização para os serviços de saneamento básico no Brasil. Quanto aos serviços e infraestruturas de esgotamento sanitário, a Lei nº 11.445/2007 prevê que, até dezembro de 2033, 90% da população deverá ser contemplada com coleta e tratamento de esgotos.

Essa meta representa um desafio significativo, sobretudo considerando o curto prazo para sua implementação. O atendimento dessa meta demanda elevada concentração de investimentos, mobilização simultânea de diversas frentes de trabalho para a implantação das redes e provoca impactos relevantes na mobilidade urbana. Soma-se a isso a necessidade de assegurar a viabilidade econômico-financeira dos serviços, preservando a modicidade tarifária, o que se mostra particularmente difícil em municípios de pequeno porte.

Considerando esses desafios, a resolução ANA nº 192, de 8 de maio de 2024, prevê:

> Art. 20. Na ausência de disponibilidade de redes públicas de abastecimento de água ou esgotamento sanitário, são admitidas, para fins de universalização, soluções alternativas adequadas, executadas por meio de ação ou prestação, desde que previstas em norma publicada pela entidade reguladora infranacional.
> § 1º Cabe à entidade reguladora infranacional definir, em norma, as soluções alternativas adequadas previstas, observando as características socioculturais, densidade demográfica, aspectos ambientais e outros critérios pertinentes às peculiaridades locais.

> § 2º A entidade reguladora infranacional é responsável por verificar, nas edificações permanentes elegíveis, a correta construção da solução alternativa, observando as normas e padrões da Associação Brasileira de Normas Técnicas ou de outras entidades normativas competentes.
> § 3º A solução alternativa pode ser oferecida como serviço público, mediante cobrança do usuário, desde que o prestador se responsabilize pela adequação, manutenção da infraestrutura e monitoramento do tratamento utilizado (ANA, 2024).

Em 2023, a Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), responsável pela regulação dos serviços de saneamento básico no município de Vidal Ramos, aprovou a Resolução Normativa nº 39, de 31 de maio de 2023, que disciplina o serviço de limpeza programada das soluções alternativas de tratamento de esgotamento sanitário prestado por operadora de serviços no âmbito dos municípios regulados pela ARIS.

Portanto, considerando a existência de normatização pela agência reguladora infranacional responsável pela regulação dos serviços no município, é possível a adoção de sistemas individuais para fins de atendimento da meta, desde que esses adotem tecnologia adequada de tratamento e recebam manutenção regular.

Nesse contexto, além das disposições previstas na legislação e na regulamentação aplicável, a definição das estratégias de atendimento para o município também deve considerar as condições identificadas na etapa de diagnóstico. Nesse sentido, destacam-se os seguintes aspectos:

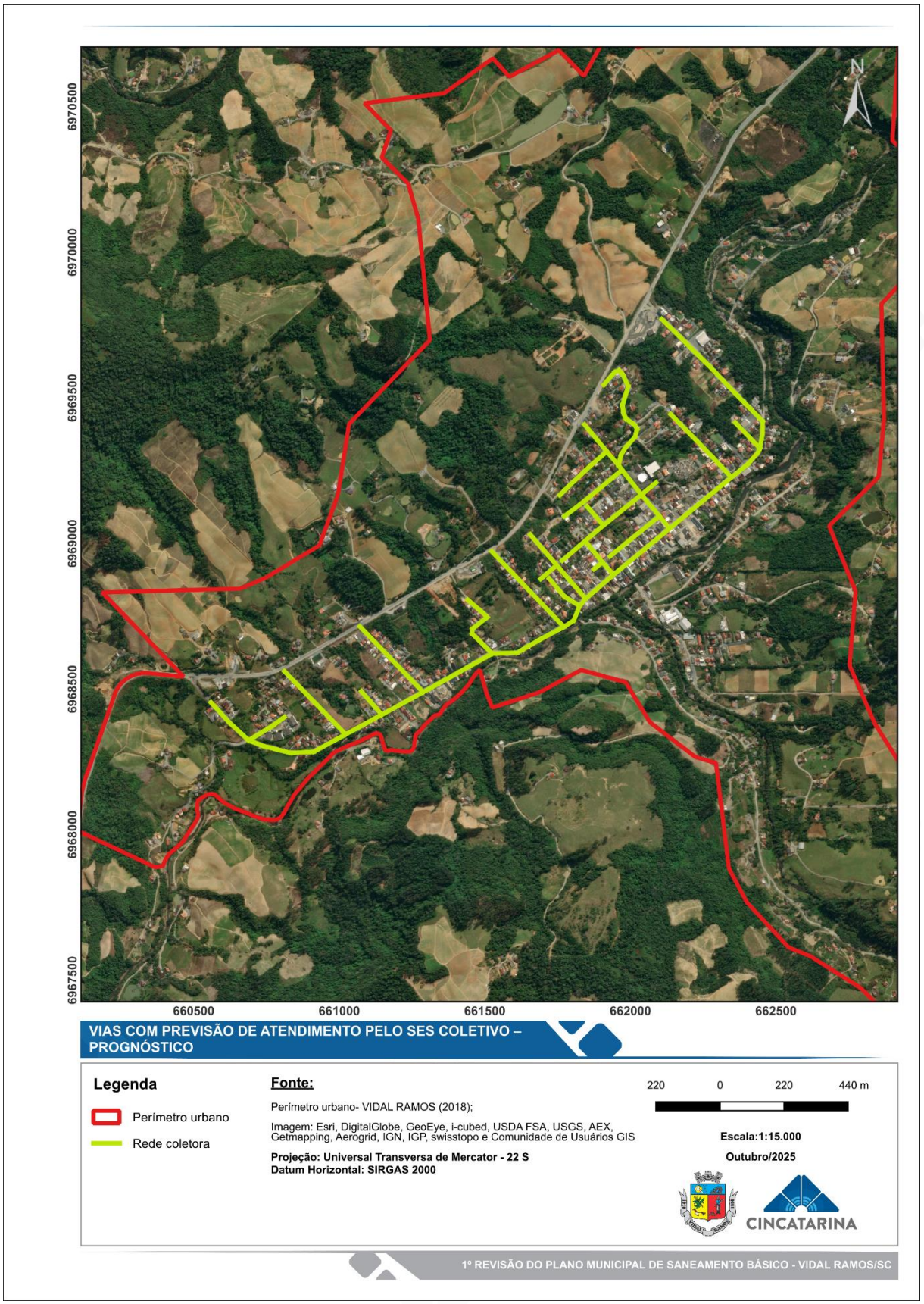
- relevo acentuado na área central do município, associado à ocorrência de solos com elevada suscetibilidade à saturação, configurando condições geológicas e geomorfológicas pouco favoráveis à infiltração contínua de efluentes tratados por soluções individuais, sobretudo nos setores urbanos mais adensados e com maiores declividades;
- parcela significativa dos sistemas individuais implantados não atende às exigências legais e às normas técnicas vigentes, sendo necessária sua adequação ou substituição por sistemas tecnicamente apropriados, processo que demandará ação de fiscalização e notificação do Município e poderá implicar a realização de investimentos por parte dos usuários.

Assim, considerando a situação atual e o que prevê a legislação vigente, para o horizonte de planejamento, prevê-se um cenário de universalização que combina diferentes alternativas de atendimento. No cenário proposto, a universalização será atingida por meio da combinação de sistema coletivo na área central do município e de soluções alternativas adequadas nas demais áreas, conforme as proporções apresentadas na Tabela 65.

A priorização da área central para implantação do sistema coletivo busca, simultaneamente, melhorar as condições sanitárias e reduzir a infiltração contínua de efluentes tratados no solo em regiões urbanas mais adensadas. Adicionalmente, a delimitação dessa área também considerou condições topográficas mais favoráveis à implantação de redes coletoras, de modo a reduzir a necessidade de grandes profundidades de escavação e de estações elevatórias, buscando minimizar o impacto financeiro dessa solução.

A área a ser atendida por sistema coletivo está apresentada na Figura 53.

Figura 53: Área a ser atendida por sistema de esgotamento sanitário coletivo com redes coletoras e tratamento centralizado.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Conforme se observa na Tabela 65, considerou-se que as obras de implantação do sistema coletivo iniciarão a partir do ano 2029, com expansão gradual até o ano de 2034, quando as vias delimitadas na Figura 53 serão totalmente contempladas com rede coletora. O prazo de execução das obras nessa área, em função de eventuais limitações de disponibilidade de recursos, poderá ser dilatado, conforme prevê a Lei Federal nº 11.445/2007.

Devido à ausência de informações detalhadas sobre as condições das soluções individuais adotadas nas áreas não previstas para atendimento por meio de solução coletiva, adotou-se, para fins de elaboração da projeção de melhoria do atendimento, a hipótese de que inicialmente nenhuma das soluções individuais é considerada adequada. Essa suposição possui caráter metodológico, sendo utilizada exclusivamente para possibilitar a construção da tabela de evolução do atendimento.

Assim, considera-se que o número de soluções em condições adequadas deverá aumentar progressivamente ao longo do horizonte de planejamento, à medida que ocorrerem a adequação ou substituição dos sistemas individuais existentes e a implantação do serviço de limpeza programada. Esse processo deverá ter início após a conclusão do levantamento das soluções individuais atualmente em realização no município.

Tabela 65: Evolução do índice de atendimento dos sistemas de esgotamento sanitário na área urbana.

Ano	Índice de cobertura do SES coletivo (%)	População atendida SES coletivo (hab)	Índice de cobertura dos sistemas alternativos (%)	População atendida por sistemas alternativos (hab)	Índice de atendimento urbano: coletivo + alternativos (%)
2026	0,00	0	0,00	0	0,00
2027	0,00	0	0,00	0	0,00
2028	0,00	0	8,09	232	8,09
2029	8,29	241	16,19	470	24,47
2030	16,58	487	24,28	714	40,86
2031	24,87	741	32,37	965	57,24
2032	33,16	1.001	40,46	1.221	73,62
2033	41,44	1.267	48,56	1.485	90,00
2034	49,73	1.540	46,48	1.439	96,22
2035	49,73	1.560	46,83	1.468	96,56
2036	49,73	1.579	47,17	1.498	96,90
2037	49,73	1.598	47,51	1.527	97,25

Tabela 65: Evolução do índice de atendimento dos sistemas de esgotamento sanitário na área urbana.(continuação)

Ano	Índice de cobertura do SES coletivo (%)	População atendida SES coletivo (hab)	Índice de cobertura dos sistemas alternativos (%)	População atendida por sistemas alternativos (hab)	Índice de atendimento urbano: coletivo + alternativos (%)
2038	49,73	1.618	47,86	1.557	97,59
2039	49,73	1.637	48,20	1.587	97,94
2040	49,73	1.657	48,55	1.617	98,28
2041	49,73	1.676	48,89	1.648	98,62
2042	49,73	1.696	49,23	1.679	98,97
2043	49,73	1.715	49,58	1.710	99,31
2044	49,73	1.734	49,92	1.741	99,66
2045	49,73	1.754	50,27	1.772	100,00

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Destaca-se que a adoção de soluções alternativas nas demais áreas estará condicionada ao cumprimento das diretrizes e normas da agência reguladora. O prestador de serviços deverá assegurar a manutenção regular de parte dos sistemas individuais urbanos, conforme o índice previsto na Tabela 65. As características do serviço, assim como o preço público para a prestação desse serviço, deverão ser regulamentadas pela agência reguladora.

A projeção de ligações e economias considerando a evolução do atendimento do sistema de esgotamento sanitário é apresentada na Tabela 66.

Tabela 66: Projeção de ligações e economias ativas do SES.

Ano	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
2026	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2027	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2028	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2029	87	97	8	17	3	3	0	1	98	117
2030	176	196	16	34	6	7	1	1	198	238
2031	267	298	24	51	9	10	1	2	301	361
2032	359	403	32	69	13	14	1	3	406	488
2033	454	510	41	87	16	17	2	3	513	618
2034	551	619	50	106	19	21	2	4	622	751
2035	557	627	50	107	20	21	2	4	629	760
2036	562	635	51	109	20	21	2	4	635	769

Tabela 66: Projeção de ligações e economias ativas do SES.(continuação)

Ano	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
2037	568	643	51	110	20	22	2	4	642	779
2038	574	651	52	112	20	22	2	4	649	788
2039	580	659	53	113	21	22	2	4	655	798
2040	585	666	53	114	21	22	2	4	662	807
2041	591	674	54	116	21	23	2	4	668	817
2042	597	682	55	117	21	23	2	4	675	826
2043	602	690	55	118	22	23	2	4	681	836
2044	608	698	56	120	22	23	2	5	688	845
2045	613	705	56	121	22	24	2	5	694	855

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

A Tabela 67 apresenta a evolução da extensão das redes coletoras de esgoto do novo sistema urbano, considerando a área de atendimento da Figura 53 e a evolução do atendimento da Tabela 65. A extensão total da rede foi estimada com base em traçado preliminar para fins de planejamento. A extensão total real será definida por meio do projeto básico.

Tabela 67: Evolução da extensão de rede coletora ativa – SES urbano.

Ano	Extensão total da rede de distribuição (m)	Ano	Extensão total da rede de distribuição (m)
2026	0	**2036**	7.464
2027	0	**2037**	7.464
2028	0	**2038**	7.464
2029	1.176	**2039**	7.464
2030	2.380	**2040**	7.464
2031	3.611	**2041**	7.464
2032	4.868	**2042**	7.464
2033	6.153	**2043**	7.464
2034	7.464	**2044**	7.464
2035	7.464	**2045**	7.464

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Considerando a evolução do índice de tratamento e a extensão das redes coletoras, foram estimados os volumes de efluentes coletados que deverão ser tratados na estação de tratamento de esgoto (ETE) a ser implantada.

Tabela 68: Volume de efluentes a ser tratado em ETE – SES área urbana.

Ano	Volume anual de efluentes produzido nas edificações (m³)	Volume de infiltrações[9]	Volume anual médio a ser tratado ETE (m³)	Vazão Média ETE[10] (l/s)	Vazão Tratada no Dia de Maior Consumo[11] (l/s)
2026	0	0	0	0,00	0,00
2027	0	0	0	0,00	0,00
2028	0	0	0	0,00	0,00
2029	11.156	7.419	18.576	0,59	0,66
2030	22.613	15.010	37.624	1,19	1,34
2031	34.371	22.772	57.143	1,81	2,03
2032	46.428	30.705	77.133	2,45	2,74
2033	58.787	38.807	97.593	3,09	3,47
2034	71.445	47.077	118.522	3,76	4,21
2035	72.347	47.077	119.423	3,79	4,25
2036	73.248	47.077	120.325	3,82	4,28
2037	74.149	47.077	121.226	3,84	4,31
2038	75.050	47.077	122.127	3,87	4,35
2039	75.952	47.077	123.029	3,90	4,38
2040	76.853	47.077	123.930	3,93	4,42
2041	77.754	47.077	124.831	3,96	4,45
2042	78.656	47.077	125.732	3,99	4,49
2043	79.557	47.077	126.634	4,02	4,52
2044	80.458	47.077	127.535	4,04	4,55
2045	81.347	47.077	128.424	4,07	4,59

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Enquanto a implantação do sistema coletivo não for concluída na área central, deverá ser mantida a exigência de sistemas individuais de tratamento.

Nas áreas não contempladas pelo sistema coletivo, a implantação de novos sistemas individuais deverá priorizar a infiltração no solo, sempre que as condições geológicas e de ocupação permitirem, evitando o lançamento nas redes de drenagem. Para garantir a eficiência desses sistemas durante a operação, o município deve regulamentar, por meio de lei, a obrigatoriedade de sua manutenção periódica.

[9]adotada taxa de contribuição de infiltração = 0,2 l/s.km.
[10]considerando 24 horas de operação.
[11] considerando um coeficiente de máxima vazão diária (k1) =1,2 sobre os volumes médios produzidos– NBR 9.649 (ABNT,1986).

Será igualmente necessário instituir mecanismos de monitoramento para verificar se a limpeza e a manutenção dos sistemas individuais estão sendo realizadas conforme a frequência indicada nos projetos aprovados.

O Município deverá ainda promover ações para a regularização dos sistemas individuais existentes em desconformidade com as normas vigentes, buscando recursos em programas estaduais e federais para apoiar a população em situação de vulnerabilidade financeira na execução das adequações necessárias.

Além disso, novos sistemas individuais deverão ser implantados em locais com adequada acessibilidade para manutenção, devendo, preferencialmente, ser posicionados junto à testada do lote voltada para a via pública.

8.3.2 ÁREA RURAL

Na área rural, a baixa densidade populacional dificulta a implantação de sistemas de esgotamento sanitário compostos por redes coletoras e tratamento centralizado de esgoto, uma vez que os custos envolvidos se tornam bastante elevados.

O parágrafo 4º do art. 11-B da Lei Federal nº 11.445/2007 prevê que em áreas rurais, remotas ou em núcleos urbanos informais consolidados, o prestador poderá utilizar métodos alternativos e descentralizados para os serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgoto.

Dessa forma, visando garantir a economicidade na prestação dos serviços públicos de saneamento básico, a universalização do esgotamento sanitário adequado na área rural do município deverá se dar por meio do fomento de sistemas individuais ou descentralizados, sob responsabilidade dos próprios usuários.

Conforme apresentado no item 8.1.2.3, em 2022, 61% dos domicílios rurais possuíam soluções compostas por pelo menos fossa séptica em sua configuração. No entanto, os dados coletados no Censo 2022 não permitem a identificação dos domicílios que supostamente não possuem soluções individuais adequadas. O levantamento realizado pelo Projeto Tratasan identificou parte desses domicílios rurais, contudo, a pesquisa não abrangeu todos os domicílios existentes.

Dessa forma, para viabilizar ações futuras, é necessário complementar o levantamento realizado, cadastrando todas as edificações da área rural do município. Em seguida, deverá ser elaborado um relatório indicando o número de sistemas que

precisarão ser adequados ou implantados. Recomenda-se que esse levantamento seja executado de forma concomitante ao previsto no Capítulo 7, que tem por objetivo identificar as soluções de abastecimento de água na área rural.

Em parceria com órgãos de referência como FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA e EPAGRI, o Município deverá buscar alternativas para auxiliar a população rural na adequação ou implantação de sistemas individuais tecnicamente adequados, que tenham operação e manutenção simplificada. É importante que o corpo técnico da Prefeitura conte com pelo menos um profissional qualificado, disponível para orientar a população quanto à implantação e operação dos sistemas individuais de tratamento de esgoto.

Para viabilizar a implantação ou regularização dos sistemas individuais de esgotamento sanitário em domicílios rurais ocupados por pessoas em situação de vulnerabilidade financeira, recomenda-se que o município busque recursos por meio de programas dos governos estadual e federal.

Além disso, a população rural também deverá ser alvo de campanhas contínuas de educação ambiental e sanitária, que destaquem a importância do tratamento dos efluentes gerados e da manutenção dos sistemas individuais, evidenciando os benefícios desses para saúde e para o meio ambiente.

A Tabela 69 apresenta a previsão da evolução do atendimento na área rural por meio de soluções individuais tecnicamente adequadas, alcançada pela melhoria dos sistemas existentes ou pela implantação de novos sistemas.

Tabela 69: Evolução do atendimento na área rural por meio de soluções individuais tecnicamente adequadas.

Ano	Cobertura dos SES (%)
2025	61
2026	61
2027	65
2028	69
2029	73
2030	77
2031	82
2032	86
2033	90
2034	91
2035	92
2036	93
2037	93

Tabela 69: Evolução do atendimento na área rural por meio de soluções individuais tecnicamente adequadas.(continuação)

Ano	Cobertura dos SES (%)
2038	94
2039	95
2040	96
2041	97
2042	98
2043	98
2044	99
2045	100

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

8.4 RECOMENDAÇÕES

Com base nas informações do diagnóstico e do prognóstico, e visando à definição de prioridades de ação e investimentos nos programas e projetos a serem detalhados em item posterior deste Plano, destacam-se as seguintes recomendações:

1. Revisar e atualizar a legislação municipal para substituir a atual configuração dos sistemas individuais, que prevê o lançamento dos efluentes tratados na rede pluvial, por soluções que priorizem a infiltração no solo, sempre que as condições geológicas e de ocupação permitirem. A revisão deve ainda estabelecer a obrigatoriedade da manutenção periódica desses sistemas, assegurando seu adequado funcionamento.
2. Revisar e atualizar a legislação municipal para que as novas soluções individuais de tratamento de esgoto sejam implantadas em local com adequada acessibilidade para manutenção (limpeza), devendo, preferencialmente, ser posicionadas junto à testada do lote voltada para a via pública, de forma a facilitar sua futura desativação e a interligação do sistema predial ao sistema público de esgotamento sanitário, nos locais onde este for disponibilizado.
3. Concluir o diagnóstico dos sistemas rurais, cadastrando todas as edificações e propriedades com soluções individuais que não foram contempladas pelo projeto TRATASAN, incluindo informações sobre características estruturais, tipo de tratamento e frequência de limpeza das unidades. O cadastro também deverá contemplar todas as edificações urbanas que não possuem previsão

de atendimento por meio de sistema de esgotamento sanitário coletivo proposto.

4. Manter a rotina de avaliação e aprovação de projetos, com base nas normas vigentes para implantação de soluções individuais.
5. Promover ações para a regularização dos sistemas individuais implantados em desconformidade com as normas atuais, priorizando na área urbana as edificações que não possuem previsão de atendimento por meio do sistema público de coleta de efluentes.
6. Estruturar e implementar serviço de limpeza programada das soluções individuais de esgotamento sanitário para atendimento dos domicílios não contemplados pelo sistema de esgotamento sanitário coletivo proposto no item 8.3.1. Na área prevista para atendimento por sistema coletivo, o serviço de limpeza poderá ser adotado como solução transitória até a execução e o início da operação do sistema.
7. Instituir mecanismos para acompanhamento e fiscalização do processo de limpeza dos sistemas individuais.
8. Elaborar estudo de concepção e projeto executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo (SES) da área urbana, considerando no mínimo a área de abrangência prevista no prognóstico.
9. Implantar gradualmente o sistema público de esgotamento sanitário, observando a evolução do índice de atendimento do sistema coletivo de tratamento definido na Tabela 65.
10. Desenvolver campanhas de educação sanitária aos usuários das soluções individuais e aos futuros usuários do sistema coletivo, orientando-os sobre o uso adequado e sobre a importância da manutenção para garantir a plena funcionalidade dos sistemas.
11. Apoiar as populações rurais no tratamento e disposição dos esgotos sanitários, buscando parceria junto à FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), à EMBRAPA, EPAGRI e à Vigilância Sanitária, para a implantação de tecnologias compatíveis com a realidade das propriedades.

9 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

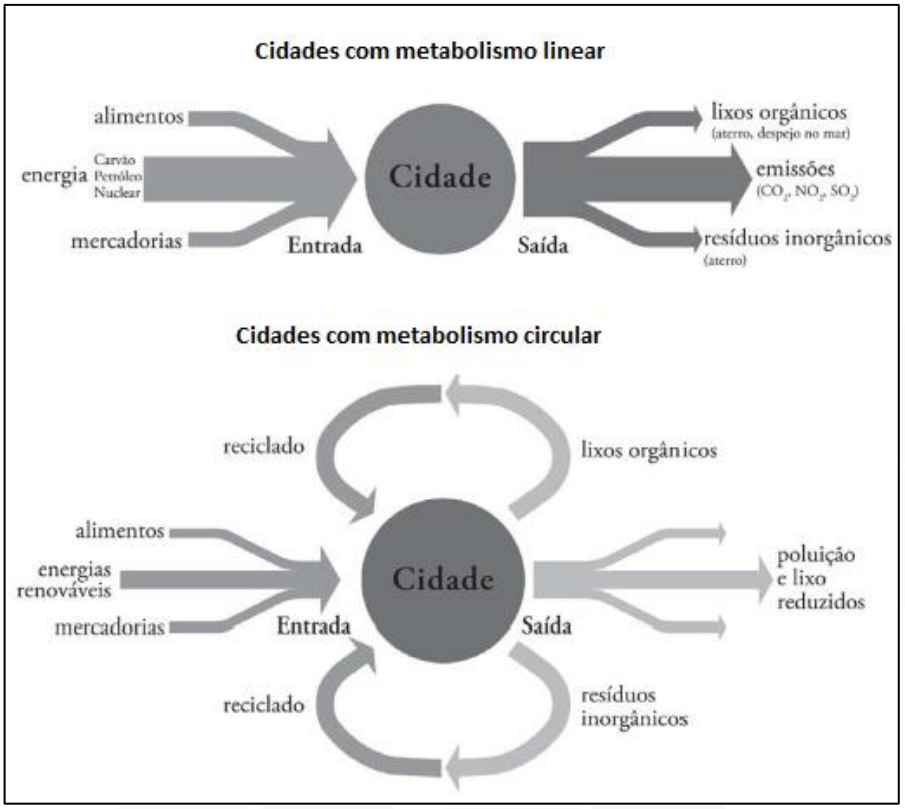
Este capítulo apresenta o diagnóstico, com informações sobre a operação das estruturas e serviços existentes no município, bem como a análise da execução das metas estabelecidas no PMSB de 2011, e o prognóstico, no qual são apresentadas alternativas para a solução dos principais problemas relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos.

9.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS

No início da vida em sociedade, a quantidade de resíduos gerados era reduzida, principalmente devido à baixa densidade populacional e baixos níveis de exploração de recursos naturais. Os resíduos gerados eram compostos, basicamente, por cinzas e material orgânico, que causavam pouco impacto ambiental. Contudo, com o advento da industrialização e o crescimento urbano, o acúmulo de resíduos nas cidades provocou rápida deterioração dos níveis de saneamento e qualidade da vida urbana. Dessa forma, tornou-se essencial reformular a maneira como os resíduos são tratados e dispostos no meio ambiente.

O urbanismo sustentável prima pela diversidade de usos e funções sobrepostos de forma compacta, respeitando as condicionantes geográficas e ambientais. A adoção de sistema mais circular para o meio urbano pode minimizar os problemas dos impactos ambientais gerados, utilizando para tal aplicações de tecnologias ambientais, alteração de hábitos e educação ambiental. Reduz-se, portanto, tanto a demanda de recursos da cidade, quanto a saída de rejeitos (SILVA; ROMERO, 2015), como é apresentado na Figura 54.

Figura 54: Metabolismos urbanos.



Fonte: Silva; Romero (2015).

Durante o processo de planejamento dos sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos, um dos principais equívocos é considerar a gestão como algo meramente técnico, relacionado apenas a obras públicas, infraestrutura e financiamento. Esta visão normalmente resulta em sistemas que ignoram a importância das interações sociais e o papel específico da comunicação. É preciso que haja uma visão multidimensional e interdisciplinar para que a gestão seja exitosa.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, define resíduos sólidos como:

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

Os resíduos sólidos são materiais heterogêneos, os quais podem ser parcialmente utilizados, gerando, entre outros aspectos, proteção à saúde pública e

economia de recursos naturais. Constituem problemas sanitários, econômicos e estéticos (BRASIL, 2007).

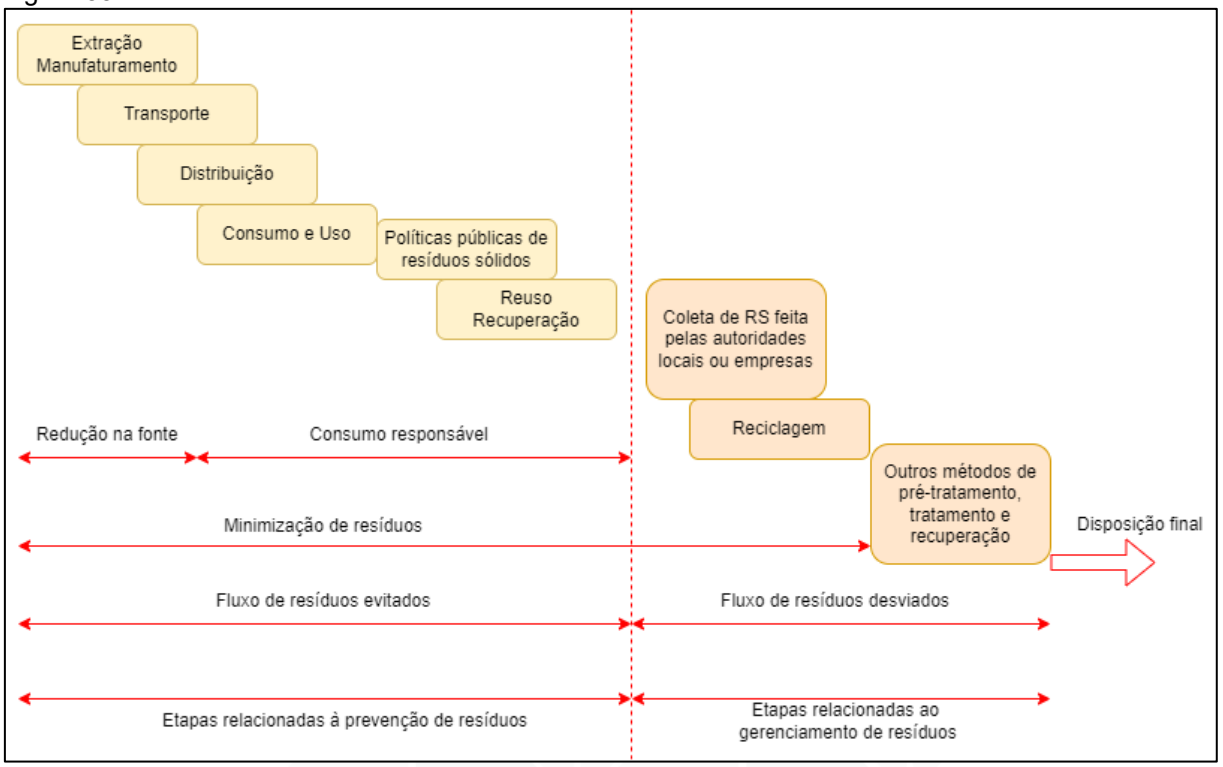
A limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos são elementos essenciais ao planejamento urbano, à proteção e à conservação do Meio Ambiente e, acima de tudo, à garantia de qualidade de vida satisfatória à população. O artigo 30, inciso V, da Constituição Federal (1988), estabelece que a limpeza pública e o manejo de resíduos sólidos urbanos são serviços de competência do poder público local.

Para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, a PNRS determina que a ordem de prioridade a ser seguida é: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Esta visão trazida pela lei requer que sejam revistos padrões de consumo, visando sempre reduzir o consumismo e, consequentemente, a geração de resíduos sólidos que deverão ser tratados ou dispostos em aterros. Busca-se, portanto, que a cidade possua fluxos mais circulares.

O entendimento de que a geração de resíduos se inicia na própria concepção do produto e na forma como este é produzido, comercializado, utilizado e descartado resulta em dois principais fluxos na gestão de RSU: resíduos evitados e resíduos desviados.

Os resíduos evitados são aqueles que, em função de novas técnicas de manufatura, transporte ou alteração dos padrões de consumo e reuso nem chegam a ser de fato gerados. Já os resíduos desviados são aqueles que, após serem dispostos para a coleta, não chegam a ser encaminhados para o aterro sanitário para disposição final, sendo recuperados por meio de processos de reciclagem ou outros métodos de tratamento e recuperação. A Figura 55 ilustra estes dois fluxos.

Figura 55: Fluxos dos resíduos sólidos urbanos



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Quanto ao gerenciamento de resíduos, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – (PNSB) (2008), mostram que 61,2% das prestadoras de serviços de manejo dos resíduos sólidos eram entidades vinculadas a administração direta do poder público; 34,5% empresas privadas sob regime de concessão pública ou terceirização; e 4,3%, entidades organizadas sob a forma de autarquias, empresas públicas, sociedades de econômica mista e consórcios.

Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, produzido pela Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA), em 2023, foram gerados no Brasil cerca de 81 milhões de toneladas de resíduos (ABREMA, 2024).

A média de geração de resíduos no Brasil em 2023 foi de 1,047 kg de resíduos por habitante por dia. Na análise por regiões, percebe-se que a região sul é a que possui a menor geração média de RSU do Brasil: 0,778 kg/hab/dia (ABREMA, 2024).

Do total de resíduos gerados, 93,4% foram coletados. O índice observado para a região sul (97,2%) foi o segundo maior do país, ficando atrás apenas da região sudeste (98,68%) (ABREMA, 2024).

A PNRS faz a distinção entre destinação final ambientalmente adequada e disposição final ambientalmente adequada. A primeira diz respeito às destinações

admitidas pelos órgãos competentes do SISNAMA, como reutilização, reciclagem, compostagem ou a disposição final, que consiste na distribuição ordenada de rejeitos em aterros sanitários.

Algumas formas de disposição ainda adotadas no Brasil, como lixões ou aterros controlados, configuram-se como forma inadequada de disposição dos resíduos, uma vez que não há controle eficiente dos processos, o que resulta em poluição ambiental. Dos resíduos coletados no Brasil em 2023, 58,5% receberam disposição adequada nos aterros sanitários. A condição da região sul, novamente, destaca-se: 67,6% dos resíduos são dispostos de forma adequada (ABREMA, 2024).

O Estado de Santa Catarina foi vanguardista no combate aos lixões e aterros controlados. No ano de 2001 (portanto, 9 anos antes da promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei Federal nº 12.305) foi lançado o Programa Lixo Nosso de Cada Dia, que estabeleceu prazos para a apresentação de projetos de recuperação de áreas degradadas por lixões e de destinação adequada. Segundo dados do Ministério Público, no ano de 2000, 87,4% dos municípios catarinenses davam destinação inadequada aos seus resíduos. Em 2004, o número reduziu drasticamente, para 5,8%. Em 2014, todos os lixões haviam sido eliminados (IMA, 2020)

Outro instrumento importante, estabelecido em 2010 no Estado de Santa Catarina, é o Sistema de Controle de Movimentação de Resíduos e de Rejeitos (MTR), instituído pela Lei Estadual nº 15.251/2010. O MTR é uma plataforma online de coleta e compilação de dados sobre a geração e destinação de resíduos no estado, o que possibilita que haja a rastreabilidade por todas as atividades econômicas. O uso do MTR é obrigatório desde abril de 2016, cabendo ao Instituto de Meio Ambiente (IMA) o monitoramento e controle da movimentação dos resíduos.

Segundo o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina – PERS/SC (2018) existem, atualmente, 34 aterros sanitários no estado que recebem os resíduos sólidos urbanos de todos os 295 municípios catarinenses, sendo que 79,41% dos aterros são operados por empresa privada; 17,64% diretamente pelo município (seja por órgão/secretaria ou autarquia) ou por meio de consórcios intermunicipais; e 2,95% por associação de catadores.

9.1.1 Classificação

A Associação Brasileira de Normas técnicas em sua NBR 10.004/2004 define resíduos sólidos como:

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

A Norma também classifica os resíduos baseados:

a) No risco potencial de contaminação do Meio Ambiente:

Resíduos Classe I – Perigosos

São aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

Resíduos Classe II – Não Perigosos

Dividem-se em duas subclasses: não inertes e inertes.

Resíduos Classe II A – Não Inertes

São os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos Classe I – Perigosos – ou Classe II B – Inertes.

Resíduos Classe II B – Inertes

São aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente, e que, quando amostrados de forma representativa, segundo a norma NBR 10.007, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, a temperatura ambiente, conforme teste de solubilização segundo a norma NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, conforme listagem nº 8 (Anexo H da NBR 10.004), excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.

A Lei Federal nº 12.305/2010 que Instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos também classifica os resíduos (BRASIL, 2010):

> I – Quanto à origem:
> a. resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
> b. resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
> c. resíduos sólidos urbanos: os resíduos englobados nas alíneas “a” e “b”;
> d. resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
> e. resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
> f. resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
> g. resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
> h. resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
> i. resíduos agrosilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
> j. resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários, e passagens de fronteira;
> k. resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.
> II – Quanto à periculosidade:
> a. resíduos perigosos: resíduos que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
> b. resíduos não perigosos: resíduos não enquadrados na alínea “a”.
> Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea “d” do inciso I do caput, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal (BRASIL, 2010).

O Estado de Santa Catarina na sua Lei Estadual nº 14.675, de 13 de abril de 2009 que “Instituiu o Código Estadual do Meio Ambiente”, em seu art. 28 definiu:

> Art. 28. Para os fins previstos nesta Lei entende-se por:
> [...]
> XIX – disposição final de resíduos sólidos: procedimento de confinamento de resíduos no solo, visando à proteção da saúde pública e a qualidade do meio ambiente, podendo ser empregada a técnica de engenharia denominada como aterro sanitário, aterro industrial ou aterro de resíduos da construção civil;
> [...]
> XXII – destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;
> [...]
> XXXVII – minimização de resíduos: redução dos resíduos sólidos, a menor volume, quantidade e periculosidade possíveis, antes do tratamento e/ou disposição final adequada;
> [...]
> LIII – reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes;
> [...]
> LVII – resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível; LVIII – resíduo sólido urbano: são os provenientes de residências ou qualquer outra atividade que gere resíduos com características domiciliares, bem como os resíduos de limpeza pública urbana, ficando excluídos os resíduos perigosos;
> [...]
> LXIV – tratamento de resíduos sólidos: processos e procedimentos que alteram as características físicas, químicas ou biológicas dos resíduos e conduzem à minimização dos riscos à saúde pública e à qualidade do meio ambiente (SANTA CATARINA, 2009).

Com relação ao gerenciamento dos resíduos descritos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, as Prefeituras Municipais são as responsáveis pelos resíduos domiciliares, públicos e comerciais, estes últimos quando equiparados aos domiciliares, se gerados em pequenas quantidades. É competência do poder público municipal estabelecer, por meio de legislação municipal, os critérios para equiparação dos resíduos e os limites que determinam a classificação como pequeno ou grande gerador de resíduos.

Quanto aos demais resíduos, a responsabilidade recai sobre o gerador.

9.1.2 Acondicionamento e coleta

Os resíduos sólidos urbanos podem ser acondicionados de diversas maneiras, como em recipientes rígidos, sacos plásticos descartáveis, contêineres coletores, caixas subterrâneas entre várias outras formas. Devem ser prestados esclarecimentos à comunidade quanto ao modo mais adequado de acondicionar os resíduos para a coleta, características e localização dos recipientes, dias e horários da coleta em cada bairro, assim como perigos inerentes ao mau acondicionamento (atração de animais indesejados, como moscas e ratos).

O dimensionamento do serviço de coleta é etapa crucial para a eficiência geral do serviço, devendo considerar variações da economia, aspectos sazonais e climáticos, influências regionais, migrações, turismo e densidade dos resíduos (FUNASA, 2004).

A eficiência da coleta reduz os perigos do mau acondicionamento na fonte geradora. Contudo, é preciso que o sistema de coleta seja organizado e pontual, assim como a equipe envolvida receba treinamento adequado. Do ponto de vista econômico, o planejamento e organização são fundamentais para a viabilidade e eficiência, uma vez que do total dos custos das operações de limpeza dos centros urbanos, esta fase corresponde de 50% a 80% do valor (FUNASA, 2004).

9.1.3 Transporte e transbordo

A norma ABNT NBR 13.221/2021 estabelece os requisitos para o transporte de resíduos sólidos não perigosos, buscando atender padrões de proteção ambiental, saúde pública e segurança.

O transporte de resíduos perigosos também é regulamentado pela Resolução ANTT nº 5.947, de 1 de junho de 2021, que dispõe sobre as condições do transporte, identificação das cargas, procedimentos em caso de emergência, acidente ou avaria, deveres, obrigações e responsabilidades, fiscalizações, infrações e penalidades, entre outros. O transporte por meio terrestre de resíduos perigosos ainda deve observar ao Decreto Federal nº 96.044/1988, e às NBR 7500, NBR 7501, NBR 7503 e NBR 9735, além de normas especificas para cada tipo de resíduo.

Em alguns casos, nos sistemas de coleta de resíduos domiciliares, entre o local de origem e o de destino dos resíduos, são projetadas estações de transferência (transbordo), que servem para transferir os resíduos dos caminhões coletores que realizam a coleta porta a porta para caminhões de maior porte (entre 40 m³ e 60 m³). Estes espaços funcionam como espaço físico para armazenamento temporário dos resíduos. São mais utilizados em cidades de maior parte, com o principal objetivo de reduzir o gasto com as viagens da cidade para o aterro sanitário (FUNASA, 2004).

As estações de transbordo são normalmente empregadas quando a distância entre o centro de massa de coleta e o aterro sanitário é superior a 25 km. Entretanto, em cidades de grande porte, onde as condições de tráfego tornam lentos os deslocamentos, é possível encontrar estações implantadas em locais cuja distância até o aterro sanitário é inferior a 20 km (FUNASA, 2004).

9.1.4 Destinação final

Os resíduos sólidos podem receber diferentes destinos, dentre as destinações consideradas como adequadas pela PNRS, cita-se: a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação, o aproveitamento energético, a disposição final em aterros sanitários etc.

A seleção da tecnologia de destinação mais adequada deve considerar as características (físicas e químicas) dos resíduos sólidos, as quantidades geradas de cada resíduo, e as áreas disponíveis para implantação, visando sempre a redução dos impactos ambientais resultantes da geração de RSU e o reconhecimento do resíduo sólido como um bem econômico e de valor social.

9.1.4.1 Reciclagem

A Política Nacional de Resíduos Sólidos define reciclagem como o “processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos”. A reciclagem, portanto, visa a reinserção dos resíduos no ciclo produtivo.

Das alternativas de tratamento de resíduos, a reciclagem é uma das mais vantajosas, podendo ser citado como principais benefícios a preservação de recursos

naturais, economia de matérias-primas não renováveis, economia de energia, de transporte (de resíduos), aumento da vida útil do aterro e geração de emprego e renda (RODRIGUEZ, 2014).

As principais etapas da reciclagem de resíduos sólidos são: separação e classificação dos diversos tipos de materiais presentes no lixo; processamento para obtenção de fardos, ou materiais triturados ou que receberam algum tipo de beneficiamento; comercialização dos materiais; reutilização dos produtos e reaproveitamento em processos industriais, como matérias primas (FUNASA, 2004).

9.1.4.2 Compostagem

O processo de compostagem é uma forma eficaz e econômica para tratar os resíduos orgânicos, reduzindo o volume de resíduo destinado aos aterros sanitários (e, consequentemente, aumentando sua vida útil) e estabilizando a matéria orgânica. É um processo bio-oxidativo aeróbio controlado de decomposição por microrganismos, cujo resultado (composto) possui características apropriadas para diferentes utilizações, como biofertilizantes. O composto é rico em nutrientes e sais minerais, responsáveis pela melhoria do solo (HERBETS *et al*. 2005).

O processo de compostagem pode ser desenvolvido em diversas escalas (BRASIL, 2020):

- **domiciliar:** neste modelo o processo de tratamento dos resíduos orgânicos é individual e ocorre dentro das residências ou no quintal;
- **comunitária:** modelo coletivo que pode ser desenvolvido em um bairro, vila ou comunidade, em condomínios de casas ou prédios;
- **institucional ou empresarial:** modalidade aplicada por entidades públicas ou privadas, tais como escolas, centros de saúde, universidades, empresas, restaurantes ou indústrias e;
- **municipal ou consorciada:** modalidade gerida por meio da gestão municipal ou por um consórcio de municípios, pode ser realizada de maneira centralizada (grandes unidades de compostagem) ou descentralizadas (unidades de compostagem menores e mais próximas do local de geração dos resíduos).

9.1.4.3 Incineração

A incineração é um processo de oxidação a alta temperatura (entre 1.000ºC a 1.450ºC), devendo ocorrer em instalações bem projetadas e corretamente operadas, visando a redução do volume de resíduo (até 95%) e do peso (85 a 90%). As cinzas geradas são inertes, devendo receber cuidados quanto ao acondicionamento, armazenamento, transporte e destinação final adequada (aterros sanitários) (FUNASA, 2004).

Há, ainda, a possibilidade de realizar a recuperação energética dessa queima de resíduos. A energia liberada é utilizada para gerar vapor, utilizado na produção de eletricidade para uso da usina ou em outras localidades da cidade.

A incineração é bastante utilizada na gestão dos resíduos sólidos da saúde, uma vez que é capaz de inativar os microrganismos patogênicos, resultando em uma cinza inerte que pode ser disposta em aterros convencionais.

9.1.4.4 Outras formas de tratamento

Ainda que menos utilizadas do que as soluções apresentadas anteriormente, cabe ainda destacar a existência de outras tecnologias de tratamento de resíduos sólidos urbanos.

A pirólise pode ser definida como a degradação térmica de qualquer material orgânico na ausência parcial ou total de um agente oxidante, ou até mesmo, em um ambiente com uma concentração de oxigênio capaz de evitar a gaseificação intensiva do material orgânico. A pirólise geralmente ocorre a uma temperatura que varia desde os 400ºC até o início do regime de gaseificação intensiva (700ºC). O principal objetivo no processo de pirólise é a obtenção de produtos com densidade energética mais alta e melhores propriedades do que àquelas da biomassa inicial. Este tratamento também pode estar acoplado a um sistema para produção de energia.

Já a biometanização é um processo de fermentação anaeróbia dos componentes orgânicos dos resíduos sólidos urbanos, onde os resíduos de matéria orgânica se decompõem em várias etapas até chegar ao produto final, o biogás, uma mistura de dióxido de carbono (CO_2) e o metano (CH_4) utilizado na produção de energia. A fermentação é causada por bactérias ou microrganismos que se

desenvolvem em ambientes sem oxigênio. Esta tecnologia também pode por meio do CH_4 produzir energia.

9.1.5 Disposição final

A PNRS define que disposição final ambientalmente adequada é a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando as normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. A única forma atualmente aceita de disposição final de RSU aceita pela legislação brasileira são os aterros sanitários.

Aterros sanitários são áreas destinadas à disposição final de resíduos sólidos urbanos, sobre terreno natural, por meio de seu confinamento em camadas de material inerte, de modo a reduzir danos ao meio ambiente, em particular à saúde e segurança pública. Requer que sejam implantadas medidas de controle, como monitoramento ambiental e tratamento de efluentes líquidos e gasosos (LANGE *et. al.,* 2008).

Aterros controlados, apesar de possuírem algum controle operacional, geram considerável poluição ambiental. Geralmente não possuem impermeabilização de base ou sistemas de tratamento de chorume e biogás. Comumente, são lixões que passaram por alguma melhoria na parte de engenharia, ou aterros sanitários cujos controles não se desenvolveram da forma adequada e passam a gerar contaminação.

A prática de enterrar os resíduos visa, além de controlar odores e ser esteticamente mais adequado, evitar a proliferação de vetores e roedores e outros riscos à saúde.

Para a definição do local mais apropriado para a instalação de um aterro sanitário, o Manual de Saneamento da FUNASA (2004) aponta os principais aspectos a serem levados em consideração: preço e localização do terreno; possibilidade de aproveitamento após o encerramento da operação; ventos predominantes (devem ser da cidade para o local); risco de contaminação de mananciais de água; acesso fácil durante o ano todo; área suficiente para no mínimo 10 anos de operação; possibilidade de drenagem; e a existência de áreas para disponibilizar material de empréstimo.

9.2 DIAGNÓSTICO

O objetivo deste diagnóstico é atualizar os dados apresentados no PMSB de 2011 na linha do tempo.

Para a elaboração deste capítulo, foram utilizados dados e informações fornecidos pela Prefeitura Municipal, bem como fontes oficiais, incluindo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), entre outras referências pertinentes.

De forma complementar, foi realizada visita técnica à unidade de triagem de resíduos sólidos em 4 de abril de 2024, com o objetivo de coletar informações atualizadas sobre as rotinas de coleta e triagem. Na mesma data, também foram visitadas as unidades de saúde do município, a fim de observar os procedimentos de manejo dos resíduos sólidos dos serviços de saúde gerados nesses estabelecimentos.

9.2.1 Prestação de serviços públicos

Conforme Constituição Federal, os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos são de titularidade do Município. Em Vidal Ramos as responsabilidades pela gestão dos serviços de manejo, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos estão divididas conforme a Tabela 70.

Tabela 70: Responsáveis por cada tipo de resíduo no município.

Tipo de resíduo	Órgão responsável
Resíduos Orgânicos e rejeitos	Secretaria de Turismo e Meio Ambiente
Resíduos Recicláveis	Secretaria de Turismo e Meio Ambiente
Resíduos dos serviços de Limpeza pública	Secretaria de Turismo e Meio Ambiente
Resíduos dos serviços de saúde - RSS	Secretaria Municipal de Saúde

Fonte: Secretaria de Turismo e Meio Ambiente.

Cabe ressaltar que os resíduos comerciais que possuem as características semelhantes às dos domiciliares também são coletados pelo poder público. A Tabela 71 apresenta os atuais executores dos serviços de manejo de resíduos sólidos no município.

Tabela 71: Responsáveis pelos serviços de manejo, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos.

Serviço	Executor
Coleta de resíduos orgânicos e rejeitos	Secretaria de Turismo e Meio Ambiente
Coleta seletiva de recicláveis	Secretaria de Turismo e Meio Ambiente
Limpeza pública	Secretaria de Turismo e Meio Ambiente
Coleta de resíduos da saúde	GTA – Gestão Ambiental Ltda
Transbordo e transporte dos rejeitos	Secretaria de Turismo e Meio Ambiente
Triagem da coleta seletiva de recicláveis	GTA – Gestão Ambiental Ltda
Destinação final dos resíduos da saúde	GTA – Gestão Ambiental Ltda
Disposição final dos resíduos domiciliares	Recicle Catarinense de Resíduos Ltda

Fonte: Secretaria de Turismo e Meio Ambiente.

9.2.2 Manejo dos resíduos sólidos urbanos

A Política Municipal de Resíduos Sólidos Urbanos, instituída pela Lei Municipal nº 1.499/2004, regulamenta o manejo dos resíduos sólidos urbanos em Vidal Ramos. Conforme a referida lei, os resíduos sólidos urbanos devem ser coletados separadamente em três diferentes tipos, conforme a seguinte classificação:

> I – Orgânico ou molhado: basicamente constituídos de cascas de frutas e verduras, restos de comida e alimentos, papel molhado ou engordurado, folhas secas, podas vegetais e grama.
> II – Reciclável ou seco: são constituídos de papéis, plásticos, vidros e metais.
> III – Rejeito ou sanitário: basicamente são constituídos de lixo do banheiro (fraldas descartáveis, absorventes higiênicos, lenço de papel, curativos, etc) papel carbono, fotografias, toco de cigarro, fitas e etiquetas adesivas, embalagens metalizadas (Ex: embalagens de Elma Chips), cerâmicas e similares quebrados, panos e calçados velhos ou sujos (VIDAL RAMOS, 2004).

A legislação determina que a coleta dos resíduos sólidos urbanos deve ser realizada “por veículo munido de carroceria adaptada para esta finalidade e com no mínimo três compartimentos de separação, sendo cada um identificado respectivamente com seu tipo de classificação” (VIDAL RAMOS, 2004).

Além disso, a Política estabelece a destinação final obrigatória a ser dada a cada grupo de resíduos, conforme descrito a seguir:

> Aos resíduos gerados no município será obrigatoriamente dada a seguinte destinação final:
> I – Orgânico ou molhado – será compostado através de leiras de compostagem no Centro Municipal de Triagem.
> II - Reciclável ou seco – será encaminhado para a reciclagem.

> III – Rejeito ou sanitário – será encaminhado para aterro sanitário devidamente licenciado por órgãos ambientais competentes (VIDAL RAMOS, 2004).

A mesma legislação define, no inciso I do art. 7º, a frequência mínima de coleta a ser observada na prestação do serviço: "no mínimo 3 vezes por semana na área urbana e uma vez por mês na área rural, sendo nesta última coletados apenas os resíduos sólidos recicláveis ou secos" (VIDAL RAMOS, 2004).

9.2.2.1 Resíduos Domiciliares (RDO) – Resíduos Orgânicos e Rejeitos – Não Recicláveis

9.2.2.1.1 Coleta

Atualmente, a coleta de resíduos orgânicos e rejeitos é realizada de forma conjunta, sem compartimentos distintos como prevê a Política Municipal. Segundo informações da Prefeitura, o serviço de coleta desses resíduos atende 100% da população urbana por meio do sistema porta a porta, sendo realizado duas vezes por semana.

Os resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais são coletados junto com os resíduos domiciliares. A legislação municipal de Vidal Ramos não dispõe de norma específica que defina critérios e limites para avaliação da equiparabilidade desses resíduos aos domiciliares, o que impede a identificação dos estabelecimentos que devem elaborar seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos e, consequentemente, a cobrança de suas responsabilidades de destinação, conforme estabelece a Lei Federal nº 12.305/2010.

A execução dos serviços de coleta no município é realizada por três servidores, contando ainda com um quarto funcionário responsável pelo transbordo até o aterro sanitário. Para a operação, a Prefeitura utiliza um veículo Iveco Tector 17-280, ano 2024/2025, equipado com coletor compactador de carregamento traseiro, com capacidade volumétrica de 15 m³ de resíduos compactados. O caminhão foi adquirido no final de 2024.

Figura 56: Caminhão de coleta compactador adquirido em 2024.



Fonte: Prefeitura Municipal de Vidal Ramos - Facebook.

9.2.2.1.2 Transbordo e Transporte

As estações de transbordo, também conhecidas como estações de transferência, são projetadas para receber os resíduos coletados por caminhões coletores em operações de coleta porta a porta. Esses locais servem como espaços físicos para o armazenamento temporário dos resíduos, facilitando a transferência para caminhões de maior porte. Geralmente, são mais comuns em cidades de grande porte, com o principal propósito de minimizar os custos associados às viagens da cidade até o aterro sanitário (FUNASA, 2004). A utilização de estações de transbordo torna-se mais relevante quando a distância entre o centro de coleta e o aterro sanitário ultrapassa os 25 km (FUNASA, 2004).

Em Vidal Ramos, a unidade de triagem de resíduos recicláveis tem funcionado de forma improvisada como estação de transbordo, armazenando os resíduos diretamente sobre o piso da área de descarga (Figura 57). A unidade de triagem não possui licença ambiental para a atividade de transbordo de resíduos.

Figura 57: Resíduos da coleta de orgânicos e rejeitos armazenados sobre o piso – em 04/04/2024.

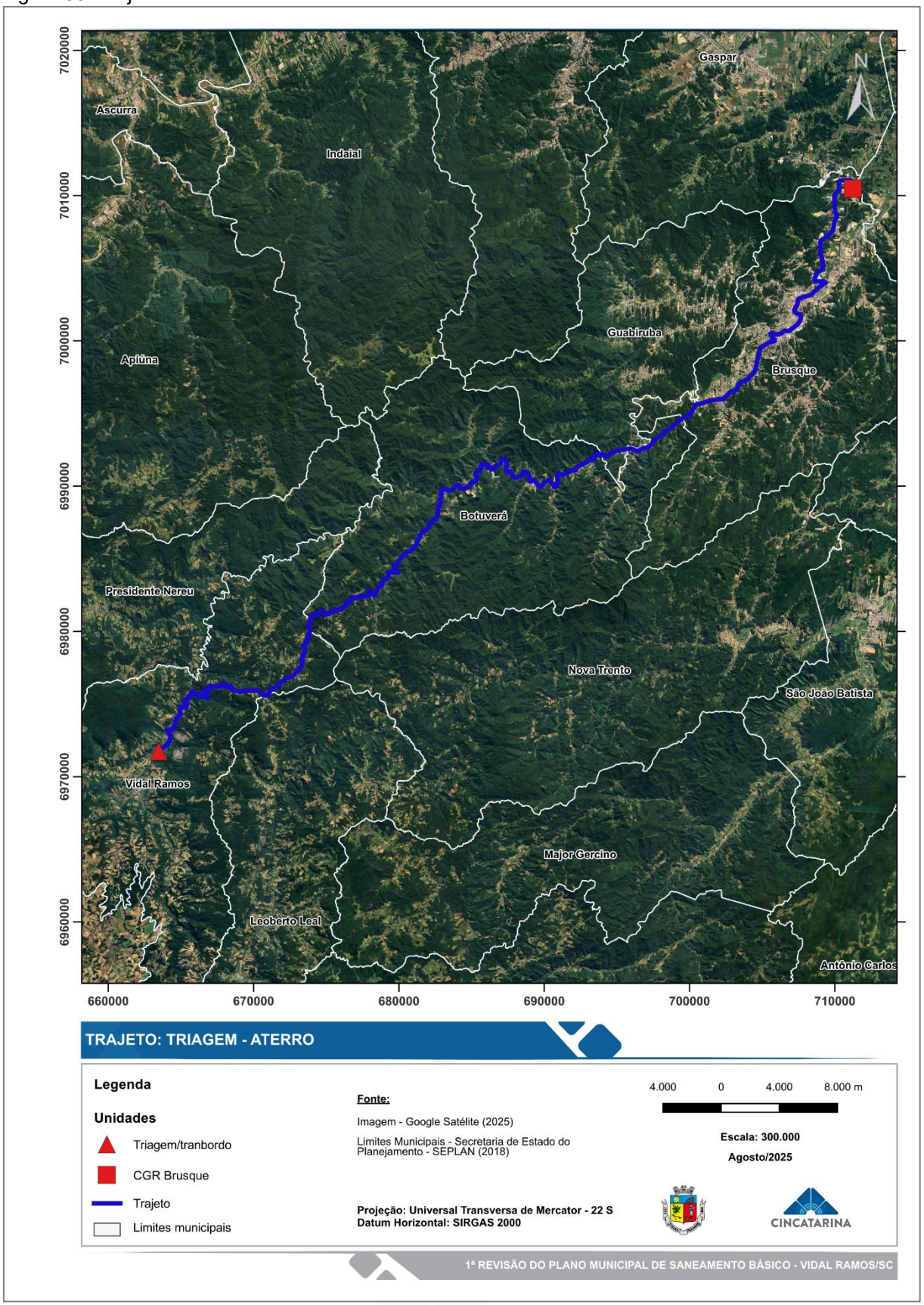


Fonte: Acervo CINCATARINA.

O Município elaborou um projeto para ampliação e adequação do espaço e das condições de armazenamento temporário dos resíduos e tem buscado recursos junto a programas federais e estaduais para viabilizar a execução do projeto.

O transporte dos resíduos até o aterro é realizado pelo próprio Município, sendo efetuado, em parte, com o caminhão compactador e, em parte, com caminhão pertencente à Secretaria de Obras. Segundo informações da Secretaria Municipal de Turismo e Meio Ambiente, são realizadas aproximadamente 100 viagens anuais até o aterro sanitário localizado no município de Brusque, a cerca de 90 km da unidade de triagem. Ressalta-se que, atualmente, a unidade não dispõe de balança para a pesagem dos resíduos.

Figura 58: Trajeto entre o transbordo e o aterro sanitário.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

9.2.2.1.3 Compostagem

No passado, a unidade de triagem contava com um espaço destinado à realização do processo de compostagem. O pátio de compostagem, inaugurado em 2003, possuía área em concreto impermeabilizada, onde eram montadas as leiras, além de canaletas para coleta de efluentes e duas lagoas destinadas ao tratamento dos efluentes gerados no processo, conforme ilustrado nas figuras registradas em 2010 pela empresa STE – Serviços Técnicos de Engenharia S.A., responsável pela elaboração do PMSB de 2011.

Figura 59: Pátio de compostagem junto à unidade de triagem de Vidal Ramos, em 2010.



Fonte: STE (2011)

Durante visita técnica realizada em 4 de abril de 2024, constatou-se que as lagoas de tratamento haviam sido aterradas e que o processo de compostagem não estava mais em operação. Não foi informada a data em que essa atividade foi descontinuada no município, tendo sido relatado apenas que a paralisação ocorreu devido a dificuldades operacionais na condução do processo.

O projeto de adequação da área da unidade de triagem, elaborado pelo Município, prevê que o espaço anteriormente ocupado pelo pátio de compostagem seja convertido em área de transbordo, destinada ao armazenamento temporário dos rejeitos até o seu transporte para o aterro sanitário. O projeto, contudo, não prevê a implantação de novo pátio de compostagem na área.

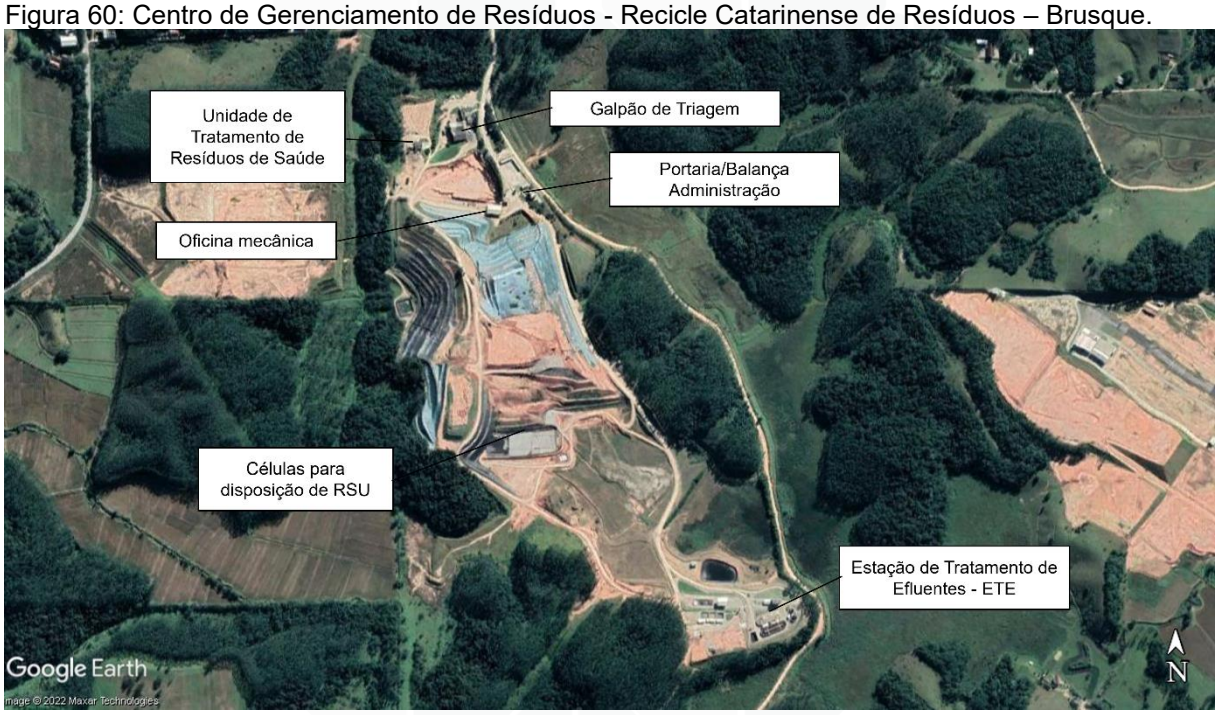
9.2.2.1.4 Disposição Final

O serviço de disposição final dos resíduos é terceirizado à empresa Recicle Catarinense de Resíduos Ltda, por meio do contrato n° 45/2020, que está em seu sexto aditivo e tem validade até 11 de outubro de 2025.

A disposição final dos resíduos provenientes da coleta convencional de resíduos ocorre no Centro de Gerenciamento de Resíduos (CGR) da empresa contratada. O CGR está localizado na Rodovia Ivo Silveira km 9,5, nº 9.700, Volta Grande, no município de Brusque-SC, coordenadas UTM 22S: E 711233 e N 7010479 (SIRGAS 2000), a aproximadamente 90 km da estação de transbordo/unidade de triagem (Figura 60). O local opera por meio da licença ambiental de operação LAO, expedida pelo IMA, de nº 1383/2022, com validade até abril de 2026.

O empreendimento possui uma área licenciada de 100 hectares, podendo receber e processar até 1.200 toneladas por dia. Atualmente a área em operação compreende cerca de 30 hectares.

Figura 60: Centro de Gerenciamento de Resíduos - Recicle Catarinense de Resíduos – Brusque.



Fonte: Google Earth.

A Tabela 72 apresenta os valores anuais, em toneladas, de resíduos enviados à Brusque para disposição em aterro sanitário, conforme informações disponibilizadas no SNIS e SINISA, nos anos de 2022 e 2023.

Tabela 72: Massa de resíduos orgânicos e rejeitos (em toneladas) enviados para disposição final – SNIS 2022 e SINISA 2023.

	2022	2023
Massa total anual	388,7	360

Fonte: BRASIL (2023); BRASIL (2025).

Verifica-se, contudo, que os valores informados ao SNIS e ao SINISA divergem daqueles correspondentes aos resíduos efetivamente encaminhados à empresa Recicle Catarinense de Resíduos Ltda., conforme informações da Prefeitura sobre os valores pagos pela Municipalidade. Esses dados estão apresentados na Tabela 73.

Tabela 73: Massa de resíduos orgânicos e rejeitos (em toneladas) enviados para disposição final – entre 2022 e 2024 à empresa Recicle.

Ano	Massa total anual
2022	403,0
2023	432,9
2024	407,0

Fonte: Elaborado a partir de Prefeitura Municipal (2025).

As divergências observadas entre os registros nos sistemas oficiais e os valores pagos à empresa contratada evidenciam a necessidade de aprimoramento dos mecanismos de controle, registro e gestão das informações relacionadas ao manejo de resíduos sólidos no município.

9.2.2.1.5 Caracterização qualitativa

O Município não possui estudo gravimétrico recente dos resíduos recolhidos por meio da coleta de orgânicos e rejeitos.

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) apresentam natureza intrinsecamente heterogênea, podendo abranger desde pequenas frações orgânicas, como restos de alimentos, até materiais inorgânicos ou inertes de maior volume.

A composição e as particularidades da geração dos RSU variam significativamente em função de fatores sociais, econômicos, geográficos e climáticos, além de refletirem diretamente os hábitos de consumo e descarte da população local. Assim, a caracterização gravimétrica torna-se um instrumento essencial para compreender essas variações e subsidiar o planejamento das ações de gestão (INEA, 2021).

De acordo com Schneider *et al*. (2002), a caracterização sistemática e contínua dos resíduos urbanos possibilita não apenas identificar alterações na composição em decorrência de aspectos culturais e sazonais, mas também orientar o planejamento do gerenciamento, apoiar a definição de metas e embasar estratégias de educação ambiental.

Essa caracterização pode ser realizada por meio do processo de caracterização gravimétrica que, segundo a NBR 10.007/2004, é “a determinação dos constituintes e de suas respectivas percentagens em peso e volume, em uma amostra de resíduos sólidos, podendo ser físico, químico e biológico”.

9.2.2.1.6 Quantidade *per capita* de resíduos orgânicos e rejeitos coletados

Para o cálculo da quantidade per capita de resíduos orgânicos e rejeitos coletados, foram utilizadas como referência as quantidades enviadas ao aterro sanitário nos anos de 2022 e 2023 (Tabela 73), considerando que 100% da população urbana é atendida pelos serviços de coleta. Os quantitativos informados pela Prefeitura Municipal englobam tanto os resíduos orgânicos e rejeitos coletados diretamente pela coleta convencional quanto aqueles resultantes do processo de triagem dos materiais recicláveis.

Na área rural, a coleta de resíduos deveria se destinar exclusivamente ao recolhimento de materiais recicláveis. No entanto, conforme informações da Prefeitura Municipal, também são coletados alguns resíduos orgânicos e rejeitos, que contribuem para o volume total informado. Como não há controle específico sobre a quantidade de resíduos coletados na zona rural, nem estudo de caracterização que permita estimar essa contribuição, a população rural não foi considerada no cálculo da quantidade per capita, embora possa influenciar parcialmente o quantitativo de rejeitos e orgânicos coletados.

A Tabela 74 apresenta a evolução da quantidade per capita de resíduos orgânicos e rejeitos coletados no município, bem como a população atendida.

Tabela 74: Quantidade per capita de resíduos orgânicos e rejeitos coletados e enviados para disposição em aterro sanitário, em 2022 e 2023.

Ano	População atendida	Quantidade de resíduos (toneladas)	Per capita (kg/hab.dia)
2022	2.628	403,0	0,420
2023	2.667	432,9	0,445
Média			0,433

Fonte: Elaborado a partir de Prefeitura Municipal (2025).

9.2.2.1.7 Custos

Segundo informações disponibilizadas, os custos com mão de obra e consumo de combustível referentes à execução dos serviços de coleta (incluindo recicláveis), à operação da unidade de triagem e ao transporte dos resíduos orgânicos e rejeitos até o aterro sanitário de Brusque totalizaram aproximadamente R$ 460 mil no ano de 2023 (VIDAL RAMOS, 2024). Em 2024, os custos referentes apenas à mão de obra para a coleta e triagem/transbordo totalizaram R$ 337.648,10 (VIDAL RAMOS, 2025). Não foram fornecidos os demais custos para o ano de 2024.

Os serviços de disposição final são terceirizados à empresa Recicle Catarinense de Resíduos Ltda, por meio do contrato n° 45/2020, que está em seu sexto aditivo e tem validade até 11 de outubro de 2025. O contrato prevê o pagamento à empresa por tonelada de resíduo disposta em aterro sanitário, os custos unitários do contrato e seus aditivos são apresentados na Tabela 75.

Tabela 75: Contratos e aditivos.

Contrato	Objeto	Período de Vigência		Custo unitário (R$/Toneladas)
		Início	Final	
Contrato Administrativo nº 45/2020	Prestação de serviço de tratamento e destino Final dos resíduos sólidos resultantes da coleta domiciliar deste Município (aterro sanitário).	13/10/2020	12/10/2021	205,00
CT nº 45/2020 Aditivo 01	Prorrogação de prazo – com reajuste	12/10/2021	11/10/2022	223,41
CT nº 45/2020 Aditivo 02	Reajuste do valor unitário	17/12/2021	11/10/2022	226,01
CT nº 45/2020 Aditivo 03	Prorrogação de prazo – com reajuste	11/10/2022	11/10/2023	241,93
CT nº 45/2020 Aditivo 04	Reajuste do valor unitário	13/10/2022	11/10/2023	244,75
CT nº 45/2020 Aditivo 05	Prorrogação de prazo – sem reajuste	12/10/2023	11/10/2024	244,75
CT nº 45/2020 Aditivo 06	Prorrogação de prazo – com reajuste	12/10/2024	11/10/2025	255,84

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA a partir de Portal da Transparência - Prefeitura Municipal (2025).

Na Tabela 76, são apresentados os custos totais referentes a destinação dos resíduos orgânicos e rejeitos, segundo informações disponibilizadas pelo Município.

Tabela 76: Custos para os serviços de disposição de resíduos domiciliares urbanos.

Ano	Valor total(R$)
2022	92.137,09
2023	105.954,72
2024	100.473,54

Fonte: Prefeitura Municipal (2025).

9.2.2.2 Resíduos domiciliares – Recicláveis

Os serviços de coleta e manejo dos resíduos sólidos urbanos recicláveis também são prestados pela Prefeitura Municipal.

9.2.2.2.1 Coleta

A coleta de resíduos recicláveis é realizada semanalmente na área urbana, sempre às quartas-feiras. Na área rural, o atendimento ocorre por meio de pontos de entrega voluntária distribuídos nas comunidades, com coleta mensal. O cronograma das coletas rurais é divulgado mensalmente pela Secretaria de Turismo e Meio Ambiente no site da Prefeitura Municipal.

Para a coleta, é utilizado um caminhão modelo Mercedes Benz/LK 1113, ano 1986. Em julho de 2025, a Prefeitura adquiriu um novo caminhão, modelo Foton, Modelo 1217, no entanto, este caminhão ainda não está sendo utilizado, pois está em processo de licitação destinado à aquisição e instalação de carroceria específica para o transporte de resíduos recicláveis.

Figura 61: Novo caminhão entregue em agosto/2025.



Fonte: Prefeitura Municipal de Vidal Ramos - Facebook.

9.2.2.2.2 Triagem e destino dos recicláveis

Após a coleta, os resíduos recicláveis são direcionados até a unidade de triagem. A unidade de triagem, que foi inaugurada em 2003, está localizada em terreno próximo à Rodovia SC 110 (Figura 62), coordenadas UTM 22S: E 663456 e N 6971740 (SIRGAS 2000).

Figura 62: Localização da unidade de triagem de resíduos de Vidal Ramos.



Fonte: Google Earth (2025).

A unidade possuía a Autorização Ambiental nº 6758/2020, concedida pelo IMA/SC, cuja validade encerrou-se em novembro de 2024. Segundo informações da Prefeitura, o processo de renovação está em andamento.

No terreno, há um galpão com área construída de 171,53 m², que dispõe de sanitários/vestiários masculino e feminino, área de descarga, seleção de materiais e depósitos para os materiais selecionados (Figura 63 e Figura 64).

Figura 63: Galpão da unidade de triagem - Área de recebimento dos resíduos – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 64: Galpão da unidade de triagem – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

A unidade dispõe de uma prensa hidráulica utilizada para a compactação dos resíduos (Figura 65). Atualmente, o transporte interno dos fardos é realizado de forma manual. A aquisição de uma empilhadeira integra o projeto de melhorias elaborado pela Prefeitura.

Figura 65: Prensa de resíduos e espaço para separação e armazenamento – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Também há outra estrutura coberta, sem piso, que é utilizada como depósito de resíduos metálicos (Figura 66).

Figura 66: Cobertura para depósito de resíduos metálicos – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Durante a visita técnica, em abril de 2024, a Secretária responsável pela pasta relatou que ainda existiam problemas na segregação de resíduos realizada pela população, com diversos rejeitos sendo encaminhados pela coleta de recicláveis, o que dificultava o processo de triagem.

Após a separação, os resíduos são comercializados para empresas de reciclagem da região.

9.2.2.2.3 Caracterização qualitativa e quantitativa

O Município não dispõe de estudo gravimétrico recente referente aos resíduos coletados por meio da coleta seletiva de recicláveis. Além disso, não há controle de pesagem dos materiais coletados, seja antes ou após o processo de triagem, o que impede a caracterização quantitativa precisa desses resíduos.

Dessa forma, as informações disponíveis sobre a massa anual de recicláveis recuperados correspondem a valores estimados pela Prefeitura Municipal, reportados aos sistemas SNIS e SINISA. No entanto, como as massas de resíduos recicláveis recuperadas foram estimadas pela Prefeitura, esse valor deve ser interpretado com cautela. A Tabela 77 apresenta esses valores anuais, expressos em toneladas.

Tabela 77: Massa total anual recuperada de resíduos recicláveis (em toneladas).

	2022	2023
Massa de resíduos	191,3[1]	190

[1] Valor calculado a partir da diferença entre a quantidade de resíduos recebida na unidade de triagem (informação UP007) e os resíduos enviados ao aterro de Brusque.
Fonte: BRASIL (2023); BRASIL (2025).

Considerando a quantidade total de resíduos coletada por meio da coleta de rejeitos e orgânicos e pela coleta de recicláveis, que corresponde ao somatório da massa de resíduos enviados ao aterro sanitário e a massa de resíduos recuperada, estima-se que 32,19% tenham sido destinados à reciclagem em 2022 e 30,50% em 2023. Esses percentuais são significativamente elevados, sobretudo quando comparados à média regional da Região Sul, que em 2023 apresentou apenas 5,38% de recicláveis secos em relação à massa total de resíduos coletados (BRASIL, 2025).

9.2.2.2.4 Quantidade de recicláveis recuperados per capita

Para o cálculo da quantidade de recicláveis recuperados *per capita* (Tabela 78), foi considerada a população total do município e as quantidades de resíduos recicláveis recuperados nos anos de 2022 e 2023 (Tabela 77).

Tabela 78: Evolução da quantidade de recicláveis recuperados per capita em 2022 e 2023.

Ano	População atendida	Quantidade de resíduos (toneladas)	Per capita (kg/hab.dia)
2022	6.189	191,3	0,085
2023	6.189	190,0	0,084
Média			0,084

Fonte: Elaborado a partir de Prefeitura Municipal (2023); BRASIL (2023) e BRASIL (2025).

9.2.2.2.5 Custos

Os custos com mão de obra e combustível para a coleta de recicláveis e operação da unidade de triagem não foram discriminados pelo Município, estando abrangidos dentro dos custos apresentados no item 9.2.2.1.7.

9.2.2.3 Associação de catadores e coleta informal

Conforme informações da Prefeitura Municipal, não há registro da existência de associações de catadores, tampouco de trabalhadores que realizem a coleta informal de resíduos no município.

9.2.3 Serviços de limpeza pública

Os serviços de limpeza urbana são prestados pelo próprio Município. O serviço de varrição é realizado na Avenida Jorge Lacerda e em algumas outras vias da área urbana, com frequência de duas vezes por semana. A atividade é desempenhada por dois servidores, que também são responsáveis pela substituição dos sacos de lixo das lixeiras públicas.

O Município conta ainda com um servidor responsável pelos serviços de capina e ajardinamento na sede urbana. A Secretaria de Agricultura é encarregada da execução dos serviços de roçada nas vias do interior, utilizando uma roçadeira articulada. Não há, entretanto, um cronograma regular para a realização dessas atividades.

Outros serviços de limpeza e manutenção urbana são executados de forma pontual, por meio de mutirões organizados pela Prefeitura.

9.2.4 Resíduos dos serviços de saúde (RSS)

Há uma grande quantidade de materiais que compõem os resíduos sólidos urbanos considerados perigosos, entre os quais estão os resíduos dos serviços de saúde (RSS), que podem causar, se não forem tratados corretamente, muitos problemas de ordem socioambiental.

Os resíduos de serviços de saúde são parte importante do total de resíduos sólidos urbanos, não necessariamente pela quantidade gerada, mas pelo potencial de risco que representam à saúde e ao meio ambiente.

Os RSS são classificados em função de suas características e consequentes riscos que podem acarretar ao meio ambiente e à saúde. A classificação dos RSS vem sofrendo um processo contínuo de evolução, na medida em que são introduzidos novos tipos de resíduos nas unidades de saúde e com o resultado do conhecimento do comportamento destes perante o meio ambiente e a saúde, como forma de estabelecer uma gestão segura com base nos princípios da avaliação e gerenciamento dos riscos envolvidos na sua manipulação.

De acordo com a RDC ANVISA nº 222/2018 e Resolução CONAMA nº 358/05, os RSS são classificados em cinco grupos: A, B, C, D e E.

Grupo A - engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, gaze com saliva dentre outras.

Grupo B - contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Ex.: medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, dentre outros.

Grupo C - quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, como, por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia etc.

Grupo D - não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Ex.: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas etc.

Grupo E - materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares.

A Resolução CONAMA nº 358/2005, que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências, em seu

art. 4º define que: os geradores de resíduos de saúde, em operação ou a serem implantados, devem elaborar e implantar o seu Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS).

Em seu art. 1º, define os geradores:

> Art. 1º Esta Resolução aplica-se a todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares.)(BRASIL, 2005).

O Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS) é o documento integrante do processo de licenciamento ambiental, e é baseado nos princípios da não geração de resíduos e na minimização da geração destes. Este aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, reciclagem, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública e ao meio ambiente.

A Secretaria Municipal de Saúde é a responsável pelo gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde dos estabelecimentos públicos de Vidal Ramos. Em relação aos estabelecimentos privados, a gestão dos RSS é de responsabilidade dos de cada estabelecimento, conforme prevê a legislação.

9.2.4.1 Armazenamento dos RSS nos estabelecimentos públicos

Na sequência, são apresentadas as condições dos locais de armazenamento de resíduos dos serviços de saúde observados em visita realizada em abril de 2024.

- **Hospital Vidal Ramos**

Os resíduos produzidos na unidade são armazenados em local externo ao hospital (Figura 67). No local, há duas salas, uma para armazenamento dos resíduos

dos grupos A e E e outra para armazenamento dos resíduos do grupo D (resíduos comuns).

Figura 67: Armazenamento externo de resíduos - Hospital – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Na sala destinada aos resíduos infectantes e perfurocortantes, há dois contentores para armazenamento dos resíduos do Grupo A (infectantes). Contudo, conforme ilustrado por meio da Figura 68, a capacidade desses recipientes é insuficiente para o volume de resíduos gerado na unidade. Em decorrência disso, parte dos resíduos vem sendo armazenada de forma inadequada, diretamente sobre o piso, em desconformidade com o que prevê a RDC Anvisa nº 222/2018.

Os medicamentos vencidos (grupo B) são armazenados em suas embalagens originais, em uma sala provisória da farmácia.

Figura 68: Acondicionamento dos resíduos infectantes e perfurocortantes (grupo A e E) – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

- **Unidade Básica de Saúde Vidal Ramos**

Durante visita às salas da UBS, no dia 4 de abril de 2024, verificou-se que as salas possuíam lixeiras adequadas para o descarte dos diferentes tipos de resíduos. No entanto, observou-se que algumas lixeiras não estavam devidamente identificadas, o que pode dificultar a correta segregação e ocasionar equívocos no momento do descarte.

Os resíduos de saúde produzidos na unidade são armazenados em duas salas com acesso externo, ilustradas na Figura 69, nos fundos da UBS. Uma das salas é destinada para o armazenamento dos resíduos infectantes e perfurocortantes e a outra para os resíduos comuns. No entanto, as salas não estão corretamente identificadas, com indicação de que os rejeitos (parte do grupo D) poderiam ser armazenados com os resíduos infectantes e perfurocortantes. Além disso, os resíduos estão sendo armazenados diretamente sobre o piso em desconformidade com o que prevê a RDC Anvisa nº 222/2018.

Figura 69: Armazenamento externo de resíduos da UBS – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 70: Sala de condicionamento dos resíduos infectantes e perfurocortantes (grupo A e E) – em 04/04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

9.2.4.2 Coleta, transporte e destinação final dos RSS de estabelecimentos públicos

Os serviços de coleta, transporte e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde (RSS) nas unidades públicas é terceirizado à empresa GTA – Gestão Ambiental Ltda, por meio do contrato nº 13/2022, que está em seu terceiro aditivo e tem validade até 19 de janeiro de 2026.

Conforme informações da Prefeitura, os resíduos dos grupos A e E são encaminhados para tratamento e disposição final na CGR de Brusque/SC e os resíduos do grupo B são encaminhados para tratamento e disposição final no município de Blumenau/SC.

9.2.4.3 Coleta, transporte e destinação final dos RSS de estabelecimentos privados

A coleta, o transporte e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde (RSS) gerados nos estabelecimentos privados de Vidal Ramos são de responsabilidade dos geradores.

O plano de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde é exigido pela Vigilância Sanitária Municipal a todos os empreendimentos que produzam este tipo de resíduo. Não há informações sobre as quantidades geradas destes resíduos pelas instituições privadas.

9.2.4.4 Geração de resíduos dos serviços de saúde – RSS

A Tabela 79 apresenta a quantidade de resíduos coletados, em kg, segundo os empenhos pagos pela Prefeitura Municipal, bem como a geração per capita anual calculada considerando a população total do município.

Tabela 79: Massa de resíduos de serviços de saúde dos grupos A, B e E coletados, em kg, entre os anos de 2022 e 2024.

Ano	Massa de RSS (kg)	Geração per capita anual Kg/hab.ano
2022	1.791	0,289
2023	1.598	0,258
2024	1.342	0,217

Fonte: Elaborado a partir de Prefeitura Municipal (2025).

9.2.4.5 Custos

O contrato nº13/2022 prevê o pagamento à empresa por quilograma de resíduo coletado. Os custos unitários do contrato e seus aditivos são apresentados na Tabela 80.

Tabela 80: Contrato e aditivos – RSS.

Contrato	Objeto	Período de Vigência		Custo unitário (R$/kg)
		Início	Final	
Contrato nº 13/2022	Contrato de prestação de serviço que entre si celebram o Fundo Municipal de Saúde de Vidal Ramos – SC e a empresa GTA – Gestão Ambiental LTDA	20/01/2022	19/01/2023	4,50
CT nº 13/2022 Aditivo 01	Prorrogação de prazo – com reajuste	20/01/2023	20/01/2024	4,77
CT nº 13/2022 Aditivo 02	Prorrogação de prazo – com reajuste	20/01/2024	19/01/2025	4,95
CT nº 13/2022 Aditivo 03	Prorrogação de prazo – com reajuste	20/01/2025	19/01/2026	5,18

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA a partir de Portal da Transparência - Prefeitura Municipal (2025).

Na Tabela 81, são apresentados os custos totais referentes aos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação dos RSS, conforme informações disponibilizadas pelo Município no Portal da Transparência, para o período de 2022 a 2024.

Tabela 81: Empenhos liquidados para os serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação dos RSS entre 2022 e 2024.

Ano	Valor total(R$)
2022	8.058,72
2023	7.561,18
2024	6.645,02

Fonte: Portal da Transparência - Prefeitura Municipal (2025).

9.2.5 Resíduos domiciliares especiais

São considerados resíduos domiciliares especiais: óleo vegetal usado, pneus, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, volumosos e resíduos eletroeletrônicos.

- Resíduos/Logística Reversa

Em 2010, a Lei Federal nº 12.305/2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que em seu art. 33 estabelece:

> Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:
> I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
> II - pilhas e baterias;
> III - pneus;
> IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
> V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
> VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.
> [...]
> § 3º Sem prejuízo de exigências específicas fixadas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos a que se referem os incisos II, III, V e VI ou dos produtos e embalagens a que se referem os incisos I e IV do caput e o § 1º tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante o estabelecido neste artigo, podendo, entre outras medidas:
> I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;
> II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;
> III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o § 1º.
> § 4º Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI do caput, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa, na forma do § 1º.
> § 5º Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos na forma dos §§ 3º e 4º.
> § 6º Os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sisnama e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.
> § 7º Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de *atividades de responsabilidade dos* fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.
> § 8º Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade (BRASIL, 2010).

Dessa forma, a Lei estabelece que os responsáveis pela coleta e pela destinação final dos resíduos eletrônicos, pneus, pilhas e baterias, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes são os fabricantes, importadores, distribuidores e

comerciantes destes produtos, podendo o poder público participar do sistema desde que remunerado para tal função.

Atualmente, o Município disponibiliza um ponto de coleta para resíduos eletrônicos, pneus e baterias, localizado na Garagem Municipal, além da realização de campanhas específicas para a coleta de embalagens de agrotóxicos.

- Resíduos Volumosos – RSV

Os resíduos sólidos volumosos (RSV) consistem basicamente por material volumoso não removido pela coleta de resíduos regular, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados (mesa, sofá, cadeira, geladeira etc.), grandes embalagens, peças de madeira, resíduos de podas, entre outros. Os RSV, em função de suas características, são normalmente considerados de baixa periculosidade, sendo seu principal impacto ambiental decorrente dos grandes volumes gerados e da ocupação de espaço nos aterros de disposição final (ITO; COLOMBO, 2019).

Atualmente, a Prefeitura não realiza a coleta específica de resíduos volumosos, cabendo aos próprios geradores providenciar a destinação ambientalmente adequada desses materiais.

9.2.6 Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços

O art.13 da Lei Federal nº 12.305/2010 estabelece que:

> Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:
> I - Quanto à origem:
> d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
> Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea “d” do inciso I do **caput**, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal (BRASIL, 2010).

Como já mencionado anteriormente, a legislação municipal não define critérios e limites que permitam a avaliação da equiparabilidade dos resíduos gerados por estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços aos resíduos domiciliares conforme prevê a Lei Federal.

A ausência de legislação local que estabeleça esses limites dificulta a identificação dos estabelecimentos que devem elaborar os seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos e ser responsabilizados pela gestão e destinação adequada dos seus resíduos. Isso pode ter como consequência a transferência de custos privados para a população e para a Administração Pública, além de poder afetar a capacidade de prestação de um serviço adequado de coleta.

Conforme o Decreto Federal nº 10.396/2022, os municípios que ainda não dispõem de norma específica à equiparação de que trata o parágrafo único do art. 13 da Lei Federal nº 12.305/2010 devem adotar, como referência para responsabilização dos geradores, o limite de 200 litros de resíduos por empreendimento por dia.

Alguns municípios já regulamentaram o tema:

- São Paulo (Lei nº 13.478/2002): considera grandes geradores os estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais, entre outros, que produzam volume superior a 200 litros diários de resíduos. Estes geradores devem contratar empresa especializada para a execução da coleta, transporte, tratamento e disposição final, sendo vedada a utilização do serviço público de coleta domiciliar.
- Brasília (Lei Distrital nº 5.610/2016): define como grandes geradores as pessoas físicas ou jurídicas que produzam mais de 120 litros diários de resíduos em estabelecimentos comerciais, públicos, de serviços, aeroportos e rodoviárias, cuja natureza ou composição seja equivalente aos resíduos domiciliares. Estes geradores devem realizar cadastro junto ao poder público, informar os prestadores contratados, elaborar e disponibilizar seu PGRS, acondicionar os resíduos em recipientes próprios e não podem utilizar o serviço público de coleta domiciliar, nem dispor resíduos em áreas, vias ou logradouros públicos.

9.2.7 Resíduos da construção civil

Resíduos da construção civil (RCC) são os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros,

plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

As resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA nº 307/2002, alterada pelas Resoluções CONAMA nº 431/2011 e CONAMA nº 448/2012) são os instrumentos legais determinantes no quesito dos resíduos da construção civil. Estas resoluções definem quem são os geradores, quais são os tipos de resíduos e as ações a serem tomadas quanto à geração e destinação destes.

Os resíduos, conforme as referidas resoluções, são classificados em:

Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;

Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;

Classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Os geradores são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos; os transportadores são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.

Atualmente, o Município não possui contrato ativo para prestação do serviço de coleta, transporte e disposição final de entulhos.

Devido à necessidade de implementar diretrizes para a efetiva redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos oriundos da construção civil e

considerando que a disposição de resíduos da construção civil (RCC) em locais inadequados contribui para a degradação da qualidade ambiental, o poder público municipal no cumprimento do papel de disciplinar o gerenciamento, deve elaborar um Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil conforme preveem estas Resoluções.

Neste plano, devem ser estabelecidos os procedimentos para o exercício das responsabilidades dos geradores, transportadores e receptores de Resíduos de Construção Civil, em conformidade com a legislação ambiental específica (CONAMA nº 307/2002 e nº448/2012), como segue:

> Art. 6º Deverão constar do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil:
> I - as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores;
> II - O cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;
> III - o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos;
> IV - A proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;
> V - O incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;
> VI - A definição de critérios para o cadastramento de transportadores;
> VII - As ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;
> VIII - As ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação.
> [...]
> Art. 11. Fica estabelecido o prazo máximo de doze meses, a partir da publicação desta Resolução, para que os municípios e o Distrito Federal elaborem seus Planos Municipais de Gestão de Resíduos de Construção Civil, que deverão ser implementados em até seis meses após a sua publicação (BRASIL, 2002).

Sendo assim, o Município deve elaborar seu Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e, junto com este, indicar áreas possíveis para o recebimento, triagem e destinação final dos materiais. No entanto, não é de sua responsabilidade o licenciamento e operação destes locais.

A legislação vigente estabelece que a responsabilidade pela adequada destinação dos resíduos é do gerador, cabendo aos demais participantes da cadeia

de manejo e destinação final, responsabilidade solidária no âmbito de sua participação e, ao poder público, o papel de disciplinar e fiscalizar as atividades dos agentes privados.

Atualmente, a Prefeitura não realiza a coleta dos RCC, cabendo aos próprios geradores providenciar a destinação ambientalmente adequada desses materiais.

9.2.8 Programas e ações de sensibilização ambiental existentes

Existem registros de programas de educação ambiental desenvolvidos pelo Município ao longo dos anos. Atualmente, porém, não há um programa ativo com ações contínuas voltadas ao correto manejo dos resíduos sólidos. Ainda assim, a Prefeitura promove com frequência campanhas e atividades pontuais de conscientização da população, além de realizar postagens em suas redes sociais com informações sobre a correta segregação e destinação dos resíduos para os serviços de coleta.

9.2.9 Questionário de contribuição PMSB

Entre agosto e dezembro de 2023, com o intuito de promover a participação da população no processo de revisão, foi disponibilizado à população um questionário de contribuição, em formato on-line. O formulário, de preenchimento voluntário, recebeu 292 respostas.

É importante destacar que, devido à metodologia adotada, os resultados, que serão apresentados na sequência, não possuem representatividade estatística, devendo ser interpretados apenas como um indicativo geral da percepção da população sobre os serviços de coleta.

Além disso, na análise das respostas, foram observadas inúmeras inconsistências nas respostas dos questionários, como, por exemplo, o preenchimento da avaliação dos serviços de coleta, mesmo após não ter selecionado a coleta pública como uma das formas de destino dos seus resíduos. Há também pessoas, que residem em áreas centrais do município atendidas pelos serviços de coleta, que responderam não ser atendidas pelo sistema de coleta. Também foram identificadas pessoas que responderam que o destino dos seus resíduos é a compostagem, sendo

que essa destinação aceita apenas resíduos orgânicos, não sendo plausível para os recicláveis ou rejeitos produzidos no domicílio.

A primeira pergunta do questionário teve como objetivo verificar qual o destino dado aos resíduos sólidos pelos munícipes. As alternativas disponíveis eram: coleta pública de resíduos (porta a porta), compostagem dos resíduos orgânicos no próprio terreno (resto de alimentos), queimado na propriedade, enterrado na propriedade, disposição em terrenos baldios ou outro destino não especificado. Posto isso, os munícipes poderiam selecionar mais de uma opção.

Conforme pode se observar por meio da Tabela 82, 72% dos participantes declararam adotar formas consideradas adequadas de destinação, como a coleta pública de resíduos ou a combinação entre coleta pública e compostagem de orgânicos. Outros 4% informaram utilizar parcialmente a coleta pública, associando-a a métodos inadequados de disposição, enquanto 24% relataram adotar apenas formas inadequadas de destinação.

Tabela 82: Destino dos resíduos sólidos adotados pelos moradores de Vidal Ramos de acordo com o questionário de contribuição.

Qual o destino dos resíduos (lixo) produzidos no seu imóvel?	Nº de respostas	%
Coleta pública	171	58,56%
Coleta pública + compostagem	40	13,70%
Coleta pública + disposição em terrenos baldios	1	0,34%
Coleta pública + outro destino não especificado	3	1,03%
Coleta pública + queima	5	1,71%
Coleta pública + compostagem + queima	2	0,68%
Coleta pública + compostagem + enterrado na própria propriedade + outro destino não especificado	1	0,34%
Compostagem	21	7,19%
Compostagem + queima	10	3,42%
Compostagem + queima + enterrado na própria propriedade	1	0,34%
Compostagem + queima + outro destino não especificado	1	0,34%
Compostagem + outro destino não especificado	1	0,34%
Compostagem + enterrado na própria propriedade + outro destino não especificado	1	0,34%
Enterrado na própria propriedade	2	0,68%
Queima	21	7,19%
Outro	11	3,77%
Total Geral	292	100,00%

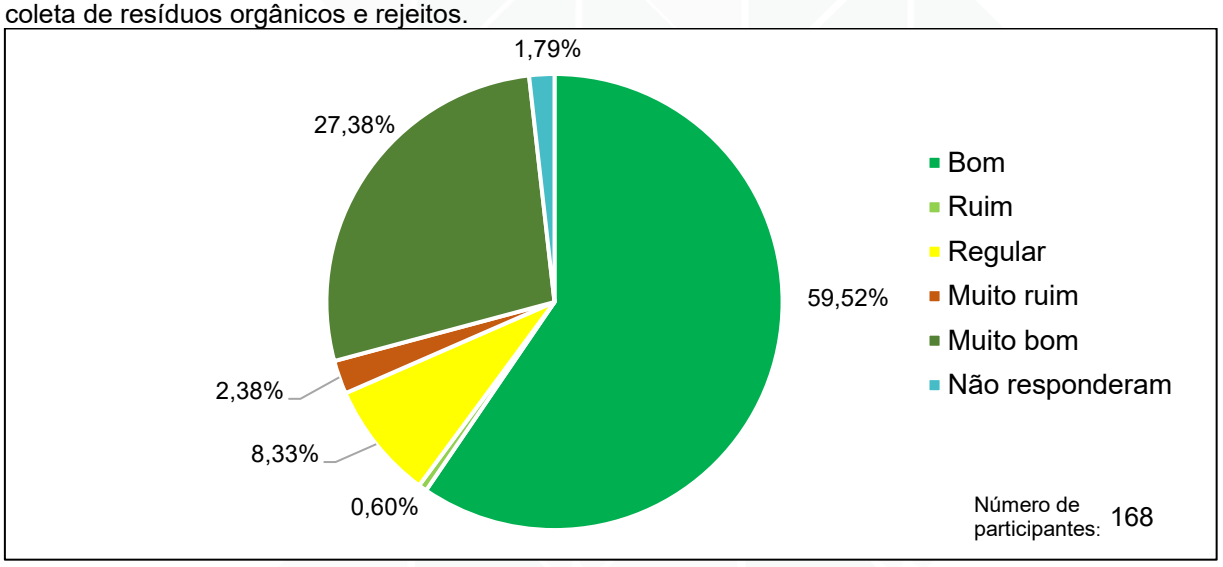
Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Quanto à satisfação geral com o serviço de coleta de resíduos domiciliares orgânicos e rejeitos, entre os 168 participantes que informaram utilizar o serviço, a

maioria (83,93%) declarou estar satisfeita; 5,36% afirmaram estar parcialmente satisfeitos; e 10,71% informaram não estar satisfeitos com os serviços prestados. Cabe ressaltar que uma parcela dos participantes que indicaram utilizar a coleta de resíduos domiciliares orgânicos e rejeitos vive em área rural, não atendida oficialmente por esse serviço, o que indica que, possivelmente, utilizam a coleta de recicláveis também para a destinação de resíduos orgânicos e rejeitos. Essa informação vai ao encontro do observado durante a visita técnica à triagem, quando foi relatado o recolhimento de orgânicos e rejeitos na área rural.

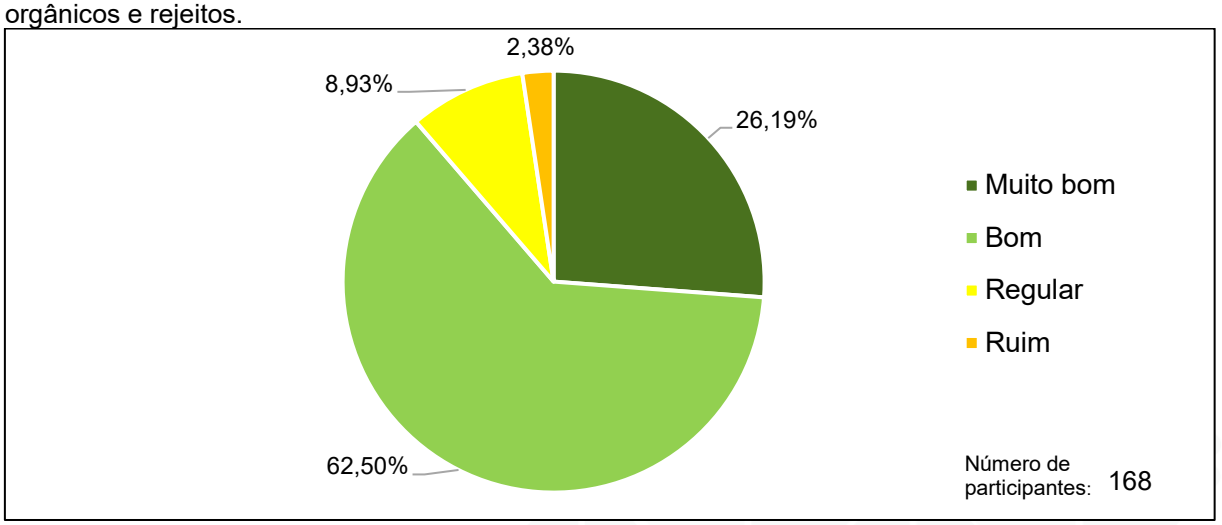
Além dessa avaliação geral, os participantes que declararam utilizar o serviço de coleta também puderam expressar seus níveis de satisfação em relação a quatro aspectos específicos: (i) atendimento às reclamações, (ii) cumprimento e frequência do calendário de coleta, (iii) adequação da coleta (todos os resíduos recolhidos, sem resíduos espalhados pelo solo após a coleta) e (iv) orientações sobre a forma correta de disposição do lixo para coleta. Os resultados são apresentados na sequência, Figura 71 a Figura 74.

Figura 71: Percepção da população quanto ao atendimento às reclamações referentes aos serviços de coleta de resíduos orgânicos e rejeitos.



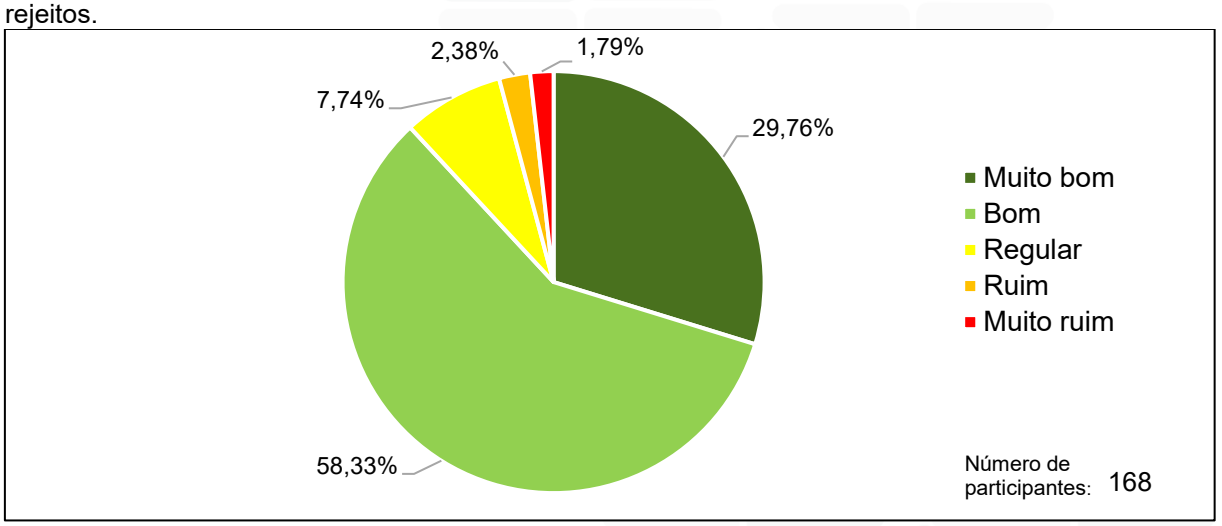
Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Figura 72: Percepção da população quanto ao cumprimento e frequência de coleta de resíduos orgânicos e rejeitos.



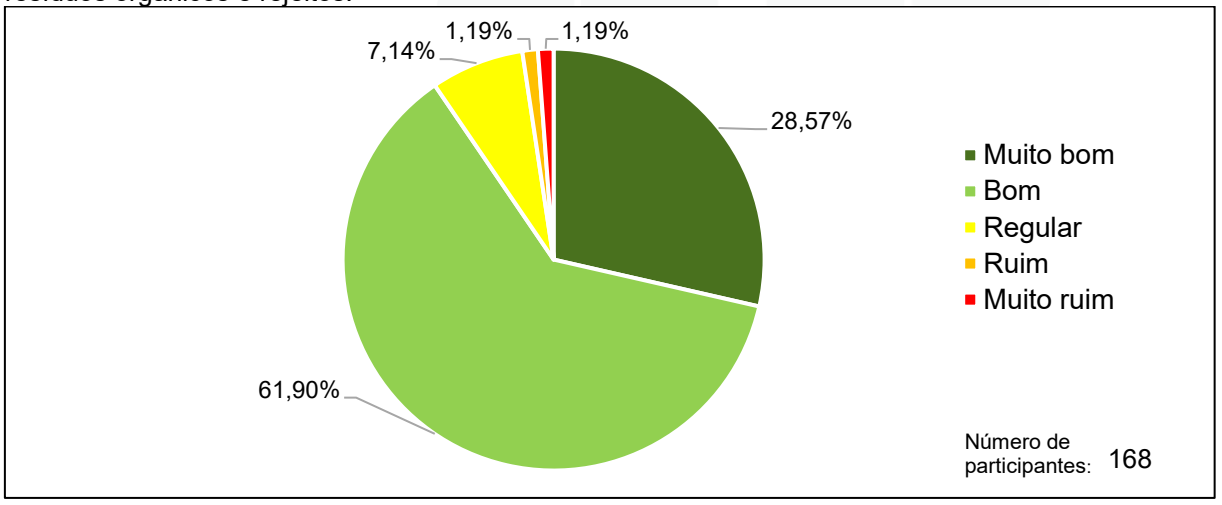
Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Figura 73: Percepção da população quanto à qualidade do serviço de coleta de resíduos orgânicos e rejeitos.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

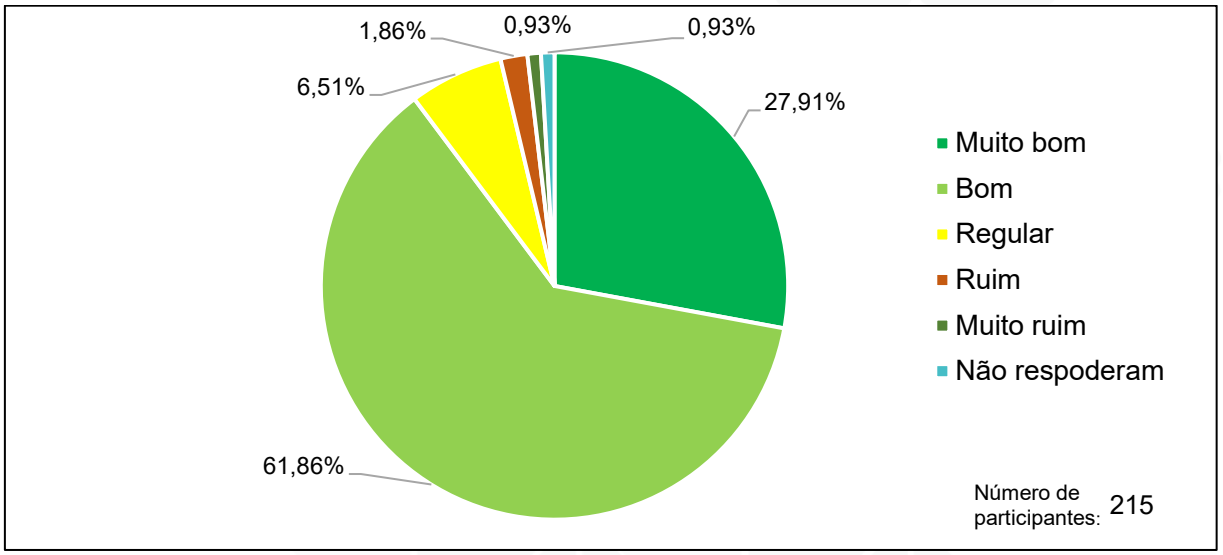
Figura 74: Percepção da população quanto à orientação de disposição dos resíduos para a coleta de resíduos orgânicos e rejeitos.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

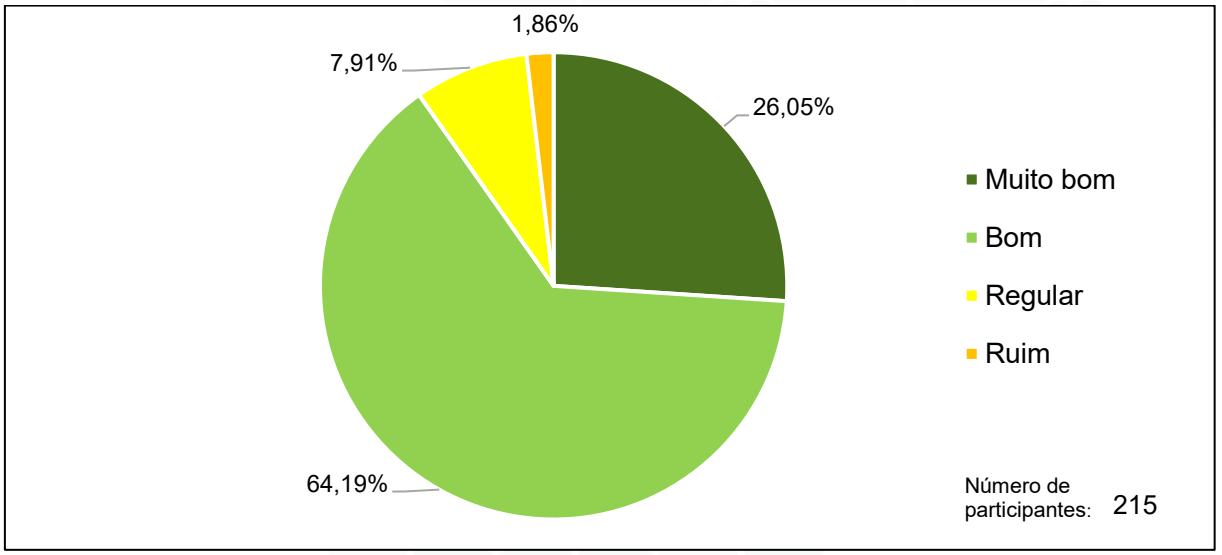
Em relação à satisfação geral com o serviço de coleta de resíduos recicláveis, entre os 215 participantes que informaram utilizar o serviço, a maioria (86,51%) declarou estar satisfeita; 9,77% afirmaram estar parcialmente satisfeitos; e 3,72% informaram não estar satisfeitos com os serviços prestados, Figura 75 a Figura 78.

Figura 75: Percepção da população quanto ao atendimento às reclamações referentes aos serviços de coleta de resíduos recicláveis.



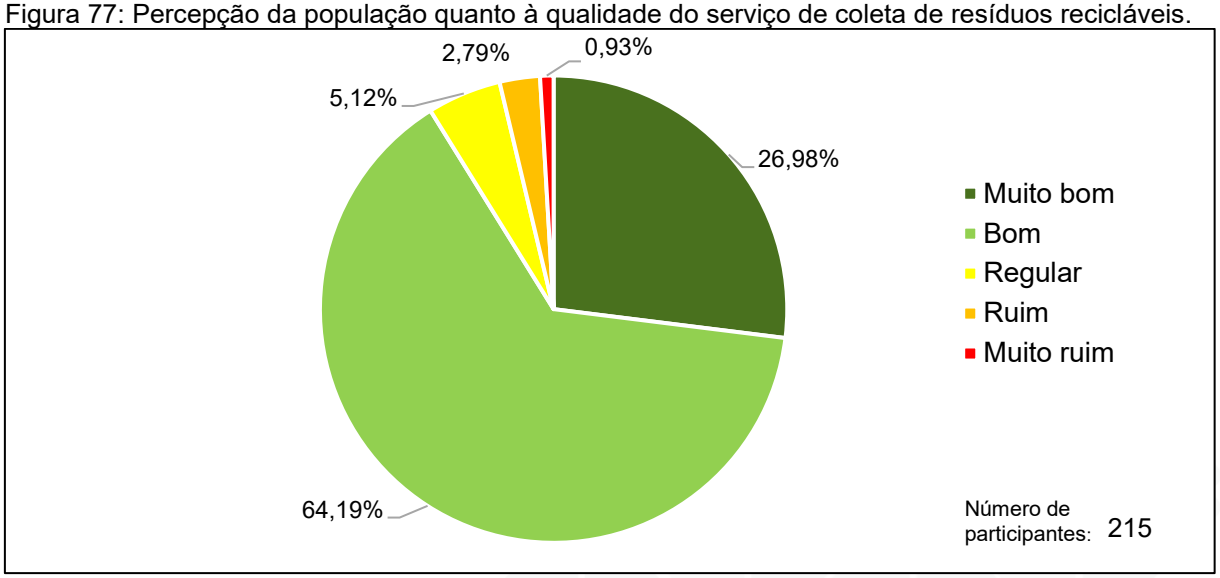
Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Figura 76: Percepção da população quanto ao cumprimento e frequência de coleta de resíduos recicláveis.



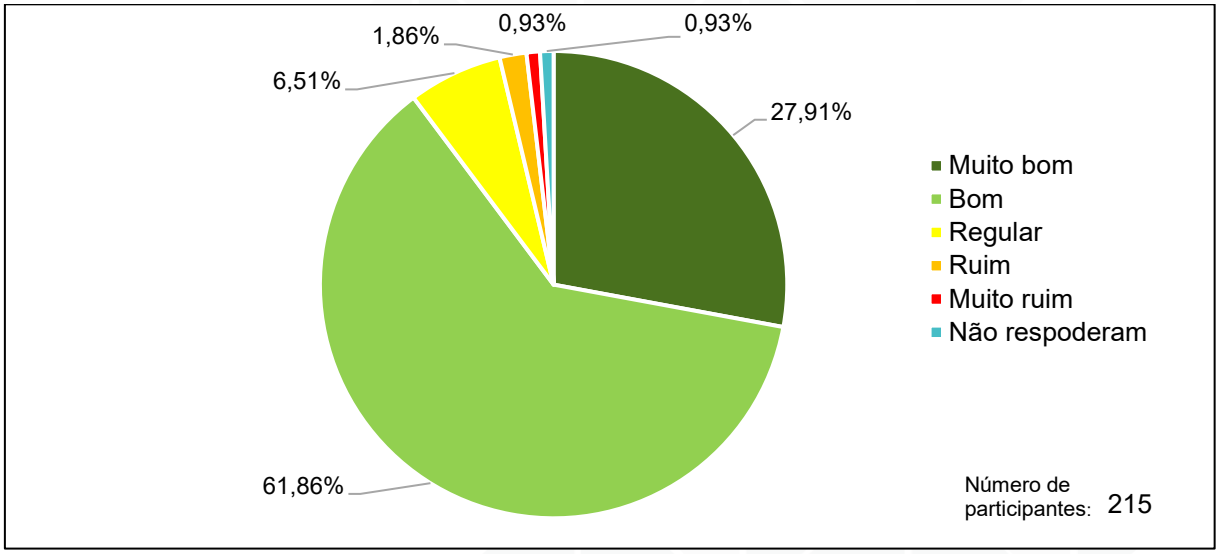
Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Figura 77: Percepção da população quanto à qualidade do serviço de coleta de resíduos recicláveis.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

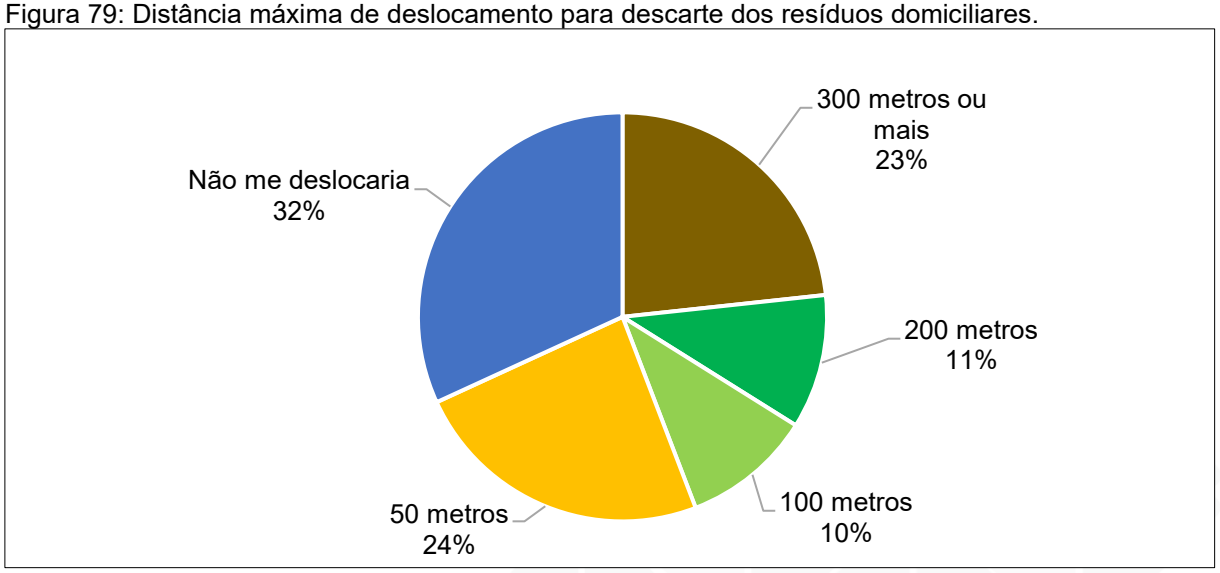
Figura 78: Percepção da população quanto à orientação de disposição dos resíduos para a coleta de resíduos recicláveis.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Quanto à disposição para levar seus resíduos domiciliares até pontos de entrega voluntária se implantados, cerca de 68,5% dos entrevistados responderam que estariam dispostos a levar seus resíduos até os PEVs. Os participantes também foram questionados quanto à distância máxima que estariam dispostos a se deslocar caso fossem disponibilizados os pontos de entrega voluntária para descarte dos resíduos domiciliares. O resultado é apresentado na Figura 79.

Figura 79: Distância máxima de deslocamento para descarte dos resíduos domiciliares.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

O campo de resposta livre, destinado à manifestação da população, foi utilizado majoritariamente para comentários sobre a necessidade de aumentar a frequência da coleta no interior e ampliar o número de pontos de coleta nas comunidades. De modo recorrente, os participantes relataram que a distância até os pontos de coleta dificulta o descarte adequado dos resíduos, e que armazená-los por um mês inteiro gera transtornos. Também foi mencionada a ocorrência de acúmulo de resíduos nos pontos existentes, em razão da baixa frequência de coleta, o que compromete o acondicionamento e a organização desses locais. Entre as demais sugestões apresentadas, destacam-se:

- Implantação de ponto de coleta para medicamentos vencidos;
- Implantação de ponto de coleta para baterias;
- Melhoria na divulgação da coleta de eletrônicos;
- Melhoria nas condições de coleta (caminhão e fornecimento de EPIs aos funcionários);
- Distribuição de informativos impressos sobre a coleta nas residências.

9.2.10 Custos x receitas

A Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece que os serviços públicos de saneamento básico devem ser prestados em regime de eficiência e sustentabilidade

econômica, ou seja, com taxas ou tarifas que cubram os custos e garantam os investimentos para a prestação dos serviços adequadamente.

No âmbito municipal, a Lei Complementar nº 03/1992, que institui o Código Tributário do Município de Vidal Ramos, disciplina a cobrança da "Taxa de Coleta de Lixo". Nos termos do art. 254, a referida taxa é calculada pela multiplicação da alíquota, determinada conforme a frequência da coleta (Tabela 83), pelo valor da Unidade Fiscal Municipal (UFM) e pela área edificada do imóvel.

Tabela 83: Alíquota para cálculo da Taxa de Coleta de Lixo, conforme frequência da coleta – LC 03/1992.

Frequência da coleta (dias/semana)	Alíquota (% sobre a UFM)
1	0,40
2	0,72
3	1,00
4	1,28
5	1,52
6	1,72

Fonte: Vidal Ramos (1992).

Conforme disposto no parágrafo único do art. 254, para fins de cálculo da taxa, considera-se a área edificada do imóvel até o limite de 150 m² (cento e cinquenta metros quadrados). Para a área que exceder esse limite, aplica-se o percentual de 20% (vinte por cento).

O art. 255, em seu parágrafo único, estabelece a isenção do pagamento da Taxa de Coleta de Lixo aos contribuintes abrangidos pelas hipóteses de isenção previstas no art. 174, inciso II, do Código Tributário Municipal.

> **Art. 174º -** São isentos do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana o imóvel:
> I - Cedido gratuitamente para funcionamento de quaisquer serviços públicos, Federais, Estaduais e Municipais, relativamente às partes cedidas e enquanto ocupadas pelos citados serviços.
> II - Unifamiliar único do aposentado ou pensionista, sem outra fonte de renda, desde que perceba a título de aposentadoria ou pensão valor inferior ou igual a 02 (dois) salários-mínimos.
> III - Pertencente à agremiação desportiva licenciada e filiada à Federação Esportiva Estadual, quando utilizada efetiva e habitualmente no exercício de suas atividades sociais
> IV - Pertencente ou cedido gratuitamente à sociedade ou instituição sem fins lucrativos que se destine a congregar classes patronais ou trabalhadores com a finalidade de realizar sua união, representação, defesa, elevação de seu nível cultural. Físico ou recreativo.
> V - Pertencentes às sociedades civis sem fins lucrativos, destinados ao exercício de atividades culturais, recreativas ou esportivas.

> VI - Declarados de atividades públicas para fins de desapropriação, a partir de parcela correspondente ao período de arrecadação do Imposto em que ocorrer a emissão de posse ou a ocupação efetiva pelo poder desapropriante.
> VII - Dos veteranos de guerra da FEB e Ex-combatente da FEB, da FAB, da Marinha de Guerra, e da Marinha Marcante, que participarem em missões de patrulhamento aeronaval, ou de unidade que comboiaram as tropas brasileiras para o centro de operações, inclusive dos que hajam servido as Forças Armadas do Brasil, em Zona de Guerra, delimitada pelo Decreto Federal número 10.490-A, de 25 de setembro de 1942, desde que usados como residência própria ou de sua viúva, enquanto mantiver o estado de viúves.
> VIII - Os imóveis urbanos, com características e destinação rural, devidamente cadastrados junto ao INCRA e/ou definidos pela Secretaria Municipal de Agricultura.
> IX - Os imóveis urbanos, destinados à atividade econômica rural, em área mínima de 5.000m², com exploração agrícola, pecuária, extrativa ou vegetal mínima de 60% da área do terreno cultivável e desenvolvida através de mão de obra familiar, cuja produção seja comercializada como meio de subsistência, apresentando nota de produtor rural do ano anterior (devidamente comprovada pela Secretaria Municipal de Agricultura);
> X - Total ou parcialmente os imóveis considerados de preservação histórica, no tocante ao imposto predial, conforme legislação específica;
> § 1º - As isenções previstas neste artigo, somente serão concedidas aos contribuintes que não possuírem débitos vencidos para com a Fazenda Municipal.
> § 2º A isenção prevista no caput deste artigo, não será concedida à proprietários de imóveis, pessoas físicas, que pertençam ao quadro societário de pessoas jurídicas no caso previsto no inciso II deste artigo. (VIDAL RAMOS, 1992)

Os valores arrecadados pela Prefeitura Municipal, nos anos de 2023 e 2024, referentes à taxa de coleta de lixo e à venda de resíduos recicláveis, conforme balanços orçamentários anuais, são apresentados na Tabela 84.

Tabela 84: Custos dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos no município no ano de 2024.

Serviço	2023	2024
Taxa de limpeza pública[1]	120.634,09	131.888,93
Receitas Diversas - Vendas Lixo Reciclado	37.451,45	26.053,40
TOTAL	158.085,54	157.942,33

[1] No balanço orçamentário, as receitas da taxa de coleta de lixo são apresentadas sob o título “ taxa de limpeza pública”.
Fonte: VIDAL RAMOS (2024/2025).

Comparando a arrecadação e os custos no ano de 2024, Tabela 85, observa-se que a prestação dos serviços pela administração pública não possui sustentabilidade econômica, comprometendo a saúde financeira do município.

Tabela 85: Custos dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos no município no ano de 2024.

	2024
Coletas de resíduos, triagem e transporte dos rejeitos ao aterro[1]	337.648,10
Disposição de orgânicos e rejeitos – resíduos domiciliares	100.473,54
Limpeza pública[2]	-
Coleta e destinação de RSS	6.645,02
Despesa total (R$)	444.766,66
Receitas (R$)	157.942,33
Resultado (R$)	- 286.824,33

[1] Os custos levantados contemplam apenas os custos de mão de obra, não tendo sido levantados demais custos, como combustível, manutenção de veículos, energia elétrica. [2] Não foram informados os custos para prestação desses serviços.
Fonte: VIDAL RAMOS (2025).

Nesse sentido, é fundamental conduzir um estudo para reavaliar o regime de cobrança para esses serviços. O estudo deve prever uma metodologia de cobrança justa ao contribuinte, mas que não comprometa a saúde financeira do município.

9.2.11 Atendimento dos usuários e ouvidoria

A Prefeitura Municipal não dispõe de uma ouvidoria exclusiva relacionada ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Este serviço é realizado por meio da ouvidoria geral do município. Os serviços de ouvidoria são extremamente importantes pois por meio deles é possível avaliar, acompanhar e fiscalizar os serviços públicos prestados, garantindo assim a sua qualidade.

É importante que a ouvidoria atenda as sugestões, reclamações, solicitações, elogios e denúncias sobre a prestação de serviços públicos, possibilitando o aperfeiçoamento destes serviços. Da mesma forma, é fundamental que a população seja informada da existência da ouvidoria, para que sejam feitas contribuições.

9.2.12 Conclusões

A Prefeitura informou que atende 100% da população por meio dos serviços de coleta de resíduos, sendo o atendimento à população rural realizado exclusivamente pela coleta de recicláveis. Considerando o total de resíduos coletados em 2023, somando-se as coletas de resíduos orgânicos e rejeitos e de recicláveis, tem-se o montante de 622,9 toneladas. Com base na população total do município, a quantidade per capita de resíduos sólidos coletados corresponde a 0,276 kg/hab.dia.

Ao se analisar separadamente cada serviço e a parcela da população atendida, verifica-se que, na área urbana, a quantidade per capita de resíduos sólidos coletados em 2023, obtida a partir do somatório das coletas de orgânicos e rejeitos (0,445 kg/hab.dia), e recicláveis (0,084 kg/hab.dia) foi de 0,529 kg/hab.dia, valor inferior à média observada na Região Sul no mesmo ano, de 0,73 kg/hab.dia (BRASIL, 2025). Destaca-se que nesse valor está incluída uma pequena parcela de rejeitos eventualmente coletados na área rural.

Na área rural, observa-se uma quantidade de recicláveis recuperados per capita de 0,084 kg/hab.dia. Contudo, o controle atualmente disponível não permite mensurar a fração de rejeitos que possa ter sido recolhida junto com os recicláveis durante a execução da coleta, o que dificulta a estimativa da quantidade total de resíduos gerados e, consequentemente, o adequado planejamento do serviço.

Ainda quanto à população rural, destaca-se que, no questionário de contribuição, diversos participantes manifestaram insatisfação quanto à frequência da coleta, relatando que a periodicidade mensal desestimula o uso regular do serviço e leva parte dos moradores a adotar práticas inadequadas, como a queima ou o enterramento dos resíduos diretamente no solo.

Além disso, verificou-se que uma parcela dos participantes utiliza a coleta de recicláveis para o descarte de resíduos orgânicos e rejeitos, o que pode indicar tanto falhas na orientação da população sobre os tipos de resíduos aceitos nesse serviço quanto uma demanda reprimida por um sistema de coleta e destinação adequada dos rejeitos gerados na área rural.

Os participantes também apontaram o número e o dimensionamento dos pontos de coleta rural como aspectos que necessitam de aprimoramento para melhorar a eficiência do serviço.

No que se refere às estruturas implantadas para o manejo dos resíduos sólidos, observa-se a necessidade de adequações para garantir o correto funcionamento do sistema. Para a continuidade das atividades de transbordo de resíduos na unidade de triagem, é necessário construir uma área adequada para o armazenamento dos materiais, além de promover a regularização ambiental da inclusão dessa atividade na licença do empreendimento.

As instalações destinadas ao processo de triagem também demandam melhorias, especialmente voltadas à adequação das condições de trabalho dos servidores que atuam na unidade.

Por fim, foram identificadas dificuldades relacionadas à disponibilidade, sistematização e atualização dos dados de monitoramento, controle e gestão dos serviços de manejo de resíduos sólidos, indicando a necessidade de aprimoramento dos procedimentos operacionais e dos mecanismos de controle, de modo a assegurar o acompanhamento adequado dos serviços prestados pelo Município.

9.3 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Vidal Ramos verificou as demandas e deficiências do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e definiu as metas que deveriam ser desenvolvidas no horizonte de 20 anos (2011 - 2030). Abaixo são apresentados comentários sobre as ações tomadas até julho de 2025 em relação ao definido pelo PMSB para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

1. Prestação do serviço de coleta e transporte de resíduos domiciliares;

Comentários: Demanda atendida.

2. Prestação do serviço de coleta seletiva e valorização;

Comentários: Demanda atendida.

3. Destinação final dos resíduos;

Comentários: Demanda atendida.

4. Valorização de materiais;

Comentários: Demanda atendida. O Município realiza a triagem dos resíduos recicláveis e os comercializa.

5. Investimentos em manejo de resíduos sólidos na área rural – Soluções alternativas.

Comentários: O PMSB de 2011 não estabeleceu critérios de melhoria, frequência ou abrangência desses serviços. O serviço de coleta segue sendo realizado mensalmente na área rural.

6. Programas de educação ambiental para otimização dos processos de acondicionamento.

Comentários: Demanda atendida. O Município possui programa de educação ambiental nas escolas. Além disso, frequentemente realiza publicações reforçando a importância da correta segregação dos resíduos.

7. Aquisição de veículo para a coleta seletiva.

Comentários: Demanda parcialmente atendida. A aquisição do veículo estava prevista ainda para o ano de 2022, porém só aconteceu no ano de 2024.

8. Prestação dos serviços de varrição, capina e serviços correlatos;

Comentários: Demanda atendida. A Prefeitura informou que realiza esses serviços com equipe própria. O PMSB de 2011 não estabeleceu critérios de melhoria, frequência ou abrangência desses serviços.

9. Implantação/adequação de taxa para os serviços de varrição, capina e serviços correlatos;

Comentários: Demanda não atendida. Não foi identificada taxa para os serviços de varrição, capina etc. Destaca-se que, conforme Manual Orientativo sobre a Norma de Referência nº1/ANA/2021, o serviço público de limpeza urbana (SLU) é um serviço indivisível, “prestado pela Administração Pública para atender à coletividade”. Como “não é possível dizer em que proporção cada usuário se beneficiou da prestação do serviço”, é “inviável a cobrança específica deste serviço por tarifa ou taxa” (ANA, 2021). Assim, a cobrança pelos serviços de varrição, lavagem e capinação de vias públicas não deve ser objeto de cobrança específica.

10. Renovação da licença de operação do Centro de Triagem;

Comentários: Demanda atendida parcialmente. A unidade de triagem contava com licença de operação válida até 11 de novembro de 2024. A Prefeitura informou que solicitou a renovação dessa licença.

11. Adequação do armazenamento temporário dos resíduos dos serviços de saúde; Comentários: Demanda atendida parcialmente. As unidades de armazenamento externo têm estrutura adequada. No entanto, a unidade de instalar novos contentores para que os resíduos não sejam armazenamentos diretamente sobre o piso.

12. Realização de coleta e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde; Comentários: Demanda atendida. Esse serviço é terceirizado, sendo atualmente prestado pela empresa GTA – Gestão Ambiental Ltda.

9.4 PROGNÓSTICO

9.4.1 Estimativa da quantidade de resíduos a ser coletada no horizonte de planejamento

Para estimar a quantidade total de resíduos a ser recolhida pelos serviços municipais de coleta ao longo do horizonte de planejamento, adotou-se a projeção populacional apresentada no item 6.7.

Considerou-se que os serviços de coleta continuarão atendendo 100% da população urbana por meio do sistema porta a porta. Para essa área, foi adotado um índice per capita constante de 0,529 kg/hab.dia, correspondente ao valor observado em 2023.

No que se refere à população rural, projetou-se a ampliação e redistribuição dos pontos de coleta ao longo do território, com o objetivo de reduzir as distâncias percorridas pelos usuários até os locais de descarte. Tais medidas deverão resultar em um incremento gradual na quantidade de resíduos coletados na área rural, especialmente na fração de rejeitos. Para fins de estimativa, considerou-se como referência o índice per capita de recicláveis recuperados em 2023, admitindo-se crescimento progressivo ao longo do horizonte de planejamento, até atingir 0,3 kg/hab.dia ao final do período, valor equivalente a aproximadamente 60% do índice per capita registrado na área urbana.

A estimativa da quantidade total de resíduos domiciliares a ser coletada pelos serviços de coleta do Município de Vidal Ramos é apresentada na Tabela 86.

Tabela 86: Projeção populacional e estimativa da quantidade total de resíduos domiciliares a ser coletada pelos serviços de coleta do Município de Vidal Ramos.

Ano	População urbana	População rural	População total	Índice de atendimento (%)	Geração per capita - Área urbana (kg/hab.dia)	Geração per capita - Área rural (kg/hab.dia)	Quantidade anual de resíduos coletada - área urbana (ton)	Quantidade anual de resíduos coletada - área rural (ton)	Quantidade anual de resíduos - total (ton)
2026	2.784	3.405	6.189	100	0,529	0,084	537	105	642
2027	2.823	3.366	6.189	100	0,529	0,096	545	118	663
2028	2.862	3.327	6.189	100	0,529	0,107	552	130	683
2029	2.901	3.288	6.189	100	0,529	0,118	560	142	702
2030	2.941	3.248	6.189	100	0,529	0,130	568	154	721
2031	2.980	3.209	6.189	100	0,529	0,141	575	165	740
2032	3.019	3.170	6.189	100	0,529	0,152	583	176	759
2033	3.058	3.131	6.189	100	0,529	0,164	590	187	777
2034	3.097	3.092	6.189	100	0,529	0,175	598	198	795
2035	3.136	3.053	6.189	100	0,529	0,187	605	208	813
2036	3.175	3.014	6.189	100	0,529	0,198	613	218	830
2037	3.214	2.975	6.189	100	0,529	0,209	620	227	848
2038	3.253	2.936	6.189	100	0,529	0,221	628	236	864
2039	3.292	2.897	6.189	100	0,529	0,232	635	245	881
2040	3.331	2.858	6.189	100	0,529	0,243	643	254	897
2041	3.370	2.819	6.189	100	0,529	0,255	651	262	912
2042	3.409	2.780	6.189	100	0,529	0,266	658	270	928
2043	3.448	2.741	6.189	100	0,529	0,277	666	277	943
2044	3.487	2.702	6.189	100	0,529	0,289	673	285	958
2045	3.526	2.663	6.189	100	0,529	0,300	681	292	972

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

9.4.2 Valorização dos resíduos orgânicos

A retomada do processo de valorização dos resíduos orgânicos constitui um passo fundamental para a otimização dos serviços públicos de coleta e para a redução da quantidade de resíduos enviados ao aterro sanitário.

Para viabilizar essa retomada, deverá ser realizado, inicialmente, o mapeamento dos grandes geradores de resíduos orgânicos no município, tanto de origem pública quanto privada, de modo a identificar a produção e a distribuição espacial desses resíduos. Esse levantamento permitirá identificar oportunidades de valorização e definir responsabilidades específicas para esses geradores.

Paralelamente, recomenda-se que sejam retomadas ações educativas voltadas à compostagem nas escolas municipais, com o objetivo de conscientizar os alunos sobre os impactos dos resíduos e estimular o aprendizado de técnicas de tratamento e valorização dos materiais orgânicos.

A compostagem domiciliar também deverá ser incentivada por meio de campanhas de educação ambiental, contemplando oficinas práticas e a disseminação de informações, em meios digitais e físicos, sobre as técnicas adequadas para sua execução nas residências. Essa prática, além de contribuir para a redução dos custos de coleta, promove a valorização local dos resíduos e reforça o engajamento comunitário na gestão de resíduos sólidos.

Concluído o diagnóstico sobre a geração de resíduos orgânicos e consolidado o programa de educação ambiental, o Município deverá desenvolver um projeto-piloto de coleta em pontos de grande geração, com posterior processamento por meio de compostagem.

A partir de 2029, recomenda-se o início dos serviços de coleta de resíduos orgânicos em escala municipal, com expansão gradativa conforme a adesão da população e a viabilidade técnica e econômica.

Destaca-se que os processos de compostagem foram eleitos como alternativa prioritária para a valorização dos resíduos orgânicos neste Plano, em razão de sua simplicidade operacional, do baixo custo de implantação e do fato de já terem sido aplicados anteriormente no município. Contudo, outras formas de valorização, como a biodigestão anaeróbia e a incineração com recuperação energética, poderão ser futuramente consideradas, desde que se mostrem ambiental, técnica e economicamente viáveis.

No caso dos resíduos provenientes da poda de árvores e da roçada realizadas pelos serviços públicos de limpeza urbana, destaca-se que estes são essencialmente orgânicos e ricos em carbono. Recomenda-se, portanto, que recebam destinação diferenciada dos demais resíduos desses serviços, sendo utilizados como insumo nos processos de compostagem municipais.

Até 2040, o Município deverá reduzir em, no mínimo, 50% a quantidade de resíduos orgânicos encaminhada para aterro sanitário, em consonância com a meta estabelecida no Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina (PERS/SC), que prevê a redução de 40% do volume de resíduos orgânicos destinados a aterros sanitários. Essa diretriz também está alinhada ao Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), o qual estabelece que, até 2040, deverão ser recuperados 18,1% dos resíduos orgânicos na Região Sul, em relação à massa total de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

9.4.3 Recicláveis recuperados

Conforme mencionado no diagnóstico, o município não possui estudo gravimétrico dos resíduos recolhidos pelos serviços de coleta municipal e tampouco realiza a pesagem dos materiais coletados. Essa limitação impede a avaliação precisa da composição dos resíduos e da eficiência da triagem, dificultando a estimativa do percentual de recicláveis efetivamente encaminhados à reciclagem e da proporção de recicláveis em relação ao total de resíduos gerados.

De acordo com as informações disponibilizadas pelo Município ao SINISA para o ano de 2023, aproximadamente 30% dos resíduos coletados totais eram destinados à processos de reciclagem. No entanto, como as massas de resíduos recicláveis recuperadas foram estimadas pela Prefeitura, esse valor deve ser interpretado com cautela.

Para permitir uma avaliação mais precisa da eficiência da segregação na origem e do desempenho da coleta seletiva, o Município deverá realizar estudos gravimétricos dos resíduos coletados tanto pela coleta de orgânicos e rejeitos quanto pela coleta de recicláveis. Esses estudos possibilitarão identificar a proporção de recicláveis efetivamente encaminhados à reciclagem em relação à quantidade total de resíduos coletados.

Os estudos gravimétricos devem ser realizados de forma periódica, com intervalo máximo de quatro anos, preferencialmente antes das revisões do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, de modo a subsidiar o planejamento das ações do setor.

Além disso, o Município deverá passar a realizar a pesagem dos resíduos antes e após a triagem, permitindo mensurar de forma mais precisa a fração de recicláveis efetivamente recuperada e destinada aos processos de reciclagem.

Com base nos resultados obtidos, o potencial de recuperação de recicláveis deverá ser constantemente reavaliado, de forma a orientar as metas e estratégias de aprimoramento da coleta seletiva.

A meta nacional de recuperação de recicláveis prevista pelo PLANARES (28,7% até 2040) deverá ser adotada como referência para o planejamento municipal. Embora o valor informado pelo Município para 2023 (cerca de 30%) seja superior à meta nacional, a ausência de controle de pesagem e de estudos gravimétricos impede confirmar o efetivo alcance desse patamar. Assim, a consolidação de instrumentos de monitoramento e a melhoria da qualidade dos dados são condições essenciais para a definição e o acompanhamento de metas realistas de recuperação de recicláveis no município.

Para alcançar esse objetivo, é fundamental o fortalecimento contínuo das ações de educação ambiental, com ênfase na correta segregação dos resíduos na origem, especialmente quanto à separação dos recicláveis previamente à disposição para coleta.

A participação ativa da comunidade desempenha um papel fundamental na eficácia do sistema de coleta, seja por meio da coleta porta a porta ou através de pontos de entrega voluntária, afinal é responsabilidade da população realizar a correta segregação dos resíduos, acondicioná-los adequadamente e disponibilizá-los para a coleta, seja em frente às suas residências ou nos pontos designados.

9.4.4 Gestão dos resíduos dos serviços de saúde

O Município já adota gestão diferenciada dos resíduos de serviços de saúde nas unidades de saúde públicas. No entanto, deverá reavaliar o gerenciamento desses resíduos com base na RDC ANVISA nº 222/2018, que regulamenta as boas

práticas de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, devendo ser observados, especialmente, os seguintes aspectos:

- a necessidade de elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) para a Unidade Básica de Saúde Vidal Ramos;
- a melhoria na identificação das lixeiras, observando-se a simbologia definida na regulamentação da ANVISA;
- a instalação de lixeiras, bombonas ou contentores em quantidade adequada para o acondicionamento dos resíduos nos abrigos externos;
- a melhoria na identificação do abrigo externo, com indicação dos grupos de resíduos de serviços de saúde armazenados, conforme a regulamentação da ANVISA.

9.5 RECOMENDAÇÕES

Ao longo do processo de revisão, foram identificadas dificuldades relacionadas à disponibilidade, sistematização e atualização dos dados de monitoramento, controle e gestão dos serviços de manejo de resíduos sólidos. Esse cenário indica a necessidade de aprimoramento dos procedimentos operacionais e dos mecanismos de controle, a fim de assegurar o acompanhamento adequado dos serviços prestados pelo Município.

A prestação dos serviços de coleta e triagem pelo Município representa, atualmente, simultaneamente uma potencialidade e um desafio para a gestão pública. A execução direta permite maior proximidade com a operação, maior controle sobre a qualidade dos serviços e melhor compreensão do funcionamento dos sistemas e de suas vulnerabilidades. Entretanto, a efetividade desse modelo está condicionada à existência de equipes em número adequado e com capacitação compatível, bem como à disponibilidade de recursos para investimentos em infraestrutura e equipamentos adequados.

Nesse contexto, como conclusões deste diagnóstico e prognóstico, e com vistas ao estabelecimento de prioridades de ação e de investimentos nos programas e projetos que serão objeto de detalhamento em etapa posterior deste Plano, destacam-se as recomendações a seguir:

1. Implementar programa de educação ambiental permanente, divulgando informações que sensibilizem a população sobre a importância da separação e a destinação adequada dos resíduos. As ações de educação ambiental devem ser cuidadosamente planejadas, levando em consideração as variáveis socioculturais e os diferentes níveis de escolaridade da população;
2. Manter, ao longo de todo o horizonte de planejamento, o atendimento de 100% da população urbana com os serviços de coleta de resíduos;
3. Ampliar gradativamente o número de pontos de coleta na área rural, visando ao aumento da capacidade de armazenamento e à redução das distâncias percorridas pela população;
4. Promover adequações na área onde está instalada a unidade de triagem, de modo a garantir a continuidade das atividades de transbordo de resíduos, incluindo a construção de área adequada para o armazenamento temporário dos materiais e a regularização ambiental, com a inclusão dessa atividade na licença do empreendimento;
5. Realizar o levantamento e o mapeamento dos grandes geradores de resíduos orgânicos, públicos e privados, identificando volumes e localização, como subsídio à implantação de sistemas de valorização;
6. Promover a valorização dos resíduos orgânicos, por meio de atividades nas escolas municipais, bem como a realização de campanhas e oficinas de incentivo à compostagem domiciliar;
7. Implantar projeto-piloto de coleta de resíduos orgânicos em pontos de grande geração e iniciar, a partir de 2029, a coleta de resíduos orgânicos em escala municipal, com expansão progressiva conforme a adesão da população e a viabilidade técnica e econômica;
8. Implantar sistema de pesagem dos resíduos antes e após a triagem, de modo a permitir o monitoramento contínuo da quantidade de recicláveis efetivamente recuperada;
9. Realizar, de forma periódica, estudo gravimétrico dos resíduos produzidos no município com o intuito de se verificar a manutenção dos percentuais de cada parcela dos resíduos sólidos, assim como verificar a efetividade das ações de educação ambiental que visem a correta destinação de recicláveis, com periodicidade máxima de quatro anos, preferencialmente antes da revisão do PMSB;

10. Reduzir, até 2040, no mínimo 50% da quantidade de resíduos orgânicos encaminhada ao aterro sanitário, em consonância com o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina (PERS/SC) e alinhado ao PLANARES;
11. Criar um canal específico dentro da ouvidoria municipal para comunicação entre o cidadão e o Poder Público, oferecendo à população a oportunidade de solicitar melhorias nos serviços, realizar reclamações e indicar sugestões;
12. Realizar a revisão da taxa de coleta de resíduos, garantindo a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos, observando o disposto nas resoluções emitidas pela ANA a respeito do tema;
13. Criar legislação que defina de forma clara parâmetros para avaliação de pequenos e grandes geradores;
14. Elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde para a unidade de saúde básica (UBS) Vidal Ramos, mantendo cópia para consulta;
15. Melhorar a identificação das lixeiras utilizadas para o acondicionamento dos resíduos dos serviços de saúde, observando a simbologia definida na RDC ANVISA nº 222/2018;
16. Melhorar o acondicionamento dos resíduos dos serviços de saúde nos abrigos externos das unidades de saúde sob gestão do Município, por meio da adequada identificação dos abrigos, bem como da instalação de contentores adicionais, de forma a evitar o armazenamento dos resíduos diretamente sobre o piso, em conformidade com a RDC ANVISA nº 222/2018;
17. Avaliar a criação de um sistema de coleta programada para os resíduos volumosos, com frequência adequada a realidade do município, e a disponibilização de serviço de coleta por demanda (paga) e de pontos para entrega voluntária;
18. Estabelecer legalmente como procedimento para emissão de alvará de funcionamento a apresentação do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos de todas as empresas que desenvolvam atividades no qual este é obrigatório;
19. Realização de treinamento anual para capacitação dos servidores envolvidos na gestão e operação dos serviços de manejo de resíduos sólidos;

20. Elaborar o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e junto com este indicar áreas possíveis para o recebimento, triagem e destinação final desses materiais.

10 DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Este capítulo apresenta o diagnóstico, com a caracterização da situação atual do Município no que se refere à drenagem urbana, bem como a verificação da execução das proposições e metas estabelecidas no PMSB de 2011, e o prognóstico, no qual é proposto um novo planejamento voltado à solução dos problemas identificados e às adequações necessárias para garantir a continuidade e a eficiência do sistema ao longo do período de planejamento.

10.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

10.1.1 Impactos da urbanização

Conforme dados do Censo Demográfico 2022, aproximadamente 87,4% da população total do Brasil vivia em áreas urbanas naquele ano (IBGE, 2024).

O desenvolvimento das cidades, frequentemente, está relacionado à substituição de ambientes naturais ou seminaturais por ambientes construídos, com o direcionamento das águas pluviais e dos esgotos para os corpos d'água adjacentes aos canais de drenagem (HAUGHTON; HUNTER, 1994 apud BENINI; MEDIONDO, 2015). Como consequência, o balanço hídrico é afetado, as superfícies, que antes eram superfícies naturais, tornam-se impermeáveis e impedem a infiltração das águas no solo, gerando o aumento do fluxo de águas superficiais e a redução da recarga dos aquíferos. A urbanização de forma desordenada, sem planejamento de ocupação, impacta gravemente no ciclo hidrológico, por ocasionar alterações na drenagem, aumentando a possibilidade de ocorrência de enchentes e deslizamentos, conferindo riscos à saúde e à vida humana (BENINI; MEDIONDO, 2015).

O planejamento urbano, embora envolva fundamentos interdisciplinares, na prática é realizado dentro de um âmbito mais restrito do conhecimento. O planejamento da ocupação do espaço urbano no Brasil, através do Plano Diretor Urbano, não tem considerado aspectos de drenagem urbana e de qualidade da água, os quais podem trazer grandes transtornos e custos para a sociedade e para o ambiente (PARANÁ, 2002).

Segundo Tucci e Collischonn (1998), conforme as cidades se urbanizam, é comum a ocorrência dos seguintes impactos:

- Aumento das vazões máximas (em até 7 vezes, conforme Leopold,1968) devido ao aumento da capacidade de escoamento através de condutos e canais e impermeabilização das superfícies;
- Aumento da produção de sedimentos devido à desproteção das superfícies e à produção de resíduos sólidos (lixo);
- Deterioração da qualidade da água superficial e subterrânea, devido à lavagem das ruas, ao transporte de material sólido e às ligações clandestinas de esgoto sanitário;
- Contaminação de aquíferos.
- Além disso, outros impactos ocorrem devido à forma desorganizada como a infraestrutura urbana é implantada, tais como:
    - Pontes e taludes de estradas que obstruem o escoamento;
    - Redução de seção do escoamento por aterros;
    - Obstrução de rios, canais e condutos por deposição de lixo e sedimentos;
    - Projetos e obras de drenagem inadequadas.

Dependendo do uso e do tipo de ocupação do solo, é possível que vários poluentes indesejados se misturem às águas pluviais conforme elas escoam. Isso inclui sais e óleos de áreas pavimentadas, fertilizantes e pesticidas de áreas cultivadas, partículas de silte de áreas de vegetação removida, sedimentos carreados de ruas não pavimentadas, resíduos sólidos dispostos inadequadamente, e lançamento irregular de esgotos domésticos. Seguramente, um dos maiores problemas ambientais de contaminação no sistema de drenagem urbana é o lançamento dos efluentes domésticos, tratados em soluções individuais de baixa eficiência, ou até mesmo sem tratamento, nas redes de drenagem pluvial.

Áreas hidromórficas, como várzeas e bacias naturais de acomodação, adquiriram proeminência no aspecto ambiental, pois retêm água durante boa parte do ano, e sua supressão altera as condições de escoamento das águas pluviais. São benéficas ao ecossistema e particularmente sensíveis a rupturas por causa dos efeitos da urbanização. Um cuidado extra deve ser tomado para identificar, delinear e proteger essas áreas quando estão inseridas ou adjacentes a uma área a ser utilizada para algum tipo de atividade antrópica. Observa-se que a ausência destes cuidados na ocupação do espaço urbano gera muitos dos problemas atualmente enfrentados

pelos sistemas de drenagem urbana e os agravarão tanto em intensidade como em extensão se os modelos de urbanização não forem alterados.

10.1.2 O novo e atual conceito de drenagem

Baptista *et al.* (2005) argumentam que as soluções higienistas de drenagem urbana (também denominadas de tradicionais ou clássicas) eram voltadas para obras estruturais (redes de drenagem, galerias, valas e retificações) que buscavam facilitar o escoamento das águas e liberar espaços, transferindo para jusante os problemas com inundação através da construção de novas obras, em geral mais onerosas. Além disso, normalmente as soluções higienistas não contemplam os problemas de qualidade e acarretam situações praticamente irreversíveis de uso do solo urbano e de outros usos dos recursos hídricos, tais como recreação e paisagismo, ao canalizar os córregos, arroios ou rios.

A partir da década de 70 outra abordagem para tratar o problema foi sendo desenvolvida. Trata-se da adoção de técnicas corretivas de drenagem, que procuraram utilizar dispositivos com o objetivo principal de atuar na consequência do problema, priorizando o controle do escoamento por meio de detenções (USEPA, 1999). Esta forma de planejamento da drenagem urbana se baseou nas técnicas de *Best Management Practices* (BMPs), que ganharam grande repercussão e foram muito difundidas e adotadas em todo o mundo para a gestão do escoamento pluvial.

Segundo Marsalek (2005), nas últimas décadas, abordagens mais próximas à sustentabilidade têm sido estudadas, sob as denominações: *Low Impact Development* (LID), nos EUA e Canadá; *Sustainable Urban Drainage Systems* (SUDS), no Reino Unido; *Water Sensitive Urban Design* (WSUD), na Austrália; e *Low Impact Urban Design and Development* (LIUDD), na Nova Zelândia. No Brasil, a técnica de LID recebeu a tradução de Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto (SOUZA, 2005), sendo mencionada no manual de apresentação de propostas para ampliação de sistemas municipais de drenagem, elaborado pelo Ministério das Cidades.

Tabela 87: Estágios do desenvolvimento sustentável da drenagem urbana nos países desenvolvidos.

Anos	Período	Características
Até 1970	**Higienista (Canais)**	Transferência para jusante do escoamento pluvial por canalização.

1970 - 1990	**Corretivo (Compensatória)**	Amortecimento quantitativo da drenagem e controle do impacto existente da qualidade da água pluvial. Envolve principalmente a atuação sobre os impactos.
1990 - Atual	**Sustentável (LID)**	Planejamento da ocupação do espaço urbano, obedecendo aos mecanismos naturais do escoamento; controle dos micropoluentes, da poluição difusa e o desenvolvimento sustentável do escoamento pluvial, por meio da recuperação da infiltração.

Fonte: Adaptado de Forgiarini *et al.* (2007).

O atual conceito de drenagem vai além da prática tradicional de escoar rapidamente as águas da chuva de uma determinara área, transferindo vazões e problemas para jusante das bacias. O conceito está voltado à sustentabilidade, e agrega uma série de medidas de controle de vazões, estimulando a retenção, a infiltração e o armazenamento de águas pluviais.

A drenagem sustentável envolve medidas aplicadas às sub-bacias, na origem das vazões, aumentando a infiltração da água no solo nas áreas públicas (pavimentos, sarjetas, passeios, jardins, praças, parques e outros equipamentos públicos) e nas unidades imobiliárias, bem como a detenção e a retenção de águas nestes mesmos espaços. Outra medida é a preservação das áreas verdes, mantendo-as livres da urbanização, pois a supressão de áreas como várzeas e bacias naturais de acomodação das águas alteram as vazões naturais e ampliam as vazões máximas, gerando inundações. Os novos parcelamentos do solo, nos municípios onde a legislação está atualizada aos conceitos de drenagem sustentável, têm como condicionante de aprovação a manutenção das condições de escoamento das águas pluviais na situação existente pré-urbanização, evitando vazões adicionais ao sistema.

Portanto, pela ótica da sustentabilidade, além dos sistemas estruturais necessários, a drenagem urbana agrega um novo conceito de padrão de urbanização que mantém o espaço natural das águas e prioriza medidas que evitam as causas na sua origem.

O termo gestão de águas pluviais se refere às práticas de engenharia e às políticas regulatórias aplicadas para mitigar os efeitos adversos do escoamento de águas pluviais resultantes de vários tipos de uso e ocupação do solo. Ao longo deste diagnóstico está demonstrada a necessidade de que as soluções aos problemas encontrados no Município estejam apoiadas em bons projetos técnicos, e em novos conceitos de drenagem sustentável e de urbanização, abandonando todas as

decisões e soluções não fundamentadas nas boas práticas dos recursos de engenharia disponível.

10.1.3 Componentes do sistema de drenagem

A drenagem é definida pelo escoamento de águas que ocorre em lotes, condomínios e empreendimentos individualizados, estacionamentos, áreas comerciais, parques e passeios, por meio de mecanismos ou de aparelhos apropriados instalados na superfície ou nas camadas subterrâneas.

Os sistemas de drenagem urbana englobam dois subsistemas principais: a microdrenagem e a macrodrenagem.

A *microdrenagem* é definida pelo sistema de condutos pluviais oriundos de loteamentos, ruas, praças ou na rede primária urbana. Os componentes clássicos da microdrenagem são os meios-fios, as sarjetas, as bocas de lobo, os poços de visita (PVs), os tubos e conexões, as galerias, os condutores forçados, as estações elevatórias e os sarjetões.

A drenagem sustentável incorpora outros componentes para o controle na fonte e em pequenas áreas, tais como: sistemas de retenção e detenções (cisternas, telhados verdes, escadas d'água) e sistemas de infiltração (pavimentos permeáveis, valos de infiltração, canteiros pluviais, jardins de chuva).

A *macrodrenagem* é definida como sistema de escoamento natural, localizado nos talvegues e nos fundos de vale e é responsável pelos recebimentos e condução das águas pluviais da microdrenagem, contando também com estruturas de detenção das águas, estações elevatórias e dissipadores de energia. Para as obras de macrodrenagem sustentável são incorporadas as bacias de retenção e detenção naturais, a revegetação das margens dos rios, riachos e córregos e a renaturalização dos rios.

10.2 DIAGNÓSTICO

Este diagnóstico tem como objetivo atualizar e qualificar as informações existentes, de modo a subsidiar a avaliação das condições atuais dos sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e o planejamento das ações futuras.

A caracterização do sistema de drenagem urbana foi elaborada a partir de diferentes fontes e instrumentos de coleta de dados, buscando contemplar tanto os aspectos técnicos quanto a percepção da população. Nesse sentido, foram analisadas as contribuições obtidas por meio de questionário online sobre os serviços de saneamento básico, disponibilizado à população no período de 18/10/2023 a 04/12/2024.

Complementarmente, foram realizadas visitas técnicas às áreas-problema identificadas, no dia 04/04/2024, permitindo a verificação das condições físicas da micro e macrodrenagem e a confirmação das ocorrências relatadas. O diagnóstico também incorporou as informações e demandas levantadas em duas reuniões comunitárias realizadas nos dias 03/04/2024 e 04/04/2024, fortalecendo o caráter participativo do processo de revisão do PMSB.

Por fim, foram consideradas as informações fornecidas pelo Município de Vidal Ramos referentes à operação e manutenção do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, além de dados secundários provenientes de estudos e bases oficiais, tais como o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH/SC), o levantamento aerofotogramétrico da SDS (2010) e os mapeamentos da CPRM (2012), entre outros.

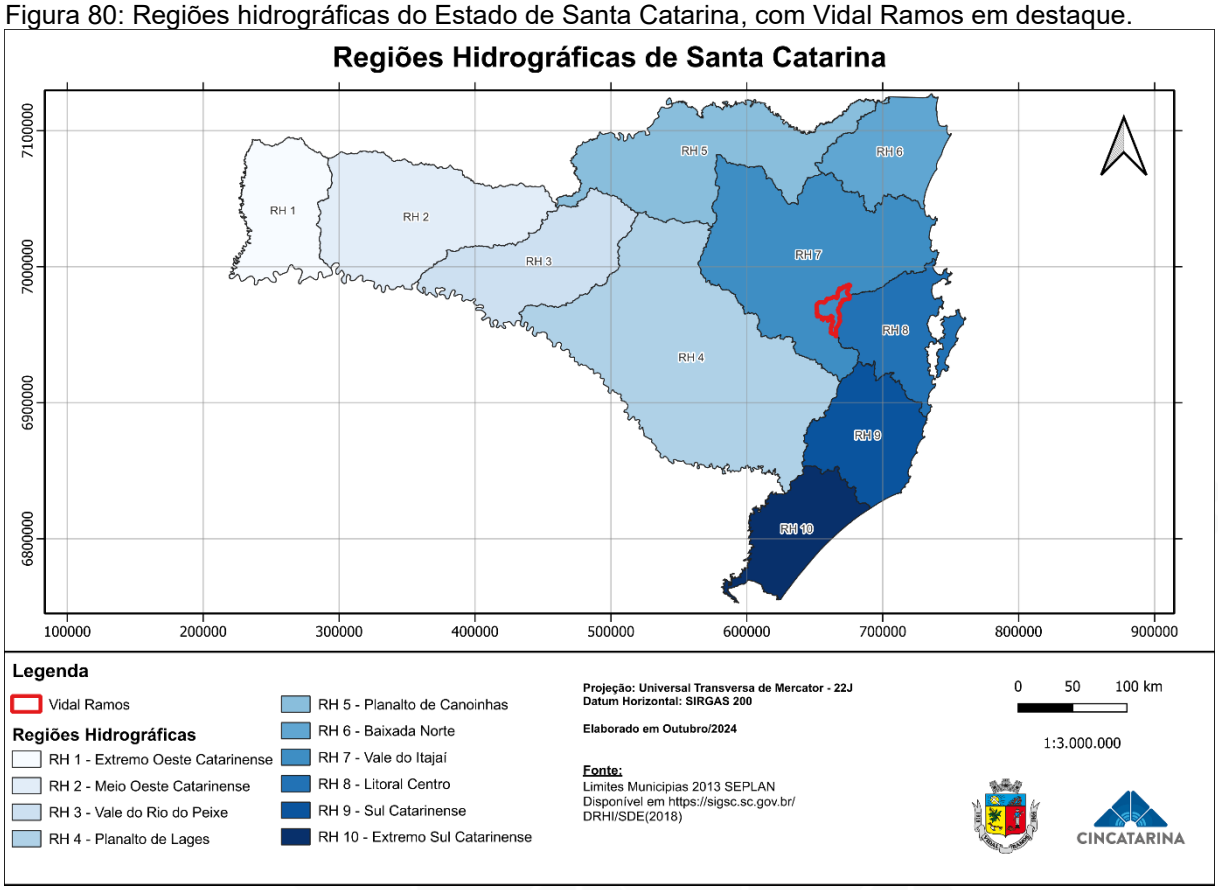
10.2.1 Hidrografia municipal

No estado de Santa Catarina, a Lei Estadual nº 10.949 de 1998 institui, para efeito de planejamento, gestão e gerenciamento dos recursos hídricos catarinenses, dez regiões hidrográficas.

O município de Vidal Ramos está inserido na Região Hidrográfica do Vale do Itajaí (RH7). Segundo PERH/SC (2017), a RH7 está localizada no nordeste de Santa Catarina, fazendo divisa com 5 regiões hidrográficas, sendo elas, RH5 e RH6 ao norte, RH4 a oeste, RH8 e RH9 ao sul, e o Oceano Atlântico a leste. A Região possui uma área de extensão de 15.310 km² e perímetro de 1.267 km, abrangendo 60 municípios, incluindo Vidal Ramos.

Na Figura 80, pode-se observar o município em relação às regiões hidrográficas.

Figura 80: Regiões hidrográficas do Estado de Santa Catarina, com Vidal Ramos em destaque.

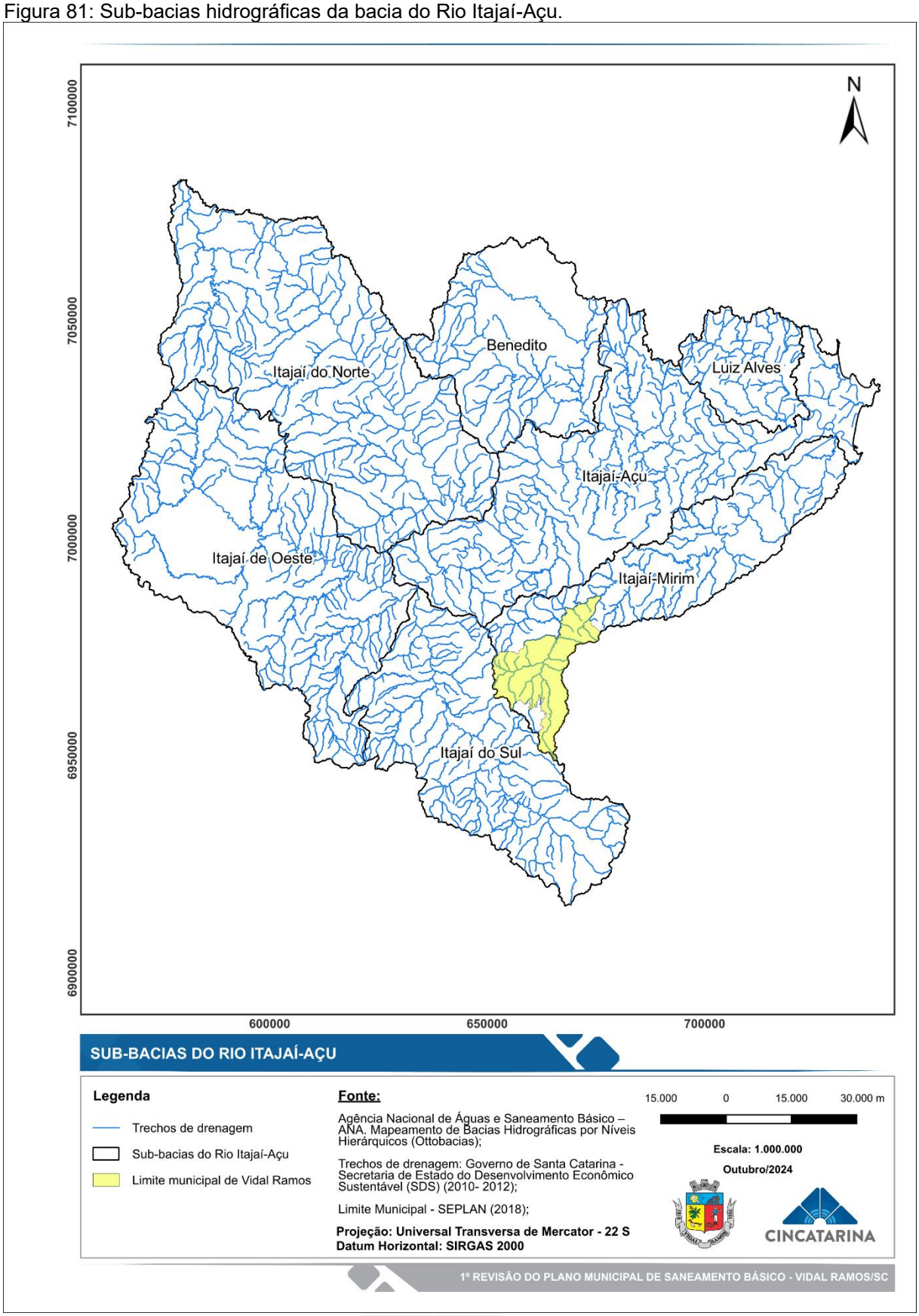


Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

A RH7 engloba duas bacias hidrográficas, sendo majoritariamente ocupada pela Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu e uma pequena parte da Bacia do Rio Camboriú, além de bacias contíguas com sistemas de drenagem independentes. O sistema de drenagem superficial apresenta cerca de 40.900 km de cursos d'água, o que representa uma densidade de drenagem considerada alta (2,67 km/km²).

O município de Vidal Ramos encontra-se inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu, especificamente na Sub-bacia do Rio Itajaí-Mirim, conforme representado por meio da Figura 81.

Figura 81: Sub-bacias hidrográficas da bacia do Rio Itajaí-Açu.

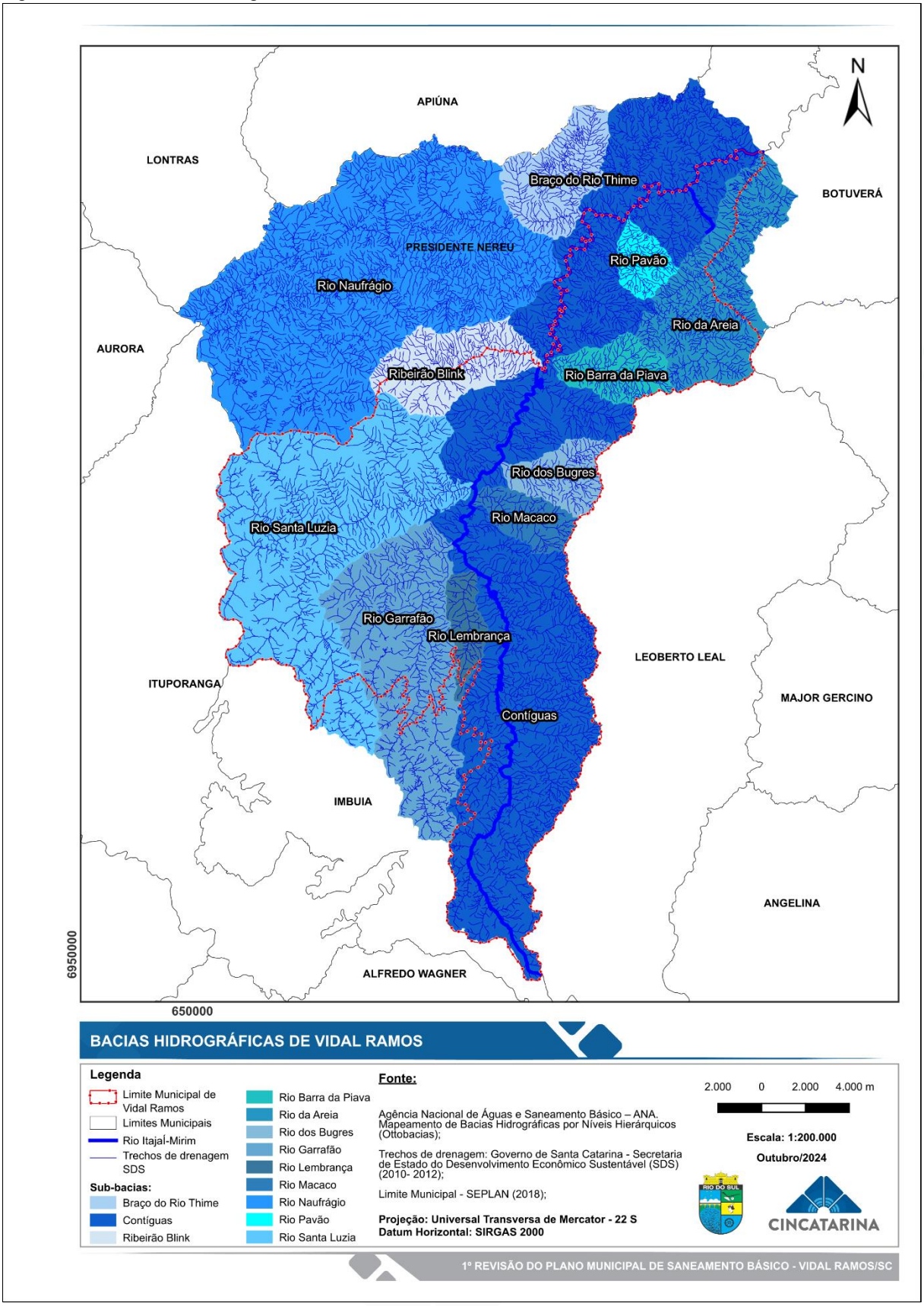


Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Segundo o levantamento aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina (SDS, 2010), o Rio Itajaí-Mirim, principal curso d'água que atravessa o município de Vidal Ramos, possui extensão total de aproximadamente 190 km, desde suas nascentes até a confluência com o Rio Itajaí-Açu, na divisa entre os municípios de Itajaí e Navegantes. Desse total, cerca de 70 km encontram-se inseridos nos limites territoriais de Vidal Ramos.

A partir do levantamento da SDS (2010), é possível identificar outros recursos hídricos de relevância, como o Rio Garrafão, Ribeirão Blink, Rio Barra da Piava, Rio da Areia, Rio dos Bugres, Rio Lembrança, Rio Macaco, Rio Pavão e Rio Santa Luzia, além de diversos cursos d'água de menor ordem, responsáveis pela drenagem das sub-bacias hidrográficas ilustradas na Figura 82.

Figura 82: Sub-bacias hidrográficas de Vidal Ramos.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

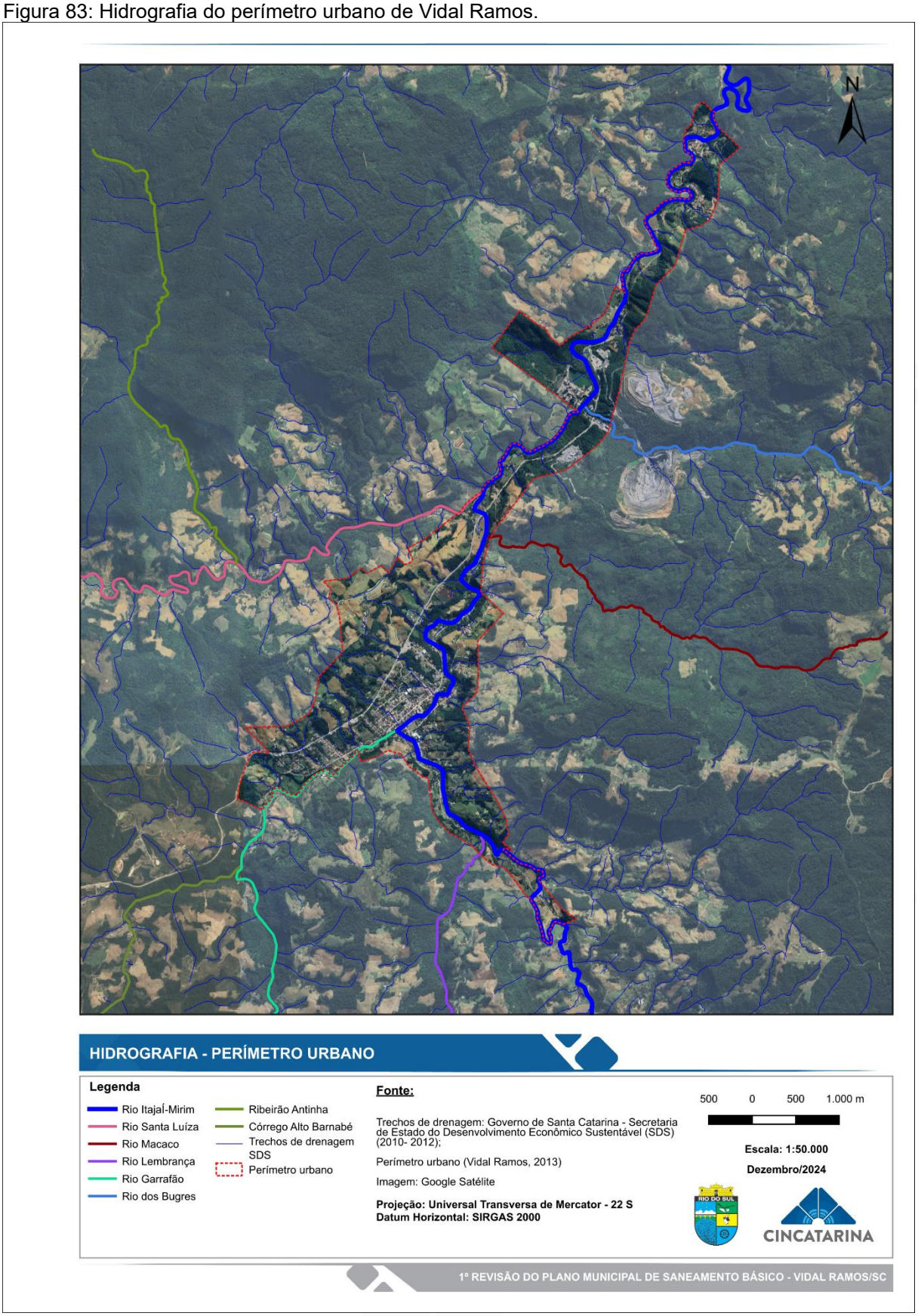
A Tabela 88 ainda permite observar a área das principais sub-bacias hidrográficas inseridas dentro da área territorial do município.

Tabela 88: Áreas das sub-bacias inseridas no município de Vidal Ramos.

Bacia hidrográfica	Sub-bacia hidrográfica	Área da Sub-bacia dentro do município (km²)	(%)[1]
Rio Itajaí - Mirim	Contíguas	148,36	-
	Ribeirão Blink	10,02	48,06
	Rio Barra da Piava	11,10	99,74
	Rio da Areia	24,60	66,34
	Rio dos Bugres	10,44	99,47
	Rio Garrafão	35,52	64,16
	Rio Lembrança	6,22	90,21
	Rio Macaco	8,48	99,79
	Rio Pavão	6,34	100,00
	Rio Santa Luzia	84,98	92,55

[1] Percentual da área da sub-bacia hidrográfica situada no município de Vidal Ramos em relação à área total da respectiva sub-bacia.
Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA., a partir de SDS (2010).

Figura 83: Hidrografia do perímetro urbano de Vidal Ramos.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

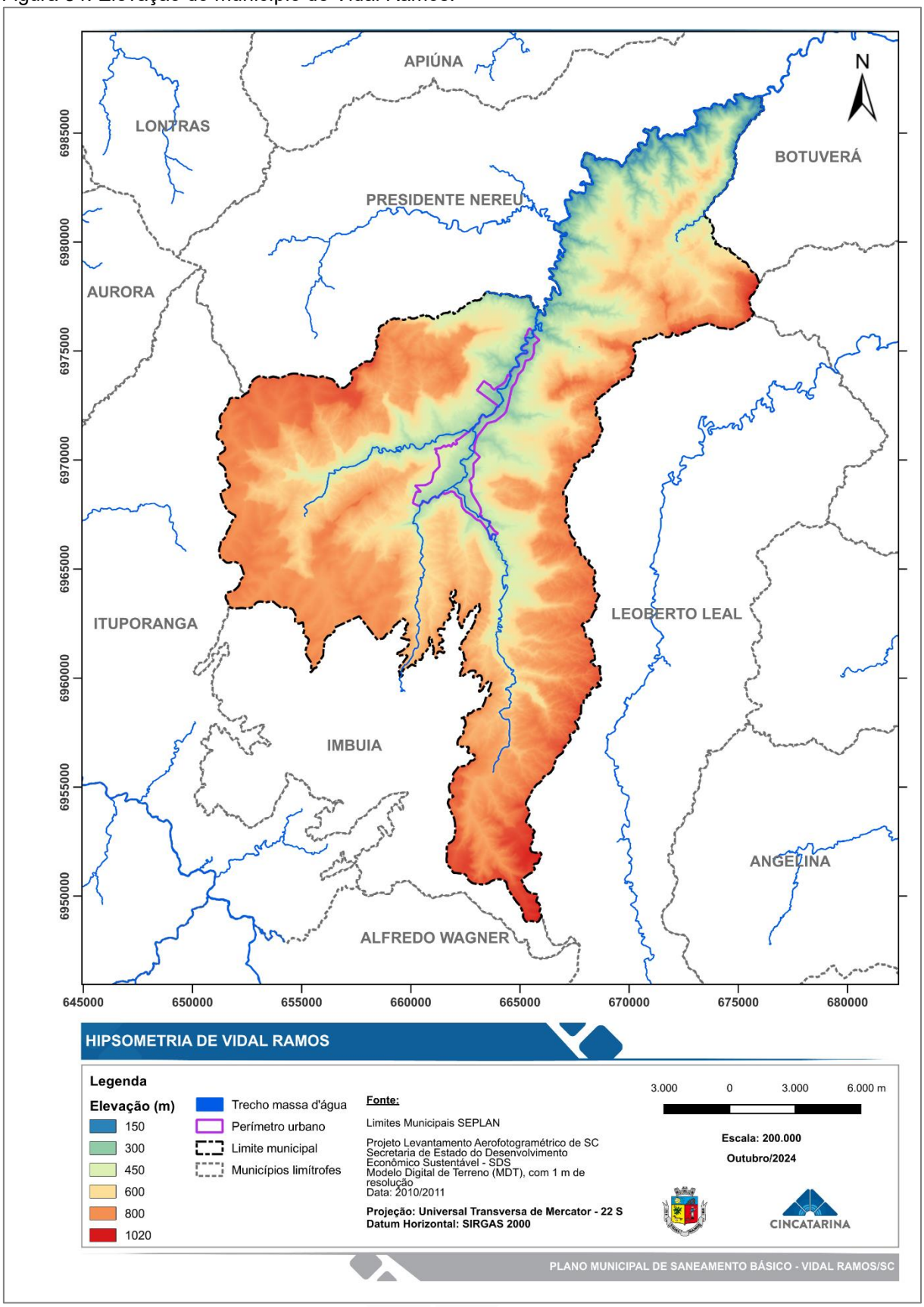
10.2.2 Relevo

O relevo das bacias tem grande influência sobre os fatores climáticos e hidrológicos, dado que a velocidade de escoamento superficial é definida pela declividade do terreno, enquanto fatores como a temperatura, a precipitação e a evaporação sofrem influência da altitude da bacia hidrográfica (GALVÍNCIO, SOUSA E SHIRINIVASAN, 2006).

O escoamento superficial consiste na fração que supera a capacidade de absorção e retenção do solo, dirigindo-se, deste modo, aos fundos de vale. Assim, para o desenvolvimento de bons projetos de engenharia é essencial o domínio do relevo, de forma a permitir tratamento técnico seguro.

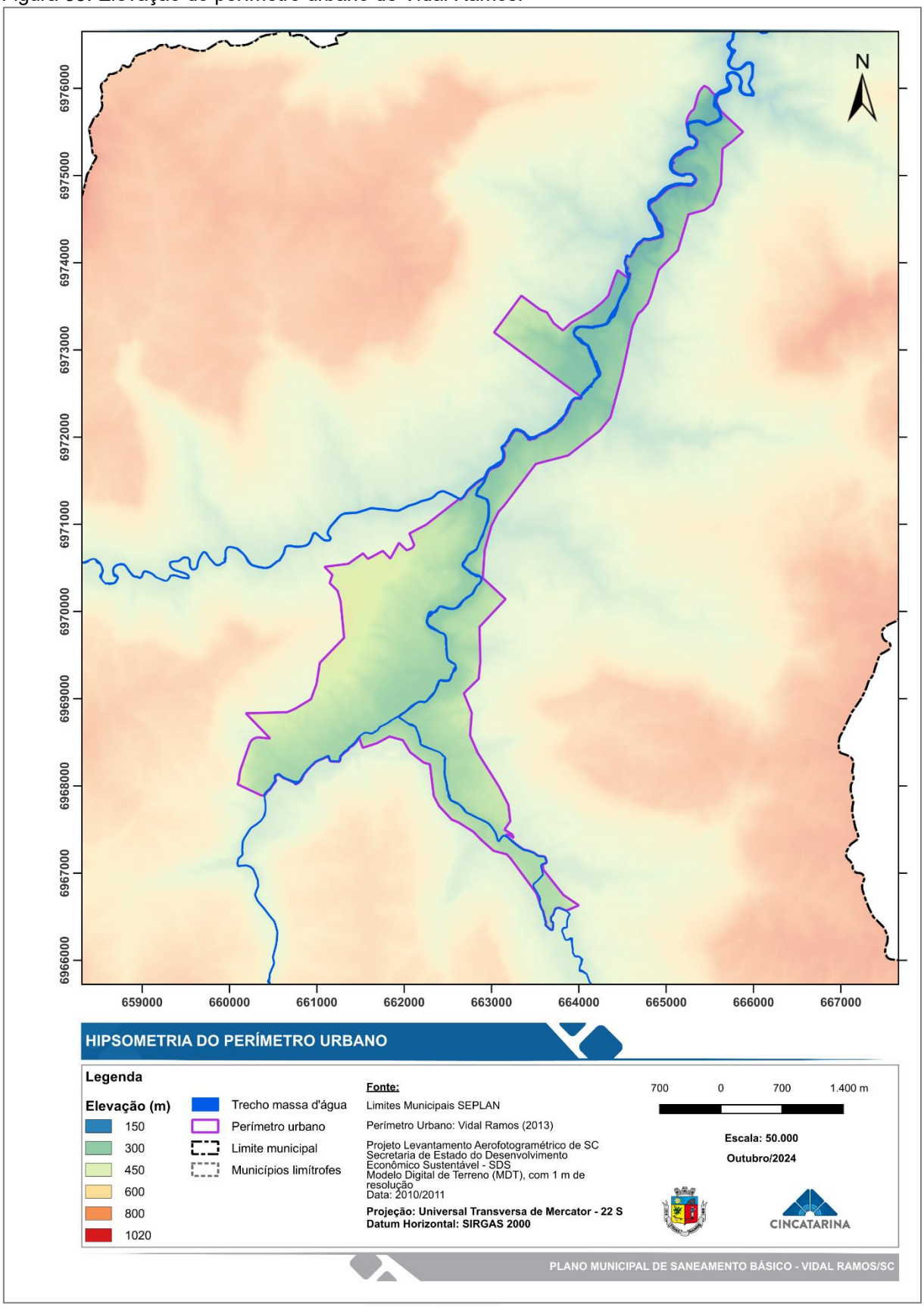
A Figura 84 apresenta o relevo (elevação) do município de Vidal Ramos, e a Figura 85 o relevo do perímetro urbano.

Figura 84: Elevação do município de Vidal Ramos.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Figura 85: Elevação do perímetro urbano de Vidal Ramos.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

10.2.3 Áreas de risco

As inundações ou enchentes em áreas urbanas são consequência de dois processos, que ocorrem isoladamente ou de forma conjunta:

- Enchentes em áreas ribeirinhas: os rios geralmente possuem o leito menor, onde a água escoa na maior parte do tempo, e o leito maior, o qual inunda-se em média a cada 2 anos. O impacto devido à inundação ocorre quando a população ocupa o leito maior do rio, ficando sujeita à inundação.
- Enchentes devido à urbanização: as enchentes aumentam a sua frequência e magnitude devido à ocupação do solo com superfícies impermeáveis e à existência de redes de condutos de escoamentos. O desenvolvimento urbano pode também produzir obstruções ao escoamento, como aterros e pontes, drenagens inadequadas, obstruções ao escoamento junto a condutos e assoreamento (PARANÁ, 2002).

Além de inundação e enchente, existem também os conceitos de alagamento e enxurrada, usualmente empregados em áreas urbanas. De acordo com Ministério das Cidades/IPT (2007), o alagamento pode ser definido como o acúmulo momentâneo de água em uma dada área por problemas no sistema de drenagem, podendo ter ou não relação com processos de natureza fluvial.

Já a enxurrada é definida como o escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado a áreas de domínio dos processos fluviais. É comum a ocorrência de enxurradas ao longo de vias implantadas sobre antigos cursos d'água com alto gradiente hidráulico e em terrenos com alta declividade natural (AMARAL & RIBEIRO, 2009).

A Figura 86 ilustra a diferença entre uma situação normal do volume de água no canal de um curso d'água e nos eventos de enchente e inundação, além de mostrar uma situação de alagamento.

Figura 86: Representação de situação de enchente, inundação e alagamento.



Fonte: DCSBC (2011).

Os esforços devem estar concentrados em não permitir a ocupação de regiões críticas, que sejam de risco ou cuja ocupação gere ou maximize problemas em outras áreas. Estes espaços relevantes são as áreas de várzeas e as bacias naturais de acomodação das águas, as quais, quando ocupadas, alteram as vazões naturais, ampliando as vazões máximas e gerando inundações. Por outro lado, se preservadas, desempenham funções ambientais indispensáveis e de interesse à comunidade urbana.

A realocação de ocupações em áreas de risco de inundações onera o município. Entretanto, este processo não deve ser descartado, pois existem locais em que as estruturas de drenagem urbana não conseguem amenizar estes riscos.

O levantamento realizado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) no ano de 2012, que visou a setorização de áreas em alto e muito alto risco a movimentos de massa, enchentes e inundações, delimitou um total de 11 áreas, sendo 4 delas com risco de inundação e/ou enxurrada, 7 delas com risco de tombamento e/ou deslizamento.

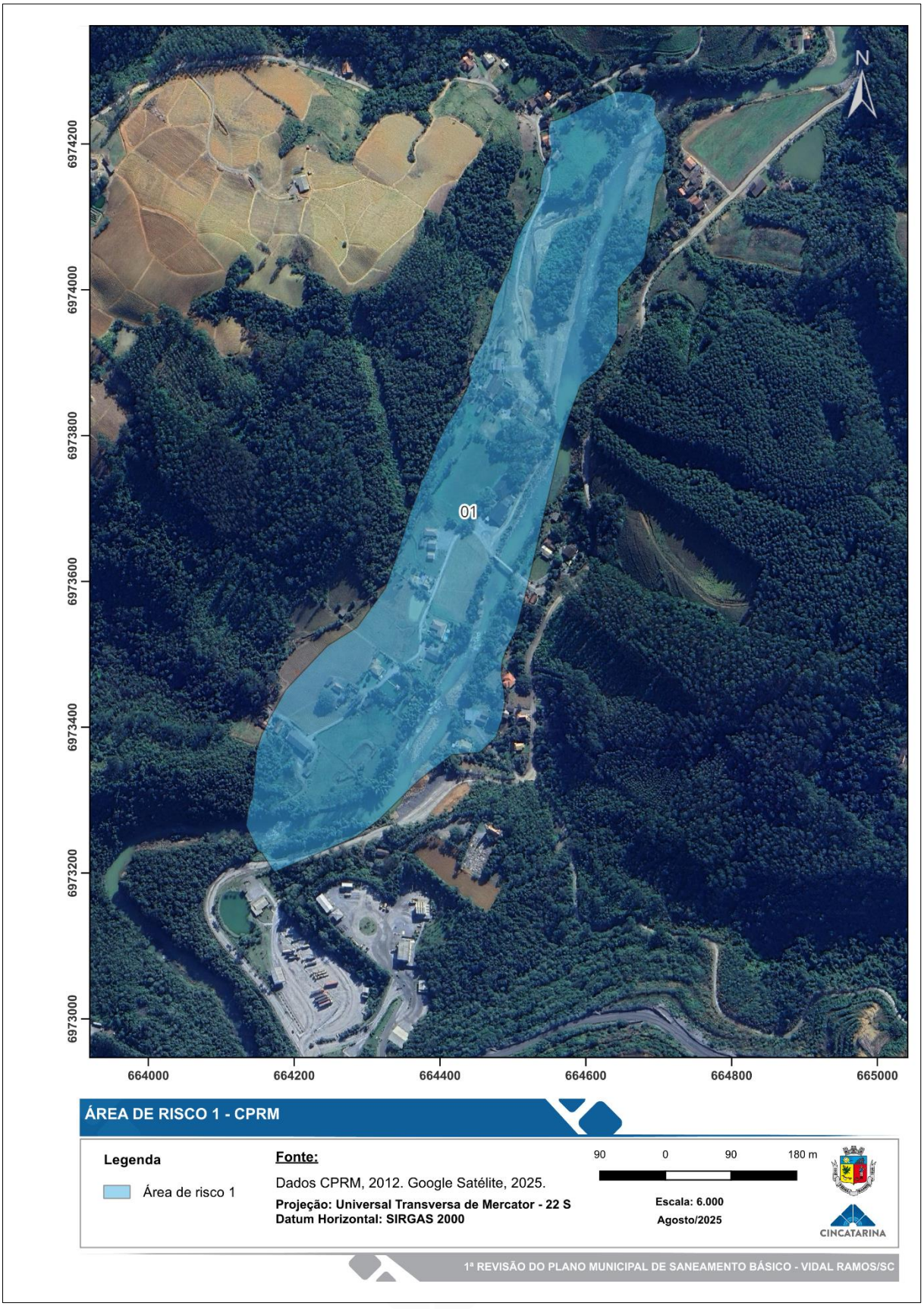
10.2.3.1 Área 1 – Bairro Salseiro

A área 1, apresentada na Figura 87, foi classificada pela CPRM, em 2012, como de alto risco à ocorrência de inundação e enxurrada. Em levantamento realizado em setembro de 2012, a CPRM identificou 25 imóveis e 140 pessoas potencialmente expostas à inundação do rio Itajaí-Mirim, que atravessa a área de risco em um vale encaixado, caracterizado por encostas com elevado declive. Em função desse cenário, a CPRM recomendou, como medidas de mitigação, a restrição à implantação de novas edificações, especialmente em Áreas de Preservação Permanente (APP),

bem como a execução de obras de contenção e de sistemas de coleta e condução das águas pluviais.

Com base em informações do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE), atualizadas a partir dos dados do IBGE – Censo Demográfico de 2022, verificou-se, por meio de geoprocessamento, a existência, no ano de 2022, de 20 domicílios e 8 estabelecimentos localizados nessa área.

Figura 87: Imagem de satélite da Área 1: suscetível a inundação e enxurrada no bairro Salseiro em Vidal Ramos.



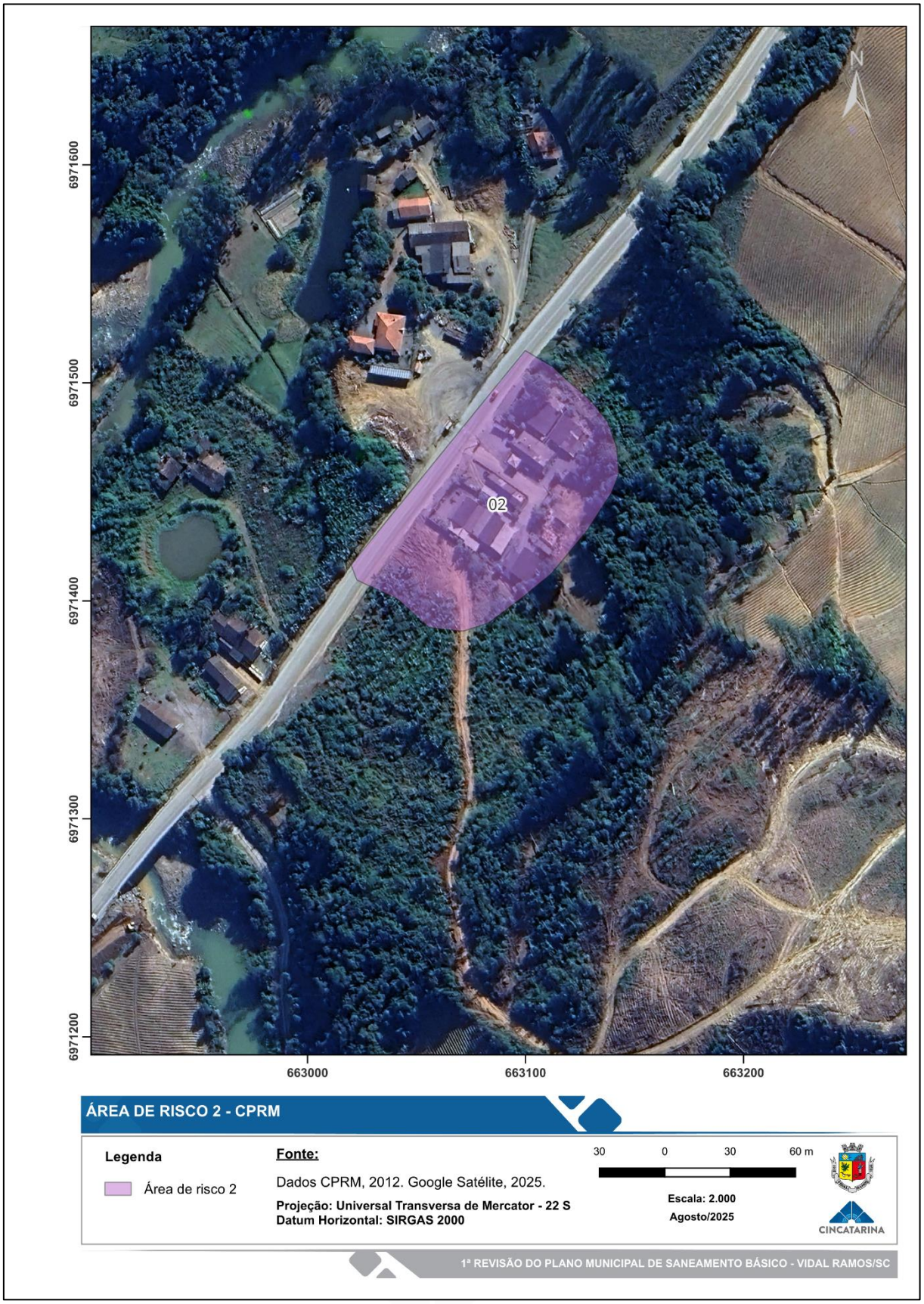
Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA, a partir de CPRM (2012).

10.2.3.2 Área 2 – Bairro Salseiro

Em 2012, de acordo com CPRM (2012), nove imóveis e aproximadamente 45 pessoas encontravam-se inseridos em área classificada como de muito alto risco, sujeita à ocorrência de deslizamentos de solo, conforme apresentado na Figura 88. Os riscos decorrem da localização da área sobre encosta côncava, com declividade superior a 65%, e da presença de solo instável, tanto em função de sua composição quanto da forma de ocupação, uma vez que o local corresponde a um antigo depósito de lixo, configurando elevado potencial para a ocorrência de movimentos de massa de grande porte. A CPRM recomendou a remoção, em caráter de urgência, dos nove imóveis existentes, bem como o reflorestamento da área e a proibição da implantação de novas edificações.

A partir do geoprocessamento dos dados do CNEFE, verificou-se que, no ano de 2022, ainda existiam nove domicílios e um estabelecimento localizados nessa área.

Figura 88: Imagem de satélite da Área 2: suscetível a deslizamento de solo no bairro Salseiro em Vidal Ramos.



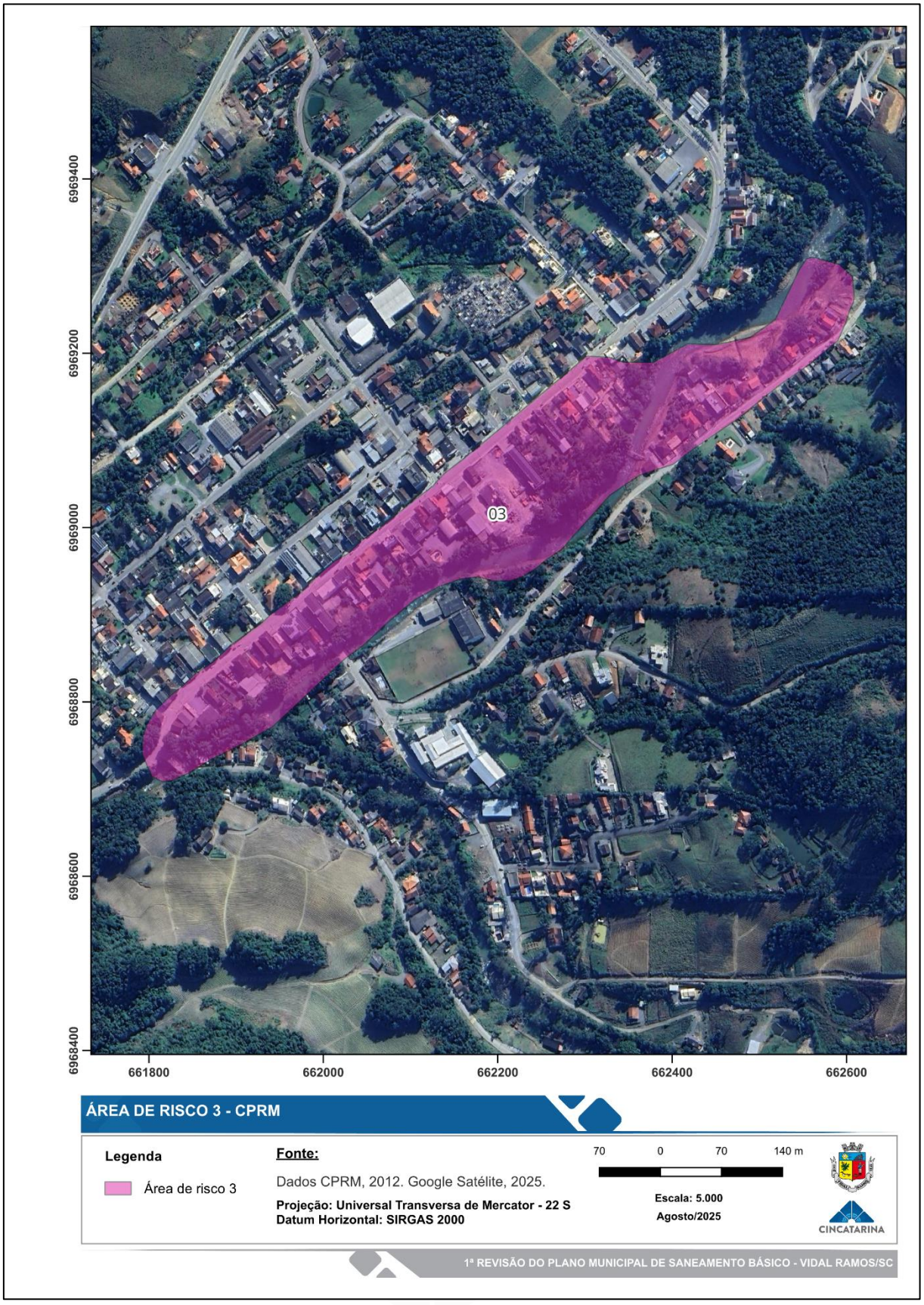
Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA, a partir de CPRM (2012).

10.2.3.3 Área 3 – Bairros Centro e Fluminense

A Área 3 foi classificada pela CPRM como de alto risco de ocorrência de inundação e enxurrada, conforme apresentado na Figura 89. Conforme CPRM (2012), aproximadamente 80 imóveis e 400 pessoas encontravam-se inseridos nessa área no ano de 2012. A partir do processamento dos dados do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE), verificou-se que, em 2022, existiam 94 domicílios e 61 estabelecimentos localizados nessa área.

Segundo CPRM (2012), o rio Itajaí-Mirim apresenta regime de alta energia, estando sujeito a rápidas e significativas variações de nível e de vazão, o que favorece a ocorrência de enxurradas com elevado potencial erosivo e destrutivo. Como medidas de mitigação, a CPRM recomendou, em 2012, a remoção das edificações localizadas em Áreas de Preservação Permanente (APP), bem como a restrição à implantação de novas edificações nessas áreas. Adicionalmente, foram indicadas a preservação da cobertura vegetal na bacia de contribuição do rio, a execução de obras de controle de vazão e de proteção contra processos erosivos, além da implantação de sistemas de coleta e armazenamento das águas pluviais.

Figura 89: Imagem de satélite da Área 3: suscetível a inundação e enxurrada nos bairros centro e Fluminense em Vidal Ramos.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA, a partir de CPRM (2012).

10.2.3.4 Área 4 – Bairros Centro e Santa Cruz

Na área 4, apresentada na Figura 90, a CPRM (2012) identificou, em 2012, 12 casas e aproximadamente 60 pessoas em situação de alto risco à ocorrência de processos de erosão, deslizamentos de solo e queda e desplacamento de blocos rochosos.

Segundo CPRM (2012), os riscos decorrem da implantação das edificações em modelo corte-aterro, localizadas no topo e no sopé de um talude de corte com aproximadamente 8 m de altura e declividade superior a 65%, associado à presença de solo coluvionar de matriz argilosa com evidência de comportamento expansivo, bem como à exposição de intercalações de arenito fraturado e folhelho na base do talude, em avançado processo de desagregação.

Como medidas de mitigação, a CPRM recomendou a execução de obras de contenção ao longo do sopé do talude, a adoção de tipologias construtivas menos impactantes e adequadas às características geotécnicas do terreno, com restrição à realização de escavações sem obras de estabilização, além da inclusão de ações preventivas na fiscalização urbana e da orientação dos moradores quanto ao risco de deslizamentos durante períodos de chuvas intensas e prolongadas.

A partir do processamento dos dados do CNEFE, verificou-se que, em 2022, ocorreu ampliação da ocupação da área, totalizando 27 domicílios e um estabelecimento.

Figura 90: Imagem de satélite da Área 4: suscetível a desmoronamento e deslizamento nos bairros Centro e Santa Cruz em Vidal Ramos.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA, a partir de CPRM (2012).

10.2.3.5 Área 5 e 6 – Bairro Santa Cruz

As áreas 5 e 6, representadas na Figura 91, foram classificadas pela CPRM em 2012, como de alto risco à ocorrência de inundação, enxurrada e deslizamento. De acordo com levantamento realizado pela CPRM (2012), na Área 5 foram identificados 7 imóveis, com cerca de 35 pessoas potencialmente expostas aos riscos, enquanto na Área 6 foram identificados 12 imóveis e aproximadamente 60 pessoas.

Ambas as áreas são cortadas pelo Rio Garrafão, curso d'água de alta energia. A área 5 está sobre rampa declivosa sustentada por depósito de colúvio (material detrítico) e com sinais de movimento lento e contínuo do solo (CPRM, 2012). A Área 6 também se localiza em terreno declivoso e apresenta solos com comportamento expansivo, o que a torna naturalmente suscetível à ocorrência de movimentos de massa (CPRM, 2012).

Para a Área 5, a CPRM recomendou a realização de estudos geotécnicos visando à implantação de obras de contenção, a restrição à implantação de novas edificações nas proximidades do canal do rio, o reforço da fiscalização de obras e a proibição de escavações sem medidas adequadas de estabilização. Para a Área 6, em razão do elevado potencial à ocorrência de movimentos naturais de massa, a CPRM recomendou a restrição do crescimento urbano na área delimitada e em seu entorno, especialmente na área de preservação permanente do Rio Garrafão (CPRM, 2012).

A partir do processamento dos dados do CNEFE, verificou-se que, em 2022, existiam, na Área 5, 4 domicílios e 1 estabelecimento, e, na Área 6, 13 domicílios.

Figura 91: Imagem de satélite da Área 5 e 6: suscetível a inundação, enxurrada e deslizamento no bairro Santa Cruz em Vidal Ramos.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA, a partir de CPRM (2012).

10.2.3.6 Área 7 e 8 – Bairros Baixo Molungu e Crispin

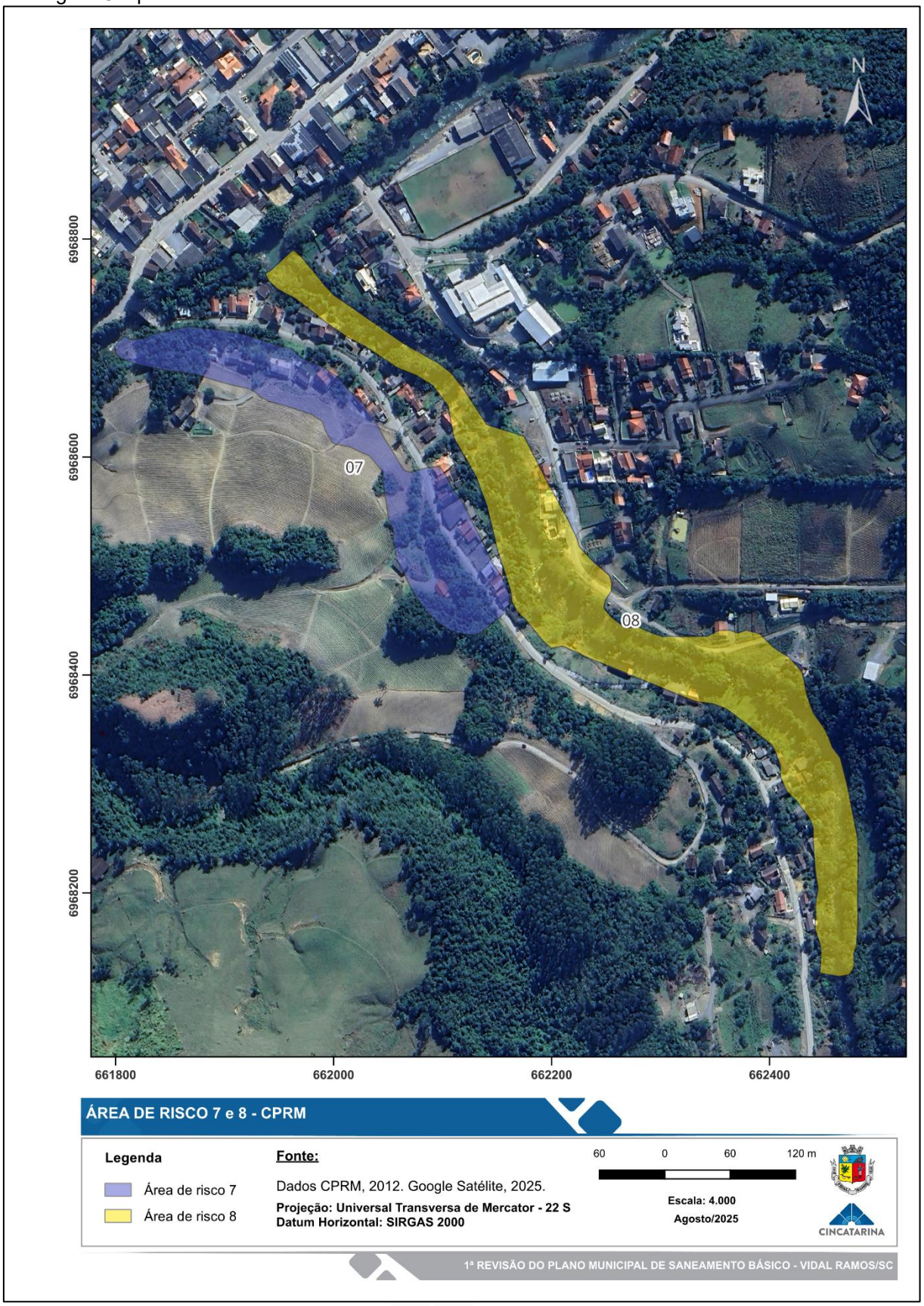
As áreas 7 e 8, ambas próximas a região central, foram caracterizadas pela CPRM (2012) como de alto risco à ocorrência de queda de solo/rochas e inundação/enxurradas, respectivamente, Figura 92. De acordo com o levantamento realizado pela CPRM em 2012, na Área 7 foram identificados 8 imóveis e aproximadamente 40 pessoas em situação de risco, enquanto na Área 8 foram identificados 6 imóveis e cerca de 30 pessoas.

As moradias da Área 7 encontram-se edificadas sobre a quebra de um talude de corte verticalizado e em rampa declivosa situada entre o corte de uma estrada e a área de influência das enxurradas do Rio Itajaí-Mirim (CPRM, 2012). Trata-se de um setor com indícios de movimento lento e contínuo do solo, o que promove a desestabilização da encosta e a possibilidade de ocorrência de desplacamentos de blocos rochosos. Nessa área, a CPRM indicou, em caráter de urgência, a necessidade de realização de estudos geotécnicos ao longo de toda a extensão do talude, bem como a restrição à implantação de novas edificações nas proximidades da quebra do talude de corte.

A Área 8 foi caracterizada como área urbana consolidada e em expansão, inclusive com ocupações sobre as margens do rio, em Áreas de Preservação Permanente (APP). Em razão desse contexto, a CPRM recomendou a proibição da implantação de novas edificações, especialmente nas áreas legalmente definidas como domínio do curso d'água, considerando que os rios da região estão sujeitos a variações rápidas e significativas de nível e vazão, favorecendo a formação de enxurradas com elevado potencial erosivo e destrutivo.

A partir do processamento dos dados do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE), verificou-se que, em 2022, existiam, na Área 7, 21 domicílios e três estabelecimentos, e, na Área 8, 14 domicílios e três estabelecimentos.

Figura 92: Área 7 e 8: suscetível a queda de solo e rochas e a inundação/enxurradas nos bairros Baixo Molungu e Crispin em Vidal Ramos.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA, a partir de CPRM (2012).

10.2.3.7 Área 9 – Bairro Baixo Molungu

Na área 9, Figura 93, a CPRM (2012) identificou, em 2012, 6 imóveis em situação de alto risco à ocorrência de processos de rastejo e rolamento de blocos rochosos.

Conforme CPRM (2012), as edificações encontram-se implantadas sobre solo coluvionar contendo blocos e matacões soltos, condição que favorece a ocorrência de rastejo.

Como medidas de mitigação, a CPRM recomendou a realização de estudos geotécnicos visando à eventual remoção das moradias situadas em áreas de maior risco, bem como a restrição à implantação de novas edificações e à realização de escavações no local.

A partir do processamento dos dados do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE), verificou-se que, em 2022, existiam 14 domicílios nessa área.

Figura 93: Área 9: suscetível a rastejo e rolamento de blocos no bairro Baixo Molungu em Vidal Ramos.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA, a partir de CPRM (2012).

10.2.3.8 Área 10 – Bairro Fluminense

A Figura 94 representa a área 10, classificada pela CPRM, em levantamento realizado no ano de 2012, como de alto risco à ocorrência de processos de rastejo, rolamento de blocos e desplacamento rochoso. Na ocasião, foram identificados 17 imóveis e aproximadamente 85 pessoas em situação de risco (CPRM, 2012).

Segundo CPRM (2012), as edificações que existiam eram de médio padrão, em madeira e alvenaria, e encontravam-se implantadas ao longo do sopé de uma encosta alta e declivosa, seccionada por taludes de corte, nos quais se expõem folhelhos finamente laminados, em processo de desagregação, recobertos por depósitos de tálus e colúvio. Foram observados sinais de rastejo e abatimentos localizados, destacando-se duas moradias edificadas sobre colúvio em rampa muito declivosa, com potencial de deslizamento capaz de atingir edificações situadas a jusante.

Como medidas de mitigação, a CPRM (2012) apontou a necessidade de realização de estudos geotécnicos, com o objetivo de definir a viabilidade de remoção das moradias sob maior risco ou da implantação de obras de contenção. Além disso, recomendou a proibição de novas edificações que impliquem na execução de taludes de corte no sopé da encosta, bem como a disseminação de tipologias construtivas menos impactantes e mais adequadas às características do terreno.

A partir do processamento dos dados do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE), verificou-se que, em 2022, existiam 25 domicílios nessa área.

Figura 94: Área 10: suscetível a rastejo, rolamento de blocos e desplacamento rochoso no bairro Fluminense em Vidal Ramos.



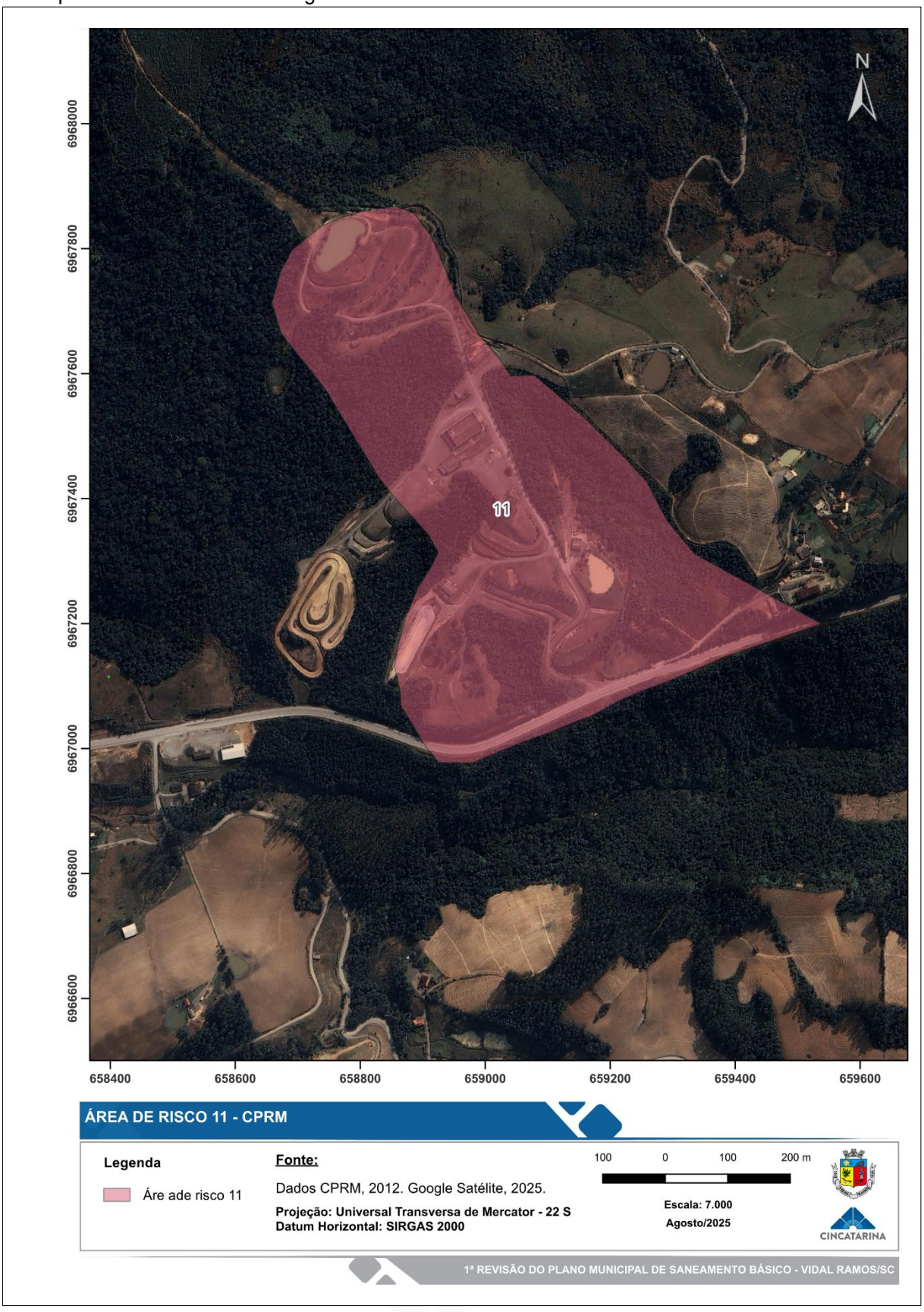
Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA, a partir de CPRM (2012).

10.2.3.9 Área 11 – Parque Municipal de Eventos Francisco Agostinho Koerich

A área 11, que é um parque aberto à visitação, têm três imóveis em risco conforme CPRM (2012). Trata-se de um local considerado de alto risco, pois inclui os limites de três quebras de cabeceiras de drenagem de vales profundos, ladeados por encostas muito declivosas e com processo de erosão instalado pela concentração das chuvas (CPRM, 2012). Além disso, parte dessa área foi afetada pela detonação de explosivos utilizados na obra de alargamento da BR - 486, que passa margeando uma escarpa verticalizada de mais de 100 m de altura (CPRM, 2012). Com isso, a área 11 foi considerada pela CPRM (2012) como de alta concentração de água pluviais e suscetível a queda de rochas. Também foi sugerida, com urgência, a execução de obras para quebrar a energia das águas das chuvas e desconcentrá-las das cabeceiras dos canais de drenagem. Além disso, indica fazer obras de contenção e de controle da erosão nas cabeceiras e nas encostas dos canais de drenagem e revestir com vegetação os taludes de corte gerados pelo grande número de vias de acesso criadas e tomar medidas para eliminar a situação de risco de desprendimentos de corpos rochosos na obra de recuperação da BR- 486.

A partir do processamento dos dados do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE), verificou-se que, em 2022, existiam 2 domicílios nessa área.

Figura 95: Área 11: suscetível a rastejo, rolamento de blocos e desplacamento rochoso Parque Municipal de Eventos Francisco Agostinho Koerich em Vidal Ramos.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA, a partir de CPRM (2012).

10.2.4 Estrutura, operação e manutenção do sistema de drenagem

A responsabilidade pela execução das obras e pela manutenção do sistema de drenagem urbana no Município é atribuída à Secretaria de Obras. O Município não dispõe de equipe técnica específica para a operação e manutenção desse sistema. Contudo, conforme a demanda, servidores da secretaria são designados para a realização dos serviços relacionados à drenagem urbana. Para a execução de obras de maior porte, são contratadas empresas de engenharia por meio de processos licitatórios.

10.2.4.1 Projetos

O sistema de drenagem integra o conjunto de equipamentos públicos existentes na área urbana e é pertinente que seja planejado de forma integrada com os demais equipamentos e infraestruturas urbanas, abrangendo as redes de água, de esgotamento sanitário, de cabos elétricos e telefônicos, pavimentação de ruas, guias e passeios, parques, áreas de recreação e lazer, entre outros.

Em relação às outras infraestruturas urbanas, o sistema de drenagem tem uma particularidade: o escoamento de águas pluviais sempre ocorrerá, independentemente de existir ou não um sistema de drenagem adequado. A qualidade da concepção e do dimensionamento desse sistema é que determinará se os benefícios ou prejuízos à população serão maiores ou menores.

As precipitações pluviométricas escoam seguindo a declividade natural das bacias hidrográficas. Por isso, o adequado conhecimento da topografia destas bacias é essencial para o sucesso de um projeto de drenagem.

No âmbito normativo municipal, a Lei Municipal nº 33/2010, que institui as normas relativas ao parcelamento do solo urbano, estabelece como condição para a aprovação de loteamentos a obrigatoriedade de apresentação e execução de projetos das infraestruturas de escoamento das águas pluviais. Entretanto, a referida legislação não define diretrizes técnicas ou critérios de dimensionamento e de padrão construtivo para essas infraestruturas.

De forma semelhante, a Lei Municipal nº 30/2010, que institui o Código de Obras, ao tratar das instalações pluviais, limita-se a disciplinar o escoamento das

águas pluviais do lote para a sarjeta ou para a galeria pluvial, sem estabelecer parâmetros técnicos mais abrangentes para o sistema como um todo.

A Lei Municipal nº 78/2022, que dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Vidal Ramos, prevê a implantação de sistemas de drenagem pluvial dimensionados de forma compatível com as áreas de contribuição, com o objetivo de proteger os fundos de vale, evitar o aumento excessivo de áreas impermeabilizadas e favorecer a conservação dos recursos ambientais. A referida lei também estabelece, em seu art. 75, a definição de faixa de reserva sanitária como a faixa não edificável de 5,0 m (cinco metros) de cada lado, ao longo das redes de drenagem pluvial ou de esgotamento sanitário, a partir do eixo da tubulação, sem, contudo, detalhar o contexto ou os critérios para a sua aplicação.

Ressalta-se que o Município de Vidal Ramos não dispõe de plano diretor de drenagem urbana, tampouco de projeto básico que estabeleça diretrizes e infraestruturas estruturantes para as bacias de escoamento. De modo geral, os projetos de drenagem são elaborados de forma pontual, sem considerar o funcionamento integrado das bacias hidrográficas.

Verifica-se, portanto, uma ausência de dispositivos legais que definam critérios técnicos para a apresentação de projetos e execução de obras de drenagem urbana. Essa ausência dificulta a avaliação dos projetos pelos técnicos do Município e pode ocasionar problemas de compatibilização e subdimensionamento das estruturas, além de dificuldades para realizar a manutenção das unidades.

10.2.4.2 Microdrenagem

O Município não dispõe de cadastro técnico das redes de drenagem implantadas. Em visita ao município, observou-se que a maioria das ruas pavimentadas do Município contam com sistema de microdrenagem composto por meio-fio, sistema de captação (bocas de lobo) e condução das águas pluviais por tubulação subterrânea.

De acordo com informações prestadas pelo Município ao Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), no ano de 2024, 86,34% das vias urbanas eram pavimentadas e, destas, 83,7% dispunham de redes pluviais subterrâneas (BRASIL, 2025). Ressalta-se, contudo, que, em razão da inexistência

de cadastro técnico do sistema de drenagem urbana, tais informações possuem caráter estimativo.

Em levantamento de campo, verificou-se que os dispositivos de captação de águas pluviais utilizados não apresentam um padrão construtivo definido (Figura 96 e Figura 97). Foram observados diferentes modelos, incluindo bocas de lobo com grelha metálica, em variadas dimensões, e bocas de lobo de guia. A ausência de padronização quanto a materiais e dimensões dificulta a manutenção desses dispositivos, uma vez que a diversidade adotada inviabiliza a substituição direta por unidades mantidas em estoque

Figura 96: Modelo de grelha de boca de lobo metálica existente no município.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 97: Modelo de boca de lobo de guia existente no município.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

10.2.4.3 Macrodrenagem

A macrodrenagem na área urbana de Vidal Ramos ocorre, principalmente, por meio do Rio Itajaí-Mirim e de seus afluentes. Diversos cursos d'água localizados no perímetro urbano foram tubulados ao longo do processo de urbanização. Em alguns

casos, esses cursos apresentam extensas seções tubuladas, enquanto, em outros, as intervenções se restringem às travessias de vias públicas.

Conforme relato da Prefeitura Municipal, há indícios de subdimensionamento em alguns dos trechos tubulados. Entretanto, o Município não dispõe de cadastro técnico que identifique seu trajeto, extensão e características construtivas, o que limita a compreensão do comportamento hidráulico do sistema de macrodrenagem. Essa condição dificulta a identificação de gargalos hidráulicos, bem como a avaliação de riscos de extravasamento em pontos críticos da área urbana.

Além disso, ao longo do Rio Itajaí-Mirim e do Rio Garrafão, existem pontes e pontilhões associados à malha viária urbana que, embora não constituam estruturas de drenagem propriamente ditas, interferem diretamente no escoamento das águas. Essas estruturas podem atuar como pontos de estrangulamento da seção hidráulica, favorecer o acúmulo de sedimentos e resíduos e contribuir para a ocorrência de extravasamentos.

Destaca-se que o Município não conta com estruturas de retenção ou detenção, como reservatórios ou bacias, destinadas ao controle do escoamento superficial das águas pluviais e à mitigação de eventos de cheia na área urbana.

10.2.4.4 Sustentabilidade econômico-financeira

No inciso III do art. 29 e da Lei Federal nº 11.445/2007 (Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico – DNSB) consta que:

> Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário, nos seguintes serviços:
> III – de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, na forma de tributos, inclusive taxas, ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades. (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020).(BRASIL, 2007)

No âmbito municipal, a Lei Municipal nº 1.641/2007, que institui a Política Municipal de Saneamento Básico, dispõe em seu art. 2º, inciso VII, que:

> Art. 2º Para o estabelecimento da Política Municipal de Saneamento Básico serão observados os seguintes princípios fundamentais

(...)
VII - eficiência e sustentabilidade econômica;(VIDAL RAMOS, 2007)

Entretanto, a referida legislação municipal não estabelece as formas de remuneração para a prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas capazes de garantir sua sustentabilidade econômica. Além disso, o Código Tributário Municipal, promulgado por meio da Lei Complementar nº 3/1992, não prevê a instituição de taxa ou outro instrumento de cobrança específico para tais serviços no sistema tributário do Município.

Dessa forma, não é realizada qualquer cobrança pelos serviços de drenagem urbana, o que compromete a viabilidade econômico-financeira do sistema e contraria o princípio da sustentabilidade econômica previsto tanto na legislação federal quanto na política municipal de saneamento básico.

10.2.4.5 Funcionalidade do sistema de drenagem

A funcionalidade do sistema de drenagem pode ser afetada por fatores de natureza climatológica, ambiental, tecnológica e institucional (SANTOS JÚNIOR, 2013), destacando-se os seguintes: subdimensionamento de redes e componentes do sistema; deposição de sedimentos e resíduos nas unidades componentes do sistema; falta de manutenção preventiva e corretiva periódicas; adoção de soluções pontuais sem o devido tratamento técnico balizado por plano diretor de drenagem ou projeto básico integrado, que orientem as intervenções de ampliação e manutenção.

Silva *et al*. (2004) desenvolveram uma metodologia apoiada em Indicadores de Fragilidade do Sistema – IFS, onde o sistema de drenagem urbana é tratado como um conjunto de elementos de drenagem possuindo uma série de fatores que alteram o desempenho dos dispositivos. Já os fatores são afetados pelo desempenho, o que provoca uma reação em cadeia nos sistemas de drenagem, Tabela 89.

Tabela 89: Fatores que afetam o sistema de drenagem pluvial.

Natureza	Fatores	Abordagem
Climatológico	Regime de chuvas intensas	Representatividade da equação; Intensidade x Duração e Frequência.
Ambiental	Arranjo do traçado urbano	Interação com a topografia; Respeito ao sistema natural de drenagem.
	Uso do solo	Nível de impermeabilização dos terrenos; Erodibilidade dos terrenos; Ocupação marginal dos corpos receptores.
	Padrões de conforto das vias	De pedestres; De grande fluxo de veículos e de pedestres;

Natureza	Fatores	Abordagem
		De grande fluxo de veículos e baixo fluxo de pedestres; De médio movimento; De acesso local.
	Interação com demais equipamentos de saneamento urbano	Lançamento de efluentes domésticos na rede; Lançamento de outros efluentes na rede; Deposição de lixo nas galerias e canais; Dispersão de sedimentos nas vias.
Tecnológico	Estrutura de microdrenagem	Dimensão dos dispositivos hidráulicos; Padrão construtivo; Adequação do conjunto de dispositivos; Manutenção e conservação dos dispositivos.
	Estrutura de macrodrenagem	Dimensão dos dispositivos hidráulicos; Padrão construtivo; Adequação do conjunto de dispositivos; Manutenção e conservação dos dispositivos.
Institucional	Aspectos gerenciais	Interatividade dos componentes; Aporte financeiro no orçamento; Recursos humanos; Planejamento das ações e estudos existentes.
	Aspectos legais	Existência de normas e outros instrumentos; Aplicação dos dispositivos.

Fonte: Silva *et al.* (2004).

10.2.5 Intensidade, duração e frequência – IDF

O dimensionamento dos projetos de drenagem é baseado na intensidade máxima de chuva associada a um risco de ser atingida ou superada, em função do período de retorno definido. O período de retorno, também conhecido como período de recorrência ou tempo de recorrência, é o intervalo de tempo estimado de ocorrência de um determinado volume de precipitação pluviométrica, sendo que a probabilidade de sua ocorrência é representada matematicamente pelo inverso do período de retorno. O município é o responsável por decidir o risco aceitável, ou seja, a proteção que será conferida às obras por meio da definição do período de retorno que os projetistas devem utilizar nos cálculos. Quanto maior o período de retorno adotado, menor a probabilidade da ocorrência do volume de precipitação pluviométrica de projeto e, portanto, maior a proteção conferida à população. No entanto, maiores serão os custos dos investimentos e o porte das intervenções.

Salvo aplicação de critérios técnicos específicos do período de retorno, podem ser utilizados os valores da Tabela 90, sugeridos pelo DAEE/CETESB (1980).

Tabela 90: Períodos de retorno em função da ocupação da área.

Tipo de obra	Tipo de ocupação	Período de retorno (anos)
Microdrenagem	Residencial	2
	Comercial	5
	Edifícios de serviços ao público	5
	Aeroportos	2 a 5
	Áreas comerciais e artérias de tráfego	5 a 10
Macrodrenagem	Áreas comerciais e residências	50 a 100
	Áreas de importância específica	500
Grandes centros urbanos	Sem Dique	25
	Com Dique	100
Pequenos centros urbanos	Sem Dique	10
	Com Dique	50
Pequenos canais para drenagem urbana	-	5 a 10
Bocas de lobo	-	1 a 2

Fonte: DAEE/CETESB (1980).

A dificuldade na obtenção de equações de intensidade, duração e frequência das chuvas (IDF) está na falta de registros pluviométricos nos pequenos períodos de duração. Por isso, algumas metodologias foram desenvolvidas para obtenção de chuvas de menor duração e maior intensidade, a partir dos dados pluviométricos da precipitação de 1 (um) dia.

O "*Atlas Pluviométrico do Brasil – Equações de Intensidade-Duração-Frequência*", publicado pela CPRM em 2014, reúne, consolida e organiza as informações sobre chuvas obtidas na operação da rede hidrometeorológica nacional e neste caso especificamente para o município de Vidal Ramos.

Para determinação da equação Intensidade-Duração-Frequência do município, foram utilizados os dados da estação de Vidal Ramos, código 02749033, localizada na Latitude 27°33'33'' S e Longitude 49°21'56'' W, no município de Vidal Ramos/SC. Foi utilizada a série de precipitações diárias máximas por ano hidrológico (01/Jan a 31/Dez) do período de 1976 a 2006, totalizando 30 anos.

A equação adotada que relaciona os três aspectos da chuva, intensidade-duração-frequência é expressa pela fórmula:

$$i = \frac{\{[(aLn(T) + b).Ln(t + (\delta / 60))] + cLn(T) + d\}}{\mathrm{t}}$$

Onde:
i = intensidade da chuva em mm/h;
T = período de retorno em anos;
t = duração da precipitação em horas;
a, b, c, d, δ = parâmetros da equação.

Na equação ajustada para Vidal Ramos, esses parâmetros têm os seguintes valores (Tabela 91):

Tabela 91: Parâmetros para o município de Vidal Ramos.

Parâmetros	5 min ≤ t ≤1 hora	1 hora < t ≤ 8 horas	8 horas < t ≤ 24 horas
a	6,0888	2,5721	12,0047
b	8,8228	3,6962	17,4109
c	15,2917	17,7052	-3,2762
d	22,1606	25,6797	-4,8125
δ	4,7	-32	50

Fonte: Nascimento, Farias, Pinto (2014).

Abaixo é apresentada a Tabela 92, construída a partir da fórmula ajustada para o Município, com intensidade das chuvas em mm/h para diferentes tempos de retorno e de duração.

Tabela 92: Intensidade da chuva, em mm/h, para o município de Vidal Ramos.

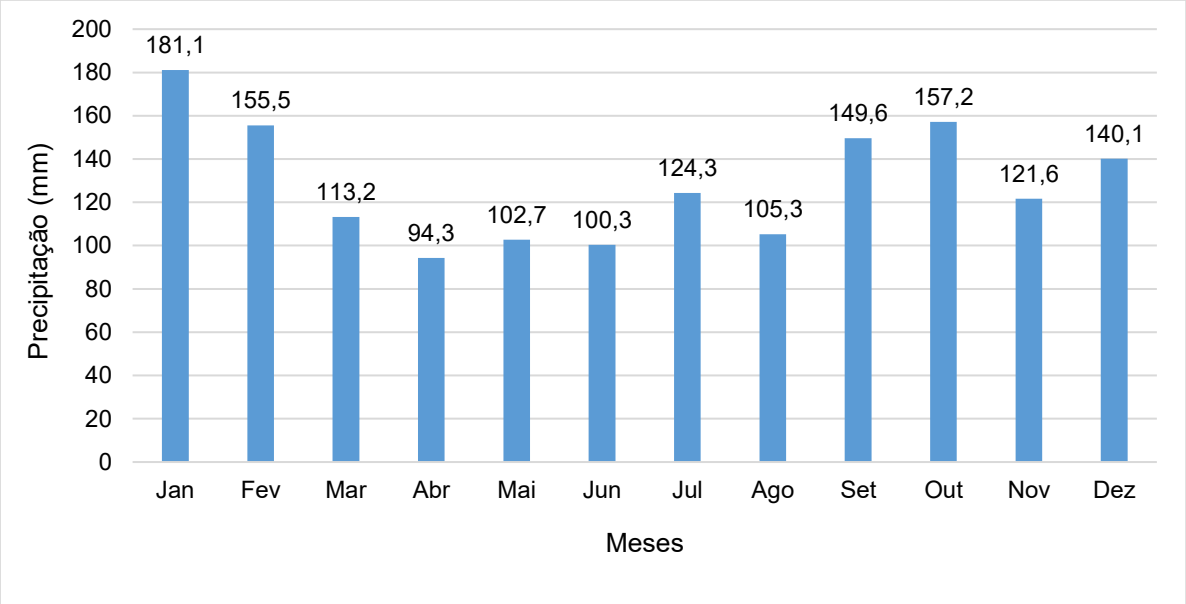
Duração (min)	Intensidade das chuvas em mm/h Período de Retorno (anos)											
	2	5	10	15	20	25	40	50	60	75	90	100
5	107,9	154,1	189	209,4	223,9	235,1	258,8	270	279,2	290,4	299,6	304,9
10	86,5	123,5	151,5	167,8	179,4	188,4	207,4	216,4	223,8	232,8	240,2	244,4
15	72,9	104,1	127,7	141,5	151,3	158,9	174,9	182,5	188,7	196,3	202,5	206,1
20	63,6	90,7	111,3	123,3	131,9	138,5	152,4	159	164,4	171,1	176,5	179,6
30	51,2	73,1	89,7	99,4	106,3	111,6	122,9	128,2	132,6	137,9	142,3	144,8
45	40,4	57,7	70,8	78,4	83,8	88	96,9	101,1	104,6	108,8	112,2	114,2
60	33,7	48,2	59,1	65,5	70	73,5	80,9	84,4	87,3	90,8	93,7	95,4
120	20	28,6	35,1	38,9	41,5	43,6	48	50,1	51,8	53,9	55,6	56,6
180	14,3	20,4	25	27,8	29,7	31,2	34,3	35,8	37	38,5	39,7	40,4
240	11,2	16	19,6	21,7	23,2	24,4	26,8	28	29	30,1	31,1	31,6
300	9,2	13,2	16,2	17,9	19,2	20,1	22,1	23,1	23,9	24,9	25,6	26,1
360	7,9	11,2	13,8	15,3	16,3	17,2	18,9	19,7	20,4	21,2	21,9	22,3
420	6,9	9,8	12,1	13,4	14,3	15	16,5	17,2	17,8	18,5	19,1	19,5
480	6,1	8,7	10,7	11,9	12,7	13,3	17,4	15,3	15,8	16,5	17	17,3
720	4,9	7	8,6	9,5	10,1	10,6	11,7	12,2	12,6	13,1	13,6	13,8
840	4,5	6,4	7,8	8,6	9,2	9,7	10,7	11,1	11,5	12	12,4	12,6
1.200	3,6	5,1	6,2	6,9	7,4	7,7	8,5	8,9	9,2	9,6	9,9	10
1.440	3,1	4,5	5,5	6,1	6,9	6,9	7,6	7,9	8,1	8,5	8,7	8,9

Fonte: Calculado a partir Nascimento, Farias, Pinto (2014).

10.2.6 Precipitação pluviométrica

A Figura 98 apresenta a distribuição da precipitação pluviométrica média mensal para o município de Vidal Ramos, conforme dados de Back (2020), disponibilizados pelo programa HidroClima.

Figura 98: Precipitação média mensal do município de Vidal Ramos.



Fonte: Back (2020).

Verifica-se que o mês de janeiro registra o maior volume médio de precipitação, superior a 180 mm, enquanto abril corresponde ao período de menor ocorrência de chuvas, com média de 94,3 mm. Considerando a série analisada, a precipitação anual média foi de 1.542,1 mm.

10.2.7 Áreas-problema – AP

10.2.7.1 Identificação das áreas-problema

No diagnóstico do PMSB elaborado em 2011, foram citados quatro pontos de alagamento. No entanto, não foram apresentadas informações complementares que permitissem identificar com clareza a natureza dessas ocorrências ou suas prováveis causas, as quais deveriam ser objeto de investigação e posterior solução. Em razão da proximidade desses pontos com cursos d'água, não é possível inferir se os registros se referem exclusivamente a problemas associados ao subdimensionamento ou à ausência de infraestrutura de microdrenagem, ou se estão relacionados a eventos de enchente ou inundação dos cursos d'água adjacentes.

Nesta revisão, com base em informações fornecidas pela população por meio do questionário de contribuição e por servidores da Prefeitura, foram inicialmente identificadas e visitadas seis áreas-problema no ano de 2024. Posteriormente, em agosto de 2025, durante reunião realizada com o Conselho Municipal de Saneamento

Básico, foi informada a existência de duas novas áreas-problema. A Tabela 93 apresenta as áreas-problema identificadas ao longo do processo de revisão.

Tabela 93: Áreas-problema identificadas.

Área-problema	Via	Coordenadas UTM (SIRGAS 2000)	Problema	Tipo de evento
AP-01	SC-110	E 660366 N 6968559	Equipamentos obstruídos por acúmulo de sedimento e provável subdimensionamento	Inundação
AP-02	Rua Santa Cruz	E 661105 N 6968392	Equipamentos obstruídos por acúmulo de sedimento e provável subdimensionamento	Inundação
AP-03	Rua Norberto João de Souza	E 661232 N 6968610	Subdimensionamento	Alagamento
AP-04	Rua Santa Cruz	E 661556 N 6968613	Estrutura de macrodrenagem e erosão de margens	Inundação e Processo erosivo fluvial
AP-05	Rua Nicolau Petry	E 662083 N 6968567	Equipamentos obstruídos e bocas de lobo insuficientes	Alagamento
AP-06	Rua Leo Juttel	E 662236 N 6969353	Equipamentos obstruídos e provável subdimensionamento	Alagamento
AP-07	Rua Santa Cruz	E 661720 N 6968681	Erosão de margens	Processo erosivo fluvial
AP-08	Rua Santa Cruz	E 660976 N 6968305	Erosão de margens	Processo erosivo fluvial

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

10.2.7.2 Descrição das áreas-problema identificadas

10.2.7.2.1 AP-01 – Rodovia SC-110

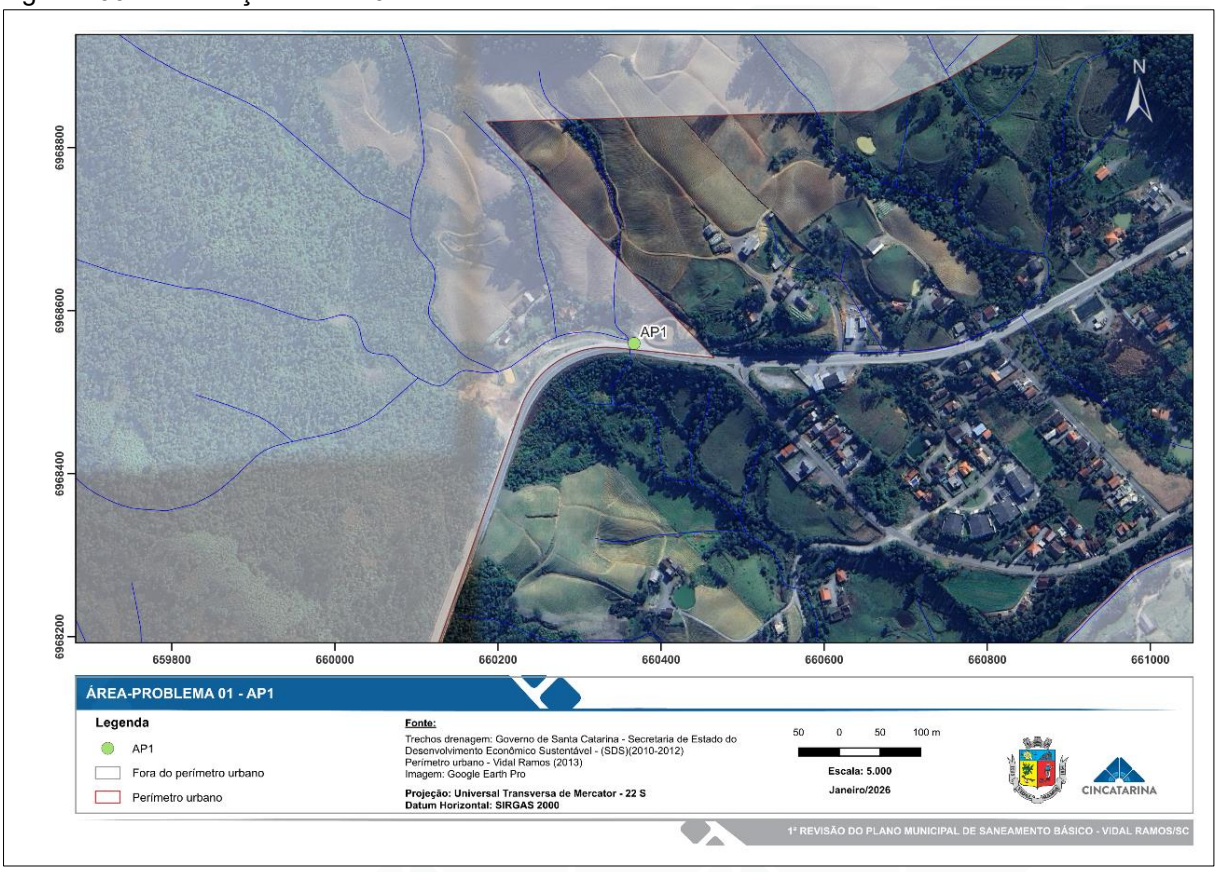
Nesta área-problema, foi relatada a ocorrência de eventos de inundação. Em visita ao local, constatou-se a presença de vegetação e sedimentos na entrada da tubulação utilizada para canalizar um curso d'água em trecho que cruza a rodovia SC-110, Figura 99 e Figura 100. Além disso, foi apontado o possível subdimensionamento da tubulação. Como consequência disso, ocorre o extravasamento, fazendo com que a água excedente escoe sobre a superfície da rodovia e atinja residências localizadas a jusante.

Figura 99: Entrada do trecho tubulado sob a rodovia – em 04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 100: Localização da AP-01.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

10.2.7.2.2 AP-02 – Rua Santa Cruz

A área apresenta registros de eventos de inundação. Durante a visita, constatou-se o acúmulo de sedimentos e de pequenos blocos de rocha junto à entrada da canalização de um pequeno afluente do Rio Garrafão sob a Rua Santa Cruz, conforme ilustrado na Figura 101. Tal condição pode estar contribuindo para a redução da capacidade de escoamento da estrutura e para a ocorrência de

extravasamentos, que atingem residências localizadas a jusante. Adicionalmente, não se descarta a possibilidade de que as ocorrências estejam relacionadas ao eventual subdimensionamento das tubulações existentes, o que deverá ser verificado por meio de análises técnicas específicas.

Observa-se, ainda, que, após cruzar a via, a tubulação segue por terreno privado até o Rio Garrafão. Aparentemente, há edificação sobre o trecho tubulado, cujo traçado não é totalmente conhecido, o que pode dificultar eventuais intervenções, especialmente em caso de confirmação de subdimensionamento.

Figura 101: Entrada do trecho tubulado sob a rodovia.



Fonte: Google Street View (A) e Acervo CINCATARINA (B).

Figura 102: Localização da AP-02.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

10.2.7.2.3 AP-03 – Travessa da Rua Norberto João de Souza

Esta área-problema está localizada em uma travessa da Rua Norberto João de Souza. No local, foram relatadas ocorrências de eventos de alagamento e enxurrada, que atingiam edificações situadas em cota inferior à via.

Em vistoria realizada em abril de 2024, constatou-se que a via não é pavimentada e não possui meio-fio, o que favorece o escoamento superficial desordenado. Observou-se, ainda, a presença de uma caixa de passagem onde ocorre a mudança de direção da tubulação subterrânea responsável pela condução das águas provenientes da área a montante. Também foram identificados indícios de possível subdimensionamento da tubulação que direciona essas águas para a rede existente na Rua Norberto João de Souza.

Em reunião realizada em agosto de 2025 com o Conselho Municipal de Saneamento Básico, foi informado que uma segunda tubulação subterrânea foi instalada nessa travessa. Segundo as informações prestadas, após a execução dessa intervenção não foram registrados novos episódios de alagamento ou enxurrada.

Figura 103: Entrada do trecho tubulado sob a rodovia – em 04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 104: Localização da AP-03.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

10.2.7.2.4 AP-04 – Rua Santa Cruz

Nesta área, foi relatada a ocorrência de eventos de inundação e erosão das margens. A ponte sobre o Rio Garrafão possui um pilar localizado no centro do leito. Conforme relatos, durante o evento ocorrido no final de 2023, grandes blocos e galhos arrastados pela água acumularam-se a montante desse pilar, reduzindo a seção livre da calha e resultando no extravasamento da água para fora do leito.

Na mesma área, a jusante da ponte, observa-se um significativo processo de erosão fluvial na margem esquerda, que coloca em risco a estabilidade da Rua Santa Cruz.

Em reunião realizada em agosto de 2025 com o Conselho Municipal de Saneamento Básico, foi informado que já foi elaborado projeto para contenção da erosão de margens, com previsão de implantação de muro de contenção no local, estando o município em fase de busca de recursos para a execução da obra.

Figura 105: Localização da AP-04 - Rua Santa Cruz.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Figura 106: Pilar central da ponte.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 107: Processo de erosão fluvial a jusante da ponte na margem esquerda do Rio Garrafão.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

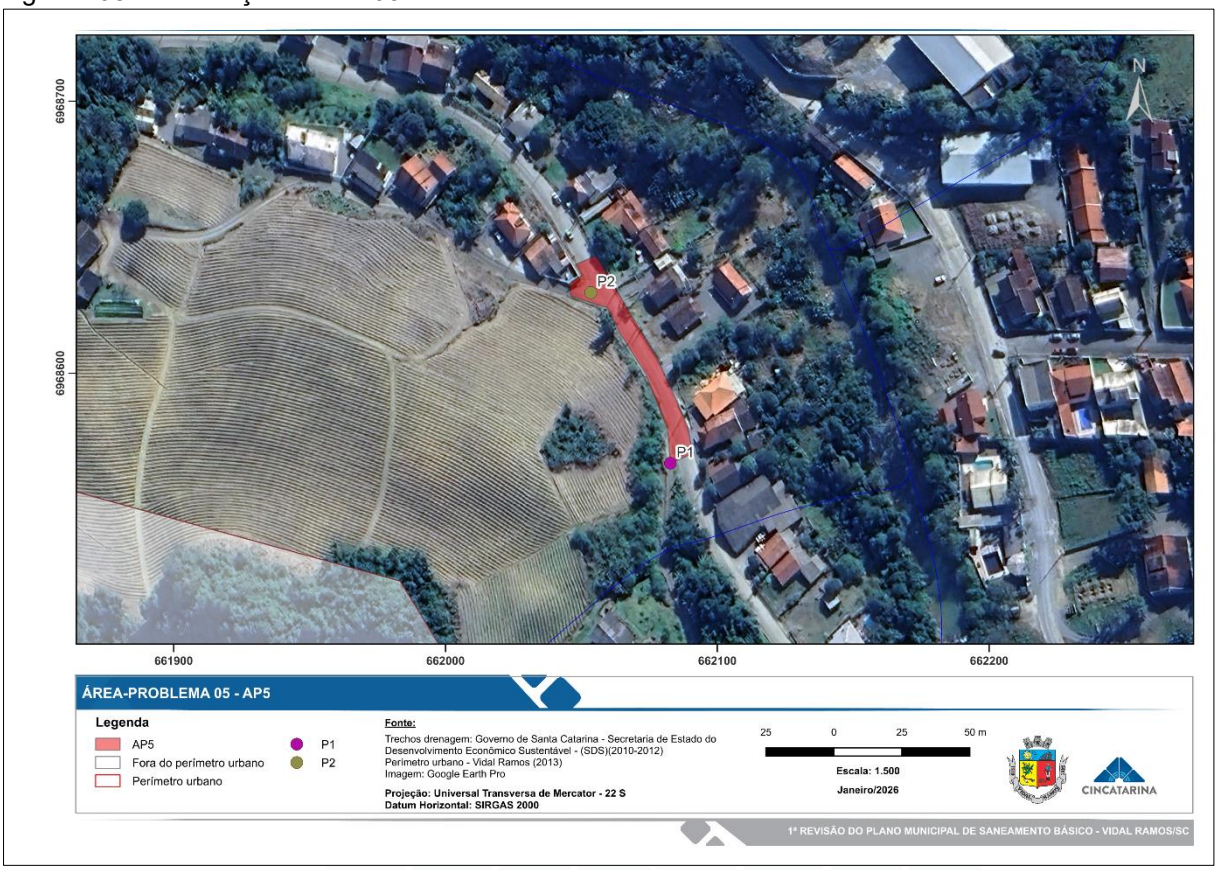
10.2.7.2.5 AP-05 – Rua Nicolau Petry

Nesta área-problema, localizada em um trecho da Rua Nicolau Petry, foram relatados problemas no sistema de microdrenagem, com ocorrência de escoamento superficial sobre a via e impactos em residências situadas em cota inferior à via.

Em visita realizada no local, foram identificadas duas situações que contribuem para o problema. A primeira refere-se à entrada de uma tubulação responsável pela coleta de águas pluviais de uma via adjacente, localizada na entrada de uma residência, que se encontra parcialmente obstruída pelo acúmulo de sólidos. Em eventos de chuva intensa, devido a essa obstrução, ocorre o extravasamento da água e seu escoamento pela Rua Nicolau Petry. Esse ponto foi identificado como P1 na Figura 108, sendo o respectivo registro fotográfico da tubulação obstruída apresentado na Figura 109.

A segunda situação foi observada a jusante, no cruzamento da Rua Dionísio Petry com a Rua Nicolau Petry, onde os dispositivos de captação de águas pluviais encontram-se posicionados de forma inadequada. Em razão disso, parte da água proveniente da Rua Dionísio Petry não é devidamente coletada, passando a escoar diretamente sobre a Rua Nicolau Petry, contribuindo para o agravamento dos alagamentos. Esse ponto está identificado como P2 na Figura 108 e o respectivo registro fotográfico do cruzamento é apresentado na Figura 110.

Figura 108: Localização da AP-05.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Figura 109: Via sem pavimento e entrada do trecho tubulado parcialmente obstruída (P1) – em 04/2024.



Fonte: Acervo CINCATARINA.

Figura 110: Cruzamento da Rua Dionísio Petry com a Rua Nicolau Petry (P2) – em 04/2024.



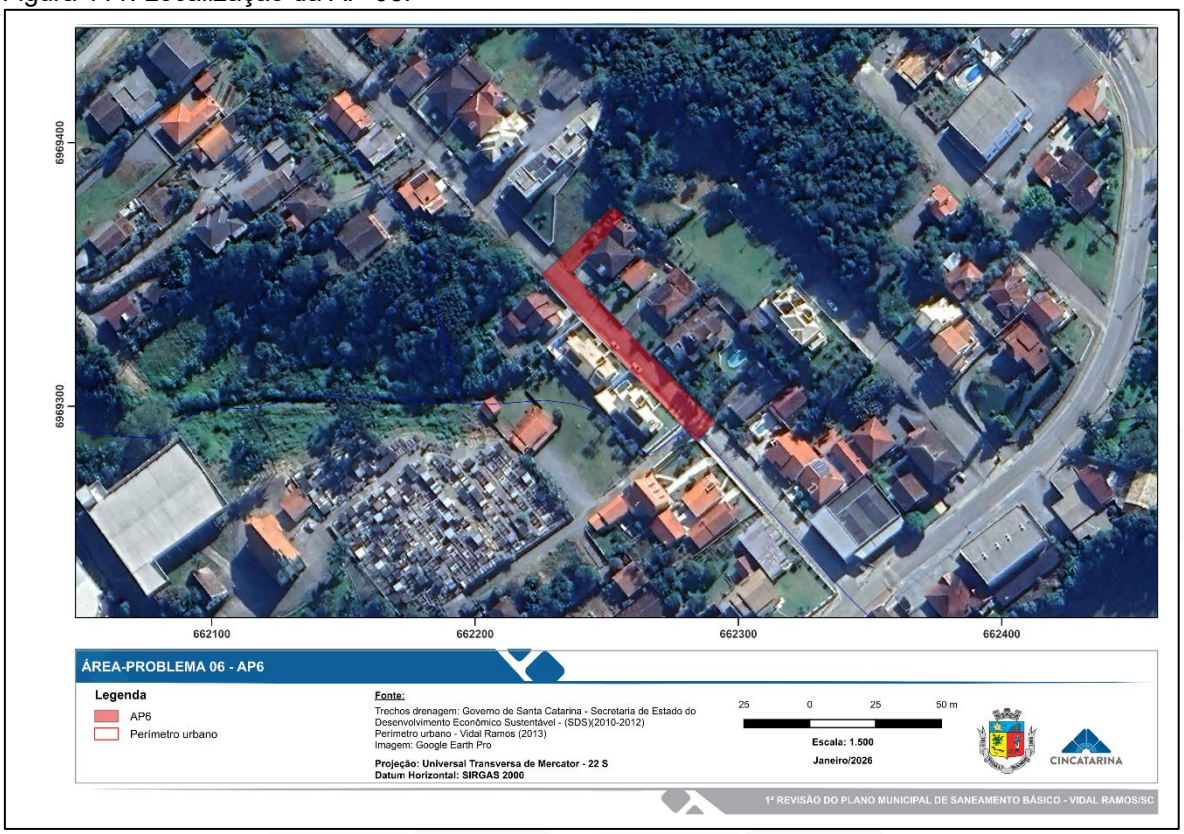
Fonte: Acervo CINCATARINA.

10.2.7.2.6 AP-06 – Rua Leo Juttel

Nesta área, localizada na Rua Leo Juttel, foi relatado subdimensionamento de tubulação de drenagem pluvial. Em eventos de precipitação intensa, a tubulação existente não suportava a vazão gerada, ocasionando extravasamento e escoamento superficial sobre a via, com impacto em residências situadas a jusante.

Em reunião realizada em agosto de 2025 com o Conselho Municipal de Saneamento Básico, foi informado que foi instalada uma nova tubulação subterrânea no local. Segundo as informações prestadas, após a execução dessa intervenção não foram registrados novos problemas.

Figura 111: Localização da AP-06.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Figura 112: Área afetada por alagamentos.



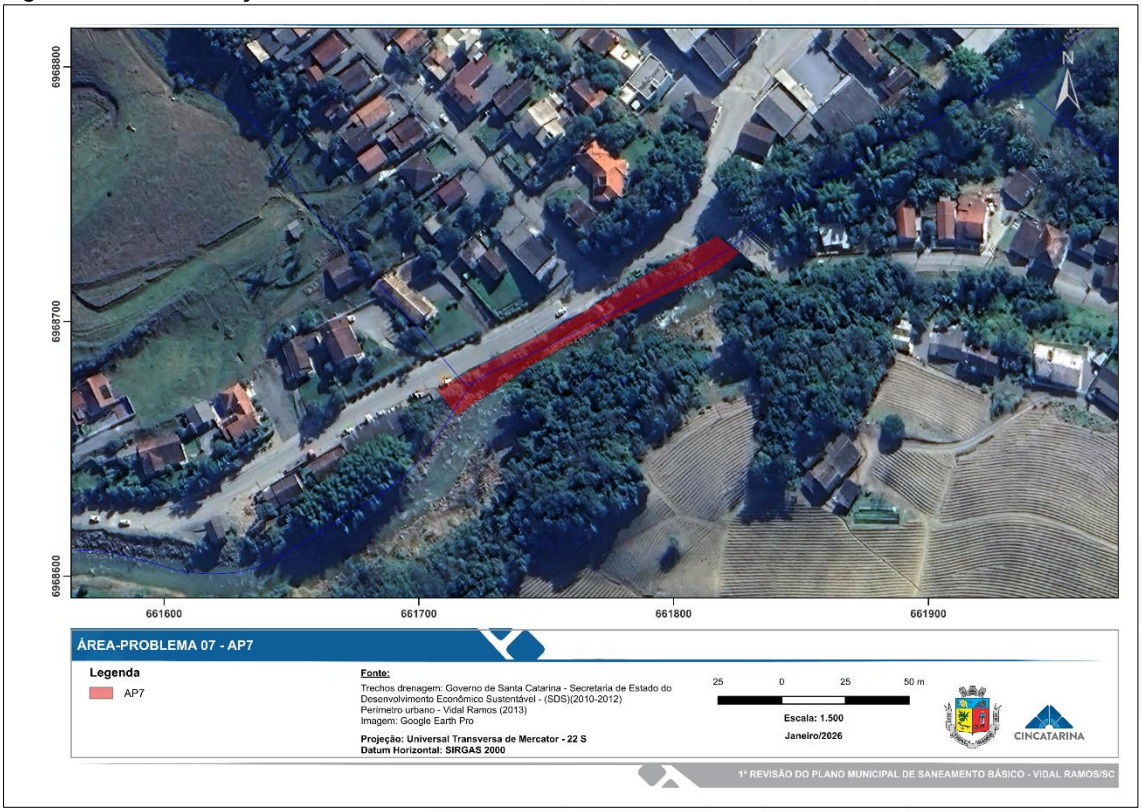
Fonte: Acervo CINCATARINA.

10.2.7.3 AP-07 – Rua Santa Cruz

Nessa área, localizada a jusante da AP04, também foi relatado processo de erosão fluvial na margem esquerda do Rio Garrafão, que coloca em risco a estabilidade da Rua Santa Cruz.

Em reunião realizada em agosto de 2025 com o Conselho Municipal de Saneamento Básico, foi informado que essa área está contemplada no mesmo projeto elaborado para a área AP04 e que, de forma semelhante, a intervenção permanece condicionada à captação de recursos para sua execução.

Figura 113: Localização da AP-07.

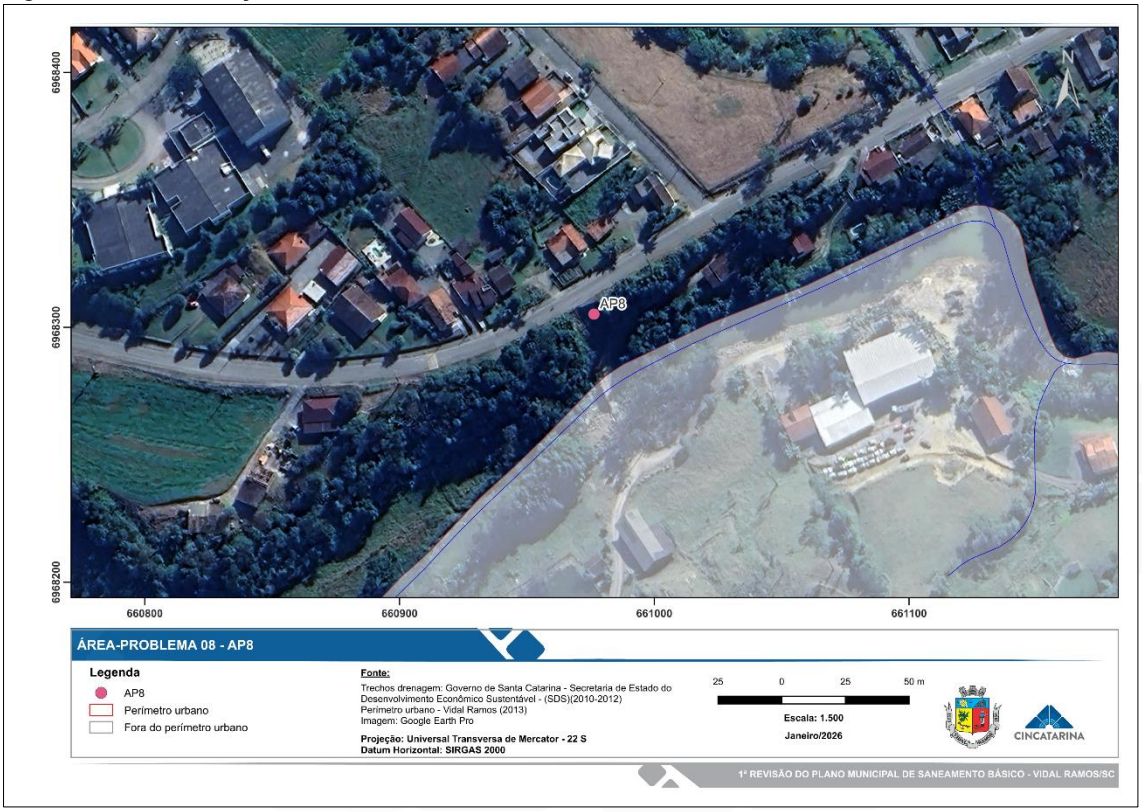


Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

10.2.7.4 AP-08 – Rua Santa Cruz

Essa área-problema, localizada a montante da AP04, foi mencionada durante reunião realizada em agosto de 2025 com o Conselho Municipal de Saneamento Básico como outro ponto com ocorrência de processo de erosão fluvial na margem esquerda do Rio Garrafão, demandando a execução de obra de estabilização a fim de garantir a segurança da Rua Santa Cruz.

Figura 114: Localização da AP-08.



Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

10.2.8 Áreas com Risco de Poluição e/ou Contaminação

Como já foi mencionado no item 8.1 – Diagnóstico dos Serviços de Esgotamento Sanitário, o município de Vidal Ramos não possui sistema público de coleta e tratamento de esgoto sanitário em operação.

Assim, o esgotamento sanitário no município continua ocorrendo por meio de soluções individuais. Dados do censo demográfico de 2022 indicam que naquele ano 74,4% possuíam sistema de tratamento de esgoto por meio de fossa séptica, restando aos outros 25,6% outras formas de tratamento e disposição do esgoto, como: emprego de fossas rudimentares, lançamento direto em cursos d'água ou rede pluvial etc. (IBGE, 2024).

Atualmente, a legislação municipal vigente prevê a interligação dos sistemas individuais à rede de drenagem pluvial. No entanto, essa prática pode potencializar a exposição da população a doenças de veiculação hídrica, especialmente em áreas sujeitas a alagamentos e inundações recorrentes, onde aumenta a probabilidade de contato direto com águas contaminadas.

É importante esclarecer que o nível de tratamento proporcionado por sistemas individuais, como fossas sépticas e filtros anaeróbios, é limitado e, em geral, insuficiente para atender integralmente aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 430/2011. Além disso, sob o aspecto hidráulico, as redes de drenagem pluvial não são dimensionadas para o transporte contínuo de efluentes domésticos, exceto nos casos de sistemas unitários concebidos especificamente para essa finalidade. O lançamento indevido de esgoto nessas redes compromete a capacidade de escoamento das águas pluviais, reduzindo a seção útil disponível e agravando problemas de subdimensionamento já identificados em determinadas vias do município.

Dessa forma, a existência de lançamentos de esgoto na rede de drenagem pluvial prevista pela legislação municipal configura fator adicional de risco à saúde pública e à qualidade ambiental, além de comprometer o desempenho hidráulico do sistema de drenagem urbana.

10.3 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Vidal Ramos do ano de 2011 identificou as deficiências do sistema de drenagem no município e estimou as demandas desse serviço ao longo do horizonte de planejamento (2011-2030). Abaixo são apresentadas as metas imediatas (até 2013), de curto prazo (até 2019) e médio prazo (até 2025), e suas respectivas ações, com comentários sobre as atitudes tomadas até o momento pelos atores envolvidos.

1. Drenagem na pavimentação de vias;

Comentários: Item atendido. O sistema de microdrenagem tem sido implantado nas vias que são pavimentadas.

2. Manutenção de redes de drenagem pluvial;

Comentários: Item parcialmente atendido. O Município realiza as manutenções conforme demanda.

3. Programas de educação ambiental;

Comentários: Item atendido parcialmente. Foram identificadas ações pontuais desenvolvidas nas escolas.

4. Monitoramento e manutenção do sistema de macrodrenagem;

Comentários: Item parcialmente atendido. O Município realiza as manutenções conforme demanda.

5. Elaboração dos mapas de pontos críticos de estabilidade geotécnica e índices de impermeabilização;

Comentários: Item parcialmente atendido. A CPRM levantou em outubro de 2012 os setores de risco com Alto e Muito Alto Risco a Enchentes e Movimentos de Massa.

10.4 PROGNÓSTICO

A partir das informações coletadas no diagnóstico, verifica-se que os desafios atuais relacionados à drenagem pluvial estão associados a problemas de manutenção e/ou ao provável subdimensionamento da infraestrutura de microdrenagem, bem como a deficiências na macrodrenagem do município, especialmente em travessias da malha urbana.

Cabe ressaltar que as deficiências do sistema de drenagem urbana implantado são agravadas pelas características da bacia hidrográfica, que apresenta declividades acentuadas e cursos d'água com regime de alta energia, sujeitos a rápidas e significativas variações de nível e vazão. Essas condições favorecem a ocorrência de enxurradas com elevado potencial erosivo e destrutivo.

Destaca-se que as soluções apresentadas neste prognóstico possuem caráter orientativo, sendo necessária a realização de estudos técnicos mais aprofundados para a adequada identificação dos problemas e a definição das intervenções necessárias.

Tais soluções deverão demandar atuação do Poder Público Municipal, no sentido de assegurar as áreas e os espaços necessários à execução das intervenções, bem como impedir, quando necessário, a ocupação urbana e edificações nessas áreas, ou condicionar o seu uso a critérios técnicos específicos.

A principal recomendação deste relatório é que qualquer intervenção a ser realizada receba tratamento técnico adequado e observe as diretrizes de um projeto

básico integrado de drenagem urbana. O dimensionamento dos dispositivos de drenagem deve considerar cenários desfavoráveis decorrentes da impermeabilização do solo associada à urbanização futura. Caso contrário, novos problemas poderão surgir em áreas que se julgavam solucionadas pelos serviços de drenagem urbana.

10.4.1 Da concepção e materialização das propostas

As soluções projetadas para resolver os problemas existentes no município não deverão, salvo exceções, ter tratamento exclusivo e isolado. Em vez disso, deverão estar alinhadas com as diretrizes de um projeto de concepção abrangente da bacia em que estão inseridas. A interação e as interferências do sistema de drenagem urbana com os demais serviços públicos também precisam ser observadas no planejamento das ações e destacadas nos projetos.

É fundamental a elaboração de um cadastro georreferenciado das infraestruturas de drenagem existentes, com indicação de todos os dispositivos do sistema (bocas de lobo, PVs, galerias, canais) e que, ao menos, apresente informações sobre o diâmetro das galerias. Inicialmente, recomenda-se que o município utilize informações e o conhecimento da equipe que trabalha e opera o sistema, por isso, é importante que o cadastramento seja iniciado antes que esses servidores deixem suas atividades no município. Importante salientar que um cadastro requer manutenção e aprimoramento contínuo, devendo ser atualizado a cada intervenção de manutenção ou ampliação do sistema. O cadastro facilitará a operação e manutenção do sistema, bem como a integração de novas estruturas ao sistema existente.

Conforme mencionado anteriormente, a compreensão do relevo é imprescindível para a elaboração de bons projetos e o manejo adequado das águas pluviais. Para análises em nível de bacia, na ausência de levantamento mais preciso, recomenda-se que o município se utilize do levantamento aerofotogramétrico realizado pelo Estado, para viabilizar a elaboração de projetos básicos de drenagem urbana, os quais deverão orientar, de maneira progressiva, as intervenções futuras no sistema.

A implementação dos programas, projetos e ações previstos no prognóstico do PMSB para o sistema de drenagem urbana deverá considerar, de forma integrada, as seguintes diretrizes:

• O processo de urbanização, ao longo do horizonte de planejamento, tende a intensificar as vazões de escoamento superficial direto, devendo a ocupação de novas áreas ser avaliada no contexto da bacia hidrográfica, com a incorporação de medidas destinadas à mitigação de inundações e alagamentos futuros;

• A drenagem urbana constitui uma função fortemente condicionada à disponibilidade espacial, sendo necessário que os programas e ações previstos respeitem as demandas de espaço requeridas pelo sistema, conforme os cenários definidos nos estudos técnicos e de planejamento territorial;

• As ações de controle da poluição difusa associada às águas pluviais deverão integrar as estratégias de drenagem urbana sustentável previstas no PMSB, contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental dos corpos hídricos receptores;

• A efetividade das ações propostas no prognóstico depende da participação social e do envolvimento das comunidades usuárias e diretamente afetadas, devendo o planejamento considerar mecanismos de comunicação, sensibilização e corresponsabilização da população, de forma a favorecer o uso adequado das infraestruturas implantadas e a sustentabilidade das soluções ao longo do tempo.

10.4.2 Confiabilidade e segurança das soluções

É essencial que todos os projetos sejam elaborados por técnicos legalmente habilitados. A adoção de parâmetros de projeto deverá ser criteriosa, visando a segurança e a funcionalidade das infraestruturas, sendo adotados períodos de retorno adequados a todos os componentes do sistema de drenagem.

O eventual processo de contratação das consultoras para elaboração de projetos básicos e executivos deverá se revestir de todas as precauções para que sejam selecionadas empresas com habilitação e capacidade técnica para conduzir as soluções necessárias.

10.4.3 Detenção e permeabilidade

A principal regra de uma boa prática de drenagem urbana sustentável é reduzir o escoamento superficial minimizando as superfícies impermeáveis da cidade e dividindo a captação para evitar a concentração de grandes volumes de água em um ponto (FRESNO, 2005).

A detenção e a infiltração das águas pluviais devem ser incentivadas e disciplinadas em lei para que sejam realizadas na fonte (unidades imobiliárias), devendo os novos parcelamentos do solo e obras em áreas públicas (praças e calçadas) serem planejados considerando os novos conceitos de drenagem sustentável.

Recomenda-se o uso de incentivo fiscal para a manutenção de um maior percentual de solos permeáveis. Exemplos de práticas e materiais que podem ser utilizados para valorizar a permeabilidade dos solos nas áreas urbanas são apresentados por meio da Figura 115.

Figura 115: Exemplos de valorização da permeabilidade dos solos.



Fonte: Reprodução/Rhino Pisos.

A implantação de cisternas também é uma boa alternativa para detenção das águas pluviais nos lotes, auxiliando tanto na redução de eventos relacionados à sobrecarga dos sistemas de microdrenagem como na diminuição do consumo de água potável para fins onde a potabilidade da água não é necessária.

A instalação das cisternas deverá observar os parâmetros previstos na NBR 15.527 (ABNT, 2019) e regulamentações específicas do Município.

Figura 116: Modelo de cisterna para captação de água pluvial.



Fonte: Sempre Sustentável (sem data).

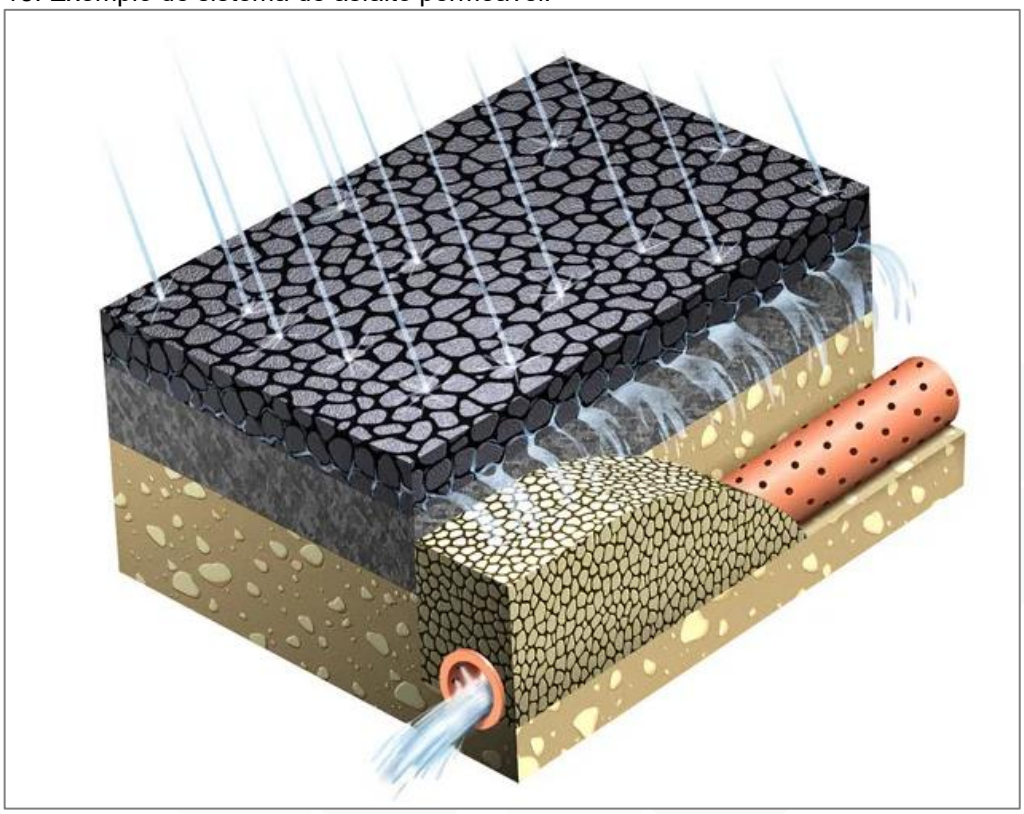
Figura 117: Modelo de cisterna para captação de água pluvial.



Fonte: Valmaster (2018).

Outro meio para diminuir o escoamento superficial é o emprego de pavimentações permeáveis. Este tipo de pavimento consegue absorver grande parte da água fazendo com que ela fique retida por mais tempo, possibilitando um fluxo menor nos cursos hídricos que recebem a água da chuva evitando enchentes e diminuindo os alagamentos (Figura 118).

Figura 118: Exemplo de sistema de asfalto permeável.



Fonte: Pinheiro (2019).

10.4.4 Macrodrenagem

O sistema de macrodrenagem de Vidal Ramos é fundamentado, principalmente, por cursos d'água que escoam em direção ao Rio Garrafão e ao Rio Itajaí-Mirim.

Os novos conceitos de drenagem sustentável impõem a manutenção dos cursos de água em seu leito natural e aberto. A canalização dos cursos de água deve ser fortemente desencorajada.

As travessias dos córregos em vias públicas devem ser desenvolvidas preferencialmente por galerias com cabeceiras que reduzam a possibilidade de obstrução por galhos e outros entulhos, o que é mais difícil de se obter com tubos de concreto.

Considerando as limitações técnicas e a inviabilidade econômico-financeira da desocupação integral das edificações atualmente implantadas em áreas afetadas por eventos hidrológicos de inundação, recomenda-se que a estratégia de gestão da bacia priorize a adoção de medidas estruturais e não estruturais voltadas à redução do escoamento superficial e à atenuação dos picos de vazão. Tais medidas devem

contemplar o aumento da permeabilidade do solo, a retenção e o amortecimento local das águas pluviais, bem como o controle e a restrição da ocupação em áreas de risco previamente mapeadas e em áreas de preservação permanente.

10.4.5 Remuneração pelos serviços

Conforme mencionado no diagnóstico, os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas não geram receita própria no município. Dessa forma, a realização dos serviços de drenagem fica condicionada à disponibilidade de recursos do orçamento geral municipal.

A manutenção do sistema de drenagem demanda equipes estruturadas para a atuação preventiva, de modo a assegurar a funcionalidade de bocas de lobo, redes, galerias e córregos, além de exigir investimentos significativos. Nesse contexto, a instituição de cobrança específica pela prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas constitui instrumento fundamental de política pública para o planejamento e a adequada gestão das águas urbanas, evitando que intervenções necessárias sejam postergadas e que se mantenham riscos à população em função da insuficiência de recursos financeiros.

Visando à sustentabilidade financeira do sistema de drenagem, as taxas de drenagem, quando instituídas, deverão prever recursos suficientes para custear tanto as atividades de manutenção quanto os investimentos necessários à melhoria e ampliação do sistema.

Destaca-se que a previsão de cobrança pela prestação desses serviços já se encontra estabelecida no art. 29 da Lei Federal nº 11.445/2007:

> Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário, nos seguintes serviços:
> [...]
> III - de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, na forma de tributos, inclusive taxas, ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades. (BRASIL, 2007)

Adicionalmente, conforme o art. 36 da Lei Federal nº 11.445/2007, a cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deverá considerar, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a

existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de águas pluviais, podendo ainda levar em conta:

- o nível de renda da população da área atendida;
- as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas.

De acordo com Tucci (2002), uma propriedade totalmente impermeabilizada gera 6,33 vezes mais volume de água do que uma propriedade não impermeabilizada, ou seja, essa propriedade sobrecarregará o sistema de drenagem seis vezes mais que uma não impermeabilizada. É prudente considerar que a taxa pelos serviços de drenagem de um lote impermeabilizado seja mais alta que a de um lote não impermeabilizado, devido à sobrecarga. Os custos variarão, portanto, em função da área de solo impermeabilizada.

A adoção da cobrança proporcional à área impermeabilizada, ponderada por um fator de declividade, gera uma individualização da cobrança, permitindo a associação, por parte do consumidor, a uma efetiva produção de escoamento superficial. Este embasamento físico torna a cobrança mais facilmente perceptível para o consumidor, possibilitando a criação de uma taxa correspondente para cada usuário (BAPTISTA & NASCIMENTO, 2002).

10.4.6 Alternativas para soluções das áreas-problema diagnosticadas

A seguir, são apresentadas algumas alternativas para a solução das áreas-problema identificadas no Município, relacionadas ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, considerando o cenário atual, caracterizado pela inexistência de cadastro técnico do sistema. Ressalta-se que, em todos os casos, será necessário o levantamento específico em cada área, com vistas à confirmação das situações apresentadas no diagnóstico, bem como a elaboração de projetos de drenagem de águas pluviais.

Cabe salientar que os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, atualmente, não apresentam sustentabilidade econômico-financeira. Dessa forma, enquanto não for instituída a taxa de drenagem, a execução das intervenções

propostas poderá estar condicionada à disponibilidade de recursos a fundo perdido, especialmente para aquelas de maior vulto financeiro.

10.4.6.1 AP-01 – Rodovia SC-110

Nesta área, além da limpeza do canal e da retirada de sedimentos na entrada do trecho tubulado, deverá ser conduzido estudo específico com o objetivo de confirmar as suspeitas de subdimensionamento do trecho. Previamente a qualquer intervenção, deverá ser verificada a necessidade de obtenção de autorização junto à Secretaria de Estado da Infraestrutura e Mobilidade (SIE), por se tratar de intervenção em rodovia estadual.

Adicionalmente, caso seja confirmado o subdimensionamento e constatada a necessidade de adequação da tubulação de passagem sob a rodovia, o estudo técnico poderá ser utilizado como subsídio para a solicitação de adequação junto à SIE.

10.4.6.2 AP-02 – Rua Santa Cruz

Nesta área, deverá ser inicialmente realizada a limpeza da entrada do trecho tubulado. Além disso, deverá ser conduzido estudo específico com o objetivo de confirmar as suspeitas de subdimensionamento do trecho. Caso seja confirmado o subdimensionamento, deverá ser realizada a adequação da tubulação.

10.4.6.3 AP-04 – Rua Santa Cruz

A execução do muro de contenção projetado deverá ocorrer tão logo estejam disponíveis os recursos necessários para a realização da obra. Em razão do elevado valor estimado, sua implantação fica condicionada à disponibilidade de recursos a fundo perdido.

10.4.6.4 AP-05 – Rua Nicolau Petry

A resolução dos problemas identificados requer a adoção de um conjunto de intervenções no sistema de microdrenagem. Inicialmente, recomenda-se a desobstrução e a limpeza da entrada da tubulação responsável pela condução das

águas pluviais provenientes da via adjacente à Rua Nicolau Petry, indicada no diagnóstico, de modo a recuperar sua plena capacidade hidráulica.

Além disso, faz-se necessária a implantação de, no mínimo, uma nova boca de lobo, estrategicamente posicionada no cruzamento da Rua Dionísio Petry com a Rua Nicolau Petry, visando à interceptação eficiente das águas pluviais provenientes da Rua Dionísio Petry.

10.4.6.5 AP-07 – Rua Santa Cruz

Assim como na AP4, a execução do muro de contenção projetado deverá ocorrer tão logo estejam disponíveis os recursos necessários para a realização da obra. Em razão do elevado valor estimado, sua implantação também fica condicionada à disponibilidade de recursos a fundo perdido.

10.4.6.6 AP-08 – Rua Santa Cruz

Deverá ser realizado estudo técnico com o objetivo de avaliar e definir a solução mais adequada para a estabilização das margens e a mitigação dos processos erosivos identificados, seguido da elaboração do projeto da solução escolhida. Após a elaboração do respectivo projeto executivo, o Município, caso não disponha de recursos próprios para sua execução, deverá buscar fontes de financiamento junto a programas estaduais e federais.

10.4.6.7 Síntese ações propostas por área-problema

Na Tabela 94, são apresentadas a síntese de sugestões para as ações a serem tomadas em relação às AP encontradas no município, para as seis áreas levantadas.

Tabela 94: Proposta de ações a serem tomadas nas AP.

Ação	AP-01	AP-02	AP-04	AP-05	AP-07	AP-08
Elaboração de projetos básicos ou estudos preliminares e projetos executivos	x	x	x	x	x	x
Implantação de obras de microdrenagem				x		
Implantação de obras de macrodrenagem	x	x	x		x	x
Cadastro dos dispositivos existentes	x	x		x		
Monitoramento	x	x	x	x	x	x

Ação	AP-01	AP-02	AP-04	AP-05	AP-07	AP-08
Desobstrução de dispositivos hidráulicos	x	x		x		
Recuperação física de dispositivos existentes				x		
Adequação ou melhoramento de dispositivos existentes				x		
Recuperação de pavimentos	x	x		x		
Controle de processos erosivos			x		x	x
Ação conjunta com outros componentes do saneamento ambiental	x	x	x	x	x	x

Fonte: Adaptado de Silva Junior *et al.* (2018).

10.5 RECOMENDAÇÕES

Com base nas informações do diagnóstico e do prognóstico, e visando à definição de prioridades de ação e investimentos nos programas e projetos a serem detalhados posteriormente neste Plano, destacam-se as seguintes recomendações:

1. Elaborar o cadastro técnico digitalizado da malha de drenagem e seus acessórios, e treinar o pessoal local para a manutenção e atualização contínua deste cadastro;
2. Elaborar um Manual Municipal de Projetos de Drenagem Urbana, com caráter normativo e de acesso público, estabelecendo diretrizes, critérios técnicos e padrões mínimos para a concepção e execução de sistemas de drenagem no município, incluindo, entre outros aspectos, o diâmetro mínimo das tubulações, o padrão construtivo das bocas de lobo e demais dispositivos de microdrenagem;
3. Assegurar a rigorosa análise técnica e a fiscalização da implantação dos projetos de drenagem urbana no município, exigindo o atendimento às normas técnicas vigentes e a conformidade com os critérios estabelecidos no Manual Municipal de Projetos de Drenagem Urbana;
4. Estudar a implementação da cobrança pelo serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas de acordo com o que prevê a Lei Federal nº 11.445/2007;
5. Elaborar os estudos e projetos necessários para viabilizar tecnicamente as obras necessárias nas áreas-problema;

6. Realizar as intervenções nas áreas-problema conforme projetos técnicos elaborados e a disponibilidade de recursos;
7. Desenvolver programas permanentes e promover ações de educação ambiental para a divulgação e a conscientização dos efeitos da impermeabilização e de incentivo à permeabilidade, dos conceitos de drenagem sustentável e do adequado uso do sistema de drenagem urbana;
8. Exercer as atividades de fiscalização e monitoramento de lançamentos indevidos de efluentes no sistema de drenagem urbana através das equipes de desobstrução de dispositivos hidráulicos. Quando identificados, exigir a adequação das edificações à legislação e às normas vigentes, especialmente quando da solicitação de alvará de reforma ou ampliação da edificação;
9. Avaliar a viabilidade financeira e legal para a implementação de mecanismos de incentivos fiscais destinados a estimular a manutenção da permeabilidade do solo e a adoção de soluções de retenção e infiltração das águas pluviais no próprio lote, aplicáveis a empreendimentos residenciais, comerciais e industriais;
10. Promover a preservação dos cursos d'água urbanos, priorizando a manutenção de suas condições naturais de escoamento e restringindo a adoção de soluções de canalização ou tubulação, salvo em situações tecnicamente justificadas e devidamente fundamentadas em estudos específicos;
11. Regulamentar, por meio de legislação municipal, a exigência de instalação de cisternas em novas edificações, com vistas à retenção temporária das águas pluviais, de modo a reduzir os processos de erosão hídrica e, principalmente, contribuir para a diminuição do escoamento superficial no meio urbano;
12. Instituir, como diretriz obrigatória de planejamento, projeto e execução, que as obras públicas, praças, calçadas e demais espaços urbanos sejam concebidos de forma a minimizar a alteração das condições naturais de permeabilidade do solo, bem como a adotar soluções de retenção das águas pluviais, visando à redução do escoamento superficial e à melhoria do desempenho do sistema de drenagem urbana municipal;
13. Minimizar o arraste de sedimentos para o sistema de drenagem com medidas de pavimentação de ruas e retenção destes sedimentos;

14. Adequar a legislação de parcelamento do solo de modo a exigir que todos os loteamentos implantados a montante de áreas urbanizadas mantenham as vazões e as condições de escoamento preexistentes, de forma que sua implantação não gere nem agrave riscos à população dessas áreas;
15. Estabelecer rotinas de manutenções periódicas e preventivas para todos os componentes dos sistemas de drenagem, destacando a limpeza de redes, travessias e bocas de lobo;
16. Prever alterações na legislação municipal para inclusão de instrumentos que restrinjam ou definam condições diferenciadas para a ocupação das áreas de risco já mapeadas no município;
17. Manter permanente fiscalização para evitar a ocupação ilegal de áreas inadequadas para uso urbano, por apresentarem elevado risco, como várzeas, margens de retenção de sedimentos, áreas de acomodação de águas, margens de cursos d'água, áreas de uso futuro previsto para componentes de drenagem urbana, entre outras.

11 PLANO DE METAS, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Os princípios fundamentais e diretrizes das políticas públicas de saneamento básico nortearam as ações de planejamento e definição dos objetivos gerais deste produto. Estabelecidos os objetivos gerais, prosseguiu-se com a definição das metas setoriais, tendo como base os cenários verificados nos diagnósticos, prognósticos e aqueles estabelecidos em legislação ao longo do horizonte desse plano.

Neste capítulo, as considerações finais dos diagnósticos e prognósticos setoriais foram convertidas em metas, tendo sido elaboradas estimativas dos recursos necessários para a execução das medidas propostas nesta revisão. As metas foram distribuídas no horizonte de planejamento deste plano por meio de cronograma físico-financeiro. As tabelas detalham os períodos de execução das metas e os recursos necessários para alcance destas para cada um dos eixos do saneamento básico abordados nesta revisão do PMSB.

Destaca-se que a execução das metas deverá observar os cenários e as recomendações apresentadas nos prognósticos setoriais.

Os investimentos projetados para o atendimento das demandas futuras de ampliação e melhoria dos serviços para o SAA e de implantação do SES foram estimados a partir de custos integrados divulgados e/ou por sistemas paradigma, sendo todos os valores referenciados a dezembro de 2025. O valor global dos recursos estimado para a execução das metas, no horizonte de abrangência deste plano (20 anos), para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário é de R$ 14.791.100,00.

Os investimentos previstos para a Limpeza Urbana e o Manejo de Resíduos Sólidos do município foram projetados considerando os custos de ações semelhantes realizadas por municípios de porte similar. Considerando a continuidade da terceirização do serviço de disposição final dos resíduos, o valor estimado para a execução das ações, no horizonte de abrangência deste plano (20 anos), para os serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, é de R$ 2.448.200,00.

Os investimentos previstos para a Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas foram estimados com base em custos integrados, o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices – SINAPI e o Sistema de Custos Referências de Obras – SICRO, e através de valores de contratações semelhantes realizadas por municípios de mesmo porte. O valor de recursos estimados para a execução das metas, no

horizonte de abrangência deste plano (20 anos), para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas é de R$ 3.655.000,00, sendo a execução destes condicionada a disponibilidade de recursos não onerosos (recursos a “fundo perdido”).

Ressalte-se que as estimativas de investimento apresentadas carregam margem de erro em função da fragilidade das informações disponíveis e pela ausência de estudos de concepção com orçamentos estimativos. Estas projeções de investimento deverão ser revisadas assim que os projetos básicos sejam finalizados.

Os cronogramas financeiros para os serviços de saneamento básico estão apresentados a seguir, Tabela 95 a Tabela 106. O destaque em cor nas células representa o período para execução das metas, e os valores informados são os investimentos estimados para realização das metas.

Tabela 95: Cronograma de metas e investimentos (R$) para o SAA – Ano 1 ao Ano 10.

	Metas	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
1	Reavaliar a disponibilidade hídrica do manancial Ribeirão Santa Cruz, por meio da realização de campanhas de medição a campo com o objetivo de confirmar os volumes efetivamente disponíveis. Essa avaliação deverá considerar, além dos valores efetivamente medidos, os critérios de outorga vigentes.	8.600									
2	Elaborar estudo técnico para definição de captação complementar de água em novo manancial, considerando os critérios legais de outorga. Recomenda-se a realização de medições em campo para verificar a disponibilidade hídrica nos pontos prospectados.	7.600	7.600								
3	Solicitar as outorgas de uso da água da captação do Ribeirão Santa Cruz e da(s) captação(ões) complementar(es).		1.000	2.000							
4	Avaliar a situação fundiária da área onde se encontra implantada a estrutura de captação de água bruta.										
5	Com base nos estudos e medições realizadas elaborar os projetos executivos necessários à implantação de uma nova captação de água, contemplando, conforme a necessidade, a construção de estrutura de captação superficial, unidade de recalque de água bruta e adutora.				20.000						
6	Executar as obras necessárias para implantação da captação de água complementar.				400.000						
7	Implantar macromedidores na saída de cada captação para fins de controle de perdas e monitoramento dos limites de outorga.		5.000		8.000						
8	Concluir as obras do sistema de tratamento e reaproveitamento dos efluentes da ETA.	10.000									
9	Realizar a regularização do licenciamento ambiental do SAA urbano.	-	-								
10	Manter o programa de redução de perdas na distribuição, garantindo índice de perdas inferior a 25%.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Instalação de medidor de nível no reservatório localizado na comunidade Salseiro e interligação ao sistema de telemetria.			10.000							
12	Atualizar o cadastro de redes.	-	-								
13	Manter o cadastro de redes constantemente atualizado, com equipes de campo capacitadas para o levantamento de informações durante obras de ampliação e/ou manutenção de rede. Anualmente, a prestadora deverá disponibilizar ao titular o cadastro de redes atualizado, a fim de possibilitar o acompanhamento da abrangência do atendimento.			-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 95: Cronograma de metas e investimentos (R$) para o SAA – Ano 1 ao Ano 10.(continuação)

	Metas	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
14	Manter o parque de hidrômetros em condições adequadas de medição, estabelecendo programa para verificação subsequente dos micromedidores com sete ou mais anos de uso, conforme prevê a Portaria INMETRO nº 155/2022, substituindo os hidrômetros reprovados. Anualmente, a prestadora deverá disponibilizar ao titular relatório atualizado do parque de hidrômetros, contendo a distribuição por faixa de idade, a quantidade de equipamentos com mais de sete anos, o plano de substituições e as justificativas para eventuais hidrômetros mantidos em operação acima desse limite.	2.700	9.100	18.300	12.400	11.000	9.500	65.100	5.100	16.400	20.400
15	Realizar estudo de viabilidade técnica e financeira para a extensão da rede do SAA urbano até o bairro Praça Stoltenberg, com elaboração de projeto em caso de viabilidade. Caso a extensão da rede se mostre inviável, deverá ser elaborado projeto para implantação de sistema alternativo de abastecimento, avaliando-se a possibilidade de perfuração de poço tubular e demais alternativas que garantam o atendimento adequado à população do bairro.[1]	-	-								
16	Executar a extensão da rede do SAA urbano até o bairro Praça Stoltenberg ou implantar sistema alternativo de abastecimento para atendimento do bairro, conforme os projetos elaborados em atendimento à recomendação 14.[2]		500.000								
17	Realizar manutenção regular das unidades do sistema de abastecimento, mantendo rotina de roçada, pintura e eventuais consertos nas unidades, presando sempre pela segurança das unidades por meio de cercamento, e a utilização de cadeados em tampas, portas e portões.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	Implantar obras de melhorias no sistema distribuidor do SAA urbano para garantir o índice de atendimento previsto na Tabela 53, contemplando: ampliações de rede, substituição de redes, implantação de novas ligações e substituição de ramais de ligação.	142.000	86.900	112.300	110.700	124.500	124.800	120.400	105.100	103.500	117.100
18.1	Ampliação de rede	84.000		53.800	52.000	50.300	48.500	46.700	44.900	43.100	41.300
18.2	Substituição de rede	40.900	42.800	43.100	43.300	43.600	43.800	44.100	44.300	44.500	44.700
18.3	Substituição de ramal	3.800	4.000	4.100	4.100	4.200	4.200	4.300	4.400	4.400	4.500
18.4	Novas ligações	13.300	40.100	11.300	11.300	11.400	11.400	11.500	11.500	11.500	11.600
18.5	Substituição de bombas - boosters					15.000	14.000	10.900			15.000
18.6	Substituição de macromedidores						2.900	2.900			
19	Desenvolver programas de educação ambiental com foco na preservação de mananciais.	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000

[1]Conforme informações apresentadas pelo Conselho, há previsão de pavimentação do trecho da rodovia que atravessa o bairro. Recomenda-se a confirmação dessa informação junto aos órgãos competentes, bem como a verificação, no âmbito da elaboração do projeto da rede de distribuição, de eventuais alterações de traçado e de greide decorrentes do processo de pavimentação. Nesse contexto, o projeto da rede deverá ser compatibilizado com a configuração final da via, de modo a evitar interferências, retrabalhos e custos adicionais. [2] Caso se confirme que as obras de pavimentação poderão interferir na implantação da rede projetada, recomenda-se avaliar a postergação da execução do sistema de abastecimento até a consolidação das definições geométricas da rodovia. A implantação do trecho de rede que intercepta a rodovia deve, preferencialmente, ocorrer de forma concomitante às obras de pavimentação. Tal medida visa à otimização dos custos, bem como à prevenção de intervenções posteriores no pavimento recém-executado, que implicariam em cortes e recomposição da camada asfáltica.

Tabela 95: Cronograma de metas e investimentos (R$) para o SAA – Ano 1 ao Ano 10.(continuação).

Metas		Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
20	Implementar e manter ações contínuas de fiscalização e controle dos usos e ocupações do solo na bacia hidrográfica dos mananciais de abastecimento público, visando à prevenção, identificação e mitigação de fontes de poluição, assegurando a manutenção da qualidade da água para fins de abastecimento.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Identificar fontes, estruturar e submeter propostas de captação de recursos (compensação ambiental, fundos e outros instrumentos) para viabilizar a regularização fundiária do Parque Municipal Chapéu das Águas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Realizar campanha para a orientação da população sobre a importância de manter reservação de água própria em seus domicílios para a mitigação dos efeitos das interrupções do abastecimento de água, além de orientar sobre a necessidade de limpeza destas unidades.	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
23	Promover campanhas para estimular a coleta e reservação das águas pluviais, com a implantação de cisternas, visando sua utilização para fins não potáveis e como forma de minimizar o escoamento superficial durante as chuvas intensas.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	Realizar levantamento/cadastramento das soluções alternativas coletivas e individuais para abastecimento de água adotadas na área rural.	15.000	15.000								
25	Encaminhar as informações obtidas no cadastro à vigilância sanitária para inserção no SISAGUA, visando possibilitar a distribuição gratuita de hipoclorito de sódio a 2,5% aos usuários de soluções alternativas de abastecimento, conforme estabelece a Portaria SES nº 814/2022.		-	-							
26	Desenvolver campanha orientativa a população rural, que se utiliza de soluções alternativas para abastecimento, sobre importância do tratamento da água, sobretudo sobre a necessidade de desinfecção antes do consumo.		-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	Auxiliar na realização de análises das águas utilizadas para o consumo humano no meio rural (revezamento de domicílios), observando-se a Diretriz Nacional do Plano de Amostragem de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano do Ministério da Saúde, ou documento que a venha substituir.		89.200	89.200	89.200	89.200	89.200	89.200	89.200	89.200	89.200
28	Buscar parceria junto a FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA e EPAGRI para a universalização do abastecimento de água na área rural e implantação de técnicas de tratamento acessíveis.		-	-							
29	Auxiliar na adequação ou melhoria das soluções alternativas de abastecimento da área rural, disponibilizando apoio contínuo de profissional qualificado.			36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000
TOTAL GERAL (R$)		**191.900**	**719.800**	**273.800**	**682.300**	**266.700**	**265.500**	**316.700**	**241.400**	**251.100**	**268.700**

Tabela 96: Cronograma de metas e investimentos (R$) para o SAA – Ano 11 ao Ano 20.

	Metas	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
10	Manter o programa de redução de perdas na distribuição, garantindo índice de perdas inferior a 25%.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Manter o cadastro de redes constantemente atualizado, com equipes de campo capacitadas para o levantamento de informações durante obras de ampliação e/ou manutenção de rede. Anualmente, a prestadora deverá disponibilizar ao titular o cadastro de redes atualizado, a fim de possibilitar o acompanhamento da abrangência do atendimento.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	Manter o parque de hidrômetros em condições adequadas de medição, estabelecendo programa para verificação subsequente dos micromedidores com sete ou mais anos de uso, conforme prevê a Portaria INMETRO nº 155/2022, substituindo os hidrômetros reprovados. Anualmente, a prestadora deverá disponibilizar ao titular relatório atualizado do parque de hidrômetros, contendo a distribuição por faixa de idade, a quantidade de equipamentos com mais de sete anos, o plano de substituições e as justificativas para eventuais hidrômetros mantidos em operação acima desse limite.[1]	14.400	13.100	11.600	67.200	7.200	18.500	22.500	16.600	15.200	13.700
17	Realizar manutenção regular das unidades do sistema de abastecimento, mantendo rotina de roçada, pintura e eventuais consertos nas unidades, presando sempre pela segurança das unidades por meio de cercamento, e a utilização de cadeados em tampas, portas e portões.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	Implantar obras de melhorias no sistema distribuidor do SAA urbano para garantir o índice de atendimento previsto na Tabela 53, contemplando: ampliações de rede, substituição de redes, implantação de novas ligações e substituição de ramais de ligação.	143.200	138.600	97.500	96.000	109.400	135.500	130.700	89.600	88.000	94.700
18.1	Ampliação de rede	39.500	37.700	35.800	34.000	32.200	30.300	28.500	26.600	24.700	16.900
18.2	Substituição de rede	44.900	45.100	45.300	45.500	45.600	45.800	45.900	46.000	46.200	46.300
18.3	Substituição de ramal	4.600	4.600	4.700	4.700	4.800	4.900	4.900	5.000	5.100	5.100
18.4	Novas ligações	11.600	11.700	11.700	11.800	11.800	11.900	11.900	12.000	12.000	11.400
18.5	Substituição de bombas - boosters	14.000	10.900			15.000	14.000	10.900			15.000
18.6	Substituição de macromedidores	28.600	28.600				28.600	28.600			
19	Desenvolver programas de educação ambiental com foco na preservação de mananciais.	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
20	Implementar e manter ações contínuas de fiscalização e controle dos usos e ocupações do solo na bacia hidrográfica dos mananciais de abastecimento público, visando à prevenção, identificação e mitigação de fontes de poluição, assegurando a manutenção da qualidade da água para fins de abastecimento.										
22	Realizar campanha para a orientação da população sobre a importância de manter reservação de água própria em seus domicílios para a mitigação dos efeitos das interrupções do abastecimento de água, além de orientar sobre a necessidade de limpeza destas unidades.	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
23	Promover campanhas para estimular a coleta e reservação das águas pluviais, com a implantação de cisternas, visando sua utilização para fins não potáveis e como forma de minimizar o escoamento superficial durante as chuvas intensas.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	Desenvolver campanha orientativa a população rural, que se utiliza de soluções alternativas para abastecimento, sobre importância do tratamento da água, sobretudo sobre a necessidade de desinfecção antes do consumo.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	Auxiliar na realização de análises das águas utilizadas para o consumo humano no meio rural (revezamento de domicílios), observando-se a Diretriz Nacional do Plano de Amostragem de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano do Ministério da Saúde, ou documento que a venha substituir.	89.200	89.200	89.200	89.200	89.200	89.200	89.200	89.200	89.200	89.200
29	Manter a disponibilização contínua de profissional qualificado para suporte à população rural usuária de soluções alternativas de abastecimento.	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000
TOTAL GERAL (R$)		**288.800**	**282.900**	**240.300**	**294.400**	**247.800**	**285.200**	**284.400**	**237.400**	**234.400**	**239.600**

[1] Projeção de investimentos considerando o cenário de substituição de hidrômetros apresentado na Tabela 58, cenário referencial com trocas a cada sete anos, caso os hidrômetros instalados sejam aprovados na verificação definida pela Portaria INMETRO nº 155/2022, não será necessária a troca.

Tabela 97: Resumo dos investimentos no SAA(R$).

	METAS SAA	Investimento no horizonte de 20 anos (R$)
1	Reavaliar a disponibilidade hídrica do manancial Ribeirão Santa Cruz, por meio da realização de campanhas de medição a campo com o objetivo de confirmar os volumes efetivamente disponíveis. Essa avaliação deverá considerar, além dos valores efetivamente medidos, os critérios de outorga vigentes.	8.600
2	Elaborar estudo técnico para definição de captação complementar de água em novo manancial, considerando os critérios legais de outorga. Recomenda-se a realização de medições em campo para verificar a disponibilidade hídrica nos pontos prospectados.	15.200
3	Solicitar as outorgas de uso da água da captação do Ribeirão Santa Cruz e da(s) captação(ões) complementar(es).	3.000
4	Avaliar a situação fundiária da área onde se encontra implantada a estrutura de captação de água bruta	-
5	Com base nos estudos e medições realizadas elaborar os projetos executivos necessários à implantação de uma nova captação de água, contemplando, conforme a necessidade, a construção de estrutura de captação superficial, unidade de recalque de água bruta e adutora.	20.000
6	Executar as obras necessárias para implantação da captação de água complementar.	400.000
7	Implantar macromedidores na saída de cada captação para fins de controle de perdas e monitoramento dos limites de outorga.	13.000
8	Concluir as obras do sistema de tratamento e reaproveitamento dos efluentes da ETA.	10.000
9	Realizar a regularização do licenciamento ambiental do SAA urbano.	-
10	Manter o programa de redução de perdas na distribuição, mantendo o índice de perdas inferior a 25%.	-
11	Instalação de medidor de nível no reservatório localizado na comunidade Salseiro e interligação ao sistema de telemetria.	10.000
12	Atualizar o cadastro de redes.	-
13	Manter o cadastro de redes constantemente atualizado, com equipes de campo capacitadas para o levantamento de informações durante obras de ampliação e/ou manutenção de rede. Anualmente, a prestadora deverá disponibilizar ao titular o cadastro de redes atualizado, a fim de possibilitar o acompanhamento da abrangência do atendimento.	-
14	Manter o parque de hidrômetros em condições adequadas de medição, estabelecendo programa para verificação subsequente dos micromedidores com sete ou mais anos de uso, conforme prevê a Portaria INMETRO nº 155/2022, substituindo os hidrômetros reprovados. Anualmente, a prestadora deverá disponibilizar ao titular relatório atualizado do parque de hidrômetros, contendo a distribuição por faixa de idade, a quantidade de equipamentos com mais de sete anos, o plano de substituições e as justificativas para eventuais hidrômetros mantidos em operação acima desse limite.	370.000
15	Realizar estudo de viabilidade técnica e financeira para a extensão da rede do SAA urbano até o bairro Praça Stoltenberg, com elaboração de projeto em caso de viabilidade. Caso a extensão da rede se mostre inviável, deverá ser elaborado projeto para implantação de sistema alternativo de abastecimento, avaliando-se a possibilidade de perfuração de poço tubular e demais alternativas que garantam o atendimento adequado à população do bairro.	-
16	Executar a extensão da rede do SAA urbano até o bairro Praça Stoltenberg ou implantar sistema alternativo de abastecimento para atendimento do bairro, conforme os projetos elaborados em atendimento à recomendação 14.	500.000
17	Realizar manutenção regular das unidades do sistema de abastecimento, mantendo rotina de roçada, pintura e eventuais consertos nas unidades, presando sempre pela segurança das unidades por meio de cercamento, e a utilização de cadeados em tampas, portas e portões.	-

[1] Projeção de investimentos considerando o cenário de substituição de hidrômetros apresentado na Tabela 58, cenário referencial com trocas a cada sete anos, caso os hidrômetros instalados sejam aprovados na verificação definida pela Portaria INMETRO nº 155/2022, não será necessária a troca.

Tabela 97: Resumo dos investimentos no SAA(R$).(continuação)

METAS SAA		Investimento no horizonte de 20 anos (R$)
18	Implantar obras de melhorias no sistema distribuidor do SAA urbano para garantir o índice de atendimento previsto na Tabela 53, contemplando: ampliações de rede, substituição de redes, implantação de novas ligações e substituição de ramais de ligação.	2.270.500
18.1	*Ampliação de rede*	*770.800*
18.2	*Substituição de rede*	*891.700*
18.3	*Substituição de ramal*	*90.400*
18.4	*Novas ligações*	*262.700*
18.5	*Substituição de bombas - boosters*	*134.700*
18.6	*Substituição de macromedidores*	*120.200*
19	Desenvolver programas de educação ambiental com foco na preservação de mananciais.	60.000
20	Implementar e manter ações contínuas de fiscalização e controle dos usos e ocupações do solo na bacia hidrográfica dos mananciais de abastecimento público, visando à prevenção, identificação e mitigação de fontes de poluição, assegurando a manutenção da qualidade da água para fins de abastecimento.	-
21	Identificar fontes, estruturar e submeter propostas de captação de recursos (compensação ambiental, fundos e outros instrumentos) para viabilizar a regularização fundiária do Parque Municipal Chapéu das Águas	-
22	Realizar campanha para a orientação da população sobre a importância de manter reservação de água própria em seus domicílios para a mitigação dos efeitos das interrupções do abastecimento de água, além de orientar sobre a necessidade de limpeza destas unidades.	60.000
23	Promover campanhas para estimular a coleta e reservação das águas pluviais, com a implantação de cisternas, visando sua utilização para fins não potáveis e como forma de minimizar o escoamento superficial durante as chuvas intensas.[1]	-
24	Realizar levantamento/cadastramento das soluções alternativas coletivas e individuais para abastecimento de água adotadas na área rural	30.000
25	Encaminhar as informações obtidas no cadastro à vigilância sanitária para inserção no SISAGUA, visando possibilitar a distribuição gratuita de hipoclorito de sódio a 2,5% aos usuários de soluções alternativas de abastecimento, conforme estabelece a Portaria SES nº 814/2022.	-
26	Desenvolver campanha orientativa a população rural, que se utiliza de soluções alternativas para abastecimento, sobre importância do tratamento da água, sobretudo sobre a necessidade de desinfecção antes do consumo.	-
27	Auxiliar na realização de análises das águas utilizadas para o consumo humano no meio rural (revezamento de domicílios), observando-se a Diretriz Nacional do Plano de Amostragem de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano do Ministério da Saúde, ou documento que a venha substituir.	1.694.800
28	Buscar parceria junto a FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA e EPAGRI para a universalização do abastecimento de água na área rural e implantação de técnicas de tratamento acessíveis.	-
29	Auxiliar na adequação ou melhoria das soluções alternativas de abastecimento da área rural, disponibilizando apoio contínuo de profissional qualificado.	648.000
TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS EM SAA (R$)		**6.113.100**

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

Tabela 98: Cronograma de metas e investimentos (R$) para o SES – Ano 1 ao Ano 10.

	Metas	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
1	Revisar e atualizar a legislação municipal para substituir a atual configuração dos sistemas individuais, que prevê o lançamento dos efluentes tratados na rede pluvial, por soluções que priorizem a infiltração no solo, sempre que as condições geológicas e de ocupação permitirem. A revisão deve ainda estabelecer a obrigatoriedade da manutenção periódica desses sistemas, assegurando seu adequado funcionamento.	-	-								
2	Revisar e atualizar a legislação municipal para que as novas soluções individuais de tratamento de esgoto sejam implantadas em local com adequada acessibilidade para manutenção (limpeza), devendo, preferencialmente, ser posicionadas junto à testada do lote voltada para a via pública, de forma a facilitar sua futura desativação e a interligação do sistema predial ao sistema público de esgotamento sanitário, nos locais onde este for disponibilizado.	-	-								
3	Concluir o diagnóstico dos sistemas rurais, cadastrando todas as edificações e propriedades com soluções individuais que não foram contempladas pelo projeto TRATASAN, incluindo informações sobre características estruturais, tipo de tratamento e frequência de limpeza das unidades. O cadastro também deverá contemplar todas as edificações urbanas que não possuem previsão de atendimento por meio de sistema de esgotamento sanitário coletivo proposto.	-	-								
4	Manter rotina de avaliação, aprovação de projetos, com base nas normativas em vigor para implantação de soluções individuais.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Promover ações para a regularização dos sistemas individuais implantados em desconformidade com as normas atuais, priorizando na área urbana as edificações que não possuem previsão de atendimento por meio do sistema público de coleta de efluentes.	-	-	-	-	-	-	-	-		
6	Estruturar e implementar serviço de limpeza programada das soluções individuais de esgotamento sanitário para atendimento dos domicílios não contemplados pelo sistema de esgotamento sanitário coletivo proposto no item 8.3.1. Na área prevista para atendimento por sistema coletivo, o serviço de limpeza poderá ser adotado como solução transitória até a execução e o início da operação do sistema.			-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 98: Cronograma de metas e investimentos (R$) para o SES – Ano 1 ao Ano 10.(continuação)

	Metas	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
7	Instituir e manter mecanismos de acompanhamento e fiscalização do processo de limpeza dos sistemas individuais.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Elaborar estudo de concepção e projeto executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo (SES) da área urbana, considerando no mínimo a área de abrangência prevista no prognóstico.		200.000	250.000							
9	Implantar gradualmente o sistema público de esgotamento sanitário, observando a evolução do índice de atendimento do sistema coletivo de tratamento definido na Tabela 65.				3.188.000	786.000	804.000	822.000	1.209.000	856.000	7.000
10	Apoiar as populações rurais no tratamento e disposição dos esgotos sanitários, buscando parceria junto a FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA, EPAGRI, Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente do município para a implantação de tecnologias compatíveis com a realidade das propriedades.		53.000	53.000	53.000	53.000	53.000	53.000	53.000		
11	Desenvolver campanhas de educação sanitária aos usuários das soluções individuais e aos futuros usuários do sistema coletivo, orientando-os sobre o uso adequado e sobre a importância da manutenção para garantir a plena funcionalidade dos sistemas.		20.000	10.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
TOTAL GERAL (R$)		**0**	**273.000**	**313.000**	**3.246.000**	**844.000**	**862.000**	**880.000**	**1.267.000**	**861.000**	**12.000**

Tabela 99: Cronograma de metas e investimentos (R$) para o SES – Ano 11 ao Ano 20

Metas		Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
4	Manter rotina de avaliação, aprovação de projetos, com base nas normativas em vigor para implantação de soluções individuais.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Manter serviço de limpeza programada das soluções individuais de esgotamento sanitário para atendimento dos domicílios não contemplados pelo sistema de esgotamento sanitário coletivo proposto no item 8.3.1. Na área prevista para atendimento por sistema coletivo, o serviço de limpeza poderá ser adotado como solução transitória até a execução e o início da operação do sistema.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Manter mecanismos de acompanhamento e fiscalização do processo de limpeza dos sistemas individuais.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Manter o índice de atendimento do sistema público de esgotamento sanitário, observando a evolução do índice definido na Tabela 65.	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000
10	Apoiar as populações rurais no tratamento e disposição dos esgotos sanitários, buscando parceria junto a FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA, EPAGRI, Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente do município para a implantação de tecnologias compatíveis com a realidade das propriedades.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Desenvolver campanhas de educação sanitária aos usuários das soluções individuais e aos futuros usuários do sistema coletivo, orientando-os sobre o uso adequado e sobre a importância da manutenção para garantir a plena funcionalidade dos sistemas.	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
TOTAL GERAL (R$)		**12.000**	**12.000**	**12.000**	**12.000**	**12.000**	**12.000**	**12.000**	**12.000**	**12.000**	**12.000**

Tabela 100: Resumo dos investimentos (R$) para o SES.

	METAS ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Investimento no horizonte de 20 anos (R$)
1	Revisar e atualizar a legislação municipal para substituir a atual configuração dos sistemas individuais, que prevê o lançamento dos efluentes tratados na rede pluvial, por soluções que priorizem a infiltração no solo, sempre que as condições geológicas e de ocupação permitirem. A revisão deve ainda estabelecer a obrigatoriedade da manutenção periódica desses sistemas, assegurando seu adequado funcionamento.	-
2	Revisar e atualizar a legislação municipal para que as novas soluções individuais de tratamento de esgoto sejam implantadas em local com adequada acessibilidade para manutenção (limpeza), devendo, preferencialmente, ser posicionadas junto à testada do lote voltada para a via pública, de forma a facilitar sua futura desativação e a interligação do sistema predial ao sistema público de esgotamento sanitário, nos locais onde este for disponibilizado.	-
3	Concluir o diagnóstico dos sistemas rurais, cadastrando todas as edificações e propriedades com soluções individuais que não foram contempladas pelo projeto TRATASAN, incluindo informações sobre características estruturais, tipo de tratamento e frequência de limpeza das unidades. O cadastro também deverá contemplar todas as edificações urbanas que não possuem previsão de atendimento por meio de sistema de esgotamento sanitário coletivo proposto.	-
4	Manter rotina de avaliação, aprovação de projetos, com base nas normativas em vigor para implantação de soluções individuais.	-
5	Promover ações para a regularização dos sistemas individuais implantados em desconformidade com as normas atuais, priorizando na área urbana as edificações que não possuem previsão de atendimento por meio do sistema público de coleta de efluentes.	-
6	Estruturar e implementar serviço de limpeza programada das soluções individuais de esgotamento sanitário para atendimento dos domicílios não contemplados pelo sistema de esgotamento sanitário coletivo proposto no item 8.3.1. Na área prevista para atendimento por sistema coletivo, o serviço de limpeza poderá ser adotado como solução transitória até a execução e o início da operação do sistema.	-
7	Instituir e manter mecanismos de acompanhamento e fiscalização do processo de limpeza dos sistemas individuais.	-
8	Elaborar estudo de concepção e projeto executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo (SES) da área urbana, considerando no mínimo a área de abrangência prevista no prognóstico.	450.000
9	Implantar gradualmente o sistema público de esgotamento sanitário, observando a evolução do índice de atendimento do sistema coletivo de tratamento definido na Tabela 65.	7.742.000
10	Apoiar as populações rurais no tratamento e disposição dos esgotos sanitários, buscando parceria junto a FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA, EPAGRI, Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente do município para a implantação de tecnologias compatíveis com a realidade das propriedades.	371.000
11	Desenvolver campanhas de educação sanitária aos usuários das soluções individuais e aos futuros usuários do sistema coletivo, orientando-os sobre o uso adequado e sobre a importância da manutenção para garantir a plena funcionalidade dos sistemas.	115.000
TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS EM SES (R$)		**8.678.000**

Tabela 101: Cronograma de metas e investimentos (R$) em limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos – Ano 1 ao Ano 10.

	Metas	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
1	Implementar programa de educação ambiental permanente, divulgando informações que sensibilizem a população sobre a importância da separação e a destinação adequada dos resíduos. As ações de educação ambiental devem ser cuidadosamente planejadas, levando em consideração as variáveis socioculturais e os diferentes níveis de escolaridade da população;	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
2	Manter, ao longo de todo o horizonte de planejamento, o atendimento de 100% da população urbana com os serviços de coleta de resíduos;										
3	Ampliar gradativamente o número de pontos de coleta na área rural, visando ao aumento da capacidade de armazenamento e à redução das distâncias percorridas pela população;		12.800	12.800	12.800	12.800	12.800	12.800	9.600		
4	Promover adequações na área onde está instalada a unidade de triagem, de modo a garantir a continuidade das atividades de transbordo de resíduos, incluindo a construção de área adequada para o armazenamento temporário dos materiais e a regularização ambiental, com a inclusão dessa atividade na licença do empreendimento;		400.000	100.000							
5	Realizar o levantamento e o mapeamento dos grandes geradores de resíduos orgânicos, públicos e privados, identificando volumes e localização, como subsídio à implantação de sistemas de valorização;										
6	Promover a valorização dos resíduos orgânicos, por meio de atividades nas escolas municipais, bem como a realização de campanhas e oficinas de incentivo à compostagem domiciliar;			3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
7	Implantar projeto-piloto de coleta de resíduos orgânicos em pontos de grande geração e iniciar, a partir de 2029, a coleta de resíduos orgânicos em escala municipal, com expansão progressiva conforme a adesão da população e a viabilidade técnica e econômica;			150.000							
8	Implantar sistema de pesagem dos resíduos antes e após a triagem, de modo a permitir o monitoramento contínuo da quantidade de recicláveis efetivamente recuperada;			225.000							
9	Realizar, de forma periódica, estudo gravimétrico dos resíduos produzidos no município com o intuito de se verificar a manutenção dos percentuais de cada parcela dos resíduos sólidos, assim como verificar a efetividade das ações de educação ambiental que visem a correta destinação de recicláveis, com periodicidade máxima de quatro anos, preferencialmente antes da revisão do PMSB;		16.000				16.000				16.000
10	Reduzir, até 2040, no mínimo 50% da quantidade de resíduos orgânicos encaminhada ao aterro sanitário, em consonância com o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina (PERS/SC) e alinhado ao PLANARES;										
11	Criar um canal específico dentro da ouvidoria municipal para comunicação entre o cidadão e o Poder Público, oferecendo à população a oportunidade de solicitar melhorias nos serviços, realizar reclamações e indicar sugestões;										

Tabela 101: Cronograma de metas e investimentos (R$) em limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos – Ano 1 ao Ano 10. (continuação)

	Metas	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
12	Realizar a revisão da taxa de coleta de resíduos, garantindo a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos, observando o disposto nas resoluções emitidas pela ANA a respeito do tema;										
13	Criar legislação que defina de forma clara parâmetros para avaliação de pequenos e grandes geradores;										
14	Elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde para a unidade de saúde básica (UBS) Vidal Ramos, mantendo cópia para consulta;	1.500									
15	Melhorar a identificação das lixeiras utilizadas para o acondicionamento dos resíduos dos serviços de saúde, observando a simbologia definida na RDC ANVISA nº 222/2018;	250	250								
16	Melhorar o acondicionamento dos resíduos dos serviços de saúde nos abrigos externos das unidades de saúde sob gestão do Município, por meio da adequada identificação dos abrigos, bem como da instalação de contentores adicionais, de forma a evitar o armazenamento dos resíduos diretamente sobre o piso, em conformidade com a RDC ANVISA nº 222/2018;	800	800								
17	Avaliar a criação de um sistema de coleta programada para os resíduos volumosos, com frequência adequada a realidade do município, e a disponibilização de serviço de coleta por demanda (paga) e de pontos para entrega voluntária;										
18	Estabelecer legalmente como procedimento para emissão de alvará de funcionamento a apresentação do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos de todas as empresas que desenvolvam atividades no qual este é obrigatório;										
19	Realização de treinamento anual para capacitação dos servidores envolvidos na gestão e operação dos serviços de manejo de resíduos sólidos;	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
20	Elaborar o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e junto com este indicar áreas possíveis para o recebimento, triagem e destinação final desses materiais.		30.000								
21	Realizar a renovação dos caminhões utilizados nos serviços de coleta										620.000
TOTAL GERAL (R$)		**13.050**	**470.350**	**501.300**	**26.300**	**26.300**	**42.300**	**26.300**	**23.100**	**13.500**	**649.500**

Tabela 102: Cronograma de metas e investimentos (R$) em limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos – Ano 11 ao Ano 20.

	Metas	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
1	Implementar programa de educação ambiental permanente, divulgando informações que sensibilizem a população sobre a importância da separação e a destinação adequada dos resíduos. As ações de educação ambiental devem ser cuidadosamente planejadas, levando em consideração as variáveis socioculturais e os diferentes níveis de escolaridade da população;	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
2	Manter, ao longo de todo o horizonte de planejamento, o atendimento de 100% da população urbana com os serviços de coleta de resíduos;										
3	Renovar os pontos de coleta na área rural	12.800	12.800	12.800	12.800	12.800	12.800	9.600			12.800
6	Promover a valorização dos resíduos orgânicos, por meio de atividades nas escolas municipais, bem como a realização de campanhas e oficinas de incentivo à compostagem domiciliar;	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
7	Implantar projeto-piloto de coleta de resíduos orgânicos em pontos de grande geração e iniciar, a partir de 2029, a coleta de resíduos orgânicos em escala municipal, com expansão progressiva conforme a adesão da população e a viabilidade técnica e econômica;										
9	Realizar, de forma periódica, estudo gravimétrico dos resíduos produzidos no município com o intuito de se verificar a manutenção dos percentuais de cada parcela dos resíduos sólidos, assim como verificar a efetividade das ações de educação ambiental que visem a correta destinação de recicláveis, com periodicidade máxima de quatro anos, preferencialmente antes da revisão do PMSB;				16.000				16.000		
10	Reduzir, até 2040, no mínimo 50% da quantidade de resíduos orgânicos encaminhada ao aterro sanitário, em consonância com o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina (PERS/SC) e alinhado ao PLANARES;										
19	Realização de treinamento anual para capacitação dos servidores envolvidos na gestão e operação dos serviços de manejo de resíduos sólidos;	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
20	Elaborar o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e junto com este indicar áreas possíveis para o recebimento, triagem e destinação final desses materiais.		30.000								
21	Realizar a renovação dos caminhões utilizados nos serviços de coleta.	360.000									
TOTAL GERAL (R$)		**386.300**	**56.300**	**26.300**	**42.300**	**26.300**	**26.300**	**23.100**	**29.500**	**13.500**	**26.300**

Tabela 103: Resumo dos investimentos em limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (R$).

	METAS	Investimento no horizonte de 20 anos (R$)
1	Implementar programa de educação ambiental permanente, divulgando informações que sensibilizem a população sobre a importância da separação e a destinação adequada dos resíduos. As ações de educação ambiental devem ser cuidadosamente planejadas, levando em consideração as variáveis socioculturais e os diferentes níveis de escolaridade da população;	180.000
2	Manter, ao longo de todo o horizonte de planejamento, o atendimento de 100% da população urbana com os serviços de coleta de resíduos;	0
3	Ampliar gradativamente o número de pontos de coleta na área rural, visando ao aumento da capacidade de armazenamento e à redução das distâncias percorridas pela população;	185.600
4	Promover adequações na área onde está instalada a unidade de triagem, de modo a garantir a continuidade das atividades de transbordo de resíduos, incluindo a construção de área adequada para o armazenamento temporário dos materiais e a regularização ambiental, com a inclusão dessa atividade na licença do empreendimento;	500.000
5	Realizar o levantamento e o mapeamento dos grandes geradores de resíduos orgânicos, públicos e privados, identificando volumes e localização, como subsídio à implantação de sistemas de valorização;	0
6	Promover a valorização dos resíduos orgânicos, por meio de atividades nas escolas municipais, bem como a realização de campanhas e oficinas de incentivo à compostagem domiciliar;	54.000
7	Implantar projeto-piloto de coleta de resíduos orgânicos em pontos de grande geração e iniciar, a partir de 2029, a coleta de resíduos orgânicos em escala municipal, com expansão progressiva conforme a adesão da população e a viabilidade técnica e econômica;	150.000
8	Implantar sistema de pesagem dos resíduos antes e após a triagem, de modo a permitir o monitoramento contínuo da quantidade de recicláveis efetivamente recuperada;	225.000
9	Realizar, de forma periódica, estudo gravimétrico dos resíduos produzidos no município com o intuito de se verificar a manutenção dos percentuais de cada parcela dos resíduos sólidos, assim como verificar a efetividade das ações de educação ambiental que visem a correta destinação de recicláveis, com periodicidade máxima de quatro anos, preferencialmente antes da revisão do PMSB;	80.000
10	Reduzir, até 2040, no mínimo 50% da quantidade de resíduos orgânicos encaminhada ao aterro sanitário, em consonância com o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina (PERS/SC) e alinhado ao PLANARES;	0
11	Criar um canal específico dentro da ouvidoria municipal para comunicação entre o cidadão e o Poder Público, oferecendo à população a oportunidade de solicitar melhorias nos serviços, realizar reclamações e indicar sugestões;	0
12	Realizar a revisão da taxa de coleta de resíduos, garantindo a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos, observando o disposto nas resoluções emitidas pela ANA a respeito do tema;	0
13	Criar legislação que defina de forma clara parâmetros para avaliação de pequenos e grandes geradores;	0
14	Elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde para a unidade de saúde básica (UBS) Vidal Ramos, mantendo cópia para consulta;	1.500
15	Melhorar a identificação das lixeiras utilizadas para o acondicionamento dos resíduos dos serviços de saúde, observando a simbologia definida na RDC ANVISA nº 222/2018;	500
16	Melhorar o acondicionamento dos resíduos dos serviços de saúde nos abrigos externos das unidades de saúde sob gestão do Município, por meio da adequada identificação dos abrigos, bem como da instalação de contentores adicionais, de forma a evitar o armazenamento dos resíduos diretamente sobre o piso, em conformidade com a RDC ANVISA nº 222/2018;	1.600

Tabela 103: Resumo dos investimentos em limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (R$). (continuação)

METAS		Investimento no horizonte de 20 anos (R$)
17	Avaliar a criação de um sistema de coleta programada para os resíduos volumosos, com frequência adequada a realidade do município, e a disponibilização de serviço de coleta por demanda (paga) e de pontos para entrega voluntária;	0
18	Estabelecer legalmente como procedimento para emissão de alvará de funcionamento a apresentação do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos de todas as empresas que desenvolvam atividades no qual este é obrigatório;	0
19	Realização de treinamento anual para capacitação dos servidores envolvidos na gestão e operação dos serviços de manejo de resíduos sólidos;	30.000
20	Elaborar o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e junto com este indicar áreas possíveis para o recebimento, triagem e destinação final desses materiais.	60.000
21	Realizar a renovação dos caminhões utilizados nos serviços de coleta.	980.000
TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS EM RS (R$)		**2.448.200**

Tabela 104: Cronograma de metas e investimentos (R$) em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas – Ano 1 ao Ano 10.

	Metas	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
1	Elaborar o cadastro técnico digitalizado da malha de drenagem e seus acessórios, e treinar o pessoal local para a manutenção e atualização contínua deste cadastro;	15.000	15.000								
2	Elaborar um Manual Municipal de Projetos de Drenagem Urbana, com caráter normativo e de acesso público, estabelecendo diretrizes, critérios técnicos e padrões mínimos para a concepção e execução de sistemas de drenagem no município, incluindo, entre outros aspectos, o diâmetro mínimo das tubulações, o padrão construtivo das bocas de lobo e demais dispositivos de microdrenagem;										
3	Assegurar a rigorosa análise técnica e a fiscalização da implantação dos projetos de drenagem urbana no município, exigindo o atendimento às normas técnicas vigentes e a conformidade com os critérios estabelecidos no Manual Municipal de Projetos de Drenagem Urbana;										
4	Estudar a implementação da cobrança pelo serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas de acordo com o que prevê a Lei Federal nº 11.445/2007;										
5	Elaborar os estudos e projetos necessários para viabilizar tecnicamente as obras necessárias nas áreas-problema;										
6	Realizar as intervenções nas áreas-problema conforme projetos técnicos elaborados e a disponibilidade de recursos;		2.255.000	1.100.000	150.000						
6.1	*AP-01*[1]				*40.000*						
6.2	*AP-02*				*110.000*						
6.3	*AP-04 e AP-07*		*2.250.000*								
6.4	*AP-05*		*5.000*								
6.5	*AP-08*			*1.100.000*							
7	Desenvolver programas permanentes e promover ações de educação ambiental para a divulgação e a conscientização dos efeitos da impermeabilização e de incentivo à permeabilidade, dos conceitos de drenagem sustentável e do adequado uso do sistema de drenagem urbana;	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
8	Exercer as atividades de fiscalização e monitoramento de lançamentos indevidos de efluentes no sistema de drenagem urbana por meio das equipes de desobstrução de dispositivos hidráulicos. Quando identificados, exigir a adequação das edificações à legislação e às normas vigentes, especialmente quando da solicitação de alvará de reforma ou ampliação da edificação;										

[1] Previamente a qualquer intervenção, deverá ser verificada a necessidade de obtenção de autorização junto à Secretaria de Estado da Infraestrutura e Mobilidade (SIE), por se tratar de intervenção em rodovia estadual.

Tabela 104: Cronograma de metas e investimentos (R$) em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas – Ano 1 ao Ano 10.(continuação)

	Metas	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
9	Avaliar a viabilidade financeira e legal para a implementação de mecanismos de incentivos fiscais destinados a estimular a manutenção da permeabilidade do solo e a adoção de soluções de retenção e infiltração das águas pluviais no próprio lote, aplicáveis a empreendimentos residenciais, comerciais e industriais;										
10	Promover a preservação dos cursos d'água urbanos, priorizando a manutenção de suas condições naturais de escoamento e restringindo a adoção de soluções de canalização ou tubulação, salvo em situações tecnicamente justificadas e devidamente fundamentadas em estudos específicos;										
11	Regulamentar, por meio de legislação municipal, a exigência de instalação de cisternas em novas edificações, com vistas à retenção temporária das águas pluviais, de modo a reduzir os processos de erosão hídrica e, principalmente, contribuir para a diminuição do escoamento superficial no meio urbano;										
12	Instituir, como diretriz obrigatória de planejamento, projeto e execução, que as obras públicas, praças, calçadas e demais espaços urbanos sejam concebidos de forma a minimizar a alteração das condições naturais de permeabilidade do solo, bem como a adotar soluções de retenção das águas pluviais, visando à redução do escoamento superficial e à melhoria do desempenho do sistema de drenagem urbana municipal;										
13	Minimizar o arraste de sedimentos para o sistema de drenagem com medidas de pavimentação de ruas e retenção destes sedimentos;										
14	Adequar a legislação de parcelamento do solo de modo a exigir que todos os loteamentos implantados a montante de áreas urbanizadas mantenham as vazões e as condições de escoamento preexistentes, de forma que sua implantação não gere nem agrave riscos à população dessas áreas;										
15	Estabelecer rotinas de manutenções periódicas e preventivas para todos os componentes dos sistemas de drenagem, destacando a limpeza de redes, travessias e bocas de lobo;										
16	Prever alterações na legislação municipal para inclusão de instrumentos que restrinjam ou definam condições diferenciadas para a ocupação das áreas de risco já mapeadas no município;										
17	Manter permanente fiscalização para evitar a ocupação ilegal de áreas inadequadas para uso urbano, por apresentarem elevado risco, como várzeas, margens de retenção de sedimentos, áreas de acomodação de águas, margens de cursos d'água, áreas de uso futuro previsto para componentes de drenagem urbana, entre outras.										
TOTAL GERAL (R$)		**21.000**	**2.276.000**	**1.106.000**	**156.000**	**6.000**	**6.000**	**6.000**	**6.000**	**6.000**	**6.000**

Tabela 105: Cronograma de metas e investimentos (R$) em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas – Ano 11 ao Ano 20.

	Metas	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
3	Assegurar a rigorosa análise técnica e a fiscalização da implantação dos projetos de drenagem urbana no município, exigindo o atendimento às normas técnicas vigentes e a conformidade com os critérios estabelecidos no Manual Municipal de Projetos de Drenagem Urbana;										
7	Desenvolver programas permanentes e promover ações de educação ambiental para a divulgação e a conscientização dos efeitos da impermeabilização e de incentivo à permeabilidade, dos conceitos de drenagem sustentável e do adequado uso do sistema de drenagem urbana;	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
8	Exercer as atividades de fiscalização e monitoramento de lançamentos indevidos de efluentes no sistema de drenagem urbana por meio das equipes de desobstrução de dispositivos hidráulicos. Quando identificados, exigir a adequação das edificações à legislação e às normas vigentes, especialmente quando da solicitação de alvará de reforma ou ampliação da edificação;										
10	Promover a preservação dos cursos d'água urbanos, priorizando a manutenção de suas condições naturais de escoamento e restringindo a adoção de soluções de canalização ou tubulação, salvo em situações tecnicamente justificadas e devidamente fundamentadas em estudos específicos;										
13	Minimizar o arraste de sedimentos para o sistema de drenagem com medidas de pavimentação de ruas e retenção destes sedimentos;										
17	Manter permanente fiscalização para evitar a ocupação ilegal de áreas inadequadas para uso urbano, por apresentarem elevado risco, como várzeas, margens de retenção de sedimentos, áreas de acomodação de águas, margens de cursos d'água, áreas de uso futuro previsto para componentes de drenagem urbana, entre outras.										
TOTAL GERAL (R$)		**6.000**	**6.000**	**6.000**	**6.000**	**6.000**	**6.000**	**6.000**	**6.000**	**6.000**	**6.000**

Tabela 106: Resumo dos investimentos em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (R$).

	METAS DRE	Investimento no horizonte de 20 anos (R$)
1	Elaborar o cadastro técnico digitalizado da malha de drenagem e seus acessórios, e treinar o pessoal local para a manutenção e atualização contínua deste cadastro;	30.000
2	Elaborar um Manual Municipal de Projetos de Drenagem Urbana, com caráter normativo e de acesso público, estabelecendo diretrizes, critérios técnicos e padrões mínimos para a concepção e execução de sistemas de drenagem no município, incluindo, entre outros aspectos, o diâmetro mínimo das tubulações, o padrão construtivo das bocas de lobo e demais dispositivos de microdrenagem;	0
3	Assegurar a rigorosa análise técnica e a fiscalização da implantação dos projetos de drenagem urbana no município, exigindo o atendimento às normas técnicas vigentes e a conformidade com os critérios estabelecidos no Manual Municipal de Projetos de Drenagem Urbana;	0
4	Estudar a implementação da cobrança pelo serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas de acordo com o que prevê a Lei Federal nº 11.445/2007;	0
5	Elaborar os estudos e projetos necessários para viabilizar tecnicamente as obras necessárias nas áreas-problema;	0
6	Realizar as intervenções nas áreas-problema conforme projetos técnicos elaborados e a disponibilidade de recursos;	3.505.000
6.1	*AP-01*[1]	*40.000*
6.2	*AP-02*	*110.000*
6.3	*AP-04 e AP-07*	*2.250.000*
6.4	*AP-05*	*5.000*
6.5	*AP-08*	*1.100.000*
7	Desenvolver programas permanentes e promover ações de educação ambiental para a divulgação e a conscientização dos efeitos da impermeabilização e de incentivo à permeabilidade, dos conceitos de drenagem sustentável e do adequado uso do sistema de drenagem urbana;	120.000
8	Exercer as atividades de fiscalização e monitoramento de lançamentos indevidos de efluentes no sistema de drenagem urbana por meio das equipes de desobstrução de dispositivos hidráulicos. Quando identificados, exigir a adequação das edificações à legislação e às normas vigentes, especialmente quando da solicitação de alvará de reforma ou ampliação da edificação;	0
9	Avaliar a viabilidade financeira e legal para a implementação de mecanismos de incentivos fiscais destinados a estimular a manutenção da permeabilidade do solo e a adoção de soluções de retenção e infiltração das águas pluviais no próprio lote, aplicáveis a empreendimentos residenciais, comerciais e industriais;	0
10	Promover a preservação dos cursos d'água urbanos, priorizando a manutenção de suas condições naturais de escoamento e restringindo a adoção de soluções de canalização ou tubulação, salvo em situações tecnicamente justificadas e devidamente fundamentadas em estudos específicos;	0
11	Regulamentar, por meio de legislação municipal, a exigência de instalação de cisternas em novas edificações, com vistas à retenção temporária das águas pluviais, de modo a reduzir os processos de erosão hídrica e, principalmente, contribuir para a diminuição do escoamento superficial no meio urbano;	0
12	Instituir, como diretriz obrigatória de planejamento, projeto e execução, que as obras públicas, praças, calçadas e demais espaços urbanos sejam concebidos de forma a minimizar a alteração das condições naturais de permeabilidade do solo, bem como a adotar soluções de retenção das águas pluviais, visando à redução do escoamento superficial e à melhoria do desempenho do sistema de drenagem urbana municipal;	0
13	Minimizar o arraste de sedimentos para o sistema de drenagem com medidas de pavimentação de ruas e retenção destes sedimentos;	0
14	Adequar a legislação de parcelamento do solo de modo a exigir que todos os loteamentos implantados a montante de áreas urbanizadas mantenham as vazões e as condições de escoamento preexistentes, de forma que sua implantação não gere nem agrave riscos à população dessas áreas;	0
15	Estabelecer rotinas de manutenções periódicas e preventivas para todos os componentes dos sistemas de drenagem, destacando a limpeza de redes, travessias e bocas de lobo;	0
16	Prever alterações na legislação municipal para inclusão de instrumentos que restrinjam ou definam condições diferenciadas para a ocupação das áreas de risco já mapeadas no município;	0
17	Manter permanente fiscalização para evitar a ocupação ilegal de áreas inadequadas para uso urbano, por apresentarem elevado risco, como várzeas, margens de retenção de sedimentos, áreas de acomodação de águas, margens de cursos d'água, áreas de uso futuro previsto para componentes de drenagem urbana, entre outras.	0
	TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS EM DRE (R$)	**3.655.000**

12 VIABILIDADE FINANCEIRA DOS SISTEMAS

A Lei Federal nº 11.445/2007 traz como princípio a universalização do atendimento dos serviços de saneamento básico, no entanto, essa também reverbera a necessidade de os serviços serem autossustentáveis economicamente. Assim, a avaliação da sustentabilidade financeira na prestação dos serviços de saneamento básico é ponto chave a ser considerado nas decisões estratégicas dos gestores, de modo a garantir um serviço de qualidade, sem comprometer a saúde financeira dos prestadores de serviços e do usuário contribuinte.

Para a análise da sustentabilidade econômica na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário na área urbana, ao longo do horizonte de 20 anos, considerou-se um cenário no qual os investimentos no SAA e SES serão integralmente realizados pelo prestador de serviço, observando expansão do SES urbano conforme projeção apresentada no item 8.3.1.

As projeções de custos e despesas operacionais (OPEX) e as receitas diretas e indiretas do SAA, que alimentam esses modelos, tiveram como base informações fornecidas pela CASAN referentes aos anos de 2021 e 2022, cujos valores foram levados à base de referência de dezembro/2025. Para a estimativa de OPEX, foi considerado o somatório de despesas com pessoal, materiais e serviços de terceiros. Adotou-se ainda, um índice de 1,5% para perdas por inadimplência e 15% relativo a despesas gerais e tributárias, incidindo sobre a receita. O faturamento foi projetado considerando o padrão de consumo observado através dos histogramas do ano de 2022 e a política tarifária adotada pela CASAN em 2025.

Para o SES, como não há histórico de custos e despesas operacionais, esses foram estimados através de sistemas paradigma, também levados à base de dezembro/2025 e considerando a cobertura apresentada no item 8.3.1. Ressalta-se que nesta análise de viabilidade foi adotada uma taxa de desconto de 8% a.a. que tem como objetivo proteger o prestador de serviço quanto à imprevistos, tais como investimentos emergenciais e ainda dar uma margem de segurança nos investimentos previstos nesta revisão, visto que alguns investimentos carecem de bases mais sólidas (projetos de engenharia).

Tabela 107: Análise simplificada de viabilidade dos investimentos no SAA e no SES – apenas área urbana (valores em reais, referenciados a dezembro de 2025).

ANO	CAPEX SAA	CAPEX SES	CAPEX SAA + SES	FATURAMENTO DIRETO DO SERVIÇO SAA	FATURAMENTO DIRETO DO SERVIÇO SES	SOMA DOS FATURAMENTOS DIRETOS DOS SERVIÇOS	OUTRAS RECEITAS SAA +SES	PERDAS POR INADIMPLÊNCIA	DESPESAS GERAIS E TRIBUTÁRIAS	RECEITA LÍQUIDA	OPEX SAA	OPEX SES	OPEX DOS SISTEMAS	RESULTADO LÍQUIDO	FCL
1	176.900	0	176.900	1.858.344	0	1.858.344	18.583	27.875	277.358	1.571.695	1.711.000	0	1.711.000	-139.305	-316.205
2	615.600	200.000	815.600	1.885.569	0	1.885.569	18.856	28.284	281.421	1.594.720	1.751.000	0	1.751.000	-156.280	-971.880
3	148.600	250.000	398.600	1.912.838	0	1.912.838	19.128	28.693	285.491	1.617.783	1.763.000	0	1.763.000	-145.217	-543.817
4	557.100	3.188.000	3.745.100	1.940.152	83.822	2.023.973	20.240	30.360	302.078	1.711.776	1.774.000	329.000	2.103.000	-391.224	-4.136.324
5	141.500	786.000	927.500	1.967.509	340.027	2.307.536	23.075	34.613	344.400	1.951.599	1.786.000	353.000	2.139.000	-187.401	-1.114.901
6	140.300	804.000	944.300	1.994.912	517.157	2.512.069	25.121	37.681	374.926	2.124.582	1.797.000	378.000	2.175.000	-50.418	-994.718
7	191.500	822.000	1.013.500	2.063.465	699.042	2.762.507	27.625	41.438	412.304	2.336.390	1.809.000	404.000	2.213.000	123.390	-890.110
8	116.200	1.209.000	1.325.200	2.133.192	885.689	3.018.881	30.189	45.283	450.568	2.553.219	1.821.000	430.000	2.251.000	302.219	-1.022.981
9	125.900	856.000	981.900	2.161.861	1.077.105	3.238.967	32.390	48.585	483.416	2.739.356	1.832.000	460.000	2.292.000	447.356	-534.544
10	143.500	7.000	150.500	2.190.578	1.091.399	3.281.977	32.820	49.230	489.835	2.775.732	1.844.000	464.000	2.308.000	467.732	317.232
11	163.600	7.000	170.600	2.219.343	1.105.708	3.325.051	33.251	49.876	496.264	2.812.162	1.856.000	466.000	2.322.000	490.162	319.562
12	157.700	7.000	164.700	2.248.156	1.120.031	3.368.187	33.682	50.523	502.702	2.848.644	1.868.000	468.000	2.336.000	512.644	347.944
13	115.100	7.000	122.100	2.277.017	1.134.370	3.411.387	34.114	51.171	509.149	2.885.180	1.879.000	484.000	2.363.000	522.180	400.080
14	169.200	7.000	176.200	2.305.927	1.148.723	3.454.649	34.546	51.820	515.606	2.921.770	1.891.000	486.000	2.377.000	544.770	368.570
15	122.600	7.000	129.600	2.334.886	1.163.090	3.497.976	34.980	52.470	522.073	2.958.413	1.903.000	487.000	2.390.000	568.413	438.813
16	160.000	7.000	167.000	2.363.894	1.177.472	3.541.366	35.414	53.120	528.549	2.995.110	1.915.000	489.000	2.404.000	591.110	424.110
17	159.200	7.000	166.200	2.392.952	1.191.868	3.584.820	35.848	53.772	535.034	3.031.862	1.927.000	491.000	2.418.000	613.862	447.662
18	112.200	7.000	119.200	2.422.060	1.206.279	3.628.339	36.283	54.425	541.530	3.068.668	1.939.000	493.000	2.432.000	636.668	517.468
19	109.200	7.000	116.200	2.451.218	1.220.703	3.671.921	36.719	55.079	548.034	3.105.527	1.952.000	495.000	2.447.000	658.527	542.327
20	114.400	7.000	121.400	2.480.289	1.234.960	3.715.250	37.152	55.729	554.501	3.142.172	1.963.000	497.000	2.460.000	682.172	560.772
Total	**3.740.300**	**8.192.000**	**11.932.300**	**43.604.163**	**16.397.446**	**60.001.609**	**600.016**	**900.024**	**8.955.240**	**50.746.361**	**36.981.000**	**7.674.000**	**44.655.000**	**6.091.361**	**-5.840.939**

Fonte: Elaborado pelo CINCATARINA.

Taxa de desconto = 8%
V.P.L = R$ -6.339.352,67

Observa-se, a partir da Tabela 107, que, para viabilizar o cumprimento das metas e a realização dos investimentos previstos nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para a área urbana, será necessária a contratação de financiamentos, conforme já ocorre em outros municípios que estão implantando seus sistemas de esgotamento sanitário. Em um horizonte de 20 anos, não há viabilidade econômica considerando apenas as receitas projetadas.

Destaca-se, no entanto, que este estudo representa uma análise simplificada da viabilidade econômica dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário na área urbana. Os resultados desse estudo devem ser considerados com ressalvas, uma vez que dependem de informações preliminares fornecidas pela prestadora e de estimativas baseadas em sistemas paradigma, e carecem de dados mais precisos, como projetos executivos e histórico operacional detalhado. A análise apresentada não substitui estudos técnicos aprofundados necessários para o dimensionamento completo dos custos operacionais e investimentos futuros, os quais demandam informações mais detalhadas sobre a estrutura de custos da prestadora no município, especialmente aqueles relacionadas ao rateio da estrutura técnico-administrativa compartilhada, incluindo profissionais alocados na Matriz e nas Superintendências.

No que se refere aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, observa-se que os gastos com a prestação desses serviços superam os valores arrecadados. Esse cenário evidencia a necessidade de reavaliar as taxas cobradas, a fim de garantir a sustentabilidade econômica dos serviços, incluindo a cobrança pelos serviços prestados na área rural do município, atualmente não cobrados.

Quanto aos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais, não há cobrança pela sua prestação. Dessa forma, os recursos destinados a esses serviços dependem, em grande medida, da disponibilidade de dotação orçamentária do município. A escassez de fontes específicas de financiamento compromete a implementação de estruturas adequadas e a gestão dos sistemas de drenagem urbana, que frequentemente demandam investimentos elevados.

Embora a cobrança individualizada por esses serviços seja um tema complexo, tanto sob o ponto de vista jurídico quanto político, é fundamental que essa discussão seja promovida e amadurecida, a fim de assegurar a sustentabilidade financeira e a autonomia do sistema.

13 AÇÕES DE RESPOSTA A EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Os eventos de emergência são aqueles resultantes de fenômenos da natureza ou imprevistos que fogem do controle do prestador de serviços e podem causar grandes transtornos à toda a comunidade e aos sistemas afetados. Nesse sentido, as intervenções de emergência e contingência procuram destacar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto preventiva quanto corretivamente, para assim maximizar o grau de segurança e possibilitar a continuidade das operações.

Estas ações buscam conferir maior segurança e confiabilidade operacional aos sistemas, reduzindo os impactos resultantes da ocorrência de eventos como sinistros, acidentes e desastres naturais, ou outras ocorrências adversas e de circunstâncias não controláveis.

Em caso de ocorrências atípicas, que excedam a capacidade de atendimento local, os operadores deverão dispor de estruturas de apoio (mão de obra, materiais e equipamentos), de manutenção estratégica, das áreas de gestão operacional, de controle de qualidade, de suporte como comunicação, suprimentos e tecnologias de informação, dentre outras, visando possibilitar que os sistemas tenham a segurança e a continuidade operacional devida.

As ações de emergência possuem um papel mitigador, uma vez que irão corrigir as consequências dos eventos. Já as ações de contingências são as que visam prevenir o sistema contra os efeitos de ocorrências ou situações indesejadas sob algum controle do prestador.

Na Tabela 108, foram listados pontos vulneráveis dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, os eventos adversos que podem ocorrer e as medidas emergenciais e de contingência a serem adotadas.

É importante que seja mantido, pelos operadores dos sistemas, histórico de situações emergenciais enfrentadas e a avaliação crítica quanto à eficiência das ações realizadas. Esse histórico deverá ser utilizado como base para a revisão e aperfeiçoamento deste plano.

Tabela 108: Ações de resposta a emergências e contingências.

Pontos vulneráveis		Inundação/ Alagamento/ Enxurrada	Vandalismo	Incêndio	Estiagem	Rompimento	Falta de insumos	Falha mecânica ou elétrica	Contaminação Acidental	Falta de Energia	Entupimento/ obstrução	Represamento	Greve	Vias Temporariamente interditadas
SAA	Captações	4-9	1-4-5-15		1-4-13			5	1-3-5-6-7-8-13	1-4-13-16-21	5			18-19
	Tratamento		1-4-5-15	1-4-5-13-14		1-4-5-13	1-3-4-11-13	1-3-5	1-3-5-6-7-8-13	1-3-4-13-16-21			4-11-13-20	18-19
	ERAT/Booster	4-9	1-4-5-13-15	1-4-5-13-14				4-5-9-13		1-4-13-16-21				
	Adutora de Água Tratada		1-2-3-4-5-7-13-15			1-2-3-4-5-7-8-13-15								
	Reservatórios		1-4-5-13-15			1-4-5-13-19			3-4-5-6-7-8-9-13					
	Redes de distribuição		2-3-5			1-2-4-5-6-7-8-9-17-18								
SES	Rede Coletora					5-8-9-12-14-17-18					5-17			
	Interceptores					5-8-9-12-14-17-18					5-17			
	Elevatórias	5-8-9	5-9-14-15			5-9		5		8 -16-21	5			
	ETE	5-8-9	5-9-14-15			5-8-14	11	5		8 -16-21			11-20	18-19
RESÍDUOS	Coleta e transporte	9-10	15						8-14				10-11-20	9-10-17-18-19
	Triagem	9-14	9-10-15	9-10-11-14-20						10-16-21			10-11-20	9-10-18-19
	Aterro Sanitário	9-14	9-15	9-10-11-14-20					8-14				10-11-20	9-10-18-19
	Limpeza Urbana	9-12											10-11-20	9-10-17
DRENAGEM URBANA	Macrodrenagem	10-17-18-19-22	5-15-18			17-18-19					10-17-18-19	10-17-18-19		17-18-19
	Microdrenagem	10-12-17-18-19	5-15-18			17-18-19					10-17-18-19	10-17-18-19		17-18-19
	Boca de Lobo	10-12-17-18-19	5-15-18			17-18-19					10-17-18-19			17-18

Medidas Emergenciais			
1	Manobras de redes para atendimento de atividades essenciais.	12	Reforço de equipe para retirada de lama ou sedimentos das vias e dispositivos de drenagem.
2	Manobras de rede para isolamento da perda.	13	Apoio com carros pipa – fontes alternativas
3	Interrupção do abastecimento até conclusão de medidas saneadoras.	14	Acionar Polícia Ambiental e/ou Corpo de Bombeiros.
4	Acionamento dos meios de comunicação para aviso de racionamento à população.	15	Comunicação à Polícia Militar/Civil.
5	Acionamento emergencial da manutenção.	16	Acionar Concessionária de energia para atendimento preferencial.
6	Acionamento dos meios de comunicação para alerta de água imprópria para consumo.	17	Acionamento do órgão de trânsito para sinalizações necessárias e dos meios de comunicação para alerta do bloqueio.
7	Realizar descarga de rede.	18	Acionamento da equipe de manutenção (manutenção e/ou limpeza).
8	Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária.	19	Acionamento emergencial da manutenção da Defesa Civil e Corpo de Bombeiros, se for o caso.
9	Paralisação temporária.	20	Contratação de empresa especializada em caráter emergencial.
10	Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população para evitar depósito de resíduo nas ruas.	21	Utilização de fonte alternativa de energia, geradores próprios ou locados.
11	Busca de apoio nos municípios vizinhos.	22	Orientações à população sobre os níveis de inundação e as áreas que devem ser evacuadas.

14 INTEGRAÇÃO COM POLÍTICAS E PLANOS NACIONAIS/ESTADUAIS/MUNICIPAIS

O desenvolvimento da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Vidal Ramos buscou a compatibilização deste com as Políticas e Planos Nacionais, Estaduais e Municipais buscando sempre o cumprimento da legislação vigente, ressaltando os princípios fundamentais da Política Nacional de Saneamento Básico – PNSB.

A integração do PMSB com a PNSB apresenta como principal indicador o planejamento da universalização que garante o atendimento de 99% da população com água potável e de 90% da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033, assim como a integralidade, metas de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento.

Na revisão deste Plano, foram analisadas as políticas e os instrumentos de gestão de recursos hídricos aplicáveis à região, em especial aqueles estabelecidos para a Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Mirim. Foram considerados os limites de outorga de direito de uso da água vigentes, bem como o enquadramento dos cursos d'água definidos nos respectivos planos de recursos hídricos. Essa verificação buscou assegurar que as diretrizes, propostas e estimativas apresentadas estejam alinhadas às condições de disponibilidade hídrica e aos padrões de qualidade estipulados para os corpos hídricos da bacia.

Relacionado a resíduos sólidos, o PMSB articula-se com a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, principalmente no que se refere a regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, buscando atingir a sustentabilidade econômico-financeira. A revisão do PMSB também buscou orientação das metas definidas pelo Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina (PERS/SC).

15 REGULAÇÃO

A regulação dos serviços de saneamento básico no Brasil é estruturada em dois níveis. Em âmbito nacional, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) é responsável por estabelecer Normas de Referência que definem padrões mínimos para qualidade, eficiência, estrutura tarifária, transparência e governança regulatória, assegurando a padronização e a melhoria contínua dos serviços em todo o país. No nível local, cabe às entidades reguladoras infracionais aplicar essas diretrizes, regulamentar aspectos técnicos e econômicos da prestação dos serviços, fiscalizar o cumprimento das metas contratuais e operacionais, além de monitorar indicadores de desempenho, garantir a modicidade tarifária e assegurar condições adequadas de atendimento aos usuários.

No caso de Vidal Ramos, a regulação dos serviços de saneamento básico é exercida, desde abril de 2011, pela Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), conforme Lei Municipalº 1.786/2011, de 23 de novembro de 2011, que autorizou o ingresso do município no consórcio.

Conforme a Lei Federal nº 11.445/2007, alterada pela Lei Federal nº 14.026, em seu Art. 22, os objetivos da regulação são:

> I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação e a expansão da qualidade dos serviços e para a satisfação dos usuários, com observação das normas de referência editadas pela ANA;
> II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas nos contratos de prestação de serviços e nos planos municipais ou de prestação regionalizada de saneamento básico;
> III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência; e
> IV - definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos quanto a modicidade tarifária, por mecanismos que gerem eficiência e eficácia dos serviços e que permitam o compartilhamento dos ganhos de produtividade com os usuários (BRASIL, 2007).

Além da definição dos objetivos, a Lei Federal nº 11.445/2007 determina que a entidade reguladora infracional, observando as diretrizes estabelecidas pela ANA, deve editar normas regulatórias abrangendo as dimensões técnica, econômica e social dos serviços públicos de saneamento básico. Essas normas devem contemplar, no mínimo, os seguintes aspectos:

> I - padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;

II - requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
III - as metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
IV - regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
V - medição, faturamento e cobrança de serviços;
VI - monitoramento dos custos;
VII - avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
VIII - plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
IX - subsídios tarifários e não tarifários;
X - padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;
XI - medidas de segurança, de contingência e de emergência, inclusive quanto a racionamento;
[...]
XIII - procedimentos de fiscalização e de aplicação de sanções previstas nos instrumentos contratuais e na legislação do titular; e
XIV - diretrizes para a redução progressiva e controle das perdas de água. (BRASIL, 2007).

16 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

A eficácia das ações previstas nesta revisão do PMSB está condicionada ao acompanhamento e avaliação contínuos, sendo essencial estabelecer uma estrutura de gestão e definir indicadores de desempenho específicos para esse fim.

16.1 ESTRUTURA DE GESTÃO DO PLANO

Para garantir a gestão eficaz e eficiente deste Plano, recomenda-se que o Município nomeie pelo menos um técnico qualificado de seu quadro de servidores para seu acompanhamento. Preferencialmente, esse profissional deve integrar o Conselho Municipal de Saneamento Básico, de modo a facilitar a troca de informações e o acompanhamento dos serviços.

Para aproximar o PMSB da população, sugere-se que a Ouvidoria Municipal seja ampliada para atender também às questões relacionadas aos serviços de saneamento básico, funcionando como um canal permanente para o registro de problemas identificados pela comunidade. O técnico responsável pela gestão do PMSB deverá acompanhar e avaliar os problemas comunicados à ouvidoria e, sempre que necessário, a Ouvidoria deverá informar a Agência Reguladora e o Conselho Municipal de Saneamento Básico sobre os problemas registrados.

Fazem parte das atribuições da estrutura gestora do Plano de Saneamento Básico:

- A supervisão dos programas, projetos e ações previstas no PMSB, mantendo informados o Conselho Municipal de Saneamento, as esferas superiores da administração municipal e as entidades ligadas ao saneamento básico municipal a respeito do seu andamento;
- A organização de sistema de informações para acompanhar os indicadores de gestão e subsidiar a avaliação dos operadores e prestadores dos serviços de saneamento básico, bem como as atualizações futuras, mais fundamentadas, do PMSB. O Sistema de Informações deverá atender ao Art. 9º da Lei Federal nº 11.445/2007 e ao Art. 23º do Decreto Federal nº 7.217/2010;
- Garantir o acesso fácil e transparente às informações sobre a gestão do Plano e a prestação dos serviços de saneamento, de modo a possibilitar o controle social. As informações disponibilizadas devem permitir a avaliação da

qualidade e da cobertura dos serviços, bem como dos resultados dos programas, projetos e ações previstos no PMSB.

Sugere-se ainda a disponibilização periódica de pesquisas de satisfação com os usuários dos serviços de saneamento básico, as quais funcionarão como importantes ferramentas de avaliação da eficácia das ações de saneamento propostas nesta revisão do PMSB.

16.2 INDICADORES DE UNIVERSALIZAÇÃO – ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), estabeleceu, por meio da Resolução Normativa nº 36, de 28 de abril de 2022, os procedimentos para o estabelecimento de metas progressivas de universalização dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Nessa resolução, a ARIS incorporou os indicadores definidos pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) na Norma de Referência nº 8, aprovada pela Resolução ANA nº 192, de 8 de maio de 2024, assegurando alinhamento entre a regulamentação local e as diretrizes nacionais.

A seguir, apresentam-se os indicadores que deverão ser utilizados para o monitoramento da universalização dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário definidos nesta revisão do PMSB. A avaliação periódica desses indicadores deverá considerar a evolução estabelecida nos itens 7.3 e 8.3.

16.2.1 IAA: Índice de atendimento de abastecimento de água

O IAA refere-se ao percentual de domicílios residenciais ocupados atendidos com rede pública de abastecimento de água ou com solução alternativa adequada de abastecimento de água prevista pela entidade reguladora infranacional (ERI). A fórmula utilizada para o cálculo do indicador é apresentada a seguir. Na área urbana, a evolução do IAA deverá observar as metas estabelecidas na Tabela 53. Para a área rural, deverão ser consideradas as metas de evolução apresentadas na Tabela 59.

$$IAA = \frac{(\text{ERA}+\text{DRSA})\text{x}100}{DREO}$$

Informação	Descrição
ERA Quantidade de economias residenciais ativas de água (economias).	Quantidade total de economias residenciais, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de abastecimento de água, no mês de dezembro do ano de referência. Ligações e economias ativas de água são aquelas que estão em pleno funcionamento. Considera-se que uma economia residencial é equivalente a um domicílio residencial.
DRSA Quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de água prevista pela ERI (domicílios).	Quantidade total de domicílios residenciais, sem cobertura de rede pública de água, com solução alternativa de abastecimento de água potável adequada no mês de dezembro do ano de referência. A entidade reguladora infranacional poderá considerar, para fins de comprovação do cumprimento das metas de universalização, as soluções alternativas individuais ou coletivas, observada a ausência de rede pública de água e desde que exista norma editada pela ERI prevendo o uso de soluções alternativas de abastecimento de água potável.
DREO: Quantidade de domicílios residenciais ocupados existentes (domicílios).	Quantidade total de domicílios residenciais ocupados existentes, independentemente da cobertura da rede pública de abastecimento de água ou atendimento por solução alternativa de água adequada, no mês de dezembro do ano de referência.
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, tendo como referência o mês de dezembro de cada ano.
Unidade	Percentual (%).
Forma de obtenção	Para a quantidade de economias residenciais ativas, deve-se utilizar o cadastro comercial do prestador de serviços e mapeamento em sua área de abrangência. Para a quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa, deve-se utilizar o cadastro comercial do prestador, principalmente se houver prestação de algum serviço público, ou utilizar monitoramento realizado pelo titular ou por ele delegado. Para a quantidade de domicílios residenciais existentes, adotar os dados do Censo do IBGE, quando coincidir com o ano de referência, ou realizar estimativa, dividindo a população da área de abrangência pela taxa média de habitantes por domicílio conforme estimativas de população residente para os municípios realizadas pelo IBGE e informações do último censo do IBGE. Ver detalhes no campo “observações”.
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observação: Para o cálculo da variável “quantidade de domicílios residenciais ocupados existentes”, adota-se os seguintes critérios, considerando a área de abrangência da prestação ou ação de abastecimento de água do parágrafo anterior: a) para área total do município: quantidade total de domicílios residenciais ocupados existentes no município obtido por dados do Censo do IBGE, quando coincidente com o ano de referência, ou por estimativa, arredondada para número inteiro, dividindo a população total do município, divulgada pelo IBGE sobre estimativas de população residente enviadas anualmente ao Tribunal de Contas da União (TCU), pela taxa média de habitantes por domicílio, conforme último censo do IBGE; b) para área urbana do município: dados do Censo do IBGE, quando coincidente com o ano de referência, ou estimativa, arredondada para número inteiro, utilizando a quantidade total de domicílios residenciais ocupados existentes no município multiplicado pela taxa de urbanização identificada no último censo do IBGE; c) para área rural do município: dados do Censo do IBGE, quando coincidente com o ano de referência, ou estimativa, diminuindo a quantidade total de domicílios residenciais ocupados existentes no município pela quantidade de domicílios residenciais ocupados existentes na área urbana do município; d) por contrato de prestação de serviços: dados do(s) setor(es) censitário(s), coberto pela área de abrangência do contrato de prestação de serviços, do Censo do IBGE, quando coincidente com o ano de referência ou estimativa utilizando a quantidade total de domicílios residenciais ocupados existentes no município multiplicado pela taxa de ocupação do(s) setor(es) censitário(s) identificado no último censo do IBGE. No caso da área de abrangência do contrato não ser coincidente com a(s) área(s) do(s) setor(es) censitário(s), a ERI deve definir a forma de obtenção desta informação; e) por prestação regionalizada ou prestação de serviços que atenda mais de um município: soma das quantidades totais de domicílios residenciais ocupados existentes nos municípios obtido por dados do Censo do IBGE, quando coincidente com o ano de referência, ou por soma das estimativas de cada município, conforme item “a)” anteriormente descrito, integrante da área de abrangência analisada. Só deve ser considerada atingida a meta de universalização no componente abastecimento de água potável do município quando os indicadores de atendimento (IAA) e de cobertura (ICA), para a abrangência de todo território do município, atingirem simultaneamente resultados iguais ou superiores à 99% (valor de excelência do padrão de referência). Definições auxiliares: i) Ligação: ramal predial conectado à rede de distribuição de água ou à rede coletora de esgoto. Pode estar ativa ou inativa. (Adaptado de SNIS X090). ii) Economia: moradias, apartamentos, unidades comerciais, salas de escritório, indústrias, órgãos públicos e similares, existentes numa determinada edificação, que são atendidos pelos serviços de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário. Pode estar ativa ou inativa. (Adaptado de SNIS X050). Condição para consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	

Fonte: ANA (2025).

16.2.2 ICA: Índice de cobertura de abastecimento de água

O ICA refere-se ao percentual de domicílios residenciais ocupados atendidos com rede pública e abastecimento de água ou com solução alternativa adequada de abastecimento de água prevista pela entidade reguladora infranacional (ERI). A fórmula para o cálculo do ICA é apresentada a seguir. Na área urbana, a evolução do ICA deverá observar as metas estabelecidas na Tabela 53. Para a área rural, deverão ser consideradas as metas de evolução apresentadas na Tabela 59

$$ICA = \frac{(\text{ERA} + \text{ENRA} + \text{ERIN} + \text{ENRI} + \text{ERF} + \text{ENRF} + \text{DRSA} + \text{DNSA}) \text{x} 100}{DTE}$$

Informação	Descrição
ERA Quantidade de economias residenciais ativas de água (economias).	Quantidade total de economias residenciais, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de abastecimento de água, no mês de dezembro do ano de referência.
ENRA Quantidade de economias não residenciais ativas de água (economias).	Quantidade total de economias não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de abastecimento de água, no mês de dezembro do ano de referência.
ERIN Quantidade de economias residenciais inativas de água (economias).	Quantidade total de economias residenciais, cadastradas pelo prestador, com ligação inativa à rede pública de abastecimento de água, no mês de dezembro do ano de referência.
ENRI Quantidade de economias não residenciais inativas de água (economias).	Quantidade total de economias não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, cadastradas pelo prestador, com ligação inativa à rede pública de abastecimento de água, no mês de dezembro do ano de referência.
ERF Quantidade de economias residenciais factíveis de água (economias).	Quantidade total de economias residenciais, com conexão factível à rede pública de abastecimento de água, no mês de dezembro do ano de referência. Corresponde ao total de economias residenciais situadas em imóveis concluídos, sem ligação à rede, mas cobertos com rede pública de abastecimento de água, excluídos os lotes não edificados ou imóveis em construção.
ENRF Quantidade de economias não residenciais factíveis de água (economias).	Quantidade total de economias não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, com conexão factível à rede pública de abastecimento de água, no mês de dezembro do ano de referência. Corresponde ao total de economias não residenciais situadas em imóveis concluídos, sem ligação à rede, mas cobertos com rede pública de abastecimento de água, excluídos os lotes não edificados ou imóveis em construção.
DRSA Quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de água prevista pela ERI (domicílios).	Quantidade total de domicílios residenciais, sem cobertura de rede pública de água, com solução alternativa de abastecimento de água potável adequada no mês de dezembro do ano de referência.
DNSA Quantidade de domicílios não residenciais com solução alternativa de água prevista pela ERI (domicílios).	Quantidade total de domicílios não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, sem cobertura de rede pública de água, com solução alternativa de abastecimento de água potável adequada no mês de dezembro do ano de referência.
DTE Quantidade de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, existentes (domicílios).	Quantidade total de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, existentes na área de abrangência analisada, independentemente da cobertura da rede pública de abastecimento de água ou atendimento por solução alternativa de água adequada, no mês de dezembro do ano de referência.
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, tendo como referência o mês de dezembro de cada ano.

Informação	Descrição
Unidade	Percentual (%).
Forma de obtenção	Para a quantidade de economias residenciais e não residenciais ativas, inativas e factíveis, utilizar o cadastro comercial do prestador de serviços, mapeamento em sua área de abrangência e levantamento dos domicílios cobertos ainda não interligados à rede pública de abastecimento de água. Para a quantidade de domicílios residenciais e não residenciais com solução alternativa de água potável, utilizar o cadastro comercial do prestador, principalmente se houver prestação de algum serviço público, ou utilizar monitoramento realizado pelo titular ou por ele delegado. Para a quantidade de domicílios residenciais e não residenciais existentes, adotar o cadastro da Prefeitura ou cadastro(s) de prestador(es) de serviços públicos.
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observação: Ligações e economias ativas de água são aquelas que estão em pleno funcionamento. Considera-se que uma economia é equivalente a um domicílio. Ligações e economias inativas de água são aquelas que, ao contrário das ativas, embora cadastradas como usuários dos serviços, não estão em pleno funcionamento. A economia factível só deve ser contabilizada se houver cobertura da rede pública, ausência de ramal predial e viabilidade técnica para atendimento com o serviço público de abastecimento de água, faltando apenas a solicitação de ligação do usuário para fornecimento do serviço e eventual adequação nas instalações prediais. Quando o ramal predial da economia for suprimido, deve-se contabilizar como economia factível. A entidade reguladora infranacional poderá considerar, para fins de comprovação do cumprimento das metas de universalização, as soluções alternativas individuais ou coletivas, observada a ausência de rede pública de água e desde que exista norma editada pela ERI prevendo o uso de soluções alternativas de abastecimento de água potável. O domicílio, residencial ou não residencial, abastecido com solução alternativa de água potável, quando coberto por rede pública de água sem ligação, não deve ser contabilizado na quantidade de domicílios com solução alternativa de água prevista pela ERI. Nesta situação, o domicílio deve ser contabilizado como economia factível. No caso da economia possuir mais de uma fonte de abastecimento de água, por rede pública e por solução alternativa, deverá ser contabilizada, para esta economia, apenas o abastecimento por rede pública de água. O indicador ICA é delimitado pela área de abrangência da prestação do serviço ou ação de abastecimento de água, calculado e avaliado pela ERI: a) por município, mesmo em casos de delegação parcial e/ou de composição de conjunto de municípios sob prestação regionalizada, abrangendo todo território do município, para fins de avaliação de desempenho municipal; b) por contrato de prestação de serviços no município, incluindo delegação parcial, para fins de avaliação contratual; c) por prestação regionalizada, sempre que for o caso, para fins de avaliação de desempenho regional e avaliação contratual;e d) por prestador de serviços, sempre que este atender a mais de um titular na área de atuação da entidade reguladora infranacional, para fins de comparação entre prestadores. Só deve ser considerada atingida a meta de universalização no componente abastecimento de água potável do município quando os indicadores de atendimento (IAA) e de cobertura (ICA), para a abrangência de todo território do município, atingirem simultaneamente resultados iguais ou superiores à 99% (valor de excelência do padrão de referência). Definições auxiliares: i) Ligação: ramal predial conectado à rede de distribuição de água ou à rede coletora de esgoto. Pode estar ativa ou inativa. (Adaptado de SNIS X090). ii) Economia: moradias, apartamentos, unidades comerciais, salas de escritório, indústrias, órgãos públicos e similares, existentes numa determinada edificação, que são atendidos pelos serviços de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário. Pode estar ativa ou inativa. (Adaptado de SNIS X050). Condição para consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	

Fonte: ANA (2025).

16.2.3 IAE: Índice de atendimento de esgotamento sanitário

O IAE refere-se ao percentual de domicílios residenciais ocupados atendidos com rede pública de esgotamento sanitário seguida de tratamento de esgoto ou com solução alternativa adequada de esgoto prevista pela entidade reguladora infranacional (ERI). A fórmula para o cálculo do IAE é apresentada a seguir. Na área urbana, a evolução do IAE deverá observar as metas estabelecidas na Tabela 65. Para a área rural, deverão ser consideradas as metas de evolução apresentadas na Tabela 69.

$$IAE = \frac{(ERA+DRSA)x100}{DTE}$$

Informação	Descrição
ERA Quantidade de economias residenciais ativas com tratamento de esgoto (economias)	Quantidade total de economias residenciais, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência. Ligações e economias ativas com tratamento de esgoto são aquelas que estão em pleno funcionamento. Considera-se que uma economia residencial é equivalente a um domicílio residencial.
DRSA Quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de esgoto prevista pela ERI (domicílios)	Quantidade total de domicílios residenciais, sem cobertura de rede pública com tratamento de esgoto, utilizando solução alternativa de esgotamento sanitário adequada no mês de dezembro do ano de referência. A entidade reguladora infranacional poderá considerar, para fins de comprovação do cumprimento das metas de universalização, as soluções alternativas individuais ou coletivas, observada a ausência de rede pública com tratamento de esgoto e desde que exista norma editada pela ERI prevendo o uso de soluções alternativas de esgotamento sanitário.
DTE Quantidade de domicílios residenciais ocupados existentes (domicílios)	Quantidade total de domicílios residenciais ocupados existentes, independentemente da cobertura da rede pública de esgotamento sanitário ou atendimento por solução alternativa de esgoto adequada, no mês de dezembro do ano de referência.
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, tendo como referência o mês de dezembro de cada ano.
Unidade	Percentual (%).
Forma de obtenção	Para a quantidade de economias residenciais ativas com tratamento de esgoto, utilizar o cadastro comercial do prestador de serviços e mapeamento em sua área de abrangência. Para a quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa, utilizar o cadastro comercial do prestador, principalmente se houver prestação de algum serviço público, ou utilizar monitoramento realizado pelo titular ou por ele delegado. Para a quantidade de domicílios residenciais existentes, adotar os dados do Censo do IBGE, quando coincidir com o ano de referência, ou realizar estimativa, dividindo a população da área de abrangência pela taxa média de habitantes por domicílio conforme estimativas de população residente para os municípios realizadas pelo IBGE e informações do último censo do IBGE. Ver detalhes no campo “observações”.
Sentido preferencial	Maior, melhor.

Observação:
No caso de a economia possuir mais de um sistema de esgotamento sanitário, por rede pública com tratamento de esgoto e por solução alternativa, deve ser contabilizada, para esta economia, apenas o atendimento por rede pública com tratamento de esgoto. O domicílio residencial atendido com solução alternativa de esgoto, quando coberto por rede pública com tratamento de esgoto sem ligação, não deve ser contabilizado na quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de esgoto prevista pela ERI. Porém quando a rede pública não estiver conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, o domicílio residencial atendido com solução alternativa de esgoto pode ser contabilizado no numerador do indicador IAE. O indicador IAE é delimitado pela área de abrangência da prestação do serviço ou ação de abastecimento de água, calculado e avaliado pela ERI:

a) por município, mesmo em casos de delegação parcial e/ou de composição de conjunto de municípios sob prestação regionalizada, abrangendo todo território do município, para fins de avaliação de desempenho municipal;
b) por área urbana do município para avaliação do plano de saneamento básico;
c) por área rural do município para avaliação do plano de saneamento básico e do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNRS);
d) por contrato de prestação de serviços no município, incluindo delegação parcial, para fins de avaliação contratual;
e) por prestação regionalizada, sempre que for o caso, para fins de avaliação de desempenho regional e avaliação contratual; e
f) por prestador de serviços, sempre que este atender a mais de um titular na área de atuação da entidade reguladora infranacional, para fins de comparação entre prestadores.

Para o cálculo da variável “Quantidade de domicílios residenciais ocupados existentes”, adota-se os seguintes critérios, considerando a área de abrangência da prestação ou ação de esgotamento sanitário do parágrafo anterior:

a) para área total do município: quantidade total de domicílios residenciais ocupados existentes no município obtido por dados do Censo do IBGE, quando coincidente com o ano de referência, ou por estimativa, arredondada para número inteiro, dividindo a população total do município, divulgada pelo IBGE sobre estimativas de população residente enviadas anualmente ao Tribunal de Contas da União (TCU), pela taxa média de habitantes por domicílio, conforme último censo do IBGE;
b) para área urbana do município: dados do Censo do IBGE, quando coincidente com o ano de referência, ou estimativa, arredondada para número inteiro, utilizando a quantidade total de domicílios residenciais ocupados existentes no município multiplicado pela taxa de urbanização identificada no último censo do IBGE;
c) para área rural do município: dados do Censo do IBGE, quando coincidente com o ano de referência, ou estimativa, diminuindo a quantidade total de domicílios residenciais ocupados existentes no município pela quantidade de domicílios residenciais ocupados existentes na área urbana do município;
d) por contrato de prestação de serviços: dados do(s) setor(es) censitário(s), coberto pela área de abrangência do contrato de prestação de serviços, do Censo do IBGE, quando coincidente com o ano de referência ou estimativa utilizando a quantidade total de domicílios residenciais ocupados existentes no município multiplicado pela taxa de ocupação do(s) setor(es) censitário(s) identificado no último censo do IBGE. No caso da área de abrangência não ser coincidente com a(s) área(s) do(s) setor(es) censitário(s), a ERI deve definir a forma de obtenção desta

Informação	Descrição
	informação; e) por prestação regionalizada ou prestação de serviços que atenda mais de um município: soma das quantidades totais de domicílios residenciais ocupados existentes nos municípios obtido por dados do Censo do IBGE, quando coincidente com o ano de referência, ou por soma das estimativas de cada município, conforme item "a)" anteriormente descrito, integrante da área de abrangência analisada. Só deve ser considerada atingida a meta de universalização no componente esgotamento sanitário do município quando os indicadores de atendimento (IAE) e de cobertura (ICE), para a abrangência de todo território do município, atingirem simultaneamente resultados iguais ou superiores à 90% (valor de excelência do padrão de referência). Definições auxiliares: a) Ligação: ramal predial conectado à rede de distribuição de água ou à rede coletora de esgoto. Pode estar ativa ou inativa. (Adaptado de SNIS X090). b) Economia: moradias, apartamentos, unidades comerciais, salas de escritório, indústrias, órgãos públicos e similares, existentes numa determinada edificação, que são atendidos pelos serviços de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário. Pode estar ativa ou inativa. (Adaptado de SNIS X050). Condição para consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.

Fonte: ANA (2025).

16.2.4 ICE: Índice de cobertura de esgotamento sanitário

O ICE refere-se ao percentual de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, cobertos por rede pública com tratamento de esgoto ou com solução alternativa adequada de esgotamento sanitário prevista pela entidade reguladora infranacional (ERI). A fórmula para o cálculo do ICE é apresentada a seguir. Na área urbana, a evolução do ICE deverá observar as metas estabelecidas na Tabela 65. Para a área rural, deverão ser consideradas as metas de evolução apresentadas na Tabela 69.

$$ICE = \frac{(ERA + ENRA + ERIN + ENRI + ERF + ENRF + DRSA + DNSA) x 100}{DTE}$$

Informação	Descrição
ERA Quantidade de economias residenciais ativas com tratamento de esgoto (economias)	Quantidade total de economias residenciais, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência.
ENRA Quantidade de economias não residenciais ativas com tratamento de esgoto (economias)	Quantidade total de economias residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência.
ERIN Quantidade de economias residenciais inativas com tratamento de esgoto (economias)	Quantidade total de economias residenciais, cadastradas pelo prestador, com ligação inativa à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência.
ENRI Quantidade de economias não residenciais inativas com tratamento de esgoto (economias)	Quantidade total de economias não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, cadastradas pelo prestador, com ligação inativa à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência.
ERF Quantidade de	Quantidade total de economias residenciais, com conexão factível à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência. Corresponde ao total de economias residenciais situadas em

Informação	Descrição
economias residenciais factíveis com tratamento de esgoto (economias)	imóveis concluídos, sem ligação à rede, mas cobertos por rede pública com tratamento de esgoto, excluídos os lotes não edificados ou imóveis em construção.
ENRF Quantidade de economias não residenciais factíveis com tratamento de esgoto (economias)	Quantidade total de economias não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, com conexão factível à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência. Corresponde ao total de economias não residenciais situadas em imóveis concluídos, sem ligação à rede, mas cobertos por rede pública com tratamento de esgoto, excluídos os lotes não edificados ou imóveis em construção.
DRSA Quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de esgoto prevista pela ERI (domicílios)	Quantidade total de domicílios residenciais, sem cobertura de rede pública com tratamento de esgoto, utilizando solução alternativa de esgotamento sanitário adequada no mês de dezembro do ano de referência.
DNSA Quantidade de domicílios não residenciais com solução alternativa de esgoto prevista pela ERI (domicílios)	Quantidade total de domicílios não residenciais, não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, sem cobertura de rede pública com tratamento de esgoto, utilizando solução alternativa de esgotamento sanitário adequada no mês de dezembro do ano de referência.
DTE Quantidade de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, existentes (domicílios)	Quantidade total de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, existentes na área de abrangência analisada, independentemente da cobertura da rede pública de esgotamento sanitário ou atendimento por solução alternativa de esgoto adequada, no mês de dezembro do ano de referência.
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, tendo como referência o mês de dezembro de cada ano.
Unidade	Percentual (%).
Forma de obtenção	Para a quantidade de economias residenciais e não residenciais ativas, inativas e factíveis, utilizar o cadastro comercial do prestador de serviços, mapeamento em sua área de abrangência e levantamento dos domicílios cobertos ainda não interligados à rede pública com tratamento de esgoto. Para a quantidade de domicílios residenciais e não residenciais com solução alternativa de esgotamento sanitário, utilizar o cadastro comercial do prestador, principalmente se houver prestação de algum serviço público, ou utilizar monitoramento realizado pelo titular ou por ele delegado. Para a quantidade de domicílios residenciais e não residenciais existentes, adotar o cadastro da Prefeitura ou cadastro(s) de prestador(es) de serviços públicos.
Sentido preferencial	Maior, melhor.

Observação:
Ligações e economias ativas com tratamento de esgoto são aquelas que estão em pleno funcionamento. Considera-se que uma economia é equivalente a um domicílio.
Ligações e economias inativas com tratamento de esgoto são aquelas que, ao contrário das ativas, embora cadastradas como usuários dos serviços, não estão em pleno funcionamento ou estão suspensas.
A economia factível só deve ser contabilizada se houver cobertura da rede pública com tratamento de esgoto, ausência de ramal predial e viabilidade técnica para atendimento com o serviço público de esgotamento sanitário, faltando apenas a solicitação de ligação do usuário para fornecimento do serviço e eventual adequação nas instalações prediais. Quando o ramal predial da economia inativa for suprimido, deve-se contabilizar como economia factível.
A entidade reguladora infranacional poderá considerar, para fins de comprovação do cumprimento das metas de universalização, as soluções alternativas individuais ou coletivas, observada a ausência de rede pública com tratamento de esgoto e desde que exista norma editada pela ERI prevendo o uso de soluções alternativas de esgotamento sanitário.
O domicílio residencial atendido com solução alternativa de esgoto, quando coberto por rede pública com tratamento de esgoto sem ligação, não deve ser contabilizado na quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de esgoto prevista pela ERI. Nesta situação o domicílio deve ser contabilizado como economia factível. Porém quando a rede pública não estiver conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, o domicílio residencial atendido com solução alternativa de esgoto pode ser contabilizado no numerador do indicador IAE.
No caso da economia possuir mais de um sistema de esgotamento sanitário, por rede pública com tratamento de esgoto e por solução alternativa, deverá ser contabilizada, para esta economia, apenas o atendimento por rede pública com tratamento de esgoto.
O indicador ICE é delimitado pela área de abrangência da prestação do serviço ou ação de abastecimento de água, calculado e avaliado pela ERI:
a) por município, mesmo em casos de delegação parcial e/ou de composição de conjunto de municípios sob prestação regionalizada, abrangendo todo território do município, para fins de avaliação de desempenho municipal;
b) por contrato de prestação de serviços no município, incluindo delegação parcial, para fins de avaliação contratual;
c) por prestação regionalizada, sempre que for o caso, para fins de avaliação de desempenho regional e avaliação contratual; e
d) por prestador de serviços, sempre que este atender a mais de um titular na área de atuação da entidade reguladora infranacional, para fins de comparação entre prestadores. Só deve ser considerada atingida a meta de universalização no componente esgotamento sanitário do município quando os indicadores de atendimento (IAE) e de cobertura (ICE), para a abrangência de todo território do município, atingirem simultaneamente resultados iguais ou superiores à 90% (valor de excelência do padrão de referência).

Informação	Descrição
Definições auxiliares: i) Ligação: ramal predial conectado à rede de distribuição de água ou à rede coletora de esgoto. Pode estar ativa ou inativa. (Adaptado de SNIS X090). ii) Economia: moradias, apartamentos, unidades comerciais, salas de escritório, indústrias, órgãos públicos e similares, existentes numa determinada edificação, que são atendidos pelos serviços de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário. Pode estar ativa ou inativa. (Adaptado de SNIS X050). Condição para consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	

Fonte: ANA (2025).

16.3 INDICADORES OPERACIONAIS – ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Além dos indicadores de universalização dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, a ANA também definiu indicadores operacionais para a prestação desses serviços, conforme a Resolução ANA nº 211, de 19 de setembro de 2024, que aprovou a Norma de Referência nº 9/2024. A seguir, são apresentados os indicadores que servirão de base para a avaliação da evolução do atendimento e do adequado funcionamento dos sistemas.

16.3.1 IPDL: Índice de perdas de água na distribuição por ligação

A fórmula para o cálculo do IPDL é apresentada abaixo:

$$IPDL = \frac{(VP + VTI - VNA - VC - VTE) \times 1000}{\left(\frac{LIA_{ano} + LIA_{ano-1}}{2}\right) \times 365}$$

Informação	Descrição
VP Volume de água produzido (1.000 captada m3)	Volume de água disponível para consumo, compreendendo a água pelo prestador de serviços e a água bruta importada, ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento. Inclui também os volumes de água captada pelo prestador de serviços ou de água bruta importada, que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição. Esse volume pode ter parte dele exportada para outro(s) municípios(s) atendido(s) ou não pelo mesmo prestador de serviços. [Adaptado do SINISA GTA1001].
VTI Volume de água tratada importado (1.000 m³)	Volume de água potável, previamente tratada, recebido de outro(s) prestador(es) ou de outro(s) município(s) do próprio prestador no período de referência. Deve estar computado no volume de água macromedido, quando efetivamente medido. [Adaptado do SINISA GTA1009].
VNA Volume de água autorizado não faturado (1.000 m³)	Valor da soma dos volumes, no período de referência, de água usados para atividades operacionais, emergenciais e sociais. O volume de água para lavagem das unidades de tratamento de água não deve ser considerado. Os volumes para atividades operacionais compreendem aqueles utilizados como insumo operacional para desinfecção de adutoras e redes, para testes hidráulicos de estanqueidade e para limpeza de rede e reservatórios e consumidos pelos prédios próprios do prestador. Os volumes para atividades emergenciais são aqueles distribuídos por caminhão-pipa em situações de rompimento ou paralisação/colapso do sistema de distribuição de água e populações vitimadas por desastres naturais, como ainda volumes consumidos pelo Corpo de Bombeiros. Os volumes de atividades sociais são aqueles utilizados para abastecimento a título de suprimentos sociais (como para favelas e chafarizes), os usos para lavagem de ruas, rega de

Informação	Descrição
	espaços verdes públicos, fontes públicas e o fornecimento para obras públicas. De preferência, os usos considerados neste item devem ser medidos e controlados. [Adaptado do SINISA GTA1207].
VC Volume de água consumido (1.000 m³)	Volume total de água consumido por todos os usuários no período de referência, compreendendo o volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água recuperado, excluindo o volume de água tratada exportado para outro prestador de serviços ou para outro município do próprio prestador. Não deve ser confundido com o volume de água faturado, pois para o cálculo deste último, os prestadores de serviços adotam parâmetros de consumo mínimo ou médio, que podem ser superiores aos volumes efetivamente consumidos. Corresponde à soma do volume consumido nas economias residenciais e do volume consumido nas economias não residenciais. O volume de água recuperado é aquele que ocorre em decorrência da detecção de ligações clandestinas e fraudes, com incidência retroativa dentro do período de referência, estimados em função das características das ligações eliminadas. [Adaptado do SINISA GTA1211].
VTE Volume de água tratada exportado (1.000 m³)	Volume total de água potável, previamente tratada, transferido para outro(s) prestador(es) de serviço ou outro(s) município(s) do próprio prestador no período de referência. [Adaptado do SINISA GTA1203].
LIA Quantidade de ligações ativas de água (ligações)	Quantidade de ligações ativas de água, providas ou não de hidrômetro, que estavam conectadas à rede de abastecimento de água e com água disponibilizada pelo prestador no mês de dezembro do período de referência. Ligações ativas de água são aquelas que estão em pleno funcionamento. Incluem as ligações ativas sem cobrança (por exemplo, instalações próprias do prestador e cobranças suspensas por decisão judicial). [Adaptado do SINISA GTA0003].
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	l/lig./dia.
Forma de obtenção	Registros de volumes pelos controles operacionais, que podem ser medidos ou estimados, e cadastro comercial do prestador de serviços.
Padrão de referência	Valor de excelência: ≤ 216
Sentido preferencial	Menor, melhor.
Observação: Quantidade total média de ligações ativas de água: Quantidade total média de ligações ativas de água: Média aritmética dos valores de dezembro do ano de referência e de dezembro do ano anterior ao mesmo, salvo quando informações de passo mensal se fizerem disponíveis.	

Fonte: ANA (2025).

16.3.2 ICF: Índice das análises de coliformes totais da água no padrão estabelecido

O ICF refere-se ao percentual das amostras analisadas, realizadas de acordo com o plano de amostragem, que apresentaram resultados dentro do padrão definido pelo Ministério da Saúde para o parâmetro de coliformes totais. A fórmula para o cálculo do ICF é apresentada abaixo:

$$ICF = \frac{QACFP}{QACF}$$

Informação	Descrição
QACFP Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados dentro do padrão (amostras)	Quantidade total no período de referência, de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e na rede de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição da concentração de coliformes totais presentes na água, cujo resultado da análise ficou dentro do padrão determinado pelo Ministério da Saúde. [Adaptado de SNIS QD017].
QACF Quantidade de amostras analisadas para coliformes totais (amostras)	Quantidade total no período de referência, de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição da concentração de coliformes totais presentes na água. [Adaptado de SNIS QD026].
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	Percentual (%).

Informação	Descrição
Forma de obtenção	Aferição e análise de amostras realizadas para o parâmetro de coliformes totais pelo prestador de serviços.
Padrão de referência	Valor de excelência: ≥ 95
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observação: Portaria de Potabilidade: O atendimento a este indicador não exime o Prestador de Serviços do atendimento completo da Portaria de Potabilidade da Água do Ministério da Saúde. Condição Necessária (CN) para a consideração do indicador: Atingimento de resultado ≥ 95% no NI 02_CN: índice de conformidade da quantidade de amostra – coliformes totais, segundo plano de amostragem aceito pela vigilância em saúde. Caso o prestador não satisfaça a condição necessária para consideração do indicador, o indicador de incidência das análises de coliformes totais dentro do padrão não pode ser avaliado, devendo ser classificado como "insatisfatório por falta de condições de avaliação". O cômputo do indicador de linha de corte é dado pela equação: Nível I − 02_CN = (Quantidade de amostras analisadas para coliformes totais/Quantidade mínima de amostras para coliformes totais) × 100 onde: Nível I - 02_CN: Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais (%) Quantidade de amostras analisadas para coliformes totais: Já definido. Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (obrigatórias): Quantidade mínima no período de referência de amostras obrigatórias a coletar na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição da concentração de coliformes totais presentes na água, determinado pelo Ministério da Saúde.	

Fonte: ANA (2025).

16.3.3 IADBO - Índice das análises de demanda bioquímica de oxigênio – DBO do esgoto na saída do tratamento no padrão estabelecido

O IADBO refere-se ao percentual das amostras analisadas realizadas de acordo com o plano de amostragem que apresentaram resultados dentro do padrão definido pelo órgão de controle ambiental ou órgão gestor de recursos hídricos para o parâmetro de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5,20) na saída do sistema de tratamento. A fórmula para o cálculo do IADBO é apresentada abaixo:

$$IADBO = \frac{ADBOP}{ADOPT} \times 100$$

Informação	Descrição
ADBOP **Quantidade de análise de concentração de DBO dentro do padrão, na saída do tratamento**	Quantidade total no período de referência, de amostras coletadas na(s) saída(s) do(s) sistema(s) de tratamento de esgoto, para aferição da concentração de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5,20) no esgoto tratado, na forma definida pelo órgão de controle ambiental ou órgão gestor de recursos hídricos, cujo resultado da análise ficou dentro do padrão determinado.
ADOPT **Total de análises da concentração de DBO realizadas**	Quantidade total no período de referência, de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição da concentração de coliformes totais presentes na água. [Adaptado de SNIS QD026]
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	Percentual (%).
Forma de obtenção	Aferição e análise de amostras realizadas para o parâmetro de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5,20) pelo prestador de serviços.
Padrão de referência	Valor de excelência: ≥ 90.
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observação: Delegação Parcial: O indicador deve refletir as informações do tratamento de esgotos, recaindo exclusivamente sobre o prestador que detém tal responsabilidade.	

Resoluções Conama: O atendimento a este indicador não exime o prestador de serviços do atendimento completo da Resolução Conama nº 430/2011 e da legislação local para qualidade do efluente tratado.
Adequações para diferentes tipos de tratamento de esgotos: (i) para tratamento de esgotos em estação de tratamento de esgoto, mensura-se o indicador tal como descrito acima; (ii) para lançamento em corpo d'água com outorga para diluição de efluentes, mensura-se a incidência das análises de DBO5,20 das águas residuárias no ponto de lançamento no corpo d'água receptor, conforme estabelecido pelo órgão gestor de recursos hídricos responsável; (iii) para lançamento em emissário submarino, substitui-se o parâmetro de DBO pelo de Sólidos em Suspensão Total (SST); (iv) para disposição em solo, deve-se realizar também o monitoramento da contaminação do solo e das águas subterrâneas.
Condição para consolidação: No caso de município atendido por mais de uma unidade de tratamento de esgoto, incluindo unidades de tipologias distintas de tratamento, as informações das unidades devem ser somadas.
Ausência de Padrão Estabelecido: Para lançamento em corpo d'água com outorga para diluição de efluentes, caso não haja padrão estabelecido, deve-se considerá-lo compatível com o enquadramento do corpo hídrico receptor.
Na ausência de enquadramento, deve-se considerar o atendimento à Classe 2, segundo a Resolução Conama nº 357/2005, ou legislação ambiental mais restritiva.
Ausência de Plano de Amostragem Pré-estabelecido: Caso não haja plano de amostragem, este passa a ser de no mínimo 1 (uma) amostra por mês, com o tempo transcorrido entre amostras sendo de no mínimo de 20 (vinte) dias e de no máximo 40 (quarenta) dias.
Condição Necessária (CN) para a consideração do indicador: Atingimento de resultado ≥ 95% no Nível I - 03_CN: indicador de conformidade da quantidade de amostra de DBO, segundo o plano de amostragem definido pelo órgão de controle ambiental responsável ou pelo órgão gestor de recursos hídricos, ou, na ausência de plano de amostragem pré-definido, atingimento da quantidade mínima de amostragem prevista para o período de referência.
Caso o prestador não satisfaça a condição necessária para consideração do indicador, o indicador de incidência das análises de DBO das águas residuárias na saída do tratamento dentro do padrão estabelecido não pode ser avaliado, devendo ser classificado como "insatisfatório por falta de condições de avaliação".
O cômputo do índice de conformidade é dado pela equação:
Nível I − 03_CN = Quantidade de amostras analisadas para aferição de DBO removido nas ETEs/Quantidade mínima de amostras para DBO (obrigatórias) × 100
Onde:
NI 03_CN: Índice de conformidade da quantidade de amostras das águas residuárias - DBO (%).
Quantidade de amostras analisadas para aferição de DBO removido na(s) ETE(s): Já definido.
Quantidade mínima de amostras para DBO (obrigatórias): Quantidade mínima de amostras obrigatórias a coletar, dentro do período pré-determinado de análise, para aferição da concentração de DBO nas águas residuárias, determinada pelo órgão de controle ambiental ou pelo órgão gestor de recursos hídricos.

Fonte: ANA (2025).

16.3.4 IISA: Índice de intermitência do serviço de abastecimento de água

O IISA refere-se a economias ativas afetadas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água. A fórmula para o cálculo do IISA é apresentada abaixo:

$$IISA = \frac{(EAPS + EAIS)}{\left(\frac{EAA_{ano} + EAA_{ano-1}}{2}\right)} \times 100$$

Informação	Descrição
EAPS Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações sistemáticas (economias).	Quantidade total, inclusive repetições, de economias ativas atingidas por paralisações no(s) sistema(s) de abastecimento de água no período de referência. Devem ser somadas somente as economias ativas atingidas por paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a seis horas. A paralisação é uma interrupção no fornecimento de água ao usuário pelo sistema de distribuição, por problemas em qualquer das unidades do sistema de abastecimento, desde a produção até a rede de distribuição, que tenham acarretado prejuízos à regularidade do abastecimento de água. Inclui, dentre outras, as interrupções decorrentes de reparos e queda de energia. [Adaptado do SINISA GTA3002].
EAIS Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas (economias).	Quantidade total, inclusive repetições, de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas no(s) sistema(s) de abastecimento de água no período de referência. Devem ser somadas somente as economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a seis horas. As interrupções sistemáticas, normalmente prolongadas, correspondem à supressão no fornecimento de água da rede de distribuição do município por problemas de produção, de pressão na rede, de subdimensionamento das canalizações, de manobra do sistema, dentre outros, que provocam racionamento ou rodízio. [Adaptado do SINISA GTA3005].

Informação	Descrição
EAA Quantidade de economias ativas de água (economias).	Quantidade total de economias (residenciais, comerciais, industriais, públicas e outras) ativas de água, cadastradas pelo prestador, que estavam conectadas à rede de abastecimento de água no mês de dezembro do período de referência. Economias ativas de água são aquelas que estão em pleno funcionamento. [Adaptado do SINISA GTA0008 e GTA0015].
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	Percentual (%).
Forma de obtenção	Controle operacional e cadastro comercial do prestador.
Padrão de referência	Valor de excelência: ≤ 67
Sentido preferencial	Menor, melhor.
Observação: Quantidade total média de economias ativas de água: Média aritmética dos valores de dezembro do ano de referência e de dezembro do ano anterior ao mesmo. Delegação Parcial: O indicador deverá refletir as informações em conjunto dos serviços de água, cabendo à entidade reguladora infranacional avaliar cada prestador individualmente. Condição para consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	

Fonte: ANA (2025).

16.3.5 IISE: Índice de intermitência do serviço de esgotamento sanitário

O ISSE refere-se à quantidade de extravasamentos anuais por extensão de rede coletora de esgoto. A fórmula para o cálculo do IISE é apresentada abaixo:

$$IISE = \frac{EER}{\left(\frac{ERPE_{ano} + ERPE_{ano-1}}{2}\right)} \times 100$$

Informação	Descrição
EER Quantidade de extravasamentos de esgoto reparados (extravasamentos)	Quantidade total de reclamações registradas sobre extravasamentos na rede ou em qualquer parte do(s) sistema(s) de coleta de esgoto (rede coletora, coletor tronco, emissário, estações elevatórias etc.) recebidas de qualquer pessoa ou fonte (usuários ou não dos serviços) registradas no ano de referência. Incluem-se os registros de iniciativa do próprio prestador de serviços. [Adaptado do SINISA GTE3001].
ERPE Extensão da rede pública de esgoto (km)	Comprimento total médio da malha de coleta de esgoto, incluindo redes de coleta, coletores tronco e interceptores e excluindo ramais prediais, emissários, e linhas de recalque, operada pelo prestador de serviços, no mês de dezembro do período de referência. [Adaptado do SINISA GTE1001].
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	registros/km
Forma de obtenção	Controle operacional do prestador de serviços.
Padrão de referência	Valor de excelência: ≤ 0,3
Sentido preferencial	Menor, melhor.
Observação: Comprimento total médio da rede de coleta de esgoto: Média aritmética dos valores de dezembro do ano de referência e de dezembro do ano anterior Delegação Parcial: O indicador deverá refletir as informações dos serviços de coleta e transporte de esgotos, recaindo exclusivamente sobre o prestador que detém tal responsabilidade. Condição para consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	

Fonte: ANA (2025).

16.3.6 IMI: Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado de água

O IMI refere-se à fração do volume de água disponibilizado para distribuição que é registrado por meio de micromedição. A fórmula para o cálculo do IMI é apresentada abaixo:

$$IMI = \frac{VMI}{(VAP + VATI - VATE - VANF)} \times 100$$

Informação	Descrição
VMI Volume de água micromedido (1.000 m3)	Volume anual de água medido pelos hidrômetros instalados nas ligações ativas de água de todas as categorias de usuários. Não deve ser confundido com o volume de água consumido, pois nesse último incluem-se, além dos volumes medidos, também aqueles estimados para os usuários de ligações não medidas ou com hidrômetro parado. Ligações ativas de água são aquelas que estão em pleno funcionamento. [Adaptado do SINISA GTA1214]
VAP Volume de água produzido (1.000 m3).	Volume de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada, ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento. Inclui também os volumes de água captada pelo prestador de serviços ou de água bruta importada, que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição. Esse volume pode ter parte dele exportada para outro(s) município(s) atendido(s) ou não pelo mesmo prestador de serviços. [Adaptado do SINISA GTA1001].
VATI Volume de água tratada importado (1.000 m3)	Volume total de água potável, previamente tratada, recebido de outro(s) prestador(es) de serviço ou outro(s) município(s) do próprio prestador no período de referência. [Adaptado do SINISA GTA1009].
VATE Volume de água tratada exportado (1.000 m3)	Volume total de água potável, previamente tratada, transferido para outro(s) prestador(es) de serviço ou outro(s) município(s) do próprio prestador no período de referência. [Adaptado do SINISA GTA1203].
VANF Volume de água autorizado não faturado (1.000 m3)	Valor da soma dos volumes, no período de referência, de água usados para atividades operacionais, emergenciais e sociais. O volume de água para lavagem das unidades de tratamento de água não deve ser considerado. Os volumes para atividades operacionais compreendem aqueles utilizados como insumo operacional para desinfecção de adutoras e redes, para testes hidráulicos de estanqueidade e para limpeza de rede e reservatórios e consumidos pelos prédios próprios do prestador. Os volumes para atividades emergenciais são aqueles distribuídos por caminhão-pipa em situações de rompimento ou paralisação/colapso do sistema de distribuição de água e populações vitimadas por desastres naturais, como ainda volumes consumidos pelo corpo de bombeiros. Os volumes de atividades sociais são aqueles utilizados para abastecimentos a título de suprimentos sociais (como para favelas e chafarizes), os usos para lavagem de ruas, rega de espaços verdes públicos, fontes públicas e os fornecimentos para obras públicas. De preferência, os usos considerados neste item devem ser medidos e controlados. [Adaptado do SINISA GTA1207].
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	Percentual (%).
Forma de obtenção	Registros de volumes pelos controles operacionais do prestador de serviços, que podem ser medidos ou estimados, em especial registros volumétricos de água por meio de micromedidores.
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observação: Delegação Parcial: O indicador deverá refletir as informações dos serviços de distribuição de água, recaindo exclusivamente sobre o prestador que detém tal responsabilidade. Condição para consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	

Fonte: ANA (2025).

16.3.7 IMA: Índice de macromedição relativo ao volume disponibilizado de água

O IMA refere-se ao percentual do volume de água disponibilizado para distribuição que é registrado por meio de macromedidores permanentes. A fórmula para o cálculo do IMA é apresentada abaixo:

$$IMA = \frac{(VMA\text{-}VATE)}{(VAP + VATI - VATE)} \times 100$$

Informação	Descrição
VMA Volume de água macromedido (1.000 m3)	Valor da soma dos volumes anuais de água medidos por meio de macromedidores permanentes: na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento ou na(s) saída(s) do(s) poço(s), disponibilizada para distribuição pelo próprio prestador, bem como no(s) ponto(s) de entrada de água tratada importada, se existirem. [Adaptado de SINISA GTA1005].
VAP Volume de água produzido (1.000 m3)	Volume de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada, ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento. Inclui também os volumes de água captada pelo prestador de serviços ou de água bruta importada, que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição. Esse volume pode ter parte dele exportada para outro(s) municípios(s) atendido(s) ou não pelo mesmo prestador de serviços. [Adaptado do SINISA GTA1001].
VATI Volume de água tratada importado (1.000 m3)	Volume total de água potável, previamente tratada, recebido de outro(s) prestador(es) de serviço ou outro(s) município(s) do próprio prestador no período de referência. [Adaptado do SINISA GTA1009].
VATE Volume de água tratada exportado (1.000 m3)	Volume total de água potável, previamente tratada, transferido para outro(s) prestador(es) de serviço ou outro(s) município(s) do próprio prestador no período de referência. [Adaptado do SINISA GTA1203]
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	Percentual (%).
Forma de obtenção	Registros de volumes pelos controles operacionais, que podem ser medidos ou estimados, em especial registros volumétricos de água por meio de macromedidores.
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observação: Delegação Parcial: O indicador deve refletir as informações dos serviços de tratamento de água, recaindo exclusivamente sobre o prestador que detém tal responsabilidade. Condição para consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas	

Fonte: ANA (2025).

16.3.8 IREE: Índice de duração média dos reparos de extravasamentos de esgoto

O IREE refere-se ao tempo despendido desde o registro de reclamação do usuário até a efetiva reparação do extravasamento de esgoto. A fórmula para o cálculo do IREE é apresentada abaixo:

$$IREE = \frac{TRE}{QER}$$

Informação	Descrição
TRE Tempo total de reparos de extravasamentos de esgoto (horas).	Quantidade de horas, no período de referência, despendida no conjunto de ações para solução dos problemas de extravasamentos na rede de coleta de esgotos, desde a primeira reclamação junto ao prestador de serviços até a conclusão do reparo. [Adaptado do SINISA GTE3004].
QER Quantidade de extravasamentos de esgotos reparados (reparo).	Quantidade total de reparos de extravasamentos na rede ou em qualquer parte do(s) sistema(s) de coleta de esgoto (rede coletora, coletor tronco, emissário, estações elevatórias etc.) registrados pelo prestador do serviço no período de referência. [Adaptado do SINISA GTE3002].
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	Horas/reparos.
Forma de obtenção	Registro dos extravasamentos de esgoto desde o momento da reclamação do usuário até a efetiva reparação.
Sentido preferencial	Menor, melhor.
Observação: Delegação Parcial: O indicador deverá refletir as informações dos serviços de coleta e transporte de esgotos, recaindo exclusivamente sobre o prestador que detém tal responsabilidade. Condição para consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas	

Fonte: ANA (2025).

16.3.9 IRSA: Índice de reclamações dos serviços de abastecimento de água

O IRSA refere-se à quantidade de reclamações referentes aos serviços de abastecimento de água a cada 100 economias ativas de água. A fórmula para o cálculo do IRSA é apresentada abaixo:

$$IRSA = \frac{\text{QRS}}{\frac{(EAA_{ano} + EAA_{ano-1})}{2}}$$

Informação	Descrição
QRS Quantidade de reclamações dos serviços (reclamações).	Quantidade total de reclamações referentes ao(s) sistema(s) de abastecimento de água, inclusive repetições, recebidas de qualquer pessoa ou fonte, usuários ou não dos serviços, registradas no período de referência. Incluem-se os registros de iniciativa do próprio prestador de serviços. Entende-se como reclamações, as procedentes atendidas ou não atendidas: • Reclamações recebidas por falta de água [Adaptado do SINISA GTA3101]; • Reclamações recebidas sobre vazamentos no sistema de distribuição: vazamentos na rede ou em qualquer parte do sistema de distribuição (reservatórios, registros, estações elevatórias etc.) [Adaptado do SINISA GTA3102]; • Reclamações por outros motivos: relativas ao faturamento (conta alta, erro de leitura, entrega de fatura errada, corte indevido, etc.), relativas a solicitações de serviços (atraso na religação de ligações cortadas, atraso na execução de ligação nova, atraso no conserto de rede ou de ramal ou de cavalete, reposição de pavimento decorrente de serviços do prestador etc) e relativas à qualidade do atendimento (usuário não consegue contato com o prestador, ausência/atraso de resposta do prestador diante de reclamação, atendimento não cordial, demora no atendimento etc.) [Adaptado do SINISA GTA3105].
EAA Quantidade de economias ativas de água (economias).	Quantidade total de economias (residenciais, comerciais, industriais, públicas e outras) ativas de água, cadastradas pelo prestador, que estavam conectadas à rede de abastecimento de água no mês de dezembro do período de referência. Economias ativas de água são aquelas que estão em pleno funcionamento. [Adaptado do SINISA GTA0008 e GTA0015].
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	Reclamações/100 economias.
Forma de obtenção	Registros de reclamações pelo prestador de serviço nos canais de atendimento ao usuário.
Sentido preferencial	Menor, melhor.
Observação: Quantidade total média de economias ativas de água: Média aritmética dos valores de dezembro do ano de referência e de dezembro do ano anterior ao mesmo. Delegação Parcial: O indicador deverá refletir as informações dos serviços de abastecimento de água, cabendo à entidade reguladora infranacional avaliar cada prestador individualmente. Condição para consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas. Condição Necessária (CN) para a consideração do indicador: Existência de canais de atendimento ao usuário (balcão, telefone, correio convencional, correio eletrônico, aplicativos para mensagem eletrônica para telefonia móvel, fax etc.), devidamente disponibilizados e divulgados pelo prestador, pelos quais o usuário possa realizar a reclamação. Caso a entidade reguladora infranacional não identifique canais de atendimento adequados, o indicador não poderá ser avaliado, devendo ser classificado como “insatisfatório por falta de informação”.	

Fonte: ANA (2025).

16.3.10 IRSE: Índice de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário

O IRSE refere-se à quantidade de reclamações referentes aos serviços de esgotamento sanitário a cada 100 economias ativas de esgoto. A fórmula para o cálculo do IRSE é apresentada abaixo:

$$IRSE = \frac{\text{QRSE}}{\frac{(EAE_{ano} + EAE_{ano-1})}{2}}$$

Informação	Descrição
QRSE Quantidade de reclamações dos serviços (reclamações).	Quantidade total de reclamações referentes ao(s) sistema(s) de esgotamento sanitário, inclusive repetições, recebidas de qualquer pessoa ou fonte, usuários ou não dos serviços, registradas no período de referência. Incluem-se os registros de iniciativa do próprio prestador de serviços. Entende-se como reclamações, as procedentes atendidas ou não atendidas: • Reclamações sobre extravasamentos na rede ou em qualquer parte do sistema de coleta de esgoto (rede coletora, coletor tronco, emissário, estações elevatórias etc.) [Adaptado do SINISA GTE3001]; • Reclamações sobre mau cheiro das unidades de tratamento de esgoto [Adaptado do SINISA GTE3005]; • Reclamações por outros motivos: relativas ao faturamento (conta alta, erro de medição, entrega de fatura errada etc.), relativas a solicitações de serviços (atraso na execução de ligação nova, atraso no conserto de rede ou de ramal, reposição de pavimento decorrente de serviços do prestador etc.) e relativas à qualidade do atendimento (usuário não consegue contato com o prestador, ausência/atraso de resposta do prestador diante de reclamação, atendimento não cordial, demora no atendimento etc.).
EAE Quantidade de economias ativas de esgoto (economias)	Quantidade total de economias (residenciais, comerciais, industriais, públicas e outras) ativas de esgoto, cadastradas pelo prestador, que estavam conectadas à rede de esgotamento sanitário no mês de dezembro do período de referência. [Adaptado do SINISA GTE0006 e GTE0016].
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	reclamações/100 economias ativas
Forma de obtenção	Registros de reclamações pelo prestador de serviço nos canais de atendimento ao usuário.
Sentido preferencial	Menor, melhor.
Observação: Quantidade total média de economias ativas de esgoto: Média aritmética dos valores de dezembro do ano de referência e de dezembro do ano anterior ao mesmo. Delegação Parcial: O indicador deverá refletir as informações em conjunto dos serviços de esgotamento sanitário, cabendo à entidade reguladora infranacional avaliar cada prestador individualmente. Condição para consolidação: no caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas. Condição Necessária (CN) para a consideração do indicador: Existência de canais de atendimento ao usuário (balcão, telefone, correio convencional, correio eletrônico, aplicativos para mensagem eletrônica para telefonia móvel, fax etc.), devidamente disponibilizados e divulgados pelo prestador, pelos quais o usuário possa realizar a reclamação. Caso a entidade reguladora infranacional não identifique canais de atendimento adequados, o indicador não poderá ser avaliado, devendo ser classificado como “insatisfatório por falta de informação”.	

Fonte: ANA (2025).

16.4 INDICADORES OPERACIONAIS – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Em relação aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a ANA também definiu indicadores para prestação desses serviços, conforme a Resolução ANA nº 276, de 18 de dezembro de 2025, que aprovou a Norma de Referência nº 14/2025. A seguir, são apresentados os indicadores que servirão de base para a avaliação da evolução do atendimento e do adequado funcionamento dos sistemas.

Ressalta-se que os indicadores apresentados possuem valores de referência em âmbito nacional. Contudo, conforme disposto na referida Resolução, compete à entidade reguladora infranacional definir os valores de referência a serem

efetivamente adotados, especialmente para os indicadores de gestão, os quais serão utilizados para a classificação dos resultados em intervalos numéricos. A normativa também prevê que a entidade reguladora infranacional poderá estabelecer valores de referência distintos, inclusive menos exigentes que os nacionais, desde que devidamente justificados e compatíveis com planos nacionais ou regionais.

Para fins de cálculo do índice de atendimento na área rural neste Plano, conceder-se-á como atendida a população que dispõe de acesso a pontos de coleta voluntária, não sendo adotado o critério de frequência mínima semanal como referência. Essa definição fundamenta-se no fato de que a destinação dos resíduos orgânicos ocorrerá nas próprias propriedades, por meio de práticas de compostagem a serem estimuladas, reduzindo a fração orgânica dos resíduos destinados à coleta. Dessa forma, amplia-se o tempo possível de acondicionamento, com mitigação dos riscos sanitários associados ao armazenamento prolongado.

Adicionalmente, as características de dispersão territorial do município inviabilizam a adoção de rotas de coleta com maior frequência. Essa abordagem é considerada adequada desde que os pontos de coleta estejam devidamente dimensionados e mantidos em condições operacionais apropriadas. Ressalta-se ainda que essa condição possui caráter provisório e deverá ser reavaliada após a definição dos padrões de prestação pela entidade reguladora infranacional.

A seguir, são apresentados os indicadores que servirão de base para a avaliação do atendimento e do adequado funcionamento dos sistemas.

16.4.1 IG01 - Cobertura de coleta de resíduos sólidos urbanos

Percentual dos domicílios atendidos com o serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares de acordo com os parâmetros definidos pela entidade reguladora infranacional. A fórmula para o cálculo do IG01 é apresentada abaixo:

$$IG01 = \frac{(\text{DRSCD} + \text{DRSCI} + \text{EESCD} + \text{EESCI})}{(DR + EE)} \times 100$$

Informação	Descrição
DRSCD Domicílios residenciais cobertos pelo serviço de coleta direta (Número)	Domicílios residenciais efetivamente beneficiados com o serviço de coleta indiferenciada direta (porta a porta) de resíduos sólidos domiciliares, com frequência mínima de 1 (uma) vez por semana. Referência: SINISA – GTR0201 (adaptado)

Informação	Descrição
DRSCI Domicílios residenciais cobertos pelo serviço de coleta indireta (Número)	Domicílios residenciais efetivamente beneficiados, de acordo com os critérios da entidade reguladora infranacional, com o serviço de coleta indiferenciada indireta de resíduos sólidos domiciliares, com frequência mínima de coleta dos contentores de 1 (uma) vez por semana. Referência: SINISA – GTR0201 (adaptado)
EESCD Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domésticos cobertos pelo serviço de coleta direta (Número)	Estabelecimentos comerciais, industriais ou de serviços, geradores de resíduos equiparados aos domésticos, efetivamente beneficiados com o serviço de coleta indiferenciada direta (porta a porta) de resíduos sólidos domiciliares, com frequência mínima de 1 (uma) vez por semana.
EESCI Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domésticos cobertos pelo serviço de coleta indireta (Número)	Estabelecimentos comerciais, industriais ou de serviços, geradores de resíduos equiparados aos domésticos, efetivamente beneficiados, de acordo com os critérios da entidade reguladora infranacional, com o serviço de coleta indiferenciada indireta de resíduos sólidos domiciliares, com frequência mínima de coleta dos contentores de 1 (uma) vez por semana.
DR Domicílios residenciais (Número)	Domicílios residenciais existentes na área de abrangência.
EE Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domésticos	Estabelecimentos comerciais, industriais ou de serviços, geradores de resíduos equiparados aos domésticos de acordo com os critérios definidos pelo titular.
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, tendo como referência o mês de dezembro de cada ano.
Unidade	%
Forma de obtenção	Para a quantidade de domicílios cobertos (residenciais e com resíduos equiparados), utilizar cadastro do prestador de serviços e mapeamento em sua área de abrangência. Para a quantidade de domicílios residenciais existentes adotar os dados disponíveis do IBGE ou do cadastro do titular. Para a quantidade de estabelecimentos com resíduos equiparados aos domésticos, utilizar cadastro do titular.
Padrão de referência	Bom: ≥ 90% Mediano: ≥ 80% e < 90% Insatisfatório: < 80%
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observações: Múltiplos Prestadores: O indicador deverá refletir as informações em conjunto dos serviços de coleta indiferenciada do titular, cabendo à entidade reguladora infranacional avaliar cada prestador individualmente. Condição para Consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema ou prestador, as informações dos diversos sistemas ou prestadores devem ser somadas. Condição Relevante: Cada entidade reguladora infranacional deverá definir os critérios de atendimento dos contentores da coleta indiferenciada (por exemplo, o raio máximo da área de abrangência de cada contentor, a quantidade mínima semanal de coleta dos contentores, as condições de limpeza dos contentores e dos seus arredores).	

Fonte: ANA (2025).

16.4.2 IG02 – Cobertura de coleta seletiva

Percentual dos domicílios atendidos com o serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares de acordo com os parâmetros definidos pela entidade reguladora infranacional.

A fórmula para o cálculo do IG02 é apresentada abaixo:

$$IG02 = \frac{(\text{DRCSD} + \text{DRCSI} + \text{EECSD} + \text{EECSI})}{(DR + EE)} \times 100$$

Informação	Descrição
DRCSD Domicílios residenciais cobertos pelo serviço de coleta seletiva direta (Número)	Domicílios residenciais efetivamente beneficiados com o serviço de coleta seletiva direta (porta a porta) de resíduos sólidos domiciliares recicláveis, com frequência mínima de 1 (uma) vez por semana. Referência: SINISA – GTR0205 (adaptado)
DRCSI Domicílios residenciais cobertos pelo serviço de coleta seletiva indireta (Número)	Domicílios residenciais efetivamente beneficiados, de acordo com os critérios da entidade reguladora infranacional, com o serviço de coleta seletiva indireta de resíduos sólidos domiciliares recicláveis, com frequência mínima de coleta dos contentores de 1 (uma) vez por semana. Referência: SINISA – GTR0205 (adaptado)
EECSD Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domésticos cobertos pelo serviço de coleta seletiva direta (Número)	Estabelecimentos comerciais, industriais ou de serviços, geradores de resíduos equiparados aos domésticos, efetivamente beneficiados com o serviço de coleta seletiva direta (porta a porta) de resíduos sólidos domiciliares recicláveis, com frequência mínima de 1 (uma) vez por semana.
EECSI Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domésticos cobertos pelo serviço de coleta seletiva indireta (Número)	Estabelecimentos comerciais, industriais ou de serviços, geradores de resíduos equiparados aos domésticos, efetivamente beneficiados, de acordo com os critérios da entidade reguladora infranacional, com o serviço de coleta indiferenciada indireta de resíduos sólidos domiciliares, com frequência mínima de coleta dos contentores de 1 (uma) vez por semana.
DR Domicílios residenciais (Número)	Domicílios residenciais existentes na área de abrangência.
EE Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domésticos	Estabelecimentos comerciais, industriais ou de serviços, geradores de resíduos equiparados aos domésticos de acordo com os critérios definidos pelo titular.
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, tendo como referência o mês de dezembro de cada ano.
Unidade	%
Forma de obtenção	Para a quantidade de domicílios residenciais cobertos e estabelecimentos com resíduos equiparados cobertos, utilizar cadastro do prestador de serviços e mapeamento em sua área de abrangência. Para a quantidade de domicílios residenciais existentes adotar os dados disponíveis do IBGE ou do cadastro do titular. Para a quantidade de estabelecimentos com resíduos equiparados aos domésticos, utilizar cadastro do titular.
Padrão de referência	Bom: ≥ 70% Mediano: ≥ 40% e < 70% Insatisfatório: < 40%
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observações: Múltiplos Prestadores: O indicador deverá refletir as informações em conjunto dos serviços de coleta seletiva do titular, cabendo à entidade reguladora infranacional avaliar cada prestador individualmente. Condição para Consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema ou prestador, as informações dos diversos sistemas ou prestadores devem ser somadas. Condição Relevante: Cada entidade reguladora infranacional deverá definir os critérios de atendimento dos contentores da coleta seletiva (por exemplo, o raio máximo da área de abrangência de cada contentor, a quantidade mínima semanal de coleta dos contentores, as condições de limpeza dos contentores e dos seus arredores).	

Fonte: ANA (2025).

16.4.3 IG03 – Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos

Percentual dos resíduos sólidos urbanos coletados que são destinados de forma inadequada, ou seja, para lixões ou vazadouros, aterros controlados ou outros locais que não atendam às normas ambientais e sanitárias vigentes.

A fórmula para o cálculo do IG03 é apresentada abaixo:

$$IG03 = \frac{\text{QTRDI}}{QTR} \times 100$$

Informação	Descrição
QTRDI Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados e com disposição final inadequada (Tonelada)	Somatório das massas coletadas que não tiveram disposição final adequada, ou seja, que foram enviadas para lixões ou vazadouros, aterros controlados ou outros locais que não atendam às normas ambientais e sanitárias vigentes. Inclui-se a massa coletada por agente público, por agente privado e por associação ou cooperativa de catadores contratada e não contratada. Referência: SINISA – GTR1008 (adaptado)
QTR Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados (Tonelada)	Somatório da massa proveniente das rotas de coleta de resíduos domésticos e equiparados e da massa proveniente das rotas de coleta de resíduos sólidos do serviço público de limpeza urbana. Inclui-se a massa coletada por agente público, por agente privado e por associação ou cooperativa de catadores contratada e não contratada. Referência: SINISA – GTR01028 (adaptado)
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	%
Forma de obtenção	Registros de massa pelos controles operacionais, que podem ser medidos ou estimados.
Padrão de referência	0%
Sentido preferencial	Menor, melhor.
Observações: Delegação Parcial: O indicador deverá refletir as informações em conjunto do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, cabendo à entidade reguladora infranacional avaliar cada prestador individualmente. Condição para Consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema ou prestador, as informações dos diversos sistemas ou prestadores devem ser somadas.	

Fonte: ANA (2025).

16.4.4 IG04 – Recuperação de resíduos sólidos urbanos

Percentual da quantidade de resíduos sólidos urbanos recuperados em relação à quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados. A fórmula para o cálculo do IG04 é apresentada abaixo:

$$IG04 = \frac{\text{QTRR}}{QTR} \times 100$$

Informação	Descrição
QTRR Quantidade total de resíduos sólidos urbanos recuperados (Tonelada)	Somatório da massa de materiais recuperados a partir dos resíduos sólidos urbanos coletados e que foram efetivamente desviados da disposição final. Referência: SINISA – GTR1029 (adaptado)
QTR Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados (Tonelada)	Somatório da massa proveniente das rotas de coleta de resíduos domésticos e equiparados e da massa proveniente das rotas de coleta de resíduos sólidos do serviço público de limpeza urbana. Inclui-se a massa coletada por agente público, por agente privado e por associação ou cooperativa de catadores contratada e não contratada. Referência: SINISA – GTR01028 (adaptado)
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	%
Forma de obtenção	Registros de massa pelos controles operacionais, que podem ser medidos ou estimados.
Padrão de referência	≥ 30%
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observações: Múltiplos Prestadores: O indicador deverá refletir as informações em conjunto dos serviços de coleta indiferenciada e seletiva e do serviço público de limpeza urbana realizado sob responsabilidade do titular, cabendo à entidade reguladora infranacional avaliar cada prestador individualmente. Condição para Consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema ou prestador, as informações dos diversos sistemas ou prestadores devem ser somadas.	

Informação	Descrição
Condição Relevante: Consideram-se resíduos sólidos urbanos recuperados aqueles que são desviados tanto da disposição final em aterro sanitário quanto de formas de disposição ambientalmente inadequadas.	

Fonte: ANA (2025).

16.4.5 IG05 – Recuperação de despesas do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos

Percentual das despesas do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos cobertas pela receita operacional direta. A fórmula para o cálculo do IG05 é apresentada abaixo:

$$IG05 = \frac{\text{ROPSR}}{TDSR} \times 100$$

Informação	Descrição
ROPSR Receita operacional direta do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos (R$)	Receita operacional direta do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, correspondente à receita faturada (taxas ou tarifas) pela prestação do serviço para usuários de todas as categorias, no ano de referência. Esta inclui, quando existente, outros tipos de receita operacional direta, cujos custos estejam incluídos no "total de despesas do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos".. Referência: SINISA – GFI1201 (adaptado)
TDSR Total de despesas do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos (R$)	Somatório das despesas para prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos referentes a CAPEX (investimentos prudentes e necessários, tais como despesas com depreciação ou amortização dos ativos imobilizados diretamente relacionados ao serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos), OPEX (despesas operacionais com pessoal, serviços de terceiros e materiais de consumo, utilizados diretamente na prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, considerando a remuneração do prestador pela realização do serviço), Tributos (tributos Federais, Estaduais e Municipais recolhidos em razão do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos) e Remuneração da entidade reguladora infranacional. Referência: Com base na Norma de Referência nº 1/2021.
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	%
Forma de obtenção	Registros contábeis do prestador.
Padrão de referência	≥ 75%
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observações: Múltiplos Prestadores: O indicador deverá refletir as informações em conjunto dos serviços de coleta indiferenciada e seletiva do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos realizado sob responsabilidade do titular, cabendo à entidade reguladora infranacional avaliar cada prestador individualmente. Condição para Consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema ou prestador, as informações dos diversos sistemas ou prestadores devem ser somadas.	

Fonte: ANA (2025).

16.4.6 QES01 – Continuidade do serviço de coleta de resíduos domésticos

Percentual de rotas de coleta de resíduos domésticos atendidas regularmente em relação ao total de rotas programadas. A fórmula para o cálculo do QES01 é apresentada abaixo:

$$QES01 = \frac{QRP}{TDSR} \times 100$$

Informação	Descrição
QRP Quantidade de rotas programadas no período (Número)	Somatório das rotas programadas no período para a coleta de resíduos domésticos, porta a porta e ponto a ponto, indiferenciada e seletiva, conforme plano operacional.
QRN Quantidade de rotas não realizadas (Número)	Somatório das rotas não realizadas ou incompletas no período decorrentes de paralisações ou interrupções do serviço de coleta de resíduos domésticos, porta a porta e ponto a ponto, indiferenciada e seletiva, conforme critérios estabelecidos pela entidade reguladora infranacional.
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	%
Forma de obtenção	Registros de serviços pelos controles operacionais e *software* de gestão do prestador. Registros de fiscalização ou monitoramento da entidade reguladora infranacional.
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observações: Delegação Parcial: O indicador deverá refletir as informações em conjunto do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, cabendo à entidade reguladora infranacional avaliar cada prestador individualmente. Condição para Consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema ou prestador, as informações dos diversos sistemas ou prestadores devem ser somadas. Condição Necessária: Devem ser contabilizadas todas as rotas previstas e realizadas ao longo do período, considerando a frequência semanal e o número de semanas do período.	

Fonte: ANA (2025).

16.4.7 QES02 – Cobertura do serviço de varrição pública

Percentual de abrangência do serviço de varrição pública na área urbana do município. A fórmula para o cálculo do QES02 é apresentada abaixo:

$$QES02 = \frac{VUV}{VU} \times 100$$

Informação	Descrição
VUV Vias na área urbana do município com varrição prevista (km)	Somatório da quilometragem das vias na área urbana do município que possuem serviços de varrição previstos, de acordo com o plano operacional de prestação dos serviços.
VU Vias na área urbana do município (km)	Somatório da quilometragem das vias existentes, pavimentadas ou não, na área urbana do município.
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	%
Forma de obtenção	A extensão de vias deverá ser estimada com apoio de softwares de geoprocessamento.
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observações: Delegação Parcial: O indicador deverá refletir as informações em conjunto do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, cabendo à entidade reguladora infranacional avaliar cada prestador individualmente. Condição para Consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema ou prestador, as informações dos diversos sistemas ou prestadores devem ser somadas.	

Informação	Descrição
Condição Necessária: O prestador deverá possuir um plano operacional que defina, de forma clara, os locais, as rotas e as frequências de varrição, os quais servirão de referência para a apuração e verificação do indicador pela entidade reguladora infranacional.	

Fonte: ANA (2025).

16.4.8 QES03 – Continuidade do serviço de varrição pública

Percentual de realização do serviço de varrição face ao previsto pelo prestador. A fórmula para o cálculo do QES03 é apresentada abaixo:

$$QES03 = \frac{SVR}{SVP} \times 100$$

Informação	Descrição
SVR Serviço de varrição realizado (km ou km²)	Extensão ou área de varrição de vias e logradouros públicos realizada.
SVP Serviço de varrição previsto (km ou km²)	Extensão ou área de varrição de vias e logradouros públicos prevista no plano operacional.
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	%
Forma de obtenção	Plano operacional e registros de serviços pelos controles operacionais e software de gestão do prestador ou titular.
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observações: Delegação Parcial: O indicador deverá refletir as informações em conjunto do serviço público de limpeza urbana, cabendo à entidade reguladora infranacional avaliar cada prestador individualmente. Condição para Consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema ou prestador, as informações dos diversos sistemas ou prestadores devem ser somadas. Condição Necessária: O prestador deverá possuir um plano operacional e adaptar as unidades das variáveis em função do previsto no plano.	

Fonte: ANA (2025).

16.4.9 QES04 – Continuidade do serviço de varrição pública

Percentual de massa de resíduos sólidos urbanos disposta em unidades de aterro sanitário em relação à capacidade total projetada, indicando o grau de ocupação e a vida útil remanescente do aterro sanitário. A fórmula para o cálculo do QES04 é apresentada abaixo:

$$QES04 = \frac{CUDF}{CDF} \times 100$$

Informação	Descrição
CUDF Capacidade utilizada da	Informação sobre a capacidade total do aterro sanitário que já foi utilizada para aterramento de resíduos. Caso não haja registro histórico das quantidades de resíduos

Informação	Descrição
unidade de disposição final (Tonelada)	recebidas/aterradas, a estimativa pode ser feita com base em percentual da capacidade total utilizada. Referência: SINISA – GTR3231
CDF Capacidade total máxima da unidade de disposição final (Tonelada)	Capacidade máxima do aterro sanitário, considerando as estruturas já instaladas e as áreas previstas para expansão. Caso necessário, deve ser estimada somando a quantidade total de resíduos aterrados ou dispostos e a quantidade estimada de resíduos que ainda poderá receber e aterrar. Referência: SINISA – GTR3230
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	%
Forma de obtenção	Registros de massa pelos controles operacionais, que podem ser medidos ou estimados.
Sentido preferencial	Menor, melhor.
Observações: Delegação Parcial: O indicador deverá refletir as informações em conjunto do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, cabendo à entidade reguladora infranacional avaliar cada prestador individualmente. Condição para Consolidação: No caso de existirem várias unidades de aterro sanitário atendendo ao município, as informações dos diversos aterros ou prestadores devem ser somadas. Condição Relevante: Caso o aterro sanitário atenda a mais de um município, o resultado do indicador referente a este aterro será idêntico para os municípios abrangidos.	

Fonte: ANA (2025).

16.4.10 QES05 – Resolução de reclamações

Percentual de resolução de reclamações no serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos e no serviço público de limpeza urbana. A fórmula para o cálculo do QES05 é apresentada abaixo:

$$QES05 = \frac{QRPR}{QRP} \times 100$$

Informação	Descrição
QRPR Quantidade de reclamações procedentes resolvidas (Número)	Quantidade total de reclamações procedentes referentes ao serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos e ao serviço público de limpeza urbana resolvidas conforme critérios e prazos definidos pela entidade reguladora infranacional.
QRP Quantidade de reclamações procedentes (Número)	Quantidade total de reclamações procedentes referentes ao serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos e ao serviço público de limpeza urbana resolvidas conforme critérios e prazos definidos pela entidade reguladora infranacional.
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	%
Forma de obtenção	Registros de reclamações recebidas pelo prestador de serviço nos canais de atendimento ao usuário e consideradas como procedentes.
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observações: Delegação Parcial: O indicador deverá refletir as informações em conjunto do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos e do serviço público de limpeza urbana, cabendo à entidade reguladora infranacional avaliar cada prestador individualmente. Condição para Consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema ou prestador, as informações dos diversos sistemas ou prestadores devem ser somadas. Condição Necessária (CN) para a consideração do indicador: Existência de canais de atendimento ao usuário (balcão, telefone, correio convencional, correio eletrônico, aplicativos de mensagem eletrônica para telefonia móvel, fax etc.), devidamente disponibilizados e divulgados pelo prestador, pelos quais o usuário possa realizar a reclamação. Caso a entidade reguladora infranacional não identifique canais de atendimento adequados, o indicador não poderá ser avaliado, devendo ser classificado como “insatisfatório por falta de informação”.	

Fonte: ANA (2025).

16.4.11 QES06 – Recuperação de materiais recicláveis secos

Percentual da quantidade de materiais recicláveis secos recuperados em relação à quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados. A fórmula para o cálculo do QES06 é apresentada abaixo:

$$QES06 = \frac{QRR}{QTR} \times 100$$

Informação	Descrição
QRR **Quantidade total de materiais recicláveis secos recuperados (Tonelada)**	Somatório da massa de materiais recicláveis secos recuperados a partir dos resíduos sólidos urbanos coletados e que foram efetivamente desviados da disposição final. Não inclui as quantidades recuperadas por catadores autônomos não organizados, nem as quantidades recuperadas por intermediários privados ("sucateiros") ou por coleta privada de grandes geradores. Referência: SINISA – GTR1023
QTR **Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados (Tonelada)**	Somatório da massa proveniente das rotas de coleta de resíduos domésticos e equiparados e da massa proveniente das rotas de coleta de resíduos sólidos do serviço público de limpeza urbana. Inclui-se a massa coletada por agente público, por agente privado e por associação ou cooperativa de catadores contratada e não contratada. Referência: SINISA – GTR1028
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	%
Forma de obtenção	Registros de massa pelos controles operacionais, que podem ser medidos ou estimados.
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observações: Delegação Parcial: O indicador deverá refletir as informações em conjunto do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, cabendo à entidade reguladora infranacional avaliar cada prestador individualmente. Condição para Consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema ou prestador, as informações dos diversos sistemas ou prestadores devem ser somadas.	

Fonte: ANA (2025).

16.4.12 QES07 – Recuperação da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos

Recuperação da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos. A fórmula para o cálculo do QES07 é apresentada abaixo:

$$QES07 = \frac{QROR}{QTR} \times 100$$

Informação	Descrição
QROR **Quantidade total de resíduos sólidos urbanos orgânicos recuperados**	Somatório da massa de materiais orgânicos recuperados a partir dos resíduos sólidos urbanos coletados e que foram efetivamente desviados da disposição final.

Informação	Descrição
(Tonelada)	
QTR Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados (Tonelada)	Somatório da massa proveniente das rotas de coleta de resíduos domésticos e equiparados e da massa proveniente das rotas de coleta de resíduos sólidos do serviço público de limpeza urbana. Inclui-se a massa coletada por agente público, por agente privado e por associação ou cooperativa de catadores contratada e não contratada.
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	%
Forma de obtenção	Registros de massa pelos controles operacionais, que podem ser medidos ou estimados.
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observações: Delegação Parcial: O indicador deverá refletir as informações em conjunto do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, cabendo à entidade reguladora infranacional avaliar cada prestador individualmente. Condição para Consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema ou prestador, as informações dos diversos sistemas ou prestadores devem ser somadas.	

Fonte: ANA (2025).

16.4.13 QES08 – Recuperação de biogás a partir dos resíduos sólidos urbanos

Quantidade de biogás coletado em processos de manejo de resíduos sólidos urbanos aproveitado para geração de energia (elétrica, térmica ou mecânica) ou purificado para uso como biometano, em relação à quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados. A fórmula para o cálculo do QES08 é apresentada abaixo:

$$QES07 = \frac{QBR}{QTR} \times 100$$

Informação	Descrição
QBR Quantidade de biogás recuperado (m³)	Quantidade de biogás proveniente de resíduos sólidos urbanos e coletado em aterros, biodigestores ou outras unidades validadas pela entidade reguladora infranacional, que foi efetivamente aproveitado para geração de energia (elétrica, térmica ou mecânica) ou purificado para uso como biometano, excluindo-se o biogás destinado apenas à queima ou dispersão.
QTR Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados (Tonelada)	Somatório da massa proveniente das rotas de coleta de resíduos domésticos e equiparados e da massa proveniente das rotas de coleta de resíduos sólidos do serviço público de limpeza urbana. Inclui-se a massa coletada por agente público, por agente privado e por associação ou cooperativa de catadores contratada e não contratada.
Período de referência	A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.
Unidade	m³/t
Forma de obtenção	Registros de massa pelos controles operacionais, que podem ser medidos ou estimados.
Sentido preferencial	Maior, melhor.
Observações: Delegação Parcial: O indicador deverá refletir as informações em conjunto do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, cabendo à entidade reguladora infranacional avaliar cada prestador individualmente. Condição para Consolidação: No caso de município atendido por mais de um sistema ou prestador, as informações dos diversos sistemas ou prestadores devem ser somadas.	

Fonte: ANA (2025).

16.5 INDICADORES OPERACIONAIS – DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, enquanto não forem definidos os padrões e indicadores operacionais pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), deverão ser adotados os mesmos indicadores utilizados no Diagnóstico dos Serviços de Águas Pluviais Urbanas do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA).

17 DIVULGAÇÃO DO PLANO

Esta revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deve ter ampla publicidade, sendo acessível a toda a população. As metas apresentadas nesta revisão deverão ser incorporadas em todos os programas da administração pública e dos prestadores de serviços, de modo que todos os agentes envolvidos concentrem seus esforços no alcance destas.

Esta revisão do PMSB deverá estar disponível para acesso no site da Prefeitura Municipal. Além disso, deverá ser divulgado regularmente o andamento das metas previstas no PMSB. Deverão ainda ser explorados todos os demais meios de comunicação à disposição da Prefeitura Municipal, que possam contribuir para a publicidade dessa revisão, sendo essa uma responsabilidade prioritária da estrutura de gestão do PMSB, que deve estar muito próxima do setor de relações públicas do executivo municipal e do Conselho Municipal de Saneamento.

18 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A revisão periódica do plano municipal de saneamento básico é uma ferramenta ativa de planejamento e gestão, sendo importante para garantir o alinhamento das ações planejadas com a realidade do município.

O processo de revisão deve assimilar o aprendizado obtido nos anos de implementação do plano anterior, com relação às metodologias de gestão e monitoramento, estratégias, soluções e ações aplicadas.

Para que esta revisão se processe em bases mais consistentes, recomenda-se:

- A implantação de um sistema de informações municipais com monitoramento e divulgação do Plano conforme definido na Lei e destacado nesta revisão do PMSB;
- A realização periódica de reuniões do Conselho Municipal de Saneamento para avaliação da eficácia de gestão do PMSB;
- A aplicação periódica de pesquisas de satisfação dos usuários dos serviços públicos de saneamento em todo o território municipal, de forma representativa do universo de usuários;

A revisão das estimativas de investimentos assim que os projetos propostos nesta revisão forem elaborados.

19 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREMA, **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2024(ano base 2023)**. 84p. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. Manual orientativo sobre a norma de referência nº 1/ANA/2021: cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – Brasília: ANA, 2021.

AMARAL, R. & RIBEIRO, R.R. Enchentes e Inundações. In: TOMINAGA, L.K; SANTORO, J; AMARAL, R. (Orgs**.), Desastres Naturais, conhecer para prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, p. 40-53. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9648: Estudos de concepção de sistemas de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro, p. 5. 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9649: Projeto de redes coletoras de esgoto**. Rio de Janeiro, p. 7. 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12207: Projeto de interceptores de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro, p. 3. 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12208: Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro, p. 5. 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12209: Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro, p. 12. 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10.004:** Classificação — Parte 1: Requisitos de classificação. Rio de Janeiro, p. 29. 2024.

_____. **NBR 10.005:** Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, p. 16. 2004.

_____. **NBR 10.006:** Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, p. 3. 2004.

_____**. NBR 10.007:** Amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, p. 21. 2004.

_____**. NBR 13.221:** Transporte terrestre de resíduos. Rio de Janeiro, p. 4. 2021.

_____**. NBR 15.849:** Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento. Rio de Janeiro, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12218: Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público - Procedimento**. Rio de Janeiro, p. 23. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15527: Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis - Requisitos**. Rio de Janeiro, p.14.2019.

ATLAS BRASIL - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Perfil – **Base de dados.**
Disponível em: https://1drv.ms/u/s!AuwEBHxVU0YSgbNpGJXSZvUd7K47FQ?e=ZhrV8y. Acesso em: março 2024.

BACK, Á. J. Informações climáticas e hidrológicas dos municípios catarinenses (com programa HidroClimaSC). Florianópolis, Epagri, 2020. 157p.

BAPTISTA, M. B. e NASCIMENTO, N. O. **Aspectos institucionais e de financiamento dos sistemas de drenagem urbana.** RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 7, n° 1, p29-49. 2002.

BAPTISTA, M., NASCIMENTO N., BARRAUD, S. **Técnicas compensatórias em Drenagem Urbana**. Porto Alegre: ABRH, 266 p. 2005.

BENINI, Rubens de Miranda e MENDIONDO, Eduardo Mario. Urbanização e Impactos no Ciclo Hidrológico na Bacia do Mineirinho. Floresta e Ambiente, 2015. Disponível em <https://www.scielo.br/pdf/floram/v22n2/2179-8087-floram-22-2-211.pdf>. Acesso em: junho de 2025.

BRASIL. **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências.

BRASIL. **CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988.**

BRASIL. **Lei nº. 11.445 de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

_____. **Decreto federal nº 7.217 de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei Federal nº 11.445 e estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências.

_____. **Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

_____. **Resolução ANA nº 79, de 14 de junho de 2021.** Aprova a Norma de Referência nº 1 para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, que dispõe sobre o regime, a estrutura e parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, bem como os procedimentos e prazos de fixação, reajuste e revisões tarifárias.

_____. **Resolução RDC ANVISA nº 222, de 28 de março de 2018.** Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências.

_____. **Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022.** Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico. SINISA. Resultados SINISA 2024: Abastecimento de Água. Ministérios das Cidades. Brasília, DF, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/resultados-sinisa. Acesso em: maio de 2025.

BRASIL. SNIS - Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento. **Diagnóstico Temático Serviços de Água e Esgoto: Visão Geral ano de referência 2022**. Ministérios das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, DF, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos/diagnostico_tematico_visao_geral_ae_snis_2023.pdf. Acesso em: maio 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Relatório dos serviços de esgotamento sanitário: SINISA 2024. Ano de referência 2023. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/resultados-sinisa/RELATORIO_SINISA_ESGOTAMENTO_SANITARIO_2024_v2.pdf. Acesso em: maio. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Resolução nº 192, de 8 de maio de 2024. Aprova a Norma de Referência nº 8/2024, que dispõe sobre metas progressivas de universalização de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, indicadores de acesso e sistema de avaliação. Diário Oficial da União: edição 92, seção 1, Brasília, DF, 14 maio 2024.

CAMARANO, A. A.; Novo regime demográfico: uma nova relação entre população e desenvolvimento?. Organizadora: Ana Amélia Camarano, Rio de Janeiro, IPEA, 2014, 658 p.

CASAN. Companhia Catarinense de Águas e Saneamento. Informações CASAN – Cadastro de redes existentes – Rede Geral - 08134-SAA-RED-CAD-0001-A (arquivo DWG). CASAN, 2016.

CASAN. Companhia Catarinense de Águas e Saneamento. Informações CASAN – CT SRN nº 94/2023. Superintendência Regional Norte/Vale. Rio do Sul, 4 ago. 2023.

CASAN. Companhia Catarinense de Águas e Saneamento. Informações complementares (ofício). Vidal Ramos, 2025.

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

CERH, Resolução 03/2012, Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina. Aprovar os critérios de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos com base no Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí. Florianópolis, 2012.

CERH, Resolução 69/2022, Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina. Aprova o enquadramento dos corpos de água superficiais da UPG 7.1 - Itajaí em classes, segundo os usos preponderantes, e dá encaminhamentos, 2022.

CONICELLI, B. P.; HIRATA, R. **Novos Paradigmas na Gestão das Águas Subterrâneas**. In: XIX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2018, Campinas. XIX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2018.

CONSEMA/SC. Conselho Estadual do Meio Ambiente/Santa Catarina. **Resolução CONSEMA nº 128, de 8 de março de 2019.** Reconhece outras ações e atividades consideradas como eventuais e de baixo impacto ambiental, de acordo com Art. 3°, inciso X, alínea “k”, da Lei n° 12.651/2012.

CONSEMA/SC. Conselho Estadual do Meio Ambiente/Santa Catarina. **Resolução CONSEMA nº 250, de 08 de agosto de 2024.** Aprova, nos termos do inciso XIII, do art. 12, da Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, a listagem das atividades sujeitas ao licenciamento ambiental, define os estudos ambientais necessários e estabelece outras providências.

_____. **Resolução CONSEMA nº 251, de 12 de agosto de 2024.** Aprova, nos termos da alínea a, do inciso XIV, do art. 9º da Lei Complementar Federal Nº 140/2011, listagem das atividades ou empreendimentos que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, sujeitas ao licenciamento ambiental municipal e estabelece outras providências.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997.** Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. DOU nº 247, de 22 de dezembro de 1997, Seção 1, páginas 30841-30843.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001.** Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

_____. **Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

_____. **Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005.** Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

_____. **Resolução CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008.** Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

_____. **Resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009.** Dispõe sobre a destinação ambientalmente adequada de pneus inservíveis.

_____. **Resolução CONAMA nº 431, de 24 de maio de 2011**. Altera o art. 3o da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.

_____. **Resolução CONAMA nº 448, de 18 de janeiro de 2012.** Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10º, 11º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **SIAGAS - Sistema de Informações de Águas Subterrâneas**. Disponível em: <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php>. Acesso em: fev. 2025.

CRUZ, A**. Gerenciamento dos sistemas de tratamento de efluentes no lote: estudo de caso em Vidal Ramos** – SC. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

DAEE/CETESB (1980). **Drenagem urbana**. 2ª ed., São Paulo, SP.

DATASUS. **CNES - Recursos físicos - hospitalar - leitos de internação – Brasil:** Quantidade existente por Especialidade segundo Município. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?cnes/cnv/leiintbr.def. Acesso em: março 2024.

DATASUS. CNES2 – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde /DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **Consultas: Tipos de Estabelecimentos**. Disponível: em: http://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Unidade.asp?VEstado=42&VMun=421920&VComp=202402 Acesso em: março 2024.

DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **Doenças e agravos de notificação – De 2007 em diante (SINAN)**. Disponível em: https://datasus.saude.gov.br/acesso-a-informacao/doencas-e-agravos-de-notificacao-de-2007-em-diante-sinan/. Acesso em:outubro 2024.

DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **Nascidos vivos - Santa Catarina**. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinasc/cnv/nvsc.defAcesso em: setembro 2024.

DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **Óbitos Infantis - Santa Catarina** em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/inf10sc.def. Acesso em: setembro 2024.

DCSBC – DEFESA CIVIL DE SÃO BERNARDO DO CAMPO. (2011). **Enchente, inundação, alagamento ou enxurrada?** Disponível em: < http://dcsbcsp.blogspot.com/2011/06/enchente-inundacao-ou-alagamento.html> Acesso em: julho de 2024.

DISTRITO FEDERAL. **Lei Distrital Nº 5.610 de 16 de fevereiro de 2016.** Dispõe sobre a responsabilidade dos grandes geradores de resíduos sólidos e dá outras providências.

FRESNO, Daniel Castro et al. Sistemas urbanos de drenaje sostenible (Suds). INCI, Caracas, v. 30, n. 5, p. 255-260, 2005. Disponível em <http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442005000500004&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: julho de 2024.

FORGIARINI, F.R.; SOUZA, C.F.; SILVEIRA, A.L.L. da; SILVEIRA, G.L. da; TUCCI, C.E.M. **Avaliação de cenários de cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais**. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 17, 2007. São Paulo. Anais eletrônicos. SBRH, 2007. Disponível em: < https://anais.abrhidro.org.br/job.php?Job=10108>. Acesso em: julho de 2025.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento. 3. Ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 408p, Brasília, 2004.

GALVÍNCIO, J. D.; SOUSA, F A. S,; SHIRINIVASAN, V. S. Análise do relevo da bacia hidrográfica do açude Epitácio Pessoa. Revista de Geografia (Recife), v. 23, p. 54-70, 2006.

GLATZ, R. A evolução territorial de Brusque e os desmembramentos – Parte III. **O Município**, 2018. Disponível em: https://omunicipio.com.br/evolucao-territorial-de-brusque-e-os-desmembramentos-parte-iii/. Acesso em: novembro 2024.

HAUGHTON G, HUNTER C. Sustainable cities. London: Jessica Kingsley Publishers and Regional Studies Association; 1994. 357 p. Regional Policies and Development Series n. 7.

HERBETS, R. A., et al. Compostagem de resíduos sólidos orgânicos: aspectos biotecnológicos. **Health And Environment Journal**, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 41-50, jun. 2005.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008. Rio de Janeiro. 2010. Disponível em < https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45351.pdf>.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2000**.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2010**.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2022**.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2022**: Agregados por setores censitários. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html?edicao=41852&t=resultados. Acesso em: dezembro 2024.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Cidades: Vidal Ramos, Santa Catarina. **História & Fotos**. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/vidal-ramos/historico. Acesso em: setembro 2024.

_____ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Censo Demográfico: Séries Temporais** Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/series-temporais/series-temporais/. Acesso em: set. 2024.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeções da população: Brasil e unidades da federação: revisão 2018** / IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. – 2. ed. - Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Tabela 5938 - Produto interno bruto a preços correntes**. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/5938#resultado. Acesso em: março. 2024.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA – IMA-SC. Notícias – O pioneirismo de Santa Catarina nos 10 anos da Política Nacional de Resíduos Sólidos. IMA, 2020. Disponível em <https://www.ima.sc.gov.br/index.php/noticias/1503-o-pioneirismo-de-santa-catarina-nos-10-anos-de-politica-nacional-de-residuos-solidos>. Acesso em: jun. 2025.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE – INEA. **Estudo da Caracterização Gravimétrica de Resíduos Sólidos Urbanos**. 15 p. Rio de Janeiro. 2021

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

ITO, M.H.; COLOMBO, R. Resíduos volumosos no município de São Paulo: gerenciamento e valorização. urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana v. 11, 2019. Tradução. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175336920190001002 52&tlng=pt. Acesso em: jun. 2025.

LANGE, L. C.; SIMÕES, G. F.; LIMA, W. S. de; CATAPRETA, C. A.; FREITAS, I. C (ed.). Projeto, operação e monitoramento de resíduos sólidos: guia do profissional em treinamento. Belo Horizonte: **ReCESA**, 2008. 128 p. Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/recesa/projetooperacaoemonitoramentodeaterrossanitarios-nivel2.pdf. Acesso em: jun. 2025.

LEOPOLD, L.B. Hydrology for Urban Planning - A Guidebook on the Hydrologic Effects on Urban Land Use. USGS circ. 554, 18p. 1968.

MARA, D.D.; SILVA, S.A. **Tratamento biológico de águas residuárias: lagoas de estabilização.** Rio de Janeiro; ABES,1979.

MARSALEK, J. **The current state of sustainable urban stormwater management: an international perspective**. Japan and Taiwan International Workshop on Urban Regeneration 2005 - Air and Water. 2005. Disponível em: <http://www.recwet.t.u-tokyo.ac.jp/furumailab/crest/workshop05/june9pm_1.pdf> Acesso em: agosto de 2024.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). Disponível em: <http://planodiretor.mprs.mp.br/arquivos/mapeamento.pdf>.
PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Manual de Drenagem urbana Região Metropolitana de Curitiba- PR,** VERSÃO 1.0. Curitiba, 2002.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Dados de doenças diarreicas agudas (DDA).** Disponível em: https://public.tableau.com/app/profile/dda.brasil/viz/MonitoramentodasDDA/1-MonitoramentoBrasil2024. Acesso em Acesso em: outubro 2024.

Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5/2017. **Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Anexo XX – Do controle e da Vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Brasil, 2017.

Ministério da Saúde - Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – VIGIAGUA - **SISAGUA - Controle Mensal (Parâmetros básicos)**. Disponível em: Disponível em: https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/sisagua-controle-mensal-parametros-basicos. Acesso em: jun.2025.

Ministério da Saúde - Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – VIGIAGUA - **SISAGUA - Controle Mensal (Amostras Fora do Padrão).** Disponível em: https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/sisagua-controle-mensal-amostras-fora-do-padrao1. Acesso em: jun.2025.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) – SISTEMA DARDO. RAIS/MTE (2023). Disponível em: https://bi.mte.gov.br/scripts10/dardoweb.cgi. Acesso em: novembro 2024.

NECAT. Núcleo de Estudos de Economia Catarinense. Esperança de vida ao nascer – ATLAS. Departamento de Ciências Econômicas e de Relações Internacionais, UFSC, 2019. Disponível em: https://necat.ufsc.br/esperanca-de-vida-ao-nascer-atlas/. Acesso em: março 2024.

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

PINHEIRO, Igor. Descubra Tudo Sobre Asfalto Permeável. Disponível em: < https://www.inovacivil.com.br/asfalto-permeavel/>. Acesso em: agosto 2025.

PREMIER ENGENHARIA E CONSULTORIA SS LTDA. Projeto TRATASAN: diagnóstico quali-quantitativo das unidades de tratamento de esgoto doméstico em operação no município. Volume único. Vidal Ramos, 2024. Disponível em: https://aris.sc.gov.br/uploads/pagina/2876/9uDtO66wWfpo-kBYOXMc1PHQeDElJDuO.pdf. Acesso em: julho 2025.

RODRIGUEZ, L. C. **Reciclagem de Resíduos Sólidos Urbanos em Florianópolis/SC: Um estudo de caso**. 2014. 177 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

SANTA CATARINA. **Lei Estadual nº 6.320, de 20 de dezembro de 1983.** Dispõe sobre normas gerais de saúde, estabelece penalidades e dá outras providências.

_____. **Lei Estadual nº 11.347, de 17 de janeiro de 2000.** Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências.

_____. **Lei Estadual nº 11.376, de 18 de abril de 2000.** Estabelece a obrigatoriedade da adoção de plano de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde nos casos que menciona.

_____. **Lei Estadual nº 12.375, de 16 de julho de 2002**. Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências.

_____. **Decreto nº 6.215, de 27 de dezembro de 2002**. Regulamenta a lei nº 12.375, de 16 de julho de 2002, que dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências.

_____. **Lei Estadual nº 12.863, de 12 de janeiro de 2004**. Dispõe sobre a obrigatoriedade do recolhimento de pilhas, baterias de telefones celulares, pequenas baterias alcalinas e congêneres, quando não mais aptas ao uso e adota outras providências.

_____. **Lei Estadual nº 14.330, de 18 de janeiro de 2008**. Institui o programa estadual de tratamento e reciclagem de óleos e gorduras de origem vegetal, animal e de uso culinário.

_____. **Lei Estadual nº 14.496, de 07 de agosto de 2008**. Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final das embalagens plásticas de óleos lubrificantes e adota outras providências.

_____. **Lei Estadual nº 14.675, de 13 de abril de 2009**. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

_____. **Lei Estadual nº 15.251, de 3 de agosto de 2010**. Veda o ingresso, no Estado de Santa Catarina, de resíduos sólidos com características radioativas e de resíduos

orgânicos oriundos de frigoríficos e abatedouros, que apresentem riscos sanitários, tais como a disseminação de febre aftosa ou outras zoonoses.

SANTA CATARINA. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina (PERHSC). Florianópolis, 2017.

_____. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina: contrato administrativo n. 012/2016**/ Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável, Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente – PERS. Florianópolis: SDS, 2018.

SANTA CATARINA. Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, e Secretaria da Agricultura e Desenvolvimento Rural. **Estudos dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos para o Estado de Santa Catarina e apoio a sua implementação: Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina 2006**. v.1, pp.1-14.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS). **Portaria nº 36, de 29 de julho de 2008**. Diário Oficial [do] Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 31 de julho de 2008. Edição 18.414. p. 4. Disponível em: <https://acervo.arquivopublico.sc.gov.br/uploads/r/arquivo-publico-do-estado-de-santa-catarina-apesc/4/b/9/4b9bbc2fdb6c96918730c6b787a27d0528a2a9d159ac23b4c516ca4620e0c5e1/67116464-3c88-4e53-83fe-911c1397d931-15050-DOE_18414_31_07_2008_48F.pdf>. Acesso em: março 2025.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS). **Portaria nº 58, de 4 de setembro de 2009**. Diário Oficial [do] Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 21 de setembro de 2009. Edição 18.694. p. 5. Disponível em: https://acervo.arquivopublico.sc.gov.br/uploads/r/arquivo-publico-do-estado-de-santa-catarina-apesc/a/1/1/a11bc1a6317dd8044babdfb65b54c397b2e83cfffd779e90d19d7704ce0d16a9/b91dfd4a-b577-4079-a4aa-4075e9414daf-15890-DOE_18694_21_09_2009_36F_JUCESC_18694_08F.pdf> Acesso em: março 2025.

SANTA CATARINA. Sistema de Outorga de Água de Santa Catarina (SIOUT SC). Disponível em: http://siout.aguas.sc.gov.br/consulta/#/> Acesso em: março 2025.

SANTOS JÚNIOR, V. J. dos. **Avaliação da drenagem pluvial da bacia hidrográfica do córrego Cintra em Montes Claros/MG**. 2013. 84 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Ambiental) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas Santo Agostinho – FACET, Montes Claros, 2013.

SANTOS, R.O. Projeções populacionais para pequenas áreas a partir de cenários econômicos: aplicação de ratio methods para a região do Alto Paraopeba-MG, 2010-2025. 2010. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Demografia, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte/MG, 2010.

SÃO PAULO. **Lei Municipal nº 13.478 de 30 de dezembro de 2002.** Dispõe sobre a organização do Sistema de Limpeza Urbana do Município de São Paulo; cria e estrutura seu órgão regulador; autoriza o Poder Público a delegar a execução dos serviços públicos mediante concessão ou permissão; institui a Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares - TRSD, a Taxa de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde - TRSS e a Taxa de Fiscalização dos Serviços de Limpeza Urbana - FISLURB; cria o Fundo Municipal de Limpeza Urbana - FMLU, e dá outras providências.

SCHNEIDER, V. E. et al. A evolução da geração de resíduos sólidos no município de Bento Gonçalves-RS no período de 1993 a 2001. In: Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, 28, 2002, Cancún. **Anais**. Cancún, 2002.

SDS/SC. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina. **Levantamento aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina.** Florianópolis. 2010. Disponível em <sigsc.sds.sc.gov.br/>.

SED/SC. Secretaria de Estado da Educação de Santa Catarina. **Educação na Palma da Mão. Censo da Educação Básica.** Disponível em: https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNGJlZTllYjUtN2RlOS00ODQ2LWEyMWYtMTEzNjVjNzEwZWNiIiwidCI6ImExN2QwM2ZjLTRiYWMtNGI2OC1iZDY4LWUzOTYzYTJlYzRlNiJ9&pageName=ReportSectionc1d504e795a617710910. Acesso em: novembro 2024.

SILVA, B. J. da.; PEREIRA, O. S.; ASSIS, W. A. V. de; MORAES, L. R. S. **O Componente Drenagem Urbana no Plano Municipal de saneamento Ambiental de Alagoinhas, Bahia**, 2004. Disponível em: <http://servicos.semasa.sp.gov.br/admin/biblioteca/docs/PDF/35Assemae126.pdf> Acesso em: setembro de 2024.

SILVA, G.; ROMERO, M. Sustentabilidade urbana aplicada: Análise dos processos de dispersão, densidade e uso e ocupação do solo para a cidade de Cuiabá, Estado de Mato Grosso, Brasil. **Revista Eure - Revista de Estudios Urbano Regionales**, [S.L.], v. 122, n. 41, p. 209-237, jan. 2015. Disponível em: https://www.eure.cl/index.php/eure/article/view/523/759. Acesso em: jun. 2025.

SILVA JUNIOR, M.A.B et al. **Avaliação dos indicadores de fragilidade do sistema de drenagem urbana de um bairro em Olinda-PE**. In: XII ENAU - Encontro Nacional de Águas Urbanas, Maceió – AL, 2018.

SIOUT – Sistema de Informação de Outorga e Uso de Recursos Hídricos de Santa Catarina. Disponível em: http://siout.aguas.sc.gov.br/. Acesso em: fevereiro de 2025.

SOUZA, C. F. **Mecanismos técnico-institucionais para a sustentabilidade da Drenagem Urbana**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Porto Alegre. BR-RS, 193 p. 2005. Disponível em <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/6727/000489126.pdf?sequence=1> Acesso em: julho de 2025.

STE – Serviços Técnicos de Engenharia S.A., Plano Municipal de Saneamento Básico. Vidal Ramos, 2011.

THEODOROVICZ, A; COSTA, F. L. B**. Ação emergencial para delimitação de áreas em alto e muito alto risco a enchentes e movimentos de massa: Vidal Ramos, Santa Catarina.** Porto Alegre: CPRM, 2012. Relatório técnico. Disponível em: https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/18859.

TSE – Tribunal Superior Eleitoral. **Estatísticas do Eleitorado**. Disponível em: https://sig.tse.jus.br/ords/dwapr/r/seai/sig-eleitor-eleitorado-mensal/home?p0_ano=2022&session=6803172562127. Acesso em: julho 2024.

TSUTIYA, M. T.; ALEM SOBRINHO, P. **Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário**. 3. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2011.

TUCCI, C.E.M; COLLISCHONN, W. 1998. **Drenagem urbana e Controle de Erosão**. VI Simpósio Nacional de Controle da Erosão, 1998. Presidente Prudente, São Paulo
TUCCI, C. E. M. **Gerenciamento da Drenagem Urbana**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 7, nº1. p5-27. 2002.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA). **Preliminary Data Summary of Urban Storm Water Best Management Practices**. Washington, DC. 1999. Disponível em: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-11/documents/urban-stormwater-bmps_preliminary-study_1999.pdf> Acesso em: julho de 2025.

VIDAL RAMOS. Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Vidal Ramos: Diagnóstico da situação do saneamento e de seus impactos nas condições de vida da população. V.3, 188 p. 2011.

VIDAL RAMOS (SC). Lei Complementar nº 030, de 11 de novembro de 2009. Institui o Código de Obras e Edificações do Município de Vidal Ramos. Vidal Ramos, SC, 2009.

VIDAL RAMOS. Lei Complementar nº 3/1992. Institui o código tributário do Município de Vidal Ramos. Vidal Ramos, 1992.

_____. Lei **nº 1.499, de 12 de abril de 2004.** Dispõe sobre a Política Municipal de Resíduos Sólidos Urbanos, estabelece penalidades e dá outras providências. Vidal Ramos, 2004.

_____. Balanço Orçamentário: Receita Prevista e Realizada. Exercício 2023. Vidal Ramos, 2024. Disponível em: https://prestandocontasapp.infovrtecnologia.com.br/upload/ArquivoRelatorioGeral/9795/68e8025dc38d4_anexo06receitaprevistaerealizadaartigo2incisoxiv.pdf. Acesso em: agosto 2025.

_____. Balanço Orçamentário: Receita Prevista e Realizada. Exercício 2024. Vidal Ramos, 2025. Disponível em:

https://prestandocontasapp.infovrtecnologia.com.br/upload/ArquivoRelatorioGeral/9789/68e801973b1ea_anexo06receitaprevistaerealizadaartigo2incisoxiv.pdf. Acesso em: agosto 2025.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Vol. 1. 3ª.ed. Belo Horizonte. DESA/UFMG, 452 p. 2005.

20 APÊNDICES

Apêndice 01 – Cartograma setores IBGE 2022.

Apêndice 02 – Cartograma densidade populacional no ano de 2022.

21 ANEXOS

Anexo 01 – Informações CASAN – CT SRN 94/2023/ Informações complementares

Anexo 02 – Relatórios ARIS.

Anexo 03 – Cadastro de captações ou derivações em corpos d'água superficiais do município – SIOUT.

Anexo 04 – Cadastro de poços e fontes naturais - CPRM SIAGAS.

PLANO DE SANEAMENTO

A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico elaborada pelo CINCATARINA é um documento técnico que contempla: a avaliação das metas do PMSB em vigor, a análise do crescimento populacional do município, a elaboração de diagnósticos e prognósticos dos serviços de saneamento básico, o controle social através de órgão colegiado e da participação social e ainda a revisão das estimativas de investimentos, conforme Política Nacional de Saneamento Básico.

O Consórcio Interfederativo Santa Catarina CINCATARINA é um consórcio Público, Multifinalitário, constituído na forma de associação Pública com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica interfederativa.

CINCATARINA
CNPJ: 12.075.748/0001-32
www.cincatarina.sc.gov.br
cincatarina@cincatarina.sc.gov.br

Sede do CINCATARINA
Rua General Liberato Bittencourt, 1885, 13º Andar, Sala 1305,
Bairro Canto Florianópolis/Estado de Santa Catarina – CEP 88.070-800
Telefone: (48) 3380 1620

Central Executiva do CINCATARINA
Rua Nereu Ramos, 650, 1º Andar, Sala 102, Centro
Fraiburgo/Estado de Santa Catarina – CEP 89.580-005
Telefone: (48) 3380 1621