



META ENVIRON ENGENHARIA LTDA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



MUNICÍPIO DE GONÇALVES/MG

VERSÃO FINAL

NOVEMBRO/2024

Realização:



Prefeitura Municipal de
Gonçalves

Elaboração:



METAENVIRON
Engenharia Ltda

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE GONÇALVES/MG

Prefeito Municipal:

Marcio Donizetti de Oliveira

Vice Prefeito Municipal:

Maria de Lourdes das Neves

Departamentos Municipais:

Departamento de Administração

Departamento de Turismo e Cultura

Departamento de Educação

Departamento de Esporte, Lazer e Juventude

Departamento de Saúde

Departamento de Desenvolvimento Social

Departamento de Infraestrutura

Departamento de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária

COMITÊ DE COORDENAÇÃO RESPONSÁVEL PELA DELIBERAÇÃO SOBRE AS ETAPAS DE ELABORAÇÃO DO PMSB E DO PMGIRS

DECRETO MUNICIPAL 3.123/2023

Departamento de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária:

José Otávio Gusmão de Souza

Departamento de Saúde:

João Vinicius Nascimento de Almeida

Breno Dalcomo de Almeida Leão

Crislaine Amanda da Costa

Departamento de Desenvolvimento Social

Maria Irene Lara Rezende

Departamento de Educação

Bárbara de Oliveira Falce

Câmara de Vereadores

Exedito Afonso de Lima

Conselho Municipal de Desenvolvimento do Meio Ambiente - CODEMA

Luciano Romão Leite

COMITÊ EXECUTIVO RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PMSB E DO PMGIRS

DECRETO MUNICIPAL 3.124/2023

Departamento de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária:

Coordenador - José Otávio Gusmão de Souza

Departamento de Saúde:

Enfermeiro - João Vinicius Nascimento de Almeida

Fiscal Sanitário - Breno Dalcomo de Almeida Leão

Agente Comunitário - Crislaine Amanda da Costa

Departamento de Desenvolvimento Social

Assistente Social - Maria Irene Lara Rezende

Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA

Engenheiro de Produção e Operação - Vinícius Campos de Almeida

META ENVIRON ENGENHARIA LTDA

EQUIPE TÉCNICA

EQUIPE TÉCNICA PERMANENTE

Coordenador do Projeto

Engenheiro Ambiental:

Josué de Almeida Meystre

Engenheira Especialista na Área de Resíduos Sólidos

Engenheira Ambiental:

Andriani Tavares Tenório Gonçalves

Engenheiro Especialista na Área de Saneamento Básico

Engenheiro Civil:

Lucas Miranda Monteclaro Cesar

Engenheiro Especialista na Área de Sistema de Informação Geográfica

Engenheiro Civil:

Leonardo Marcelo de Souza Campos

Gestora Ambiental:

Eulália Zita Ferreira

Jornalista:

Juliana Silva Campos Ribeiro Pereira

Advogado:

Fábio Homem de Melo

Letras:

Andréia Francisca da Silva

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – Localização do Município de Gonçalves	26
FIGURA 02 – Municípios da microrregião de Pouso Alegre/MG	27
FIGURA 03 – Municípios limítrofes a Gonçalves	28
FIGURA 04 – Mapa de acesso rodoviário ao município de Gonçalves	30
FIGURA 05 – Mapa climatológico microrregional do Sul de Minas	35
FIGURA 06 – Mapa geológico do município de Gonçalves	37
FIGURA 07 – Mapa geomorfológico de Gonçalves	39
FIGURA 08 – Mapa de padrões de relevo de Gonçalves	41
FIGURA 09 – Mapa hipsométrico de Gonçalves	42
FIGURA 10 – Mapa de declividade de Gonçalves	43
FIGURA 11 – Mapa pedológico de Gonçalves	45
FIGURA 12 – Mapa de vegetação do município de Gonçalves	47
FIGURA 13 – Mapa das UCs de uso sustentável em Gonçalves	49
FIGURA 14 – Mapa hidrológico do município de Gonçalves	51
FIGURA 15 – Mapa de processos minerários de Gonçalves	53
FIGURA 16 – Mapa do padrão de ocupação do solo no perímetro urbano do município de Gonçalves	55
FIGURA 17 – Mapa de uso e ocupação do solo no distrito sede de Gonçalves	56
FIGURA 18 – Mapa de distribuição das ocupações na área rural de Gonçalves	57
FIGURA 19 – Mapa de uso e cobertura do solo na área rural de Gonçalves	58
FIGURA 20 – Mapa com as unidades de planejamento de Gonçalves	60
FIGURA 21 – Mapa do macrozoneamento do município de Gonçalves	61
FIGURA 22 – Percentual populacional urbano e rural do município de Gonçalves	63
FIGURA 23 – Pirâmide etária e distribuição por sexo, segundo os grupos de idade em Gonçalves – 2000 e 2010	64
FIGURA 24 – Mapa da população residente por setores censitários em Gonçalves	65
FIGURA 25 – Mapa da densidade demográfica por setores censitários em Gonçalves	67
FIGURA 26 – Escolaridade da população de 25 anos ou mais de idade em Gonçalves - 2010	70
FIGURA 27 – População ocupada por classe de rendimento mensal em Gonçalves	71
FIGURA 28 – Série histórica do salário médio mensal do município de Gonçalves	72
FIGURA 29 – Evolução do IDHM de Gonçalves, do Estado de Minas Gerais e do Brasil	84
FIGURA 30 – Organograma da estrutura administrativa municipal	91
FIGURA 31 - Questionário utilizado para realização do diagnóstico comunitário	104
FIGURA 32 – Distribuição do número de respostas por bairros	106
FIGURA 33 - Opinião dos moradores a respeito da falta de conscientização sobre assuntos relacionados ao meio ambiente e da falta de um canal de comunicação e reclamação com os prestadores de serviço no município	107
FIGURA 34 - Formas de abastecimento de água	108
FIGURA 35 - Porcentagem de respostas “sim” para cada um dos possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água	109
FIGURA 36 - Classificação do serviço de abastecimento de água prestado pela COPASA de acordo com avaliação dos moradores	110
FIGURA 37 – Presença de rede coletora de esgoto na residência	111
FIGURA 38 - Disposição do esgoto sanitário de sua residência	111

FIGURA 39 - Porcentagem de respostas “sim” para cada um dos possíveis problemas relacionados ao esgotamento sanitário.....	112
FIGURA 40 - Classificação do serviço de esgotamento sanitário prestado pela COPASA de acordo com avaliação dos moradores	113
FIGURA 41 - Frequência de coleta de resíduo sólido (lixo) de acordo com os moradores.	114
FIGURA 42 - Necessidade do aumento da frequência de coleta de resíduo sólido (lixo)... ..	115
FIGURA 43 - Porcentagem de respostas “sim” para cada um dos possíveis problemas relacionados a limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos	115
FIGURA 44 - Classificação do serviço de coleta de lixo prestado pela Prefeitura de acordo com avaliação dos moradores	117
FIGURA 45 - Porcentagem de respostas “sim” para cada um dos possíveis problemas relacionados a drenagem urbana e ao manejo de águas pluviais.....	118
FIGURA 46 - Classificação do serviço de drenagem urbana e ao manejo de águas pluviais prestados pela Prefeitura de acordo com avaliação dos moradores	119
FIGURA 47 – Domicílios particulares permanentes da zona urbana por forma de abastecimento de água (%) para o município de Gonçalves em 2010.....	123
FIGURA 48 – Domicílios particulares permanentes da zona rural por forma de abastecimento de água (%) para o município de Gonçalves em 2010.....	123
FIGURA 49 – Sistema de abastecimento de água do bairro Córrego da Foice - Captação.	125
FIGURA 50 – Sistemas de abastecimento desenvolvido pelas comunidades locais.	125
FIGURA 51 – Fonte de água situada às margens de uma estrada municipal, interdita por falta de potabilidade.....	126
FIGURA 52 – Croqui do sistema de tratamento e distribuição de água potável em Gonçalves	127
FIGURA 53 – Perímetro urbano no município de Gonçalves	128
FIGURA 54 – Localização do ponto de captação de água bruta do SAA de Gonçalves	130
FIGURA 55 – Rio Capivari, local onde é realizada a captação de água.....	130
FIGURA 56 – Desvio construído para captação.....	131
FIGURA 57 – Estação elevatória de água bruta	132
FIGURA 58 – Instalações da ETA do município de Gonçalves.	133
FIGURA 59 – Elevatórias de água tratada no SAA de Gonçalves.....	134
FIGURA 60 - Reservatórios do sistema de abastecimento de água de Gonçalves.	135
FIGURA 61 - Rede de abastecimento de água da sede de Gonçalves.....	137
FIGURA 62 - Evolução do número de economias totais, economias residenciais e número de ligações de água em Gonçalves	139
FIGURA 63 - Evolução do consumo per capita dos usuários da rede do município de Gonçalves.....	139
FIGURA 64 - Evolução dos volumes de água registrados para o SAA do município de Gonçalves.....	140
FIGURA 65 - Consumo médio per capita de água (IN022) dos municípios participantes do SNIS-AE 2020, por região geográfica e Brasil em comparação com Gonçalves no ano 2022.	142
FIGURA 66 - Tarifa média de água (IN005) dos municípios participantes do SNIS-AE 2020, por região geográfica e Brasil em comparação com Gonçalves no ano 2022.	143
FIGURA 67 - Esquema final do projeto desenvolvido no bairro Córrego da Foice	145
FIGURA 68 – Tratamento de água de abastecimento no bairro Córrego da Foice através de Sistema Coletivo Alternativo	146

FIGURA 69 - Domicílios particulares permanentes da zona urbana por tipo de esgotamento sanitário (%) em Gonçalves	149
FIGURA 70 – Domicílios particulares permanentes da zona rural por tipo de esgotamento sanitário (%) em Gonçalves	149
FIGURA 71 – Lançamento de esgoto sanitário da comunidade Atrás da Pedra	151
FIGURA 72 – Rede de coleta de esgotos domésticos existente no bairro São Sebastião das Três Orelhas	152
FIGURA 73 - Rede de coleta de esgoto da sede de Gonçalves.....	154
FIGURA 74 – EEEB do sistema de esgotamento sanitário de Gonçalves.....	155
FIGURA 75 - ETE do sistema de esgotamento sanitário do município.....	157
FIGURA 76 - Ponto de lançamento de esgoto tratado do município de Gonçalves.....	158
FIGURA 77 - Crescimento da população urbana comparada a evolução da cobertura do sistema de esgotamento sanitário para Gonçalves	159
FIGURA 78 - Comparação entre a quantidade de serviços executados e reclamações ou solicitações de serviço para o município de Gonçalves	160
FIGURA 79 - Índice de atendimento de esgoto com rede geral total (IN056) dos municípios participantes do SNIS-AE 2020, por região geográfica e Brasil em comparação com Gonçalves no ano 2022.	161
FIGURA 80 - Tarifa média de esgoto (IN006) dos municípios participantes do SNIS-AE 2020, por região geográfica e Brasil em comparação com Gonçalves no ano 2022.	162
FIGURA 81 – Formas de acondicionamento dos resíduos domiciliares na zona urbana ...	167
FIGURA 82 – Formas de acondicionamento temporário dos resíduos domiciliares na zona rural	168
FIGURA 83 – Problemas nas formas de acondicionamento temporário dos resíduos domiciliares na zona rural	170
FIGURA 84 - Percentual total do destino do lixo nos domicílios permanentes da zona urbana para o município de Gonçalves.....	171
FIGURA 85 - Percentual total do destino do lixo nos domicílios permanentes da zona rural para o município de Gonçalves.....	171
FIGURA 86 – Caminhão coletador utilizado na coleta convencional de Gonçalves	173
FIGURA 87 – Lixeiras de coleta seletiva existente no município de Gonçalves	175
FIGURA 88 – Estado de conservação da frota utilizada na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Gonçalves	177
FIGURA 89 – Equipamentos utilizados no serviço de varrição e funcionários em atividade	182
FIGURA 90 – Setores da varrição do distrito sede.....	183
FIGURA 91 –Cestos coletores identificados no distrito sede	184
FIGURA 92 – Espaços públicos do município de Gonçalves	185
FIGURA 93 – Equipe e equipamentos utilizados na capina, roçada e poda.....	187
FIGURA 94 – Local de disposição de resíduos proveniente dos serviços de capina, roçada e poda	188
FIGURA 95 – Resíduo volumoso encontrado durante vistoria em Gonçalves.....	189
FIGURA 96 – Formas de acondicionamento dos resíduos de estabelecimentos comerciais para a coleta convencional	191
FIGURA 97 – Local da geração de lodo proveniente do tratamento de água para abastecimento de Gonçalves.....	193
FIGURA 98 – Estação de Tratamento de Esgoto no município de Gonçalves	194
FIGURA 99 – Sistema de drenagem pluvial urbana no município de Gonçalves	195

FIGURA 100 – Veículo utilizado para a coleta e transporte dos RSS	199
FIGURA 101 – Formas de acondicionamento dos RSS do Grupo A, B e E nas unidades de saúde pública de Gonçalves	200
FIGURA 102 – Formas de armazenamento temporário inadequada do RSS nas unidades de saúde pública	202
FIGURA 103 – Armazenamento temporário de RCC	206
FIGURA 104 – Presença de RCC em pontos clandestinos	206
FIGURA 105 – Aterro de entulho	207
FIGURA 106 – Terminal Rodoviária	210
FIGURA 107 – Campanha de recolhimento de embalagem de agrotóxico para conscientização da população	213
FIGURA 108 – Pontos de coleta de pilhas e baterias	214
FIGURA 109 – Presença de pneus inservíveis no pátio do Departamento de Infraestrutura	216
FIGURA 110 – Problemas identificados no armazenamento temporário dos óleos lubrificantes usados	219
FIGURA 111 – Divulgação da Campanha para coleta de eletroeletrônicos	222
FIGURA 112 – Local de coleta da Campanha para eletroeletrônicos	223
FIGURA 113 – Forma de operação do Aterro Sanitário LARA LTDA	224
FIGURA 114 - Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí	231
FIGURA 115 - Sub-bacias e principais cursos d'água inseridos no município de Gonçalves	233
FIGURA 116 - Rio Capivari na sede do município	234
FIGURA 117 – Percurso do rio Capivari na área urbana do município	235
FIGURA 118 - Bocas de lobo encontradas na área urbana de Gonçalves	236
FIGURA 119 - Ruas alagadas pela chuva forte em 2017 em Gonçalves (MG)	237
FIGURA 120 – Obras de drenagem pluvial implantado por empreendedor de loteamento	239
FIGURA 121 – Estradas rurais do município de Gonçalves	240
FIGURA 122 – Dispositivos de drenagem de águas pluviais nas estradas rurais de Gonçalves	242
FIGURA 123 - Densidade de captações de águas pluviais por unidade de área urbana (IN051) dos municípios participantes do SNIS-AP 2020, por região geográfica, média das capitais de estado e Brasil comparação com Gonçalves no ano 2022	244
FIGURA 124 - Valores das despesas médias per capita (IN048) e por imóvel (IN009) dos municípios participantes do SNIS-AP 2020, por região geográfica e Brasil, excluindo aqueles com FN016=0 em comparação com Gonçalves	246
FIGURA 125 - Investimentos per capita (IN049) dos municípios participantes do SNIS-AP 2020, por região geográfica e Brasil*, excluídos os municípios em que FN022=0	246
FIGURA 126 - Projeções populacionais para Gonçalves (2025 – 2044)	249
FIGURA 127 – Evolução da população urbana e rural de Gonçalves conforme IBGE	250
FIGURA 128 – Cenários plausíveis para a política de saneamento básico no Brasil - versão revisada do Plansab	266

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 – Distância e acesso principal utilizado entre as sedes administrativas a Gonçalves.....	29
TABELA 02 – Avaliações das características das rodovias de acesso ao município.....	29
TABELA 03 – Dados climatológicos do município de Gonçalves	34
TABELA 04 – Principais espécies da flora do bioma da Mata Atlântica encontradas na região de Gonçalves.....	46
TABELA 05 – População total do município de Gonçalves entre 1980 a 2022	62
TABELA 06 – Dados da educação em Gonçalves	69
TABELA 07 – Dados trabalho e renda no município de Gonçalves.....	72
TABELA 08 – Número e tipos de estabelecimentos de saúde no município de Gonçalves..	73
TABELA 09 – Dados sobre a economia no município de Gonçalves	74
TABELA 10 – Receita estimada por fonte em Gonçalves para exercício financeiro de 2024	76
TABELA 11 – Despesa estimada por função do Governo em Gonçalves para exercício financeiro de 2024	77
TABELA 12 – Despesa estimada por unidade do Governo em Gonçalves para exercício financeiro de 2024	78
TABELA 13 – Indicadores de longevidade, mortalidade e fecundidade em Gonçalves.....	79
TABELA 14 – Indicadores de renda, pobreza e desigualdade do município de Gonçalves..	82
TABELA 15 – IDHM de Gonçalves por dimensão	83
TABELA 16 – Responsáveis pela prestação dos serviços de saneamento básico.....	92
TABELA 17 – Programas e valores estabelecidos no PPA de Gonçalves 2022-2025.....	95
TABELA 18 - Evolução da receita arrecadada no município no período 2019 a 2022	97
TABELA 19 - Parcela de maior contribuição na composição das receitas correntes.....	98
TABELA 20 - Transferências correntes no período de 2019 a 2022	98
TABELA 21 - Composição da receita tributária arrecadada no Município no período de 2019 a 2022	99
TABELA 22 - Contribuição da receita tributária na composição da receita total do Município	100
TABELA 23 - Receitas e despesas orçadas e realizadas no período de 2019 a 2022	100
TABELA 24 - Evolução da despesa realizada por atividade governamental de 2019 a 2022	101
TABELA 25 - Características gerais do SAA da sede de Gonçalves.....	122
TABELA 26 - Características das elevatórias de água tratada no SAA de Gonçalves	134
TABELA 27 - Características e localização dos reservatórios do sistema de abastecimento	136
TABELA 28 - Indicadores de desempenho do SAA de Gonçalves.....	141
TABELA 29 - Indicadores econômico-financeiros e administrativos do SAA de Gonçalves	142
TABELA 30 - Características gerais do SES da sede de Gonçalves.....	148
TABELA 31 - Indicadores de desempenho do sistema de esgotamento sanitário de Gonçalves	161
TABELA 32 - Classificação dos resíduos sólidos conforme Lei Federal nº 12.305/2010....	164
TABELA 33 - Síntese da forma de prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em Gonçalves	165
TABELA 34 – Relação das lixeiras comunitárias de Gonçalves.....	169
TABELA 35 – Escala da coleta convencional de Gonçalves	174
TABELA 36 – Veículos e equipamentos utilizados nos serviços de limpeza urbana	176

TABELA 37 – Listagem das principais atividades industriais do município de Gonçalves..	196
TABELA 38 – Classificação dos RSS	198
TABELA 39 – Tipos e números de estabelecimentos de saúde no município de Gonçalves	198
TABELA 40 – Quantitativo do RSS do Grupo A, B e E Gerados nas unidades de saúde públicas do município de Gonçalves.....	203
TABELA 41 – Classificação dos RCC.....	204
TABELA 42 – Tipos e números de estabelecimentos que geram resíduos agrossilvopastoris	208
TABELA 43 – Tipos e números de estabelecimentos de serviços de transporte no município de Gonçalves.....	210
TABELA 44 – Tipos e números de estabelecimentos que geram pilhas e baterias em Gonçalves.....	215
TABELA 45 – Tipos e números de estabelecimentos que geram pneus em Gonçalves	217
TABELA 46 – Tipos e números de estabelecimentos que geram óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens em Gonçalves	220
TABELA 47 – Tipos e números de estabelecimentos que geram lâmpadas fluorescentes, vapor de sódio e mercúrio e luz mista em Gonçalves	221
TABELA 48 – Tipos e números de estabelecimentos geram eletroeletrônicos e seus componentes em Gonçalves.....	222
TABELA 49 - Indicadores de desempenho do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Gonçalves	226
TABELA 50 – Massa coletada per capita em relação à população urbana, segundo faixa populacional	227
TABELA 51 - Indicadores econômico-financeiros e administrativos do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Gonçalves	228
TABELA 52 - Características gerais do sistema de microdrenagem da sede de Gonçalves	236
TABELA 53 - Indicadores de desempenho do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de Gonçalves.....	243
TABELA 54 - Indicadores econômico-financeiros e administrativos do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de Gonçalves	245
TABELA 55 - Métodos de projeção populacional	248
TABELA 56 - Dados de entrada para projeções populacionais (em habitantes) de Gonçalves	249
TABELA 57 – Projeção populacional para o município de Gonçalves conforme método da projeção geométrica (2025 - 2044)	250
TABELA 58 - Dados utilizado na estimativa da porcentagem de população urbana e rural de Gonçalves.....	250
TABELA 59 – Estimativa da população urbana e rural para o município de Gonçalves	251
TABELA 60 – Projeção de Vazão para Abastecimento de Água da População Urbana.....	253
TABELA 61 - Projeção de Vazão para Abastecimento de Água da População Rural	254
TABELA 62 - Projeção de Geração de Esgotamento Sanitário da População Urbana.....	255
TABELA 63 - Projeção de Geração de Esgotamento Sanitário da População Rural	256
TABELA 64 - Projeção de Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares da População Urbana	257
TABELA 65 - Projeção de Geração de Resíduos de Serviço de Saúde da População Urbana	259

TABELA 66 - Projeção da quantidade de Resíduo ao dispor da Coleta Seletiva e da Compostagem com relação a População Urbana	260
TABELA 67 - Projeção da quantidade de Resíduo ao dispor da Coleta Seletiva e da Compostagem com relação a População Rural	261
TABELA 68 - Projeção da demanda de sarjetas e bocas de lobo na sede de Gonçalves ..	263
TABELA 69 - Projeção da demanda de galerias e poços de visitas na sede de Gonçalves	264
TABELA 70 – Indicadores selecionados para Sistema de Abastecimento de Água	268
TABELA 71 – Objetivo e importância dos indicadores selecionados para Sistema de Abastecimento de Água	269
TABELA 72 – Indicadores selecionados para Sistema de Esgotamento Sanitário	270
TABELA 73 – Indicadores selecionados para Sistema de Esgotamento Sanitário	270
TABELA 74 – Indicadores selecionados para Sistema de Limpeza Urbana e manejo de Resíduos Sólidos	272
TABELA 75 – Objetivo e importância dos Indicadores selecionados para Sistema de Limpeza Urbana e manejo de Resíduos Sólidos	273
TABELA 76 – Indicadores selecionados para Sistema de Drenagem Pluvial Urbana	274
TABELA 77 – Objetivos e importância dos indicadores selecionados para Sistema de Drenagem Pluvial Urbana	275
TABELA 78 – Metas estabelecidas frente aos objetivos para o sistema de abastecimento de água	283
TABELA 79 - Metas estabelecidas frente aos objetivos para o sistema de esgotamento sanitário	288
TABELA 80 - Objetivos e metas estabelecidas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	294
TABELA 81 - Objetivos e metas estabelecidas para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais	298
TABELA 82 - Projeção das metas para os indicadores selecionados para representar o sistema de abastecimento de água	299
TABELA 83 – Projeção das metas para os indicadores selecionados para representar o sistema de esgotamento sanitário	299
TABELA 84 – Projeção das metas para os indicadores selecionados para representar o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	300
TABELA 85 – Projeção das metas para os indicadores selecionados para representar o sistema de esgotamento sanitário	300
TABELA 86 – Indicadores para o Sistema de Abastecimento de Água	320
TABELA 87 – Indicadores para o Sistema de Esgotamento Sanitário	324
TABELA 88 – Indicadores para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	326
TABELA 89 – Indicadores para o Sistema de Drenagem Urbana	329
TABELA 90 - Classificação dos Indicadores/Índice de Abastecimento de Água	330
TABELA 91 - Valor ideal e faixas de classificação dos Indicadores/Índices de Abastecimento de Água	331
TABELA 92 – Valor ideal e faixas de classificação dos Indicadores/Índices de Esgotamento Sanitário	333
TABELA 93 – Valor ideal e faixas de classificação dos Indicadores/Índices de Limpeza urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	334
TABELA 94 – Valor ideal e faixas de classificação dos Indicadores/Índices de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	335

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABIDIP – Associação Brasileira de Importadores e Distribuidores de Pneus

ABINEE – Associação Brasileira de Indústria Elétrica e Eletrônica

AGEVAP - Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

ANIP – Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos

ANM – Agência Nacional de Mineração

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APA - Área de Proteção Ambiental

APP – Área de Preservação Permanente

ARSAE/MG – Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais

CNES – Cadastro nacional de Estabelecimentos de Saúde

CNT - Confederação Nacional do Transporte

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

DATASUS - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

EEEB – Estação Elevatória de Esgoto Bruto

ETA – Estação de Tratamento de Esgoto

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

FJP - Fundação João Pinheiro

FPM – Fundo de Participação dos Municípios

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IDPA – Índice de Desempenho de Política de Meio Ambiente

IEF – Instituto Estadual de Florestas

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas

IMA – Instituto Mineiro de Agropecuária
INATEL - Instituto Nacional de Telecomunicações
inpEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IPTU - ao Imposto sobre Propriedade Territorial e Predial
MINASPETRO – Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo do Estado de Minas Gerais
MMA – Ministério do Meio Ambiente
MTR – Manifesto de Transporte de Resíduos
OECD – Organisation for Economic Co-Operation And Development
OLUC – Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado
ONU – Organização das Nações Unidas
PAP - Plano de Aplicação Plurianual
PGRCC- Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil
PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGRSS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde
PGIRS – Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PIB – Produto Interno Bruto
PMSB - Planos Municipais de Saneamento Básico
PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMGRCC - Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil
PMGRCCV - Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Construção Civil e Volumosos
PMRS – Plano Municipal de Resíduos Sólidos
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD – Programa das Nações Unidas
PPA- Plano Plurianual
RCC – Resíduos de Construção Civil
RDC - Resolução da Diretoria Colegiada
RDO – Resíduos Sólidos Domiciliares
RECICLUS – Associação Brasileira para Gestão da Logística Reversa de Produtos de Iluminação
RPU – Resíduos Sólidos Públicos

RSS – Resíduos de Serviço de Saúde

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

RVOL – Resíduos Volumosos

SAA – Sistema de Abastecimento de Água

SAC – Sistema Alternativo Coletivo

SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário

SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática

SIMEPETRO – Sindicato Interestadual das Indústrias Misturadoras e Envasilhadoras de Produtos Derivados de Petróleo

SINDICON – Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes

SINIR - Sistema Nacional de Informação de Sobre Gestão de Resíduos Sólidos

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

TCT – Termo de Cooperação Técnica

UBS – Unidade Básica de Saúde

UC – Unidade de Conservação

UPGRH - Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	xiii
SUMÁRIO	xvi
1. APRESENTAÇÃO	21
2. INTRODUÇÃO	23
3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	25
3.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSO	25
3.2. HISTÓRIA DA CRIAÇÃO DO MUNICÍPIO	31
3.3. TURISMO, CULTURA E LAZER	33
3.4. GEOGRAFIA FÍSICA	33
3.4.1. Climatologia	33
3.4.2. Geologia	36
3.4.3. Geomorfologia	38
3.4.4. Relevo	40
3.4.5. Pedologia	44
3.4.6. Recursos Naturais	46
3.4.6.1. Vegetação	46
3.4.6.2. Áreas de Interesse Ambiental	48
3.4.6.3. Hidrologia	50
3.4.6.4. Recursos Minerais	52
3.5. ORGANIZAÇÃO TERRITORIAL	54
3.5.1. Características Urbanas e Rurais	54
3.5.2. Dispositivos Legais de Zoneamento Urbano	59
3.5.3. Demografia	62
3.6. MACROINFORMAÇÕES SÓCIO-ECONÔMICAS	68
3.6.1. Educação	68
3.6.2. Trabalho e Renda	70
3.6.3. Saúde	73
3.6.4. Economia	74
3.6.5. Disponibilidade de Recursos	75
3.6.6. Indicadores Saúde, Epidemiológicos, Sanitários, Ambientais e Socioeconômicos	78
3.6.6.1. Indicadores de Saúde	79
3.6.6.2. Indicadores Epidemiológicos e Sanitários	80
3.6.6.3. Indicadores Ambientais	81
3.6.6.4. Indicadores Socioeconômicos	81
4. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO INSTITUCIONAL	85
4.1. LEGISLAÇÃO	85
4.1.1. Legislação Federal	85
4.1.2. Legislação Estadual	88
4.1.3. Legislação Municipal	89
4.2. ESTRUTURA ADMINISTRATIVA	90
4.3. RESPONSÁVEIS PELO SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO	92
4.4. PLANO PLURIANUAL	93

5.	CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ECONÔMICA FINANCEIRA DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO MUNICIPAL	96
6.	DIAGNÓSTICO COMUNITÁRIO DO SANEAMENTO BÁSICO	102
6.1.	METODOLOGIA	102
6.1.1.	Visitas a campo e reuniões com servidores municipais de áreas correlatas ao trabalho	102
6.1.2.	Coleta de dados com a população através da aplicação de questionários ...	103
6.1.3.	Análise das informações coletadas	106
6.2.	RESULTADOS	106
6.2.1.	Abastecimento de água	108
6.2.2.	Esgotamento sanitário	110
6.2.3.	Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	114
6.2.4.	Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	117
6.3.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	119
7.	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	121
7.1.	INTRODUÇÃO	121
7.2.	CARACTERÍSTICAS GERAIS	121
7.3.	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA..	129
7.3.1.	Captação de Água Bruta	129
7.3.2.	Elevação e Adução de Água Bruta	131
7.3.3.	Estação de Tratamento de Água	132
7.3.4.	Adução de Água Tratada	133
7.3.5.	Reservação	135
7.3.6.	Redes de distribuição	136
7.4.	COBERTURA E QUALIDADE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA	138
7.5.	CARACTERIZAÇÃO POR INDICADORES	141
7.6.	PROJETO DE TRATAMENTO DE ÁGUA ATRAVÉS DE SISTEMA ALTERNATIVO COLETIVO DESENVOLVIDO EM ÁREA RURAL PELA PREFEITURA MUNICIPAL	144
8.	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	147
8.1.	INTRODUÇÃO	147
8.2.	CARACTERÍSTICAS GERAIS	147
8.3.	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA ÁREA URBANA	152
8.3.1.	Rede Coletora	152
8.3.2.	Estação Elevatória de Esgoto Bruto	155
8.3.3.	Tratamento de Esgoto	156
8.3.4.	Qualidade do Efluente Tratado	157
8.3.5.	Características do Corpo Receptor	158
8.4.	COBERTURA E QUALIDADE DO SERVIÇO DA ÁREA URBANA	159
8.5.	CARACTERIZAÇÃO POR INDICADORES	160
9.	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	163
9.1.	INTRODUÇÃO	163
9.2.	CARACTERÍSTICAS GERAIS	163
9.3.	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	166
9.3.1.	Resíduos Domiciliares	166
9.3.1.1.	Serviço de Coleta Convencional	166

9.3.1.2.	Serviço de Coleta Seletiva	174
9.3.2.	Resíduos de Limpeza Urbana	175
9.3.2.1.	Serviço de Varrição	181
9.3.2.2.	Praças Urbanas	185
9.3.2.3.	Serviço de Capina, Roçada, Poda.....	186
9.3.2.4.	Resíduos Volumosos	189
9.3.2.5.	Outros Serviços de Limpeza Urbana.....	189
9.4.	RESÍDUOS DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E PRESTADORES DE SERVIÇOS.....	190
9.5.	RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO	192
9.5.1.	Abastecimento de Água Potável	192
9.5.2.	Sistema de Esgotamento Sanitário	193
9.5.3.	Drenagem de Águas Pluviais.....	194
9.6.	RESÍDUOS INDUSTRIAIS	195
9.7.	RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE.....	197
9.8.	RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	204
9.9.	RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS.....	207
9.9.1.	Resíduos Agrossilvopastoris Orgânicos.....	208
9.9.2.	Resíduos Agrossilvopastoris Inorgânicos	208
9.10.	RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE TRANSPORTES	209
9.11.	RESÍDUOS DE MINERAÇÃO	211
9.12.	RESÍDUOS SÓLIDOS SUJEITOS A LOGÍSTICA REVERSA	211
9.12.1.	Agrotóxicos	212
9.12.2.	Pilhas e Baterias	213
9.12.3.	Pneus.....	215
9.12.4.	Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens.....	217
9.12.5.	Lâmpadas Fluorescente, de Vapor de Sódio e Mercúrio e Luz Mista	220
9.12.6.	Eletroeletrônicos e seus Componentes	221
9.13.	DISPOSIÇÃO FINAL EM ATERRO SANITÁRIO	223
9.14.	CARACTERIZAÇÃO POR INDICADORES	225
10.	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	229
10.1.	INTRODUÇÃO	229
10.2.	LOCAL DE ESTUDO.....	230
10.3.	DESCRIÇÃO DO SISTEMA.....	234
10.3.1.	Gestão	234
10.3.2.	Macro drenagem na sede	234
10.3.3.	Micro drenagem na sede.....	235
10.3.4.	Macro drenagem na área rural	240
10.4.	CARACTERIZAÇÃO POR INDICADORES	243
11.	ESTUDO POPULACIONAL.....	247
11.1.	METODOLOGIA DAS PROJEÇÕES POPULACIONAIS.....	247
11.2.	RESULTADOS DAS PROJEÇÕES POPULACIONAIS	248
12.	PROJEÇÃO DAS DEMANDAS POR SANEAMENTO BÁSICO.....	252
12.1.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	252
12.2.	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	254
12.3.	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	256
12.4.	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	261

13.	CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS.....	265
13.1.	INDICADORES SELECIONADOS PARA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	267
13.2.	INDICADORES SELECIONADOS PARA SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	269
13.3.	INDICADORES SELECIONADOS PARA SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	271
13.4.	INDICADORES SELECIONADOS PARA SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA	274
14.	OBJETIVOS E METAS DE ATENDIMENTO PARA OS DIFERENTES CENÁRIOS DE REFERÊNCIA DO PMSB	276
14.1.	DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS E METAS PARA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	277
14.2.	DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS E METAS PARA SISTEMA ESGOTAMENTO SANITÁRIO	283
14.3.	DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS E METAS PARA SISTEMA LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	288
14.4.	DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS E METAS PARA SISTEMA DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	294
14.5.	RESUMO DAS METAS FRENTE AOS OBJETIVOS DE UNIVERSALIZAÇÃO PARA OS DIFERENTES CENÁRIOS.....	298
15.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	301
15.1.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	301
15.1.1.	Redução de Perdas Físicas e Otimização do Sistema	301
15.1.2.	Controle da Qualidade da Água	302
15.1.3.	Abastecimento de Água na Área Rural	302
15.1.4.	Cadastramento Georreferenciado da Rede de Abastecimento.....	302
15.1.5.	Ações Necessárias para Compor os Programas de Sistema de Abastecimento de Água	303
15.2.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	305
15.2.1.	Ampliação e otimização do sistema	305
15.2.2.	Cadastramento e Controle de Sistemas Individuais	306
15.2.3.	Cadastramento Georreferenciado da Rede de Esgoto	306
15.2.4.	Sistema de Esgotamento Rural.....	306
15.2.5.	Ações Necessárias para Compor os Programas de Sistema de Esgotamento Sanitário.....	307
15.3.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	310
15.3.1.	Implantação da Coleta Seletiva Municipal	310
15.3.2.	Implantação de Pontos de Entrega Voluntária – PEV e Lixeiras Públicas	311
15.3.3.	Implantação de ECOPONTO	312
15.3.4.	Reciclagem dos Resíduos Orgânicos.....	312
15.3.5.	Programas de Educação Ambiental, Sustentabilidade e Melhorias da Coleta Domiciliar (Convencional e Seletiva)	313
15.3.6.	Melhoria dos Serviços de Limpeza Urbana	313
15.3.7.	Controle Quali-Quantitativo dos resíduos gerados	314

15.3.8.	Projeto de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde – RSS.....	314
15.3.9.	Projeto de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil - RCC.....	314
15.3.10.	Projeto para Logística Reversa Obrigatória.....	315
15.3.11.	Projeto para Implantação de Cobrança da Prestação dos Serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	315
15.4.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	316
15.4.1.	Ampliação do sistema	316
15.4.2.	Manutenção e manejo das águas pluviais.....	316
15.4.3.	Cadastramento georreferenciado da rede de drenagem urbana	316
15.4.4.	Ações Necessárias para Compor os Programas de Sistema de Drenagem Urbana.....	317
16.	FORMULAÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO PARA ACOMPANHAMENTO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	318
16.1.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	319
16.2.	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	323
16.3.	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	325
16.4.	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	328
16.5.	MÉTODO DE ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS INDICADORES.....	330
16.5.1.	Abastecimento de Água	330
16.5.2.	Esgotamento Sanitário	332
16.5.3.	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	333
16.5.4.	Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.....	335
17.	AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	336
17.1.	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	336
17.2.	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	337
17.3.	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	338
17.4.	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA.....	339
18.	MECANISMOS DE REPRESENTAÇÃO DA SOCIEDADE.....	340
19.	REVISÃO DOS PMSB	342
20.	CONSIDERAÇÕES SOBRE A DEFINIÇÃO DO INSTRUMENTO PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO E APROVAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE GONÇALVES	343
21.	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	345
	ANEXO 01 – MINUTA DE LEI DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	355

1. APRESENTAÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), de forma conjunta, são instrumentos fundamentais de implementação da Política Municipal de Saneamento Básico e da Política Municipal de Resíduos Sólidos e necessários para atender respectivamente a Lei Federal nº 11.445/2007 que instituiu a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) (BRASIL, 2007) e a Lei Federal nº 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010a).

Dentro do PMSB e o PMGIRS está previsto o levantamento da situação atual do município, e com base nesse diagnóstico são definidos os objetivos e metas, as prioridades de investimentos, a forma de regulação da prestação dos serviços, os aspectos econômicos e sociais, os aspectos técnicos e a forma de participação e controle social, de modo a orientar a atuação dos prestadores de serviços, dos titulares e da sociedade (AGEVAP, 2019).

A Lei Federal nº 11.445/2007 e a Lei Federal nº 12.305/2010 são atualmente os principais marcos regulatórios para o setor de saneamento básico no Brasil e estabeleceram as diretrizes nacionais para a prestação de serviços, seus instrumentos, os mecanismos para regulação, como também as formas para a participação e controle social.

Nessa mesma Lei, em seu Capítulo II, é definido o exercício da titularidade onde os municípios poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços dos quatro eixos de saneamento básico. No entanto, o planejamento caracteriza atribuição intransferível, devendo o PMSB e o PMGIRS ser editado pelo titular dos serviços de acordo com as diretrizes mínimas estabelecidas por Lei, definindo os direitos e deveres dos usuários juntamente com os mecanismos e os procedimentos de controle social.

O Lei Federal nº 14.026/2020 (BRASIL, 2020), que atualizou a Lei do marco legal do saneamento básico, define os quatro eixos do saneamento básico como o conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de:

- abastecimento de água potável: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição;
- esgotamento sanitário: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reuso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente;
- limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana;
- drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes;

A seguir será apresentado a compilação do diagnóstico técnico participativo com o prognóstico contendo os objetivos, metas e as formas de monitoramento juntamente com a proposta de minuta de lei para o Plano Municipal de Saneamento Básico de Gonçalves.

2. INTRODUÇÃO

Este relatório corresponde a compilação das etapas do Diagnóstico Técnico Participativo com a etapa de Prognóstico da elaboração do PMSB de Gonçalves.

O Diagnóstico Técnico Participativo teve como objetivo geral apresentar o retrato do Município de Gonçalves, principalmente com dados e informações quanto aos serviços de saneamento básico em seus quatro pilares: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e por fim, a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, frente aos aspectos socioeconômicos, culturais, ambientais, de infraestrutura e da organização institucional do município.

A construção do Diagnóstico Técnico Participativo teve como referência dados secundários e primários levantados durante as vistorias de todas as infraestruturas referente a saneamento básico sendo realizada uma análise técnica, levando em consideração aspectos operacionais, gerenciais e financeiros dos sistemas. Além disso, foi realizado uma análise comunitária, que contou com a percepção da população no que tange o saneamento do município.

Informações com características e particularidades do município em relação à localização e acesso; histórico; turismo, cultura e lazer; geografia física como climatologia, geologia, geomorfologia, relevo e hidrologia; organização territorial e política administrativa como poderes, características urbanas, dispositivos legais de zoneamento urbano, disciplinadores do uso e ocupação do solo e demografia; macro informação socioeconômicos como educação, trabalho e renda, saúde, economia e disponibilidade de recursos também foram levantadas.

Enquanto o Diagnóstico Técnico Participativo identificou, qualificou e quantificou as diversas realidades do saneamento básico e de seus impactos nas condições de vida da população de Gonçalves o Prognóstico apontou os objetivos, metas e soluções para o saneamento básico no município, através de projeções que definiram os cenários futuros em pessimista, moderado e otimista para os 4 componentes do saneamento básico, baseando no crescimento demográfico

estimado e nas séries históricas dos dados fornecidas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

Para a construção dos cenários foi utilizada a mesma metodologia abordada na elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), onde para cada componente do saneamento básico estabeleceu-se indicadores de interesse e, posteriormente, elaborou-se uma matriz de interação relacionando hipóteses que vislumbrem horizontes variados de planejamento e, consequentemente, o atendimento às metas futuras propostas (BRASIL, 2019).

Segundo dispõe no art. 19 inciso II da Lei Federal nº 11.445/07, o plano de saneamento deve estabelecer objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais (BRASIL, 2007).

A fim de universalizar o atendimento dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e de drenagem e manejo das águas pluviais, tanto nas áreas urbanas, quanto nas rurais o processo de elaboração do PMSB apresentou proposições considerando um horizonte de 20 anos, onde foram divididas em:

- Curto prazo (1 a 4 anos);
- Médio prazo (entre 4 e 8 anos); e
- Longo prazo (entre 8 e 20 anos).

Dessa forma, o PMSB tornou-se uma ferramenta de planejamento com as alternativas de programa, projetos e ações para assegurar à toda a população de Gonçalves/MG a prestação dos serviços de saneamento básico, baseado na realidade local, de acordo com os recursos materiais, econômicos e humano disponíveis.

3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

3.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O município de Gonçalves se localiza no Estado de Minas Gerais, região Sudeste do Brasil, fazendo parte da mesorregião do Sul e Sudoeste de Minas, no sul do estado, e da Microrregião de Pouso Alegre. As coordenadas do município são longitude 45°51'15" O e latitude 22°39'32" S em coordenadas geográficas ou, em coordenadas planas, longitude 412.242,98m e latitude 7.493.988,31m no fuso 23 S com a zona urbana do município a uma altitude de 1.250 m acima do nível do mar (IBGE, 2023). Na FIGURA 01 pode-se observar a localização do município de Gonçalves frente a Microrregião de Pouso Alegre, enquanto a FIGURA 02 destaca os municípios que a compõe.

O território de Gonçalves possui 187,353 km² de área e seus municípios limítrofes são: Paraisópolis, Camanducaia, Sapucaí-Mirim e São Bento do Sapucaí, que podem ser visualizados na FIGURA 03 (IBGE, 2023).

O município possui acesso a todas as cidades vizinhas por meio de rodovias, observando que as principais, dando acesso direto a Gonçalves, são: MG-173 e a AMG-1930. A TABELA 01 indica a distância e o principal acesso utilizado a cada uma dessas cidades, juntamente com outros municípios expressivos.

Segundo a Confederação Nacional do Transporte (CNT), as condições das principais vias de acesso ao município de Gonçalves são relatadas na TABELA 02.

Dessa forma, pode-se dizer que Gonçalves possui apenas acessos rodoviários. A FIGURA 04 mostra toda a malha rodoviária estadual e federal no entorno do município.

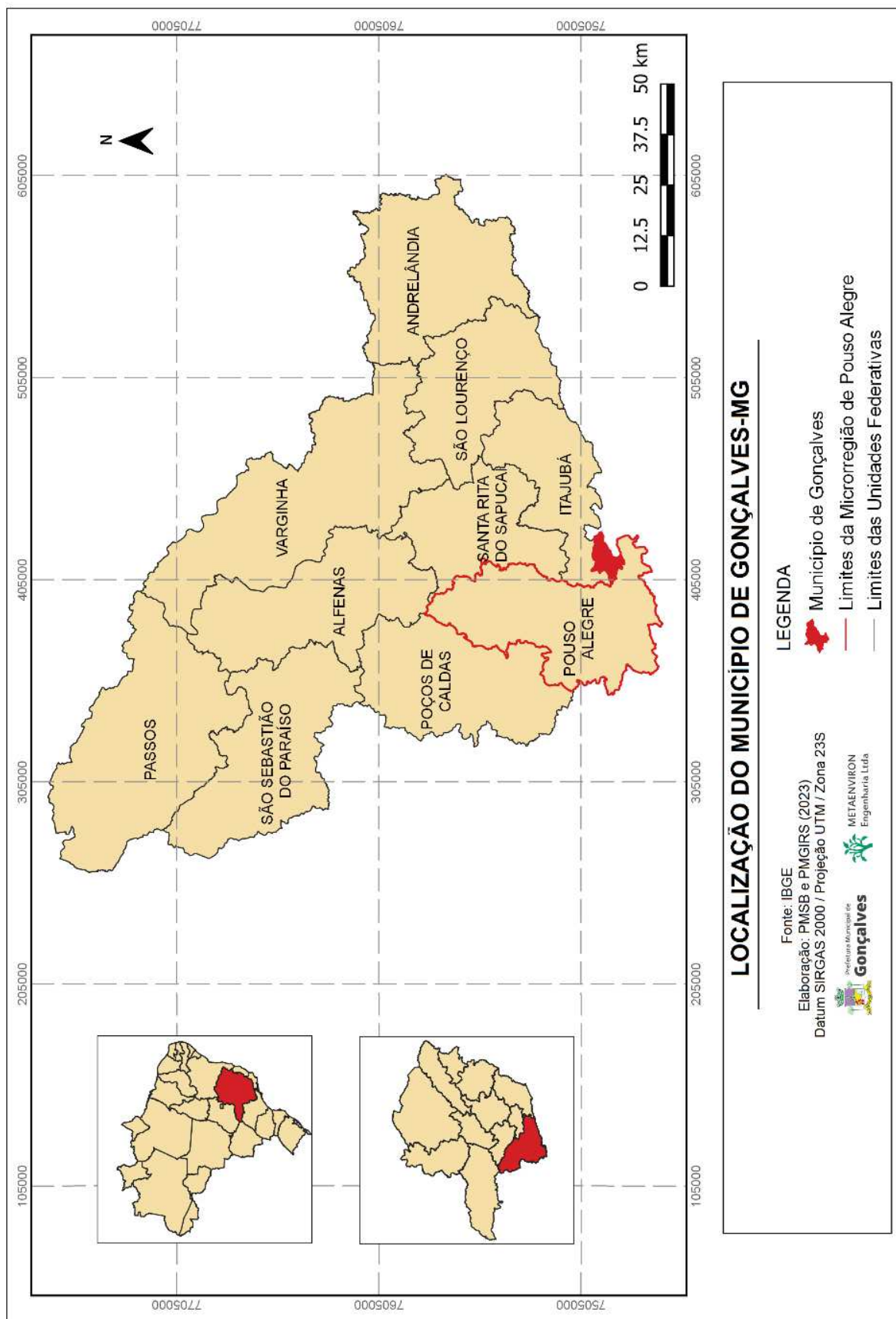


FIGURA 01 – Localização do Município de Gonçalves

Fonte: Elaborado pelo Autor

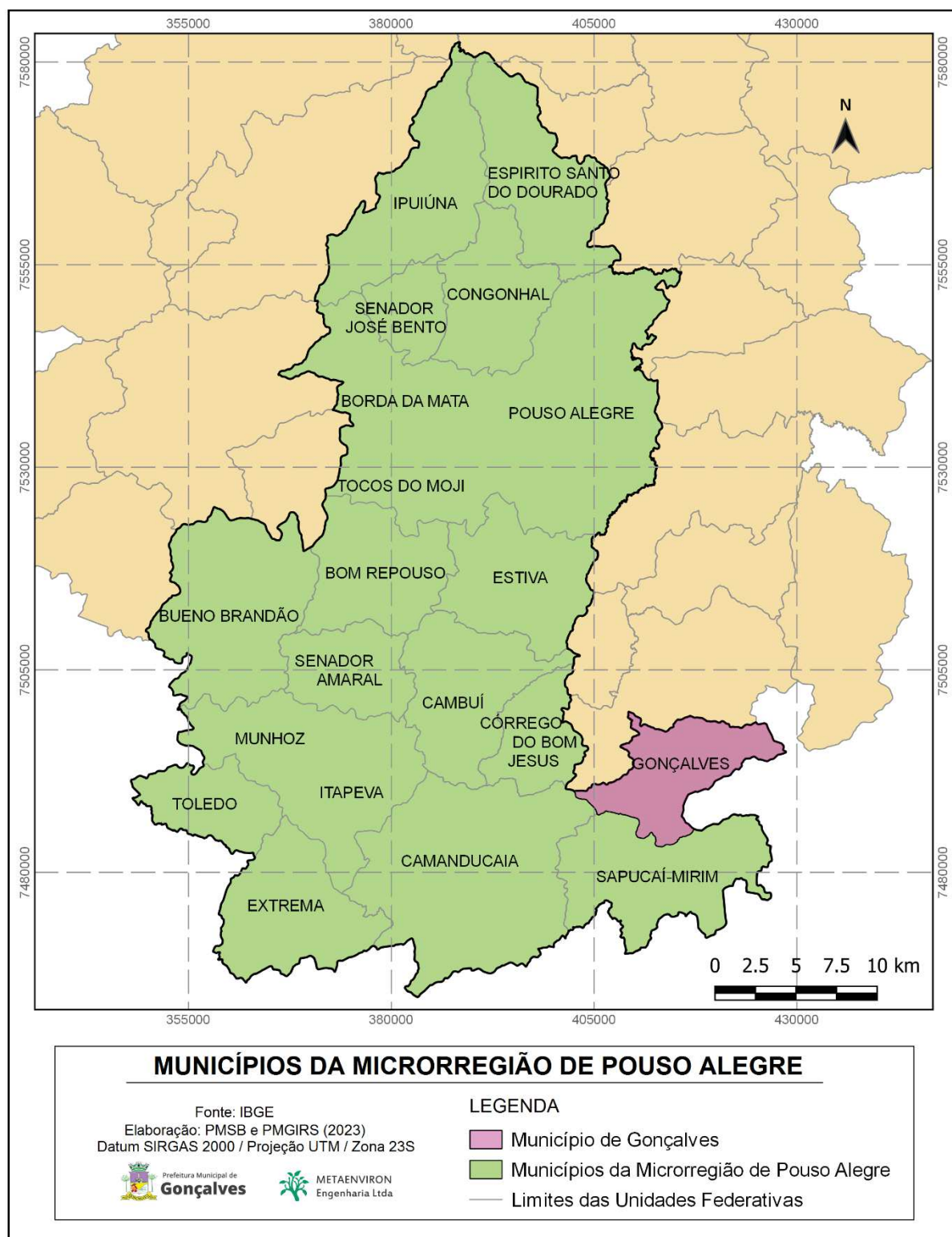


FIGURA 02 – Municípios da microrregião de Pouso Alegre/MG

Fonte: Elaborado pelo Autor

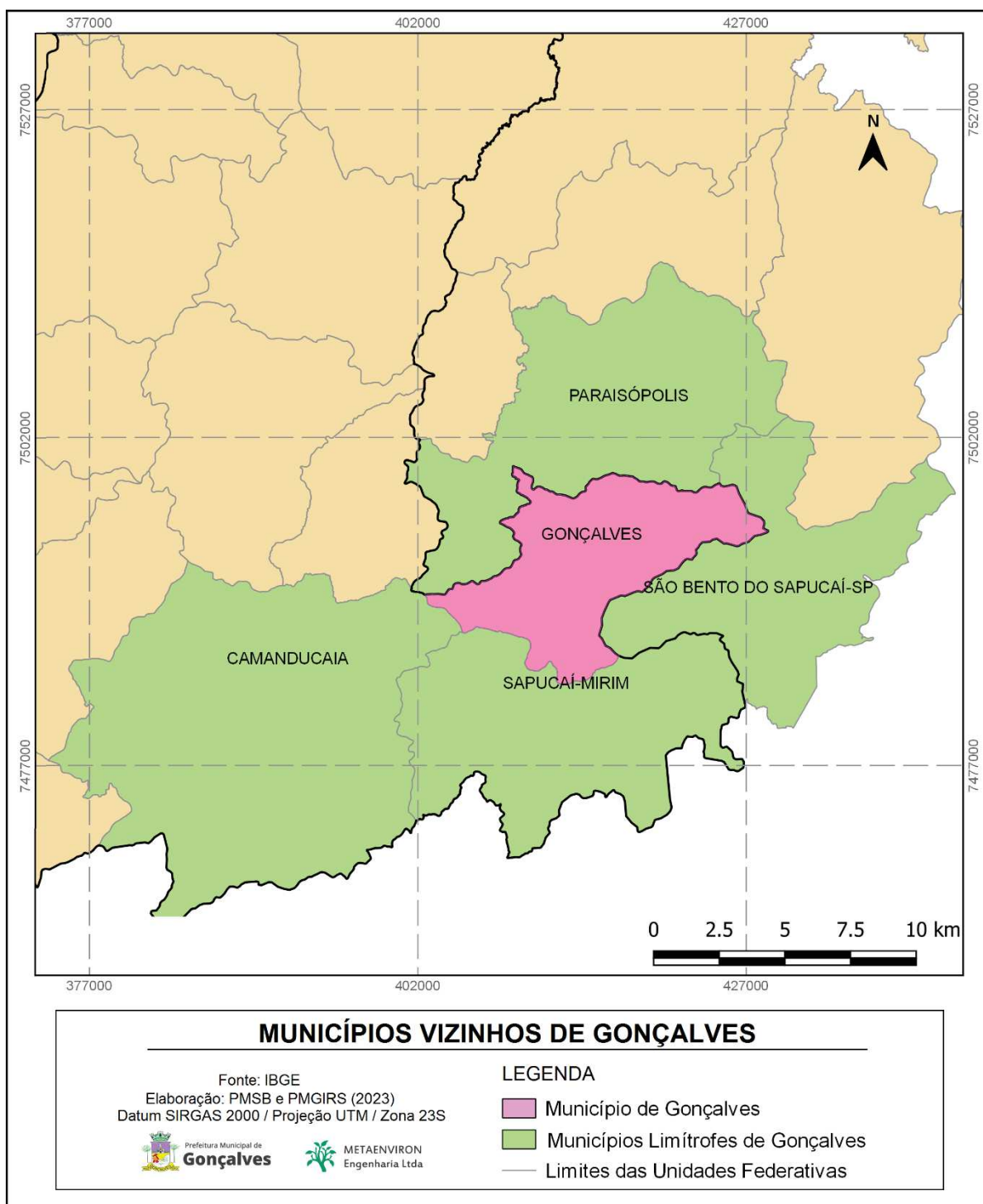


FIGURA 03 – Municípios limítrofes a Gonçalves

Fonte: Elaborado pelo Autor

TABELA 01 – Distância e acesso principal utilizado entre as sedes administrativas a
Gonçalves

MUNICÍPIO	DISTÂNCIA	ACESSO
Paraisópolis (MG)	22 km	MG-173
São Bento do Sapucaí (SP)	22 km	MG-173
Sapucaí-Mirim (MG)	29 km	MG-173/SP-042
Cambuí (MG)	30 km	Estrada Não Pavimentada
Conceição dos Ouros (MG)	40 km	MG-173
Santo Antônio do Pinhal (SP)	49 km	MG-173/SP-042/SP-046
Camanducaia (MG)	50 km	Estrada Não Pavimentada/BR-381
Campos do Jordão (SP)	53 km	MG-173/SP-050
Pouso Alegre (MG)	82 km	MG-173/BR-459
São José dos Campos (SP)	104 km	MG-173/SP-042/SP-050
Campinas (SP)	177 km	Estrada Não Pavimentada/BR-381/SP-065
São Paulo (SP)	222 km	MG-173/SP-042/SP-046/SP-123/BR-116
Rio de Janeiro (RJ)	377 km	MG-173/SP-042/SP-046/SP-132/BR-116
Belo Horizonte (MG)	464 km	MG-173/BR-459/BR-381

Fonte: Elaborado pelo Autor

TABELA 02 – Avaliações das características das rodovias de acesso ao município

ACESSO DIRETO	RODOVIAS	EXTENSÃO PESQUISADA	ESTADO GERAL	PAVIMENTO	SINALIZAÇÃO	GEOMETRIA DA VIA
	MG-173	52 km	Ruim	Ruim	Regular	Regular
	SP-042	20 km	Bom	Regular	Bom	Regular
ACESSO INDIRETO	SP-046	16 km	Bom	Regular	Bom	Regular
	SP-050	82 km	Regular	Regular	Bom	Ruim
	MG-295	105 km	Regular	Regular	Bom	Ruim
	BR-459	301 km	Regular	Bom	Regular	Ruim
	BR-381	934 km	Regular	Bom	Regular	Regular

Fonte: Adaptado de CNT (2021)

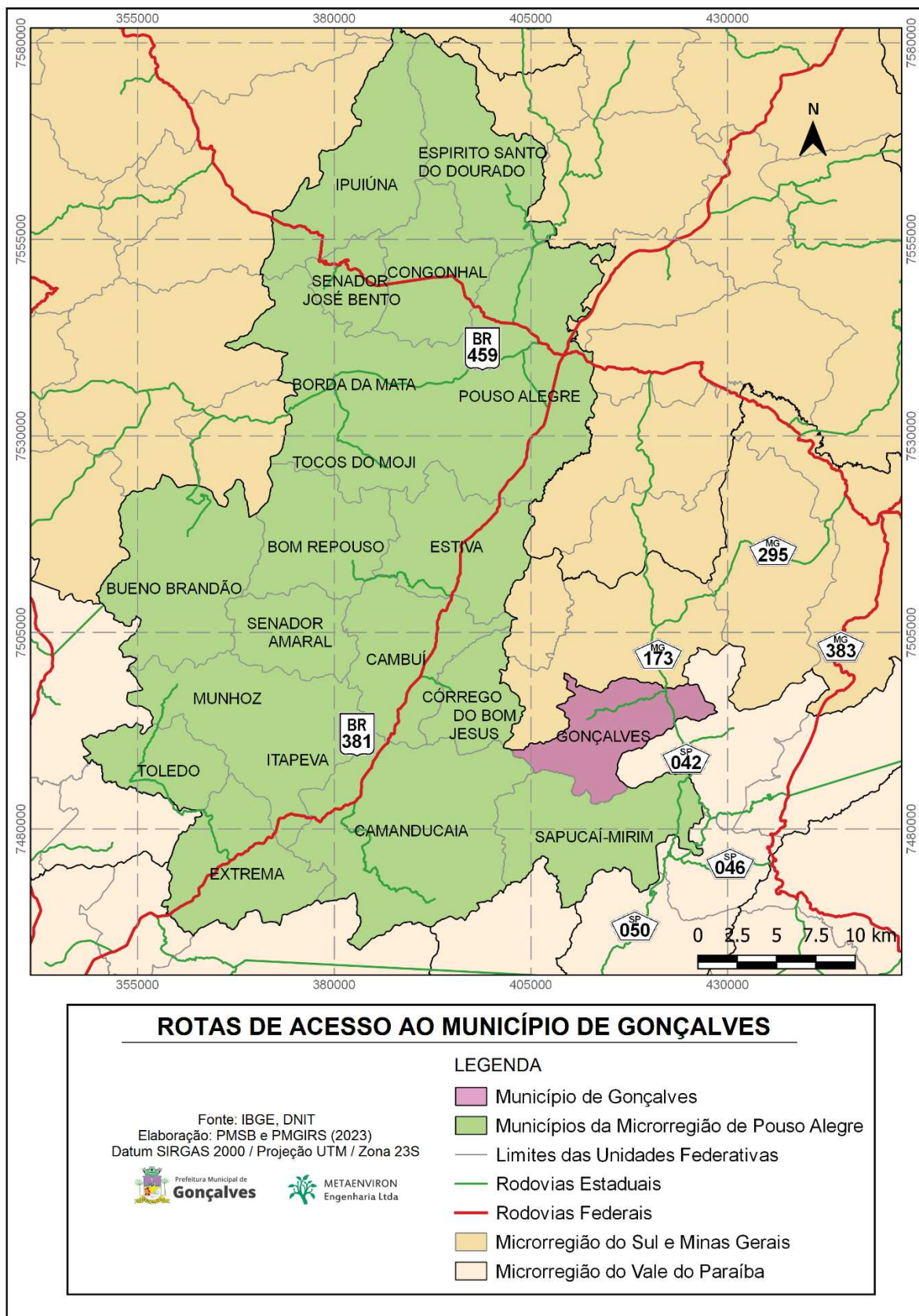


FIGURA 04 – Mapa de acesso rodoviário ao município de Gonçalves

Fonte: Elaborado pelo Autor



3.2. HISTÓRIA DA CRIAÇÃO DO MUNICÍPIO

A história do início do município de Gonçalves é relatada abaixo conforme extraído da página eletrônica da Câmara Municipal de Gonçalves (GONÇALVES, 2023a):

“Muito antes de a história acontecer nas terras que hoje conhecemos por Gonçalves, nascia em Portugal Policarpo Teixeira de Andrade de Queiroz, em 26 de janeiro de 1808, na cidade de Advire. Criado pelo seu tio Joaquim José de Queiroz, adquiriu uma boa formação em letras e manipulação de fórmulas. Aos dezessete anos, interessado nas riquezas de Minas Gerais, foi para São João Del Rei, em busca de ouro, fortuna e tudo que ouviu dizer sobre a Colônia.

Quando Policarpo chegou ao Brasil em 1825, deixando para traz a tradição de sua família, encontrou as reservas de ouro em escassez. Mudou-se para Vila Nova de Itajubá, em 1834, e casou-se em 1837 com Felizarda Thomazia de Amaral.

Felizarda era filha natural do Padre Lourenço da Costa Moreira, o primeiro vigário dessa freguesia e um de seus fundadores. Em 1841, Policarpo mudou-se para Silveiras numa fazenda que comprou com o dinheiro que economizou durante anos, somado com o da herança de sua esposa.

De casa nova, Policarpo criou seis filhos: Luiz, Francisco, José Policarpo, Felizarda, Joaquim e o caçula Policarpo Júnior, que herdaram de seu pai a mesma herança de Portugal. Policarpo não educou apenas filhos, educou líderes comunitários que mais tarde fundariam um partido liberal em Pouso Alegre. Nos anos de 1873 a 1877, Policarpo Júnior presidiu o partido e fundou o jornal liberalista "O Mineiro", juntamente com seus irmãos Joaquim e Luiz. O partido se extinguiu quando Policarpo Júnior adoeceu e foi se tratar em Penha do Rio Peixe (hoje Itapira).

Durante sua recuperação, Policarpo Júnior fez e cumpriu uma promessa a Nossa Senhora das Dores; doou seis alqueires de terra da Fazenda Rio Manso, situada na divisa entre Minas e São Paulo, para construção de uma capela.

Em 1878 a capela já estava construída de sapé e taipa, foi transferida em 1897, por sentença judicial, para as margens do rio Sapucaí, local da atual matriz. Sua

transferência se deu, pois houve discórdia entre os primeiros moradores e herdeiros da fazenda.

Residiam no local, onde a capela foi construída, três colonos mestiços e solteiros, denominados Mariana Gonçalves, Maria Gonçalves e Antônio Gonçalves, que não deixaram herdeiros, mas legaram seus nomes a capela conhecida popularmente como Capela das Dores dos Gonçalves. O pequeno povoado, que se formava entre serras, tinha pessoas empenhadas para o seu desenvolvimento, um deles era o Capitão Antônio Carlos, que junto a Bueno de Paiva, elevou Gonçalves a Distrito da Paz, trouxe a Agência dos Correios e o Cartório de Registro Civil, além de lavrar em ata a fundação da Lira Nossa Senhora das Dores, em 1909. O povo de Gonçalves então passou a contar com instrução musical, que divulgou o lugar, atraindo novos moradores.

O distrito começava a crescer formando os primeiros estabelecimentos comerciais. A construção do alicerce da atual Igreja Matriz foi iniciada em 1920, por iniciativa das famílias Gonçalvenses, que buscavam com carros de boi, maciços blocos de pedra da região. Seu desenvolvimento foi retardado, como em todas as cidades da divisa de Minas com São Paulo, devido às revoluções de 1928, 1930 e 1932.

No ano de 1949 foi concluída a reforma da igreja com a construção de uma torre com estilo moderno. Sua inauguração foi anunciada através do megafone e de impressos distribuídos entre os moradores.

Em 1953, teve Início o movimento para desligar Gonçalves do Município de Paraisópolis e em 1º de Março de 1963, se deu a instalação do município, com um Prefeito Interino, até as eleições, quando assumiu a prefeitura o primeiro prefeito, por eleições diretas.”

3.3. TURISMO, CULTURA E LAZER

Considerada como cidade de belezas naturais, das aventuras e com cultura e tradição caipira, Gonçalves tem seu turismo e lazer voltados para as suas montanhas, picos e cachoeiras e também para o agradável clima subtropical de altitude.

A arte e o artesanato são valorizados pela diversidade de expressões culturais e se materializam em forma de esculturas, móveis artesanais, tapetes e peças de decoração. Materiais como madeira, palha, fibra de bananeira, bambu, argila, tecidos e linhas estão presentes nas dezenas de casas de artesões e ateliês e assumem os mais diferentes designs (GONÇALVES, 2023b).

O município preserva tradições que relembram costumes do passado e busca, com a valorização da cultura regional, resgatar e preservar as expressões artísticas locais, como a celebração e festas dos padroeiros, o desfile de carros de boi, cavalgadas, apresentação de congada, moda de viola e da lira Nossa Senhora das Dores, formada a mais de 100 anos. Entre os atrativos ainda temos os biscoitos da Dona Dita, Casarão Centenário, Feiras de Artesanatos e orgânicos, Festivais de Gastronomia e Canto (GONÇALVES, 2023b).

3.4. GEOGRAFIA FÍSICA

3.4.1. Climatologia

O clima influencia diversos fatores locais, de culturais e turísticos a econômicos, sendo um importante indicador a ser considerado na elaboração do PMSB. Existem diversas classificações climáticas para identificar o comportamento climático de um local, desde o período de chuvas e secas aos padrões de temperatura durante o ano.

A classificação climática mais comum é a de Köppen-Geiger, baseando-se em dados de temperatura média e precipitação para o estabelecimento de grupos climáticos. Na TABELA 03 são descritas as temperaturas mínimas, médias e máximas e valores médios de precipitação de Gonçalves, observando que a temperatura média anual é de 16,8°C e pluviosidade média anual de 1918mm. Segundo estes dados, a categoria do município é *Cfb* (clima oceânico temperado), já que a média é inferior a

22°C em todos os meses e o pelo menos quatro meses apresentam média acima de 10°C. (MERKEL, 2023).

TABELA 03 – Dados climatológicos do município de Gonçalves

	JAN.	FEV.	MAR.	ABR.	MAI.	JUN.
Temperatura média (°C)	19,1	19,2	18,5	17,3	14,7	13,9
Temperatura mínima (°C)	15,9	15,7	15,2	13,8	11	10,1
Temperatura máxima (°C)	23,2	23,5	22,7	21,6	19,2	18,6
Chuva (mm)	359	267	233	95	67	40
	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.
Temperatura média (°C)	13,6	14,8	16,6	17,8	17,7	18,7
Temperatura mínima (°C)	9,4	10,2	12,1	13,9	14,3	15,4
Temperatura máxima (°C)	18,6	20,3	22,1	22,8	22,1	23
Chuva (mm)	47	39	103	167	222	279

Fonte: Merkel (2023)

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2002), a climatologia do município é classificada como Clima Tropical Brasil Central e está na região térmica mesotérmico brando com média de temperatura entre 10° e 15°C, superúmido subseca.

Conforme o estudo de Nimer (1979), o Clima Tropical do Brasil Central é caracterizado pela predominância de duas estações bem definidas: uma chuvosa (verão) e outra seca, ou de chuvas insuficientes, quando atua com mais constância o anticiclone tropical (inverno).

A ocorrência de chuvas frontais é mais importante ao sul e ao longo do litoral, enquanto que as ondas de oeste se verificam apenas ao longo do litoral. A distinção entre verão e inverno é reforçada pelo regime térmico, pois, excluindo as áreas mais montanhosas, o verão é quente em toda a região abrangida por este clima, enquanto que o inverno é brando ao sul e nas áreas serranas. A FIGURA 05 apresenta a climatologia da Microrregião de Pouso Alegre.

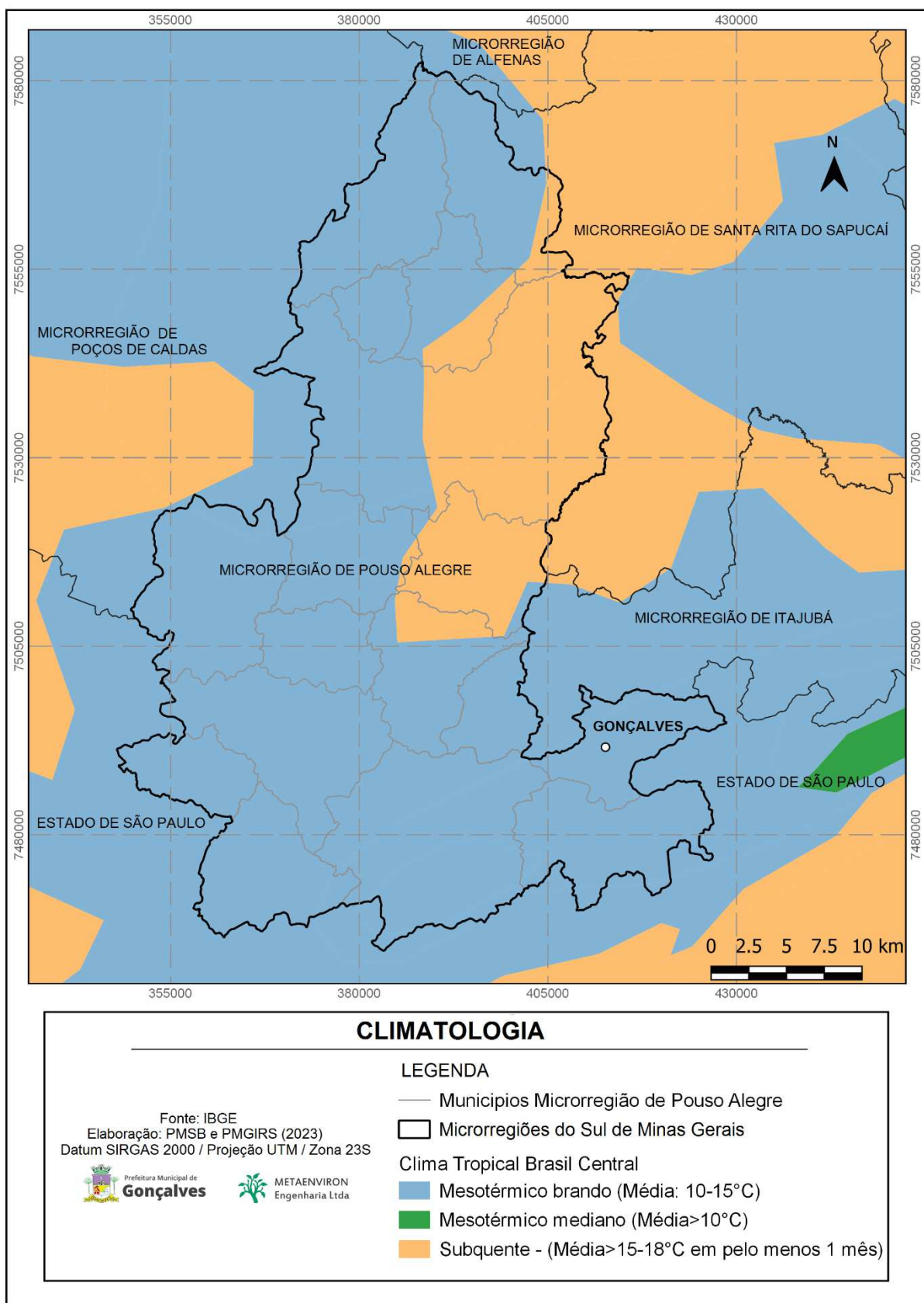


FIGURA 05 – Mapa climatológico microrregional do Sul de Minas

Fonte: Adaptado de Nimer (1979)

3.4.2. Geologia

As rochas da região de Gonçalves são datadas do Pré-Cambriano Inferior e fazem parte do domínio Juiz de Fora/Paraíba do Sul, onde predominam gnaisses e rochas metassedimentares, com vários graus de metamorfismos, além de rochas ígneas, principalmente granito (BRASIL, 1983). A FIGURA 06 mostra as unidades geológicas do município e a localização de falhas.

As rochas mais antigas que afloram na região são os granitos, que são rochas ígneas intrusivas formadas por magma que se solidificou lentamente no interior da crosta terrestre. Os granitos são encontrados em várias regiões da cidade, como nas serras do Espigão e do Lenheiro, além de constituir os principais componentes das rochas das cachoeiras da região. Além disso, a região apresenta uma grande quantidade de falhas e fraturas, que contribuem para a formação de nascentes e cursos d'água, como o Rio Capivari e o Rio Jaguari, importantes para o abastecimento de água da região (TEIXEIRA, 2009).

Segundo o Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2014), a área de Gonçalves está situada em uma região de granitoides com idade entre 2,5 e 2,2 bilhões de anos, que sofreu deformação e metamorfismo durante a Orogênese Mantiqueira, há cerca de 600 milhões de anos.

Observa-se a presença das seguintes ocorrências, com suas respectivas definições segundo a NBR6502/1995 (ABNT, 1995):

- Falha inversa ou de empurrão – Plano ou superfície de ruptura com deslocamento relativo dos lados paralelos à fratura, onde um deles desloca-se por sobre o outro;
- Falha indiscriminada – Falha que não possui suas características bem determinadas.

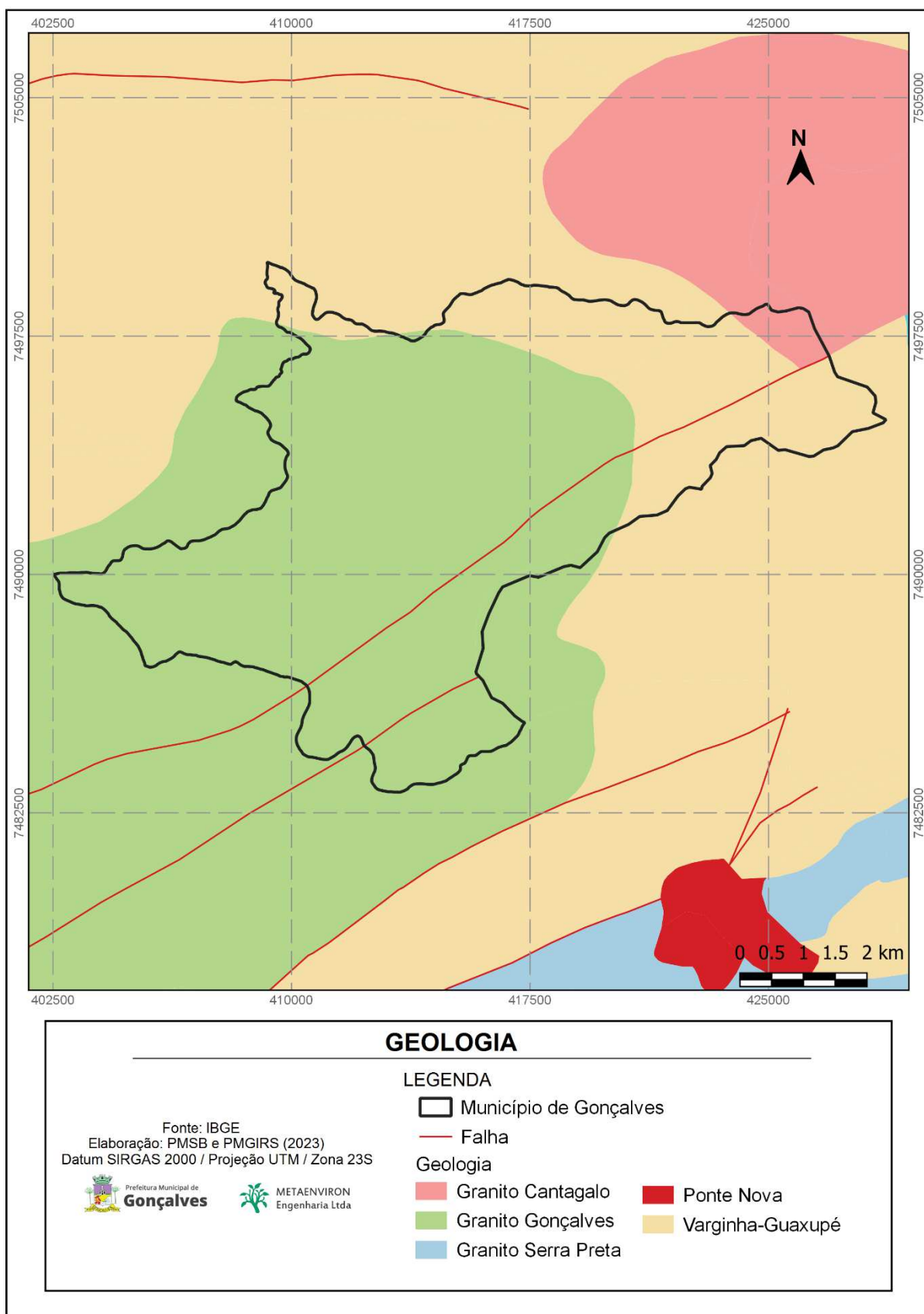


FIGURA 06 – Mapa geológico do município de Gonçalves

Fonte: Adaptado de Brasil (1983)



3.4.3. Geomorfologia

A geomorfologia é a ciência que estuda a origem e a estrutura das formas do relevo, sua gênese, composição e os processos que nelas atuam.

Quase todo o município é pertencente ao domínio Cinturões Móveis Neoproterozóicos que, segundo Manual Técnico de Geomorfologia (IBGE, 2009), são “extensas áreas representadas por planaltos, alinhamentos serranos e depressões interplanálticas elaborados em terrenos dobrados e falhados, incluindo principalmente metamorfitos e granitóides associados”. As unidades prevalecentes são o Planalto de Monte Verde e o Planalto de Campos do Jordão.

Com relação às condições morfoclimáticas, predominam os processos químicos e bióticos, típicos das zonas tropicais úmidas pertencendo ao domínio tropical Atlântico de Mares de Morros. A região é caracterizada por uma topografia montanhosa, com relevos íngremes e vales profundos, formando uma paisagem rica em rios, cachoeiras e nascentes de água. A vegetação predominante é a mata atlântica, com trechos de campos de altitude em áreas mais elevadas (LEITE, 2009). O mapa da geomorfologia de Gonçalves é apresentado na FIGURA 07.



FIGURA 07 – Mapa geomorfológico de Gonçalves

Fonte: Adaptado de Brasil (1983)

3.4.4. Relevo

A análise do relevo e das declividades presentes no município é importante para a observação da drenagem natural e do comportamento do escoamento superficial nas bacias hidrográficas do município. Além disso, o relevo tem a influência direta na prestação de serviços públicos de saneamento básico.

Segundo o Mapa de Unidades de Relevo do Brasil (IBGE, 2006) o município está inserido no domínio morfoclimático mares de morros e domínio morfoestrutural contido na faixa de Cinturões Móveis Noproterozóicos, sofrendo influência das escarpas e reversos da Serra da Mantiqueira e do Planalto do Alto Rio Grande. A FIGURA 08 demonstra os padrões de relevo do município. Analisando a FIGURA 09, observa-se que grande parte do município possui altitudes acima de 860 m do nível do mar. As porções sul e sudoeste são dotadas de altitudes mais elevadas, por conta da formação geomorfológica da Serra da Mantiqueira.

A FIGURA 10 apresenta o mapa de declividades do município. Observa-se que o município possui quantidade significativa de áreas com declividades acentuadas, em especial na sub-bacia do Rio Capivari. Declividades menos acentuadas são encontradas nas altitudes mais baixas na sub-bacia do Rio Sapucaí-Mirim.

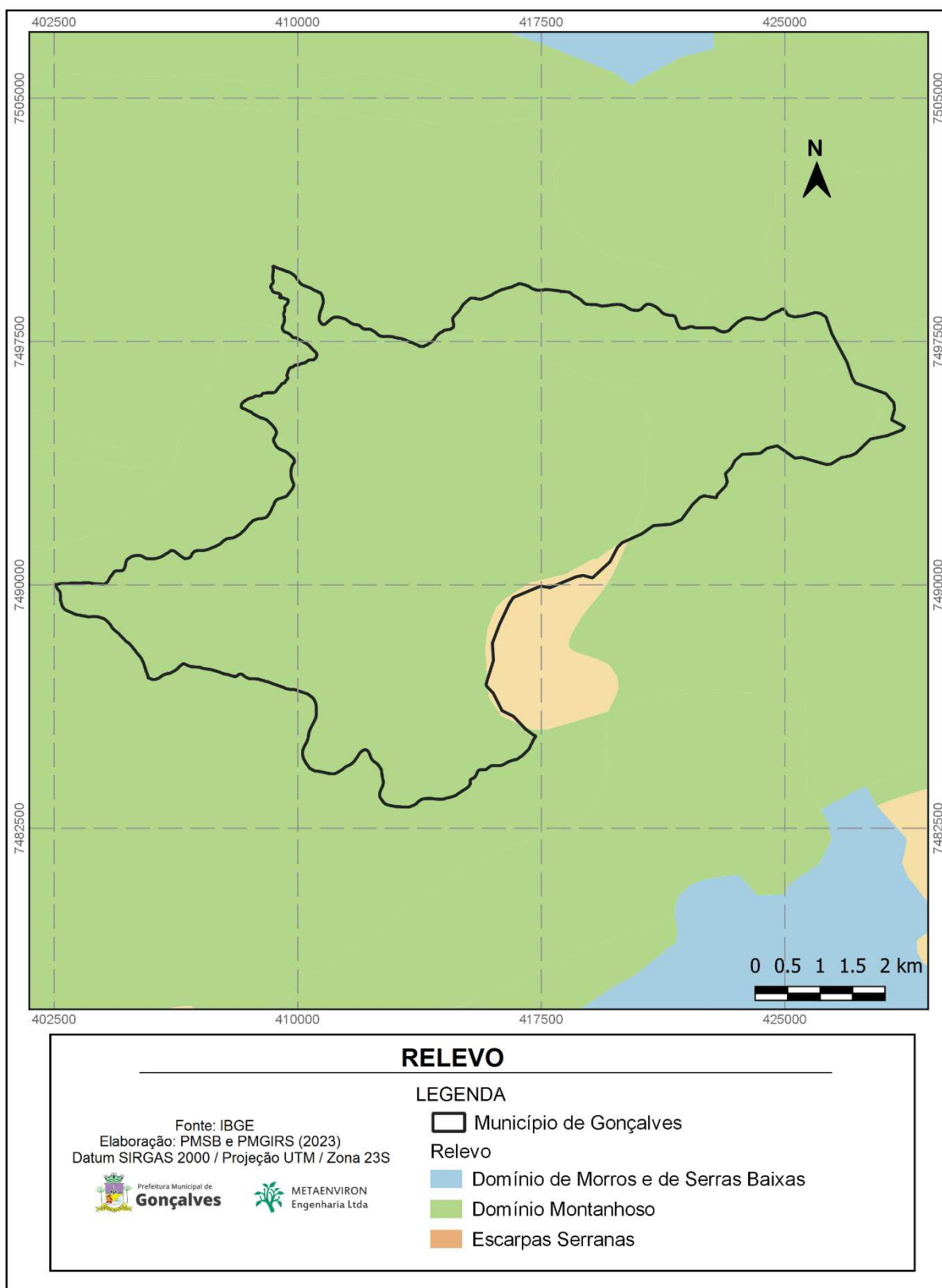


FIGURA 08 – Mapa de padrões de relevo de Gonçalves

Fonte: Adaptado de CPRM (2010)

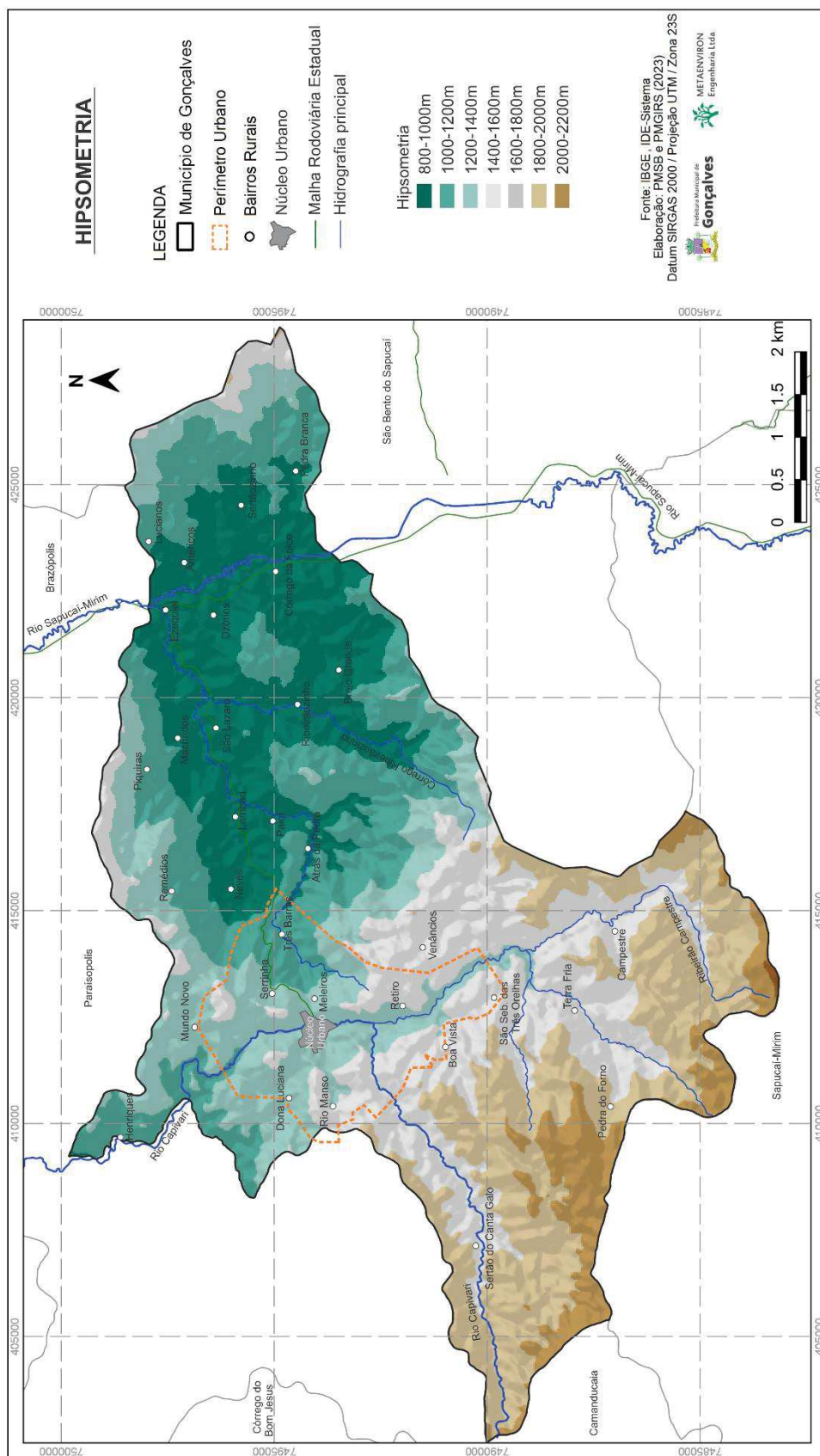


FIGURA 09 – Mapa hipsométrico de Gonçalves

Fonte: Adaptado de CPRM (2010)

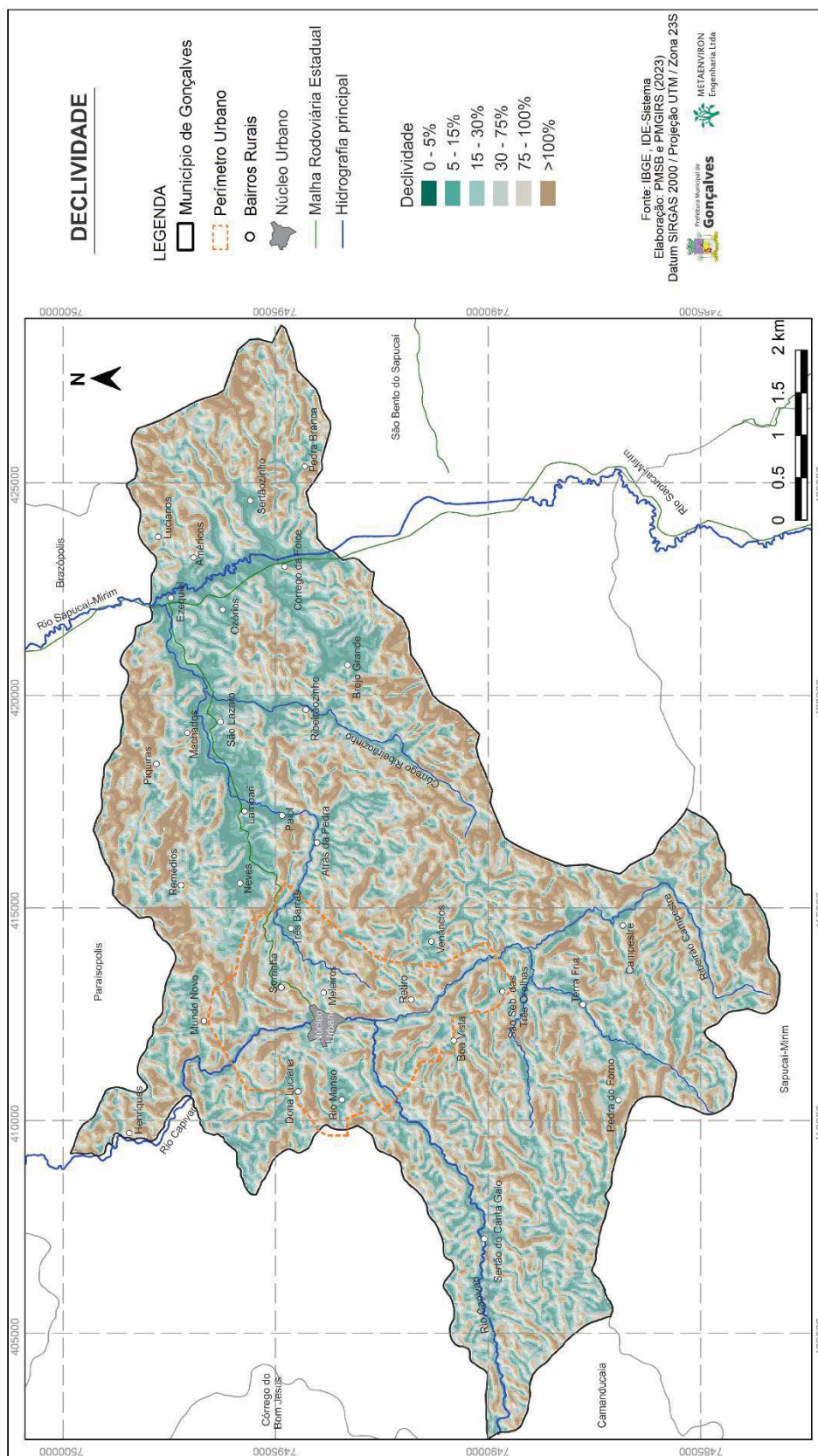


FIGURA 10 – Mapa de declividade de Gonçalves

Fonte: Adaptado de CPRM (2010)

3.4.5. Pedologia

O Latossolo Amarelo é distrófico típico, tendo textura argilosa e solos minerais ácidos em um relevo predominantemente ondulado. São solos pouco férteis, e por vezes apresentam camadas de argila impermeável com transições de seixos rolados. O Latossolo Vermelho-Amarelo possui textura argilosa e é tipicamente distrófico, em um terreno ondulado ou montanhoso, com características húmicas e álicas, pertencente ao Complexo Juiz de Fora. O Argissolo Vermelho é eutrófico, de textura média argilosa a muito argilosa, em relevo ondulado. Este é caracterizado por teores altos de óxido de ferro, possuindo alta fertilidade (OLIVEIRA, 2011).

Em síntese, no município de Gonçalves, a ocorrência de Latossolo Vermelho-amarelo tem seu predomínio na maior parte do município, enquanto que os Argissolos Vermelho-amarelo, predominam-se ao nordeste do município, em regiões mais baixas. A FIGURA 11 apresenta o mapa pedológico do município de Gonçalves.



FIGURA 11 – Mapa pedológico de Gonçalves

Fonte: Adaptado de IBGE (2022a)

3.4.6. Recursos Naturais

3.4.6.1. Vegetação

A vegetação do município de Gonçalves está inserida no domínio fitogeográfico da Mata Atlântica em Floresta Ombrófila Mista com predomínio de vegetação secundária e atividades agrárias (IBGE, 2022a).

A vegetação da região de Gonçalves é influenciada pelas condições climáticas e topográficas da região, que apresenta altitude elevada e clima úmido e frio (MINAS GERAIS, 2008). As principais espécies da Mata Atlântica encontradas na região de Gonçalves são descritas na TABELA 04.

TABELA 04 – Principais espécies da flora do bioma da Mata Atlântica encontradas na região de Gonçalves

NOME CIENTÍFICO	NOMES POPULARES	GRUPO ECOLÓGICO
<i>Araucaria angustifolia</i>	Pinheiro do Paraná	Não Pioneira
<i>Anadenanthera peregrina</i>	Angico	Pioneira
<i>Aspidosperma subincanum</i>	Guatambu	Não pioneira
<i>Ocotea catharinensis</i>	Canela Preta	Não pioneira
<i>Machaerium villosum</i>	Jacarandá	Pioneira
<i>Petunia mantiqueirensis</i>	Petúnia	Não pioneira
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau-jacaré	Pioneira
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	Vassourão	Pioneira
<i>Platycyamus regnellii</i>	Folha-de-bolo	Não pioneira
<i>Podocarpus lambertii</i>	Pinheiro-bravo	Não pioneira
<i>Tibouchina candoleana</i>	Quaresmeira	Pioneira
<i>Tibouchina mutabilis</i>	Manacá-da-serra	Pioneira

Fonte: MINAS GERAIS (2008)

Segundo Leite (2009), no município ocorrem várias tipologias vegetais do bioma da Mata Atlântica, apresentando composição florística e fitofisionomia distintas em função da altitude, do tipo de solo, do clima e sua geomorfologia. A FIGURA 12 apresenta as regiões fitoecológicas e antrópicas no município.

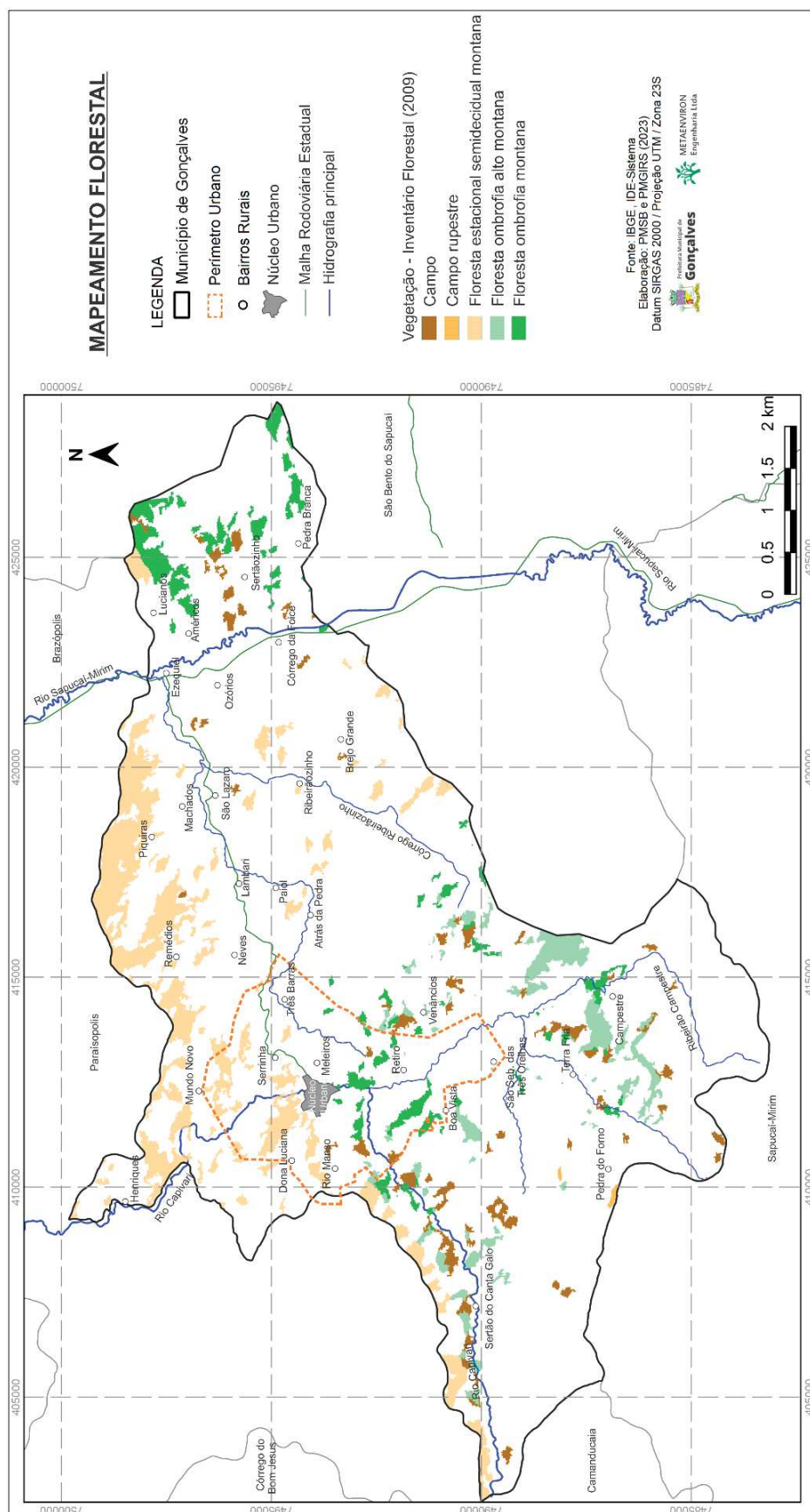


FIGURA 12 – Mapa de vegetação do município de Gonçalves

Fonte: Adaptado de IBGE (2022a)

3.4.6.2. Áreas de Interesse Ambiental

O município de Gonçalves está inserido na Unidades de Conservação (UC) de uso sustentável estadual denominada Área de Proteção Ambiental (APA) Fernão Dias (FIGURA 13) criada em 1997 pelo Decreto Estadual nº 38.925. Com 180.373,00 ha, a APA Fernão Dias abrange o território de oito municípios: Toledo, Extrema, Camanducaia, Itapeva, Sapucaí-Mirim, Paraisópolis, Brasópolis e Gonçalves (MINAS GERAIS, 1997).

A UC tem como objetivo proteger e preservar as formações florestais remanescentes da Mata Atlântica e fauna silvestre, disciplinando o uso e incentivando o ecodesenvolvimento regional. A gestão da UC é de responsabilidade do Instituto Estadual de Florestas (IEF) que deve dar anuência juntamente com seu conselho consultivo para empreendimentos com potencial poluidor significativo a serem instalados na sua zona de amortecimento (MINAS GERAIS, 2008).

Entre os objetivos específicos da a APA Fernão Dias estão a conservação dos recursos hídricos das bacias, a sensibilização da comunidade no sentido de proteger importantes contribuintes do Rio Grande, o incentivo de práticas e atividades agrícolas sustentáveis afim de proteger os remanescentes de Mata Atlântica, a promoção da Educação Ambiental voltada para o saneamento básico e gestão de resíduos sólidos e líquidos com turistas, agricultores, crianças e adolescentes, além do incentivo a ações municipais de saneamento básico em todos os municípios da APA (MINAS GERAIS, 2008).

As Áreas de Preservação Permanente (APP) do município são definidas pelas condições geográficas do terreno de acordo com as condições estabelecidas na Lei Estadual 20.922/2013 - Código Florestal do Estado de Minas Gerais.

Destacam-se como exemplo de APP a faixas marginais de recursos hídricos, surgências (nascentes perenes ou não), topos de morros e declividades superiores a 45°. A Lei define ainda que os casos de intervenção em APP poderão ser autorizados somente nos casos de utilidade pública, interesse social ou em atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental (MINAS GERAIS, 2013).

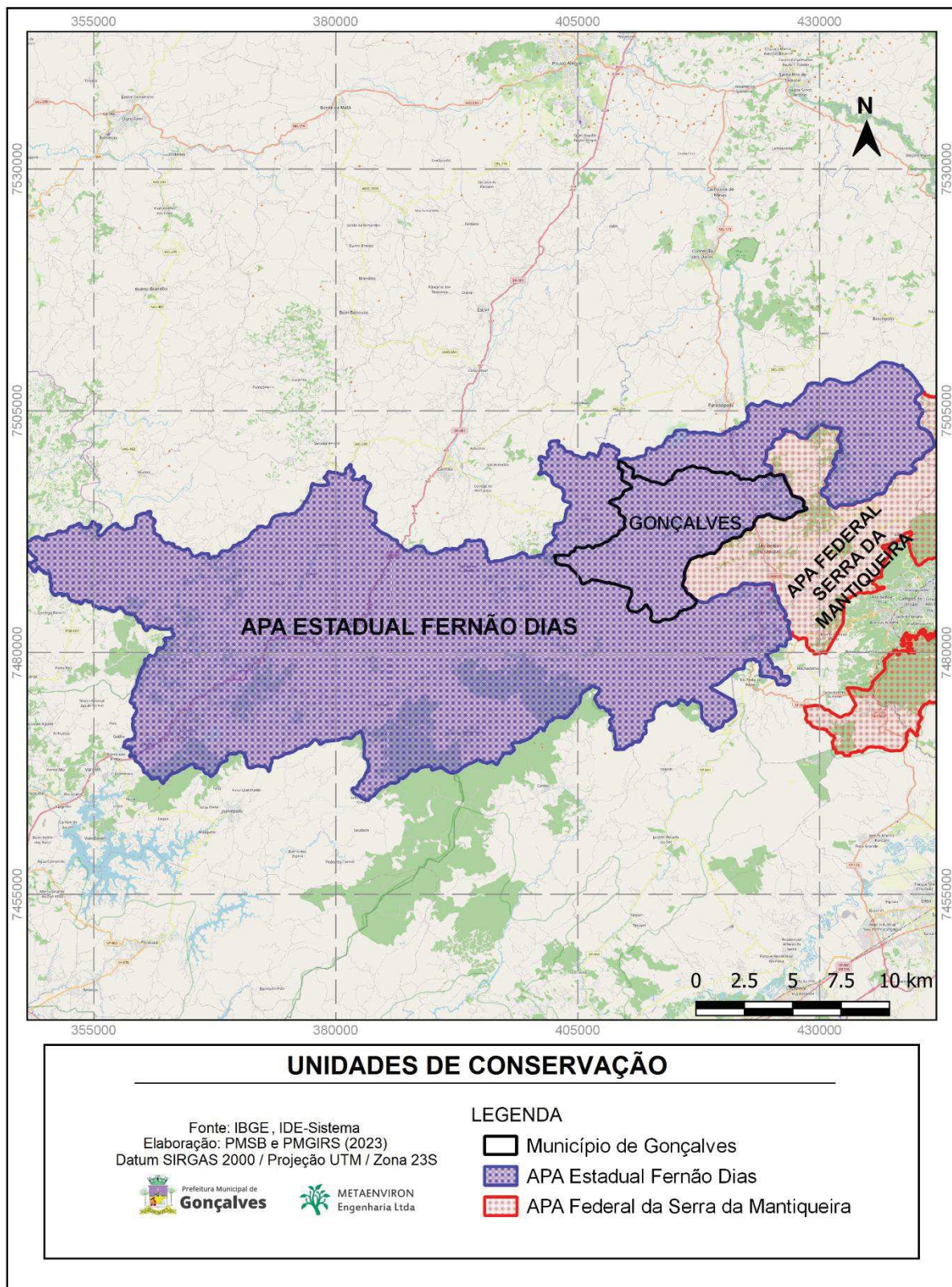


FIGURA 13 – Mapa das UCs de uso sustentável em Gonçalves

Fonte: Adaptado de Minas Gerais (2008)

3.4.6.3. Hidrologia

O estudo hidrológico permite a verificação do comportamento do escoamento superficial, objetivando encontrar fluxos de acumulação e a identificação de bacias. Com isso, é possível determinar áreas de aterro distantes de corpos hídricos, impedindo a sua contaminação. As áreas de preservação permanentes (APPs) definidas a partir de rios e nascentes são importantes para garantir a proteção do solo e da mata ciliar, reduzindo ou eliminando a poluição.

O município de Gonçalves pertence a Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos 5 (GD5) da Bacia Hidrográfica do Rio Grande. O município é um dos que está mais à montante da bacia, por onde nasce um dos tributários do rio Sapucaí, o rio Sapucaí Mirim, um dos seus mananciais mais importantes e que abastece parte da sua população (GONÇALVES, 2023a).

A FIGURA 14 apresenta o mapa hidrológico do município de Gonçalves. Observa-se que o município está inserido nas sub-bacias do Rio Capivari e do Rio Sapucaí-Mirim.

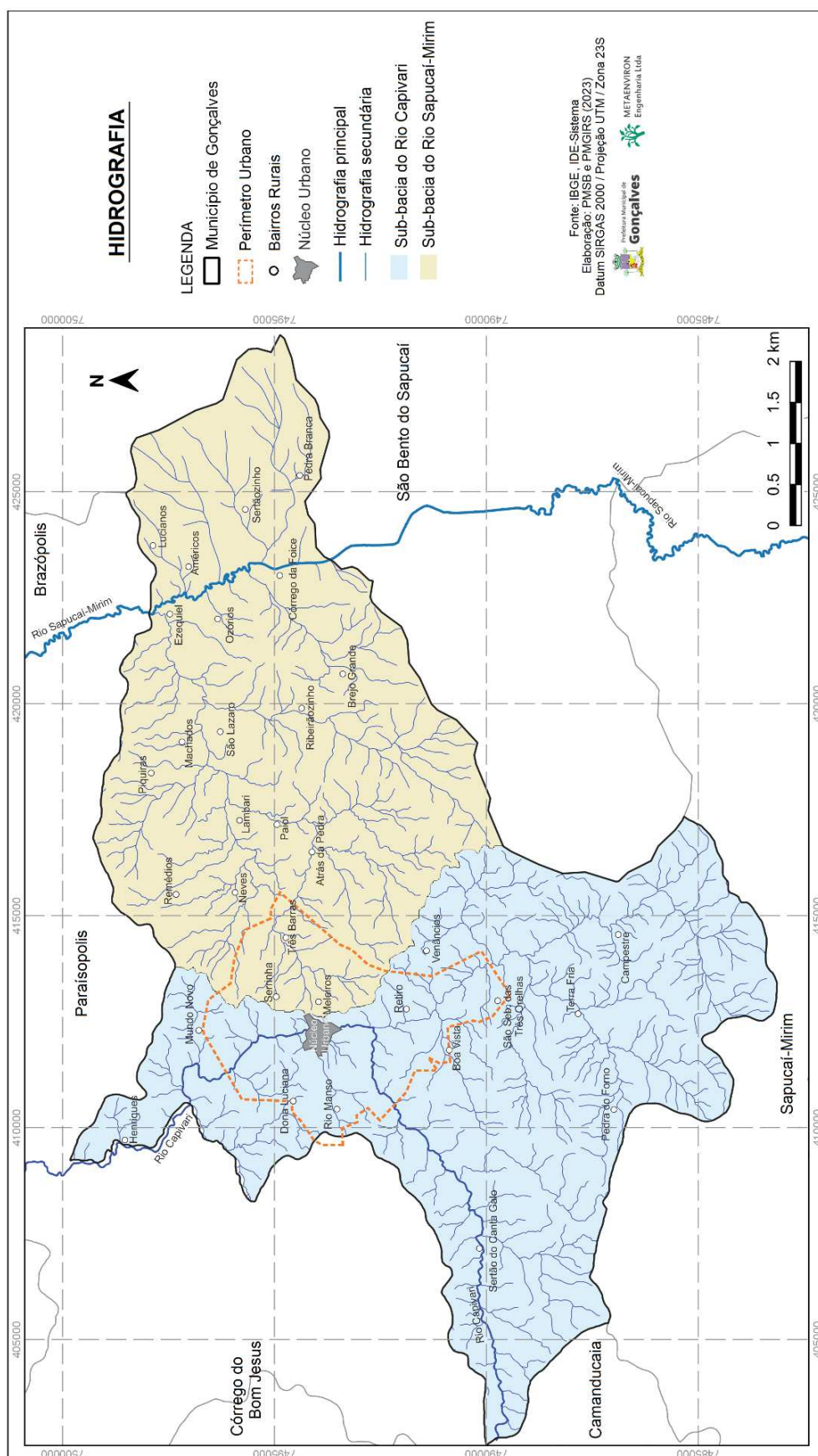


FIGURA 14 – Mapa hidrológico do município de Gonçalves

Fonte: Adaptado de Minas Gerais (2023a)

3.4.6.4. Recursos Minerais

De acordo com a Agência Nacional de Mineração (ANM) (BRASIL, 2023a), desde o ano 2000, foram registrados no município de Gonçalves 7 Requerimento de Autorização de Pesquisa e 1 Requerimento de Registro de Licença para atividade mineradora.

Entre os recursos minerários explorados do município destacam-se a areia, a argila, o granito e a água mineral, destinados principalmente ao uso na Construção Civil, a produção de Cerâmica Vermelha, a fabricação de revestimentos e o engarrafamento (BRASIL, 2023a). A FIGURA 15 apresenta as poligonais de direito minerário para o município.

É importante lembrar que a exploração mineral pode trazer impactos ambientais significativos, como a degradação do solo, da água e da vegetação, além de afetar negativamente as comunidades locais. Por isso, é importante que a exploração desses recursos seja feita de forma responsável e sustentável, com a adoção de boas práticas de gestão ambiental e social.

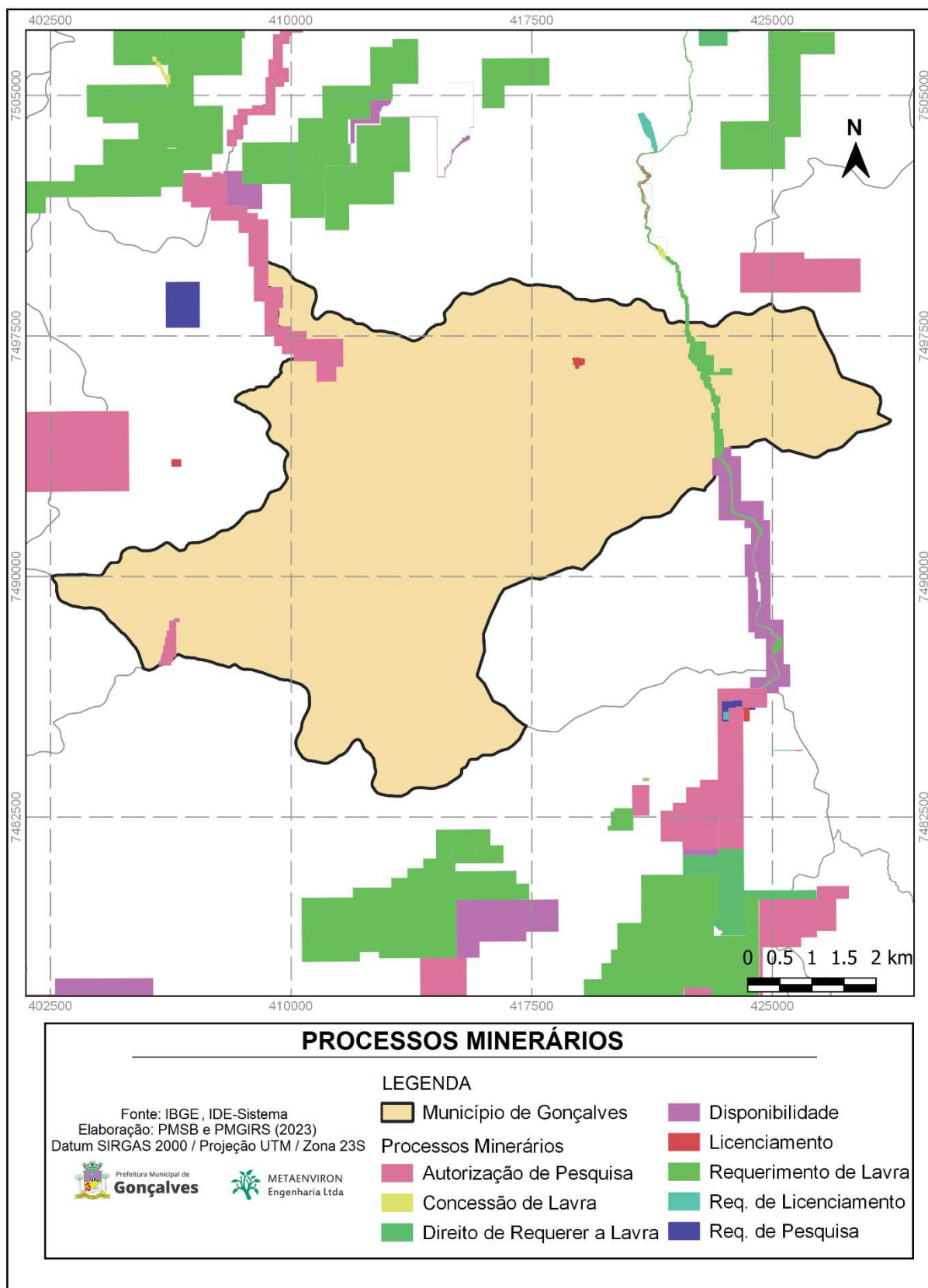


FIGURA 15 – Mapa de processos minerários de Gonçalves

Fonte: Adaptado de Minas Gerais (2023a)

3.5. ORGANIZAÇÃO TERRITORIAL

3.5.1. Características Urbanas e Rurais

De acordo com dados preliminares do censo demográfico de 2022, a população do município de Gonçalves em 2022 é de 4.727 habitantes em uma extensão territorial de 187,353 km², totalizando uma densidade demográfica de 25,23 habitantes/km² (IBGE, 2023). Segundo IBGE, em 2010, 28% da população total residia em área urbana. Além do distrito sede o município apresenta outras áreas urbanas no meio rural.

O mapa do padrão de ocupação do solo no perímetro urbano do município de Gonçalves é apresentado na FIGURA 16, por sua vez a FIGURA 17 ilustra o mapa de uso e ocupação do solo no distrito sede.

Durante a elaboração do Plano Diretor do Município de Gonçalves (GONÇALVES, 2023c) foram contabilizadas 4.533 construções na área rural via foto aérea, conforme detalhado na FIGURA 18.

Na FIGURA 19 é possível observar o mapa de uso e cobertura do solo na área rural do município de Gonçalves.

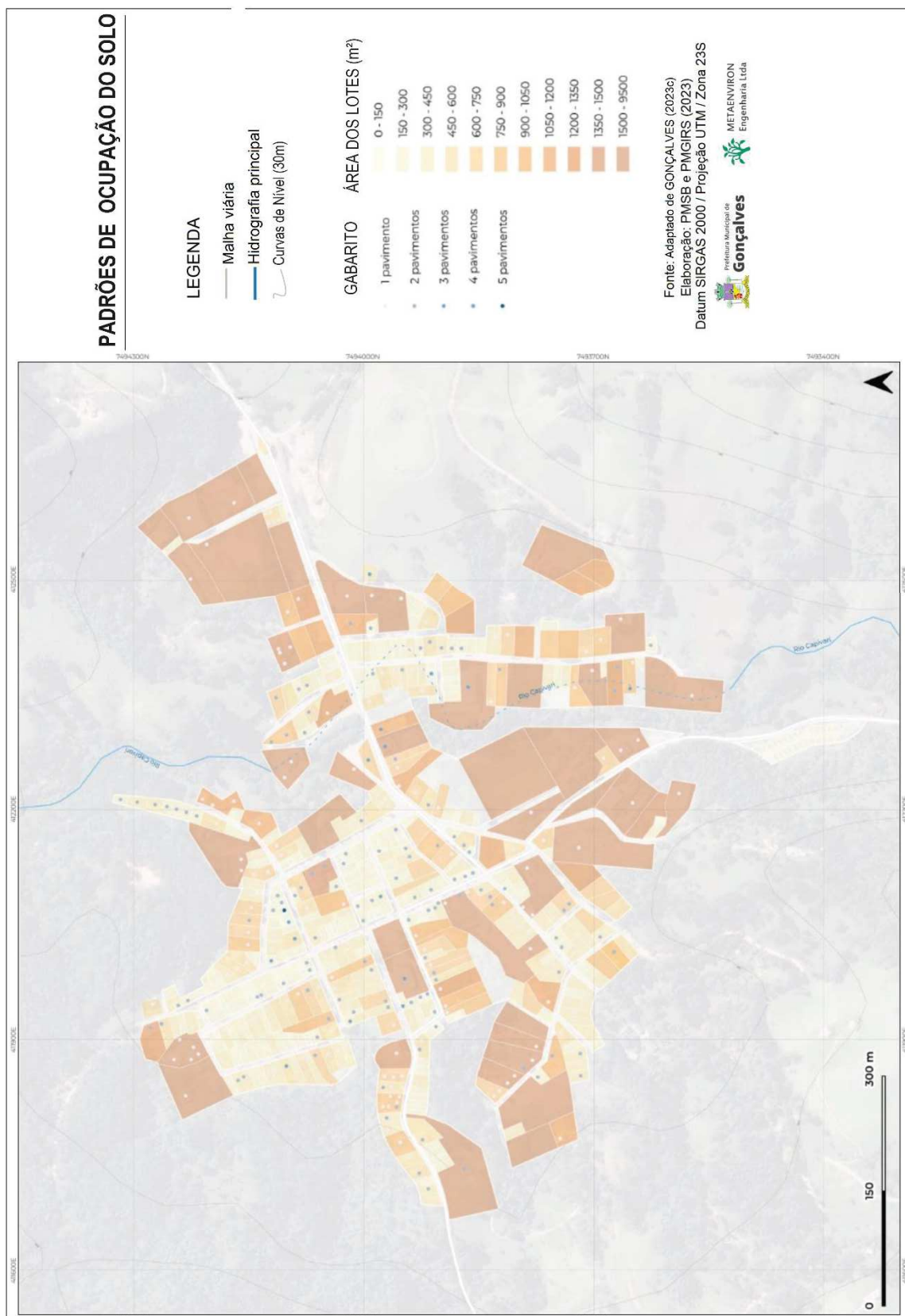


FIGURA 16 – Mapa do padrão de ocupação do solo no perímetro urbano do município de Gonçalves

Fonte: Adaptado de Gonçalves (2023c)

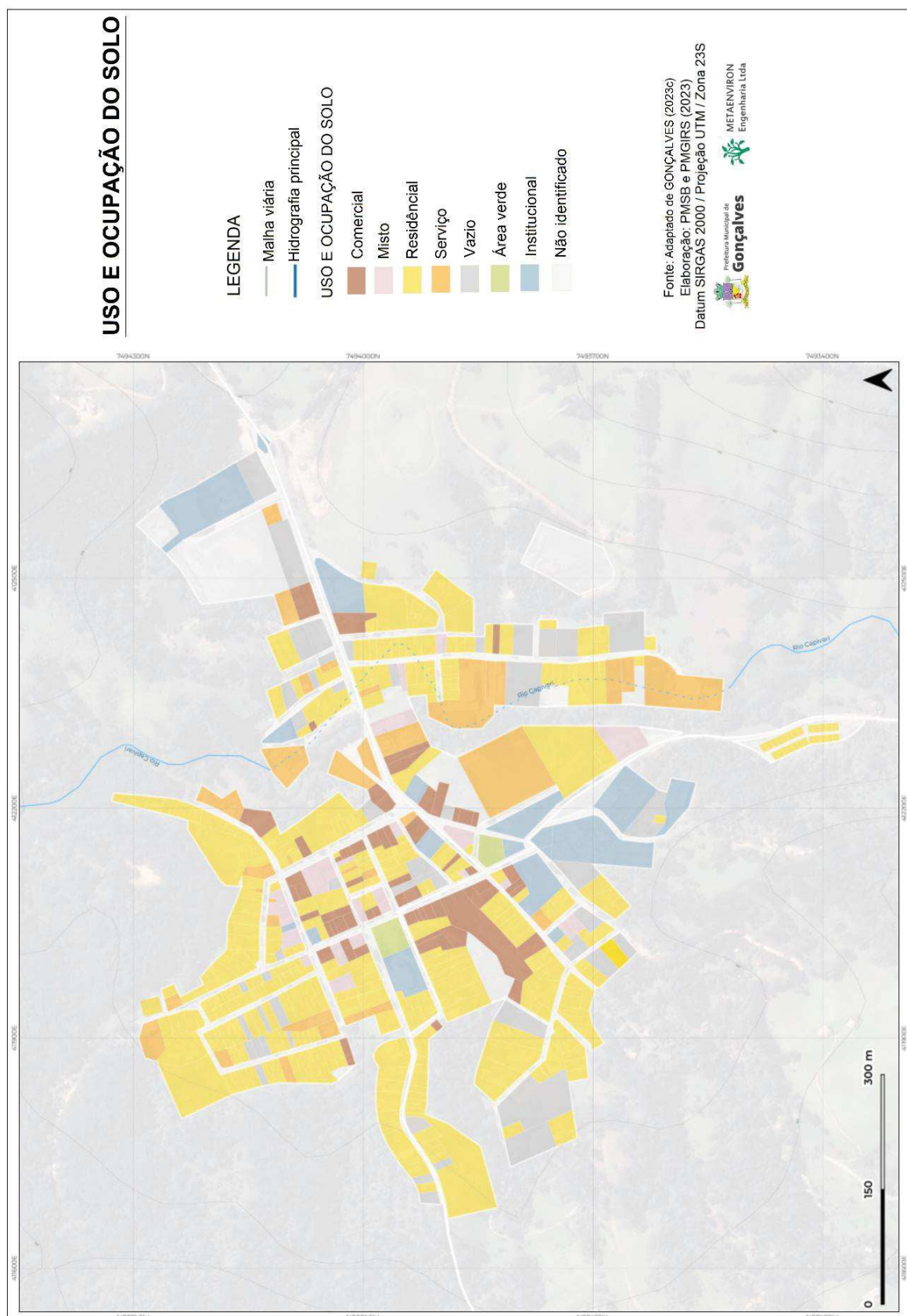


FIGURA 17 – Mapa de uso e ocupação do solo no distrito sede de Gonçalves

Fonte: Adaptado de Gonçalves (2023c)

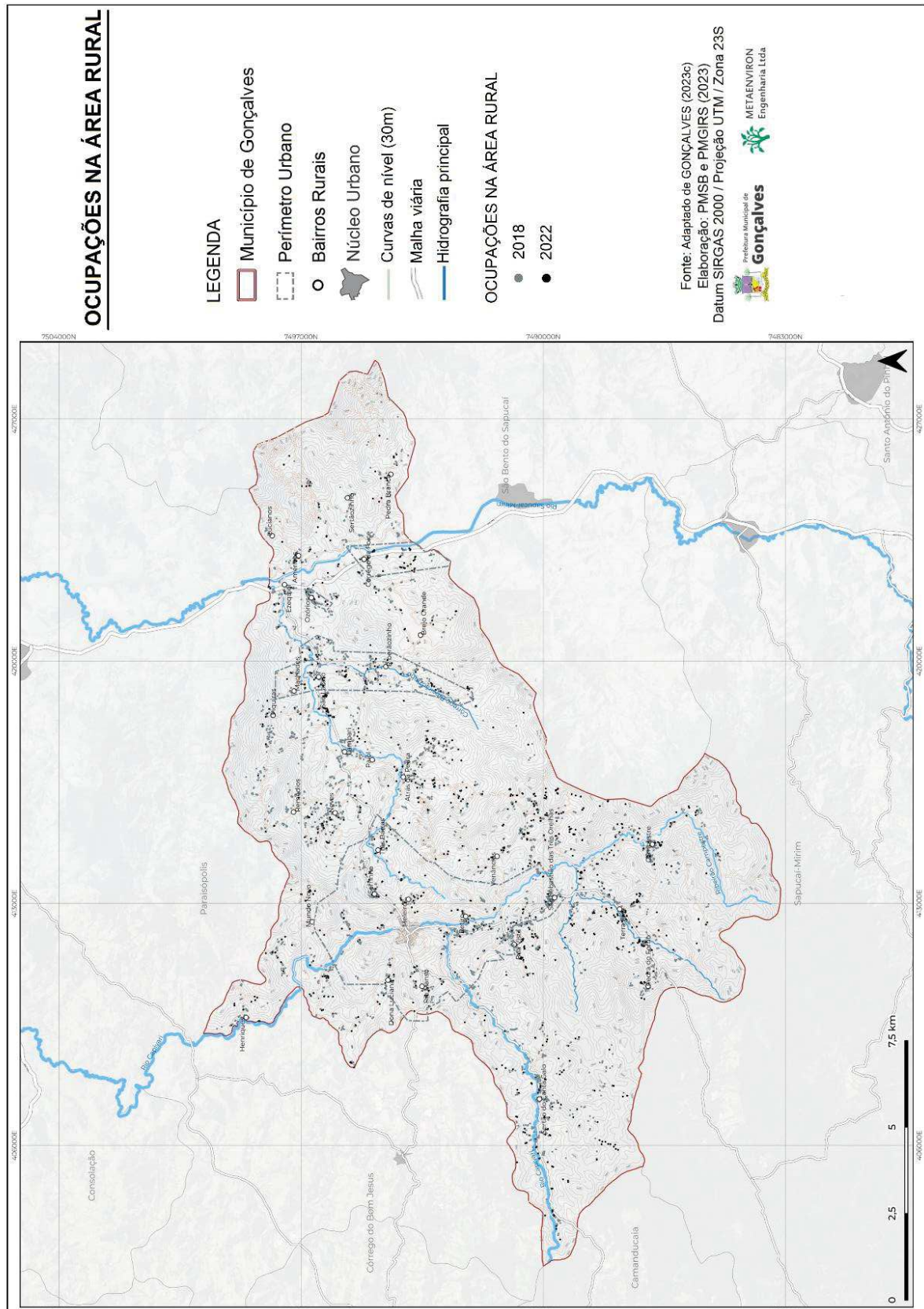


FIGURA 18 – Mapa de distribuição das ocupações na área rural de Gonçalves

Fonte: Adaptado de Gonçalves (2023c)

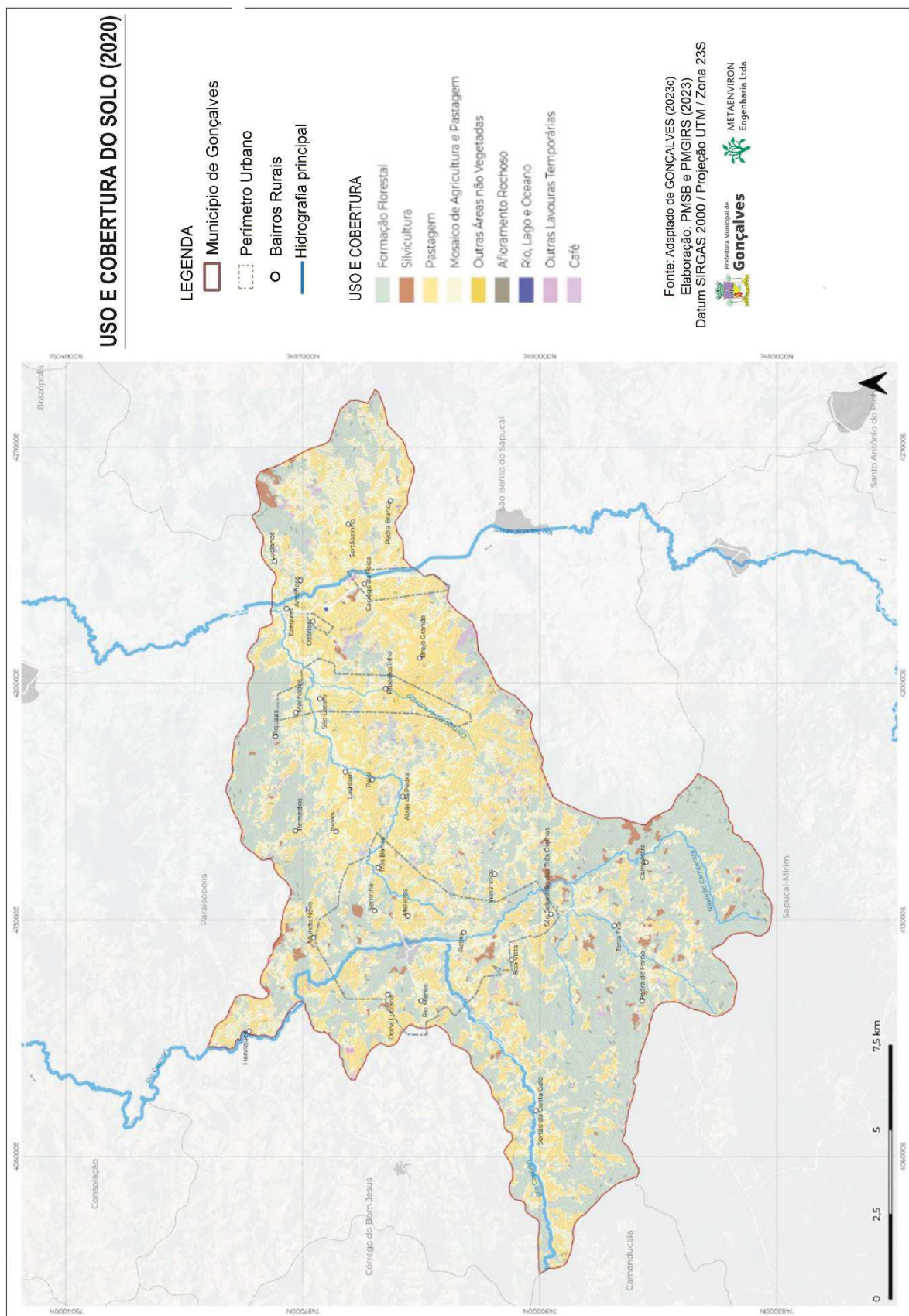


FIGURA 19 – Mapa de uso e cobertura do solo na área rural de Gonçalves

Fonte: Adaptado de Gonçalves (2023c)

3.5.2. Dispositivos Legais de Zoneamento Urbano

Para o gestor, os instrumentos de planejamento urbano são de fundamental importância no uso e ocupação do solo do município, já que os parâmetros urbanísticos e o zoneamento conferem uma ferramenta para definir a localização de áreas favoráveis para a instalação de unidades de infraestrutura para o saneamento necessárias para a universalização da prestação dos serviços em consonância com o desenvolvimento da cidade.

O planejamento urbano do município de Gonçalves é pautado pela Lei Orgânica Municipal que será reestruturada com a implementação do Plano Diretor Participativo que está em fase de conclusão. O município foi dividido em unidades de planejamento conforme detalhado na FIGURA 20.

O ordenamento territorial será dividido em macrozoneamentos denominados macrozona urbana, macrozona rururbana, macrozona da paisagem rural e macrozona de proteção ambiental, conforme detalhado na FIGURA 21.

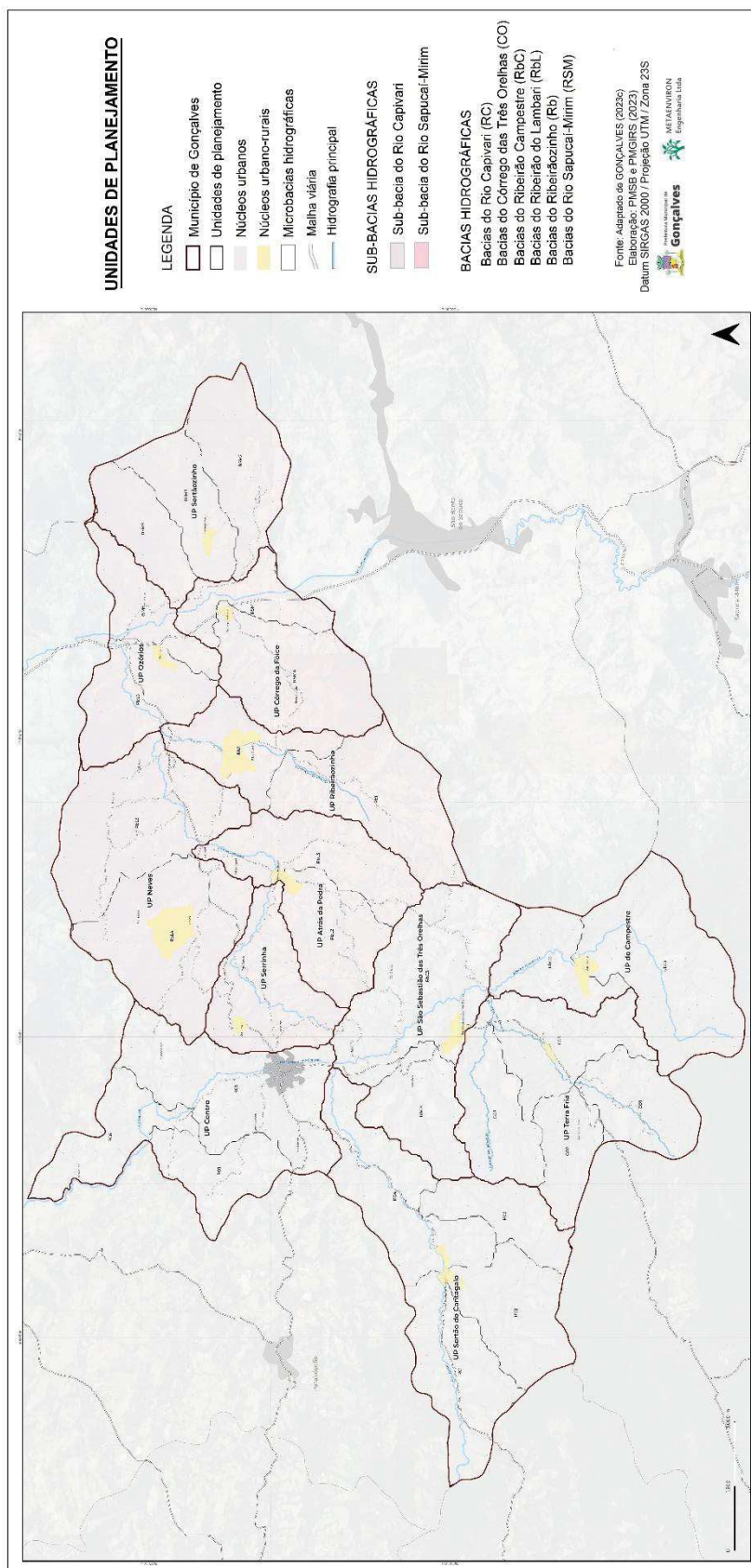


FIGURA 20 – Mapa com as unidades de planejamento de Gonçalves

Fonte: Adaptado de Gonçalves (2023d)

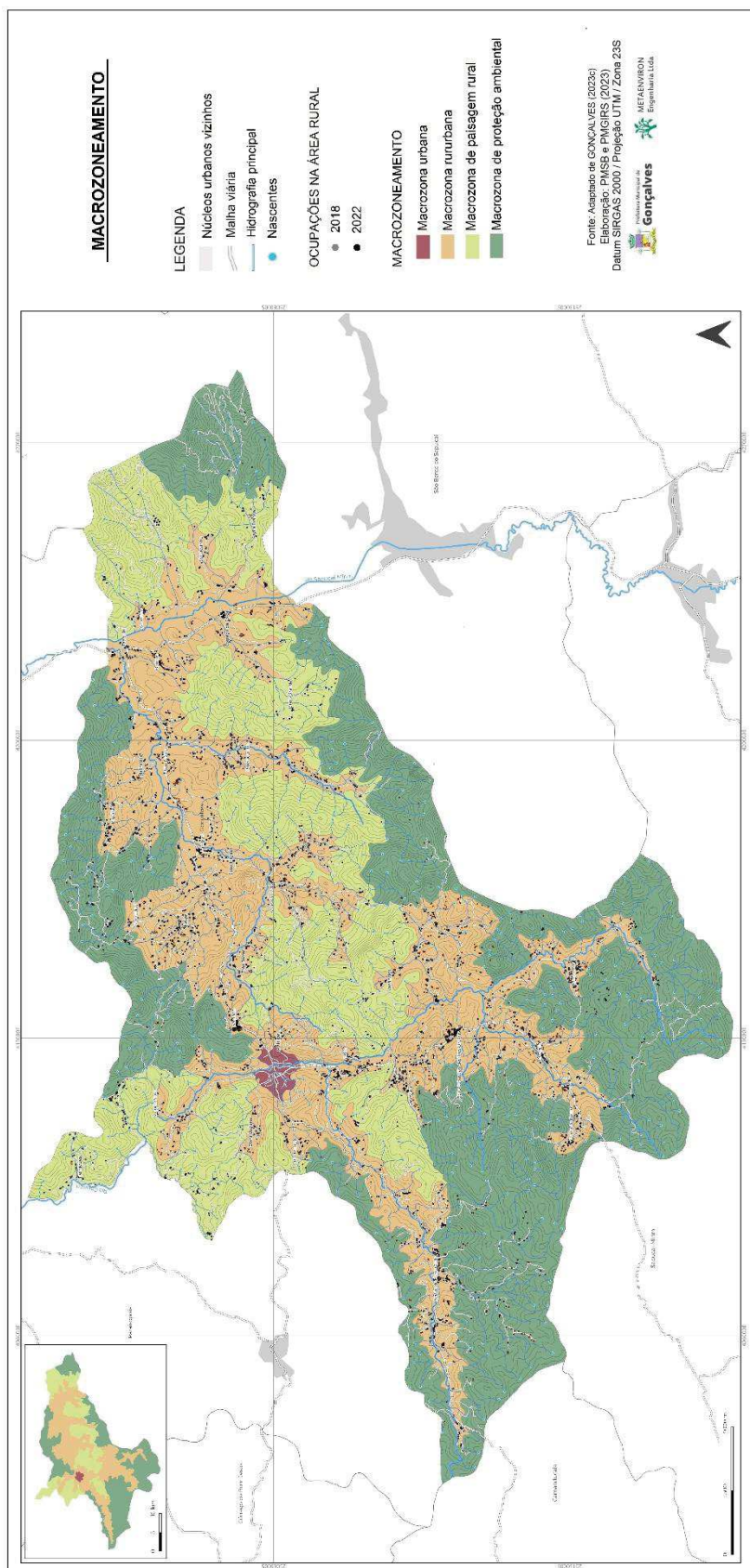


FIGURA 21 – Mapa do macrozoneamento do município de Gonçalves

Fonte: Adaptado de Gonçalves (2023d)

3.5.3. Demografia

A principal fonte de dados de demografia é o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O órgão público detém metodologias para a realização de censos, contagens e estimativas de população, e essas informações são de extrema importância porque influenciam diretamente na quantidade de resíduos sólidos gerados e consequentemente no aumento da demanda dos serviços de saneamento básico. A TABELA 05 contém os dados encontrados no Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) para estimativa da população de Gonçalves.

TABELA 05 – População total do município de Gonçalves entre 1980 a 2022

ANO	MÉTODO	POPULAÇÃO	ANO	MÉTODO	POPULAÇÃO
2022	Censo	4.727	2009	Estimativa	4.450
2021	Estimativa	4.360	2008	Estimativa	4.423
2020	Estimativa	4.355	2007	Contagem	4.270
2019	Estimativa	4.350	2006	Estimativa	4.035
2018	Estimativa	4.345	2005	Estimativa	4.277
2017	Estimativa	4.410	2004	Estimativa	4.249
2016	Estimativa	4.401	2003	Estimativa	4.199
2015	Estimativa	4.391	2002	Estimativa	4.175
2014	Estimativa	4.381	2001	Estimativa	4.151
2013	Estimativa	4.370	2000	Censo	4.123
2012	Estimativa	4.235	1991	Censo	3.877
2011	Estimativa	4.228	1980	Censo	4.249
2010	Censo	4.220			

Fonte: Adaptado de IBGE (2022b)

De acordo com os dados preliminares divulgados pelo censo demográfico de 2022, (IBGE, 2022b), a população de Gonçalves no ano de 2022 é de 4.727 habitantes, o que representa um aumento de 507 habitantes (12,01%) em relação ao censo de 2010.

Com base nos dados populacionais dos censos de 1991, 2000 e 2010 podemos analisar na FIGURA 22 a evolução percentual das populações urbanas e rurais do município. Observa-se a diminuição progressiva do percentual de população rural ao longo dos anos.

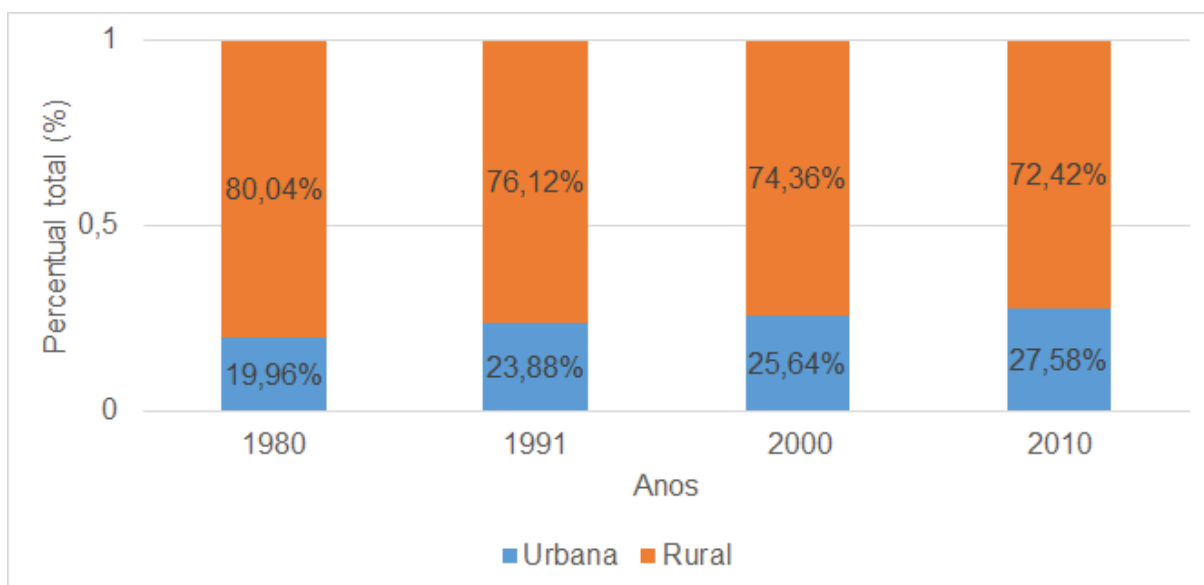


FIGURA 22 – Percentual populacional urbano e rural do município de Gonçalves

Fonte: Adaptado de IBGE (2010b)

Com base nas informações sobre estrutura etária fornecidas pelo PNUD/FJP/IPEA (2023), podemos analisar na FIGURA 23 o gráfico da pirâmide etária e distribuição por sexo, segundo os grupos de idade no município. De acordo com as informações, a razão de dependência total no município, ou seja, a porcentagem da população com menos de 15 anos ou com mais de 65 anos de idade (população economicamente dependente) em relação à população de 15 a 64 anos de idade (população potencialmente ativa), passou de 53,16%, em 2000, para 46,78% em 2010, e a proporção de idosos, de 7,20% para 10,14%.

Com base nas informações sobre a população residente fornecidas pelo Censo Demográfico do (IBGE, 2020b), podemos analisar na FIGURA 24, o mapa com a distribuição da população residente do município por setores censitários. De acordo com as informações, em Gonçalves, as maiores concentrações populacionais estão localizadas nos bairros rurais localizados na extremidade, ao leste, e no centro sul do município.

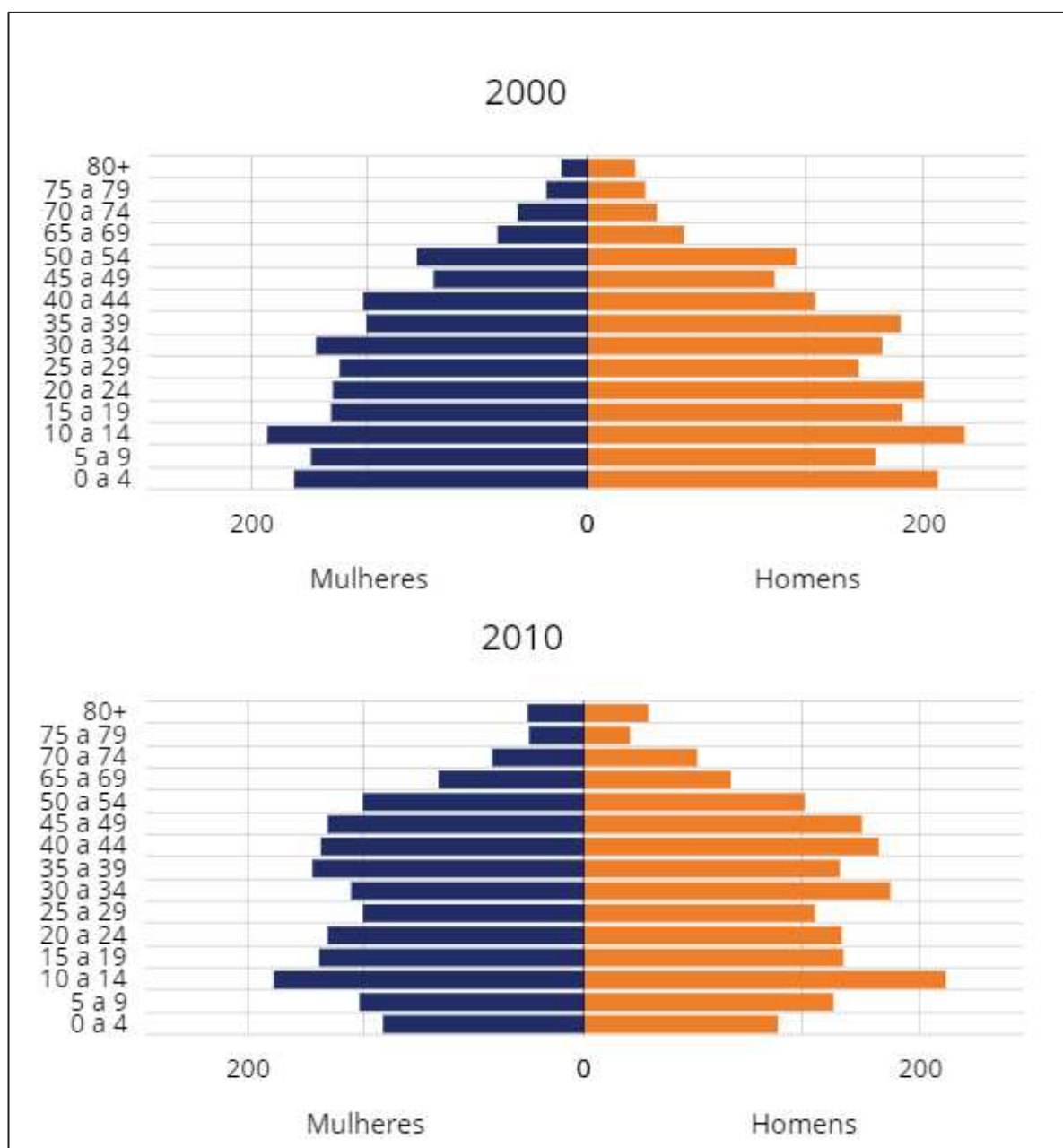


FIGURA 23 – Pirâmide etária e distribuição por sexo, segundo os grupos de idade em Gonçalves – 2000 e 2010

Fonte: adaptado de PNUD/FJP/IPEA (2023)

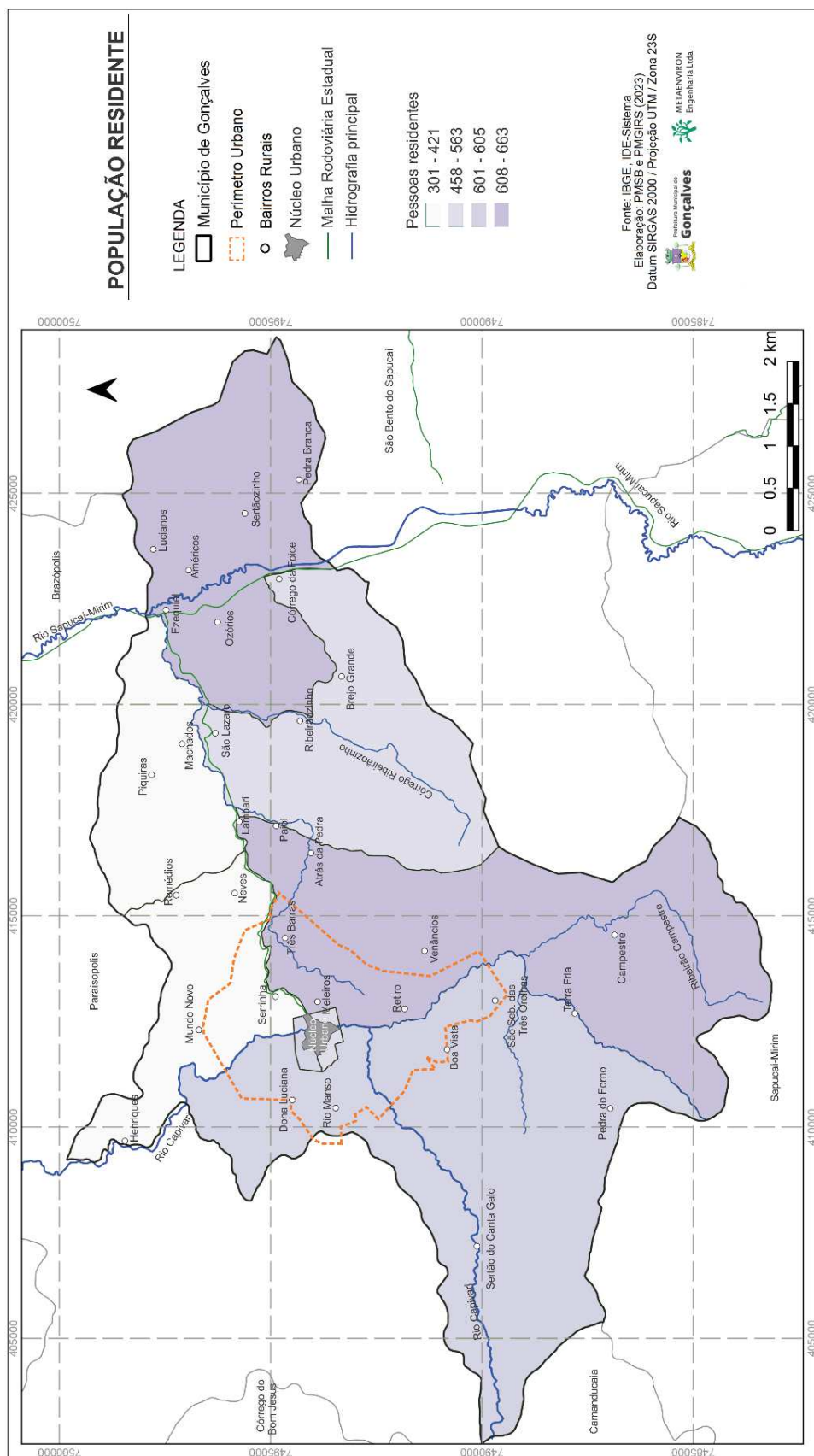


FIGURA 24 – Mapa da população residente por setores censitários em Gonçalves

Fonte: Adaptado de IBGE (2010a)

Os recursos que serão desprendidos para garantir a universalização dos serviços de saneamento básico e gestão dos resíduos sólidos devem atentar para priorizar os locais com as maiores densidades populacionais do município. Podemos analisar na FIGURA 25, o mapa com a distribuição da densidade populacional do município por setores censitários. De acordo com as informações, em Gonçalves, a maior densidade populacional está concentrada no núcleo urbano, e compreende valores no intervalo entre 8 e 11 hab./ha, uma densidade considerada baixa para áreas urbanas (IBGE, 2010a).

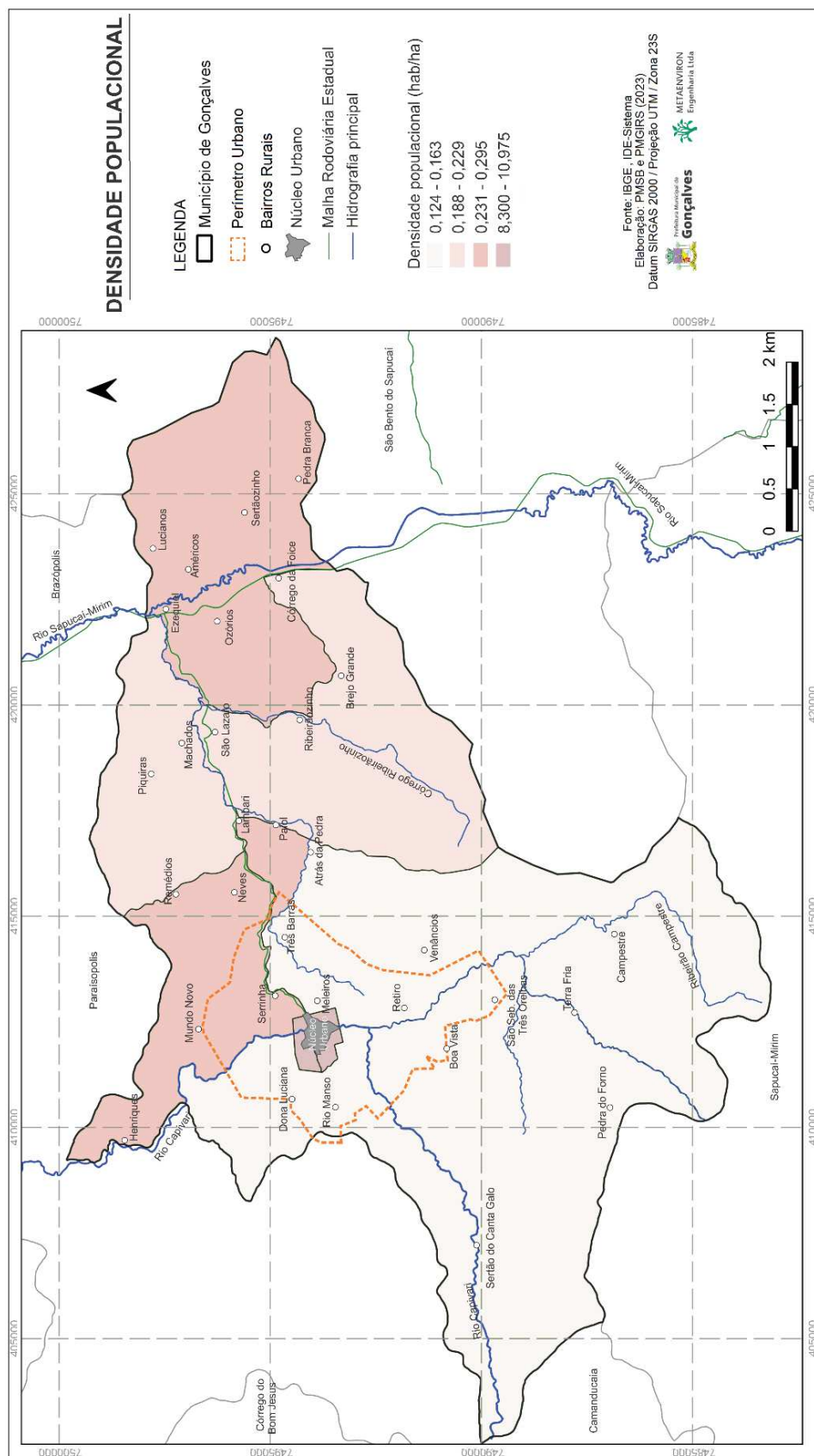


FIGURA 25 – Mapa da densidade demográfica por setores censitários em Gonçalves

Fonte: Adaptado de IBGE (2010a)

3.6. MACROINFORMAÇÕES SÓCIO-ECONÔMICAS

3.6.1. Educação

As informações sobre a educação do município são de fundamental importância para qualquer trabalho que envolva a participação efetiva da população, como é caso do PMSB, pois é necessário que haja a sensibilização e conscientização dos cidadãos gonçalvese, por meio de programas de educação ambiental para a colaboração entre a sociedade e o poder executivo na atuação das políticas públicas no município.

Cabe ressaltar que os programas de educação ambiental são importantes na mudança de hábitos e atitudes da sociedade, conscientizando-os e sensibilizando-os a tomar atitudes mais abrangentes, haja vista que, quanto maior o nível educacional existente no município haverá uma participação mais efetiva e ativa da população na operacionalização das ações e programas propostos no PMSB.

Além disso, a educação facilita a formação da comunidade, com uma visão mais crítica na qualidade dos serviços prestados de saneamento básico no município de Gonçalves, possibilitando a sociedade propor soluções de melhorias, construindo um plano participativo e exequível retratando a realidade local.

Logo, neste item serão apresentadas todas as informações educacionais levantadas do município de Gonçalves (TABELA 06), que auxiliarão na construção do PMSB, principalmente na etapa de proposição de programas, projetos e ações relacionados à educação ambiental.

Observa-se, segundo os dados apresentados na TABELA 06, que o município possui uma alta taxa de alfabetização, atingindo o valor de 98,9% da população com 6 a 14 anos de idade.

TABELA 06 – Dados da educação em Gonçalves

EDUCAÇÃO	ANO	MUNICÍPIO	BRASIL
Taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade	2010	98,9%	99,3%
IDEB – Anos iniciais do ensino fundamental (Rede pública)	2021	5,9	5,5
IDEB – Anos finais do ensino fundamental (Rede pública)	2021	5,1	4,4
Matrículas no ensino fundamental	2021	482	-
Matrículas no ensino médio	2021	118	-
Docentes no ensino fundamental	2021	38	-
Docentes no ensino médio	2021	22	-
Número de estabelecimentos de ensino fundamental	2021	2	-
Número de estabelecimentos de ensino médio	2021	1	-
*IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – Indicador que reúne dados do fluxo escolar e as médias de desempenho das avaliações, variando de 0 a 10.			

Fonte: IBGE (2023)

De acordo com os estudos apresentados no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil realizados pelo Programa das Nações Unidas (PNUD), Fundação João Pinheiro (FJP) e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) (PNUD/FJP/IPEA, 2023), no município, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola era de 95,94%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos, frequentando os anos finais do ensino fundamental, era de 97,47%. A proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo era de 69,39%, e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo era de 32,55%.

Ainda, segundo o mesmo estudo, com relação à escolaridade da população adulta (18 anos ou mais que apresentam ensino médio completo), entre 2000 e 2010, o percentual aumentou 13,93%, passando de 20,10% para 34,03%.

Segundo a Secretaria Municipal de Educação a educação municipal conta atualmente com 405 alunos incluindo o CMEI e o Antenor, com crianças matriculadas de 2 a 11 anos de idade (GONÇALVES, 2024).

A FIGURA 26 apresenta a escolaridade da população de 25 anos ou mais de idade no município de Gonçalves para o ano de 2010. De acordo com os dados do censo, 16,01% da população dentro desta faixa eram analfabetos, 27,74% tinham o

ensino fundamental completo, 17,71% possuíam o ensino médio completo e 4,71%, o superior completo.

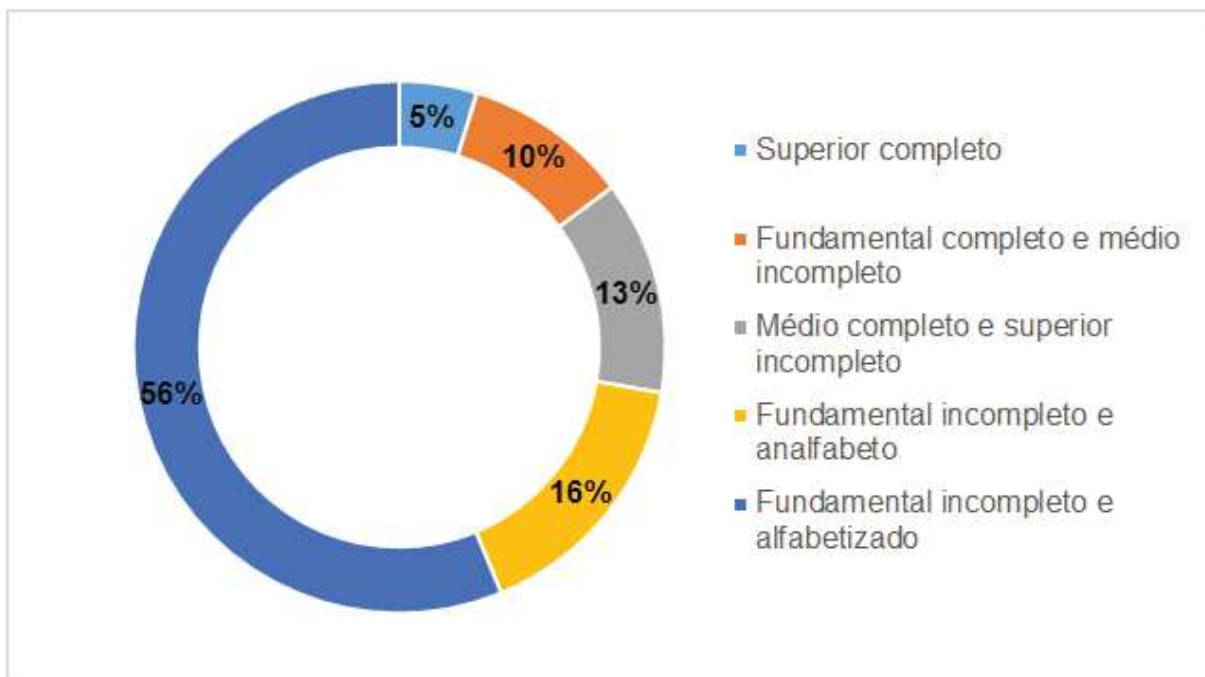


FIGURA 26 – Escolaridade da população de 25 anos ou mais de idade em Gonçalves - 2010

Fonte: Adaptado de IBGE (2010b)

Portanto, o conhecimento dos dados educacionais do município irá refletir diretamente e indiretamente nas ações que serão propostas no PMSB em elaboração, principalmente no que se refere às ações voltadas para educação ambiental e participação efetiva e ativa da população.

3.6.2. Trabalho e Renda

O conhecimento dos dados sobre o trabalho e renda do município de Gonçalves é importante para elaboração do PMSB, no que se refere à identificação das classes econômicas, que contribuem diretamente para elaboração dos indicadores socioeconômicos.

Estimativas apresentadas pelo censo demográfico do IBGE, em 2010, para cidade de Gonçalves revelam que naquele ano, a maioria dos residentes do município estavam ocupados na agropecuária, floresta, caça ou pesca, o que representava

cerca de 35,77% das 2.147 pessoas ocupadas, sendo que neste ramo, quase 80% da população era masculina, ainda de acordo com as estimativas, o outro segmento que mais emprega, é o comércio e serviços, empregando 28,31% de toda a população, neste caso tendo a maioria de mulheres como empregadas

A FIGURA 27 apresenta, a partir os dados levantados no censo de 2010, a renda mensal de pessoas com 10 anos ou mais ocupadas de acordo com o número de habitantes em condições de atividades, em cada uma das escalas de rendimento apresentadas. O salário mínimo no ano de 2010 era de R\$ 510,00.

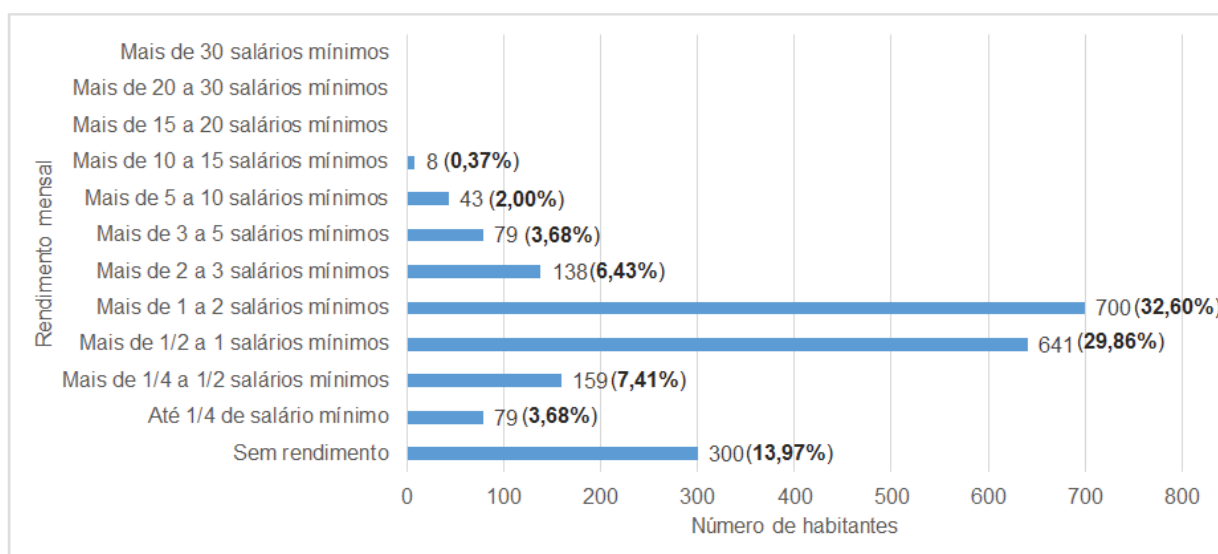


FIGURA 27 – População ocupada por classe de rendimento mensal em Gonçalves

Fonte: Adaptado de IBGE (2010b)

A partir do gráfico, observa-se que das 2.147 pessoas economicamente ativas que estavam ocupadas na semana da pesquisa, a grande maioria se encontra ganhando entre metade de um salário mínimo a dois salários mínimos. Sendo que, 29,86% recebiam entre R\$ 255,00 a R\$ 510,00 e 32,60% entre R\$ 510,00 à R\$ 1020,00.

Na TABELA 07 são apresentados os dados referentes a trabalho e renda de Gonçalves, de acordo com o IBGE, para o ano de 2020.

De acordo com os dados apresentados na TABELA 07, observa-se que em 2020 o salário médio mensal da população gonçalvese era de 1,8 salários mínimos,

ou seja R\$ 1.870,20, e que a proporção de pessoas trabalhando em relação à população total era de apenas 16,3%.

TABELA 07 – Dados trabalho e renda no município de Gonçalves

TRABALHO E RENDA	ANO	MUNICÍPIO
Salário médio mensal dos trabalhadores formais	2020	1,8 salários mínimos
Pessoal ocupado	2020	712
População ocupada	2020	16,3%

Fonte: IBGE (2023)

Fazendo-se uma relação direta entre renda e trabalho, pode-se concluir que, historicamente, a cidade de Gonçalves não abriga uma população bem remunerada, pode-se dizer que a população do município tem uma baixa empregabilidade formal e que, por mais que existam ofertas de trabalho, ela não consegue atingir um nível satisfatório dos que habitam o município, também porque os salários não devem ser atrativos o suficiente, conforme pode-se observar na série histórica do salário médio mensal em Gonçalves apresentada pela FIGURA 28 (IBGE, 2023).

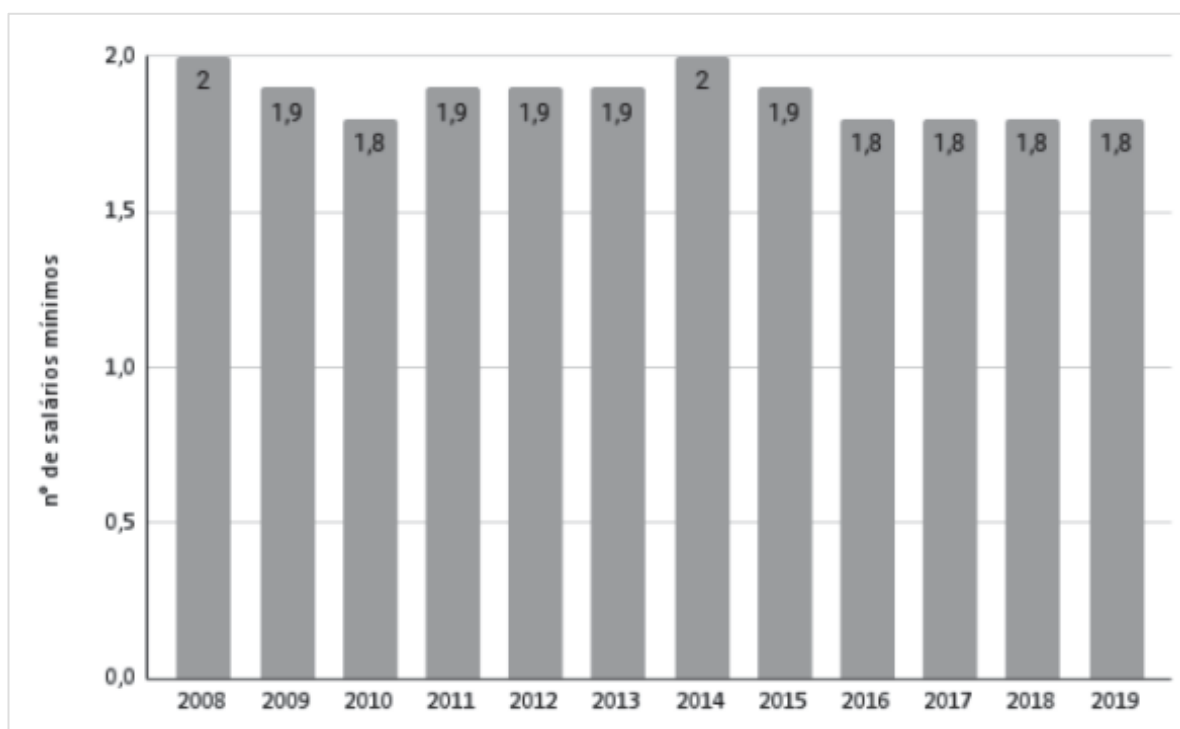


FIGURA 28 – Série histórica do salário médio mensal do município de Gonçalves

Fonte: Adaptado de IBGE (2023)

3.6.3. Saúde

O levantamento dos dados sobre a saúde no município será importante na elaboração do PMSB, no que se refere à gestão dos resíduos gerados nos estabelecimentos que prestam serviços de saúde, como hospitais, clínicas, postos de saúde, farmácias, entre outros. A gestão e o gerenciamento inadequado destes resíduos causam sérios danos ao meio ambiente e a saúde pública, requerendo, portanto, cuidados específicos desde seu acondicionamento até a disposição final, conforme a legislação vigente.

A TABELA 08 apresenta o número e o tipo de estabelecimento de saúde existente no município, conforme o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS).

TABELA 08 – Número e tipos de estabelecimentos de saúde no município de Gonçalves

TIPO DE ESTABELECIMENTO	NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	01
Posto de Saúde	03
Farmácia de Minas	01
Consultório Isolado	04
Central de Gestão em Saúde	01
Total	10

Fonte: Brasil (2023c)

Segundo o CNES do DATASUS em 2010, o município não possui leitos pelo SUS ou privados.

A única Unidade Básica de Saúde (UBS), denominada Elizeu Ribeiro de Barros, possui cinco médicos que não atendem todos os dias e se encontra em bom estado de conservação, recebendo as manutenções necessárias com a verba destinada para tanto. Tomando o mês de abril/2022 como referência, foram realizados 15,33 atendimentos em média por dia, sendo que a relação entre população e atendimentos ao mês é de 10,86, tomando-se uma população estimada de 5.000 pessoas por 460 atendimentos/mês (GONÇALVES, 2023c).

3.6.4. Economia

As informações econômicas são importantes para o planejamento e desenvolvimento PMSB, bem como o conhecimento das atividades exercidas nos municípios.

A partir de uma análise dos setores produtivos do Produto Interno Bruto (PIB) feita pelo IBGE, o município de Gonçalves possuía no ano de 2020, 72,79% do PIB representado pelo setor de serviços. Nesse mesmo ano, 13,14% do PIB foi realizado pela agropecuária. O setor de agropecuária e de serviços juntos, somam 65,904 milhões da economia do município e representam 85,93% da economia de Gonçalves. Enquanto isso, o município é pouco marcado pela atividade do setor industrial, que representa 7,59% do PIB em 2020, por sua vez, os impostos influenciam com 6,48% do PIB no mesmo ano. A TABELA 09 apresenta o crescimento do PIB de 2015 a 2020 para Gonçalves e seus respectivos impactos para cada setor.

TABELA 09 – Dados sobre a economia no município de Gonçalves

ANO	IMPOSTOS (MIL REAIS)		AGROPECUÁRIA (MIL REAIS)		INDÚSTRIA (MIL REAIS)		SERVIÇOS (MIL REAIS)		PIB (MIL REAIS)
	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	
2015	2.919	5,77	5.524	10,92	3.952	7,81	38.209	75,51	50.603
2016	3.239	5,67	9.122	15,96	4.915	8,60	39.880	69,77	57.156
2017	3.638	6,13	7.421	12,50	4.861	8,19	43.459	73,19	59.378
2018	3.929	6,29	7.356	11,78	4.600	7,37	46.546	74,56	62.431
2019	4.498	6,47	7.305	10,51	5.501	7,91	52.203	75,10	69.507
2020	4.973	6,48	10.080	13,14	5.818	7,59	55.824	72,79	76.695

Fonte: IBGE (2020)

O ano de 2020 apresentou no total, um PIB de 76,695 milhões para o município. Já em 2015, o PIB foi de 50,603 milhões, o que representa um crescimento de 51,56% no período. Ao longo de todos esses anos os setores agropecuário e de serviços predominavam na economia na região, sendo o de serviços o principal influenciador.

3.6.5. Disponibilidade de Recursos

As finanças públicas tem um papel importante na sociedade, pois o município para cumprir o seu papel constitucional e promover o bem-estar da população, precisa realizar despesas, sendo estes custeados pelas receitas públicas. Logo, a atividade financeira do município implica diretamente no desempenho de suas atividades políticas, sociais, econômicas, ambientais e administrativas.

Neste contexto, para operacionalização do PMSB, é fundamental conhecer a disponibilidade de recursos existentes em Gonçalves, de forma que os gestores possam planejar a inclusão das ações que serão propostas neste plano no orçamento do município.

A lei municipal 1.262/2023 estimou a receita e fixou as despesas do município de Gonçalves para o exercício financeiro de 2024 sendo a receita total estimada de R\$ 41.000.000,00 conforme a TABELA 10 (GONÇALVES, 2023e).

Analisando os dados apresentados na TABELA 10, observa-se que a receita do município tem como parcela mais representativa as receitas correntes, mais especificamente as transferências correntes, que são recursos financeiros provenientes de outras entidades públicas ou privadas, como por exemplo, transferências da União da cota do Fundo de Participação dos Municípios (FPM), transferências do Estado da cota do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), entre outros.

Como a maior parte da receita arrecada provem das Transferências Correntes dos recursos advindos das entidades públicas e privadas, o município de Gonçalves não consegue cobrir suas despesas com receitas próprias, sendo uma situação comum na maioria dos municípios brasileiros.

A despesa total para o município de Gonçalves foi fixada no mesmo valor da receita total sendo a TABELA 11 a Despesa por função do governo e a TABELA 12 a despesa por unidade de governo

TABELA 10 – Receita estimada por fonte em Gonçalves para exercício financeiro de 2024

RECEITAS POR FONTES	
Receitas Correntes	
Impostos, Taxas e Contribuições de Melhoria	6.080.300,00
Contribuições	1.302.600,00
Receita Patrimonial	1.179.100,00
Receita de Serviços	9.000,00
Transferências Correntes	34.034.000,00
Outras Receitas Correntes	74.000,00
Contribuições (Intraorçamentárias)	2.817.000,00
SUBTOTAL	45.496.000,00
Dedução da Receita Corrente para Formação do FUNDEB	-4.860.000,00
TOTAL	40.636.000,00
Receitas de Capital	0,00
Alienação de Bens	180.000,00
Transferências de Capital	0,00
SUBTOTAL	180.000,00
Total da Receita Estimada	
Recursos Arrecadados em exercícios anteriores	184.000,00
SUBTOTAL	184.000,00
TOTAL GERAL	41.000.000,00

Fonte: Gonçalves (2023e)

TABELA 11 – Despesa estimada por função do Governo em Gonçalves para exercício financeiro de 2024

DESPESAS POR FUNÇÕES DE GOVERNO	
Legislativa	1.080.000,00
Essencial a Justiça	185.100,00
Administração	4.592.784,97
Segurança Pública	91.000,00
Assistência Social	1.120.135,00
Previdência Social	4.557.000,00
Saúde	10.870.680,03
Educação	8.758.000,00
Cultura	649.700,00
Urbanismo	758.000,00
Habitação	16.000,00
Saneamento	45.000,00
Gestão Ambiental	1.124.100,00
Agricultura	121.000,00
Comércio E Serviços	675.500,00
Comunicações	9.000,00
Energia	300.000,00
Transporte	3.425.000,00
Desporto e Lazer	503.000,00
Encargos Especiais	320.400,00
Reserva de Contingência	1.798.600,00
TOTAL DA DESPESA FIXADA	41.000.000,00

Fonte: Gonçalves (2023e)

TABELA 12 – Despesa estimada por unidade do Governo em Gonçalves para exercício financeiro de 2024

DESPESAS POR UNIDADES DE GOVERNO	
Gabinete e Secretaria	1.080.000,00
Gabinete e Secretaria	3.184.284,97
Serviço de Fazenda	185.100,00
Serviço de Contabilidade	352.500,00
Serviço de Administração	553.400,00
Serviço de Turismo e Cultura	1.326.700,00
Serviço de Educação	8.758.000,00
Departamento Esporte, Lazer e Juventude	503.000,00
Serviço de Saúde	10.870.680,03
Fundo Municipal de Assistência Social	1.120.135,00
Departamento de Infraestrutura	6.069.500,00
Fundo Municipal de Habitação	16.000,00
Departamento de Agricultura e Meio Ambiente	1.245.100,00
Reserva de Contingência	230.000,00
Instituto de Previdência – PREVGON	5.505.600,00
TOTAL GERAL	41.000.000,00

Fonte: Gonçalves (2023e)

As maiores despesas do município de Gonçalves são aquelas destinadas ao pagamento do pessoal e de encargos sociais. Como não há um item específico para os serviços públicos de saneamento, há uma limitação na análise mais detalhada dos recursos e despesas aplicados nesta área.

3.6.6. Indicadores Saúde, Epidemiológicos, Sanitários, Ambientais e Socioeconômicos

Os indicadores são medidas quantitativas que podem ser utilizadas para ilustrar e comunicar fenômenos complexos de maneira simplificada ao longo do tempo, fornecendo uma pista para uma questão de maior relevância ou tornando perceptível uma tendência ou fenômeno não imediatamente identificado.

De uma maneira mais simples, os indicadores podem ser entendidos como uma medida que resume o volume e a complexidade das informações importantes

requeridas sobre determinado fenômeno, como exemplo existe os indicadores econômicos (PIB e de renda per capita) e os indicadores de desenvolvimento social (Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)), dentro outros.

Já os índices são definidos como sendo o resultado de uma formulação matemática a partir de um conjunto de indicadores, que propiciam uma visão geral de fenômenos que dependem de um grande número de variáveis (EPA, 2001).

Neste item serão abordados os indicadores de saúde, epidemiológicos, sanitários, ambientais e socioeconômicos, que são alguns dos indicadores de desempenho fundamentais para se avaliar e monitorar a implantação do PMSB e o impacto dos programas e das ações que serão propostos na qualidade da gestão do sistema público de saneamento básico.

3.6.6.1. Indicadores de Saúde

Os indicadores de saúde abordados serão de longevidade, natalidade, mortalidade infantil, morbidade e fecundidade. A esperança de vida ao nascer é o indicador usado para compor a dimensão Longevidade do IDHM.

Em Gonçalves no ano de 2010 a esperança de vida ao nascer é de 74,96 anos (PNUD/FJP/IPEA, 2023). Na TABELA 13 são apresentados os dados referentes aos indicadores de longevidade, mortalidade e fecundidade do município de Gonçalves.

TABELA 13 – Indicadores de longevidade, mortalidade e fecundidade em Gonçalves

INDICADORES	ANO	MUNICÍPIO
Esperança de vida ao nascer	2010	74,96 anos
Mortalidade Infantil	2010	15,4 óbitos/1000 nascidos vivos
Mortalidade até 5 anos de idade	2010	17,9 óbitos/1000 nascidos vivos
Taxa de fecundidade total	2010	2,12 filhos

Fonte: PNUD/FJP/IPEA (2023)

Entre os anos de 2017-2021, foram registradas em Gonçalves 23 internações hospitalares em decorrência de diversas doenças, como diarreia, doenças

bacterianas, doenças do aparelho urinário, urolitíase, dentre outras relacionadas ao saneamento básico inadequado (GONÇALVES, 2023).

3.6.6.2. Indicadores Epidemiológicos e Sanitários

As doenças de veiculação hídrica estão relacionadas às doenças infecciosas e parasitárias, como ascaridíase, amebíase, cólera, dengue e alguns tipos de diarreia. De acordo com INFOSANBAS (2024), em Gonçalves, entre os anos de 2007 e 2021, foram relatadas duas mortes relacionadas ao saneamento inadequado, além de 62 casos de internações hospitalares, o agravante destas doenças está relacionado, principalmente, ao consumo de água sem tratamento.

A responsabilidade pelo tratamento e abastecimento de água na sede e de alguns bairros rurais do município é da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA). Segundo os dados constantes no Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (BRASIL, 2023b), em 2021, 27,89% da população total de Gonçalves tinha acesso aos serviços de abastecimento de água, a média do estado de Minas Gerais é 82,4% e, do país, 84,2%.

Com relação ao esgoto sanitário, de acordo com BRASIL (2023b) 11,72% da população de Gonçalves possui coleta de esgoto. A responsabilidade pelo sistema de coleta e tratamento de esgoto na sede do município é da COPASA. De acordo com os dados levantados, existem 640 ligações de esgoto ativas no município, totalizando uma extensão de 9,06 km de rede (BRASIL, 2023b).

Já a coleta dos resíduos sólidos urbanos atende 100% da população urbana e 100% da população da área rural. Os resíduos sólidos coletados são destinados para aterro sanitário. Não está implantado no município a coleta seletiva. O órgão responsável pela gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos é a Prefeitura Municipal através do Departamento de Agricultura e Meio Ambiente.

3.6.6.3. Indicadores Ambientais

Os indicadores ambientais são estatísticas que representam ou resumem alguns aspectos do meio ambiente, dos recursos naturais e de atividades humanas relacionadas.

No Estado de Minas Gerais, foi desenvolvido um Índice de Desempenho de Política de Meio Ambiente (IDPA), este índice apresenta indicadores agrupados em seis temas: ar, água, solo, biodiversidade, institucional e socioeconômico. O investimento em saneamento básico (água, esgoto, resíduos sólidos, águas pluviais) tem aumentado o desempenho do IDPA no Estado (MINAS GERAIS, 2023b).

O conhecimento dos indicadores ambientais é fundamental no monitoramento da gestão e gerenciamento do saneamento básico do município, pois, através dos resultados dos mesmos, os gestores podem avaliar e monitorar de forma mais efetiva a gestão do saneamento básico, verificando, por exemplo, se o sistema de coleta de esgoto está operando de forma adequada, sem causar poluição ou contaminação.

Alguns dos principais temas de indicadores na gestão do saneamento básico são para preservação, conservação e utilização sustentável dos ecossistemas, preservação e conservação da biodiversidade (flora e fauna). Os instrumentos econômicos e sociais para a melhoria da qualidade ambiental e da utilização racional dos recursos naturais serão detalhados no prognóstico.

3.6.6.4. Indicadores Socioeconômicos

3.6.6.4.1. Indicadores de Renda

Os indicadores de renda ajudam verificar as carências que precisam ser melhoradas para aumentar o desenvolvimento do município, contribuindo para pesquisas, que irão auxiliar tanto o Estado quanto à cidade de Gonçalves.

Em 2000, a renda per capita mensal no município era de R\$ 398,06, 7,07% da população do município eram extremamente pobres, 18,62% eram pobres e 50,73% eram vulneráveis à pobreza; em 2010, a renda per capita mensal aumentou 30,39% desde 2000 e o percentual de pobres diminuiu 7,86 p.p. Na TABELA 14 são

apresentados os indicadores referentes à renda per capita, pobreza e desigualdade divulgados pelo último censo.

TABELA 14 – Indicadores de renda, pobreza e desigualdade do município de Gonçalves

INDICADORES/ANO	2000	2010
Renda <i>per capita</i>	R\$ 398,06	R\$ 519,03
% de extremamente pobres *	7,07	2,55
% de pobres **	18,62	10,76
Índice de Gini ***	0,49	0,45
* pessoas extremamente pobres – renda domiciliar per capita menor R\$ 70,00/mês (referência ano de 2010)		
** pessoas pobres – que tem renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00/mês (referência ano de 2010)		
*** Mede o grau de concentração de renda, quanto mais próximo de 0 representa total igualdade e quanto mais próximo de 1 significa completa desigualdade de renda.		

Fonte: PNUD/FJP/IPEA (2023)

A proporção de pessoas pobres no município, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 (salário mínimo de 2010), passou de 46,78% de 1991, para 18,62% em 2000, e para 10,76% em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita pelo Índice de Gini, um instrumento utilizado para medir o grau de concentração de renda, variando de 0 a 1, logo quanto mais próximo de 0 menor a desigualdade social. O Índice de Gini no município passou de 0,54, em 1991, para 0,49, em 2000, e para 0,45, em 2010 (PNUD/FJP/IPEA, 2023).

Outro indicador utilizado para medir a atividade econômica do município é o PIB, que engloba os setores da agropecuária, indústria e serviços, indicando a capacidade de geração de riqueza da cidade. Em Gonçalves, o PIB a preços correntes (mil reais) em 2020 foi de R\$ 76.695,00, apresentando uma evolução de 52,47% diante dos R\$ 50.303,00 apresentados em 2015, e 144,96% frente aos R\$ 31.309,00 apresentados em 2010 (IBGE, 2020).

3.6.6.4.2. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) foi desenvolvido pela Organização das Nações Unidas (ONU) para avaliar a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico de uma população. Segundo PNUD, IPEA e FJP (2013) o índice de

desenvolvimento humano municipal (IDHM) é amplamente utilizado para tomadas de decisões, formulação de políticas e iniciativas voltadas ao desenvolvimento humano tanto nos setores públicos como privados.

O IDHM é uma adaptação do IDH para melhor se adequar à realidade e características dos municípios brasileiros, se resumindo à um valor quantitativo que varia de 0 a 1, calculado através da média geométrica de três índices: IDHM Educação, IDHM Longevidade e IDHM Renda. A Tabela 15 apresenta os valores para o município, de acordo com o PNUD, IPEA e FJP (2013).

TABELA 15 – IDHM de Gonçalves por dimensão

INDICADORES	2000	2010
IDHM Educação	0,375	0,570
IDHM Longevidade	0,801	0,833
IDHM Renda	0,628	0,671
IDHM	0,574	0,683

Fonte: PNUD/FJP/IPEA (2023)

Segundo dados do PNUD, IPEA e FJP (2013), em termos relativos, a evolução do índice para o ano de 2010 foi de 18,99% no município. O índice referente ao ano de 2010, é de 0,683, e está situado na faixa média, a qual compreende IDHM entre 0,600 e 0,6999. A dimensão que mais contribui para IDH de Gonçalves é a longevidade, seguida da renda e da educação.

A FIGURA 29 apresenta a evolução do IDHM de Gonçalves, as médias do Estado de Minas Gerais e do Brasil. O município de Gonçalves ocupa 2.359^a posição entre os 5.565 municípios brasileiros (PNUD/FJP/IPEA, 2023).

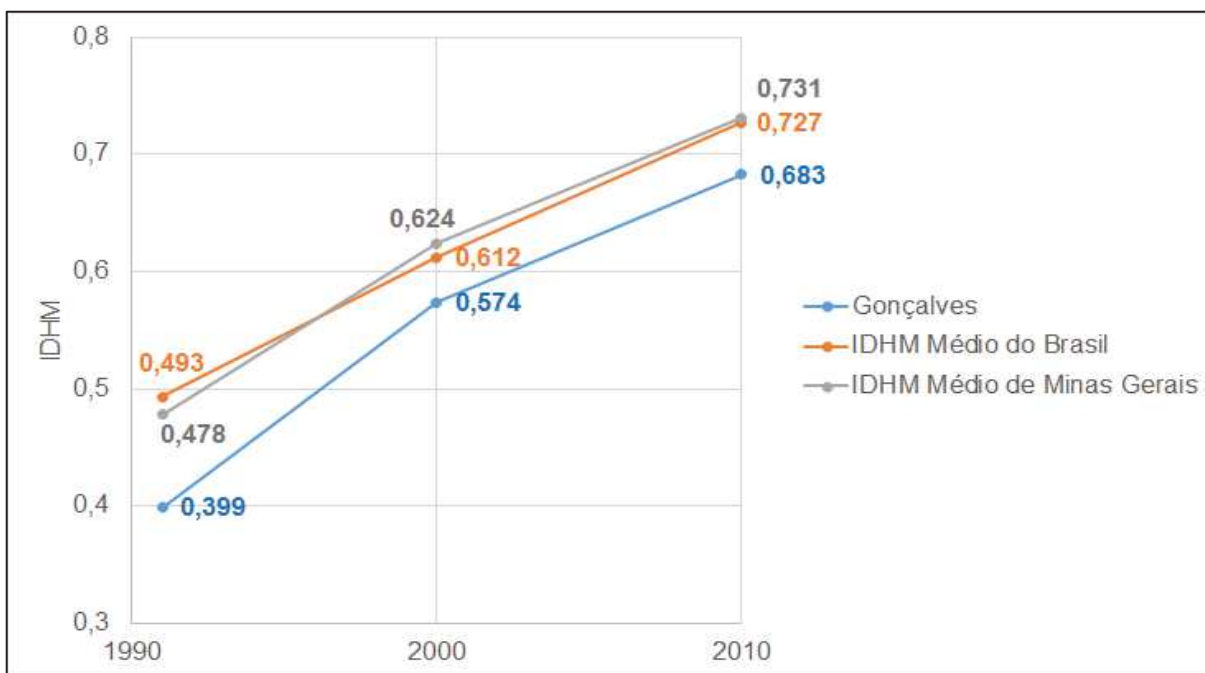


FIGURA 29 – Evolução do IDHM de Gonçalves, do Estado de Minas Gerais e do Brasil

Fonte: PNUD/FJP/IPEA (2023)

4. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO INSTITUCIONAL

A forma como o município está organizado para atendimento e prestação dos serviços à população pode interferir de maneira positiva ou negativa na qualidade dos serviços de saneamento básico prestados aos munícipes. Assim, é importante realizar uma descrição básica dos departamentos que compõe a administração municipal e os serviços que estas desempenham, bem como as legislações correlatas que possam orientar à prestação destes serviços.

O desenvolvimento institucional do município deve procurar avaliar, planejar e melhor organizar dos departamentos e serviços, para que o município avance na regulação, controle e qualidade dos serviços de saneamento disponibilizados à população.

4.1. LEGISLAÇÃO

Neste item serão listadas as leis a nível Federal, Estadual e Municipal no que se refere à saneamento básico. As alterações das mesmas não serão listadas uma vez que suas publicações já estão atualizadas com as novas redações.

4.1.1. Legislação Federal

- Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. “Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências”.
- Constituição Federal 1988, Título VIII – Da Ordem Social, Capítulo II, Seção II Da Saúde
- Resolução CONAMA nº 5, de 15 de junho de 1988. “Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento”.
- Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. “Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências”.
- Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. “Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências”.
- Lei 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”.

- Portaria GM/MS nº 393, de 29 de março de 2011. “Institui a Agenda de Saúde”.
- Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. “Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências”.
- Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. “Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil”.
- Resolução CC/FGTS nº 411, de 26 de novembro de 2002. “Aprova nova estrutura de financiamento e consolida as estruturas financeiras por meio de Sociedades de Propósito Específico – SPE, para implementar investimentos em projetos de Saneamento Básico”.
- Resolução CONAMA nº 330, de 25 de abril de 2003. “Institui a Câmara Técnica de Saúde, Saneamento Ambiental e Gestão de Resíduos”.
- Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004. “Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.”
- Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. “Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências”.
- Decreto 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”.
- Resolução 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 CC/FGTS nº 476, de 31 de maio de 2005. “Aprova o Programa SANEAMENTO PARA TODOS”.
- Resolução CC/FGTS nº 491, de 14 de dezembro de 2005. “Altera a Resolução nº 460, de 14/14/2004, que estabelece diretrizes para a aplicação dos recursos e a elaboração das propostas orçamentárias do FGTS, no período de 2005 a 2008, e a Resolução nº 476, de 31/05/2005, que aprova o Programa SANEAMENTO PARA TODOS”.
- Resolução CONAMA nº 375, de 29 de agosto de 2006. “Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.”
- Resolução CONAMA nº 380, de 31 de outubro de 2006. “Retifica a Resolução CONAMA nº 375/06 – Define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências”.
- Decreto nº 5.977, de 1º de dezembro de 2006. “Regulamenta o art. 3º, caput e § 1º, da Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004, que dispõe sobre a aplicação, às parcerias público-privadas, do art. 21 da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e do art. 31 da Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995, para apresentação de projetos, estudos, levantamentos ou investigações, a serem utilizados em modelagens de parcerias público-privadas no âmbito da administração pública federal.”
- 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 nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007. “Regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
- Resolução CC/FGTS nº 526, de 3 de maio de 2007. “Altera o item 4 do Anexo da Resolução nº 476, de 31 de maio de 2005, o item 2 da Resolução nº 411, de 26 de novembro de 2002, modifica o subitem 5.3.2 e inclui o subitem 5.4.3.1 no Anexo II da Resolução nº 460, de 14 de dezembro de 2004, e dá outras providências”.
- Resolução CONAMA nº 390, de 14 de maio de 2007. “Dispõe sobre a nova composição das Câmaras Técnicas do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA para o biênio 2007/2009, e dá outras providências”.
- Resolução nº 576, de 30 de outubro de 2008. “Revoga o subitem 8.2.1 do Anexo da Resolução nº 476, de 31 de maio de 2005, e dá outras providências”.
- Resolução nº 591, de 24 de março de 2009. “Autoriza a aquisição de cotas de Fundos de Investimento Imobiliário – FIIs e de Fundos de Investimento em Direitos Creditórios – FIDCs, debêntures e Certificados de Recebíveis Imobiliários – CRIs, que possuam lastro em operações do setor de saneamento e infraestrutura urbana, e dá outras providências”.
- Decreto 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”.
- Resolução Recomendada nº 75, de 02 de julho de 2009. “Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.”
- Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. “Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências”.
- Resolução nº 647, de 14 de dezembro de 2010. “Altera o Anexo da Resolução nº 476, de 31 de maio de 2005, que dispõe sobre o Programa SANEAMENTO PARA TODOS”.
- Decreto nº 7.405, de 23 de dezembro de 2010. “Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências.”
- Portaria Interministerial nº 571, de 5 de dezembro de 2013. “Aprova o Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB.”
- Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. “Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade”.
- Portaria nº 481, de 25 de setembro de 2012. “Dispõe sobre a regulamentação dos requisitos mínimos e dos procedimentos para aprovação de projetos de investimento considerados prioritários em infraestrutura para o setor de saneamento básico, para efeito do disposto no Decreto nº 7.603, de 09 de novembro de 2011, e no art. 2º da Lei nº 12.431, de 24 de junho de 2011.”

- Portaria nº 07, de 3 de janeiro de 2013. “Estabelece prazo para atendimento das exigências técnicas previstas em cláusula suspensiva e prorroga prazo de vigência dos Termos de Compromisso relacionados no anexo desta Portaria e inseridos no Programa de Aceleração do Crescimento - PAC.
- Portaria nº 25, de 21 de janeiro de 2013. “Altera a relação de empreendimentos selecionados para execução de obras de abastecimento de água para mitigar os efeitos da estiagem em municípios do Estado de Minas Gerais e da Região Nordeste, além de estabelecer o calendário de atividades para contratação e execução”.
- Portaria nº 55, de 01 de fevereiro de 2013. “Autoriza realização de processo de seleção de propostas para abastecimento de água e esgotamento sanitário no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento, com recursos do Orçamento Geral da União.”
- Portaria nº 110, de 05 de março de 2013. “Aprova a liberação de recursos do Orçamento Geral da União para execução de obras Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário inseridos na segunda fase do Programa de Aceleração do Crescimento - PAC 2”.
- Portaria nº 113, de 11 de março de 2013. “Estabelece prazo para atendimento das exigências técnicas previstas em cláusula suspensiva para os termos de compromisso relacionados no anexo desta Portaria e inseridos no Programa de Aceleração do Crescimento – PAC”.
- Decreto nº 8.874, de 11 de outubro de 2016. “Regulamenta as condições para aprovação dos projetos de investimento considerados como prioritários na área de infraestrutura ou de produção econômica intensiva em pesquisa, desenvolvimento e inovação, para efeito do disposto no art. 2º da Lei nº 12.431, de 24 de junho de 2011, e revoga o Decreto nº 7.603, de 09 de novembro de 2011”.
- Portaria nº 557, de 11 de novembro de 2016. “Institui normas de referência para a elaboração de estudos de viabilidade técnica e econômico-financeira (EVTE) previstos no art. 11, inciso II, da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 - Lei Nacional de Saneamento Básico (LNSB). Publicação: DOU de 14/11/2016, Seção 1, pags. 129 e 130”.
- Decreto 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.” Publicação: DOU de 12/01/2022, Seção 1”.

4.1.2. Legislação Estadual

- Decreto nº 26.961, de 28 de abril de 1987. “Cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, CERHI”.
- Lei nº 9.525, de 29 de dezembro de 1987. “Dispõe sobre a instituição da Fundação Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências.”
- Lei nº 11.720, de 28 de dezembro de 1994. “Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico e dá outras providências”.

- Lei nº 12.581, de 17 de julho de 1997. “Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD - e dá outras providências”.
- Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999. “Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.”
- Lei nº 13.317, de 24 de setembro de 1999. “Contém o Código de Saúde do Estado de Minas Gerais”.
- Decreto Estadual nº 44.884, de 1º de setembro de 2008. “Altera e consolida a regulamentação da prestação de serviços públicos de água e esgoto pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG, e dá outras providências”.
- Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009. “Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos”.
- Lei nº 18.309, de 03 de agosto de 2009. “Estabelece normas relativas aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, cria a agência reguladora de serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do estado de Minas Gerais – ARSAE – MG – e dá outras providências.”
- Decreto nº 45.181, de 25 de setembro de 2009. “Regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências”.
- Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016. “Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema– e dá outras providências.”
- Decreto nº 47.343, de 23 de janeiro de 2018. “Estabelece o Regulamento do Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM.”
- Decreto nº 47.347, de 24 de janeiro de 2018. “Contém o Estatuto da Fundação Estadual do Meio Ambiente.”

4.1.3. Legislação Municipal

- Lei Ordinária Nº 150, de 12 de Dezembro de 1969. “Dispõe sobre as taxas de ligação e utilização do Serviço de Água da Cidade”
- Lei Ordinária Nº 168, de 12 de Junho de 1971. “Autoriza o Executivo Municipal a construir dois sanitários públicos na Cidade”
- Lei Ordinária Nº 203, de 12 de Junho de 1973. “Dispõe sobre aumento de Taxa de Iluminação Pública e Taxa de Limpeza Pública”
- Lei Orgânica Municipal, de 12 de Abril de 1990
- Lei Ordinária Nº 714, de 19 de Dezembro de 1997. “Autoriza a Concessão dos servidores de abastecimento de água e de esgotamento sanitário à Companhia de Saneamento de Minas Gerais- COPASA MG, e dá outras providências”.
- Lei Ordinária Nº 726, de 12 de Junho de 1998. “Dispõe sobre os atos de limpeza pública e dá outras providências”.

- Lei Ordinária N° 993, de 08 de Dezembro de 2011. "Autoriza o Município de Gonçalves a celebrar convênio de Cooperação Técnica para Operação de Usina de Triagem e Compostagem de Lixo (UTC), em Paraisópolis".
- Lei Ordinária N° 1043, de 06 de Dezembro de 2013. "Autoriza o Município de Gonçalves a participar do Consórcio Intermunicipal de Gestão e Desenvolvimento Ambiental Sustentável, e dá outras providências"
- Lei Ordinária N° 1094, de 22 de Junho de 2016. "Autoriza o Município de Gonçalves a participar do Consórcio Intermunicipal dos Municípios da Microrregião do Alto Sapucaí para Aterro Sanitário - CIMASAS, e dá outras providências".
- Lei Ordinária N° 1194, de 14 de Junho de 2021. "Dispõe sobre a obrigação de realizar a limpeza e dar destino adequado às fezes geradas por animais em praças, parques e logradouros públicos no âmbito de Gonçalves".
- Decreto N° 3.123, de 16 de Maio de 2023. "Dispõe sobre a Nomeação do Comitê de Coordenação Responsável pela Deliberação sobre as Etapas do Plano Municipal de Saneamento Básico e do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos".
- Lei Ordinária N° 1259, de 09 de Novembro de 2023. "Autoriza o município de Gonçalves e realizar a concessão dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água dos Bairros Atrás da Pedra e Ezequiel.
- Lei Ordinária N° 1.262, de 14 de Dezembro de 2023. "Estima a receita e fixa a despesa do Município de Gonçalves para o Exercício Financeiro de 2024 e dá outras providências".

4.2. ESTRUTURA ADMINISTRATIVA

A Lei Complementar 1.027, de 23/05/2013 estabelece a estrutura administrativa do Poder Executivo Municipal de Gonçalves. A divisão entre os serviços de "direção" e "execução" se faz em cada Órgão da Administração Municipal. O organograma da FIGURA 30 apresenta os departamentos municipais.

Cabe ao Setor de Obras e Serviços realizar o planejamento, coordenação e execução das obras, além de fazer o controle do desenvolvimento urbano do município, gerir os serviços públicos municipais (cemitério, velório e torres de transmissão de tv); realizar os serviços de limpeza pública, coleta de lixo, além dos serviços de pavimentação e manutenção das vias urbanas e estradas vicinais, redes de coleta pluvial, praças e jardins.

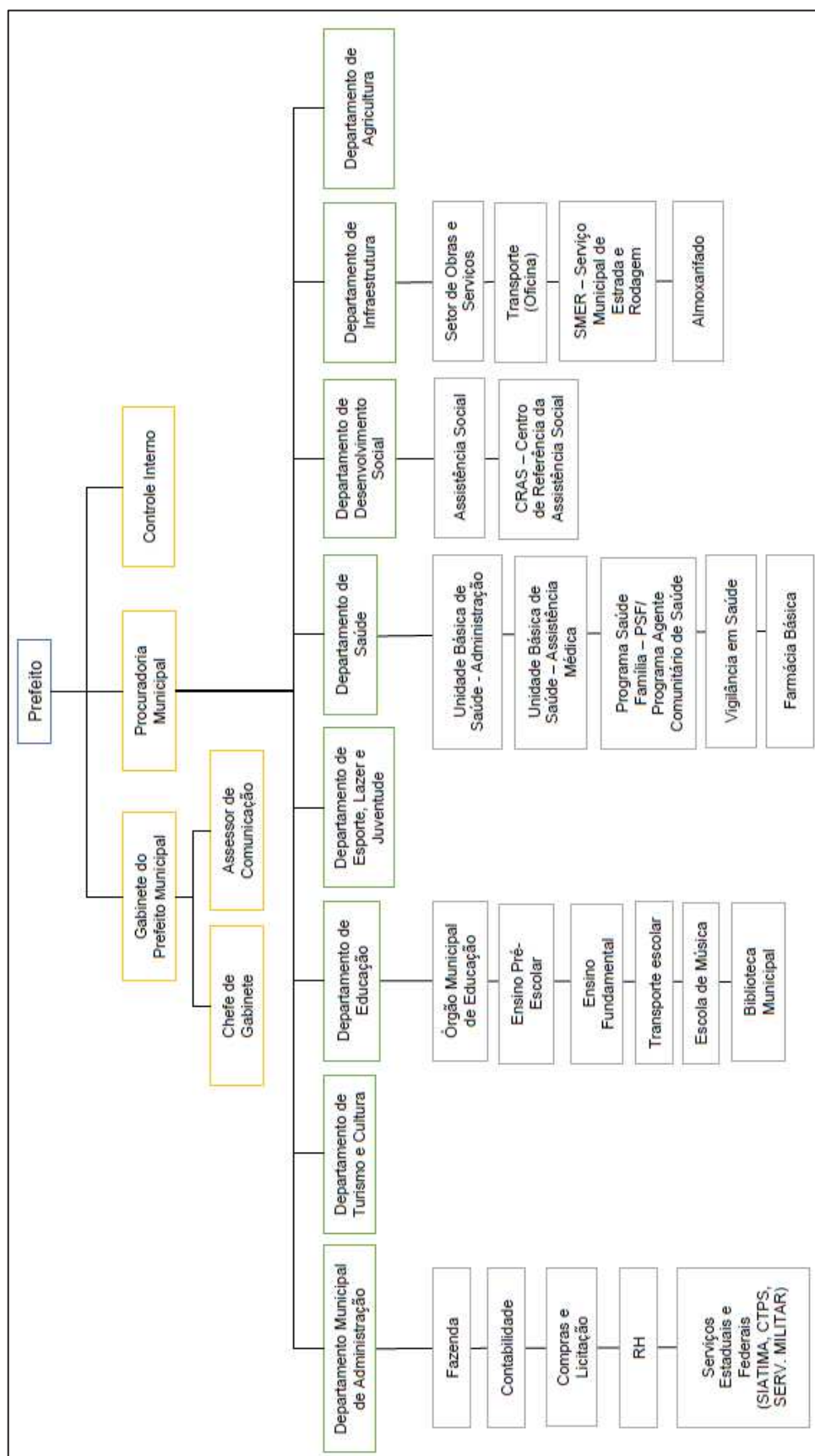


FIGURA 30 – Organograma da estrutura administrativa municipal

Fonte: Gonçalves (2023c)

4.3. RESPONSÁVEIS PELO SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO

A TABELA 16 apresenta um quadro com os responsáveis pela prestação dos serviços de saneamento básico em Gonçalves.

TABELA 16 – Responsáveis pela prestação dos serviços de saneamento básico

SERVIÇO	ZONA E TIPO DE SERVIÇO		RESPONSÁVEL PELA PRESTAÇÃO
Abastecimento de Água	Urbana	Tratamento/ Distribuição	COPASA
	Rural	Tratamento/ Distribuição	PREFEITURA
			COPASA
Esgotamento Sanitário	Urbana	Coleta Tratamento	COPASA
	Rural	Coleta Tratamento	PREFEITURA
Resíduos Sólidos	Urbana	Coleta/Transporte	PREFEITURA
		Disposição Final	PREFEITURA
	Rural	Coleta/Transporte	PREFEITURA
		Disposição Final	PREFEITURA
	Construção Civil	Coleta/Transporte	PREFEITURA
		Disposição Final	PREFEITURA
	Serviço de Saúde	Coleta/Transporte	PREFEITURA
		Disposição Final	PREFEITURA
	Varrição/Capina/ Poda/Roçada	Coleta/Transporte	PREFEITURA
		Disposição Final	PREFEITURA
Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	Urbana	Coleta/Transporte	PREFEITURA
		Disposição Final	PREFEITURA
	Rural	Coleta/Transporte	PREFEITURA
		Disposição Final	PREFEITURA

Fonte: Gonçalves (2024a)

4.4. PLANO PLURIANUAL

O Plano Plurianual Municipal (PPA) constitui-se em um instrumento de planejamento de médio prazo da administração pública previsto no Art. 165 da Constituição Federal e o qual tem por objetivo estabelecer as diretrizes, objetivos e metas para o governo municipal, sendo composto por programas de governo que induzem a municipalidade na efetividade das ações necessárias (BRASIL, 1988).

O conteúdo mínimo de cada programa de governo estabelecido no PPA deverá contar com: objetivo; órgão responsável; valor global; prazo de conclusão; fonte de financiamento; indicador que quantifique a situação que o programa tenha por fim modificar; metas correspondentes aos bens e serviços necessários para atingir o objetivo; ações não integrantes do Orçamento Geral da União necessárias à consecução do objetivo; e regionalização das metas por Estado.

Considerando o supra exposto, a Lei Nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007) no Inciso III do caput do Art. 19 estabeleceu quanto ao conteúdo mínimo dos planos de saneamento básico, exigindo a elaboração de programas de governo compatibilizados com o PPA municipal, conforme o seguinte texto da lei:

“III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento”

O PPA é elaborado para um período de 4 anos, sendo aprovado por lei municipal e com vigência sempre do segundo ano de um mandato até o final do primeiro ano do mandato seguinte.

Seria conveniente a revisão periódica do PMSB de 4 em 4 anos para coincidir com a elaboração do PPA. Porém, a Lei Nº 14.026/2020 (BRASIL, 2020), que estabeleceu o novo marco legal do saneamento básico, em seu art. 19, § 4º, define que os Planos de Saneamento Básico deverão ser revistos periodicamente, em prazo não superior a 10 (dez) anos.

O PPA vigente de Gonçalves foi aprovado pela Lei Municipal nº 1202/2021 para o período de 2022 a 2025. Entre os objetivos estratégicos a serem alcançados pelo PPA estão a promoção e o comprometimento de agentes públicos e privados com a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais, por meio de estratégias de desenvolvimento sustentável e a garantia do direito humano à saúde, por meio de promoção de políticas públicas que efetivem o acesso universal aos serviços e ações em saúde, não deixando claro a necessidade da universalização do saneamento básico como um objetivo estratégico a ser alcançado (GONÇALVES, 2021).

A TABELA 17 apresenta os programas e valores estabelecidos no anexo II do PPA do município de Gonçalves para o período de 2022 - 2025. Foi estimado no PPA um investimento de 3,753 milhões para serem investidos em saneamento básico e ambiental.

TABELA 17 – Programas e valores estabelecidos no PPA de Gonçalves 2022-2025

Programas	Valores (em reais)
Encargos especiais	2.082.933,19
Ação legislativa	3.346.752,00
Representação política do Executivo	1.163.300,00
Ações da Secretaria Geral	5.931.700,00
Desenvolvimento Agroindustrial	387.100,00
Desenvolvimento do Turismo	1.040.421,65
Modernização do Serviço Fazendário	1.010.600,00
Administração Geral do Ensino	803.900,00
Manutenção e Revitalização Ensino Infantil	5.218.700,00
Manutenção e Revitalização Ensino Fundamental	17.039.973,37
Programa de apoio administrativo	2.536.200,00
Manutenção e Revitalização da Cultura	1.837.467,32
Manut. e Desenvolvimento Esporte/Lazer	843.200,00
Atendimento Básico da Saúde	21.445.583,48
Vigilância Sanitária e Epidemiológica	957.700,00
Assistência Social e Comunitária	2.645.200,00
Urbanismo de Qualidade	7.705.734,64
Saneamento Básico e Ambiental	3.752.885,23
Serviços de Transporte e Trânsito	8.839.500,00
Manutenção Revitalização Ensino Médio	64.000,00
Manut. Revitalização Ensino Superior	589.500,00
Programa de Assistência ao Servidor Municipal	2.140.000,00
Manutenção do Programa Bolsa Família	134.311,11
Vigilância urbana	88.338,01
Preservação do Patrimônio Artístico e Cultural	178.000,00
Manutenção e Revitalização do Ensino Profissional	44.000,00
Previdência Social dos Servidores	10.738.200,00
Reserva de Contingência	1.158.000,00
Total	103.723.200,00

Fonte: Gonçalves (2021)

5. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ECONÔMICA FINANCEIRA DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO MUNICIPAL

Este item irá apresentar um panorama geral do sistema financeiro do município de Gonçalves, analisando as receitas e as despesas, baseando-se nos dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Gonçalves através de questionário aplicado aos servidores no ano de 2023.

A TABELA 18 mostra que a receita do município tem como parcela mais representativa as Transferências Correntes. O crescimento da receita orçamentária apresentou as seguintes variações: 2019 a 2020: 11,52%; 2020 a 2021: 27,72%; 2021 a 2022: 18,87%.

A TABELA 19 destaca a porcentagem da Receita Tributária e das Transferências Correntes na participação das Receitas Correntes total do município de Gonçalves, sendo ambas as mais significativas.

Na composição da parcela Transferências Correntes (TABELA 20) estão as Transferências Intergovernamentais da União, destacando como principal fonte de arrecadação a Cota-parte do Fundo de Participação dos Municípios, representando respectivamente nos anos de 2019 a 2022: 57,80%; 50,64%; 55,01% e 58,19% do total de Transferências Correntes. A variação das transferências da União entre os anos de 2019 e 2020, 2020 e 2021 e 2021 e 2022 foram respectivamente de 9,22%; 23,06% e de 18,87%.

Conforme observado na TABELA 21, constata-se que a maior parte da Receita Tributária do município é composta pelo Imposto sobre Transmissão de Bens Imóveis (ITBI). De acordo com os dados apresentados o município não cobra taxa de limpeza urbana.

A TABELA 22 mostra a porcentagem que a Receita Tributária representa na Receita Total Orçamentária do Município. A variação do total da Receita Tributária apresentou os seguintes resultados: 2019 a 2020: 40,95%; 2020 a 2021: 63,33% e 2021 a 2022: 0,29%.

TABELA 18 - Evolução da receita arrecadada no município no período 2019 a 2022

DESCRIÇÃO	ARRECADAÇÃO POR EXERCÍCIO/VALOR (R\$)			
	2019	2020	2021	2022
1-RECEITAS CORRENTES	18.862.111,15	21.035.859,28	26.867.128,49	31.937.230,18
1.1-Receita Tributária	1.235.244,95	1.741.088,18	2.843.713,01	2.852.100,08
1.1.1-Impostos	1.070.484,41	1.577.265,04	2.613.263,66	2.617.558,98
1.1.2-Taxas	164.760,54	163.823,14	230.449,35	234.541,10
1.2-Receitas De Contribuição	550.368,02	657.499,41	1.138.999,76	888.623,35
1.3-Receita Patrimonial	311.677,64	407.833,63	513.468,41	1.510.690,64
1.4-Receitas De Serviços	3.402,00	3.293,32	55.995,47	0,00
1.5-Transferências Correntes	16.596.690,56	18.126.869,00	22.306.101,08	26.515.423,28
1.6-Outras Receitas Correntes	164.727,98	99.275,74	8.850,78	170.392,83
2-RECEITAS DE CAPITAL	709.732,45	726.000,00	1.273.041,52	1.616.426,80
2.1-Operações De Crédito	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2-Alienação De Bens	70.455,00	0,00	419.940,00	0,00
2.3-Transferência De Capital	639.277,45	726.000,00	853.101,52	1.616.426,80
3- RECEITA INTRA	953.879,30	1.006.864,14	619.265,20	1.361.497,45
4-DEDUÇÃO DA RECEITA	2.432.685,22	2.448.375,23	3.279.565,55	4.018.693,72
4.1-FUNDEB	2.418.738,76	2.436.102,84	3.190.562,11	3.836.809,64
4.2-Fonte Redutora	0,00	0,00	0,00	0,00
4.3-Outras Deduções	13.946,46	12.272,39	89.003,44	181.884,08
5-TOTAL DA RECEITA ORÇAMENTÁRIA	18.093.037,68	20.320.348,19	25.479.869,66	30.896.460,71

Fonte: Gonçalves (2023f)

TABELA 19 - Parcela de maior contribuição na composição das receitas correntes

PARCELAS DE MAIOR DE CONTRIBUIÇÃO NA COMPOSIÇÃO DAS RECEITAS CORRENTES	% RELATIVO DO TOTAL DAS RECEITAS CORRENTES			
	2019	2020	2021	2022
Receita Tributária	6,55%	8,28%	10,58%	8,93%
Transferências Correntes	87,99%	86,17%	83,02%	83,02%
Soma das demais fontes de Receitas	5,46%	5,55%	6,39%	8,05%

Fonte: Gonçalves (2023f)

TABELA 20 - Transferências correntes no período de 2019 a 2022

DESCRIÇÃO	2019	2020	2021	2022
1- TRASFERÊNCIAS CORRENTES	16.596.690,56	18.126.869,00	22.306.101,08	26.515.423,28
1.1- INTERGOVERNAMENTAIS	0	0	0	0
1.1.1-UNIÃO	11.476.013,67	11.960.306,17	13.895.807,85	17.321.181,98
Cota-parte Fundo Participação Municípios	9.592.301,23	9.178.734,02	12.271.035,82	15.430.394,78
Transferência Recursos Sistema Único de Saúde	930.231,18	1.061.159,37	884.654,22	997.586,05
Outros	953.481,26	1.720.412,78	740.117,81	893.201,15
1.1.2-ESTADO	3.659.245,40	4.511.745,90	6.499.832,57	6.852.956,33
Cota-parte ICMS	2.778.624,19	3.034.558,55	3.853.686,13	4.232.887,45
Cota-parte ICMS Ecológico	0	0	0	0
Cota-parte IPVA	437.062,74	677.246,58	617.164,87	711.299,87
Cota-parte IPI - Exportação	33.728,46	7.664,26	43.237,79	47.855,37
Outros	409.830,01	792.276,51	1.985.743,18	1.860.913,64
1.1.3- MULTIGOVERNAMENTAIS	1.461.431,40	1.654.816,93	2.110.460,66	2.341.284,97
Transferência Recursos FUNDEB	1.461.431,40	1.654.816,93	2.110.460,66	2.341.284,97
1.2-TRANSFERÊNCIAS DE CONVÊNIOS	0	0	0	0

Fonte: GONÇALVES (2023e)

TABELA 21 - Composição da receita tributária arrecadada no Município no período de 2019 a 2022

DESCRIÇÃO	EXERCÍCIO/RECEITA TRIBUTÁRIA REALIZADA (R\$)			
	2019	2020	2021	2022
1-RECEITA TRIBUTÁRIA	1.235.244,95	1.741.088,18	2.843.713,01	2.852.100,08
1.1-IMPOSTOS	1.070.484,41	1.577.265,04	2.613.283,66	2.617.558,98
Impostos IPTU - Imposto sobre propriedade Predial e Territorial Urbana	190.464,36	253.727,57	262.525,39	313.472,20
Imposto sobre Renda e Proveitos de Qualquer Natureza (retido)	236.893,88	322.490,11	379.535,63	550.300,94
ITBI - Imposto sobre Transmissão Bens Imóveis	355.990,32	749.607,40	1.391.157,02	982.661,97
ISS - Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza	272.014,35	251.439,93	480.467,56	771.123,87
1.2-TAXAS	164.760,54	163.823,14	230.449,35	234.541,10
Taxa de Licença de Funcionamento de Estabelecimento Comercial, Industria e Serviços	0	0	0	0
Taxa de Publicidade Comercial	0	0	0	0
Taxa de Licença para Execução de Obras	0	0	0	0
Taxa de Utilização de Área de Domínio Público	0	0	0	0
Taxa de Aprovação do Projeto de Construção Civil	0	0	0	0
Taxa Emolumentos e Custas Processuais	0	0	0	0
Taxa de Serviços Cadastrais	0	0	0	0
Taxa de Cemitério	0	0	0	0
Taxa de Limpeza Pública	0	0	0	0
Outras Taxas de Prestação de Serviço	164.760,54	163.823,14	230.449,35	234.541,10

Fonte: GONÇALVES (2023e)

TABELA 22 - Contribuição da receita tributária na composição da receita total do Município

DESCRIÇÃO	2019	2020	2021	2022
Total da Receita Orçamentária	18.093.037,68	20.320.348,19	25.479.869,66	30.896.460,71
Total Geral das Receitas Tributárias	1.235.244,95	1.741.088,18	2.843.713,01	2.852.100,08
Contribuição da Receita Tributária no Total da Receita do Município	6,83%	8,57%	11,16%	9,23%

Fonte: GONÇALVES (2023e)

A TABELA 23 nos permite analisar que de 2019 a 2020 as receitas e despesas realizadas foram menores do que as orçadas, nos anos de 2021 e 2022 as receitas realizadas superaram as orçadas em 6,92% e 22,60%, respectivamente.

TABELA 23 - Receitas e despesas orçadas e realizadas no período de 2019 a 2022

DESCRIÇÃO	2019- (R\$)		2020 - (R\$)	
	ORÇADA	REALIZADA	ORÇADA	REALIZADA
Receita	21.527.285,00	18.093.037,68	21.100.000,00	20.320.348,19
Despesa	21.527.285,00	15.187.427,49	21.100.000,00	18.550.787,01
DESCRIÇÃO	2021- (R\$)		2022 - (R\$)	
	ORÇADA	REALIZADA	ORÇADA	REALIZADA
Receita	23.830.000,00	25.479.869,66	25.200.000,00	30.896.460,71
Despesa	23.830.000,00	19.250.389,22	25.200.000,00	25.868.780,91

Fonte: GONÇALVES (2023e)

A TABELA 24 apresenta a despesa realizada no município por atividade governamental. Os setores que apresentam as maiores despesas são o da Educação, da Saúde e de Administração.

A pasta de Meio Ambiente e Agricultura teve um significativo incremento em 2022. Não existe no sistema da contabilidade da prefeitura de Gonçalves uma maneira de separar os gastos realizados somente com saneamento básico sendo essa parcela dividida entre as pastas dos Departamentos de Meio Ambiente e Agricultura, Administração, Saúde e Infraestrutura.

TABELA 24 - Evolução da despesa realizada por atividade governamental de 2019 a 2022

DESCRIÇÃO	ANO/VALOR (R\$)			
	2019	2020	2021	2022
TOTAL DAS DESPESAS	15.187.427,49	18.550.787,01	19.250.389,22	25.868.780,91
Educação	3.644.216,00	2.843.956,04	4.175.555,58	5.809.071,77
Saúde	3.805.441,81	5.073.363,36	5.004.431,67	6.559.604,04
Administração	2.312.544,77	2.804.542,26	616.660,77	3.261.111,47
Habitação	0	0	708,65	893,19 0
Assistência Social	424.440,13	425.698,13	480.478,61	581.708,34
Legislativa	516.552,75	504.605,55	478.776,72	604.852,07
Turismo e Cultura	155.891,19	443.470,87	270.933,66	626.908,60
Meio Ambiente e Agricultura	74.577,63	77.316,08	81.817,22	926.735,53
Infraestrutura	320.631,23	877.592,33	4.960.489,62	588.305,79
Defesa Nacional e Segurança	33.487,64	34.688,59	0	57.848,33
Judiciária	0	0	0	0
Outras	3.899.644,34	5.465.553,80	3.180.536,72	6.852.634,97

Fonte: GONÇALVES (2023e)

6. DIAGNÓSTICO COMUNITÁRIO DO SANEAMENTO BÁSICO

O diagnóstico comunitário do saneamento básico desempenha um papel crucial na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), pois fornece informações essenciais sobre as condições e necessidades específicas de uma comunidade. O diagnóstico comunitário permite uma compreensão aprofundada das características locais, necessidades e demandas da população em relação ao saneamento básico. Isso inclui aspectos como o acesso à água potável, coleta e tratamento de esgoto, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana.

Este diagnóstico se baseia na coleta de informações sobre a situação do saneamento básico municipal, sendo realizado por meio de questionários respondidos pelos moradores do município. Cada comunidade pode enfrentar desafios únicos relacionados ao saneamento básico. O diagnóstico ajuda a identificar problemas específicos, como áreas com falta de acesso a serviços sanitários adequados, locais propensos a inundações, ou problemas de contaminação da água.

Portanto, o diagnóstico comunitário é um componente vital na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, assegurando que as estratégias e ações propostas estejam alinhadas com as necessidades reais da população e promovendo o desenvolvimento sustentável e saudável das comunidades locais.

6.1. METODOLOGIA

O diagnóstico comunitário foi realizado em três etapas: 1) por meio de visitas a campo e reuniões com servidores municipais de áreas correlatas ao trabalho; 2) coleta de dados com a população através da aplicação de questionários e; 3) análise das informações coletadas. As etapas citadas anteriormente serão descritas com maiores detalhes nos próximos tópicos.

6.1.1. Visitas a campo e reuniões com servidores municipais de áreas correlatas ao trabalho

As visitas a campo e as reuniões com servidores municipais desempenham um papel vital na coleta de dados precisos, compreensão das necessidades locais,

engajamento com a comunidade e integração de esforços interdepartamentais. Essas atividades contribuem significativamente para a eficácia e sucesso do Plano Municipal de Saneamento Básico e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, resultando em soluções mais alinhadas com a realidade e nas necessidades específicas da comunidade.

Durante as ocasiões foram realizadas reuniões e visitas a campo com a presença do diretor do Depto de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária, com a Assistente Social e com os profissionais da Vigilância Sanitária do município.

6.1.2. Coleta de dados com a população através da aplicação de questionários

A coleta dos dados primários foi feita por meio de entrevistas realizadas com a população sendo as informações coletadas através da aplicação de questionário. Elaborou-se um questionário contendo 29 perguntas que abordam os quatro eixos do saneamento básico. As perguntas eram de múltipla escolha e as possíveis respostas eram “sim”, “não” e “não sei”. Além das perguntas de identificação dos problemas, também foram realizadas 4 perguntas sobre a qualidade dos serviços, para as quais o critério de avaliação varia de “péssimo”, “ruim”, “regular”, “bom” até “ótimo”.

A FIGURA 31 apresenta o questionário utilizado para realização do diagnóstico comunitário do município.



Questionário do Plano de Mobilização Social - Gonçalves | PMSB e PMGIRS

Participe dos eventos, responda o questionário, vamos construir juntos, a cidade que queremos.

Assinale onde situa-se sua residência: Zona Urbana Zona Rural

Bairro: _____ Rua: _____

- Qual a fonte de água que abastece sua residência?
☐ Rede Pública ☐ Nascente ☐ Poço ☐ Rio ☐ Cisterna ☐ Não sei
- A água da sua casa apresenta sabor ou cheiro desagradável?
☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei
- Na sua casa a água apresenta alguma cor?
☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei
- Você costuma ficar sem água em sua casa por certos períodos durante o dia?
☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei
- Sua casa possui rede de esgoto?
☐ Sim ☐ Não
- Você sabe para onde vai o esgoto?
☐ Rede Coletora de Esgoto ☐ Fossa séptica ☐ Galeria de águas pluviais
☐ Córregos/Rios ☐ Corre a céu aberto ☐ Não sei
- Existem pontos de vazamento de esgoto próximo a sua residência?
☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei
- Na sua rua, você sente mau cheiro de esgoto?
☐ Sim ☐ Não
- Tem esgoto a céu aberto em seu bairro?
☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei
- Na sua rua, quando chove, você verifica água saindo pelas tampas de esgoto?
☐ Sim ☐ Não
- Sua rua é pavimentada?
☐ Sim ☐ Não
- Você mora próximo a algum córrego ou rio que corta a cidade?
☐ Sim ☐ Não

FIGURA 31 - Questionário utilizado para realização do diagnóstico comunitário

Fonte: De autoria própria

13. Quando chove, acumula água nas ruas do seu bairro?
☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei

14. Os rios transbordam em épocas de chuva no seu bairro?
☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei

15. Há acúmulo de lixo ou entupimento dos bueiros do seu bairro?
☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei

16. Há coleta de resíduo sólido (lixo)? Com que frequência?
☐ Não há coleta ☐ 1 vez por semana ☐ 2 a 3 vezes por semana ☐ Todos os dias

17. Você acha que o caminhão de lixo deveria passar mais vezes na semana em sua rua?
☐ Sim ☐ Não

18. Falta coleta seletiva (recicláveis) em seu bairro?
☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei

19. Na sua rua, você vê lixo nas grades de drenagem ou bocas-de-lobo, após as chuvas?
☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei

20. Há presença de lixo nos rios/córregos do seu bairro?
☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei

21. Há descarte de lixo em terrenos baldios do seu bairro?
☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei

22. Falta limpeza das ruas e espaços públicos em seu bairro?
☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei

23. Falta conscientização sobre assuntos do meio ambiente no seu município?
☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei

24. Você sente falta de um canal de comunicação e reclamação com prestadores de serviço?
☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei

25. Como você classifica o serviço de água prestado pela COPASA?
☐ Péssimo ☐ Ruim ☐ Regular ☐ Bom ☐ Ótimo

26. Como você classifica o serviço de esgoto prestado pela COPASA?
☐ Péssimo ☐ Ruim ☐ Regular ☐ Bom ☐ Ótimo

27. Como você classifica o serviço de coleta de lixo prestado pela Prefeitura?
☐ Péssimo ☐ Ruim ☐ Regular ☐ Bom ☐ Ótimo

28. Como você classifica o serviço de drenagem de água da chuva prestado pela Prefeitura?
☐ Péssimo ☐ Ruim ☐ Regular ☐ Bom ☐ Ótimo

29. O(a) senhor(a) tem alguma sugestão ou reclamação a fazer relacionado aos assuntos:
água para consumo, esgoto, lixo e água de chuva?

FIGURA 32 - Questionário utilizado para realização do diagnóstico comunitário (cont.)

Fonte: De autoria própria

6.1.3. Análise das informações coletadas

Os dados coletados entre os dias 30/10/2023 a 08/02/2024, através da aplicação do questionário, foram analisados através da ferramenta Google Forms. Com as respostas traduzidas através dos gráficos, facilitou-se a análise da condição de cada categoria do saneamento básico no município, tornando o direcionamento das intervenções para áreas que merecem maior atenção mais preciso.

Nos tópicos que se seguem serão analisados os resultados.

6.2. RESULTADOS

O questionário, divulgado pela Prefeitura Municipal, recebeu respostas de 49 habitantes, distribuídos entre diversos bairros do município. A FIGURA 32 apresenta a distribuição do número de respostas obtidas por bairros.

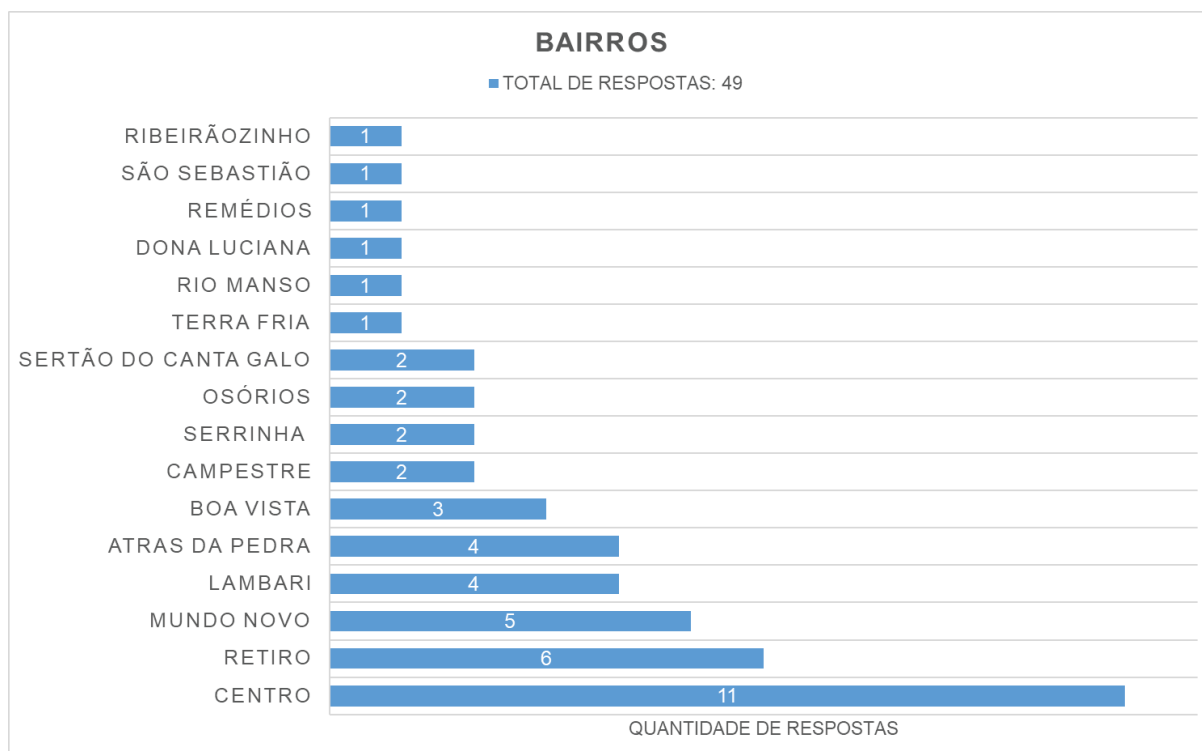


FIGURA 32 – Distribuição do número de respostas por bairros

Fonte: De autoria própria

Após o processamento dos resultados verificou-se que 69% dos habitantes que responderam ao questionário residem na Zona Rural do município, e 31% na Zona Urbana. Embora tenha sido obtido apenas 49 respostas através da aplicação dos

questionários, verifica-se que foi possível obter informações de 16 bairros de diferentes regiões do município fazendo com que a participação social tenha sido de fato efetiva durante essa fase da elaboração do plano.

Duas das perguntas inseridas no questionário referiam-se com a falta de conscientização sobre assuntos relacionados ao meio ambiente no município e da falta de um canal de comunicação e reclamação com os prestadores de serviço. A FIGURA 33 ilustra a opinião da população entrevistada acerca desses assuntos.

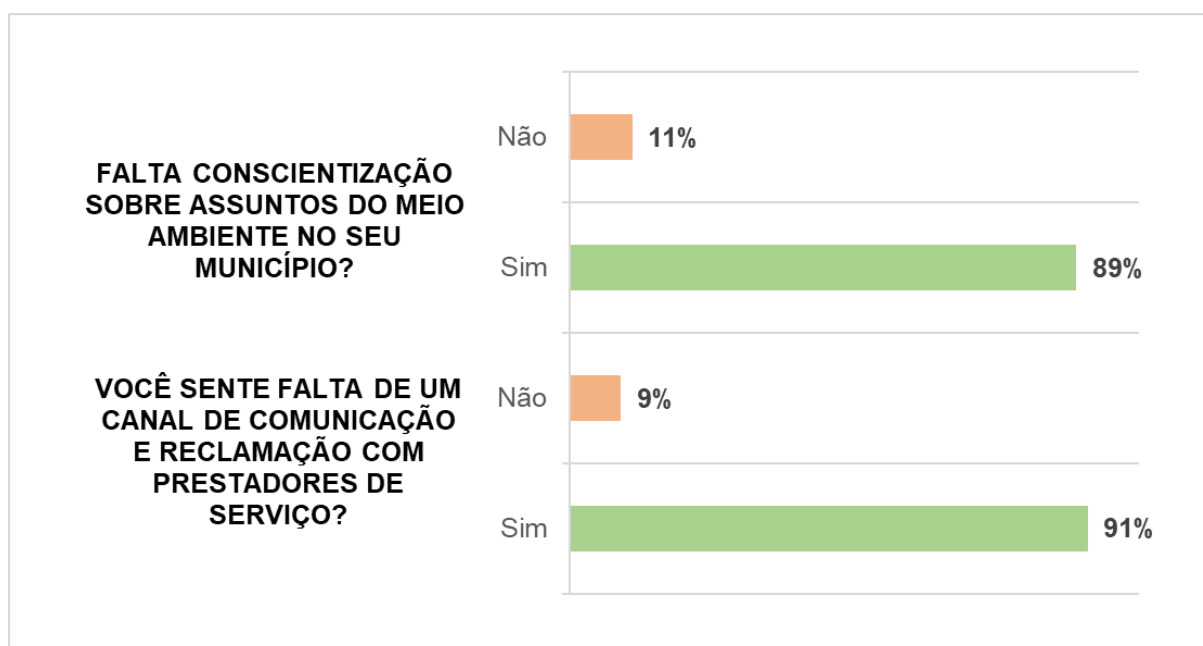


FIGURA 33 - Opinião dos moradores a respeito da falta de conscientização sobre assuntos relacionados ao meio ambiente e da falta de um canal de comunicação e reclamação com os prestadores de serviço no município

Fonte: De autoria própria

A conscientização sobre assuntos relacionados ao meio ambiente em um município é crucial para promover práticas sustentáveis, preservar recursos naturais e melhorar a qualidade de vida da população, de acordo com as respostas, 89% dos entrevistados afirmaram que falta esta conscientização no seu município. Ao informar os cidadãos sobre a importância da coleta seletiva, reciclagem e redução do uso de plásticos, é possível melhorar a gestão de resíduos.

Por outro lado, a falta de um canal de comunicação eficiente e um mecanismo adequado para reclamações em relação aos prestadores de serviços municipais pode

gerar diversos problemas e impactar negativamente a qualidade dos serviços prestados. De acordo com os resultados obtidos, 91% dos entrevistados afirmaram que sente falta deste canal de comunicação no município, a ausência de um canal de comunicação eficaz pode resultar em falta de transparência nas ações dos prestadores de serviços. Com um canal de reclamações funcional, os prestadores de serviços municipais podem receber feedback direto da população. Isso possibilita ajustes e melhorias contínuas na prestação de serviços, contribuindo para a eficiência e qualidade geral.

Nos tópicos que se seguem serão analisadas as repostas por eixo.

6.2.1. Abastecimento de água

Na FIGURA 34, observa-se que 51% dos entrevistados relataram que possuem em suas moradias abastecimento de água por rede pública, 47% informaram que possuem abastecimento de água através de nascente, e apenas 2% dos entrevistados (1 pessoa) disse que a fonte de água que abastece sua residência é proveniente do Rio, este pertencente ao Bairro dos Remédios.

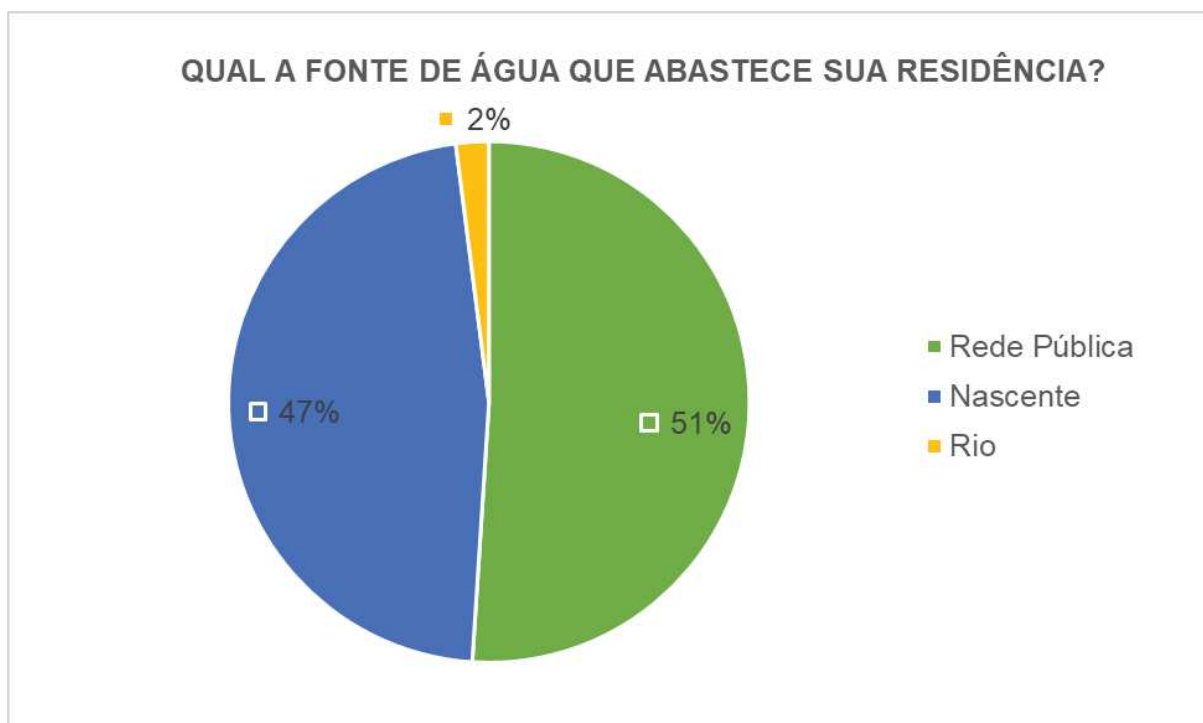


FIGURA 34 - Formas de abastecimento de água

Fonte: De autoria própria

A FIGURA 35 apresenta, do menor para o maior, o ranking dos problemas relacionados ao abastecimento de água listados pela população que respondeu aos questionários.

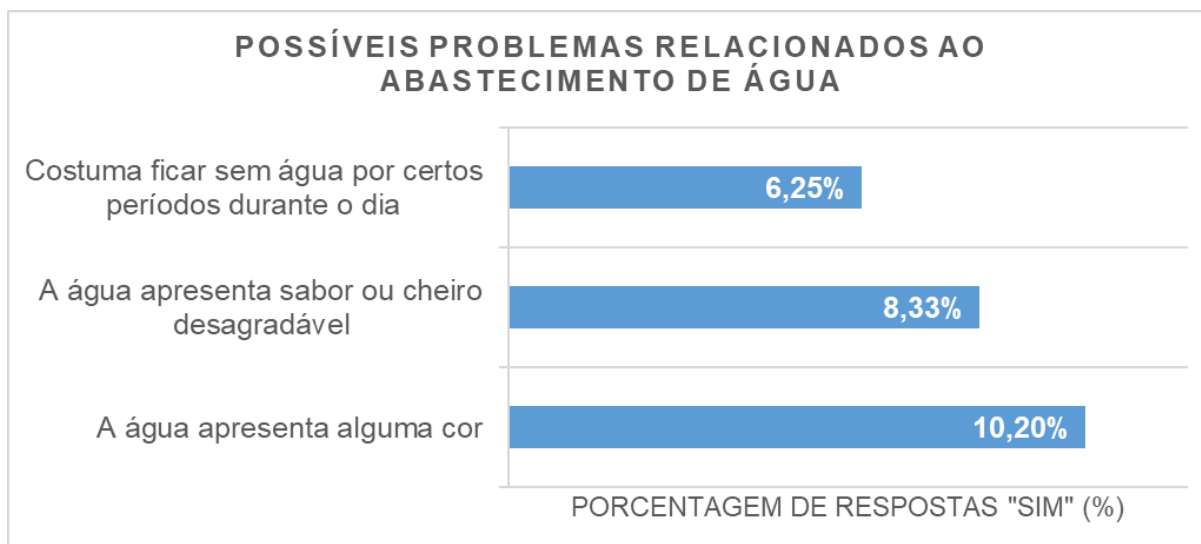


FIGURA 35 - Porcentagem de respostas “sim” para cada um dos possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água

Fonte: De autoria própria

O problema de “A água apresentar alguma cor” foi o que mais recebeu respostas “sim” com 10,2%, por sua vez, 8,33% dos entrevistados relataram que a água de sua residência apresenta sabor ou cheiro desagradável, outros 6,25% disseram “sim” quando perguntados se costumam ficar sem água por certos períodos durante o dia.

Através das respostas abertas, podemos perceber problemas específicos de cada região, principalmente relacionados a má qualidade da água. Moradores dos bairros Serrinha, Mundo Novo e Osórios cobram uma melhor prestação de serviço da COPASA, estes relatam cheiro forte e presença de cor em certas horas do dia. Uma moradora do Bairro Mundo Novo reclama da pressão e volume de água que é entregue em sua residência, outro morador do mesmo bairro sugere que o município deveria fiscalizar as condições das nascentes que abastecem as casas, verificando, por exemplo, a presença de gado nas nascentes.

Foram feitas perguntas para a população avaliar a qualidade da prestação de serviços da prefeitura e da COPASA no que tange ao saneamento básico no

município, a avaliação vai de “péssimo” a “ótimo”. A FIGURA 36 apresenta como a população classifica o serviço de abastecimento de água prestado pela COPASA no município.

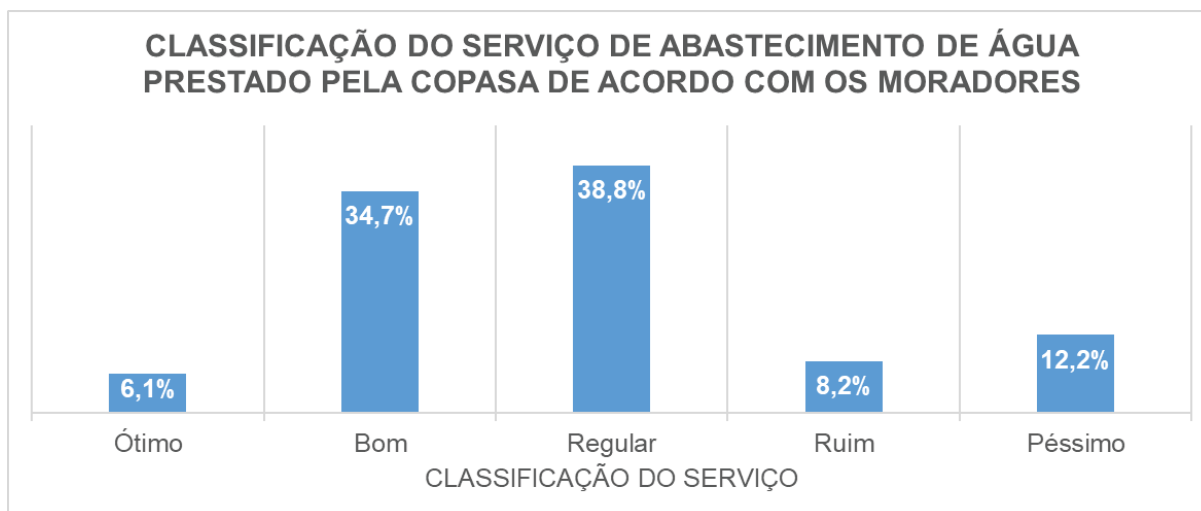


FIGURA 36 - Classificação do serviço de abastecimento de água prestado pela COPASA de acordo com avaliação dos moradores

Fonte: De autoria própria

6.2.2. Esgotamento sanitário

Conforme representado na FIGURA 37, 39% dos entrevistados relataram que possuem em suas moradias a presença de rede coletora de esgoto, 61% informaram que não. Os entrevistados que relataram não possuir rede coletora de esgoto em sua residência são residentes dos bairros: Atras da Pedra, Boa Vista, Lambari, Mundo Novo, Osórios, Remédios, Retiro, Ribeirãozinho, Rio Manso, São Sebastião das Três Orelhas, Serrinha, Sertão do Canta Galo e Terra Fria.

Conforme ilustra a FIGURA 38, entre a população entrevistada, 65% disseram que o esgoto sanitário de sua residência é disposto em Fossa séptica, já 23% relataram que o mesmo é encaminhado para Rede coletora de esgoto. Moradores entrevistados do bairro Serrinha relataram que a disposição do esgoto sanitário de sua residência é realizada a céu aberto, já moradores entrevistados dos bairros Lambari e Osórios disseram que o mesmo é encaminhado diretamente para o córrego ou rio, um morador do bairro Atras da Pedra relatou que o esgoto sanitário de sua residência é disposto na Galeria de águas pluviais.

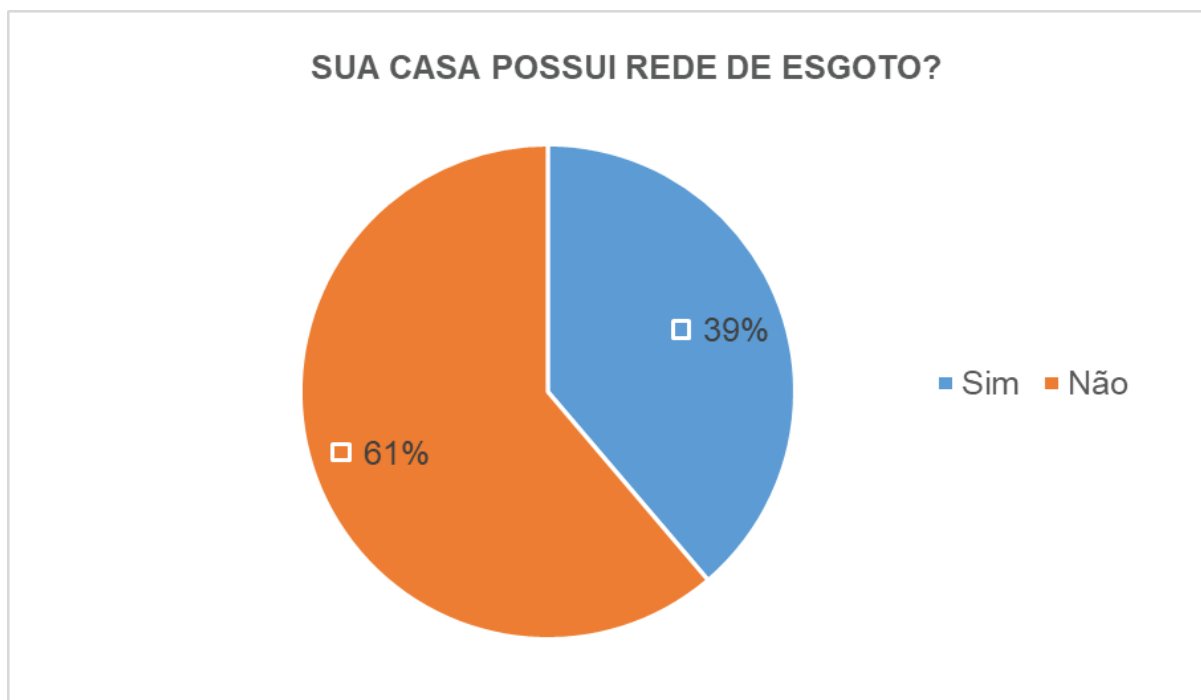


FIGURA 37 – Presença de rede coletora de esgoto na residência

Fonte: De autoria própria

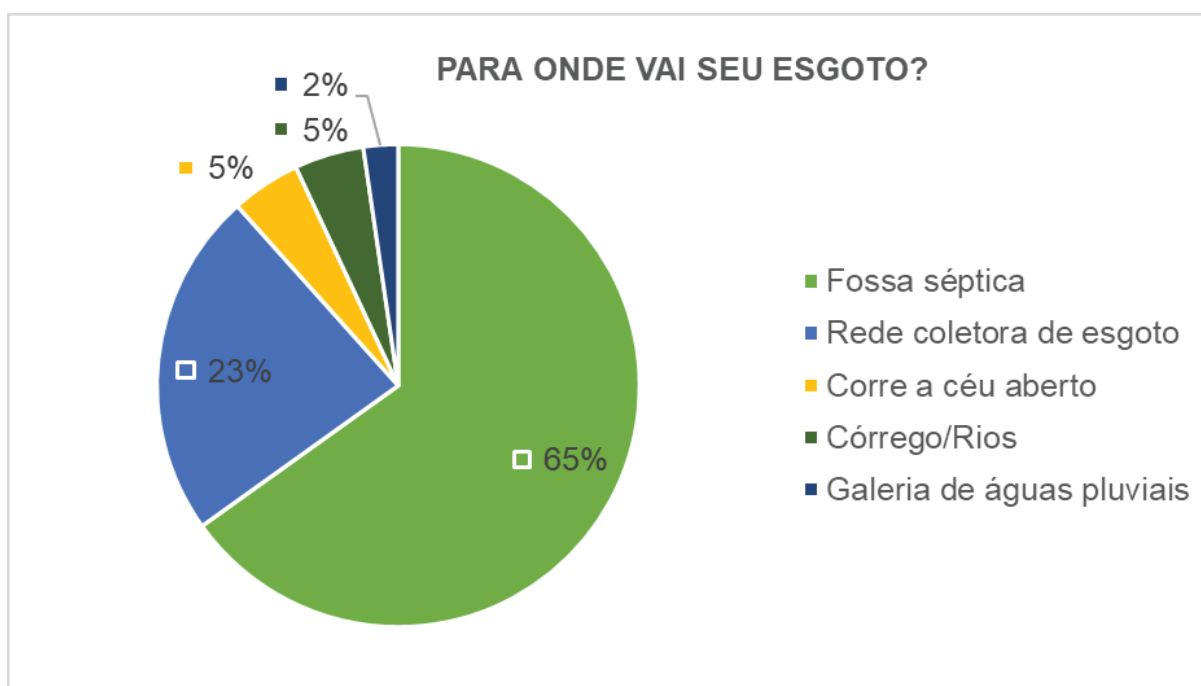


FIGURA 38 - Disposição do esgoto sanitário de sua residência

Fonte: De autoria própria

A FIGURA 39 apresenta, do menor para o maior, o ranking dos problemas relacionados ao esgotamento sanitário listados pela população que respondeu aos questionários.

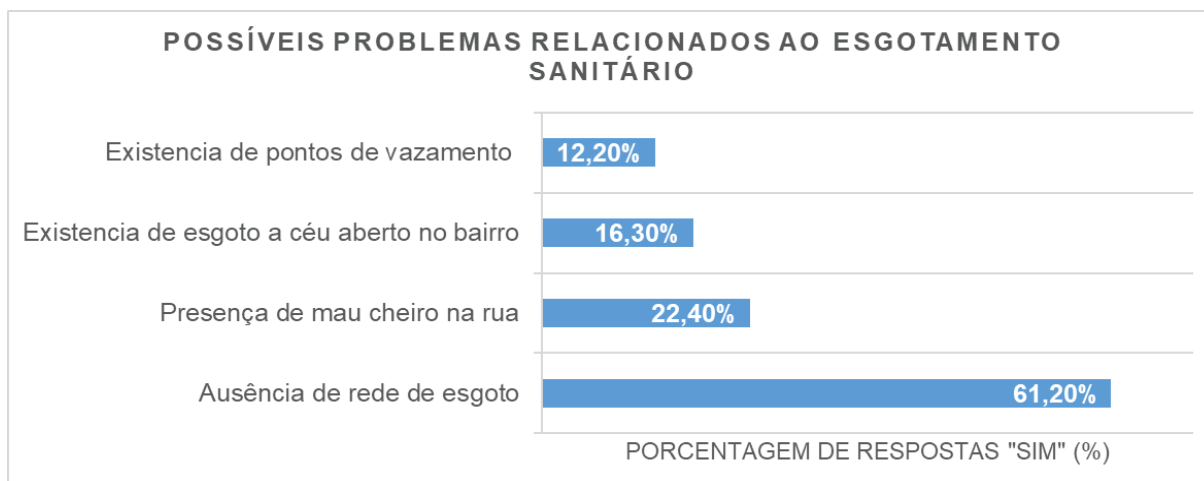


FIGURA 39 - Porcentagem de respostas “sim” para cada um dos possíveis problemas relacionados ao esgotamento sanitário

Fonte: De autoria própria

O problema de “Ausência de rede de esgoto” foi o que mais recebeu respostas “sim” com 61,2%, por sua vez, 22,40% dos entrevistados relataram a presença de mau cheiro na rua, outros 16,30% disseram “sim” quando perguntados da existência de esgoto a céu aberto em seu bairro, já 12,20% dos entrevistados disseram “sim” quando perguntados da existência de pontos de vazamento de esgoto em seu bairro.

De acordo com a pesquisa, entre os bairros com os maiores problemas relacionados ao esgotamento sanitário estão Atrás da Pedra, Osórios, Ribeirãozinho, São Sebastião das Três Orelhas, Serrinha e o bairro Terra Fria.

Através das respostas abertas, podemos perceber problemas específicos de cada região, principalmente relacionados a inadequada disposição do esgoto sanitário. Moradores dos bairros Serrinha, São Sebastião das Três Orelhas e Osórios exigem uma solução, segundo os mesmos os esgotos domésticos são depositados em córregos próximos as casas a céu aberto, contaminando cursos d’água e inclusive nascentes. Diversos entrevistados se mostraram envolvidos com a situação e sugeriram a instalação de fossas sépticas nas zonas rurais, em soluções individuais ou coletivas, com os mesmos se comprometendo com ajuda financeira para solução do problema.

Outro problema enfrentado no município refere-se as ligações clandestinas de esgoto em redes de drenagem pluvial, ressalta-se que a mistura do esgoto sanitário

com as águas pluviais pode resultar na contaminação de rios, lagos, córregos, nascentes e outros corpos d'água, aumentando o risco de exposição a patógenos presentes no esgoto sanitário, o que pode resultar em doenças transmitidas pela água. Isso representa uma ameaça à saúde pública, especialmente em comunidades onde as pessoas dependem dessas fontes de água para consumo e atividades diárias.

A presença de esgoto sanitário na água de superfície requer tratamento adicional para garantir a segurança da água para consumo humano. Isso aumenta os custos operacionais das estações de tratamento de água, e esses custos frequentemente são repassados aos consumidores. Quando o esgoto sanitário é misturado com águas pluviais, os sistemas de tratamento de esgoto podem ser sobrecarregados. A presença de grandes volumes de água de chuva pode diluir os efluentes, tornando o tratamento menos eficaz e contribuindo para a liberação de poluentes no meio ambiente.

Foram feitas perguntas para a população avaliar a qualidade da prestação de serviços da prefeitura e da COPASA no que tange ao saneamento básico no município, a avaliação vai de “péssimo” a “ótimo”. A FIGURA 40 apresenta como a população classifica o serviço de esgotamento sanitário prestado pela COPASA no município.

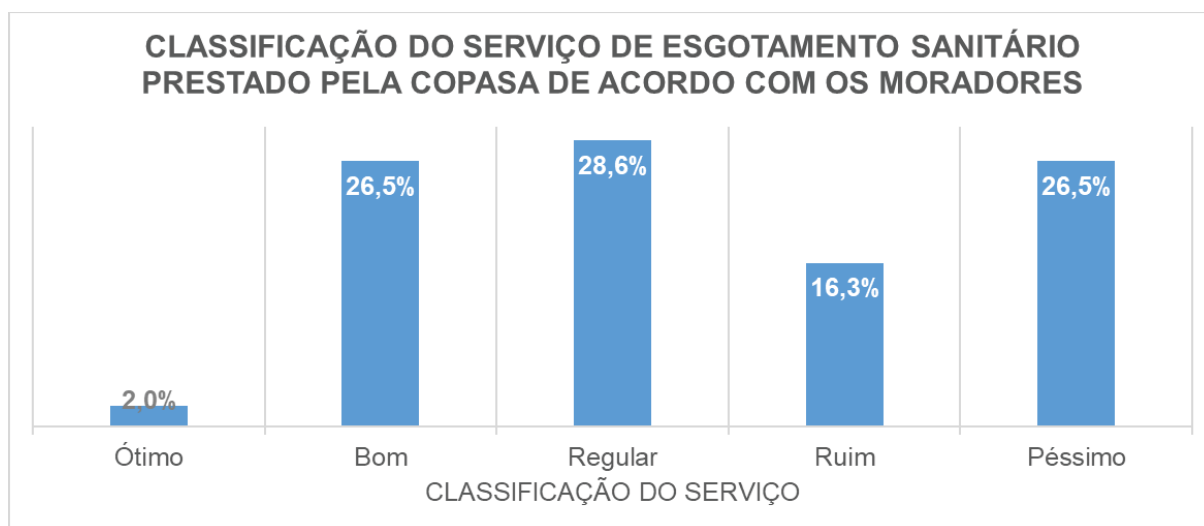


FIGURA 40 - Classificação do serviço de esgotamento sanitário prestado pela COPASA de acordo com avaliação dos moradores

Fonte: De autoria própria

6.2.3. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Como representado na FIGURA 41, 45% dos entrevistados relataram que há coleta de resíduo sólido 1 vez por semana em seu bairro, 35% informaram uma frequência de coleta de 2 a 3 vezes por semana e 16% indicaram que há coleta de resíduo sólido todos os dias em seu bairro. Do total, 4% dos entrevistados relataram que não há coleta em seu bairro, os mesmos são residentes do bairro Ribeirãozinho e Sertão do Santa Galo.

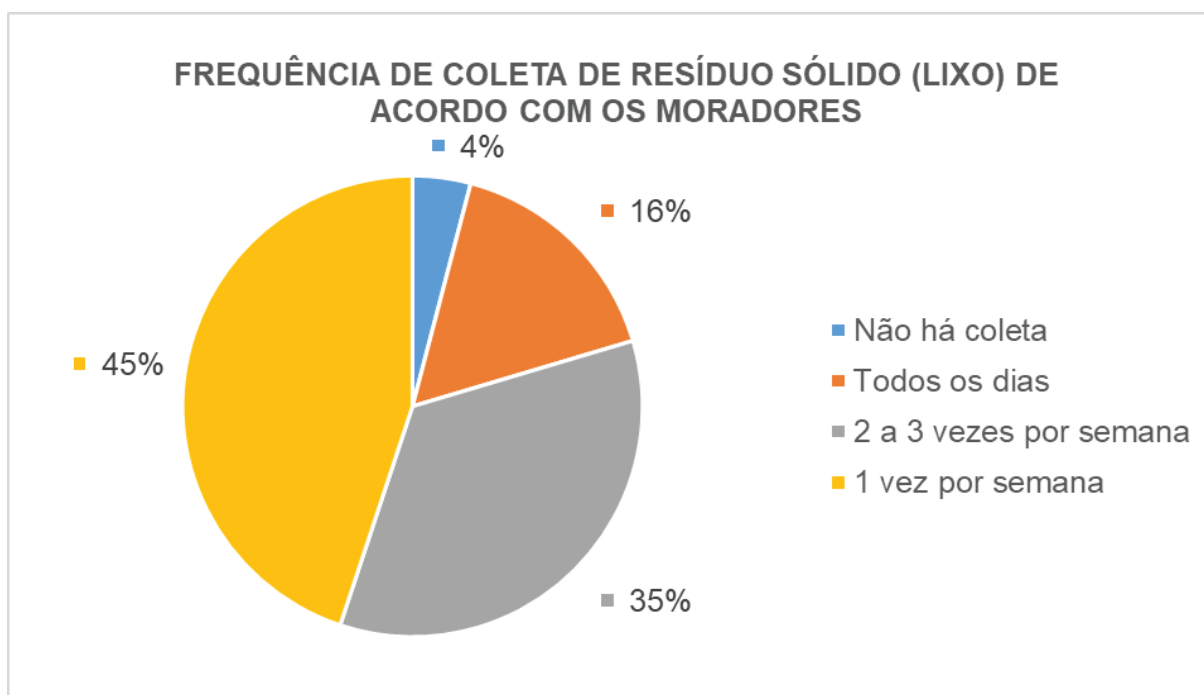


FIGURA 41 - Frequência de coleta de resíduo sólido (lixo) de acordo com os moradores

Fonte: De autoria própria

Uma das perguntas inseridas no questionário abordava a necessidade de aumento da frequência de coleta, foi perguntado aos entrevistados se o caminhão de lixo deveria passar mais vezes na semana em sua rua. A FIGURA 42 ilustra a opinião da população entrevistada acerca desse assunto, de acordo com os resultados 65% da população entrevistada julga necessário o aumento da frequência de coleta.

A FIGURA 43 apresenta, do menor para o maior, o ranking dos problemas relacionados a limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos listados pela população que respondeu aos questionários.

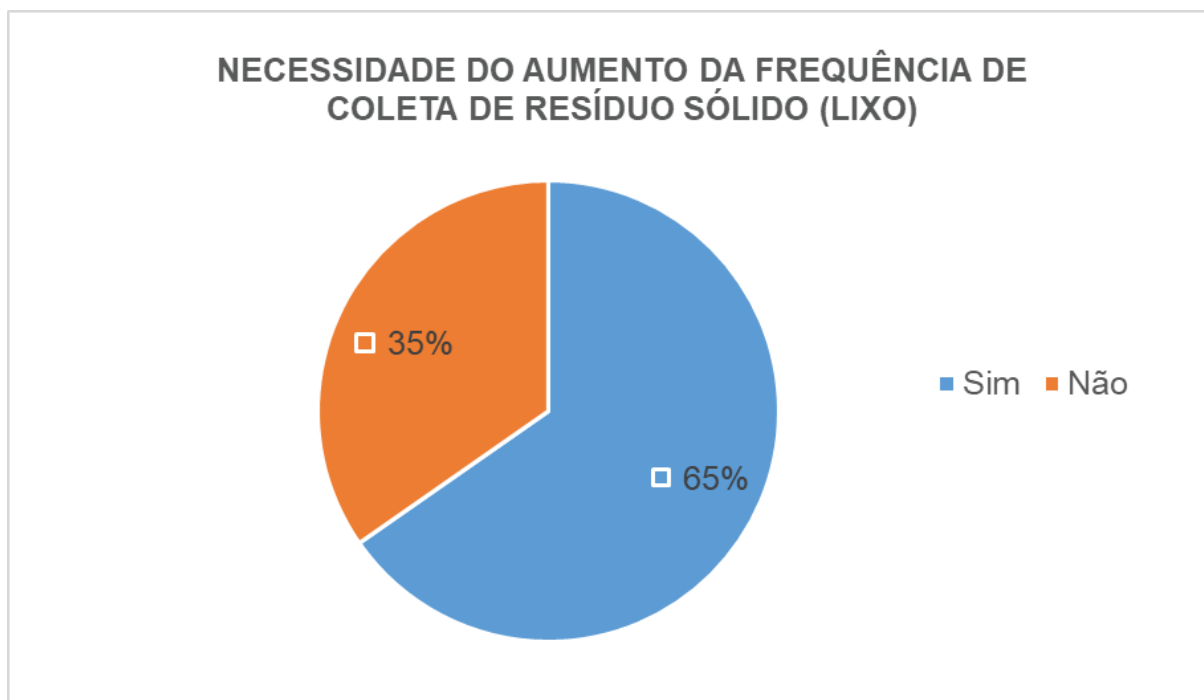


FIGURA 42 - Necessidade do aumento da frequência de coleta de resíduo sólido (lixo)

Fonte: De autoria própria

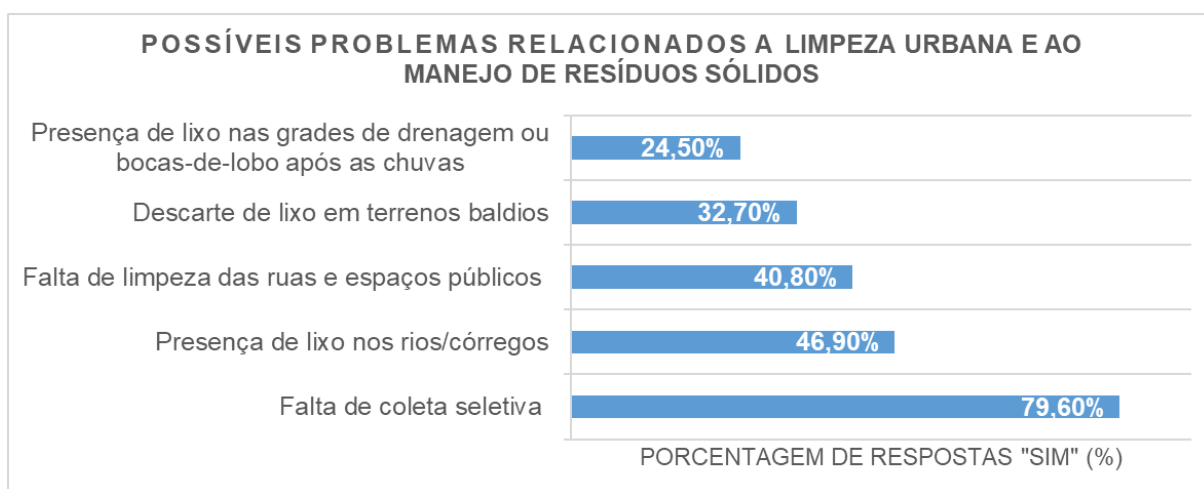


FIGURA 43 - Porcentagem de respostas “sim” para cada um dos possíveis problemas relacionados a limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos

Fonte: De autoria própria

O problema de “Falta de coleta seletiva” foi o que mais recebeu respostas “sim” com 61,2% quando perguntado se falta coleta seletiva (recicláveis) em seu bairro. Tem-se observado que a coleta seletiva é uma prática essencial para promover a sustentabilidade, conservar recursos naturais, reduzir o impacto ambiental e estimular a economia verde, comunidades que implementam programas de coleta seletiva

demonstram compromisso com a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental. A reciclagem de resíduos reduz a quantidade de lixo enviado para aterros sanitários, minimizando o impacto ambiental associado à disposição inadequada de resíduos. Isso inclui a redução da poluição do solo, da presença de lixo nos rios, espaços públicos e terrenos baldios.

Entre os entrevistados, 46,90% responderam “sim” quando perguntados sobre a presença de lixo nos rios e córregos do seu bairro, por sua vez, 40,80% dos entrevistados relataram que há falta de limpeza nas ruas e espaços públicos, já 32,70% e 24,50% responderam “sim” quando perguntados respectivamente sobre o descarte de lixo em terrenos baldios do seu bairro e a presença de lixo nas grades de drenagem ou bocas-de-lobo após as chuvas.

De acordo com a pesquisa, entre os bairros com os maiores problemas relacionados a limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos estão Atras da Pedra, Boa Vista, Centro, Lambari, Mundo Novo, Osórios, Ribeirãozinho, Serrinha e Sertão do Santa Galo.

Através das respostas abertas, podemos perceber problemas específicos de cada região, principalmente relacionados a inadequada disposição dos resíduos sólidos. Em geral, os problemas relacionados a limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos foram os mais comentados sobre alguma sugestão ou reclamação a fazer relacionado aos assuntos: água para consumo, esgoto, lixo e água de chuva.

Os entrevistados relatam principalmente a falta de coleta de lixo reciclável no município e apresentam como sugestões a criação de uma estação de reciclagem e uma usina de compostagem de resíduos orgânicos. Diversas críticas são apresentadas em relação aos pontos de descarte, os entrevistados reclamam que algumas lixeiras são antigas e não comportam mais o volume de lixo gerado, além disso apresentam mau cheiro e grande presença de roedores. Moradores entrevistados do bairro Ribeirãozinho reclamam da distância que devem percorrer até encontrar as lixeiras, além de que o caminhão não passa pelo bairro todo e assim pessoas acabam abandonando seu lixo em qualquer lugar na natureza.

Foram feitas perguntas para a população avaliar a qualidade da prestação de serviços da prefeitura e da COPASA no que tange ao saneamento básico no município, a avaliação vai de “péssimo” a “ótimo”. A FIGURA 44 apresenta como a população classifica o serviço de coleta de resíduos sólidos prestado pela Prefeitura.

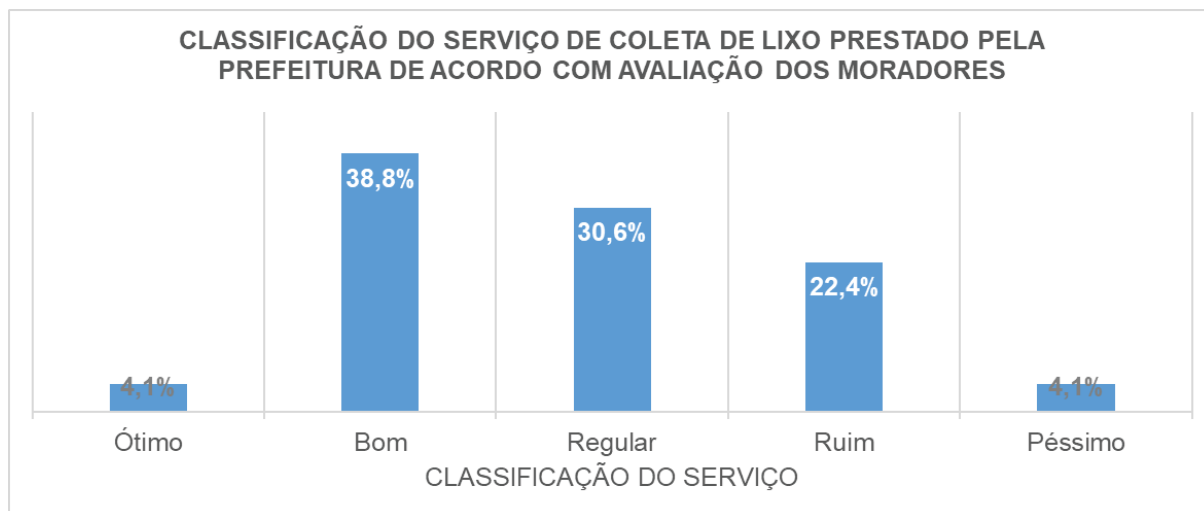


FIGURA 44 - Classificação do serviço de coleta de lixo prestado pela Prefeitura de acordo com avaliação dos moradores

Fonte: De autoria própria

6.2.4. Drenagem urbana e manejo de águas pluviais

A FIGURA 45 apresenta, do menor para o maior, o ranking dos problemas relacionados a Drenagem urbana e ao manejo de águas pluviais listados pela população que respondeu aos questionários.

O problema de “Os rios transbordaram em épocas de chuva” foi o que mais recebeu respostas “sim” com 36,7%, o transbordamento de rios pode ser agravado por práticas inadequadas de drenagem urbana, e o manejo inadequado das águas pluviais pode contribuir para eventos de inundação. Entre os entrevistados, 18,40% afirmaram que quando chove há acúmulo de água nas ruas do seu bairro, neste sentido, sabe-se que sistemas de drenagem urbana inadequados, como redes pluviais subdimensionadas, falta de bacias de retenção e canais de escoamento mal projetados, podem resultar em acúmulo de água nas áreas urbanas. Isso, por sua vez, aumenta a carga de água que flui para os rios, contribuindo para o risco de transbordamento.

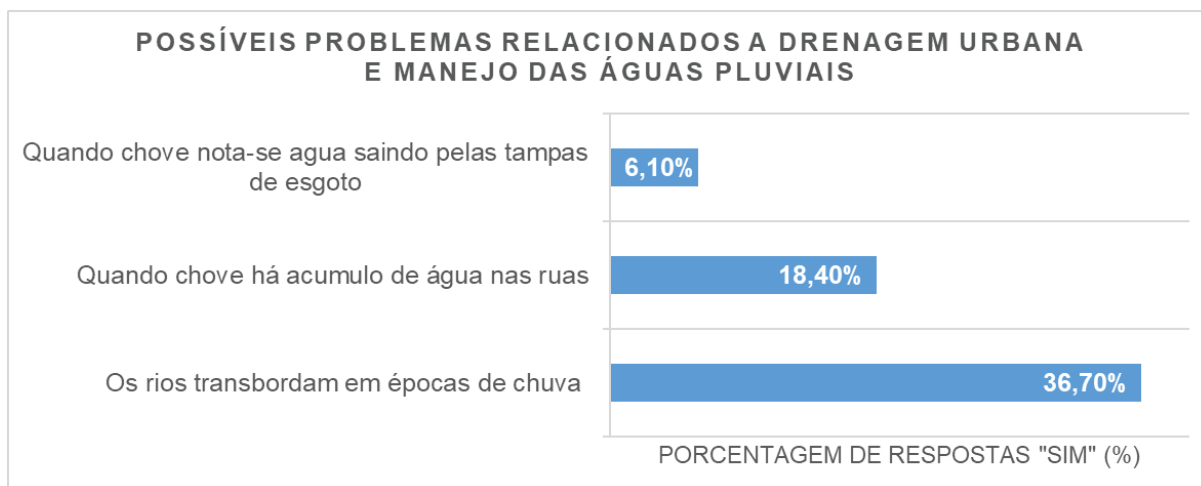


FIGURA 45 - Porcentagem de respostas "sim" para cada um dos possíveis problemas relacionados a drenagem urbana e ao manejo de águas pluviais

Fonte: De autoria própria

Através das respostas abertas, podemos perceber problemas específicos de cada região, principalmente relacionados a má qualidade da água. Moradores dos bairros Serrinha, Mundo Novo e Osórios cobram uma melhor prestação de serviço da COPASA, estes relatam cheiro forte e presença de cor em certas horas do dia. Uma moradora do Bairro Mundo Novo reclama da pressão e volume de água que é entregue em sua residência, outro morador do mesmo bairro sugere que o município deveria fiscalizar as condições das nascentes que abastecem as casas, verificando, por exemplo, a presença de gado nas nascentes.

Através das respostas abertas, pode-se perceber que a drenagem urbana e o manejo de águas pluviais foram a vertente do saneamento básico menos contestada pela população entrevistada. Os principais problemas apontados pela população dizem respeito a limpeza dos bueiros nas zonas rurais e as ligações clandestinas existentes de redes de águas pluviais em redes de esgoto.

Foram feitas perguntas para a população avaliar a qualidade da prestação de serviços da prefeitura e da COPASA no que tange ao saneamento básico no município, a avaliação vai de "péssimo" a "ótimo". A FIGURA 46 apresenta como a população classifica os serviços de drenagem urbana e ao manejo de águas pluviais prestados pela Prefeitura no município.

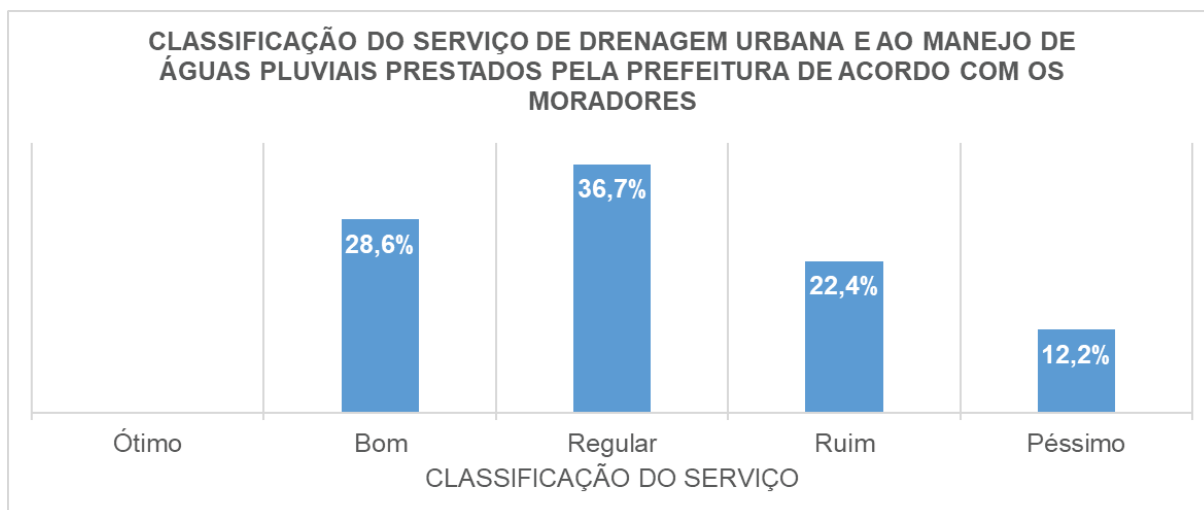


FIGURA 46 - Classificação do serviço de drenagem urbana e ao manejo de águas pluviais prestados pela Prefeitura de acordo com avaliação dos moradores

Fonte: De autoria própria

6.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados primários, obtidos através da aplicação de questionário e de visitas a campo, contando com a participação ativa da população e dos servidores municipais de Gonçalves, foram imprescindíveis para que o Diagnóstico Participativo fosse efetivo. A obtenção desses dados expôs a realidade do município através da perspectiva e vivência da própria população, que serão confrontados com os dados do diagnóstico técnico.

Com as informações coletadas em todos os bairros do município, pode-se observar que atualmente o maior problema enfrentado está na área de resíduos sólidos, devido à falta de limpeza urbana, descarte de lixo em terrenos baldios, ausência de coleta seletiva, entre outros. A drenagem urbana é o menos controverso de acordo com a opinião da população entrevistada, portanto, não se considera prioritária a intervenção em problemas relacionados a drenagem urbana no município.

Além disso, é importante que se leve em conta o desempenho da COPASA e da prefeitura municipal na zona rural, já que os moradores entrevistados apontaram a carência de serviços nesta região, sobretudo em relação a qualidade e a falta do abastecimento de água e a disposição inadequada dos esgotos domésticos.

Alguns dados levantados no diagnóstico participativo devem ser analisados com cautela uma vez que foram respondidos com a percepção dos moradores e obteve uma baixa participação dos munícipes.

Um dos casos é o da disposição final de esgoto sanitário em fossa séptica. Deve-se ter em mente que a fossa séptica respondida é qualquer tipo de tratamento preliminar antes de ser encaminhado para o recurso hídrico ou através da infiltração no solo por meio de fossas rudimentares.

7. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

7.1. INTRODUÇÃO

Um diagnóstico adequado do sistema de abastecimento de água envolve a avaliação abrangente de todos os componentes e processos envolvidos, desde a captação da água até a sua distribuição aos consumidores finais. Isso inclui a análise das fontes de água, a infraestrutura de armazenamento e distribuição, os processos de tratamento, as práticas de operação e manutenção, além do monitoramento da qualidade da água em todas as etapas.

7.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS

Atualmente, o sistema de abastecimento de água da sede de Gonçalves é operado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA). A prestadora possui contrato de concessão firmado com a prefeitura desde 11 de fevereiro de 1998. O município de Gonçalves concedeu o direito de implantar, administrar e explorar diretamente, com exclusividade, os Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário da Sede do Município, pelo prazo de 30 (trinta) anos. O término da concessão ocorre em 11 de fevereiro de 2028.

Foi encaminhado um questionário técnico sobre o sistema de abastecimento de água operado pela COPASA no município de Gonçalves. Porém, houve uma resposta apenas com informações básicas.

As características gerais do sistema de abastecimento de água da sede municipal disponibilizadas pelo SNIS (BRASIL, 2023b) para o ano de 2022 são apresentadas na TABELA 25.

As FIGURA 47 e FIGURA 48 apresentam, a partir de dados disponibilizados pelo IBGE (2010b) como a zona urbana e a zona rural do município tinha acesso a água em 2010. Entre as formas de abastecimento de água estão: rede geral; poço ou nascente na propriedade; poço ou nascente fora da propriedade; carro-pipa ou água da chuva; rio, açude, lago ou igarapé; outras.

TABELA 25 - Características gerais do SAA da sede de Gonçalves

CARACTERÍSTICAS	QTD	UNIDADE
AG001 - População total atendida com abastecimento de água	1.216	hab.
AG002 - Quantidade de ligações ativas de água	1.416	Ligações
AG003 - Quantidade de economias ativas de água	1.470	Economias
AG004 - Quantidade de ligações ativas de água micromedidas	1.416	Ligações
AG005 - Extensão da rede de água	45,71	Km
AG006 - Volume de água produzido	157,38	1000m³/ano
AG007 - Volume de água tratada em ETAs	157,38	1000m³/ano
AG008 - Volume de água micromedido	140,95	1000m³/ano
AG010 - Volume de água consumido	140,99	1000m³/ano
AG011 - Volume de água faturado	140,94	1000m³/ano
AG012 - Volume de água macromedido	157,38	1000m³/ano
AG013 - Quantidade de economias residenciais ativas de água	811	Economias
AG014 - Quantidade de economias ativas de água micromedidas	1.470	Economias
AG015 - Volume de água tratada por simples desinfecção	0	1000m³/ano
AG017 - Volume de água bruta exportado	0	1000m³/ano
AG018 - Volume de água tratada importado	0	1000m³/ano
AG019 - Volume de água tratada exportado	0	1000m³/ano
AG020 - Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água	114,51	1000m³/ano
AG021 - Quantidade de ligações totais de água	1.563	Economias
AG022 - Quantidade de economias residenciais ativas de água	811	Economias
AG024 - Volume de serviço	0,79	1000m³/ano
AG026 - População urbana atendida com abastecimento de água	-	-
AG027 - Volume de água fluoretada	157,38	1000m³/ano
AG028 - Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água	13,56	1000kWh/ano

Fonte: Adaptado de Brasil (2023b)

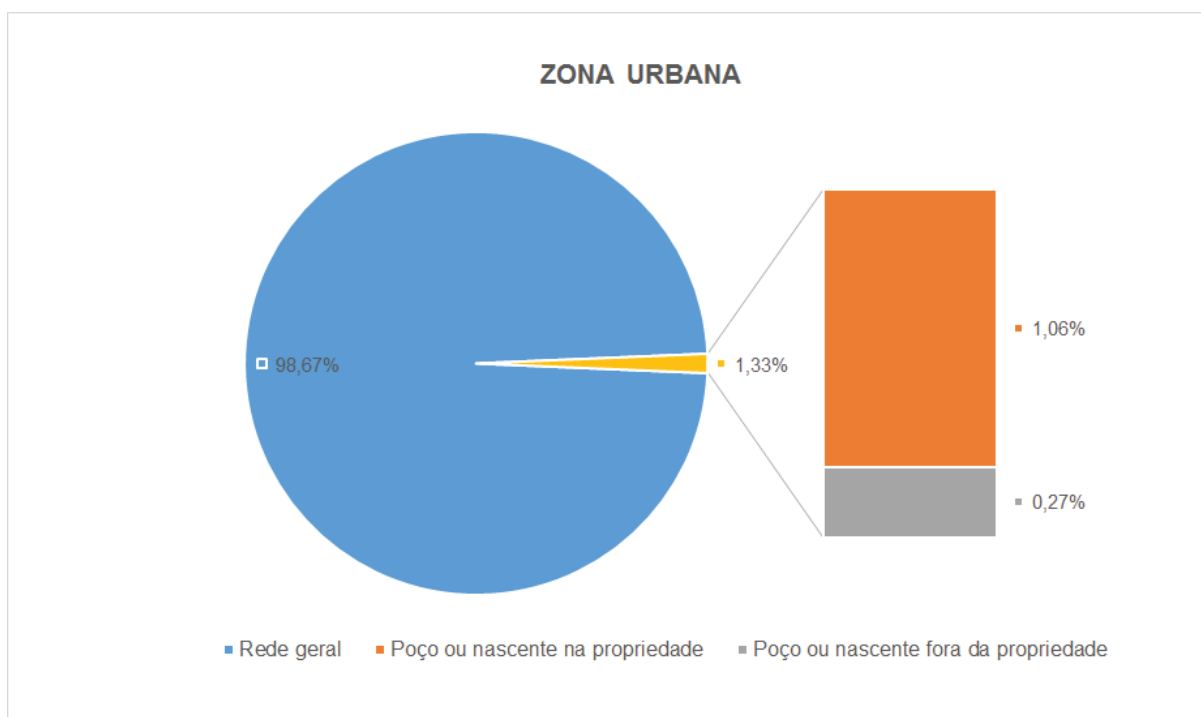


FIGURA 47 – Domicílios particulares permanentes da zona urbana por forma de abastecimento de água (%) para o município de Gonçalves em 2010

Fonte: Adaptado de IBGE (2010b)

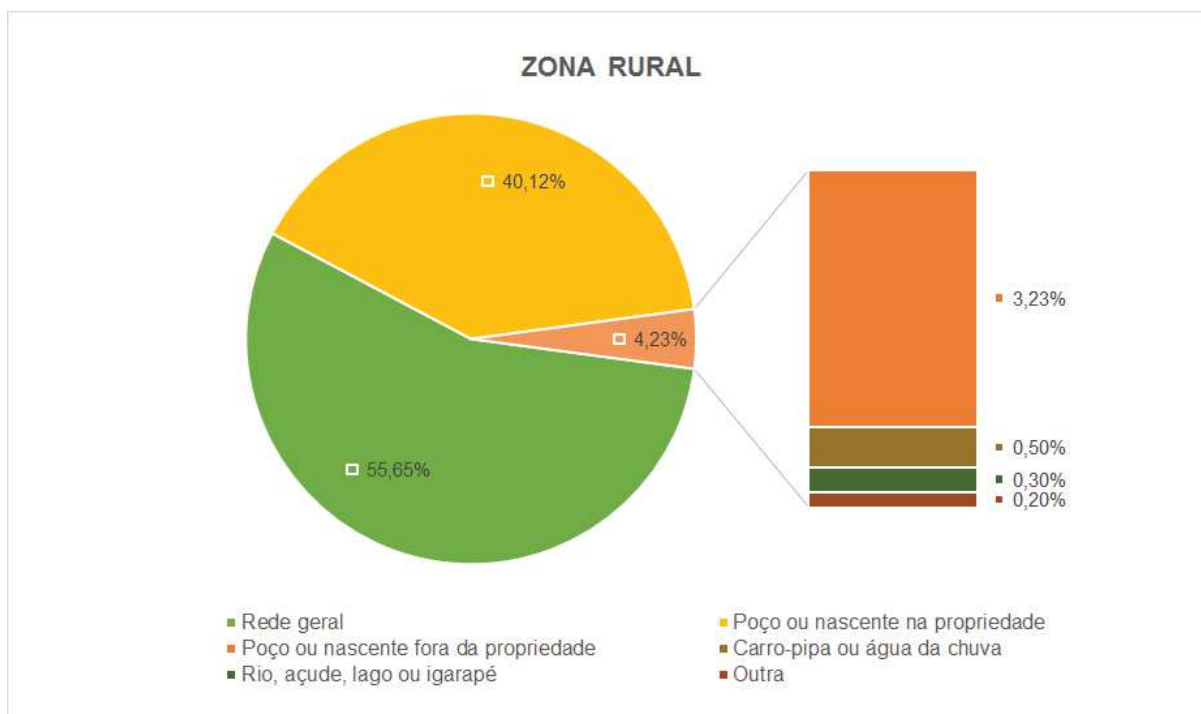


FIGURA 48 – Domicílios particulares permanentes da zona rural por forma de abastecimento de água (%) para o município de Gonçalves em 2010

Fonte: Adaptado de IBGE (2010b)

A FIGURA 47 mostra que a maior parte dos domicílios na zona urbana no distrito sede, 98,67%, já possuíam seu abastecimento de água através da rede geral. Alguns poucos ainda possuíam retirada em poços ou nascente. Já na zona rural o município possuía um total de 55,65% de abastecimento pela rede geral, e uma significativa parcela de 43,35% dos domicílios abastecidos por poços ou nascentes dentro e fora da propriedade, os quais somados representavam 99% dos domicílios na zona rural (IBGE, 2010b).

Conforme descrito no diagnóstico do Plano Diretor de Gonçalves embora a situação descrita seja uma representação de 2010, a mesma pode não ter se modificado muito durante a década e, nem tampouco, mais recentemente, já que não houve qualquer ampliação da rede de abastecimento de água para outras regiões para além da área urbanizada (GONÇALVES, 2023g).

De acordo com o Plano Diretor (GONÇALVES, 2023g), o Censo do IBGE de 2010 evidência que apenas a área urbanizada do município possui rede geral e tem os seus domicílios ligados a ela, e que nestes setores onde há uma suposta ligação em rede, deve-se supor que esta seja por uma rede local que abastece a partir de uma captação e adução próprias, não operadas pela COPASA. Este é o caso dos bairros rurais mais vulneráveis Córrego da Foice e Serrinha, onde a comunidade possui sistema de abastecimento local, através de água de nascente, operado com ajuda do poder público e dos próprios moradores, a FIGURA 49 mostra o local de captação do sistema no bairro rural Córrego da Foice.

Durante visitas a campo foi verificado nos bairros rurais São Sebastião das Três Orelhas e Três Barras sistemas de abastecimento estabelecidos pelas comunidades locais para reservação e distribuição de água captada em nascente, conforme FIGURA 50. De acordo com as informações prestadas por profissionais da Vigilância sanitária do município, muitos locais não possuem qualquer tipo de tratamento, recorrendo a decantação e filtração como a única modalidade de tratamento.



FIGURA 49 – Sistema de abastecimento de água do bairro Córrego da Foice - Captação.

Fonte: De autoria própria



FIGURA 50 – Sistemas de abastecimento desenvolvido pelas comunidades locais.

Fonte: De autoria própria

Nos sistemas de abastecimento de água desenvolvidos nas comunidades rurais são realizados periodicamente, por parte da prefeitura municipal, análises de potabilidade das águas utilizadas para abastecimento das áreas rurais. De acordo com informações repassadas pelos profissionais da Vigilância Sanitária do município, as análises realizadas tem revelado a presença de coliformes, inclusive *Escherichia coli*, em diversas nascentes. A FIGURA 51 apresenta uma fonte situada em espaço público, às margens de uma estrada municipal, interdita por falta de potabilidade.



FIGURA 51 – Fonte de água situada às margens de uma estrada municipal, interdita por falta de potabilidade

Fonte: De autoria própria

A COPASA disponibilizou um croqui do sistema de tratamento e distribuição de água potável em Gonçalves (FIGURA 52).

Porém, considerando a mancha do perímetro urbano levantado pelo Plano Diretor (FIGURA 53) observa-se a existência de vários bairros rurais que passaram para zona urbana e aparentemente não são totalmente atendidos pelo sistema de distribuição da Copasa. É o caso dos bairros São Sebastião das Três Orelhas, Atrás da Pedra, Córrego da Foice e Dona Luciana que estão dentro do perímetro urbano.

Além destes bairros citados, os bairros rurais Ezequiel e Neves são também os mais deficitários em seus sistemas de abastecimento de água.

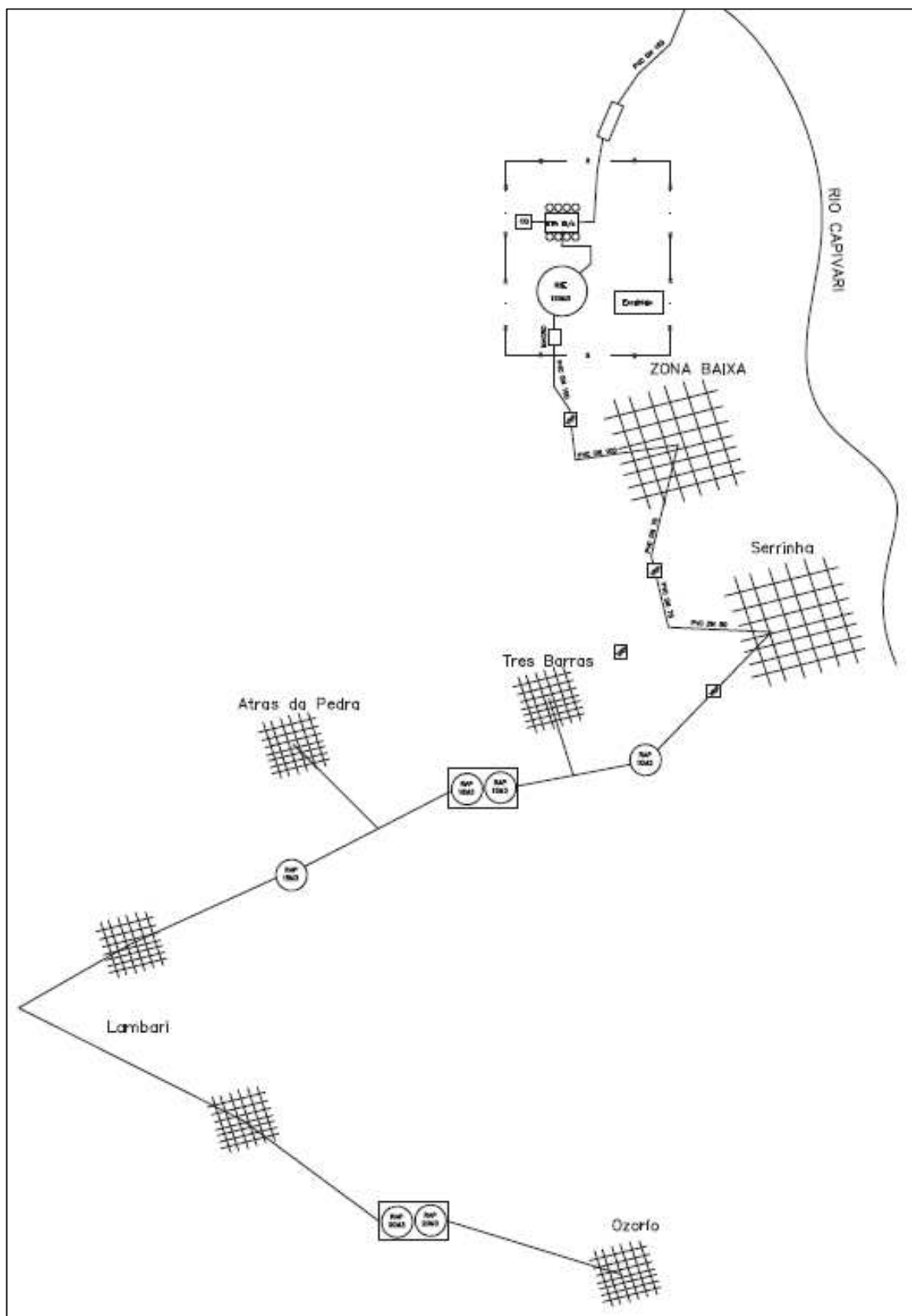
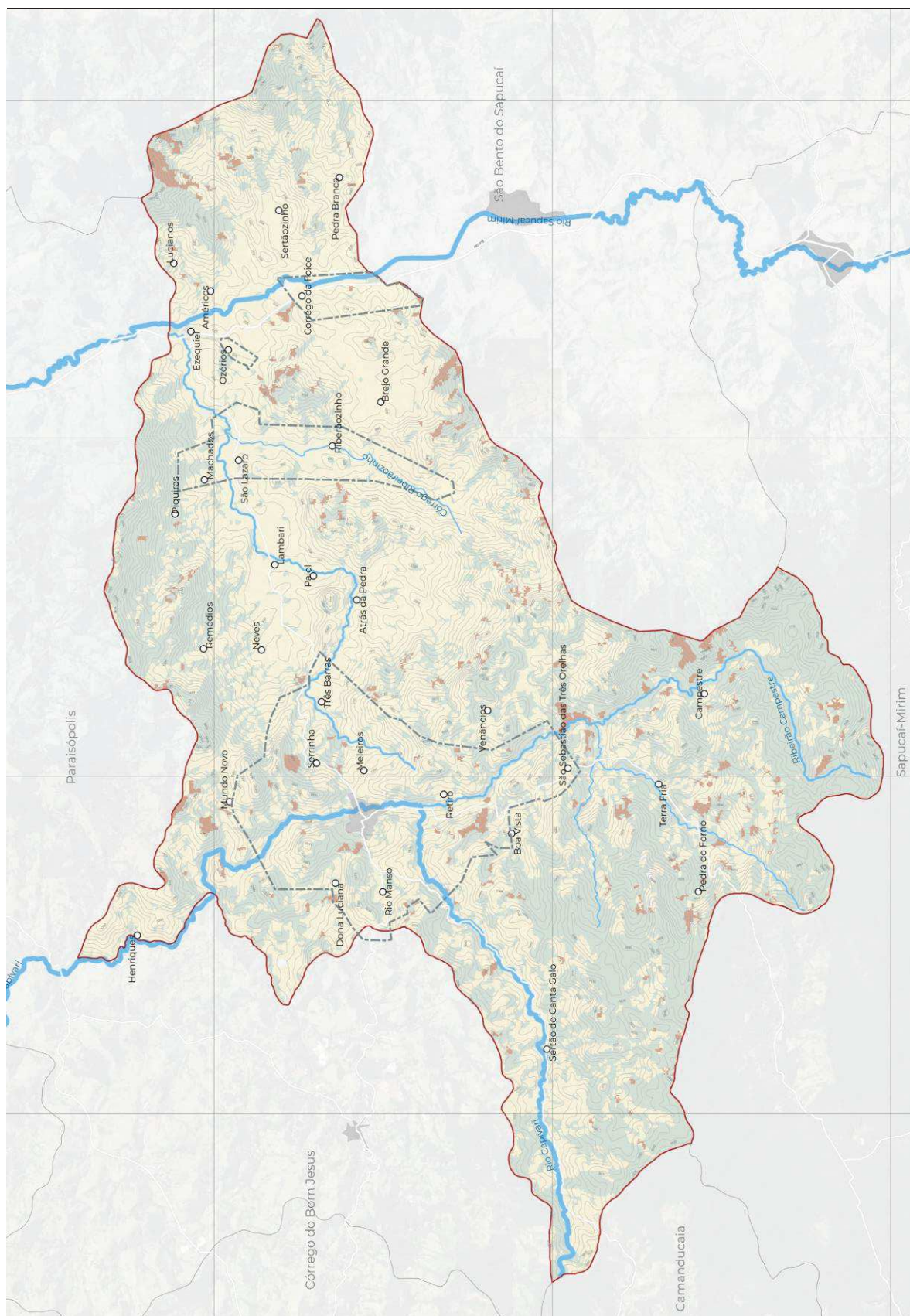


FIGURA 52 – Croqui do sistema de tratamento e distribuição de água potável em Gonçalves

Fonte: COPASA (2024)



7.3.DESCRICÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA

A Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA, na sede do município de Gonçalves, está localizada ao fim da Rua Antônio Gomes Pinto, Bairro Centro, estando a Estação de Tratamento de Água (ETA), com as unidades de tratamento, operando neste endereço. As unidades operacionais, são:

- Captação – Rio Capivari;
- Recalque da Água Bruta – Estação Elevatória de Água Bruta;
- ETA - Unidades de tratamento;
- ETA – Infraestrutura: laboratório, casa de química e administração;
- Estações Elevatórias de Água Tratada - Unidades de bombeamento para a distribuição de água tratada.
- Reservatórios de água tratada.

7.3.1. Captação de Água Bruta

A captação do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) da sede de Gonçalves é realizada superficialmente no Rio Capivari, nas coordenadas Lat. 22°40'13" S e Long. 45°51'28"O. O Rio Capivari, no ponto de captação, não possui enquadramento, portanto sua Classe é 2, de acordo com o artigo 42 da Resolução Conama nº 357/2005 (BRASIL, 2005a). A FIGURA 54, FIGURA 55 e FIGURA 56 apresentam o local de captação de água bruta do município.

Segundo a COPASA a vazão aduzida é de 8 l/s através de tomada direta por gravidade em duto de 150 mm em material de PVC com comprimento de 780 m.

O Certificado de Outorga de Direito de Uso de Águas Públicas Estaduais, Processo 04051/2011, autoriza a captação de uma vazão de 13,0 l/s com finalidade de abastecimento público tendo validade até 14/10/2027.

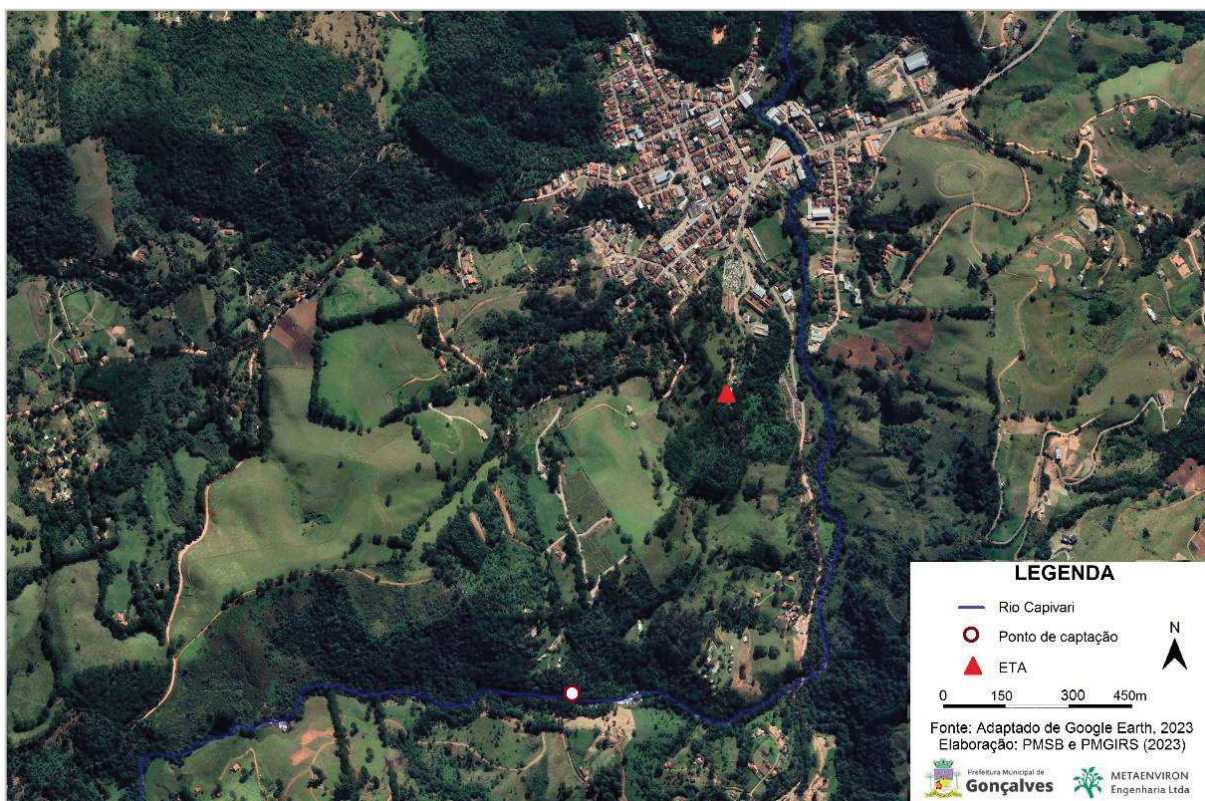


FIGURA 54 – Localização do ponto de captação de água bruta do SAA de Gonçalves

Fonte: De autoria própria

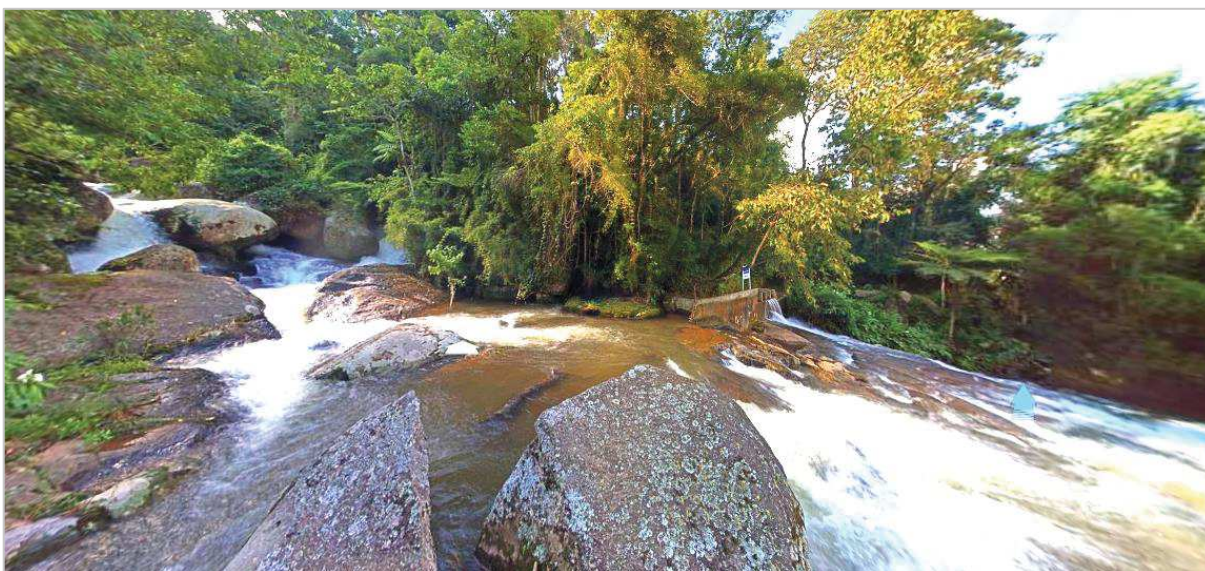


FIGURA 55 – Rio Capivari, local onde é realizada a captação de água

Fonte: De autoria própria



FIGURA 56 – Desvio construído para captação

Fonte: COPASA , 2023

7.3.2. Elevação e Adução de Água Bruta

A COPASA, atualmente, tem 1 adutora de água bruta, para a captação superficial no rio Capivari (FIGURA 57). Não houve qualquer informação à Prefeitura Municipal de Gonçalves, a respeito do conjunto utilizado, instalações existentes, tubulações, diâmetros, materiais, extensão, tempo de operação, vazão recalçada, altura manométrica total e/ou altura geométrica superada.



FIGURA 57 – Estação elevatória de água bruta

Fonte: COPASA (2024)

7.3.3. Estação de Tratamento de Água

De acordo com dados apresentados pelo Relatório 3 – Análises, Sistematização e Definição dos Eixos Estratégicos do Plano Diretor de Gonçalves – MG (Gonçalves, 2023c), o tratamento de água realizado pela COPASA é o convencional abrangendo as etapas de coagulação / floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação, a vazão de projeto da ETA é para 8 l/s.

A FIGURA 58 apresenta as instalações da ETA presente no município. Foi informado pela COPASA através de ofício com as informações básicas que trata-se de ETA do tipo convencional (calha Parshall, floculador, decantador, filtro) com presença de laboratório e depósito para produtos químicos sendo o material de construção da ETA de Fibra de vidro e a capacidade de tratamento e vazão de operação é de 8l/s. Não foi repassada pela COPASA quaisquer informações sobre necessidade de ampliação da capacidade instalada, horários de funcionamento, produtos químicos utilizados, problemas de operação. Além disso não foi prestada as informações referentes ao tratamento do lodo dos decantadores e floculadores, nem dos sistemas de recirculação das águas de lavagem dos filtros, volumes descartados e produzidos na ETA e por fim laudo de potabilidade da água.



FIGURA 58 – Instalações da ETA do município de Gonçalves.

Fonte: COPASA (2024)

7.3.4. Adução de Água Tratada

Segundo a COPASA as elevatórias de água tratada existentes no SAA de Gonçalves são as descritas na TABELA 26 e demonstrada na FIGURA 59.

TABELA 26 - Características das elevatórias de água tratada no SAA de Gonçalves

DENOMINAÇÃO	CARACTERÍSTICA
Booster: Vila Tertulia	Rua Antônio Gomes Pinto, s/n Vazão: 2 l/s Potência total de cada conjunto: 2x4cv Altura manométrica: 77,10mca
Booster: Mirante das Cerejeiras	Rua Expedito Pinto Ribeiro, s/n Vazão: 2 l/s Potência total de cada conjunto: 2x4cv Altura manométrica: 86mca
EAT: Mirante das Cerejeiras	Rua Expedito Pinto Ribeiro, s/n Vazão: 2 l/s Potência: uma bomba em operação e uma bomba reserva de 2cv Altura Manométrica: 100mca

Fonte: COPASA (2024)



FIGURA 59 – Elevatórias de água tratada no SAA de Gonçalves.

Fonte: COPASA (2024)

7.3.5. Reservação

De acordo com dados apresentados pelo Relatório 3 – Análises, Sistematização e Definição dos Eixos Estratégicos do Plano Diretor de Gonçalves – MG (Gonçalves, 2023c), o volume de reservação é de 245 m³ de água tratada. A FIGURA 60 apresenta imagens disponibilizadas pela COPASA (2024) dos reservatórios existentes no município.



FIGURA 60 - Reservatórios do sistema de abastecimento de água de Gonçalves.

Fonte: COPASA, 2024

As principais características e a localização dos reservatórios do sistema de abastecimento de Gonçalves encontram-se na TABELA 27.

TABELA 27 - Características e localização dos reservatórios do sistema de abastecimento

NOME	LOCALIZAÇÃO	TIPO	MATERIAL	VOLUME
RSE1	Centro	Semienterrado	Concreto	150m ³
RAP3	Bairro Atrás da Pedra	Apoiado	Polietileno	15m ³
RAP4	Bairro Atrás da Pedra	Apoiado	Polietileno	15m ³
RAP5	Bairro Lambari	Apoiado	Polietileno	15m ³
RAP6	Bairro Ozórios	Apoiado	Polietileno	20m ³
RAP7	Bairro Ozórios	Apoiado	Polietileno	20m ³
RAP8	Bairro Retiro	Apoiado	Polietileno	20m ³
RAP9	Mirante das Cerejeiras	Apoiado	Metálico	15m ³
REL10	Mirante das Cerejeiras	Elevado	Metálico	15m ³
REL11	Vila Tertulia	Elevado	Metálico	20m ³

Fonte: COPASA, 2024

7.3.6. Redes de distribuição

A FIGURA 61 apresenta o mapa da rede de abastecimento de água do distrito sede do município confeccionado durante a elaboração do Plano Diretor de Gonçalves (Gonçalves, 2023c). A COPASA forneceu apenas um croqui do sistema de distribuição de água tratada não sendo possível identificar a efetiva abrangência da sua atuação (FIGURA 52).

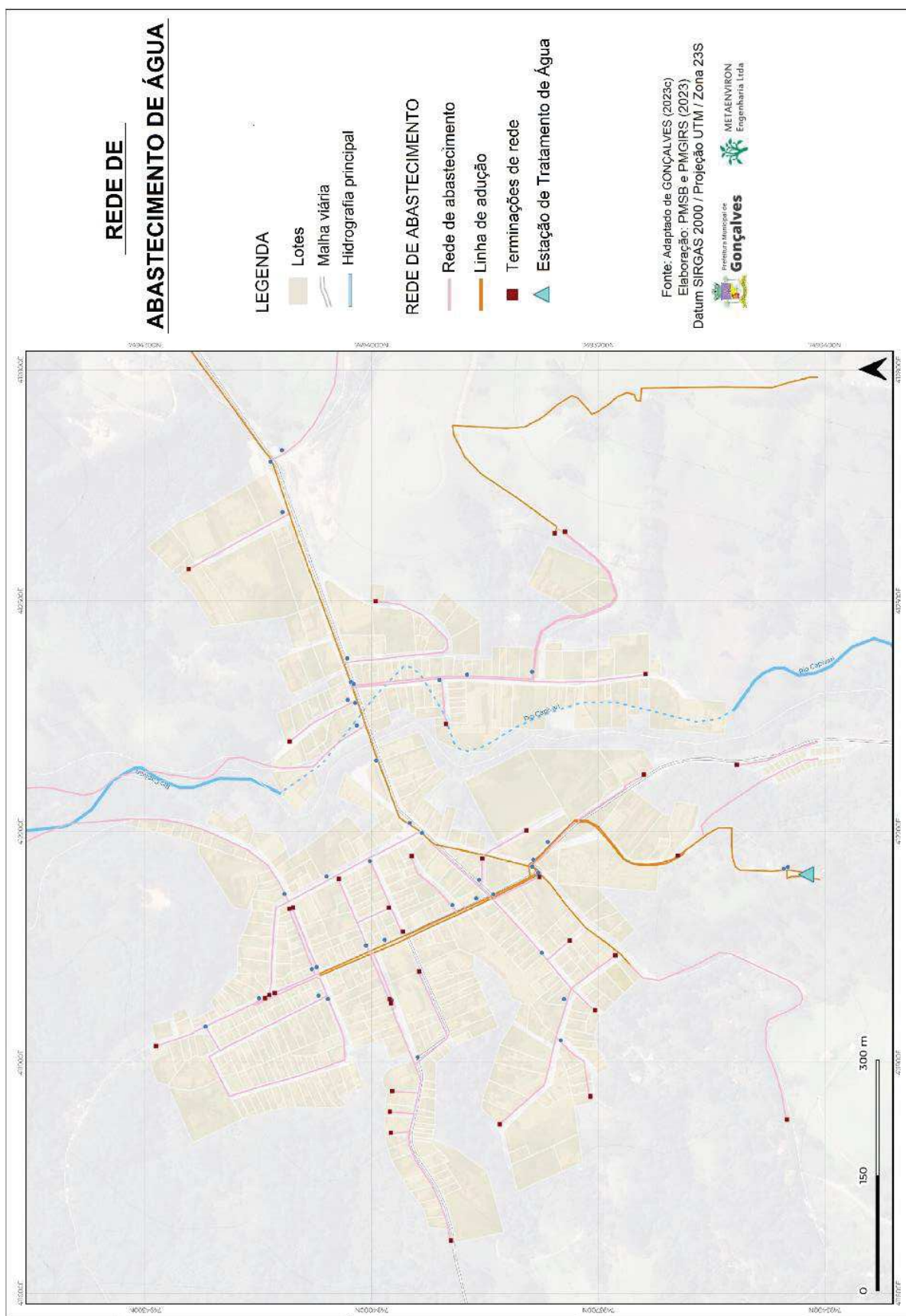


FIGURA 61 - Rede de abastecimento de água da sede de Gonçalves

Fonte: Adaptado de Brasil, 2023g

7.4. COBERTURA E QUALIDADE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA

Segundo dados do SNIS (BRASIL, 2023b), o SAA de Gonçalves possui 1.470 economias ativas de água, destas 811, ou seja, 56% são do tipo residencial. Quanto ao atendimento, verifica-se que 100% da população urbana é atendida pela rede geral de água, 3.139 habitantes não são atendidos com abastecimento de água (zona rural), no geral a porcentagem de atendimento total é de 27,92% da população do município.

Já a COPASA (2024) afirma que em dezembro de 2023 existiu 1.501 economias ativas sendo que a população atendida foi de 4.160 habitantes e com índice total de atendimento de 88,03% da população. Considerando que 100% da população urbana (aproximadamente 1.300 habitantes) é atendida, o índice de atendimento na zona rural é de 64,5% (aproximadamente 2.362 habitantes).

Na FIGURA 62, é possível observar a evolução ao longo dos anos das seguintes variáveis: número de economias totais; número de economias residenciais; e o número de ligações de água na rede geral. Nota-se um aumento expressivo destas variáveis ao longo dos últimos 10 anos. De acordo com os dados apresentados pelo SNIS, em 2012, haviam no município de Gonçalves 635 ligações ativas de água, em 2021 esse número foi de 1.394, o que representou um aumento de 119,5% em 10 anos, na mesma época, o número de economias ativas de água era de 673, em 2021 esse número foi de 1.445, um aumento de 114,7% no período, com relação ao quantidade de economias residenciais ativas, nos últimos 10 anos, houve um aumento de 51,6% no período, partindo de 535 em 2011, para as atuais 811.

A FIGURA 63 apresenta a evolução do consumo per capita dos usuários da rede do município de Gonçalves de acordo com dados disponibilizados pelo SNIS (BRASIL, 2023b). Os dados mostram que este índice variou de 113,7 a 294,57 L/hab.dia, que é o valor registrado no ano de 2021, ou seja, último dado disponível. Isto mostra que o perfil do consumidor está mudando e exigindo mais da rede.

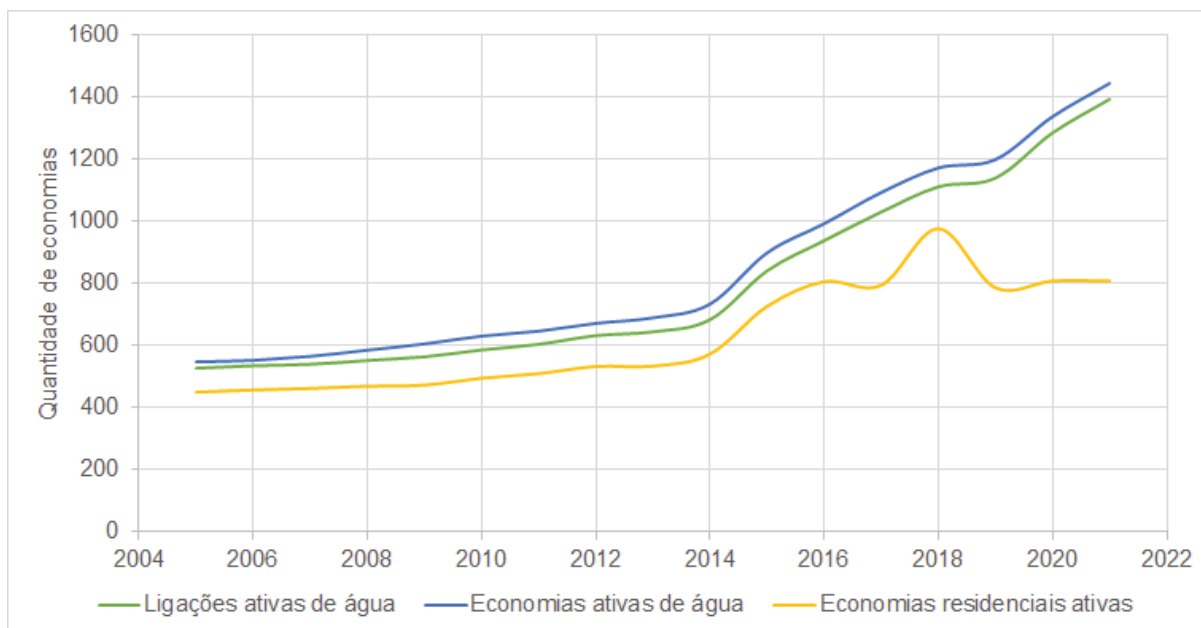


FIGURA 62 - Evolução do número de economias totais, economias residenciais e número de ligações de água em Gonçalves
Fonte: Adaptado de Brasil (2023b)

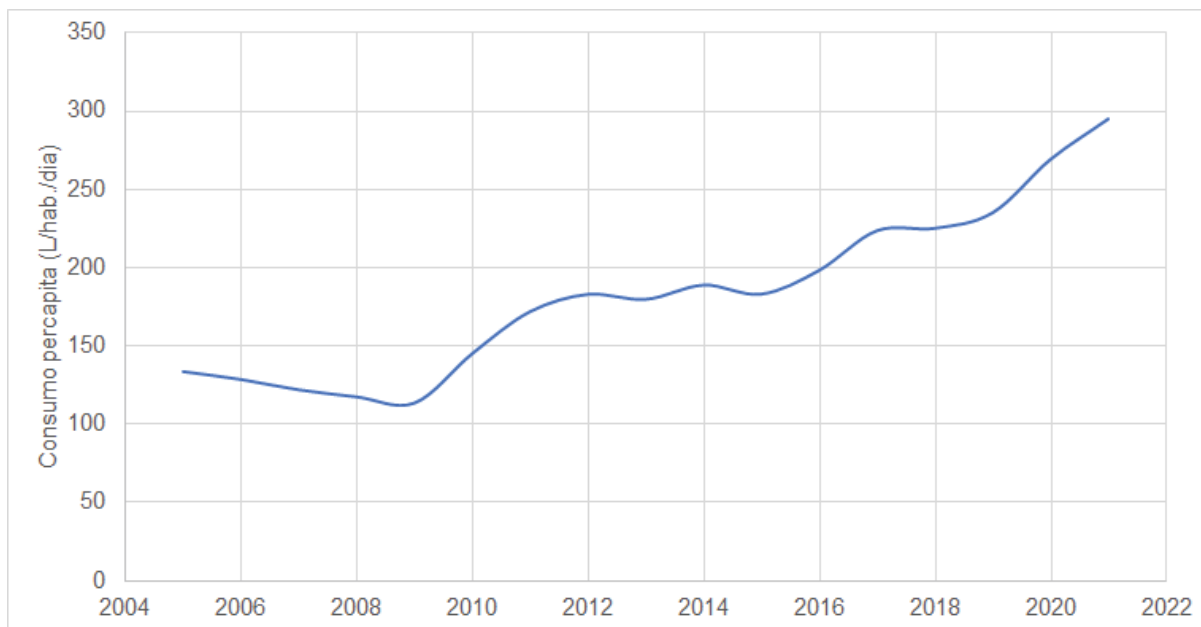


FIGURA 63 - Evolução do consumo per capita dos usuários da rede do município de Gonçalves
Fonte: Fonte: Adaptado de Brasil (2023b)

A FIGURA 64 apresenta, de acordo com dados disponibilizados pelo SNIS (BRASIL, 2023b), a evolução dos volumes de água registrados para o sistema de abastecimento de água do município de Gonçalves. Observa-se que existem grandes oscilações no volume macromedido (volume de água medido na saída de estação de tratamento) ao decorrer dos anos e que as outras variáveis não acompanham esta dinâmica.

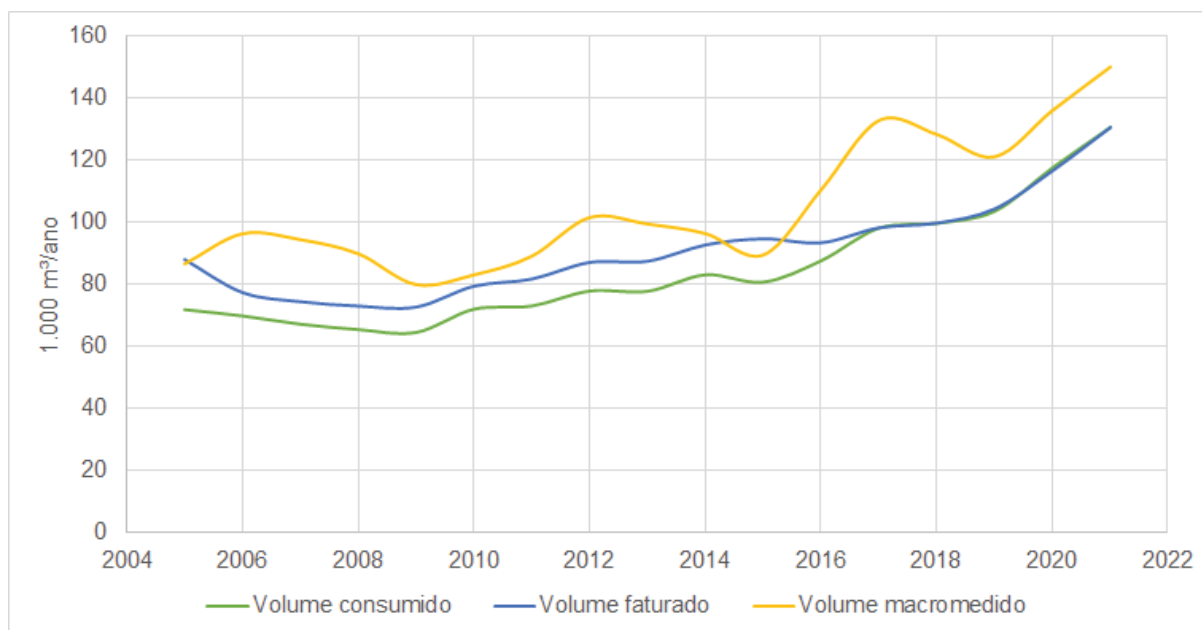


FIGURA 64 - Evolução dos volumes de água registrados para o SAA do município de Gonçalves

Fonte: Adaptado de Brasil, 2023b

Parte deste comportamento peculiar se deve as perdas de água que existem na rede, que de certa maneira amortizam as oscilações na entrada, uma vez que o volume consumido é o medido no hidrômetro das economias. A diferença entre os volumes macromedidos e consumidos ajudam a entender a magnitude das perdas.

Ainda, se verifica a diferença existente entre o volume consumido e o volume faturado que vieram a se igualar apenas no último ano da série histórica. Este fato pode se associar aos volumes estimados para economias sem hidrometração ou onde o leiturista não possuiu acesso e a recente substituição de hidrômetros.

7.5. CARACTERIZAÇÃO POR INDICADORES

A TABELA 28 apresenta, de acordo com os dados disponíveis no portal SNIS (BRASIL, 2023b) para o ano de 2022 os principais indicadores de desempenho do sistema de abastecimento de água de Gonçalves.

TABELA 28 - Indicadores de desempenho do SAA de Gonçalves

CARACTERÍSTICAS	QTD	UNIDADE
IN001 - Densidade de economias de água por ligação	1,04	econ./lig.
IN009 - Índice de hidromedtação	100	%
IN010 - Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado	90,01	%
IN014 - Consumo micromedido por economia	8,06	m³/mês/econ.
IN022 - Consumo médio percapita de água	317,66	L/hab.dia
IN023 - Índice de atendimento urbano de água	100	%
IN049 - Índice de perdas na distribuição	9,99	%
IN050 - Índice bruto de perdas lineares	0,94	m³/dia.km
IN051 - Índice de perdas por ligação	30,42	l/dia.lig.
IN052 - Índice de consumo de água	90,04	%

Fonte: Adaptado de Brasil (2023b)

De acordo com as informações apresentadas, o prestador de serviço realiza a micromedição em todas as ligações de água do sistema, logo o parâmetro encontra-se na sua forma ideal. Com relação ao índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado, o valor de 90,01% mostra que existe uma perda de 9,99% do volume de água que foi tratado e distribuído para ser consumido. Este é um fator que deve ser corrigido, uma vez que as perdas são prejudiciais e diminui o faturamento. No Brasil, o índice médio de perdas na distribuição de água (IN049) para os municípios participantes do SNIS-AE 2020 de 40,1% (BRASIL, 2021).

O índice de perdas por ligação (IN051) tem grande relação com a eficiência operacional, porque a maior parte das perdas reais e aparentes de longa duração ocorrem em ramais de distribuição. No Brasil, o volume de perdas de água por ligação ativa, com base nos municípios participantes do SNIS-AE 2020, é de 343,4 L/lig.dia, em Gonçalves esse valor é de 30,42 L/lig.dia, valor próximo do ideal.

O consumo médio per capita de água, apresentado pelo indicador IN022, é um indicador capaz de traçar o perfil dos consumidores do sistema. Em Gonçalves, o consumo médio per capita de água, em 2022, foi de 317,66 L/hab.dia, valor considerado alto de acordo com os resultados apresentados por uma amostra de 4.107 municípios participantes do SNIS-AE 2020 (BRASIL, 2019), conforme apresenta a FIGURA 65. Conforme informação da COPASA, para o ano de 2023, o consumo médio foi ainda maior, cerca de 366,71 L/hab.dia com um volume médio distribuído de 455 m³/dia (COPASA, 2024).

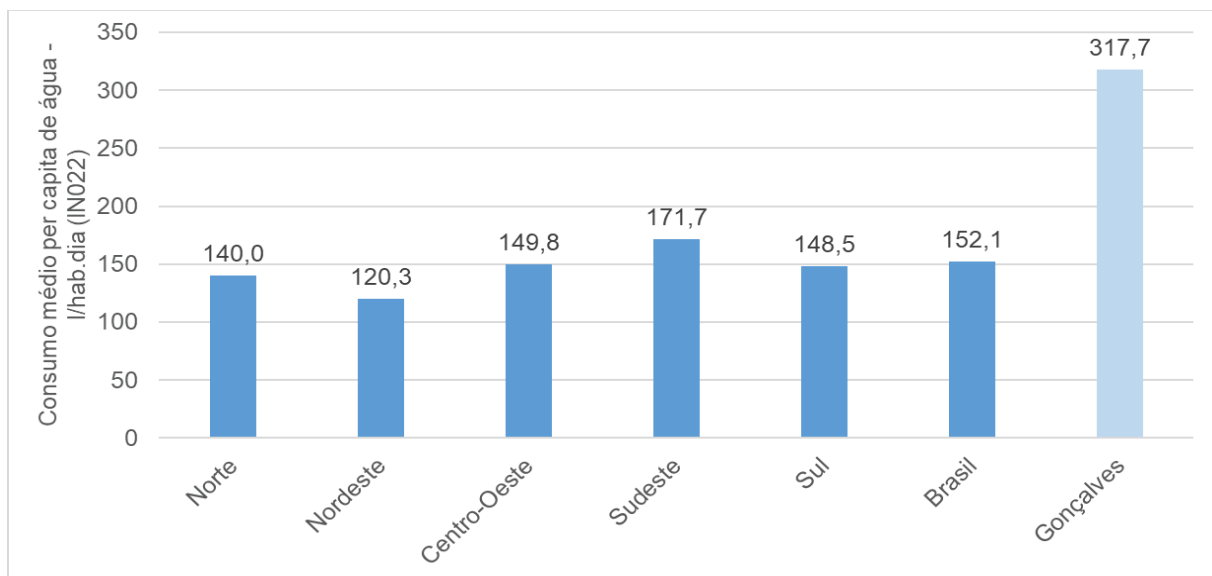


FIGURA 65 - Consumo médio per capita de água (IN022) dos municípios participantes do SNIS-AE 2020, por região geográfica e Brasil em comparação com Gonçalves no ano 2022.

Fonte: Adaptado de BRASIL (2021)

A TABELA 29 apresenta, de acordo com os dados disponíveis no portal SNIS (BRASIL, 2023b) para o ano de 2022 os principais indicadores econômico-financeiros e administrativos do sistema de abastecimento de água de Gonçalves.

TABELA 29 - Indicadores econômico-financeiros e administrativos do SAA de Gonçalves

CARACTERÍSTICAS	QTD	UNIDADE
IN003 - Despesa total com os serviços por m3 faturado	6,15	R\$/m ³
IN004 - Tarifa média praticada	6,09	R\$/m ³
IN005 - Tarifa média de água	6,76	R\$/m ³
IN101 - Índice de suficiência de caixa	123,52	%

Fonte: Adaptado de Brasil (2023b)

De acordo com as informações apresentadas, a despesa total com os serviços de abastecimento de água em Gonçalves é de R\$ 6,15 por metro cubico faturado. No Brasil, a despesa média, com base nos municípios participantes do SNIS-AE 2020, é de R\$ 3,98 por metro cubico faturado, em Minas Gerais é de R\$ 3,98/m³ (BRASIL, 2021).

A tarifa média praticada pela prestadora em Gonçalves é de R\$ 6,09 por metro cubico. No Brasil, a tarifa média, com base nos municípios participantes do SNIS-AE 2020, é de R\$ 4,25 por metro cubico, em Minas Gerais é de R\$ 4,14/m³ (BRASIL, 2021).

Com relação a tarifa média de água, em 2022, o valor cobrado pela prestadora em Gonçalves foi de R\$ 6,76/m³, valor considerado alto de acordo com os indicadores de tarifas médias dos serviços de água (IN005) apresentados por uma amostra de 4.107 municípios participantes do SNIS-AE 2020 (BRASIL, 2021), conforme apresenta a FIGURA 66.

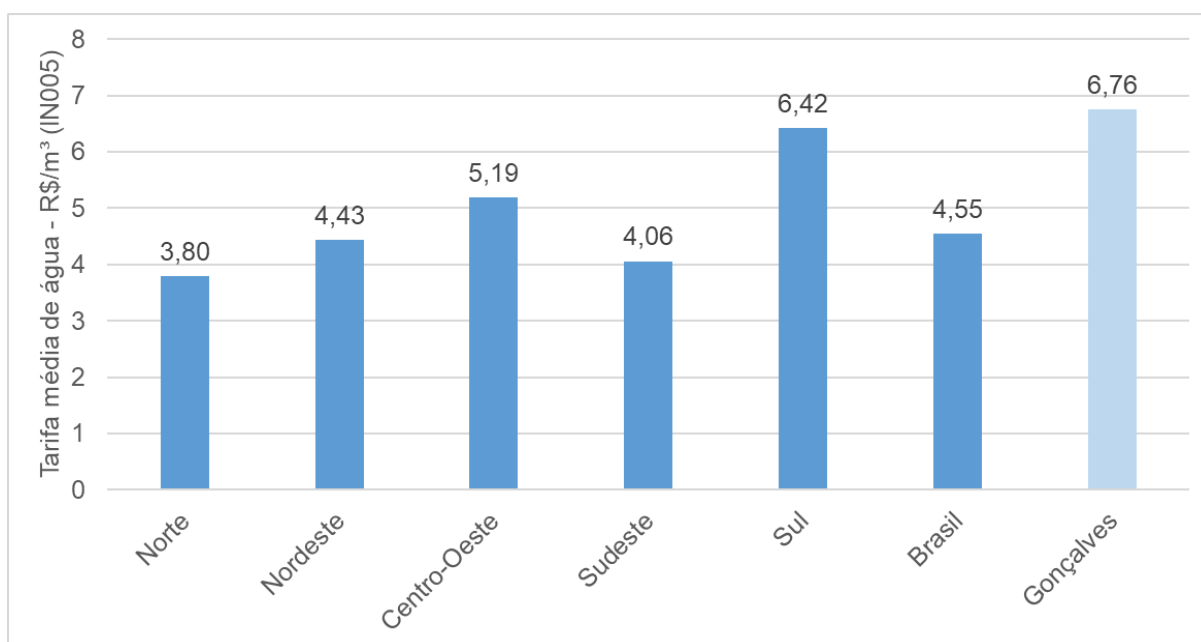


FIGURA 66 - Tarifa média de água (IN005) dos municípios participantes do SNIS-AE 2020, por região geográfica e Brasil em comparação com Gonçalves no ano 2022.

Fonte: Adaptado de BRASIL (2021)

O índice de suficiência de caixa (IN101) é um importante indicador da situação financeira dos prestadores de serviços, a divisão entre arrecadação e despesas correntes demonstra a capacidade de caixa para pagamento das despesas correntes. Em Gonçalves, esse índice apresenta o valor de 123,52%, indicando uma ótima situação financeira.

7.6.PROJETO DE TRATAMENTO DE ÁGUA ATRAVÊS DE SISTEMA ALTERNATIVO COLETIVO DESENVOLVIDO EM ÁREA RURAL PELA PREFEITURA MUNICIPAL

O projeto foi criado pela Prefeitura Municipal de Gonçalves, por meio do setor da Vigilância Sanitária e Saúde Ambiental do Departamento Municipal de Saúde, com o intuito de tentar melhorar a situação da potabilidade do abastecimento de água no bairro Córrego da Foice na sua captação e distribuição de água para consumo humano em quantidade e qualidade sanitária adequadas (GONÇALVES, 2024b).

A iniciativa do projeto de melhoria do Sistema Alternativa Coletivo (SAC) que abastece o Bairro do Córrego da Foice iniciou após os resultados das análises de rotina no âmbito do programa VIGIÁGUA constatarem que a água fornecida à população residente deste bairro sempre se mantinha como insatisfatória. Além disso, haviam sempre reclamação por parte da população acerca da turbidez da água e da falta de água constante no bairro.

O SAC adotada no bairro decorre da captação de água em um córrego que se localiza a aproximadamente 6 km da Vila do Bairro, em uma área com poucos domicílios e em maior parte coberto de vegetação nativa.

O sistema implantado é constituído de uma pequena barragem de pedras no córrego, antes de uma queda d'água, de onde a água é captada com um tubo de PVC de 100mm, dirigindo-se sucessivamente duas caixas d'água conectadas em série, dispondo de filtros feitos de sombrite para evitar a passagem de material e entupimento do encanamento. Após, a água segue parte em tubo preto de PE de 50mm, superficial, e parte em tubo PVC rígido de 50mm, subterrâneo, até o local de armazenamento na Vila do Bairro.

Utilizando-se de tecnologias sociais de baixo custo, por meio de filtração física e desinfecção da água, é possível atender a Portaria GM/MS nº 888 de 4 de maio de 2021.

O sistema final utiliza o filtro físico ascendente com areia, brita e cerâmica quebrada que necessita de limpeza via abertura do expurgo pelo menos uma vez ao mês e 5 pastilhas de cloro de 200g em uma média de 30 dias, para manter o Cloro Livre entre 0,5 e 2 ppm na entrada da caixa. A FIGURA 67 apresenta o esquema final do projeto desenvolvido para recebimento, tratamento, reservação e distribuição da água.

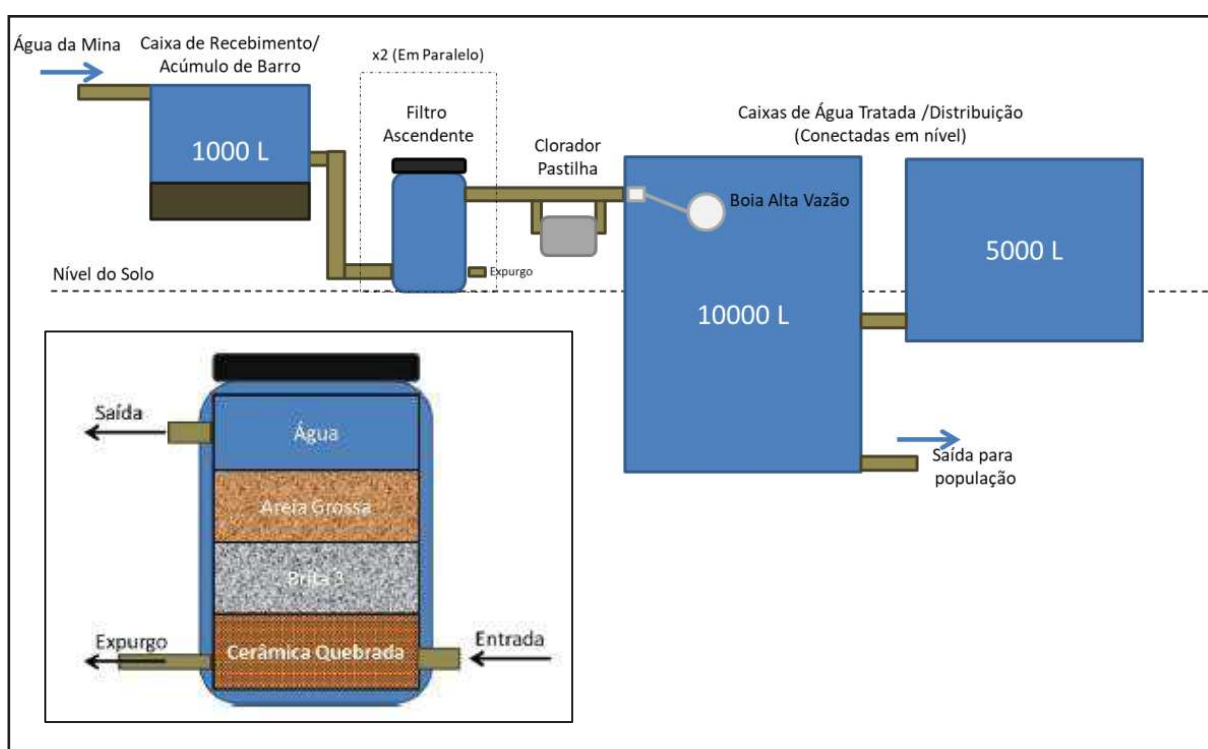


FIGURA 67 - Esquema final do projeto desenvolvido no bairro Córrego da Foice

Fonte: Adaptado de Gonçalves (2024)

De acordo com os resultados apresentados pelo Dossiê do Projeto (Gonçalves, 2024), após a instalação do sistema, a análise seguinte de água que chega ao Bairro do Córrego da Foice retornou com resultado satisfatório, demonstrando que o projeto foi eficiente em atingir os objetivos esperados com baixo custo, utilizando tecnologias sociais de fácil acesso para seu desenvolvimento (FIGURA 68).



FIGURA 68 – Tratamento de água de abastecimento no bairro Córrego da Foice através de Sistema Coletivo Alternativo

8. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

8.1. INTRODUÇÃO

Um diagnóstico adequado do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) engloba a avaliação de todos os componentes e processos envolvidos, desde a coleta do esgoto até o seu tratamento final. Isso inclui a identificação de problemas e deficiências no sistema de esgotamento sanitário, tais como obstruções nas redes de coleta, vazamentos, falta de manutenção adequada, capacidade insuficiente das estações de tratamento, entre outros.

8.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS

Atualmente, o sistema de esgotamento sanitário da sede de Gonçalves é operado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA). A prestadora possui contrato de concessão firmado com a prefeitura desde 11 de fevereiro de 1998. O município de Gonçalves concedeu o direito de implantar, administrar e explorar diretamente, com exclusividade, os Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário da Sede do Município, pelo prazo de 30 (trinta) anos. O término da concessão ocorre em 11 de fevereiro de 2028.

Foi encaminhado um questionário técnico sobre o sistema de esgotamento sanitário operado pela COPASA no município de Gonçalves. Porém, houve uma resposta apenas com informações básicas.

As características gerais do sistema de esgotamento sanitário da sede municipal disponibilizadas pelo SNIS (BRASIL, 2023b) para o ano de 2022 são apresentadas na TABELA 30.

As FIGURA 69 e FIGURA 70 apresentam, a partir de dados disponibilizados pelo IBGE (2010b) como a zona urbana e a zona rural do município tem acesso ao esgotamento sanitário. Entre as formas acesso ao esgotamento sanitário estão: rede geral; fossa séptica; fossa rudimentar; rio, lago ou mar; vala; sem acesso; outro tipo.

TABELA 30 - Características gerais do SES da sede de Gonçalves

CARACTERÍSTICAS	QTD	UNIDADE
ES001A - População total atendida com esgotamento sanitário no ano anterior ao de referência.	511	habitantes
ES002 - Quantidade de ligações ativas de esgotos	653	ligações
ES002A - Quantidade de ligações ativas de esgoto no ano anterior ao de referência.	640	ligações
ES003 - Quantidade de economias ativas de esgotos	691	economias
ES003A - Quantidade de economias ativas de esgoto no ano anterior ao de referência.	677	economias
ES004 - Extensão da rede de esgotos	9,06	km
ES004A - Extensão da rede de esgoto no ano anterior ao de referência.	9,06	km
ES005 - Volume de esgotos coletado	45,83	1000m³/ano
ES006 - Volume de esgotos tratado	42,98	1000m³/ano
ES007 - Volume de esgotos faturado	75,6	1000m³/ano
ES008 - Quantidade de economias residenciais ativas de esgotos	512	economias
ES008A - Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto no ano anterior ao de referência.	506	economias
ES009 - Quantidade de ligações totais de esgotos	698	ligações
ES009A - Quantidade de ligações totais de esgoto no ano anterior ao de referência.	675	ligações
ES028 - Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos	10,57	1000kWh/ano

Fonte: Adaptado de Brasil, 2023b

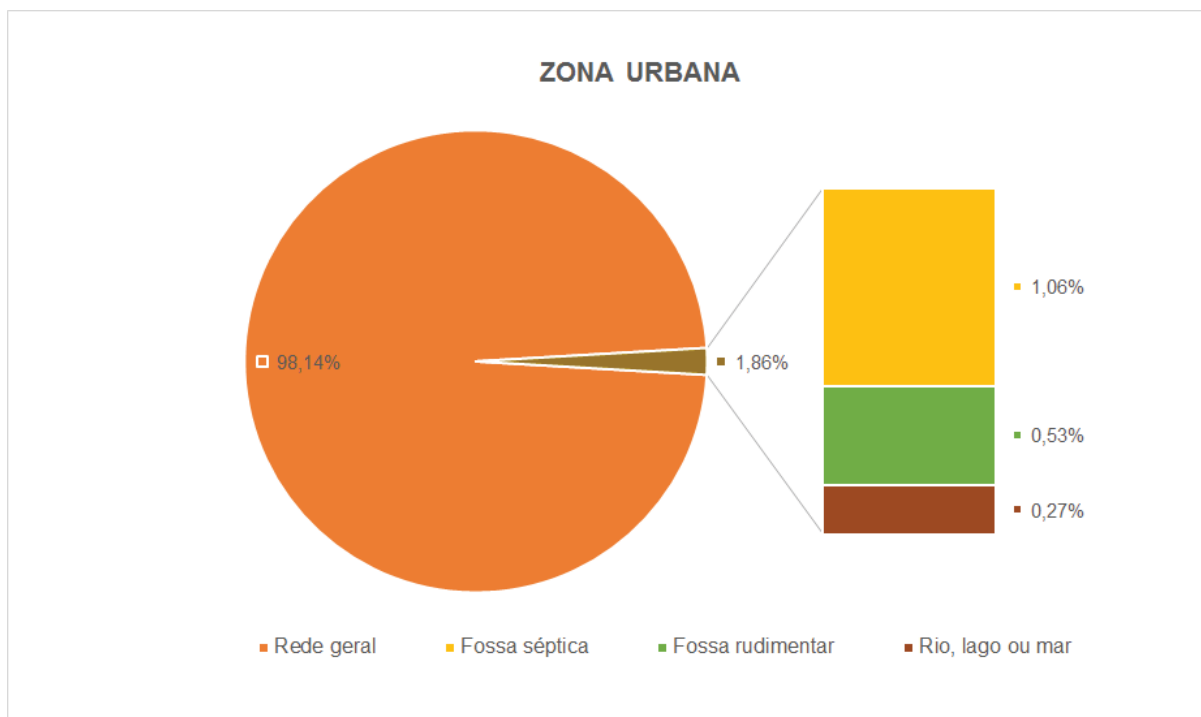


FIGURA 69 - Domicílios particulares permanentes da zona urbana por tipo de esgotamento sanitário (%) em Gonçalves

Fonte: Fonte: Adaptado de IBGE, 2010b

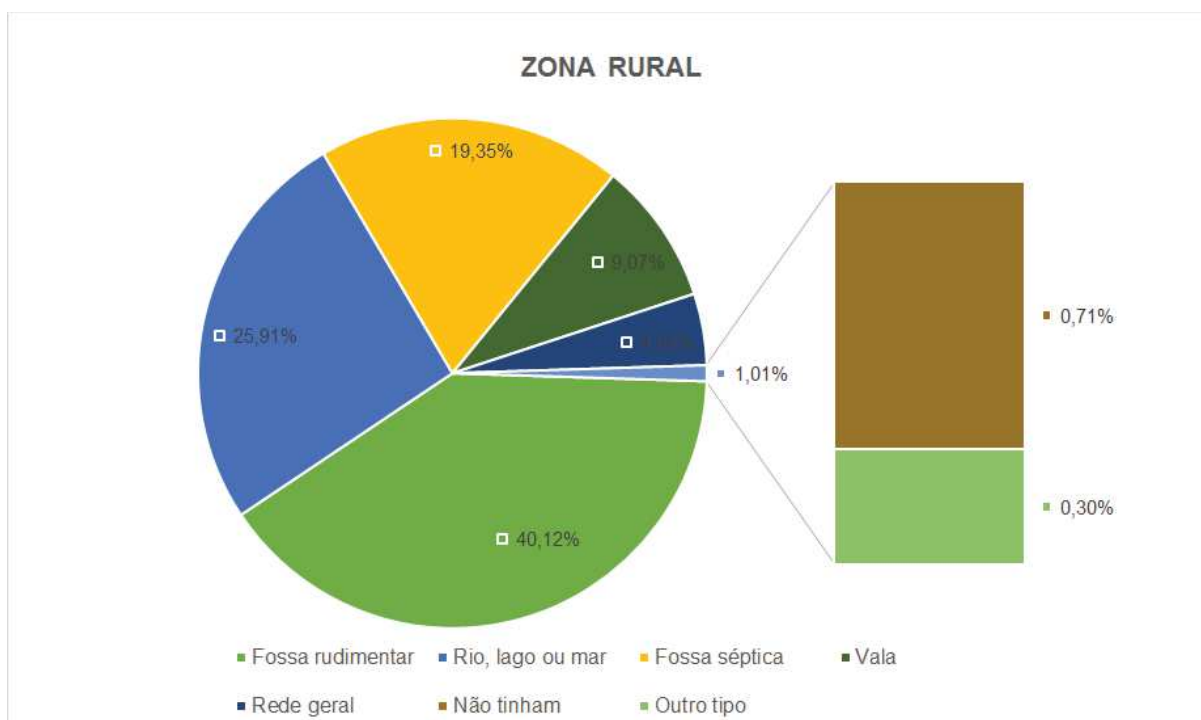


FIGURA 70 – Domicílios particulares permanentes da zona rural por tipo de esgotamento sanitário (%) em Gonçalves

Fonte: Fonte: Adaptado de IBGE, 2010b

A FIGURA 69 mostra que a maior parte dos domicílios na zona urbana no distrito sede possuem sua coleta de esgotos através da rede geral, sendo 98,14%. Já a zona rural a distribuição por tipo de esgotamento é bem dividida, destaca-se negativamente a porcentagem de domicílios rurais que ainda fazem uso de fossa rudimentar, presente em 40,12% dos domicílios, uma porcentagem preocupante tendo em vista que este tipo de disposição é extremamente inadequado para a saúde pública e também do meio ambiente.

De acordo com os dados levantados, a maioria dos domicílios em Gonçalves não estão ligados em rede oficial de coleta e tratamento de esgoto. Tampouco alguns bairros distantes do distrito sede, que estão dentro do perímetro urbano, possuem atendimento por abastecimento de água pela COPASA, mas, não possuem coleta por rede oficial. Fato esse que segundo a COPASA o número de economias atendidas por abastecimento de água é de 1.501 unidades e o número de economias atendida pela coleta e tratamento de esgoto é menos da metade, cerca de 696 unidades (COPASA, 2024).

Em termos relativos, segundo Censo de 2010, os bairros Remédios, Piquiras, Machados Campestre e Terra Fria eram os que mais possuíam domicílios particulares permanentes com fossa rudimentar, por sua vez, os bairros situados no eixo do Ribeirãozinho, assim como o bairro Sertão do Cantagalo eram os que mais possuíam domicílios particulares permanentes fazendo lançamento de efluentes nos cursos d'água, já a região leste, onde estão os bairros Ezequiel, Ozórios e Córrego da Foice eram os que mais possuíam domicílios particulares permanentes com lançamento de esgoto em valas comuns. A FIGURA 71 ilustra a situação em que se encontrava o bairro Atrás da Pedra durante visitas a campo.



FIGURA 71 – Lançamento de esgoto sanitário da comunidade Atrás da Pedra

Fonte: De autoria própria

No bairro São Sebastião das Três Orelhas foi identificada uma rede de esgotamento abrangendo parte das casas da comunidade, conforme pode-se observar na FIGURA 72. A existência dessas pequenas redes coletivas facilita a implantação imediata de sistemas de tratamento coletivos no bairro. A implantação de sistemas de tratamento coletivos em bairros rurais evita que poluentes e resíduos prejudiciais sejam despejados diretamente nos corpos d'água locais, contribuindo para a preservação ambiental e a biodiversidade, além disso, com a implementação de sistemas de tratamento coletivos, os custos associados à manutenção dos sistemas podem ser reduzidos.



FIGURA 72 – Rede de coleta de esgotos domésticos existente no bairro São Sebastião das Três Orelhas

Fonte: De autoria própria

8.3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA ÁREA URBANA

As unidades operacionais constituintes do sistema de esgotamento sanitário da área urbana do município de Gonçalves compreendem:

- Sistema de rede coletora (coletores-tronco e interceptores);
- Estação Elevatória de Esgoto Bruto
- Linhas de recalque
- Unidade de tratamento, e;
- Emissário.

8.3.1. Rede Coletora

De acordo com dados apresentados pelo Relatório 3 – Análises, Sistematização e Definição dos Eixos Estratégicos do Plano Diretor de Gonçalves –

MG (Gonçalves, 2023c), vazão de esgoto coletado é 1,43 L/s. A COPASA informou apenas que a rede coletora no município tem 9.058 m de comprimento com presença de componentes em cerâmica e PVC e diâmetro de 150 mm e que os interceptores tem comprimento de 670 m de comprimento sendo que seus componentes são de ferro fundido, cerâmica e PVC com diâmetro de 150 mm.

A FIGURA 73 apresenta o mapa da rede de coleta de esgotos do município confeccionado durante a elaboração do Plano Diretor de Gonçalves (Gonçalves, 2023c).

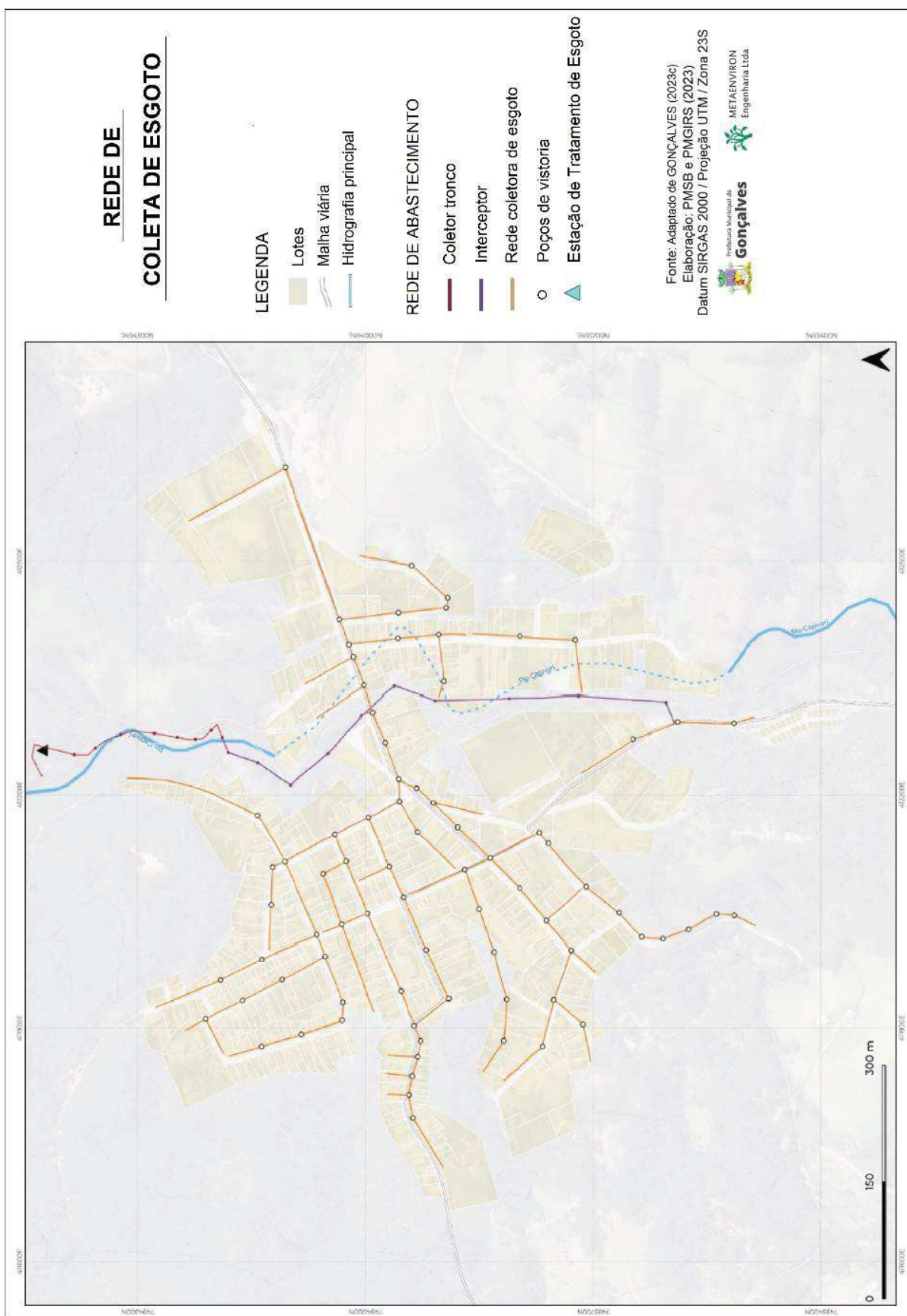


FIGURA 73 - Rede de coleta de esgoto da sede de Gonçalves

Fonte: Adaptado de Brasil, 2023c



8.3.2. Estação Elevatória de Esgoto Bruto

A sede do município de Gonçalves conta com uma Estação Elevatória de Esgoto Bruto (EEEB) denominada EEE1 localizada em terreno próximo à estação de tratamento de esgotos, nas coordenadas geográficas da latitude 22°39'25"S e longitude 45°51'14"O. A estação opera com duas bombas potência de 6,25 cv gerando uma vazão de 12,25 L/s e atingindo altura manométrica de 27,1 mca (COPASA, 2024).

A FIGURA 74 apresentam a EEEB existente no sistema de esgotamento sanitário do município.



FIGURA 74 – EEEB do sistema de esgotamento sanitário de Gonçalves

Fonte: COPASA, 2024

8.3.3. Tratamento de Esgoto

Gonçalves é um dos poucos municípios da Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (GD5) que possuem Estações de Tratamento de Esgoto (ETE). A ETE do município de Gonçalves está localizada as margens da entrada que segue a Rua Conselheiro Alfredo Pinto, nas coordenadas geográficas da latitude 22°39'16" S e longitude 45°51'14" O.

De acordo com dados apresentados pelo Relatório 3 – Análises, Sistematização e Definição dos Eixos Estratégicos do Plano Diretor de Gonçalves – MG (Gonçalves, 2023c), vazão de esgoto coletado é 1,43 L/s, enquanto a vazão tratada é 1,58 L/s, considerando as contribuições irregulares de águas pluviais.

Quando contactada, a COPASA informou apenas que se trata de uma unidade com tratamento preliminar, reator UASB, filtro percolado, leito de secagem e queimador de gás com capacidade total instalada para tratar 4,13 L/s (COPASA, 2024). A COPASA não repassou quaisquer informações a respeito das características de operação do sistema como vazões, volumes mensais tratados, vazões horárias, geração, tratamento e disposição de lodo gerado, correto funcionamento da instalação, problemas de operação da ETE e laudo com análise do efluente tratado e comprovação da eficiência da unidade.

A FIGURA 75 apresentam a Estação de Tratamento de Esgotos localizada na sede do município de Gonçalves.



FIGURA 75 - ETE do sistema de esgotamento sanitário do município.

Fonte: COPASA (2024)

8.3.4. Qualidade do Efluente Tratado

Quando contactada através de ofício enviado pela Prefeitura Municipal de Gonçalves, a COPASA não repassou quaisquer informações a respeito de análises de qualidade dos efluentes tratados, também não foi passada informações a respeito da destinação do lodo resultante, se este recebe algum tipo de tratamento, a

estimativa de volume mensal gerado e a frequência de limpeza dos dispositivos que integram o sistema.

8.3.5. Características do Corpo Receptor

O corpo receptor do efluente tratado é o Rio Capivari. De acordo com a Deliberação Normativa COPAM nº 09, de 19 de abril de 1994 o Rio Capivari nesse ponto de lançamento é classificado como classe 2. Quando contactada através de ofício enviado pela Prefeitura Municipal de Gonçalves, a COPASA não repassou quaisquer informações a respeito das características do corpo receptor como coordenadas geográficas do ponto de lançamento, tipo de emissário e vazões de efluente tratado.

A FIGURA 76 apresenta o ponto de lançamento dos esgotos tratados pela ETE instalada na sede do Município de Gonçalves.

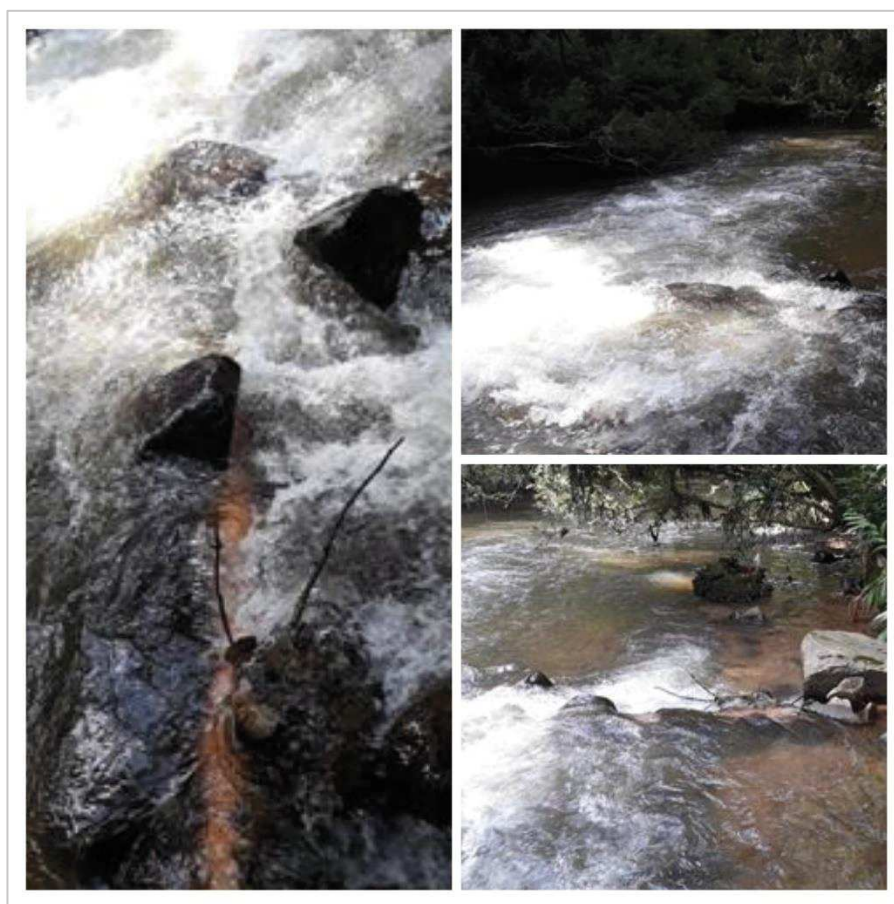


FIGURA 76 - Ponto de lançamento de esgoto tratado do município de Gonçalves

Fonte: COPASA (2024)

8.4. COBERTURA E QUALIDADE DO SERVIÇO DA ÁREA URBANA

Segundo dados do SNIS (BRASIL, 2023b), o SES de Gonçalves possui, em 2021, 677 economias ativas de esgoto, destas 506, ou seja, 75% são do tipo residencial. Quanto ao atendimento, verifica-se que 42,48% da população urbana é atendida com coleta pela rede geral esgotamento sanitário e 100% do esgoto coletado é tratado.

Na FIGURA 77 é possível observar a evolução ao longo dos anos das seguintes variáveis: ligações ativas; economias ativas; número de economias residenciais ativas; e população urbana do município. Nota-se que o município encontrasse em uma tendência de estabilização na população urbana, apresentando um crescimento muito pequeno na quantidade de economias ativas, ligações ativas e ligações residenciais. Desta forma, os recursos devem ser concentrados em corrigir os problemas na configuração atual e expandir a cobertura do serviço.

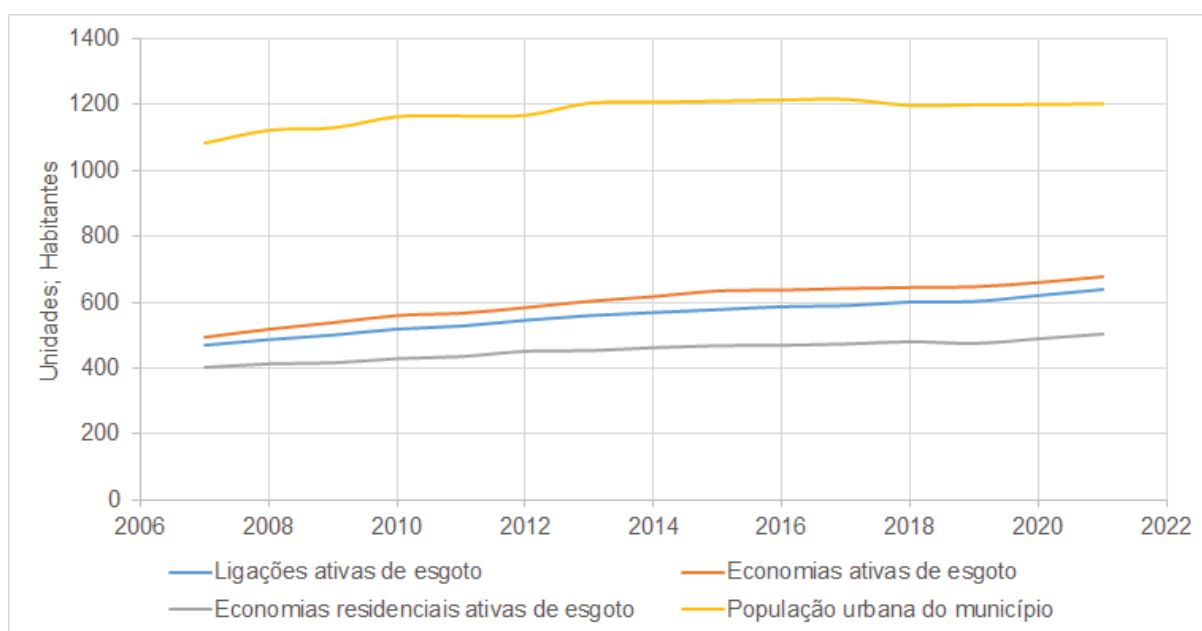


FIGURA 77 - Crescimento da população urbana comparada a evolução da cobertura do sistema de esgotamento sanitário para Gonçalves

Fonte: Adaptado de Brasil (2023b)

Como forma de avaliar a qualidade do serviço no município pode ser feita uma análise comparativa em relação as reclamações associadas aos serviços de água e

esgoto e a quantidade de serviços executados, conforme apresentado na FIGURA 78. Na série histórica verifica-se que a quantidade de serviços executados sempre acompanhou a quantidade de reclamações ou solicitações de serviço, observa-se que ao longo dos últimos anos houve uma considerável diminuição da quantidade de reclamações ou solicitações de serviço, mostrando uma tendência de melhoria do serviço prestado.

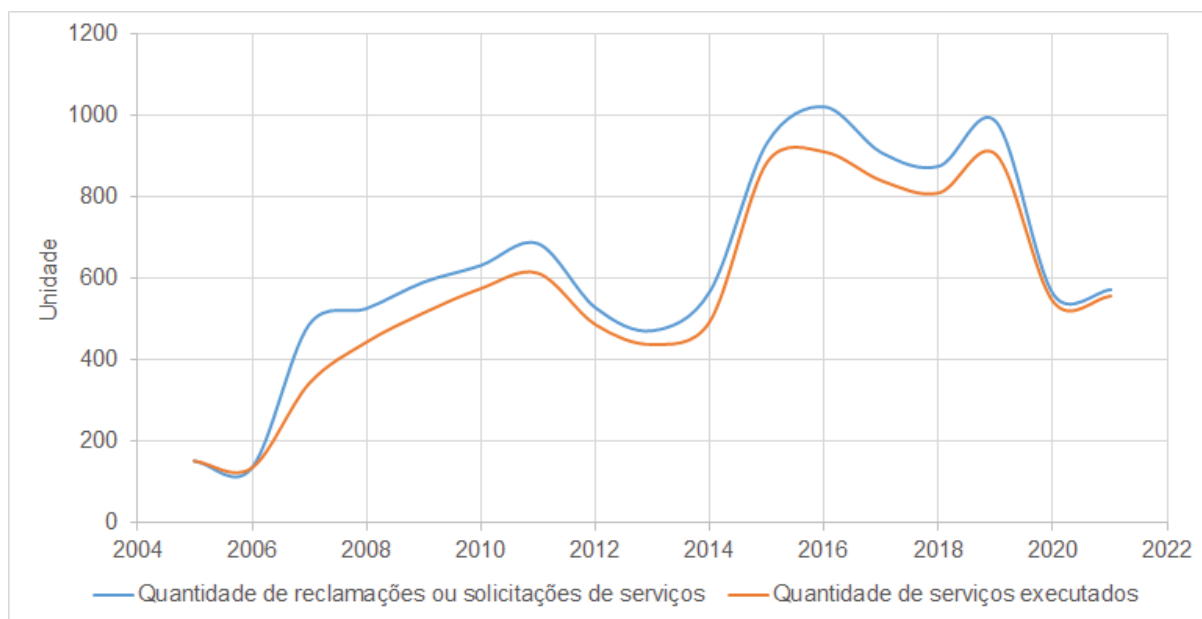


FIGURA 78 - Comparação entre a quantidade de serviços executados e reclamações ou solicitações de serviço para o município de Gonçalves

Fonte: Adaptado de Brasil, 2023b

8.5. CARACTERIZAÇÃO POR INDICADORES

A TABELA 31 apresenta, de acordo com os dados disponíveis no portal SNIS (BRASIL, 2023b), para o ano de 2022 os principais indicadores de desempenho do sistema de esgotamento sanitário para o município de Gonçalves no ano de 2021.

O Índice de Tratamento de Esgoto (IN016) avalia quanto do esgoto coletado recebe tratamento, em Gonçalves 93,78% do esgoto coletado é tratado, logo o parâmetro encontra-se próximo de sua forma ideal.

TABELA 31 - Indicadores de desempenho do sistema de esgotamento sanitário de
Gonçaves

CARACTERÍSTICAS	QTD	UNIDADE
IN015 - Índice de coleta de esgoto	32,51	%
IN016 - Índice de tratamento de esgoto	93,78	%
IN021 - Extensão da rede de esgoto por ligação	13,20	m/lig.
IN047 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto	42,48	%
IN056 - Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água	10,83	%

Fonte: Fonte: Adaptado de Brasil (2023b)

O Índice de Atendimento Total de Esgoto (IN056) mostra que apenas 10,83% da população total município é atendida, valores considerados baixos de acordo com os resultados apresentados por uma amostra de 4.107 municípios participantes do SNIS-AE 2020 (BRASIL, 2019), conforme apresenta a FIGURA 79.

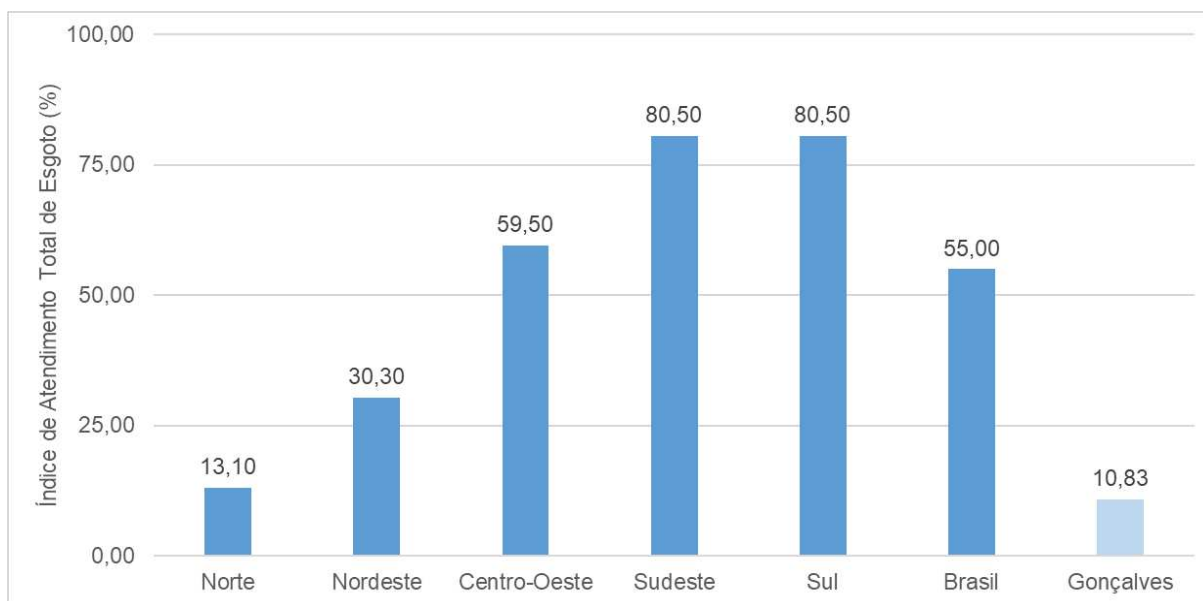


FIGURA 79 - Índice de atendimento de esgoto com rede geral total (IN056) dos municípios participantes do SNIS-AE 2020, por região geográfica e Brasil em comparação com Gonçaves no ano 2022.

Fonte: Adaptado de BRASIL (2021)

De acordo com os dados disponíveis no portal SNIS (BRASIL, 2023b), a tarifa média de esgoto, em 2021, cobrada pela prestadora em Gonçaves foi de R\$ 4,83/m³, valor considerado alto de acordo com os indicadores de tarifas médias dos serviços

de esgoto (IN006) apresentados por uma amostra de 4.107 municípios participantes do SNIS-AE 2020 (BRASIL, 2019), conforme apresenta a FIGURA 80.

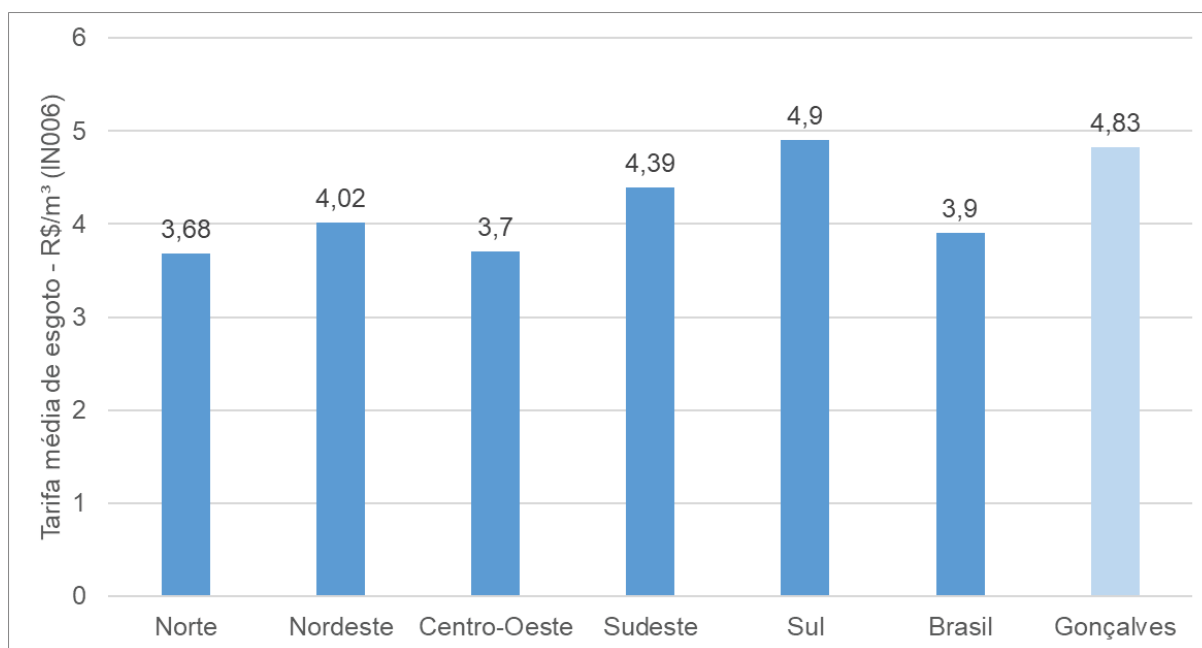


FIGURA 80 - Tarifa média de esgoto (IN006) dos municípios participantes do SNIS-AE 2020, por região geográfica e Brasil em comparação com Gonçalves no ano 2022.

Fonte: Adaptado de BRASIL (2021)

9. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

9.1. INTRODUÇÃO

O diagnóstico do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos envolve a análise e avaliação de todos os processos relacionados à coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos. Isso inclui a identificação dos principais atores envolvidos, a infraestrutura existente, as políticas e regulamentações aplicáveis, bem como a análise dos fluxos de resíduos e dos impactos ambientais e sociais associados.

9.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS

O diagnóstico dos resíduos sólidos visa apresentar a atual situação do sistema do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos do município de Gonçalves juntamente com os demais resíduos sólidos classificados pela origem na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A TABELA 32 apresenta a classificação dos resíduos sólidos conforme a Lei Federal nº 12.305/2010 (PNRS) (BRASIL, 2010a).

Conforme a Lei Federal nº 11.445/2007, Política Nacional de Saneamento (PNSB), os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos englobam o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos domiciliares e dos resíduos originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas (BRASIL, 2007).

A execução desses serviços em Gonçalves é realizada diretamente pela Administração Pública ou indiretamente através de contratação de terceiros. A TABELA 33 apresenta uma síntese da forma de prestação de serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de acordo com a definição estabelecida na PNSB.

TABELA 32 - Classificação dos resíduos sólidos conforme Lei Federal nº 12.305/2010

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 englobados nas alíneas “a” e “b”;
d	Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
e	Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
f	Resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
g	Resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
h	Resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
i	Resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
j	Resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
k	Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;
II - QUANTO À PERICULOSIDADE	
A	Resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
B	Resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “A”.

Fonte: Adaptado de Brasil (2010a)

TABELA 33 - Síntese da forma de prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em Gonçalves

RESÍDUOS	SERVIÇOS	PRESTADORES
Domiciliares	Coleta convencional (coleta e transporte)	THV SANEAMENTO
	Coleta seletiva (coleta e transporte)	INEXISTENTE
	Transbordo	INEXISTENTE
	Triagem e comercialização do material reciclável da coleta seletiva	INEXISTENTE
	Compostagem	INEXISTENTE
	Disposição Final	LARA
Limpeza Urbana	Varrição	PREFEITURA
	Capina e roçada	PREFEITURA
	Poda de árvores	PREFEITURA
	Limpeza de boca de lobo	PREFEITURA
	Outros	PREFEITURA / AGIT
	Disposição Final	PREFEITURA / LARA

Fonte: Elaborado pelo Autor

Conforme a PNRS, além do PMGIRS, estão sujeitos a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) as seguintes atividades geradoras de resíduos sólidos:

- estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços que gerem resíduos perigosos ou resíduos que não sejam equiparados aos resíduos domiciliares;
- serviços públicos de saneamento básico;
- indústrias;
- prestadores de serviços de saúde;
- empresas de construção civil;
- empresas agrossilvipastoris;
- prestadores de serviços de transporte;
- empresas de mineração.

No Estado de Minas Gerais, por meio da Deliberação Normativa COPAM nº 232/2019, foi instituído o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR). Este sistema é online e gratuito, devendo ser preenchido pelos empreendimentos sujeitos a PGRS e pelas pessoas jurídicas que tenham o sistema

de logística reversa formalmente instituído, permitindo o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no Estado de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2020a).

Os tópicos a seguir trazem um panorama da situação do Manejo dos Resíduos Sólidos no município de Gonçalves.

9.3. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Conforme descrito na Lei Federal nº 12.305/2010 os resíduos sólidos urbanos englobam os resíduos domiciliares: originários nas atividades domésticas em residências urbanas; e os resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (BRASIL, 2010a).

O Código de Posturas, em seu Capítulo III – Da Higiene das Habitações, no parágrafo 2º do Art. 51º define que não serão considerados como lixo os resíduos de fábricas ou oficinas, galhos de árvore, resíduos de cachoeiras, ou estábulos, entulhos de demolições e de limpezas de quintais, os quais serão transportados por conta do morador do prédio ou proprietário do estabelecimento (GONÇALVES, 1964).

Os resíduos sólidos urbanos serão então abordados conforme a subdivisão adotada pela PNRS.

9.3.1. Resíduos Domiciliares

Os resíduos domiciliares, aqueles originários nas atividades domésticas em residências urbanas (BRASIL, 2010a), são compostos normalmente por resíduos orgânicos (restos de alimentos ou alimentos deteriorados, folhas e cascas), papel e papelão, trapo e couro, vidro, plásticos, metais, entre outros (D'ALMEIDA e VILHENA, 2000). Esses resíduos são gerenciados pelo serviço de coleta convencional e pelo serviço de coleta seletiva que serão descritos a seguir.

9.3.1.1. Serviço de Coleta Convencional

Conforme o Código de Posturas, em seu Capítulo III – Da Higiene das Habitações, o Art. 51º Define que o lixo das habitações será recolhido em vasilhas

apropriadas, metálicas, de tipo apropriado pela saúde pública, providas de tampas para serem diariamente removido pelo serviço de limpeza pública, ou seja, pela Prefeitura (GONÇALVES, 1964).

Os resíduos domiciliares produzidos na zona urbana de Gonçalves são acondicionados basicamente em sacos plásticos ou caixas de papelão, sendo então dispostos no lado exterior do imóvel até sua coleta (FIGURA 81). Existem diversas formas de disposição como: lixeiras metálicas, amarração em grades, portões e árvores e, principalmente, diretamente sobre solo ou nas calçadas.



FIGURA 81 – Formas de acondicionamento dos resíduos domiciliares na zona urbana

Fonte: Elaborado pelo Autor

Na zona rural, o acondicionamento dos resíduos, ocorre em pontos de armazenamento temporário específicos com lixeiras comunitárias para atender os munícipes (FIGURA 82).



FIGURA 82 – Formas de acondicionamento temporário dos resíduos domiciliares na zona rural

Fonte: Elaborado pelo Autor

A relação das 22 lixeiras comunitárias de alvenaria instaladas no município pode ser observada na TABELA 34.

TABELA 34 – Relação das lixeiras comunitárias de Gonçalves

QUANT.	LOCAL
1	Bairro Serrinha, próximo do monjolinho
1	Campestre, antes da entrada do bairro
1	São Sebastião das Três Orelhas, após a ponte, encruzilhada entre Terra fria e Campestre
1	Terra fria, antes da igreja
1	Encruzilhada Venâncios - Boa Vista (Cachoeira do Simão)
1	Ponto do Retiro
2	Sertão do Cantagalo
1	Bairro Dona Luciana, final da Rua José Luiz de Souza
1	Bairro Dona Luciana, encruzilhada
1	Estrada para o Bairro Mundo Novo, próximo à Estação de Tratamento de Esgoto
1	Bairro dos Meleiros, entrada do bairro
1	Bairro Atrás da Pedra, antes da venda do Ditão
1	Bairro dos Machados, dentro do bairro, encruzilhada depois da ponte
1	Bairro dos Neves, dentro do Bairro, antes do campo próximo do mata-burro
1	Bairro dos Remédios, próximo à pista
1	Bairro dos Piquiras, dentro do bairro próximo da pedra
2	Ribeirãozinho, na encruzilhada antes da ponte e ao lado do bar próximo do campo
1	Córrego da Foice, encruzilhada depois do rio
1	Ezequiel, final do calçamento
1	Centro, Rua Antônio Rosa após o calçamento, sentido Sertão do Cantagalo
22	TOTAL DE LIXEIRAS COMUNITÁRIAS

Fonte: Gonçalves (2024a)

Apesar de haver esses pontos com lixeiras comunitárias, nem sempre os mesmos são suficientes ou não estão dimensionadas para atender a localidade no volume mínimo necessário de armazenamento em função da periodicidade da coleta ou da sazonalidade da população turística. Ainda, existe a falta de informação ou

interesse do munícipe que não utiliza corretamente os locais de armazenamento temporário de resíduo dispondo o mesmo no seu entorno (FIGURA 83).



FIGURA 83 – Problemas nas formas de acondicionamento temporário dos resíduos domiciliares na zona rural

Fonte: Elaborado pelo Autor

A FIGURA 84 e a FIGURA 85 apresentam, a partir de dados disponibilizados pelo IBGE (2010b) os principais destinos dos resíduos sólidos da zona urbana e zona rural do município de Gonçalves. Entre as formas de destinação estão: coleta por serviço de limpeza; coleta em caçamba; queima; enterramento; e outras.

A FIGURA 84 mostra que 92,02% dos domicílios na zona urbana de Gonçalves possuem coleta por serviço de limpeza, enquanto que 7,98% depositam seus resíduos em caçambas para posteriormente serem coletados. Já na zona rural, a maior parte (84,88%) é depositada pelos moradores em caçambas, do restante, 12,50% é coletado pelo serviço de limpeza, 1,81% é queimado na propriedade, 0,71% é enterrado e 0,10% recebe outro tipo de destinação (IBGE, 2010b).

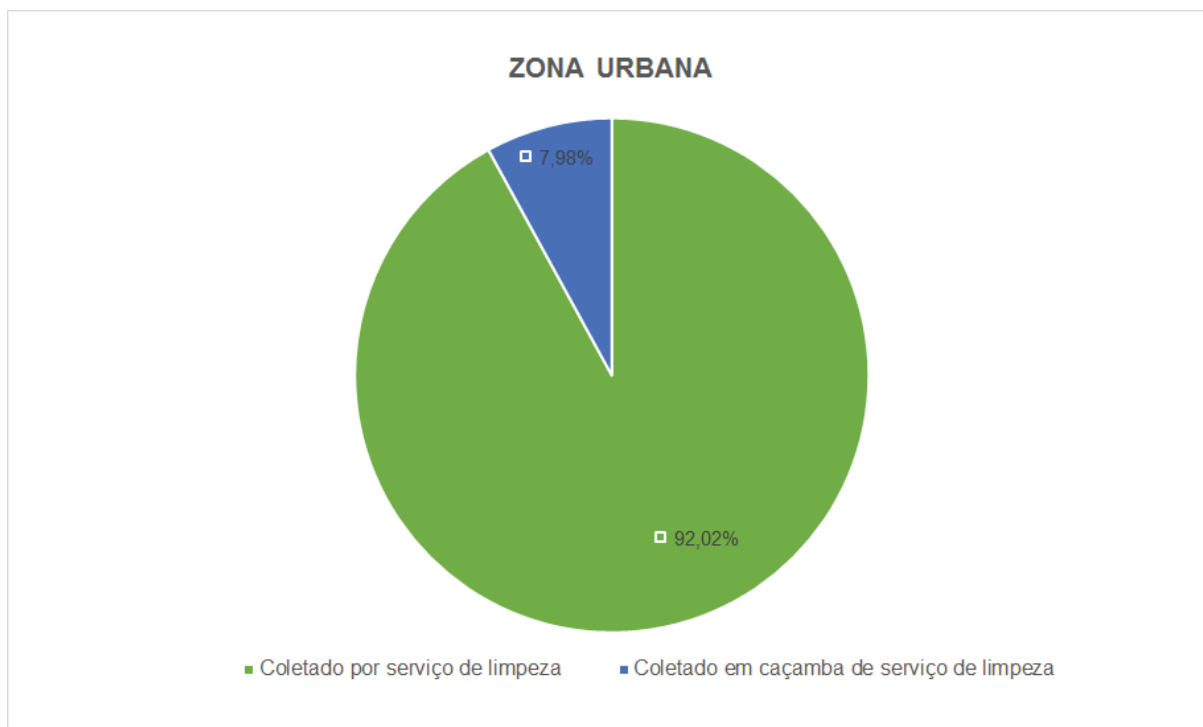


FIGURA 84 - Percentual total do destino do lixo nos domicílios permanentes da zona urbana para o município de Gonçalves

Fonte: Fonte: Adaptado de IBGE, 2010b

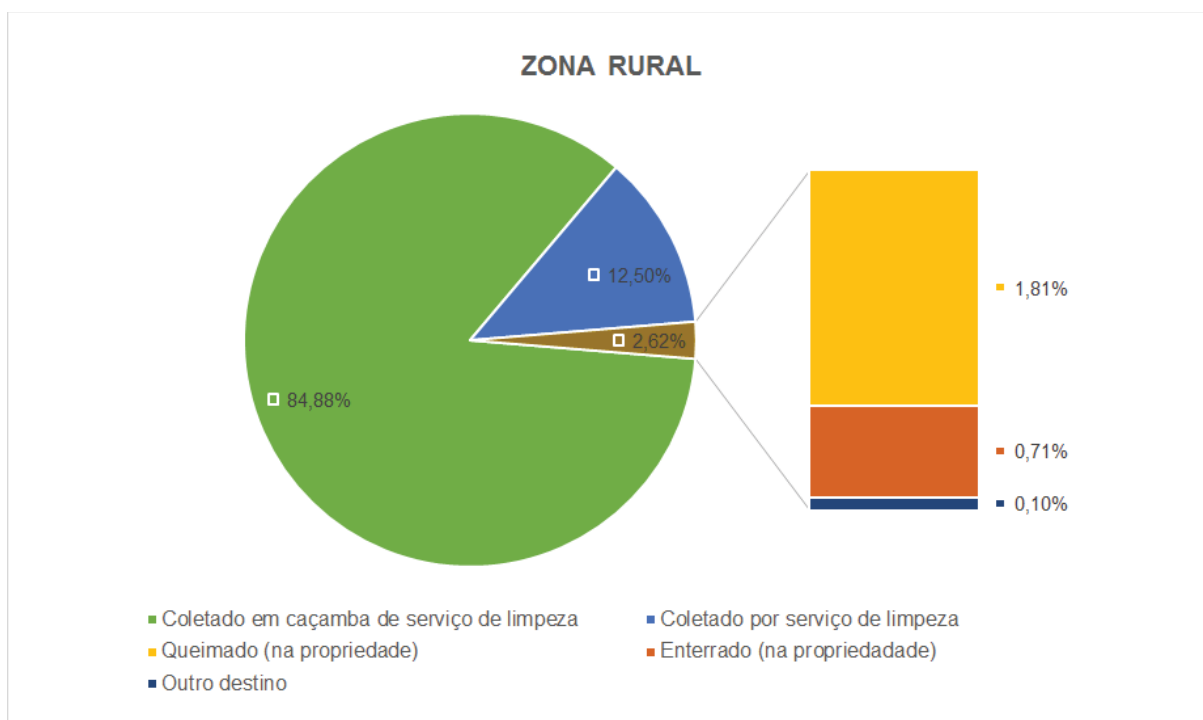


FIGURA 85 - Percentual total do destino do lixo nos domicílios permanentes da zona rural para o município de Gonçalves

Fonte: Fonte: Adaptado de IBGE, 2010b

De acordo com informações do DATASUS (BRASIL, 2010b), entre os anos de 1991 e 2010, ocorreram grandes mudanças no método de destinação do lixo por domicílios no município de Gonçalves, durante este período o volume coletado por serviço de limpeza passou de 26,34% para os atuais 98,10%. Com relação aos outros destinos listados, houve uma diminuição com relação aos mesmos anos, sobretudo em relação aos queimados na propriedade e os jogados em terrenos baldios ou logradouros.

Atualmente, o serviço de coleta convencional dos resíduos domiciliares de Gonçalves atende 100% da zona urbana com coleta porta a porta. Na zona rural o atendimento pela coleta convencional é feito apenas nas rotas onde o caminhão de coleta passa recolhendo os resíduos sólidos pelos bairros rurais nos pontos de armazenamento temporário.

O serviço de coleta convencional no município é terceirizado e atualmente executado pela empresa THV SANEAMENTO EIRELI, através do terceiro termo aditivo ao contrato administrativo nº 039/2020. A THV SANEAMENTO EIRELI apresentou Certidão de Dispensa de Licenciamento Ambiental para coleta de resíduos não perigosos e para o transporte rodoviário de resíduos Classe IIA e IIB, incluindo resíduos sólidos urbanos.

Conforme o contrato, a coleta domiciliar deverá recolher os resíduos sólidos domiciliares e comerciais, tanto recicláveis quanto inservíveis no perímetro urbano e rural do município de Gonçalves e transporte dos resíduos inservíveis para destinação final em aterro sanitário devidamente licenciado. São empregados para a coleta convencional no distrito sede uma equipe composta por caminhão compactador com um motorista e três coletadores (FIGURA 86).

O Custo de coleta e do transporte dos resíduos da coleta convencional até o aterro devidamente licenciado tem um valor fixo estabelecido no contrato para o ano de 2024 é de R\$753.312,40 ou R\$62.776,05 por mês.



FIGURA 86 – Caminhão coletador utilizado na coleta convencional de Gonçalves

Fonte: Elaborado pelo Autor

Conforme informação da empresa terceirizada, são disponibilizados para os funcionários os seguintes Equipamentos de Proteção Individual (EPI): botas, luvas, uniforme e capa chuva.

Na TABELA 35 são descritas as escalas com os itinerários diários da coleta na zona urbana e rural do município.

Ao final de cada escala, os resíduos domiciliares coletados pela empresa terceirizada são transportados até o Aterro Sanitário da Empresa LARA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA localizada no município de Pouso Alegre.

O município de Gonçalves não dispõe de balança rodoviária para pesagem diária dos resíduos. No ano de 2023 foram levadas ao Aterro Sanitário da Empresa LARA LTDA aproximadamente 1047 toneladas de resíduos, cerca de 2,9 t por dia. Este montante foi obtido pelas notas fiscais geradas no aterro e empenhadas no ano de 2023.

TABELA 35 – Escala da coleta convencional de Gonçalves

ESCALA DE COLETA DE LIXO - ÁREA RURAL				
SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA
Retiro	Sertão do Cantagalo	Ribeirãozinho	Piquiras	Terra Fria
Venâncios	Três Barras	Brejo Grande	Remédios	São Sebastião
Campestre	Neves	Ezequiel	Mundo Novo	Boa Vista
São Sebastião	Barra do Lambari	Atrás da Pedra	Dona Luciana	Retiro
Boa Vista	Osórios	Divisa MG/SP		Barra do Lambari
	Córrego da Foice	Margens do Asfalto		Osórios
				Córrego da Foice
NO CENTRO AS COLETAS SÃO FEITAS DE SEGUNDA A SEXTA, A PARTIR DAS 09H.				

Fonte: Gonçalves (2024)

9.3.1.2. Serviço de Coleta Seletiva

O Decreto Federal nº 7.404/2010, que regulamenta a PNRS, estabelece a necessidade da Prefeitura Municipal de Gonçalves, titular da prestação do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, a implantar sistema de coleta seletiva (BRASIL, 2010c).

Apesar de algumas tentativas para iniciar campanhas de coleta seletiva as mesmas não obtiveram êxito. Conforme relatos, o principal motivo foi a falta de um local apropriado para a sua correta segregação o que geralmente favorecia a mesma a ser encaminhada juntamente com a coleta convencional.

O Convênio nº 01/2012 foi uma das tentativas para a implantação do sistema de coleta seletiva entre Paraisópolis e Gonçalves. O mesmo previa a implantação de uma Usina de Triagem e Compostagem em Paraisópolis onde o custo da manutenção e operação seria rateado entre os consorciados. Porém, problemas de operação e gestão acabaram cancelando o convênio.

Atualmente não existe catadores de material reciclável ou organização formalmente constituída no município. Existe presença de algumas lixeiras para coleta seletiva, mas a mesmas são utilizadas pelos resíduos da coleta convencional ou quando separada pelos munícipes são misturadas à coleta convencional (FIGURA 87).



FIGURA 87 – Lixeiras de coleta seletiva existente no município de Gonçalves

Fonte: Elaborado pelo Autor

9.3.2. Resíduos de Limpeza Urbana

Conforme descrito na Lei Federal nº 12.305/2010 os resíduos de limpeza urbana são os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (BRASIL, 2010a). D'Almeida e Vilhena (2000), lembram que ainda compõe os resíduos de limpeza urbana a limpeza de galerias, córregos, podas de árvores, feiras livres e carcaças de animais.

No município de Gonçalves, os resíduos de limpeza urbana são gerenciados pela própria Prefeitura. Os serviços são realizados conforme a demanda ou solicitações da própria população, não havendo um sistema de registro e controle das solicitações, sendo todos executados de acordo com a disponibilidade e o cronograma do Departamento de Infraestrutura.

Os Veículos e equipamentos disponível para realizar os serviços de limpeza urbana são os listados na TABELA 36.

TABELA 36 – Veículos e equipamentos utilizados nos serviços de limpeza urbana

PLACA	MODELO VEÍCULO	MARCA	COR	ANO	TIPO VEÍCULO
CARR031	12C TURBO -TRANSM. 28000	NEW HOLLAND	AMARELO	2011	Pá-Carregadeira
DAJ1890	POLO SENIOR GVO	MERCEDES BENZ	BRANCA	2002	Ônibus
HLF4831	UNO WAY ECONOMY	FIAT	BRANCA	2010	Passeio
HLF4966	EURO CARGO 170E22	IVECO	BRANCA	2010	Caminhão Pipa
HMM1148	F14000 HD	FORD	BRANCA	1998	Caminhão
OQY5470	VM220 4X2 R	VOLVO	BRANCA	2013	Caminhão
PATR077	120K	CATERPILLAR	AMARELA	2013	Moto Niveladora
PATR104	RG140 B	NEW HOLLAND	AMARELA	2018	Moto Niveladora
QOU5285	F4000 4 X 4	FORD	PRATA	2018	Caminhão
RETR058	RETROESCAVADEIRA 580N	CASE	AMARELA	2021	Retro-Escavadeira
TRAT073	TT4030 - 75CV	NEW HOLLAND	AZUL	2013	Trator de Pneu
TRAT109	5090 E	JOHN DEERE	BRANCO/VERDE	2018	Trator de Pneu
RETR055	RK406B	RANDOM	AMARELO	2010	Retro-Escavadeira
RTT0160	TECTOR 17-280	IVECO	BRANCO	2021	Caminhão
NOVO	JCB 3XC 4X4	JCB	AMARELO	2023	Retro-Escavadeira
NOVO	MB 2729 6X2	MERCEDES BENZ	BRANCO	2023	Caminhão

Fonte: Prefeitura Municipal de Gonçalves (2024)

O estado de conservação de alguns dos veículos e equipamentos listados na TABELA 36 utilizados na limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos podem ser vistos na FIGURA 88.



FIGURA 88 – Estado de conservação da frota utilizada na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Gonçalves

Fonte: Elaborado pelo Autor



FIGURA 88 – Estado de conservação da frota utilizada na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Gonçalves (cont.)

Fonte: Elaborado pelo Autor



FIGURA 88 – Estado de conservação da frota utilizada na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Gonçalves (cont.)

Fonte: Elaborado pelo Autor



FIGURA 88 – Estado de conservação da frota utilizada na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Gonçalves (cont.)

Fonte: Elaborado pelo Autor



FIGURA 88 – Estado de conservação da frota utilizada na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Gonçalves (cont.)

Fonte: Elaborado pelo Autor

9.3.2.1. Serviço de Varrição

A varrição de passeios e vias públicas no distrito sede conta com 5 varredores, supervisionados e coordenados pelo Departamento de Infraestrutura. Os varredores partem do pátio da prefeitura com os equipamentos necessários para a execução dos serviços.

Os varredores trabalham em 1 turnos, de segunda feira a quinta, sendo no horário das 7:00 as 17:00 horas e na sexta feira das 7:00 as 16:00 horas (FIGURA 89).



FIGURA 89 – Equipamentos utilizados no serviço de varrição e funcionários em atividade

Fonte: Elaborado pelo Autor

Segundo o Departamento de Infraestrutura a varrição é realizada na área central do município e nas praças, ficando de responsabilidade das equipes o esvaziamento das lixeiras urbana e limpeza dos banheiros públicos. Não existe um rendimento de km/dia estabelecido, sendo o distrito sede dividido em setores conforme FIGURA 90.

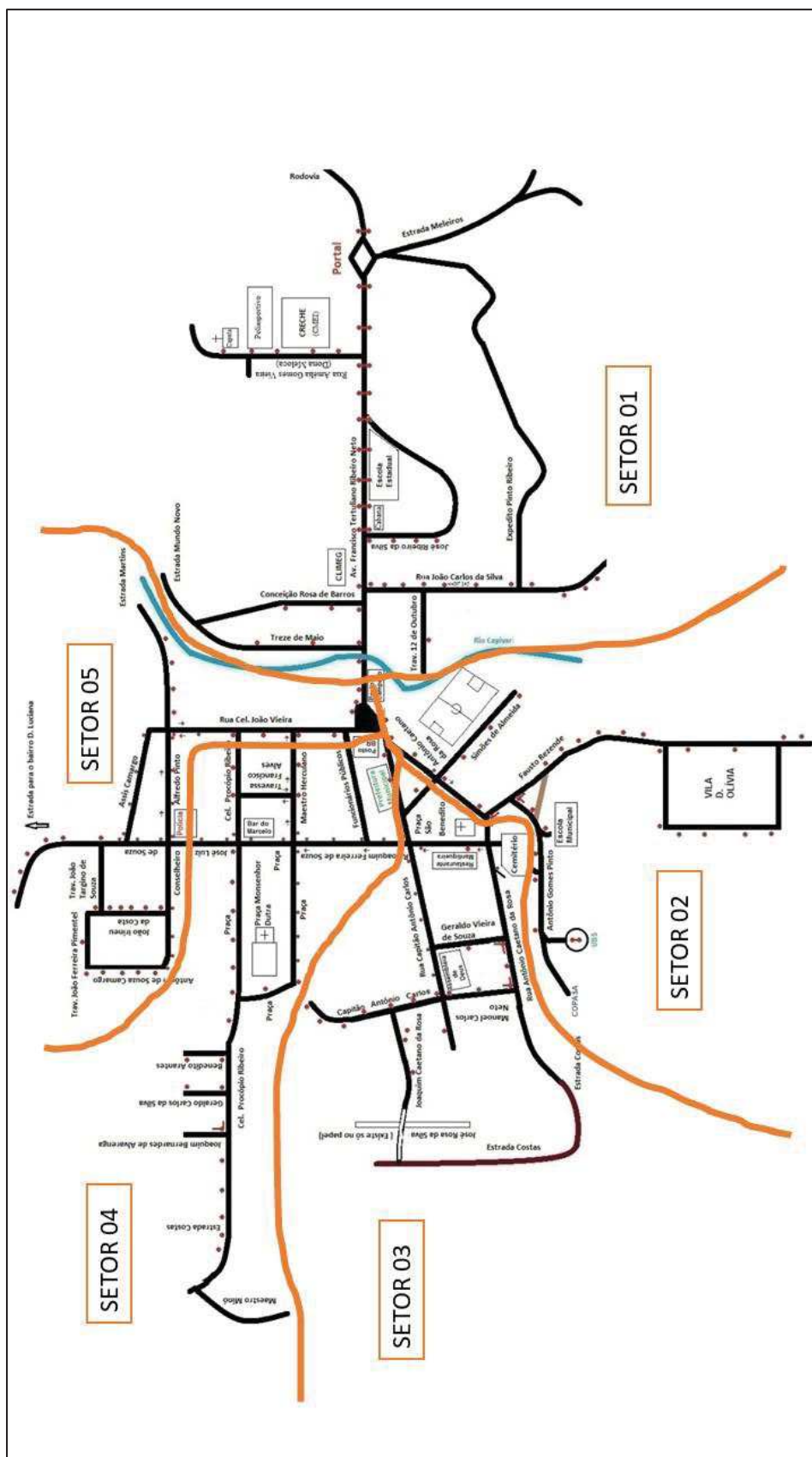


FIGURA 90 – Setores da varrição do distrito sede

Fonte: Gonçalves (2024).

Os logradouros que não estão contemplados na varrição diária são varridos conforme a demanda pela equipe de varrição e equipe de capina e roçada através de mutirão para atender os bairros rurais, não havendo nenhum tipo de controle de registro das demandas.

Os resíduos da varrição são amontoados nas vias em sacos plásticos e coletados pela coleta convencional. Não existe o volume coletado diariamente de resíduos sólidos proveniente do serviço de varrição.

Todos os resíduos do serviço de varrição são encaminhados para o Aterro Sanitário. Na área urbana do município, foram observados cestos coletores individuais para resíduos em quantidade e manutenção satisfatória (FIGURA 91).



FIGURA 91 –Cestos coletores identificados no distrito sede

Fonte: Elaborado pelo Autor

9.3.2.2. Praças Urbanas

A varrição das praças públicas e áreas verdes existentes no município, são realizadas através de demanda e com periodicidades variadas.

No centro da cidade de Gonçalves existem 3 (três) praças públicas: Praça Monsenhor Dutra, Praça de São Benedito e Praça ao lado da Prefeitura (será denominada Praça Joaquim Alves Pinto). Também são considerados espaços públicos o Ginásio Poliesportivo Alcino Rezende de Souza, ao lado da CMEI, e a Academia ao ar livre, ao lado da Rodoviária (FIGURA 92).



FIGURA 92 – Espaços públicos do município de Gonçalves

Fonte: Elaborado pelo Autor

Na zona rural, se destacam as praças nos bairros São Sebastião das Três Orelhas, Sertão do Cantagalo, Atrás da Pedra e Córrego da Foice. Essas são as maiores praças da zona rural onde há maior circulação de pessoas diariamente e os resíduos são dispostos nas lixeiras comunitárias.

Nos demais bairros, os espaços públicos são bem reduzidos e se restringem aos pátios das igrejas que possuem manutenção própria. No período de festas religiosas ao longo do ano existe um mutirão da prefeitura para limpeza e os resíduos produzidos nesses eventos são levados às lixeiras comunitárias e coletados pela coleta convencional.

9.3.2.3. Serviço de Capina, Roçada, Poda

Os serviços de capina, roçada e poda são de responsabilidade do departamento de infraestrutura, sendo realizados conforme demanda, sem um cronograma estabelecido. Atualmente a equipe é composta por 04 braçais e 01 jardineiro.

Os funcionários partem do pátio da prefeitura com os equipamentos necessários para a execução dos serviços. Os resíduos gerados nos serviços de capina, roçada e poda são dispostos na via pública para serem posteriormente recolhidos pelo caminhão ou pá carregadeira para o encaminhamento à disposição final no aterro de entulho (FIGURA 93).

Essa mesma equipe também atua na jardinagem e poda das árvores nas praças e áreas verdes públicas, bem como nos logradouros do município.

Todos os resíduos sólidos provenientes dos serviços da capina, roçada e poda são encaminhados para o aterro de entulho (FIGURA 94).



FIGURA 93 – Equipe e equipamentos utilizados na capina, roçada e poda

Fonte: Elaborado pelo Autor



FIGURA 94 – Local de disposição de resíduos proveniente dos serviços de capina, roçada e poda

Fonte: Elaborado pelo Autor

9.3.2.4. Resíduos Volumosos

A Norma Brasileira (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) nº 15.112/2004, que trata dos Resíduos da Construção Civil (RCC) e dos Resíduos Volumosos (RVOL), define resíduos volumosos como “aqueles constituídos basicamente por materiais volumosos não removidos pela coleta convencional de resíduos domiciliares, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeira, podas e outros assemelhados, não provenientes de processos industriais” (ABNT, 2004a).

Não existe um local apropriado para a disposição temporária de RVOL gerados pela população sendo os mesmos dispostos irregularmente nas vias do município ou ao lado das lixeiras comunitárias

O recolhimento dos RVOL nos pontos de descarte irregular é realizado pela Prefeitura Municipal e encaminhado para as campanhas anuais (Eletroeletrônicos) ou para o Aterro Sanitário através da coleta convencional (FIGURA 95).



FIGURA 95 – Resíduo volumoso encontrado durante vistoria em Gonçalves

Fonte: Elaborado pelo Autor

9.3.2.5. Outros Serviços de Limpeza Urbana

O serviço de conservação e limpeza de estradas vicinais na zona rural é realizado pelo departamento de Infraestrutura, sob demanda, através da equipe de capina, roçada e poda.

Os resíduos gerados no serviço de conservação e limpeza de estradas vicinais são compostos por solo de primeira categoria ou de cobertura de estrada, com resto de roçada e poda. Esses resíduos são descartados ao longo das estradas vicinais nos terrenos adjacentes. Esta prática acarreta reclamações dos proprietários rurais nas áreas adjacentes, principalmente no período chuvoso, devido ao carreamento dos resíduos para as propriedades.

As carcaças dos animais de pequeno porte são coletadas e encaminhado para o Aterro Sanitário. Já as carcaças de animais de grande porte normalmente são enterradas no próprio local onde foram encontrados, após respectivo laudo sanitário emitido pelo veterinário da Prefeitura Municipal.

No cemitério municipal os resíduos com características domiciliares, de varrição e de construção civil são coletados e destinados para o Aterro Sanitário e para o Aterro de Entulho.

Já os resíduos provenientes de abertura dos jazigos são colocados em sacos plásticos e devolvido para dentro do jazigo antes do sepultamento.

Durante o diagnóstico foi levantado que a baixa remuneração dos servidores não atrai uma mão de obra mais especializada para realização dos serviços de limpeza urbana.

9.4.RESÍDUOS DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E PRESTADORES DE SERVIÇOS

Os resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços são aqueles gerados nestas atividades, excetuados os resíduos de limpeza urbana, os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, os resíduos de saúde, os resíduos de construção civil e os resíduos agrossilvopastoris (BRASIL, 2010a). Estes resíduos possuem as mesmas características dos resíduos domiciliares, porém são gerados nos estabelecimentos em uma maior quantidade.

Os resíduos provenientes dos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços do município de Gonçalves são acondicionados temporariamente na área externa do estabelecimento em sacos plásticos, caixas ou bombonas, sendo sua

coleta e transporte realizados pela empresa terceirizada, seguindo o mesmo roteiro apresentado para coleta convencional (FIGURA 96).



FIGURA 96 – Formas de acondicionamento dos resíduos de estabelecimentos comerciais para a coleta convencional
Fonte: Elaborado pelo Autor

9.5. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Os resíduos dos serviços públicos de saneamento básicos são aqueles gerados nas operações das Estações de Tratamento de Água (ETA) e Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) e na manutenção do sistema de drenagem de águas pluviais urbanas, excetuando os resíduos sólidos urbanos (BRASIL, 2010a).

9.5.1. Abastecimento de Água Potável

O serviço público de abastecimento de água no município de Gonçalves é realizado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA). O município não possui legislação específica sobre o sistema de abastecimento de água. Há apenas a Lei Municipal nº 714/1997 que autoriza o contrato de concessão com a COPASA para execução e exploração destes serviços no distrito sede e nos demais bairros rurais, com vigência até 10/02/2028.

O sistema de abastecimento de água de Gonçalves no distrito sede é composto por captação superficial no Rio Capivari, alimentando uma ETA principal e depois realizando a distribuição. A ETA do tipo convencional está composta por calha Parshall, floculador, decantador, filtro, laboratório e depósito para produtos químicos. A ETA possui Certidão de Dispensa de Licenciamento Ambiental no código atividade E-03-04-2 Estação de Tratamento de Água para Abastecimento para vazão de água tratada de 8,3 L/s concedida pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) do Governo do Estado de Minas Gerais.

A FIGURA 97 demonstra a Estação de Tratamento de Água do município de Gonçalves.

Os resíduos sólidos gerados no processo de tratamento de água na ETA, é o lodo, que consiste em um composto constituído de elementos químicos utilizados na potabilização da água. Estes resíduos são os originários no filtro e no decantador da ETA, resultante dos processos de coagulação/floculação das partículas presentes na água bruta. O lodo removido é retido temporariamente em tanques e lançado no curso d'água do Rio Capivari.



FIGURA 97 – Local da geração de lodo proveniente do tratamento de água para abastecimento de Gonçalves

Fonte: COPASA, 2024

9.5.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

Em relação ao sistema de esgotamento sanitário do distrito sede a responsabilidade é da COPASA. O tratamento do esgoto é realizado por ETE composta por tratamento preliminar, Reator UASB, filtro percolado, leito de secagem e queimador de gás. A ETE possui a Licença Ambiental Simplificada concedida pela SEMAD – Certificado LAS – RAS nº 238/2019, com validade até 27/09/2029.

Apesar de haver uma Estação de Tratamento de Esgoto implantada no município, segundo relatos de moradores a mesma não vem operando corretamente gerando mal odores. O resíduo sólido produzido na ETE, o lodo de digestão gerado no reator e filtro percolado, não têm seu destino final declarado pela COPASA. O filtro percolado foi desativado o que pode ter diminuindo a eficiência da ETE. A Figura 98 a Estação de Tratamento de Esgoto.



FIGURA 98 – Estação de Tratamento de Esgoto no município de Gonçalves

Fonte: COPASA, 2024

O município não possui qualquer legislação específica sobre o sistema de esgotamento sanitário, bem como qualquer mecanismo de controle ou regulação sobre os serviços oferecidos. A COPASA é regulamentada pela Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG).

9.5.3. Drenagem de Águas Pluviais

Os serviços de manutenção do sistema de drenagem de águas pluviais urbanas geralmente são compostos por limpeza de bueiros, galerias, desobstrução de córregos e limpeza de suas margens (FIGURA 99).

Esses serviços são realizados pelo Departamento de Infraestrutura conforme demanda, não havendo uma equipe específica para a realização dos mesmos. Na administração municipal de Gonçalves não há qualquer órgão específico para tratar

dos assuntos referentes a saneamento básico. Atualmente, o Departamento de Agricultura e Meio Ambiente é responsável pelo assunto da pasta.



FIGURA 99 – Sistema de drenagem pluvial urbana no município de Gonçalves

Fonte: Elaborado pelo Autor

9.6. RESÍDUOS INDUSTRIAIS

A PNRS classifica os resíduos industriais, quanto à origem, como sendo aqueles gerados nos processos produtivos e instalações industriais (BRASIL, 2010a). Ainda, segundo a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 313/2002, os resíduos sólidos industriais são definidos como:

“é todo o resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso - quando contido, e líquido - cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos

provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição. (BRASIL, 2002a, p.85)”

Ressalta-se ainda que, os resíduos provenientes das atividades industriais são gerados em duas fases distintas: fora do processo industrial nos escritórios, refeitório e sanitários (resíduos caracterizados como domiciliares: papel/papelão/plásticos, metais, vidros, embalagens diversas, latas, rejeitos, entre outros); e no processo industrial (estes irão variar em função da atividade industrial da empresa podendo ser classificados pela NBR 10.004/2004 como resíduos perigosos ou não-perigosos) (ABNT, 2004b).

Segue na TABELA 37 a compilação de atividades industriais presentes no município retirada da listagem das atividades econômicas fornecida pela Prefeitura Municipal de Gonçalves.

TABELA 37 – Listagem das principais atividades industriais do município de Gonçalves

ATIVIDADE ECONÔMICA	QUANTIDADE
Fabricação de artefatos estampado de metal	1
Fabricação de Produtos laticínio	1
Fabricação de Artefatos de Cimento	3
Fabricação de Artefatos de Madeira e Moveleira	14
Fabricação de Cerveja e Aguardente	4
Fabricação de Artefatos de Cerâmica	5
Fabricação de Artefatos de Bambu, Vime, Junco, Xaxim e Palha	1
Fabricação Artigos de Serralheria	4
Fabricação Têxteis de Tecido e Malha	5
Fabricação de Artigos de Perfumaria e Cosmético	1
Fabricação de Artefato de Joalheria, Bijuterias e Semelhantes	1
Fabricação de Artefatos Derivados do Plástico e da Borracha	1
Fabricação de Alimentos	13
TOTAL	54

Fonte: Elaborado pelo Autor

Observa-se que na listagem das atividades econômicas ocorre a descrição de atividades em duplicidade, não havendo uma caracterização clara da atividade principal desenvolvida pelo empreendimento. Além disso, podem ocorrer erros devido a sobreposição do número de empreendimentos, que podem estar cadastrados em mais de uma atividade ou mesmo empreendimentos que não tiveram sua baixa efetivada.

9.7. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

A Resolução CONAMA nº 358/2005 (BRASIL, 2005b) e a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional da Vigilância Sanitária (ANVISA) nº 222/2018 (BRASIL, 2018) regulamentam sobre o gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) em âmbito nacional.

Os RSS são todos os resíduos resultantes de atividades relacionadas com atendimento à saúde humana ou animal, conforme especificado no art. 1º da Resolução CONAMA nº 358/2005, que por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final. Cabendo aos geradores destes resíduos o gerenciamento dos mesmos desde a geração até a disposição final, atendendo aos requisitos ambientais e de saúde pública e ocupacional (BRASIL, 2005b).

De acordo com estas resoluções, os RSS são classificados em cinco grupos conforme descrito na TABELA 38.

O município de Gonçalves apresenta as atividades registradas no setor de cadastro do município na área da saúde descritos na TABELA 39. Entretanto, algumas das atividades podem estar em duplicidade ou inativas.

A gestão dos RSS no município de Gonçalves gerados nas unidades públicas de saúde é realizada pelo Departamento de Saúde. No caso de empreendimentos particulares geradores de RSS, a responsabilidade, conforme determina a legislação, é do próprio gerador e seu responsável técnico, cabendo ao município somente a fiscalização do local através da Vigilância Sanitária.

TABELA 38 – Classificação dos RSS

GRUPO	DESCRIÇÃO
A	Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção. São divididos em cinco subgrupos (A1, A2, A3, A4 e A5), estabelecidos em função dos riscos que apresentam. Exemplos: peças anatômicas, carcaças, vísceras, cultura.
B	Resíduos contendo produtos químicos que podem apresentar risco à saúde pública ou a ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Exemplos: remédios, pilhas, baterias, lâmpadas.
C	Rejeitos Radioativos. Exemplos: Rejeitos Radionucleares.
D	Resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Exemplos: Gesso, fraldas, papel higiênico, folhas, resíduos recicláveis não contaminados, restos alimentares.
E	Resíduos perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, fios ortodônticos cortados, próteses bucais metálicas inutilizadas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, tubos capilares, micropipetas, lâminas e laminulas, espátulas e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri).

Fonte: Adaptado de BRASIL (2005b; 2018)

TABELA 39 – Tipos e números de estabelecimentos de saúde no município de Gonçalves

TIPO DE ESTABELECIMENTO	NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS
Serviço Relacionado a saúde	2
Cirurgião Dentista	6
Médico	2
Farmácia Drogaria	4
Comer. Varej. Prod. Veterinário	1
Atividade de atendimento hospitalar	1
TOTAL	16

Fonte: GONÇALVES (2024)

A coleta, o tratamento e a disposição final dos RSS municipais (Grupo A - Biológicos, Grupo B – Químicos e Grupo E – Perfurocortantes ou Escarificantes) são realizados pela empresa terceirizada AGIT SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA., através do quarto termo aditivo ao contrato administrativo nº 002/2020, localizada no município de Itajubá/MG.

O objeto da prestação de serviços é a Coleta quinzenal, Transporte, Tratamento térmico mediante autoclavagem e incineração e Destinação Final dos resíduos sólidos dos serviços de saúde, (exclusivamente dos Grupos A, B e E). O contrato prevê o pagamento de R\$ 739,05 mensais para a coleta de até 100 kg/mês sendo o valor estimado para o ano de 2024 de R\$ 8.868,60. Caso haja geração de resíduos excedente será acrescido o valor de R\$ 7,39 / kg.

Esses resíduos são coletados quinzenalmente, com veículo próprio e adequado (FIGURA 100).



FIGURA 100 – Veículo utilizado para a coleta e transporte dos RSS

Fonte: Elaborado pelo Autor

Os resíduos do Grupo C – Radioativos não são gerados pelas unidades de saúde e os do Grupo D – Resíduos Comuns são recolhidos pela coleta convencional da Prefeitura Municipal.

As unidades de saúde do município segregam os grupos de resíduos de serviço de saúde conforme a seguir, demonstrado na FIGURA 101.



FIGURA 101 – Formas de acondicionamento dos RSS do Grupo A, B e E nas unidades de saúde pública de Gonçalves

Fonte: Elaborado pelo Autor

- Saco branco leitoso ou Bombonas Plásticas: Grupo A - resíduos biológicos ou com presença destes que, podem apresentar risco de infecção e Grupo B – resíduos de natureza química com risco de contaminação ao meio ambiente ou impacto a saúde pública;
- Inexistente: Grupo C - englobam materiais oriundos de atividades humanas que possuem radionuclídeos em quantidades acima dos limites aceitáveis segundo as normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN);
- Saco preto: Grupo D – resíduos comuns que não apresentam risco ao ser humano ou impacto ao meio ambiente;
- Descarpaks: Grupo E – resíduos perfurocortantes ou escarificantes.

Os resíduos do Grupo A, B e E ficam armazenados nas próprias unidades públicas de saúde até o recolhimento pela empresa terceirizada. Foram observados locais de armazenamento temporário, nas unidades de saúde, que não comportava o acondicionamento de todo os resíduos gerados ou não estavam em local em acordo com as recomendações das legislações vigentes (FIGURA 102).

Durante a coleta ocorre a pesagem do RSS no próprio local da unidade de saúde e depois os mesmos são acondicionados no caminhão da empresa terceirizada. Segundo a empresa AGIT SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA., a média mensal de geração do último ano foi de 45 kg de RSS do grupo A, B e E.

A relação das unidades de saúde existentes no município de Gonçalves, bem como o quantitativo mensal de resíduos dos Grupos A, B e E coletados pode ser observada na TABELA 40.

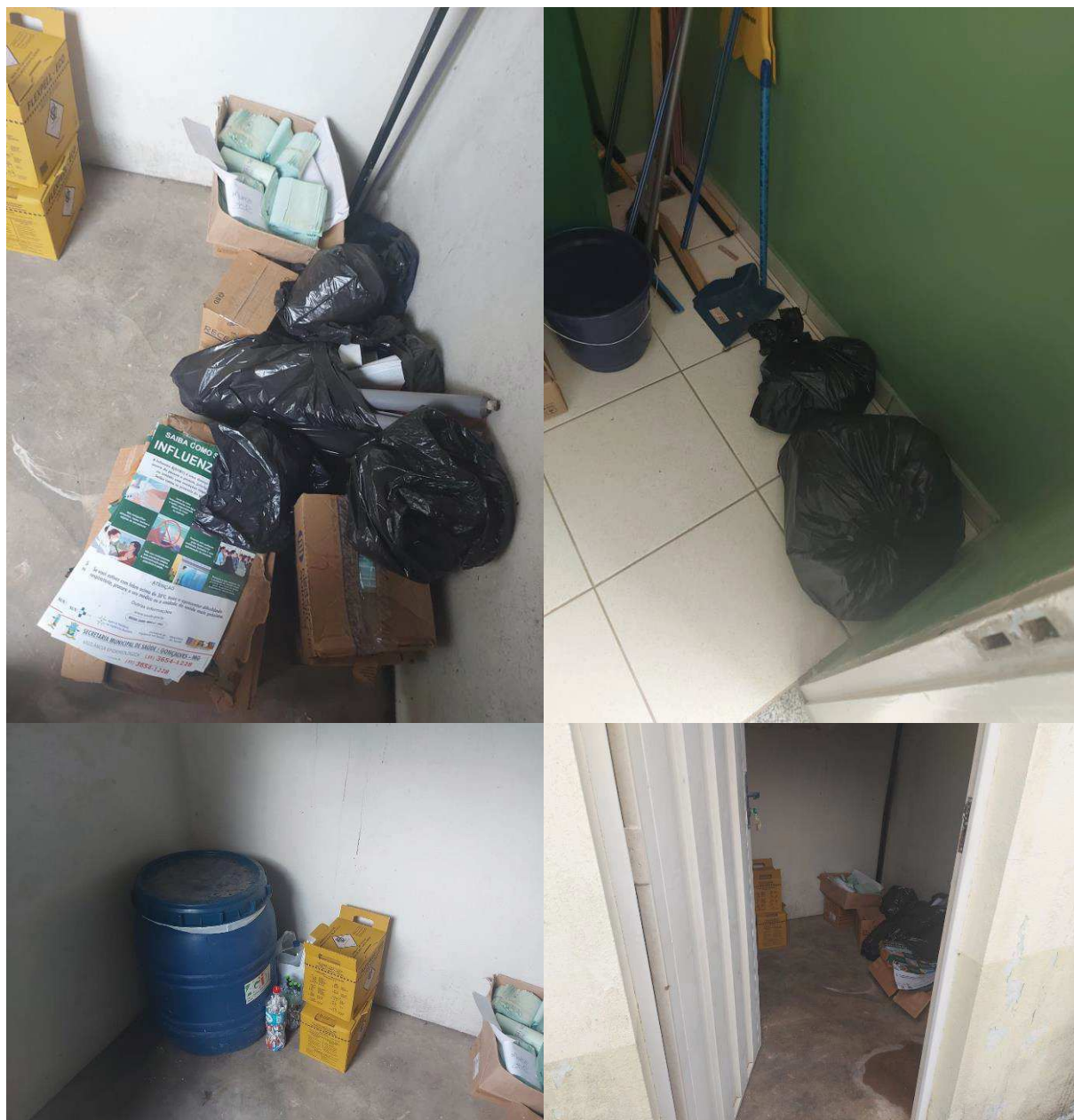


FIGURA 102 – Formas de armazenamento temporário inadequada do RSS nas unidades de saúde pública

Fonte: Elaborado pelo Autor

TABELA 40 – Quantitativo do RSS do Grupo A, B e E Gerados nas unidades de saúde públicas do município de Gonçalves

Resíduos Serviço de Saúde	2022	2023
UBS José Pinto Ribeiro (Lambari)	48,60 Kg	70,95 Kg
UBS Elizeu R. Barros (Centro)	356,40 Kg	471,36 Kg

Fonte: GONÇALVES (2024)

Os procedimentos realizados pela AGIT SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA. são descritos a seguir:

- **Coleta** – Realiza a coleta nos estabelecimentos de saúde dos resíduos que são armazenados em sacos brancos leitosos, bombonas plásticas e em caixas descartáveis.
- **Transporte** – Utilização de veículo específico para a coleta e transporte do RSS com adoção dos procedimentos de identificação e segurança conforme a legislação vigente. Os veículos de coleta são estanqueados e licenciados.
- **Tratamento e Disposição Final** – A empresa utiliza para tratamento a incineração e autoclavagem, sendo as cinzas geradas nestes processos transportadas para aterros sanitários licenciados.

A AGIT SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA cumpre todas as legislações vigentes, sendo licenciada pelo órgão ambiental competente do Estado de Minas Gerais, possuindo a Licença Ambiental Simplificada Certificado nº 504 para o Transporte rodoviário de produtos e resíduos perigosos para até 10 veículos e Licenciamento Ambiental Concomitante Certificado nº 579 para o tratamento térmico de resíduos tais como incineração, pirolise, gaseificação e plasma.

Conforme estabelecido na RDC da ANVISA nº 222/2018 todo serviço gerador de RSS deve elaborar um Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS) seguindo as regulamentações vigentes (BRASIL, 2018).

O município de Gonçalves está com o PGRSS das unidades de saúde em fase de elaboração. Além disso, relatou-se a necessidade de capacitação dos agentes de saúde das unidades para executar corretamente os PGRSS.

Todo o RSS está sendo cadastrado no sistema MTR. Não existe vistoria nos estabelecimentos privados para verificar a existência, atualização e execução do PGRSS.

9.8. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Os Resíduos da Construção Civil (RCC) são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulho de obras, caliça ou metralha (BRASIL, 2002b).

Os RCC são classificados em grupos conforme apresentado na TABELA 41.

TABELA 41 – Classificação dos RCC

GRUPO	DESCRIÇÃO
A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas no canteiro de obras.
B	São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso.
C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação.
D	São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolição, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Fonte: Brasil (2002b; 2004; 2011; 2015)

Cabe aos municípios a elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Construção Civil (PMGRCC), em consonância com o PMGIRS, definindo as responsabilidades dos grandes geradores que devem elaborar seus próprios planos e destinar seus resíduos de forma adequada. Neste plano o município deverá estabelecer diretrizes para os pequenos geradores, definindo e licenciando áreas para o manejo dos resíduos em conformidade com a legislação vigente, cadastrando e formalizando a presença dos transportadores de resíduos (BRASIL, 2002b).

Ainda, de acordo com as Resoluções CONAMA nº 307/2002 e nº 448/2012 de RCC, os mesmos após a triagem, deverão ser destinados da seguinte forma (BRASIL, 2002b; 2012):

- Classe A – deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos de classe A de reservação de material para usos futuros;
- Classe B – deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- Classe C – deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;
- Classe D - deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

O município de Gonçalves não possui o PMGRCC, e ainda não há uma cobrança dos grandes gerados para elaborarem o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCC), estando, portanto, em desacordo com as resoluções do CONAMA. Não existe também legislação específica para o RCC e resíduos volumosos.

Não foi observado presença de caçambeiros no município. Para os pequenos geradores, a Prefeitura Municipal realiza o recolhimento dos RCC e encaminha para locais temporários para depois serem segregados e depois utilizados no cascalhamento das estradas rurais (FIGURA 103).



FIGURA 103 – Armazenamento temporário de RCC

Fonte: Elaborado pelo Autor

Os locais temporários de armazenamento de RCC não estão licenciados. Existe campanhas para recolhimento de descartes clandestino de RCC no município (Figura 103).



FIGURA 104 – Presença de RCC em pontos clandestinos

Fonte: Elaborado pelo Autor

Os resíduos não aproveitados para o cascalhamento de estradas são atualmente encaminhados para aterro de entulho localizado na entrada da cidade dentro de uma grota também não licenciada (FIGURA 105).



FIGURA 105 – Aterro de entulho

Fonte: Elaborado pelo Autor

9.9. RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS

Os resíduos agrossilvopastoris são os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades (BRASIL, 2010a). Esses resíduos podem ser divididos em dois grupos:

- Resíduos orgânicos: provenientes da agricultura, aquicultura, pecuária e agroindústrias associadas ao setor;
- Resíduos inorgânicos: embalagens vazias de agrotóxicos, embalagens de fertilizantes e insumos farmacêuticos veterinários.

Em pesquisa na listagem de atividades registradas no setor de cadastro do município, foram identificados os seguintes empreendimentos no município de Gonçalves geradores de resíduos agrossilvopastoris (TABELA 42).

TABELA 42 – Tipos e números de estabelecimentos que geram resíduos agrossilvopastoris

TIPO DE ESTABELECIMENTO	NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS
Produto veterinário, químico de uso na agropecuária	1
Comer. Varej. Prod. Veterinário	1
Comer. Varej de animais, artigos e alimentos	2
Comer. Varej de animais, alimentos e artigos de jardinagem	1
TOTAL	5

Fonte: Gonçalves (2024)

9.9.1. Resíduos Agrossilvopastoris Orgânicos

No município de Gonçalves não há informações sobre os quantitativos dos resíduos agrossilvopastoris gerados no campo. A produção agrícola é escoada para a região do entorno, não havendo geração de volumes significativos de resíduos. Não existe registro significativo no censo agropecuário do IBGE.

Segundo trabalho realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) (2012a), a estimativa da parcela dos resíduos orgânicos gerados nas atividades de cultivo e colheita da produção em campo é extremamente variável, em função de diversos fatores como espécie cultivada, clima, fertilização, entre outros. Além disso, não há estudos consistentes que permitam quantificá-los.

Não foi observado no município práticas sustentáveis como o aproveitamento, a reciclagem e outras formas de valorização dos resíduos agrossilvopastoris, como a compostagem ou o reaproveitamento energético.

9.9.2. Resíduos Agrossilvopastoris Inorgânicos

Os resíduos sólidos inorgânicos gerados no setor agrossilvopastoris, considerados neste diagnóstico, são os relacionados principalmente aos setores de agrotóxicos, fertilizantes e insumos farmacêuticos veterinários, como: vacinas, remédios, embalagens, dentre outros.

Os estabelecimentos comerciais, de acordo com a Lei Federal nº 14785/2023, são obrigados a informar ao usuário sobre os procedimentos de lavagem, acondicionamento, armazenamento, transporte e devolução das embalagens vazias. No ato da venda é informado na nota fiscal o local onde o produtor deverá devolver a embalagem, após a realização do triplice lavagem da mesma (BRASIL, 2023d).

Visando atender a legislação, os fabricantes de agrotóxicos organizaram em 2002 o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV), responsável pela gestão das embalagens vazias de agrotóxicos em todo o território nacional, onde envolve o manuseio e a devolução das embalagens, é de responsabilidade compartilhada entre usuário, revendedor e fabricante.

No município de Gonçalves foi levantado duas empresas sendo a Rede Campo que orienta seus consumidores a aderir ao recolhimento de embalagem de agrotóxico junto ao programa do inpEV e a Raça Agropecuária que contrata empresa terceirizada (AGIT) para o recolhimento e disposição final de embalagens e resíduos de uso veterinário.

Não foram obtidos dados quantitativos sobre a geração destes resíduos.

9.10. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE TRANSPORTES

Os resíduos de serviços de transportes são aqueles originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira. Os geradores destes resíduos são responsáveis pela sua adequada gestão, bem como elaboração do PGRS (BRASIL, 2010a).

No município de Gonçalves existe um Terminal Rodoviário de Passageiros, com saídas diárias de ônibus para outros municípios (FIGURA 106). A gestão do terminal é realizada pela prefeitura que disponibiliza o resíduo gerado para a coleta convencional. Não há dados específicos sobre a quantidade e o tipo de resíduos gerados, sendo todos acondicionados em sacos plásticos dentro de lixeiras, para posteriormente serem coletados, sem segregação.



FIGURA 106 – Terminal Rodoviária

Fonte: Elaborado pelo Autor

A manutenção e a limpeza dos veículos de transporte coletivo são realizadas nas garagens das empresas que são responsáveis pelo gerenciamento de seus resíduos através da elaboração de PGRS. Além dos veículos de transporte coletivo enquadram nessa categoria as empresas de transporte rodoviário de cargas em geral, empresas de mecânica automotiva e atividade de comércio varejista de combustível.

Esses empreendimentos são considerados um potencial gerador de resíduos de serviços de transportes (pneu, óleo e graxa, material reciclado contaminado com óleo, resíduo da caixa de decantação do lavador contaminada com óleo e graxa), estando, portanto, conforme a PNRS obrigados a elaborar seus PGRS (TABELA 43).

TABELA 43 – Tipos e números de estabelecimentos de serviços de transporte no município de Gonçalves

TIPO DE ESTABELECIMENTO	NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS
Transporte de carga em geral	1
Transporte escolar	2
Transporte Rodoviário de carga em geral	6
Transporte Rodoviário de passageiro	19
Comercio e Varejo de combustível	03
Posto de Álcool, Carburante, gasolina e demais derivado	01
TOTAL	31

Fonte: Gonçalves (2024)

9.11. RESÍDUOS DE MINERAÇÃO

Os resíduos de mineração são os gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios (BRASIL, 2010a).

Na atividade de mineração, existem dois tipos principais de resíduos sólidos (IPEA, 2012b):

- Estéreis: são os materiais escavados, gerados pelas atividades de extração (ou lavra) no decapeamento da mina, sem valor econômico;
- Rejeitos: são resultantes dos processos de beneficiamento a que são submetidas às substâncias minerais.

A quantificação do volume gerado destes resíduos é complexa em virtude da diversidade das operações e das tecnologias utilizadas nos processos de extração e beneficiamento das substâncias minerais. Segundo dados do Estado de Minas Gerais, sabe-se que 70 a 80% da massa de resíduos sólidos gerados pela atividade de mineração são resíduos estéreis (IPEA, 2012b).

No município de Gonçalves existe apenas atividade de cascalheira e porto de areia que não geram resíduos de mineração significativo.

9.12. RESÍDUOS SÓLIDOS SUJEITOS A LOGÍSTICA REVERSA

Conforme o Decreto Federal nº 7.404/2010 a logística reversa é o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010c).

Com base nesse decreto, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos como agrotóxicos; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e produtos eletroeletrônicos e seus componentes, deverão estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante ao retorno dos produtos e embalagens após

o uso pelo consumidor (BRASIL, 2010c). A seguir é descrito a situação dos resíduos sólidos sujeitos a logística reversa no município de Gonçalves.

9.12.1. Agrotóxicos

O Decreto Federal 4.074/2002 estabelece que os usuários de agrotóxico, seus componentes e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos, com respectivas tampas quando cabível, aos estabelecimentos comerciais em que os mesmos foram adquiridos, em postos de recebimento ou centros de recolhimento de embalagens vazias devidamente autorizados pelos órgãos competentes (BRASIL, 2002c).

Em Minas Gerais, compete ao Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), através da Portaria nº 1650/2016 fiscalizar o comércio de agrotóxicos verificando o cadastro dos produtos à venda, as condições de armazenamento, as embalagens e se a venda foi feita mediante receita agrônômica. A fiscalização prossegue nas etapas de transporte, uso e devolução das embalagens vazias desses produtos (IMA, 2016).

O Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV), criado pelos fabricantes de defensivos agrícolas, é responsável pelo programa brasileiro de logística reversa de embalagens vazias de defensivos agrícolas denominado Sistema Campo Limpo. Dentro do programa o agricultor tem a tarefa de devolver a embalagem, tríplice lavada e perfurada, no prazo de um ano a contar da data da compra no local indicado na nota fiscal. O comerciante deve oferecer um local para a devolução e indicá-la na nota fiscal. Já os postos/centrais de recebimento são responsáveis por receberem as embalagens vazias, separá-las (contaminadas e não contaminadas). E finalmente, cabe ao fabricante do produto encaminhar as embalagens lavadas para reciclagem ou para a incineração.

No município de Gonçalves existe um comércio cadastrado no IMA autorizado a comercializar agrotóxicos que participam do sistema de logística reversa orientando seus usuários em como proceder com a lavagem e devolução da embalagem. A Prefeitura Municipal de Gonçalves não utiliza defensivos químicos nos serviços prestados aos munícipes.

Existe campanhas anuais de conscientização para recolhimento das embalagens de agrotóxico (FIGURA 107).



FIGURA 107 – Campanha de recolhimento de embalagem de agrotóxico para conscientização da população
Fonte: Gonçalves (2024)

9.12.2. Pilhas e Baterias

A Resolução CONAMA nº 401/2008 é o principal instrumento normativo que trata do gerenciamento de pilhas e baterias no Brasil, estabelecendo limites máximos de metais pesados além de critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado (BRASIL, 2008).

Os estabelecimentos que comercializam essas pilhas e baterias, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores desses produtos, deverão receber dos usuários as pilhas e baterias usadas, respeitando o mesmo princípio ativo, sendo facultativa a recepção de outras marcas, para repasse aos respectivos fabricantes ou importadores, os quais possuem a responsabilidade de encaminhá-las para destinação ambientalmente adequada.

A Associação Brasileira de Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), criada pelas empresas da área elétrica e eletrônica, fundou a Green Eletron para realizar a gestão do programa Green Recicla Pilha para logística reversa de pilhas e baterias, garantindo que os produtos colocados no mercado, possam ser descartados em locais corretos e, assim, retornar aos fabricantes, para que sejam reciclados (GREEN ELETRON, 2020a).

Em Gonçalves existe uma parceria entre Prefeitura Municipal e o Instituto Nacional de Telecomunicações (Inatel) onde oferecem diversos pontos de coleta de pilhas e baterias estando localizados na sede da Prefeitura Municipal, escolas estaduais e municipais e no Portal da Cidade (FIGURA 108) que são coletados e encaminhados para a correta disposição pela Inatel uma vez ao ano junto com a campanha de eletroeletrônicos (Item 9.12.6).



FIGURA 108 – Pontos de coleta de pilhas e baterias

Fonte: Elaborado pelo Autor

No município de Gonçalves foram levantados os seguintes empreendimentos listados nas atividades registradas no setor de cadastro do município, que geram este tipo de resíduo. Estas atividades estão listadas na TABELA 44. Entretanto, algumas podem estar em duplicidade ou inativas. Todas são obrigadas, conforme a PNRS, a implantarem o sistema logística reversa.

TABELA 44 – Tipos e números de estabelecimentos que geram pilhas e baterias em Gonçalves

TIPO DE ESTABELECIMENTO	NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS
Comércio Varejista Produtos Alimentícios	18
Supermercados	01
Comercio Varejista de Material Elétrico e Eletrônico	02
TOTAL	21

Fonte: Gonçalves (2024)

9.12.3. Pneus

A Resolução CONAMA nº 416/2009, estabelece que os fabricantes e os importadores de pneus novos, são obrigados a coletar e dar destinação adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional (BRASIL, 2009). Essa resolução estabeleceu a obrigatoriedade de implementação de sistema de logística reversa.

A Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP), entidade que representa as empresas fabricantes de pneumáticos instalados no Brasil criou a RECICLANIP para operacionalizar o sistema de logística reversa através do programa nacional de coleta e destinação de pneus inservíveis. A Associação Brasileira de Importadores e Distribuidores de Pneus (ABIDIP) também desenvolvem planos de gerenciamento de pneus em sistema de logística reversa fazendo acordo com recicladoras.

A principal forma de destinação dada aos pneus em Minas Gerais é o coprocessamento em fornos de clínquer, para produção de cimento. Cita-se também a destinação para laminação, produção de artefatos de borracha e asfalto-borracha e reaproveitamento na indústria siderúrgica.

O município de Gonçalves não possui um local para o recolhimento temporário de pneus inservíveis. Foi observado grande quantidade de pneu inservível no pátio do Departamento de Infraestrutura (FIGURA 109). Foi informado que anualmente é realizado um leilão dos pneus como forma de destinação do resíduo.



FIGURA 109 – Presença de pneus inservíveis no pátio do Departamento de Infraestrutura

Fonte: Elaborado pelo Autor

O município de Gonçalves apresenta as atividades registradas no setor de cadastro do município, que geram este tipo de resíduo, descritas na TABELA 45. Entretanto, algumas das atividades podem estar em duplicidade ou inativas. Estas atividades são obrigadas conforme a PNRS implantarem o sistema de logística reversa.

TABELA 45 – Tipos e números de estabelecimentos que geram pneus em Gonçalves

TIPO DE ESTABELECIMENTO	NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS
Manutenção e Reparação de Maquinas e Equipamentos Agricul	02
Manutenção e Reparação de Veículos	03
Manutenção e Reparação de Motocicletas	01
Comercio e Varejo Atacado motocicletas	02
Comercio e Varejo Atacado Peças e Acessórios p Veículos	01
TOTAL	09

Fonte: Gonçalves (2024)

9.12.4. Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens

A Resolução CONAMA nº 362/2005 estabelece que todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e destinado à reciclagem por meio do processo de rerrefino ou outro processo tecnológico com eficácia ambiental comprovada (BRASIL, 2005c).

O Instituto Jogue Limpo constitui uma associação de empresas fabricantes ou importadoras de óleo lubrificante, criada para realizar a logística reversa das embalagens plásticas usadas de óleo lubrificante e de Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado (OLUC) (JOGUE LIMPO, 2020).

Nos estados onde atua o Instituto contrata empresas operadoras logísticas, que ficam responsáveis pelo cadastramento de geradores, coleta, recebimento das embalagens e administração das centrais de armazenagem, sendo os serviços gratuitos aos geradores (JOGUE LIMPO, 2020).

Em Minas Gerais o Programa Jogue Limpo foi implantado, através de negociações, entre a FEAM, o Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes (SINDICON), Sindicato Interestadual das Indústrias Misturadoras e Envasilhadoras de Produtos Derivados de Petróleo (SIMEPETRO) e o Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo do Estado de Minas Gerais (MINASPETRO) (FEAM, 2020b).

Há em Minas Gerais 851 pontos de coleta, que são postos de combustíveis vinculados ao programa. As embalagens coletadas são destinadas para as centrais

de recebimento localizadas em Betim e Uberlândia e posteriormente enviadas a uma empresa recicladora (FEAM, 2020b).

No município de Gonçalves, os empreendimentos relacionados a abastecimento de combustível devem comprovar durante o licenciamento ambiental a correta destinação dos óleos lubrificantes usados, seus resíduos e embalagens. Para os demais empreendimentos que geram esse tipo de resíduo (oficinas mecânicas, garagens dos serviços de transporte, lavadores) não existe nenhum controle por parte do poder público para fiscalizar a correta destinação final.

Foi observado significativo derrame de óleo lubrificante na oficina do pátio do Departamento de Infraestrutura que acaba por contaminar o solo. Além disso, foi observado grande quantidade de material reciclado contaminado com óleo lubrificante, não havendo uma correta separação. O óleo lubrificante usado é acondicionado em bombonas de 20 litros, e dispostos desordenadamente no pátio sendo armazenados até a realização do leilão anual. Não há registros sobre o quantitativo gerado e a comprovação da destinação final correta do mesmo (FIGURA 110).

Identificou-se ainda um lavador. Porém sem uma caixa de areia que separa a água do óleo, sendo os efluentes destinados diretamente para o Rio Capivari.

No município de Gonçalves, além das atividades listadas na TABELA 43, foram identificadas as seguintes atividades registradas no setor de cadastro do município, que geram estes tipos de resíduos (TABELA 46), sendo que todas são obrigadas conforme a PNRS a implantarem o sistema logística reversa.



FIGURA 110 – Problemas identificados no armazenamento temporário dos óleos
lubrificantes usados

Fonte: Elaborado pelo Autor

TABELA 46 – Tipos e números de estabelecimentos que geram óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens em Gonçalves

TIPO DE ESTABELECIMENTO	NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS
Posto de Álcool, Carburante, gasolina e demais derivado	01
Comercio e Varejo de combustível	03
Serviços de Lavagem, Lubrificação e Polimento de Veículos	06
TOTAL	10

Fonte: Gonçalves (2020)

9.12.5. Lâmpadas Fluorescente, de Vapor de Sódio e Mercúrio e Luz Mista

A PNRS obrigou os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e luz mista a implantarem o sistema de logística reversa. Logo, o assunto tem sido discutido desde 2011, com a criação do Grupo de Trabalho Temático de Lâmpadas, culminando na elaboração do Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista, sendo definidos prazos, ações e atores envolvidos no processo.

A partir daí, criou-se a Associação Brasileira para Gestão da Logística Reversa de Produtos de Iluminação (RECICLUS), que é uma organização sem fins lucrativos, formada e sustentada por empresas fabricantes, importadores de lâmpadas e equipamentos de iluminação. A RECICLUS organiza e desenvolve a coleta e o encaminhamento adequado das lâmpadas fluorescentes, por meio de pontos de coleta distribuídos pelo país (RECICLUS, 2020).

No Estado de Minas Gerais já foram implantados diversos pontos concentrados na Região Metropolitana de Belo Horizonte e Uberlândia (MIINAS GERAIS, 2020c).

Em Gonçalves identificou-se no setor de cadastro do município, as atividades que geram este tipo de resíduo (TABELA 47) e conforme a PNRS, são obrigadas a implantarem o sistema de logística reversa.

Não há sistema de logística reversa implantado no município de Gonçalves para estes resíduos sendo os mesmos encaminhados para a coleta convencional.

TABELA 47 – Tipos e números de estabelecimentos que geram lâmpadas fluorescentes, vapor de sódio e mercúrio e luz mista em Gonçalves

TIPO DE ESTABELECIMENTO	NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS
Comércio Varejista Produtos Alimentícios	18
Supermercados	01
Comercio Varejista de Material Elétrico e Eletrônico	02
TOTAL	21

Fonte: Gonçalves (2024)

9.12.6. Eletroeletrônicos e seus Componentes

Os resíduos eletroeletrônicos são compostos por produtos que não têm mais valor por falta de utilização, substituição ou quebra, como: refrigeradores, máquinas de lavar, micro-ondas, televisores, computadores, telefones celulares, entre outros.

Os fabricantes, distribuidores e comerciantes a partir da PNRS são obrigados a estruturar e a implementar sistema de logística reversa destes resíduos.

O sistema de logística reversa para estes resíduos está em discussão em âmbito federal, porém os desafios relacionados à diversidade de eletroeletrônicos e ao transporte desses resíduos, enquanto perigosos, dentre outras questões, tem dificultado o alcance de um consenso entre as partes envolvidas (MINAS GERAIS, 2020d).

No entanto, alguns fabricantes de eletroeletrônicos, especialmente de computadores e celulares, têm realizado iniciativas visando a logística reversa de seus produtos, disponibilizando locais de entrega dos resíduos nas lojas que comercializam seus produtos ou através dos correios (FEAM, 2020d).

Em 2016 a ABINEE fundou a Green Eletron para realizar a gestão da logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos, tendo como objetivo principal auxiliar as empresas no atendimento à PNRS, criando um sistema coletivo para operacionalizar a logística destes resíduos de forma eficiente e econômica (GREEN ELETRON, 2020b).

Foram identificadas no município as seguintes atividades registradas no setor de cadastro do município, que geram estes tipos de resíduos listadas na TABELA 48. Todas são obrigadas, conforme a PNRS, a implantarem o sistema logística reversa.

TABELA 48 – Tipos e números de estabelecimentos geram eletroeletrônicos e seus componentes em Gonçaves

TIPO DE ESTABELECIMENTO	NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS
Comercio Atacadista de Equipamento de Informática	01
Comercio Varejista de Equipamento de Informática	04
Comercio Varejista de Material Elétrico e Eletrônico	02
Reparação e Manutenção de Aparelhos Eletrodomésticos	05
Manutenção e Reparação de Máquinas de Informática	03
Com. Varej. Espec..Eletrodoméstico e Equip. Áudio Visual	01
TOTAL	16

Fonte: Gonçaves (2024)

No município de Gonçaves existe uma parceria entre Prefeitura Municipal e o Inatel onde é realizado anualmente uma campanha de recolhimento de resíduos eletroeletrônicos conforme divulgação na FIGURA 111.

Descarte incorreto de lixo eletrônico provoca liberação de componentes tóxicos no meio ambiente.

Os equipamentos eletrônicos possuem diversos componentes tóxicos em suas estruturas. Depois que perdem sua função, se o descarte desses lixo eletrônico for feito de modo incorreto, esses resíduos tóxicos podem contaminar o solo e os lençóis freáticos, colocando em risco a saúde pública. Segundo o Centro de Tecnologia Mineral (CTM), cerca de 70% dos metais pesados encontrados em lixo eletrônico são provenientes de equipamentos eletrônicos descartados. Abaixo, encontram-se substâncias que constituem os equipamentos eletrônicos e que podem causar algum risco para o ser humano:

Alumínio	C	Q	W	E	C	R	T	Y	S	E	L	Ê	N	I	O
Antimônio	R	U	I	O	H	P	L	A	S	D	F	G	H	N	J
Arsênio	O	M	A	L	U	M	I	N	I	O	A	S	D	A	K
Bário	M	N	A	U	M	F	T	U	G	A	P	R	A	T	A
Bélio	O	B	H	I	B	O	I	J	K	I	S	Z	A	E	L
Bismuto	E	V	L	Ç	O	Q	O	A	F	U	X	C	W	L	Ç
Cádmio	O	I	N	A	T	E	L	Z	E	R	D	X	I	T	M
Chumbo	Y	C	V	N	E	C	O	B	R	E	C	B	E	U	N
Cobalto	I	X	U	T	M	N	B	V	R	P	F	B	O	N	B
Cobalto	C	Z	X	I	Z	O	S	E	O	D	V	Á	M	I	V
Cromo	B	I	S	M	U	T	O	O	F	G	B	R	H	O	C
Estanho	E	A	J	Ô	K	L	Ç	L	U	P	B	I	Y	I	I
Ferro	R	S	R	N	A	A	R	S	Ê	N	I	O	T	R	N
Fósforo	I	D	O	I	W	B	Q	A	E	I	H	I	O	Ú	A
Germânio	L	F	Q	O	A	O	E	Z	W	Z	N	U	E	C	T
Índio	I	G	S	X	E	C	D	C	A	I	J	R	F	R	E
Lítio	O	U	R	O	E	V	U	T	G	N	I	Q	U	E	L
Mercurio	B	H	Y	I	N	A	T	E	L	C	M	H	N	M	X
Níquel	T	F	E	E	S	T	A	N	H	O	W	Q	S	A	Z
Ósmio	G	R	D	Y	U	I	O	P	Ç	L	K	C	U	J	M
Paládio	P	L	A	T	I	N	A	I	P	A	L	Á	D	I	O
Platina	I	J	O	L	E	P	Ç	D	U	E	B	D	O	R	A
Prata	K	O	R	O	F	S	Ô	F	R	O	T	M	D	H	O
Selênio	O	K	A	E	I	O	U	R	A	E	N	I	A	T	A
Zinco	I	N	A	T	E	L	X	I	N	D	I	O	M	I	M
	X	K	P	I	U	Y	T	R	E	W	Q	L	E	O	Y
	A	L	Ç	G	E	R	M	Â	N	I	O	U	S	G	I

EXISTE UM LUGAR PARA O SEU inatel.br/lixoeletronico

Lixo Eletrônico
NÃO DESCARTE ESSA IDEIA

GONÇAVES - MG

04 de Julho
09h às 15h

Rua Capitão Antônio Carlos, 196, Centro
Praça ao lado da prefeitura

Apoio: Realização: **Inatel**

FIGURA 111 – Divulgação da Campanha para coleta de eletroeletrônicos

Fonte: Gonçaves (2024)

Durante a campanha é realizada a conscientização da população quanto aos perigos de descartar equipamentos, eletrodomésticos, periféricos e outros com lixo comum. São coletados qualquer eletroeletrônico, eletrodoméstico, pilhas, baterias, periféricos de informática, ou seja, caracteriza-se como lixo eletrônico todo equipamento que é alimentado por energia elétrica ou pilha e bateria, ao perderem sua função principal (FIGURA 112).



FIGURA 112 – Local de coleta da Campanha para eletroeletrônicos

Fonte: Gonçalves (2024)

Todos os resíduos coletados são encaminhados pelo Inatel para a correta destinação e disposição final.

9.13. DISPOSIÇÃO FINAL EM ATERRO SANITÁRIO

O destino final dos resíduos sólidos coletados no município de Gonçalves pela empresa terceirizada THV SANEAMENTO LTDA é o aterro sanitário particular da LARA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA localizado a uma distância de aproximadamente 80 km no município de Pouso Alegre.

Conforme o segundo termo aditivo ao Contrato 039/2021 a Empresa Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda, tem por objeto a destinação final do lixo e

dos rejeitos orgânicos e reciclados do município de Gonçalves-MG. O valor contratado para o ano de 2024 é de R\$ 142,86/ton.

No ano de 2023 foi encaminhado ao Aterro Sanitário da LARA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA em Pouso Alegre aproximadamente 1.047 toneladas de resíduos sólidos, cerca de 2,9 ton. por dia. Este montante foi obtido pelas notas fiscais geradas no aterro e empenhadas no ano de 2023. A operação do aterro e do sistema de tratamento de efluente pode ser observado na FIGURA 113.

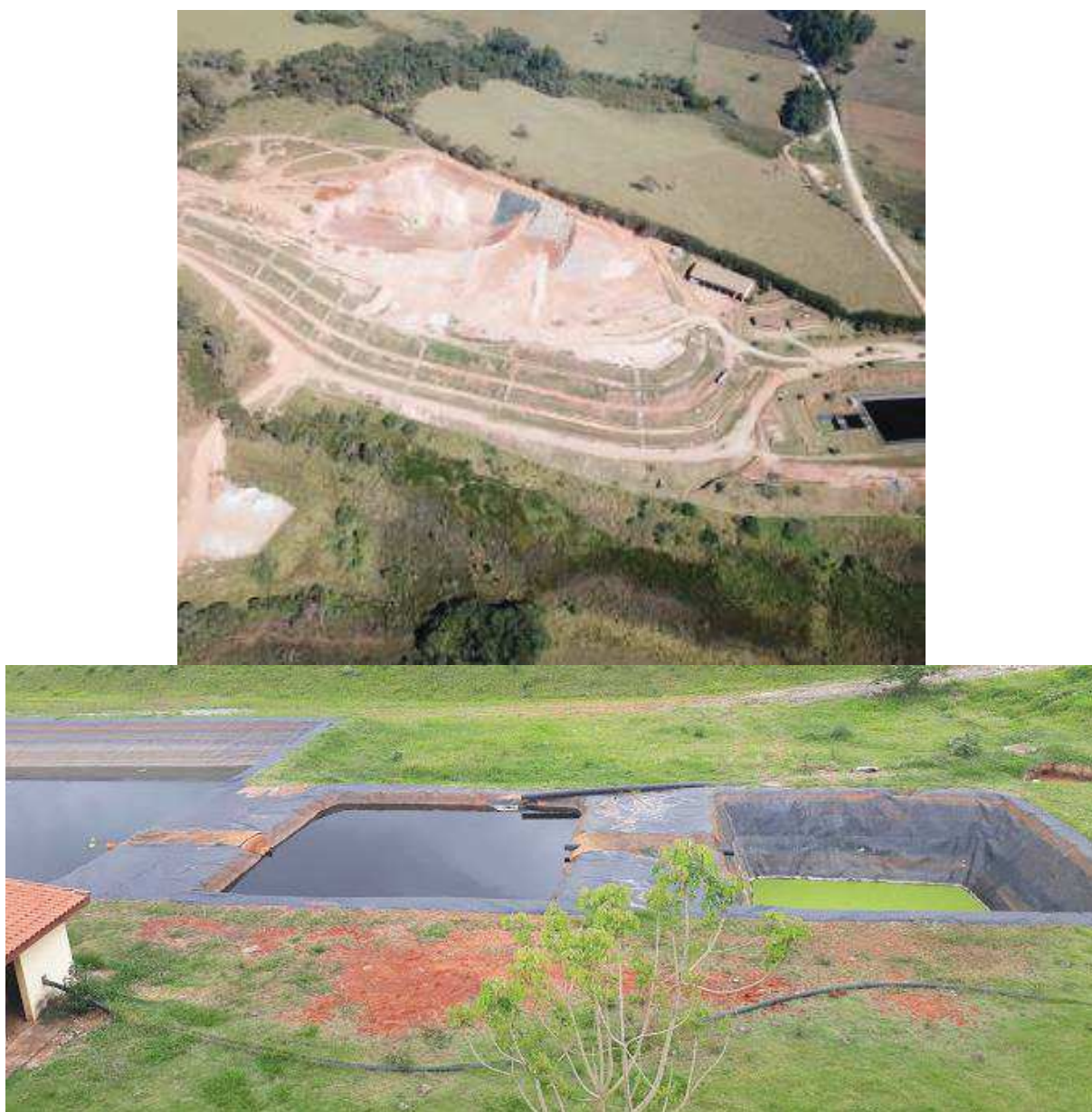


FIGURA 113 – Forma de operação do Aterro Sanitário LARA LTDA

Fonte: Elaborado pelo Autor



FIGURA 113 – Forma de operação do Aterro Sanitário LARA LTDA (Cont.)

Fonte: Elaborado pelo Autor

9.14. CARACTERIZAÇÃO POR INDICADORES

A seguir são apresentadas as informações preliminares da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos do município de Gonçalves, obtidas através dos indicadores levantados pelo SNIS sobre resíduos sólidos no ano de 2022. Apesar do cadastro estar incompleto esses indicadores são importantes para obter um panorama geral das formas de prestação de serviços, abrangência, aspectos financeiros do município quanto os serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

A TABELA 49 apresenta de acordo com os dados disponíveis no portal SNIS (BRASIL, 2023b) os principais indicadores de desempenho do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos para o município de Gonçalves no ano de 2022.

Observa-se que o Taxa de cobertura da coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) em relação à população total (IN015) é de quase 100% faltando pouco para a universalização do serviço.

TABELA 49 - Indicadores de desempenho do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Gonçalves

Indicadores		Valor/Unidade
Índice	Temática	
Indicadores Gerais		
IN001	Taxa de empregados por habitante urbano	Dado indisponível
IN002	Despesa por empregado	Dado indisponível
IN005	Auto-suficiência financeira	Dado indisponível
IN007	Incidência de empregados próprios	Dado indisponível
IN008	Incidência de empregados de empresa contratada no total de empregados no manejo	Dado indisponível
IN010	Incidência de empregados administrativos no total de empregados no manejo	Dado indisponível
IN011	Receita arrecada <i>per capita</i> com serviços de manejo	Dado indisponível
Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos		
IN015	Taxa de cobertura da coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) em relação à população total	97,31%
IN016	Taxa de cobertura da coleta de RDO em relação à população urbana	Dado indisponível
IN014	Taxa de cobertura de coleta direta RDO relativo à população urbana	Dado indisponível
IN017	Taxa de terceirização da coleta	100,00%
IN018	Produtividades média de coletadores e motorista	1331,20 kg/empregado x dia
IN019	Taxa de motoristas e coletadores por habitante urbano	Dado indisponível
IN021	Massa (RDO+ Resíduos Sólidos Públicos (RPU)) coletada <i>per capita</i> em relação à população urbana	Dado indisponível
IN022	Massa RDO coletada <i>per capita</i> em relação à população total atendida	Dado indisponível
IN025	Incidência (coletadores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo RSU	25,00%
IN026	Relação: quantidade RCD coletada pela Prefeitura p/quantidade total (RDO+RPU)	Dado indisponível
IN027	Relação: quantidades coletadas de RPU por RDO	Dado indisponível
IN028	Massa (RDO+RPU) coletada <i>per capita</i> em relação à população total atendida	0,74 kg/(hab.x dia)
IN029	Massa de RCD <i>per capita</i> /ano em relação à população urbana	Dado indisponível
IN030	Taxa de cobertura da coleta seletiva porta a porta em relação a população urbana	Dado indisponível
Indicadores sobre coleta seletiva de resíduos sólidos		
IN031	Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de RDO e RPU	Dado indisponível
IN032	Massa recuperada <i>per capita</i>	Dado indisponível
IN053	Relação entre quantidades da coleta seletiva e RDO	Dado indisponível
IN034	Incidência de papel/papelão sobre total de material recuperado	Dado indisponível
IN035	Incidência de plástico sobre total de material recuperado	Dado indisponível
IN038	Incidência de metais sobre total de material recuperado	Dado indisponível
IN039	Incidência de vidros sobre total de material recuperado	Dado indisponível
IN040	Incidência de "outros" sobre total de material recuperado	Dado indisponível
IN054	Massa <i>per capita</i> recolhida via coleta seletiva	Dado indisponível
Indicadores sobre coleta de RSS		
IN036	Massa de RSS coletada <i>per capita</i>	Dado indisponível
IN037	Taxa de RSS sobre (RDO+RPU)	Dado indisponível
Indicadores sobre serviços de varrição, capina e poda		
IN041	Taxa de terceirização de varredores	0,00%
IN042	Taxa de terceirização de varrição	Dado indisponível
IN044	Produtividade média dos varredores	Dado indisponível
IN045	Taxa de varredores por habitante urbano	Dado indisponível
IN047	Incidência de varredores no total de empregados no manejo	50,00%
IN048	Extensão total anual varrida <i>per capita</i>	Dado indisponível
IN051	Taxa de capinadores por habitante urbano	Dado indisponível
IN052	Relação de Capinadores no total de empregados no manejo	25,00%

Fonte: Adaptado de BRASIL (2023b)

A massa de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) + Massa de Resíduos Públicos Urbanos (RPU) coletada *per capita* em relação à população total atendida (IN028) é a geração *per capita*. A geração *per capita* é importante para o planejamento da gestão dos resíduos sólidos urbanos, principalmente para o dimensionamento de serviços e estruturas de coleta e tratamento desses resíduos.

Segundo o SNIS 2018 (BRASIL, 2019), a TABELA 50 mostram que para a faixa populacional do município de Gonçalves a média nacional de massa coletada per capita urbana é de 0,96 kg/hab./dia, ficando o município com valor abaixo da média nacional.

TABELA 50 – Massa coletada per capita em relação à população urbana, segundo faixa populacional

FAIXA POPULACIONAL	QUANTIDADE DE MUNICÍPIOS	MASSA COLETADA PER CAPITA (kg/hab./dia)
30 mil ≤ População total	2.647	0,96
30 mil < População total ≤ 100 mil	534	0,93
100 mil < População total ≤ 250 mil	176	0,91
250 mil < População total ≤ 1 milhão	94	0,93
1 milhão < População total ≤ 4 milhões	15	1,06
População total > 4 milhões	2	1,01
Média dos municípios - 2018	3.468	0,96
Média dos municípios - 2017	3.432	0,95
Média dos municípios - 2016	3.538	0,94

Fonte: BRASIL (2019)

A TABELA 51 apresenta de acordo com os dados disponíveis no portal SNIS (BRASIL, 2023b) para o ano de 2022 os principais indicadores econômicos financeiros do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos para o município de Gonçalves no ano de 2022.

Apesar de indisponível o dado da despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana (IN006) pode-se calcular. Levando em consideração a população total informada de 4.727 habitantes em 2022 e considerando a média dos últimos 10 anos que a população urbana é de 27,6% da população total do município temos que a população urbana para 2022 é de aproximadamente de 1.305 habitantes. Dividindo a despesa total com serviços de manejo de RSU (FN220) pela população urbana estimada tem-se o valor da despesa per capita com manejo de RSU para o município de R\$ 424,52/hab.

TABELA 51 - Indicadores econômico-financeiros e administrativos do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Gonçalves

INFORMAÇÃO	VALOR	UNIDADE
IN023: Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU)	320,00	R\$/ton.
FN208: Despesa total com serviço de coleta de RDO e RPU	400.000,00	R\$/ano
FN211: Despesa total com a coleta de RSS	6.000,00	R\$/ano
FN214: Despesa total com serviço de varrição	80.000,00	R\$/ano
FN217: Despesa total com todos os agentes executores dos demais serviços	68.000,00	R\$/ano
FN220: Despesa total com serviços de manejo de RSU	554.000,00	R\$/ano
FN223: Despesa corrente da prefeitura durante o ano com todos os serviços do município	24.762.700,00	R\$/ano
IN003: Incidências das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da Prefeitura	2,24	%
IN004: Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas com manejo de RSU	85,56	%
IN006: Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana	Dado Indisponível	R\$/hab.
IN024: Incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU	72,20	%
IN043: Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas)	Dado Indisponível	R\$/km
IN046: Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU	14,44	%

Fonte: Adaptado de Brasil, 2023b

Apesar do novo marco legal do saneamento básico (BRASIL, 2020) impor as competências para editar normas de referencia sobre os serviços de saneamento prestados, não existe a cobrança sobre o serviço prestado de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no município de Gonçalves.

A implantação da cobrança (taxa ou tarifa) para o prestado do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos (lixo) foi imposta pelo marco legal do saneamento, em vigor desde julho de 2020, e deveria ter sido cumprida pelas prefeituras até julho de 2021. Segundo o marco, caso as prefeituras não estipulem uma arrecadação, fica configurada renúncia de receita, exigindo que as gestões demonstrem meios de sustentar os serviços.

10. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

10.1. INTRODUÇÃO

A drenagem urbana e o manejo adequado das águas pluviais são aspectos fundamentais para garantir a sustentabilidade e a qualidade de vida nas cidades. Com o crescimento urbano acelerado e as mudanças climáticas, é de fundamental importância a adoção de práticas adequadas para minimizar os impactos das chuvas intensas, evitar enchentes, preservar a qualidade dos corpos d'água e possibilitar o desenvolvimento urbano de forma harmônica e sustentável.

A Lei Federal 11.445 de 2007 (BRASIL, 2007), no artigo 3º, define a drenagem e o manejo de águas pluviais da seguinte forma:

“Conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas”.

Adicionalmente é atribuída pela Lei Federal nº 13.308/2016, como parte do conjunto de atividades, a atividade de limpeza e fiscalização preventiva das redes pluviais (BRASIL, 2016).

A análise do sistema de drenagem urbana de uma cidade envolve a avaliação de diversos elementos e aspectos que afetam o escoamento das águas pluviais, em resumo, para o dimensionamento e a análise do sistema de drenagem urbana é necessário a caracterização de dois subsistemas, o sistema de microdrenagem e de macrodrenagem.

O sistema de microdrenagem se refere ao conjunto de estruturas e práticas utilizadas para gerenciar o escoamento de águas pluviais em áreas urbanas de menor escala, como ruas ou bairros, o sistema envolve elementos como sarjetas, calhas, meio-fios, bocas de lobo, rede de galerias de águas pluviais e alguns canais de pequenas dimensões. Essas estruturas são projetadas para captar, direcionar e controlar o escoamento de águas pluviais em áreas urbanas menores, evitando

inundações e minimizando os riscos associados ao acúmulo de água da chuva nas ruas e nas propriedades (COBRAPE, 2012).

O sistema de macrodrenagem destina-se ao escoamento das águas pluviais superficiais, inclusive as captadas pela estrutura de microdrenagem, abrange dispositivos e estruturas de grande porte projetados para captar, transportar e armazenar volumes significativos de água de chuva, a fim de prevenir enchentes e minimizar os impactos associados, inclui elementos como canais de drenagem, rios ou córregos urbanos, galerias subterrâneas, reservatórios e bacias de retenção (COBRAPE, 2012).

No presente item é apresentada uma descrição do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais do Município de Gonçalves, suas principais características e vulnerabilidades identificadas durante as visitas de campo e conversas com representantes de diversas entidades.

10.2. LOCAL DE ESTUDO

O Município de Gonçalves está inserido na Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH) 5 da Bacia Hidrográfica do Rio Grande, a UPGRH do Rio Sapucaí (GD5). A UPGRH - GD5 possui uma área de drenagem de 8.826 km² e população total de aproximadamente 584.447 mil habitantes (2010) distribuídos em 48 municípios, dos quais 40 contam com a área totalmente inserida na bacia (COPASA, 2010).

O Rio Sapucaí nasce na Serra da Mantiqueira, na cidade de Campos do Jordão – SP, a uma altitude de 1620 metros de altitude, desaguando no Lago de Furnas a 780 metros de altitude. Da nascente até a foz, o Rio Sapucaí percorre uma extensão de aproximadamente 248 km de comprimento, sendo dividido nos trechos alto, médio e baixo Sapucaí (COPASA, 2010).

O município de Gonçalves está localizado na região do Alto Sapucaí, juntamente com outros 20 municípios, em uma área de 3.924 km², como mostra a FIGURA 114.

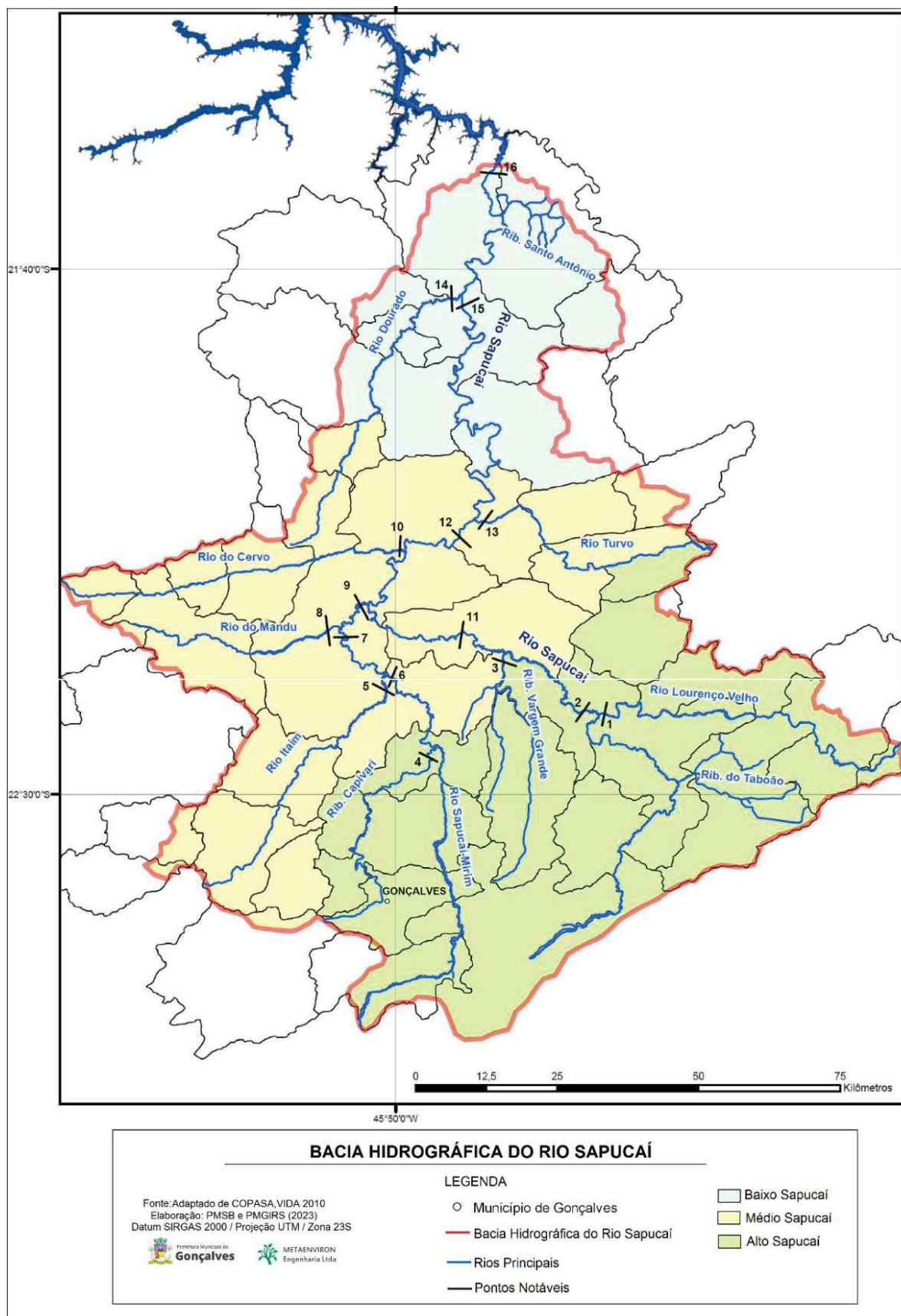


FIGURA 114 - Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí

Fonte: Adaptado de COPASA (2010)

Para caracterizar o sistema de drenagem do município é importante definir as sub-bacias e os principais efluentes que estão inseridas em seu território. Conforme apresentado na FIGURA 115, o município de Gonçalves está inserido nas sub-bacias do Rio Capivari e do Rio Sapucaí-Mirim e seus principais cursos d'água são: Rio Capivari, Ribeirão Campestre, Córrego Ribeirãozinho e Rio Sapucaí-Mirim.

De acordo com GONÇALVES (2023d), os núcleos urbanos rurais principais das sub-bacias dos Rios Capivari e Sapucaí-Mirim são os seguintes:

Sub-bacia do Rio Capivari:

- I. Núcleo urbano-rural Central
- II. Núcleo urbano-rural São Sebastião das Três Orelhas,
- III. Núcleo urbano-rural Sertão do Cantagalo
- IV. Núcleo urbano-rural Terra Fria
- V. Núcleo urbano-rural Campestre

Sub-bacia do Rio Sapucaí-Mirim:

- I. Núcleo urbano-rural Serrinha
- II. Núcleo urbano-rural Atrás da Pedra
- III. Núcleo urbano-rural Ribeirãozinho
- IV. Núcleo urbano-rural Córrego da Foice
- V. Núcleo urbano-rural Sertãozinho
- VI. Núcleo urbano-rural Ozórios
- VII. Núcleo urbano-rural Remédios

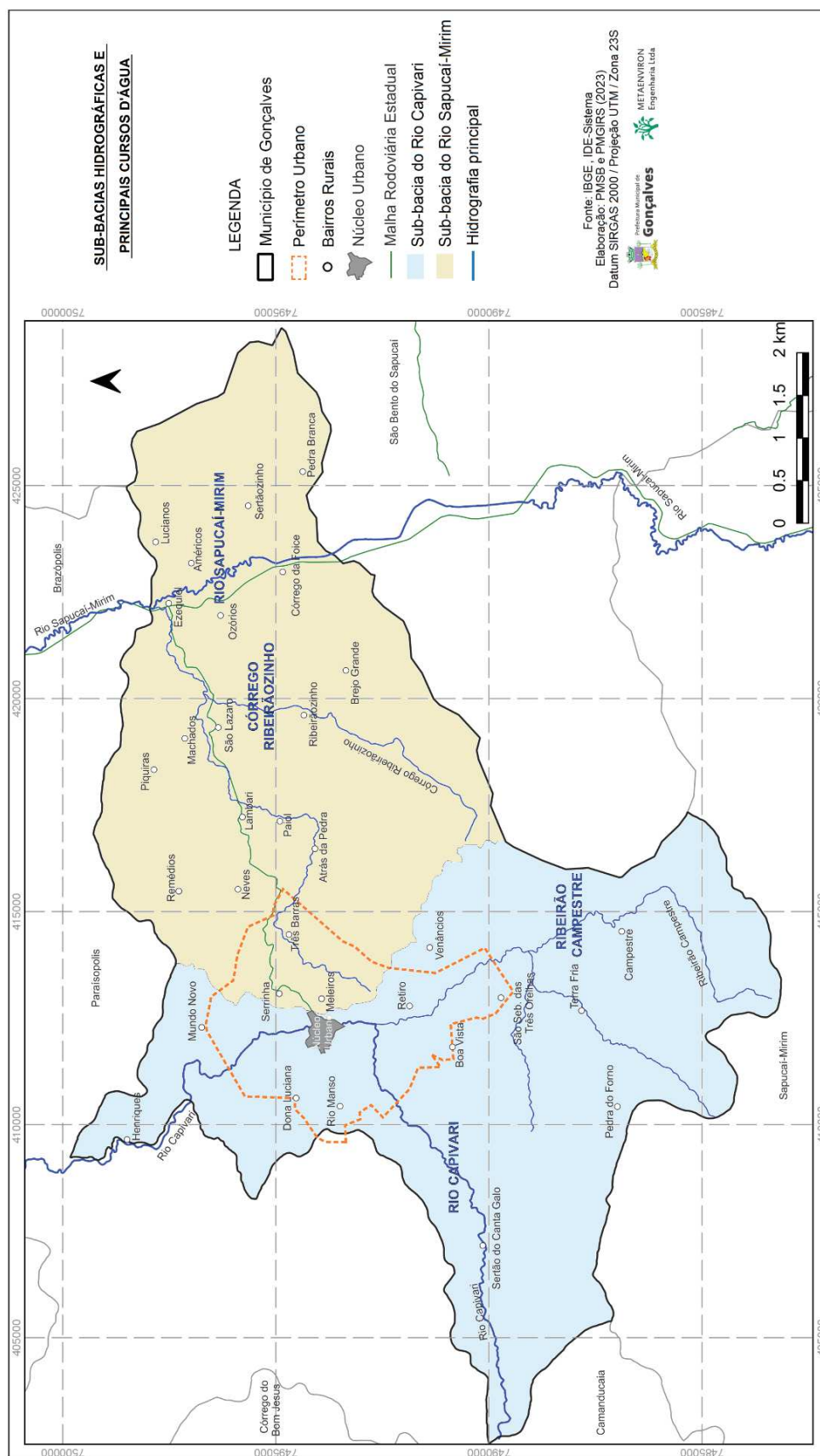


FIGURA 115 - Sub-bacias e principais cursos d'água inseridos no município de Gonçalves

Fonte: Adaptado de MINAS GERAIS (2023a)

10.3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA

10.3.1. Gestão

Conforme informado pela Prefeitura Municipal, o manejo das águas pluviais urbanas do município é de responsabilidade do Departamento de Infraestrutura. O departamento tem responsabilidade de planejar, programar e executar os serviços de saneamento básico, além de manter a rede de galerias pluviais e fiscalizar a limpeza dos cursos d'água.

10.3.2. Macrodrenagem na sede

Foram apresentados no item 10.2 as sub-bacias e os principais cursos d'água inseridos no município de Gonçalves. Observou-se na FIGURA 115 a hidrografia do município com o Núcleo Urbano destacado, nela, nota-se que o sistema de macrodrenagem da sede do município de Gonçalves, localizado na macrozona urbana, está inserido na sub-bacia do Rio Capivari, sendo composto exclusivamente pelo Rio Capivari, apresentado na FIGURA 116 o qual recebe contribuição a montante do Ribeirão Campestre, oriundos da região sul do município.



FIGURA 116 - Rio Capivari na sede do município

Fonte: Elaborado pelo Autor

A FIGURA 117 ilustra o percurso do Rio Capivari dentro da área urbana do município e a ponte situada na entrada da cidade.

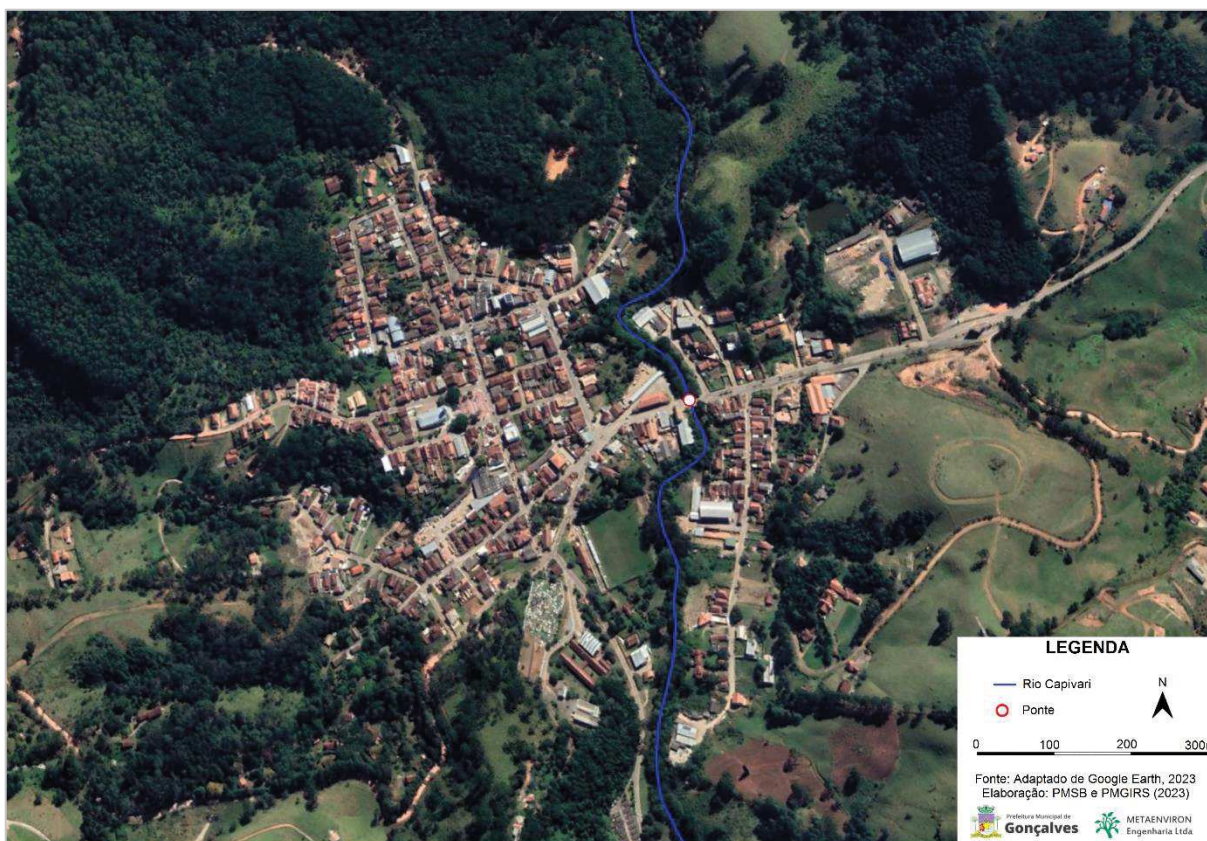


FIGURA 117 – Percurso do rio Capivari na área urbana do município

Fonte: Adaptado de Google Earth, 2023

10.3.3. Microdrenagem na sede

No município de Gonçalves, as galerias possuem diâmetros variados entre 40 mm, na maioria delas, e 60 mm nas mais recentes. Há presença de manilhas nas galerias da cidade, também. De acordo com a prefeitura não há croqui da rede pluvial implantada. A TABELA 52 traz, de acordo com o portal SNIS (BRASIL, 2023b), as características gerais do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais da sede de Gonçalves ano de 2022.

De acordo com os dados, as ruas dentro da cidade de Gonçalves possuem pavimento em cerca de 30 km delas. A cidade possui 16 km de extensão de vias públicas com redes de água pluviais e 170 bocas de lobo. Algumas dessas bocas de lobo estão apresentadas na FIGURA 118.

TABELA 52 - Características gerais do sistema de microdrenagem da sede de Gonçalves

CARACTERÍSTICAS	QTD	UNIDADE
GE001 - Área territorial total do município (Fonte: IBGE):	187,35	km ²
GE002 - Área urbana total, incluindo áreas urbanas isoladas:	29,77	km ²
IE017 - Extensão total de vias públicas urbanas do município:	100	km
IE019 - Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio (ou semelhante):	30	km
IE021 - Quantidade de bocas de lobo existentes no município:	170	unidades
IE024 - Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos:	16	km
IE032 - Extensão total dos cursos de água naturais perenes em áreas urbanas:	15	km
IE036 - Extensão total dos cursos de água naturais perenes com retificação em áreas urbanas:	3	km

Fonte: Fonte: Adaptado de Brasil, 2023b



FIGURA 118 - Bocas de lobo encontradas na área urbana de Gonçalves

Fonte: Elaborado pelo Autor

Como pode ser observado, não há um certo padrão estabelecido para as bocas de lobo instaladas pela cidade de Gonçalves. A maioria das bocas de lobo são do formato de bocas de lobo com grelha, sem depressão na via e sem alteração na guia. No geral, a maioria das proteções possui um mesmo material.

De acordo com pesquisa em sites de notícias, em janeiro do ano de 2017, o município de Gonçalves, foi atingido por chuva forte. Neste evento, o Rio Capivari transbordou e alguns pontos do perímetro urbano ficaram alagados, o que pode ser verificado pela FIGURA 119, em função da capacidade do sistema de drenagem municipal para eventos deste porte. Algumas casas foram atingidas pela lama carregada pela chuva e houve relatos de muros desabados. Apesar dos estragos, não houve nenhum registro de pessoas feridas (G1, 2017).



FIGURA 119 - Ruas alagadas pela chuva forte em 2017 em Gonçalves (MG)

Fonte: G1, 2017

Em questionamento a moradores e servidores municipais com relação à eventos de cheia que já atingiram o município, os mesmos informaram que são eventos pontuais, devendo ser observado a necessidade de manutenções preventivas

dos sistemas de drenagem como é o caso da canalização de córrego existente na Rua dos Funcionários Públicos.

A Prefeitura do município tem exigido e fiscalizado projetos e execuções de obras de infraestrutura e de drenagem de águas pluviais por parte de empreendedores de loteamentos na cidade. É de conhecimento o termo de responsabilidade substitutivo assinado entre o poder público municipal e o empreendimento/loteamento “Vista Linda”. Nele os empreendedores buscam a regularização junto ao órgão público ante a obra de transposição de águas pluviais inicialmente pactuada ser declarada inexequível, quando observadas as redes de drenagem pluvial existentes (GONÇALVES, 2023h).

Em função do alagamento da Rua Capitão Antônio Carlos, provocada pela implantação do Loteamento Vista Linda, e em conformidade com termo de responsabilidade, foi elaborado projeto de drenagem pluvial. As obras de drenagem pluvial estão sendo executadas na Rua e Estrada Antônio Caetano da Rosa e Estrada dos Costas até o Rio Capivari (FIGURA 120). Deverá ser realizado um monitoramento para a existência de novos eventos de inundação.



FIGURA 120 – Obras de drenagem pluvial implantado por empreendedor de loteamento

Fonte: GONÇALVES (2024)

10.3.4. Macrodrenagem na área rural

Durante visitas a campo foi constatado que os dispositivos de drenagem aplicados na zonal rural do município são pontilhões, bueiros e canalizações de 0,6, 0,8 e 1,0 metro, dependendo da localidade. As estradas rurais são em sua maioria cascalhadas, e possuem em seus trechos mais críticos pavimentação de blocos de concreto (FIGURA 121).

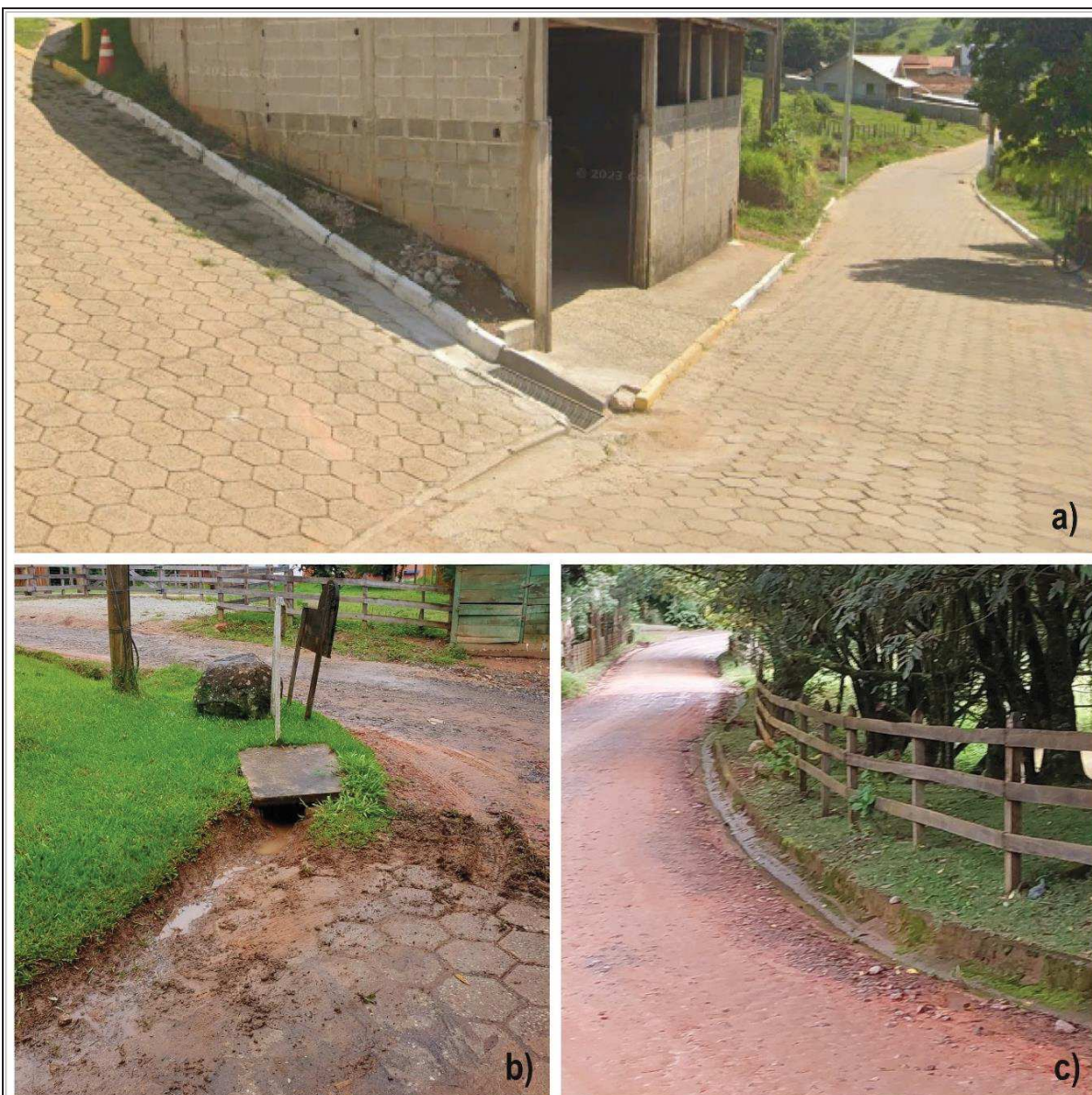


- a) Estrada para o bairro Piquiras com mistura de trecho calçado e cascalhado,
b) Estrada com trecho crítico calçado para o bairro São Sebastião das Três Orelhas,
c) Estrada para o bairro Sertãozinho cascalhada.

FIGURA 121 – Estradas rurais do município de Gonçalves.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Quando é realizada a manutenção das vias rurais são abertas valas às margens das vias para controle e drenagem da água da chuva. O município não possui a Lei Municipal que regula e orienta a execução deste tipo de intervenção. Os serviços de manutenção e implantação de dispositivos para drenagem das águas pluviais na zona rural é de responsabilidade do Departamento de Infraestrutura, e são realizadas a partir da demanda dos moradores. O departamento não possui registro das intervenções realizadas ao longo dos anos de execução e os custos. Há poucos registros da extensão de vias rurais com tubulação para drenagem implantada (FIGURA 122).



- a) Bueiro usado para drenagem de águas pluviais em rua do bairro Córrego da Foice,
b) Bueiro usado para drenagem de águas pluviais em estrada para o bairro São Sebastião das Três Orelhas,
c) Valeta usada para drenagem de águas pluviais em estrada para o bairro São Sebastião das Três Orelhas

FIGURA 122 – Dispositivos de drenagem de águas pluviais nas estradas rurais de Gonçalves.

Fonte: Elaborado pelo Autor

10.4. CARACTERIZAÇÃO POR INDICADORES

A TABELA 53 apresenta, de acordo com os dados disponíveis no portal SNIS (BRASIL, 2023b) para o ano de 2022 os principais indicadores de desempenho do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de Gonçalves para o ano de 2021.

TABELA 53 - Indicadores de desempenho do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de Gonçalves

CARACTERÍSTICAS	QTD	UNIDADE
IN001 - Participação do Pessoal Próprio Sobre o Total de Pessoal Alocado nos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	100	%
IN009 - Despesa Média Praticada para os Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	125	R\$/un.ano
IN010 - Participação da Despesa Total dos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas na Despesa Total do Município	0,8	%
IN020 - Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na Área Urbana do Município	30	%
IN021 - Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana	16	%
IN051 - Densidade de captações de águas pluviais na área urbana	6	Un./km ²

Fonte: Fonte: Adaptado de BRASIL, 2023b

De acordo com as informações apresentadas, Gonçalves possui um sistema de drenagem urbana e de manejo de águas pluviais deficitário. Quando se possui vias pavimentadas, essas devem conter estruturas de drenagem, sejam sarjetas adequadas ao escoamento superficial que atinge a via, ou galerias e dispositivos de coleta de águas pluviais. No município, em relação a extensão total de vias urbanas, somente 30% das mesmas são pavimentadas, e somente 16% das vias públicas na área urbana contam com redes ou canais pluviais subterrâneos (BRASIL, 2023b).

O indicador IN051, calculado por meio da razão entre a quantidade total de bocas de lobo (IE023) pela área urbana do município (GE002), sinaliza as condições da infraestrutura de drenagem no município, inferindo-se que uma maior densidade corresponde a uma melhor infraestrutura. O município de Gonçalves apresenta uma densidade de captação de águas pluviais na área urbana de apenas 6 unidades por

km², uma densidade considerada baixa em relação a densidade média de captações de águas pluviais por unidade de área urbana apresentada por uma amostra de 4.107 municípios participantes do SNIS-AP 2020 (BRASIL, 2021), conforme apresenta a FIGURA 123.

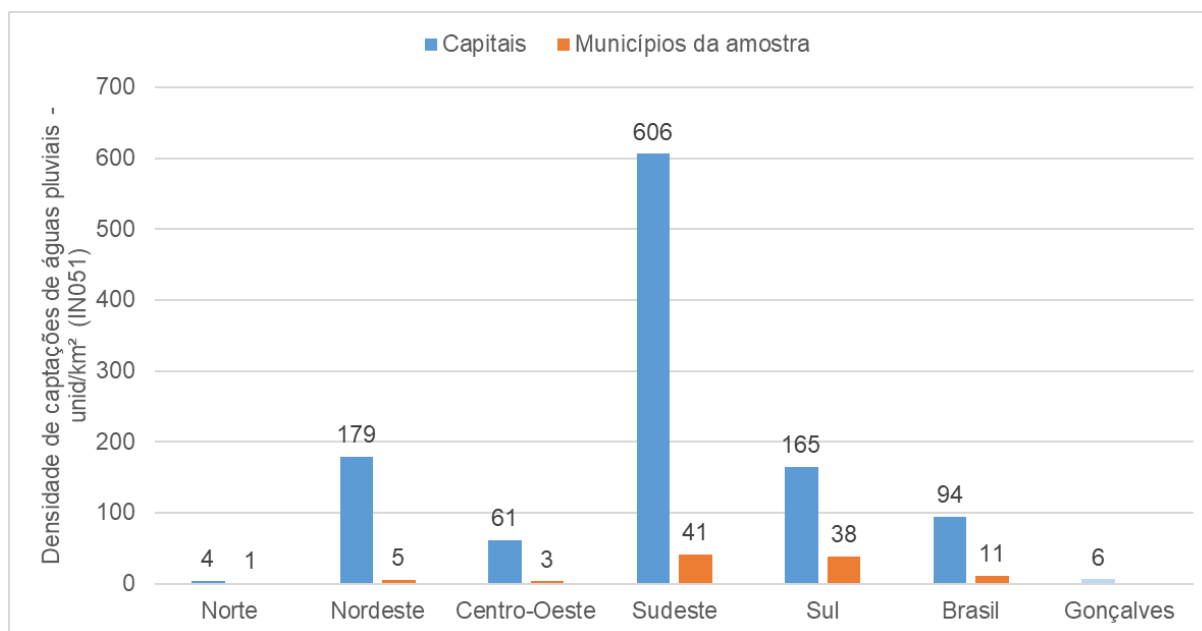


FIGURA 123 - Densidade de captações de águas pluviais por unidade de área urbana (IN051) dos municípios participantes do SNIS-AP 2020, por região geográfica, média das capitais de estado e Brasil comparação com Gonçalves no ano 2022.

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2021

A Tabela 54 apresenta, de acordo com os dados disponíveis no portal SNIS (BRASIL, 2023b), os principais indicadores econômico-financeiros e administrativos do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de Gonçalves no ano de 2022.

As despesas com serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas alcançaram o valor de R\$ 200.000,00 em 2022 no município de Gonçalves, o que corresponde a 0,8% da despesa corrente da prefeitura durante o ano.

TABELA 54 - Indicadores econômico-financeiros e administrativos do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de Gonçalves

CARACTERÍSTICAS	QTD	UNIDADE
FN012 - Despesa corrente da prefeitura durante o ano com todos os serviços do município	24.762.700,00	R\$/ano
FN016 - Despesa total com serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	200.000,00	R\$/ano
FN022 - Investimento total em Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas contratado pelo município no ano de referência:	20.000,00	R\$/ano
IN009 - Despesa média praticada para os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	124,61	R\$/unid. ano
IN010 - Participação da despesa total dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas na despesa total do município	0,8	%
IN048 - Despesa per capita com serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (2021)	168,74	R\$/hab. ano
IN049 - Investimento per capita em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (2021)	66,5	R\$/hab. ano

Fonte: Fonte: Adaptado de Brasil, 2023b

A despesa média per capita com serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (IN048), em 2020, para o município, foi de R\$ 168,74/hab.ano, já a despesa média praticada para os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (IN009), em 2021, foi de R\$ 124,61/unid.ano. Valores considerados altos de acordo com as despesas médias per capita (IN048) e por imóvel (IN009) apresentada por uma amostra de 4.107 municípios participantes do SNIS-AP 2020 (BRASIL, 2019), conforme apresenta a FIGURA 124.

Com relação aos investimentos, em 2021, o investimento per capita em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas de Gonçalves foi de R\$ 66,50/hab.ano, valor considerado alto de acordo com os valores de investimento per capita (IN049) apresentados por uma amostra de 4.107 municípios participantes do SNIS-AP 2020 (BRASIL, 2019), conforme apresenta a FIGURA 125.

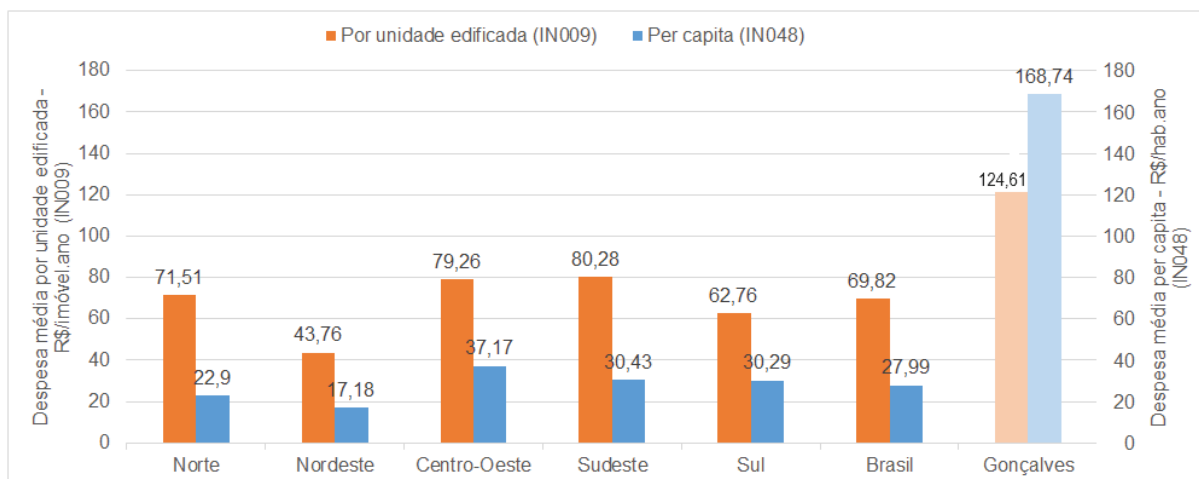


FIGURA 124 - Valores das despesas médias per capita (IN048) e por imóvel (IN009) dos municípios participantes do SNIS-AP 2020, por região geográfica e Brasil, excluindo aqueles com FN016=0 em comparação com Gonçaves.

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2021

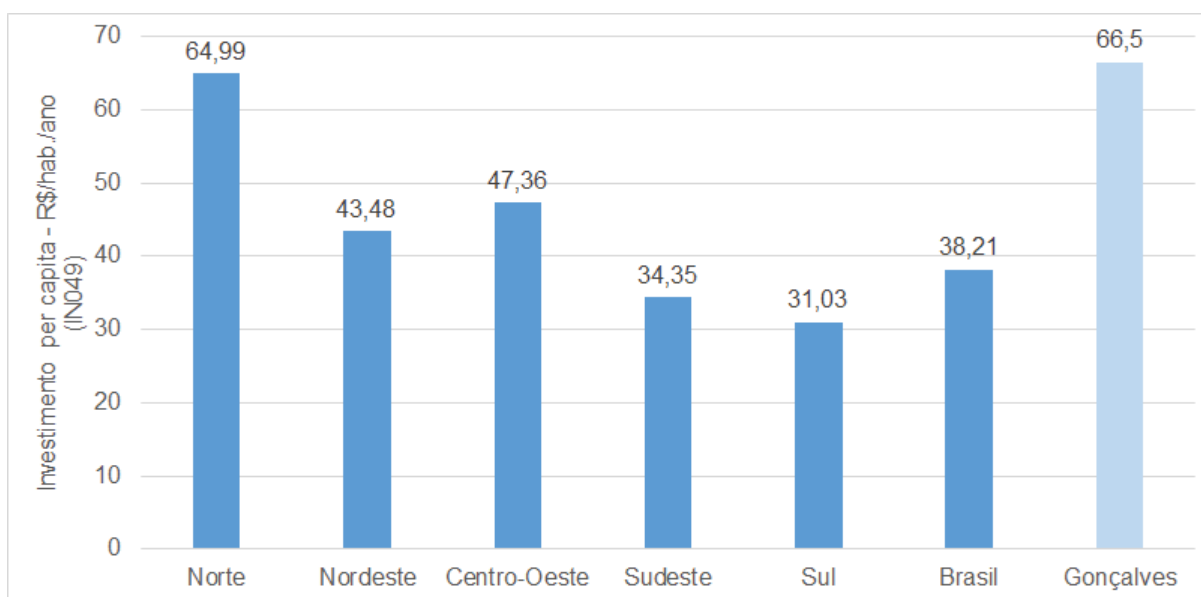


FIGURA 125 - Investimentos per capita (IN049) dos municípios participantes do SNIS-AP 2020, por região geográfica e Brasil*, excluindo os municípios em que FN022=0

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2021

11. ESTUDO POPULACIONAL

O estudo populacional é uma etapa crucial para a elaboração de planos municipais de saneamento básico e gestão integrada de resíduos sólidos. Ele fornece dados essenciais para o planejamento e execução de ações que visam atender de forma eficiente e sustentável às necessidades da população. Além disso, possibilita a implementação de políticas públicas mais justas e inclusivas, promovendo o desenvolvimento urbano sustentável e a melhoria da qualidade de vida. Neste capítulo do prognóstico serão apresentados os estudos acerca das projeções populacionais.

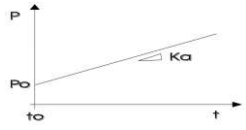
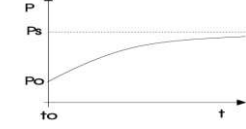
Foram utilizados dados censitários do IBGE disponíveis dos anos 1991, 2000, 2010 e 2022, projetando as populações para o horizonte de projeto de 20 anos pelos métodos mais difundidos na literatura, aplicáveis aos dados populacionais do município: crescimento aritmético, crescimento geométrico, crescimento logístico e taxa decrescente de crescimento.

11.1. METODOLOGIA DAS PROJEÇÕES POPULACIONAIS

O método da projeção do crescimento aritmético utilizado para estimar o crescimento populacional ao longo do tempo assume que a população cresce a uma taxa constante em termos absolutos, de forma que, a cada período, o incremento populacional é o mesmo. Por sua vez, o método da projeção geométrica assume que a população cresce a uma taxa constante em termos percentuais, e considera que a população cresce de forma exponencial. Por fim, o método da taxa decrescente de crescimento é baseado na premissa que, na medida em que a cidade cresce, a taxa de crescimento torna-se menor, de forma que a população tende assintoticamente a um valor de saturação. As fórmulas necessárias para o cálculo das diferentes projeções populacionais citadas estão na TABELA 55.

Como ainda não foi disponibilizado nos dados do Censo de 2022 os dados da população urbana e rural para o município de Gonçalves foi realizado um estudo de projeção da porcentagem de cada dado levando em consideração os dados disponíveis de 1991, 2000 e 2010.

TABELA 55 - Métodos de projeção populacional

MÉTODO	FORMA DA CURVA	TAXA DE CRESCIMENTO	FÓRMULA DA PROJEÇÃO	COEFICIENTES
Projeção Aritmética		$\frac{dP}{dt} = K_a$	$P_t = P_0 + K_a \cdot (t - t_0)$	$K_a = \frac{P_2 - P_0}{t_2 - t_0}$
Projeção Geométrica		$\frac{dP}{dt} = K_g \cdot P$	$P_t = P_0 \cdot e^{K_g \cdot (t - t_0)}$	$K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0}$
Taxa Decrescente de Crescimento		$\frac{dP}{dt} = K_d \cdot (P_s - P)$	$P_t = P_0 + (P_s - P_0) \cdot [1 - e^{-K_d \cdot (t - t_0)}]$	$P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$ $K_d = \frac{-\ln[(P_s - P_2)/(P_s - P_0)]}{t_2 - t_0}$

Fonte: Adaptado de Von Sperling, 2014

Onde:

- dP/dt = taxa de crescimento da população em função do tempo;
- P_0, P_1, P_2 = populações referentes aos anos t_0, t_1, t_2 ;
- P_t = população estimada no ano t (habitantes);
- P_s = população de saturação (habitantes);
- K_a, K_g, K_d = coeficientes em função da população e/ou tempo.

Condição para taxa decrescente:

- $t_1 - t_0 = t_2 - t_1$
- $P_0 < P_1 < P_2$
- $P_0 \cdot P_2 < P_1^2$

11.2. RESULTADOS DAS PROJEÇÕES POPULACIONAIS

Usando como base as populações dos anos 2000, 2010 e 2022 de Gonçalves (TABELA 56), fornecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024) foram projetadas as populações para o município para o horizonte de projeto de 20 anos, iniciando em 2025 e finalizando em 2044, utilizando as metodologias supra citadas, como pode ser visto na FIGURA 126. Infelizmente, para o método da taxa decrescente de crescimento os dados não atendiam as condições para $t_1 - t_0 = t_2 - t_1$ e para $P_0 \cdot P_2 < P_1^2$ não sendo seu gráfico validado.

TABELA 56 - Dados de entrada para projeções populacionais (em habitantes) de Gonçalves

ANO		POPULAÇÃO	
t0	2000	P0	4.123
t1	2010	P1	4.220
t2	2022	P2	4.727

Fonte: IBGE, 2024

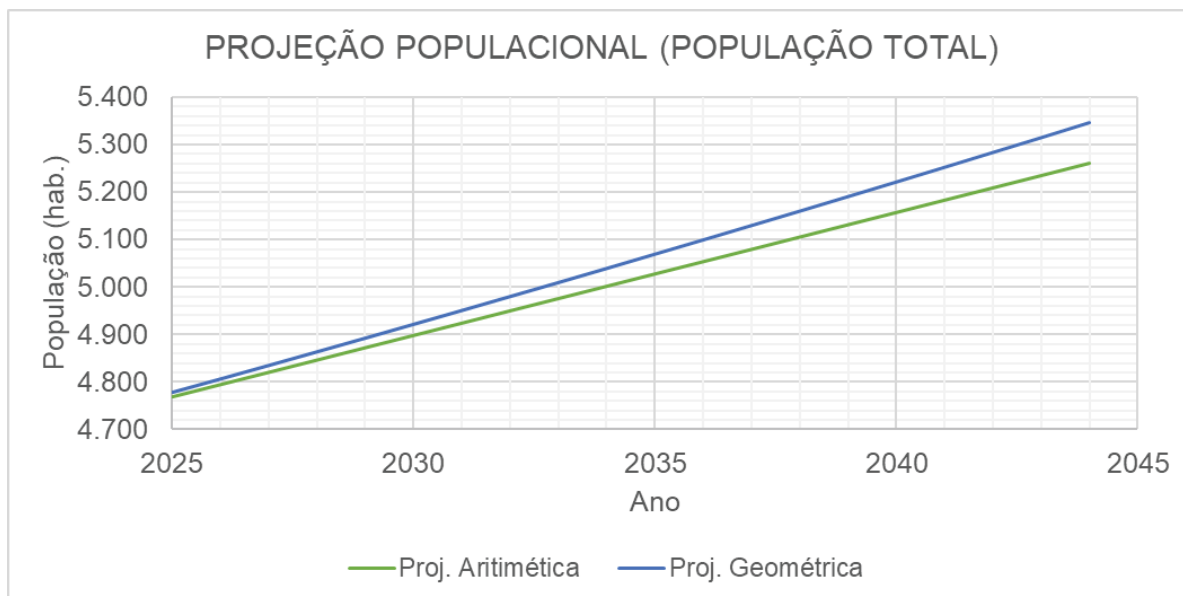


FIGURA 126 - Projeções populacionais para Gonçalves (2025 – 2044)

Fonte: Próprios autores, 2024

Os métodos de evolução populacionais Aritmético e Geométrico, possuem resultados muito próximos, com a diferença entre os métodos para o ano de 2044 de 88 habitantes.

Diante deste contexto, optou por escolher a projeção populacional obtida por meio do Método de Projeção Geométrica, por entender que ele retrata o maior incremento na dinâmica populacional do município de Gonçalves. Os valores obtidos através dos dados de entrada oficiais obtidos nos Censos Demográficos do IBGE pela projeção geométrica estão apresentados na TABELA 57.

Já para a estimativa da população urbana e rural foi utilizado como base as populações dos anos 1991, 2000 e 2010 de Gonçalves (TABELA 58), fornecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024) e representada graficamente pela FIGURA 127.

TABELA 57 – Projeção populacional para o município de Gonçalves conforme método da projeção geométrica (2025 - 2044)

ANO	POPULAÇÃO	ANO	POPULAÇÃO
2025	4.816	2035	5.125
2026	4.846	2036	5.157
2027	4.876	2037	5.189
2028	4.907	2038	5.221
2029	4.937	2039	5.254
2030	4.968	2040	5.286
2031	4.999	2041	5.319
2032	5.030	2042	5.353
2033	5.061	2043	5.386
2034	5.093	2044	5.419

Fonte: Próprios autores, 2024

TABELA 58 - Dados utilizado na estimativa da porcentagem de população urbana e rural de Gonçalves

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	POPULAÇÃO URBANA	POPULAÇÃO RURAL	% POPULAÇÃO URBANA	% POPULAÇÃO RURAL
1991	3.877	926	2951	23,9%	76,1%
2000	4.123	1057	3066	25,6%	74,4%
2010	4.220	1164	3056	27,6%	72,4%

Fonte: IBGE, 2024

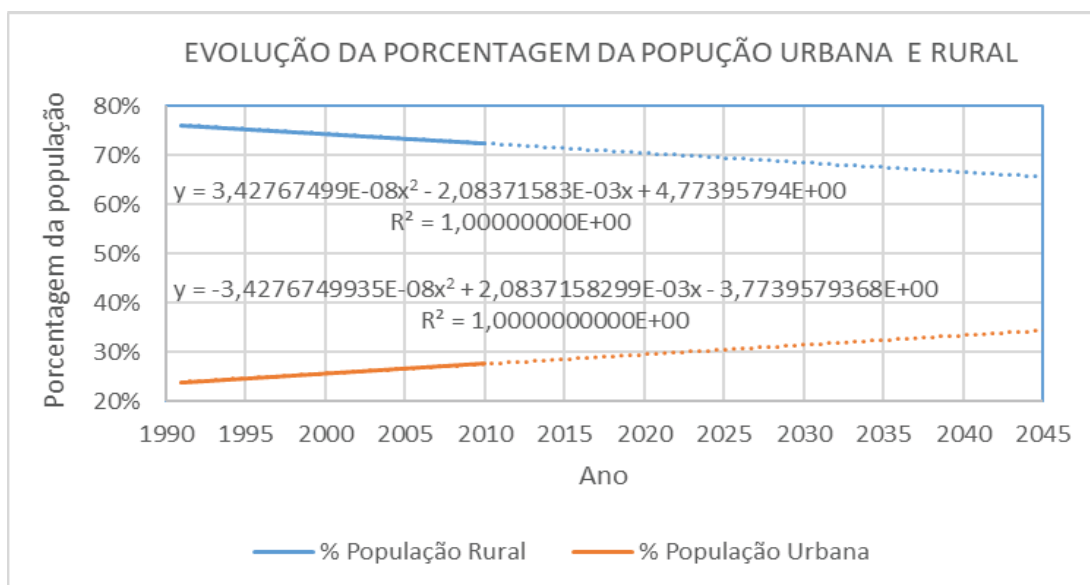


FIGURA 127 – Evolução da população urbana e rural de Gonçalves conforme IBGE

Fonte: Próprios autores, 2024

Através da estrapolação da linha de tendência e por meio de sua equação polinomial obtida através de software Microsoft Excel pode ser estimado as porcentagens para a população urbana e rural de Gonçalves ao longo dos anos sendo o resultado apresentado na TABELA 59.

TABELA 59 – Estimativa da população urbana e rural para o município de Gonçalves

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	POP. URBANA	POP. RURAL	% POPULAÇÃO URBANA	% POPULAÇÃO RURAL
2025	4.779	1.458	3.321	30,50	69,50
2026	4.807	1.476	3.332	30,70	69,30
2027	4.836	1.494	3.342	30,89	69,11
2028	4.865	1.512	3.352	31,08	68,92
2029	4.893	1.531	3.363	31,28	68,72
2030	4.922	1.549	3.373	31,47	68,53
2031	4.951	1.568	3.383	31,67	68,33
2032	4.981	1.587	3.394	31,86	68,14
2033	5.010	1.606	3.404	32,06	67,94
2034	5.040	1.625	3.415	32,25	67,75
2035	5.070	1.645	3.425	32,45	67,55
2036	5.100	1.665	3.435	32,64	67,36
2037	5.130	1.684	3.446	32,83	67,17
2038	5.161	1.704	3.456	33,03	66,97
2039	5.191	1.725	3.466	33,22	66,78
2040	5.222	1.745	3.477	33,42	66,58
2041	5.253	1.766	3.487	33,61	66,39
2042	5.284	1.786	3.498	33,81	66,19
2043	5.315	1.807	3.508	34,00	66,00
2044	5.347	1.828	3.518	34,20	65,80

Fonte: Próprios autores, 2024

12. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS POR SANEAMENTO BÁSICO

12.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Para a avaliação da demanda dos serviços de abastecimento de água no Município de Gonçalves, foi considerado o estudo da projeção populacional, já abordados nesse produto, e as informações técnicas e operacionais apresentadas e discutidas no Diagnóstico Técnico Participativo.

Para se determinar a demanda anual de abastecimento de água para o Município de Gonçalves, ao longo dos próximos 20 anos, levou-se em conta os valores médios de vazão (demanda), pois o consumo de água não é constante, logo, o volume distribuído também não. Há picos durante determinadas horas do dia, assim como em determinados períodos do ano, portanto, sempre haverá um dia onde o volume consumido será maior que os demais. Para solucionar esta demanda, utiliza-se um coeficiente que quantifica a relação entre esse dia de maior consumo diário e o consumo médio, gerando assim o “coeficiente do dia de maior consumo”, dito K1. O valor usualmente adotado no Brasil é de 1,20. Ele é utilizado para o dimensionamento de todas as unidades componentes do sistema de abastecimento de água que antecedem o reservatório de distribuição, como a captação, adutoras, elevatórias de água bruta e tratada e estações de tratamento de água.

Ao longo do dia há diferentes valores de vazões horária, mas há uma determinada hora do dia em que a vazão de consumo será máxima. O consumo é maior nos horários de refeições e menores no início da madrugada. Para solucionar esta demanda, foi criado o “coeficiente da hora de maior consumo”, dito K2, que é a relação entre o máximo consumo horário verificado no dia de maior consumo e o consumo médio horário do dia de maior consumo. O valor usualmente adotado no Brasil é de 1,50 e ele é usado apenas no cálculo da rede de distribuição.

Com essas informações técnicas e com o estudo da projeção populacional foi calculado a vazão necessária para o abastecimento total da população do município para população no final de plano (20 anos).

A TABELA 60 apresenta a projeção de vazão para o abastecimento de água da população urbana para população no final de plano (20 anos).

TABELA 60 – Projeção de Vazão para Abastecimento de Água da População Urbana

ALCANCE	ANO	POPULAÇÃO URBANA	CONSUMO PER CAPITA DE ÁGUA (l/hab.dia)	VAZÃO DOMÉSTICA (l/s)		
				MÍN.	MÉD.	MÁX.*
1	2025	1.458	317,66	2,68	5,36	9,65
2	2026	1.476	317,66	2,71	5,43	9,77
3	2027	1.494	317,66	2,75	5,49	9,89
4	2028	1.512	317,66	2,78	5,56	10,01
5	2029	1.531	317,66	2,81	5,63	10,13
6	2030	1.549	317,66	2,85	5,70	10,25
7	2031	1.568	317,66	2,88	5,77	10,38
8	2032	1.587	317,66	2,92	5,83	10,50
9	2033	1.606	317,66	2,95	5,91	10,63
10	2034	1.625	317,66	2,99	5,98	10,76
11	2035	1.645	317,66	3,02	6,05	10,89
12	2036	1.665	317,66	3,06	6,12	11,02
13	2037	1.684	317,66	3,10	6,19	11,15
14	2038	1.704	317,66	3,13	6,27	11,28
15	2039	1.725	317,66	3,17	6,34	11,41
16	2040	1.745	317,66	3,21	6,42	11,55
17	2041	1.766	317,66	3,25	6,49	11,68
18	2042	1.786	317,66	3,28	6,57	11,82
19	2043	1.807	317,66	3,32	6,64	11,96
20	2044	1.828	317,66	3,36	6,72	12,10

* Vazão máxima no dia de maior consumo e na hora de maior consumo

Fonte: Próprios autores, 2024

De acordo com o Diagnóstico Técnico Participativo, a população rural conta em sua maioria com abastecimento de água a partir de poços e/ou nascentes sem o emprego de nenhum tipo de tratamento antes do consumo, sendo que, parte de algumas comunidades rurais já estavam sendo abastecidas com água da concessionária local. Dessa forma, em geral, não há uma regularidade do serviço de abastecimento de água e uma gestão eficiente. A TABELA 61 apresenta o cálculo da projeção da vazão necessária para abastecimento da zona rural para população no final de plano (20 anos).

TABELA 61 - Projeção de Vazão para Abastecimento de Água da População Rural

ALCANCE	ANO	POPULAÇÃO RURAL	CONSUMO PER CAPTA DE ÁGUA (l/hab.dia)	VAZÃO DOMÉSTICA (l/s)		
				MÍN.	MÉD.	MÁX.*
1	2025	3.321	317,66	6,11	12,21	21,98
2	2026	3.332	317,66	6,12	12,25	22,05
3	2027	3.342	317,66	6,14	12,29	22,12
4	2028	3.352	317,66	6,16	12,33	22,19
5	2029	3.363	317,66	6,18	12,36	22,25
6	2030	3.373	317,66	6,20	12,40	22,32
7	2031	3.383	317,66	6,22	12,44	22,39
8	2032	3.394	317,66	6,24	12,48	22,46
9	2033	3.404	317,66	6,26	12,52	22,53
10	2034	3.415	317,66	6,28	12,55	22,60
11	2035	3.425	317,66	6,30	12,59	22,67
12	2036	3.435	317,66	6,32	12,63	22,73
13	2037	3.446	317,66	6,33	12,67	22,80
14	2038	3.456	317,66	6,35	12,71	22,87
15	2039	3.466	317,66	6,37	12,74	22,94
16	2040	3.477	317,66	6,39	12,78	23,01
17	2041	3.487	317,66	6,41	12,82	23,08
18	2042	3.498	317,66	6,43	12,86	23,15
19	2043	3.508	317,66	6,45	12,90	23,22
20	2044	3.518	317,66	6,47	12,94	23,28

* Vazão máxima no dia de maior consumo e na hora de maior consumo

Fonte: Próprios autores, 2024

12.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A demanda anual de esgoto para o Município de Gonçalves é calculada partindo da mesma premissa utilizada para o cálculo da demanda da vazão de água de abastecimento. Logo, com as informações técnicas e o estudo da projeção populacional foi calculado a geração de esgotamento sanitário para a população urbana e rural do município para a população no final de plano (20 anos). A TABELA 62 apresenta a projeção de geração de esgotamento sanitário da população urbana.

TABELA 62 - Projeção de Geração de Esgotamento Sanitário da População Urbana

ALCANCE	ANO	POP. URBANA	CONS. PER CAPTA (l/hab.dia)	VAZÃO DOMÉSTICA (l/s)			VAZÃO DE INFILTR. (l/s)*	VAZÃO SANITÁRIA		
				MÍN.	MÉD.	MÁX.*		MÍN.	MÉD.	MÁX.**
1	2025	1.458	317,66	2,14	4,29	7,72	1,95	4,09	6,23	9,66
2	2026	1.476	317,66	2,17	4,34	7,81	1,95	4,12	6,29	9,76
3	2027	1.494	317,66	2,20	4,39	7,91	1,95	4,14	6,34	9,85
4	2028	1.512	317,66	2,22	4,45	8,01	1,95	4,17	6,39	9,95
5	2029	1.531	317,66	2,25	4,50	8,10	1,95	4,20	6,45	10,05
6	2030	1.549	317,66	2,28	4,56	8,20	1,95	4,22	6,50	10,15
7	2031	1.568	317,66	2,31	4,61	8,30	1,95	4,25	6,56	10,25
8	2032	1.587	317,66	2,33	4,67	8,40	1,95	4,28	6,61	10,35
9	2033	1.606	317,66	2,36	4,72	8,50	1,95	4,31	6,67	10,45
10	2034	1.625	317,66	2,39	4,78	8,61	1,95	4,34	6,73	10,55
11	2035	1.645	317,66	2,42	4,84	8,71	1,95	4,36	6,78	10,65
12	2036	1.665	317,66	2,45	4,90	8,81	1,95	4,39	6,84	10,76
13	2037	1.684	317,66	2,48	4,95	8,92	1,95	4,42	6,90	10,86
14	2038	1.704	317,66	2,51	5,01	9,02	1,95	4,45	6,96	10,97
15	2039	1.725	317,66	2,54	5,07	9,13	1,95	4,48	7,02	11,08
16	2040	1.745	317,66	2,57	5,13	9,24	1,95	4,51	7,08	11,18
17	2041	1.766	317,66	2,60	5,19	9,35	1,95	4,54	7,14	11,29
18	2042	1.786	317,66	2,63	5,25	9,46	1,95	4,57	7,20	11,40
19	2043	1.807	317,66	2,66	5,32	9,57	1,95	4,60	7,26	11,51
20	2044	1.828	317,66	2,69	5,38	9,68	1,95	4,63	7,32	11,63

* Vazão de infiltração para a rede de 9,728 km considerando uma vazão de infiltração de 0,2 l/s.km

** Vazão máxima no dia de maior consumo e na hora de maior consumo

Fonte: Próprios autores, 2024

De acordo com o Diagnóstico Técnico Participativo, apenas 35,68 % dos domicílios em Gonçalves estão ligados em rede oficial de coleta e tratamento de esgoto. Alguns bairros, mesmo que localizados próximo ao perímetro urbana e possuírem atendimento por abastecimento de água pela COPASA, não possuem coleta por rede oficial. Durante visitas a campo, notou-se que na maior parte dessas localidades a destinação é realizada diretamente nos cursos d'água e/ou em valas comuns. A TABELA 63 apresenta o cálculo da projeção de geração de esgotamento sanitário da população rural para população no final de plano (20 anos) sem considerar a vazão de infiltração na rede de coleta por falta de informação.

TABELA 63 - Projeção de Geração de Esgotamento Sanitário da População Rural

ALCANCE	ANO	POP. RURAL	CONS. PER CAPTA (l/hab.dia)	VAZÃO DOMÉSTICA (l/s)		
				MÍN.	MÉD.	MÁX.**
1	2025	3.321	317,66	4,88	9,77	17,58
2	2026	3.332	317,66	4,90	9,80	17,64
3	2027	3.342	317,66	4,92	9,83	17,69
4	2028	3.352	317,66	4,93	9,86	17,75
5	2029	3.363	317,66	4,95	9,89	17,80
6	2030	3.373	317,66	4,96	9,92	17,86
7	2031	3.383	317,66	4,98	9,95	17,91
8	2032	3.394	317,66	4,99	9,98	17,97
9	2033	3.404	317,66	5,01	10,01	18,02
10	2034	3.415	317,66	5,02	10,04	18,08
11	2035	3.425	317,66	5,04	10,07	18,13
12	2036	3.435	317,66	5,05	10,10	18,19
13	2037	3.446	317,66	5,07	10,13	18,24
14	2038	3.456	317,66	5,08	10,17	18,30
15	2039	3.466	317,66	5,10	10,20	18,35
16	2040	3.477	317,66	5,11	10,23	18,41
17	2041	3.487	317,66	5,13	10,26	18,46
18	2042	3.498	317,66	5,14	10,29	18,52
19	2043	3.508	317,66	5,16	10,32	18,57
20	2044	3.518	317,66	5,17	10,35	18,63

** Vazão máxima no dia de maior consumo e na hora de maior consumo

Fonte: Próprios autores, 2024

12.3. LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O cálculo da demanda de geração de resíduos sólidos envolve a análise de diversos fatores e dados, como a quantidade de resíduos gerados por habitante, o perfil socioeconômico da população, o tipo de área (residencial, comercial, industrial) e os hábitos de consumo e disposição final do resíduo sólido.

Para a avaliação da demanda de geração de Resíduos Sólidos Domiciliares – RDO no Município de Gonçalves foi considerado o cenário da projeção populacional, já abordados nesse produto, e as informações técnicas e operacionais apresentadas e discutidas no Diagnóstico Técnico Participativo. De acordo com os dados apresentados no Diagnóstico Técnico Participativo, a massa coletada per capita dos

resíduos domiciliares em relação à população total atendida, em 2021, é de 0,74 kg/hab/dia.

A avaliação de demanda de geração de Resíduos Sólidos Domiciliares futura de Gonçalves foi obtida multiplicando a massa coletada per capita dos resíduos domiciliares pela população futura estimada. A TABELA 64 apresenta a projeção de geração de RDO da população total, urbana e rural para população no final de plano (20 anos).

TABELA 64 - Projeção de Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares da População Urbana

ANO	POP. TOTAL	POP. URBANA	POP. RURAL	MASSA COLETADA PER CAPITA* (kg/hab/dia)	GERAÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES TOTAL (kg/dia)	GERAÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES URBANO (kg/dia)	GERAÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES RURAL (kg/dia)
2025	4.779	1.458	3.321	0,74	3.535	1.078	2.457
2026	4.807	1.476	3.332	0,74	3.556	1.091	2.465
2027	4.836	1.494	3.342	0,74	3.578	1.105	2.473
2028	4.865	1.512	3.352	0,74	3.598	1.118	2.480
2029	4.893	1.531	3.363	0,74	3.620	1.132	2.488
2030	4.922	1.549	3.373	0,74	3.642	1.146	2.496
2031	4.951	1.568	3.383	0,74	3.663	1.160	2.503
2032	4.981	1.587	3.394	0,74	3.685	1.174	2.511
2033	5.010	1.606	3.404	0,74	3.707	1.188	2.519
2034	5.040	1.625	3.415	0,74	3.728	1.202	2.526
2035	5.070	1.645	3.425	0,74	3.751	1.217	2.534
2036	5.100	1.665	3.435	0,74	3.773	1.231	2.542
2037	5.130	1.684	3.446	0,74	3.795	1.246	2.549
2038	5.161	1.704	3.456	0,74	3.818	1.261	2.557
2039	5.191	1.725	3.466	0,74	3.841	1.276	2.565
2040	5.222	1.745	3.477	0,74	3.863	1.291	2.572
2041	5.253	1.766	3.487	0,74	3.886	1.306	2.580
2042	5.284	1.786	3.498	0,74	3.909	1.321	2.588
2043	5.315	1.807	3.508	0,74	3.932	1.337	2.595
2044	5.347	1.828	3.518	0,74	3.955	1.352	2.603

* De resíduos domiciliares em relação à população total atendida

Fonte: Próprios autores, 2024

A geração de Resíduos Sólidos da Construção Civil - RCC é caracterizada por sua variabilidade sazonal e por demanda, o que torna difícil a realização de estimativas precisas a longo prazo. Isso ocorre por vários fatores, que são influenciados tanto pelas condições do mercado quanto pelas especificidades de cada

projeto. Diferentemente de outros tipos de resíduos, como os resíduos domiciliares, que seguem padrões mais regulares e previsíveis, a geração de RCC é irregular e está sujeita a mudanças abruptas, o que impede a formulação de estimativas precisas e confiáveis a longo prazo.

Para a avaliação da demanda de geração de Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde – RSS no Município de Gonçalves foi considerado o cenário da projeção populacional e as informações técnicas e operacionais apresentadas e discutidas no Diagnóstico Técnico Participativo. De acordo com os dados apresentados no Diagnóstico Técnico Participativo, a massa coletada de RSS do Grupo A, B e E, nas unidades de saúde públicas do município de Gonçalves no ano de 2023 para toda população urbana e rural foi de 542,31 kg.

A projeção da quantidade anual coletada de RSS foi realizada com base no índice per capita de massa coletada no município no ano de 2023, com acréscimo de 1% ao ano (kg/hab.ano), e a população futura estimada. A TABELA 65 apresenta a projeção de geração de RSS da população urbana e rural para população no final de plano (20 anos).

A porcentagem de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU destinada à coleta seletiva e à compostagem pode variar bastante dependendo da região, da infraestrutura disponível, e dos hábitos de consumo e reciclagem da população. No Brasil a fração molhada do RSU no Brasil corresponde a 45,3% do total coletado, e a dita fração seca, que corresponde a 33,6% deste total, é constituída de 6,9% de metais, 31% de papel e papelão, 50% plástico, 8% vidro e 4,2% de outros resíduos (ATLAS, 2023). Com base nesses índices, a TABELA 66 apresenta uma projeção da quantidade de RSU que pode ser destinada diariamente para coleta seletiva e para a compostagem, de acordo com o cenário da projeção populacional para população urbana no final de plano (20 anos).

A TABELA 67 apresenta a projeção da quantidade de RSU que pode ser destinada diariamente para coleta seletiva e para a compostagem, de acordo com o cenário da projeção populacional para população rural no final de plano (20 anos).

TABELA 65 - Projeção de Geração de Resíduos de Serviço de Saúde da População Urbana

ANO	POP. TOTAL	POP. URBANA	POP. RURAL	ÍNDICE PER CAPITA DE MASSA COLETADA* (Kg/Hab.Ano)	QUANTIDADE ANUAL COLETADA DE RSS TOTAL (Kg/Ano)	QUANTIDADE ANUAL COLETADA DE RSS URBANA (Kg/Ano)	QUANTIDADE ANUAL COLETADA DE RSS RURAL (Kg/Ano)
2025	4.779	1.458	3.321	0,1148	548,74	167,37	381,37
2026	4.807	1.476	3.332	0,1160	557,52	171,13	386,39
2027	4.836	1.494	3.342	0,1171	566,43	174,97	391,46
2028	4.865	1.512	3.352	0,1183	575,49	178,89	396,60
2029	4.893	1.531	3.363	0,1195	584,68	182,88	401,80
2030	4.922	1.549	3.373	0,1207	594,03	186,96	407,07
2031	4.951	1.568	3.383	0,1219	603,52	191,12	412,40
2032	4.981	1.587	3.394	0,1231	613,17	195,37	417,80
2033	5.010	1.606	3.404	0,1243	622,97	199,70	423,27
2034	5.040	1.625	3.415	0,1256	632,93	204,13	428,80
2035	5.070	1.645	3.425	0,1268	643,04	208,64	434,40
2036	5.100	1.665	3.435	0,1281	653,32	213,24	440,08
2037	5.130	1.684	3.446	0,1294	663,76	217,94	445,82
2038	5.161	1.704	3.456	0,1307	674,37	222,74	451,63
2039	5.191	1.725	3.466	0,1320	685,15	227,63	457,52
2040	5.222	1.745	3.477	0,1333	696,1	232,62	463,48
2041	5.253	1.766	3.487	0,1346	707,22	237,71	469,51
2042	5.284	1.786	3.498	0,1360	718,53	242,91	475,62
2043	5.315	1.807	3.508	0,1373	730,02	248,21	481,81
2044	5.347	1.828	3.518	0,1387	741,68	253,62	488,06

* Com acréscimo de 1% ao ano

Fonte: Próprios autores, 2024

TABELA 66 - Projeção da quantidade de Resíduo ao dispor da Coleta Seletiva e da Compostagem com relação a População Urbana

ALCANCE	ANO	POPULAÇÃO URBANA	QUANTIDADE COLETADA DE RDO (kg/ano)	QUANTIDADE DIÁRIA AO DISPOR DA COLETA SELETIVA* (kg/dia)	QUANTIDADE DIÁRIA AO DISPOR DA COMPOSTAGEM** (kg/dia)
1	2025	1.458	1078,68	362,43	488,64
2	2026	1.476	1091,98	366,91	494,67
3	2027	1.494	1105,41	371,42	500,75
4	2028	1.512	1118,96	375,97	506,89
5	2029	1.531	1132,63	380,56	513,08
6	2030	1.549	1146,43	385,20	519,33
7	2031	1.568	1160,34	389,87	525,63
8	2032	1.587	1174,38	394,59	532,00
9	2033	1.606	1188,55	399,35	538,41
10	2034	1.625	1202,84	404,15	544,89
11	2035	1.645	1217,26	409,00	551,42
12	2036	1.665	1231,81	413,89	558,01
13	2037	1.684	1246,49	418,82	564,66
14	2038	1.704	1261,30	423,80	571,37
15	2039	1.725	1276,24	428,82	578,13
16	2040	1.745	1291,31	433,88	584,96
17	2041	1.766	1306,51	438,99	591,85
18	2042	1.786	1321,85	444,14	598,80
19	2043	1.807	1337,33	449,34	605,81
20	2044	1.828	1352,94	454,59	612,88

* Fração molhada correspondente a 45,3%

** Fração seca correspondente a 33,6%

Fonte: Próprios autores, 2024

TABELA 67 - Projeção da quantidade de Resíduo ao dispor da Coleta Seletiva e da Compostagem com relação a População Rural

ALCANCE	ANO	POPULAÇÃO RURAL	QUANTIDADE COLETADA DE RDO (kg/ano)	QUANTIDADE DIÁRIA AO DISPOR DA COLETA SELETIVA* (kg/dia)	QUANTIDADE DIÁRIA AO DISPOR DA COMPOSTAGEM** (kg/dia)
1	2025	3.321	2457,84	825,84	1113,40
2	2026	3.332	2465,48	828,40	1116,86
3	2027	3.342	2473,13	830,97	1120,33
4	2028	3.352	2480,78	833,54	1123,79
5	2029	3.363	2488,44	836,11	1127,26
6	2030	3.373	2496,10	838,69	1130,73
7	2031	3.383	2503,76	841,26	1134,20
8	2032	3.394	2511,42	843,84	1137,67
9	2033	3.404	2519,09	846,41	1141,15
10	2034	3.415	2526,76	848,99	1144,62
11	2035	3.425	2534,44	851,57	1148,10
12	2036	3.435	2542,12	854,15	1151,58
13	2037	3.446	2549,80	856,73	1155,06
14	2038	3.456	2557,48	859,31	1158,54
15	2039	3.466	2565,16	861,89	1162,02
16	2040	3.477	2572,85	864,48	1165,50
17	2041	3.487	2580,53	867,06	1168,98
18	2042	3.498	2588,22	869,64	1172,46
19	2043	3.508	2595,91	872,22	1175,95
20	2044	3.518	2603,59	874,81	1179,43

* Fração molhada correspondente a 45,3%

** Fração seca correspondente a 33,6%

Fonte: Próprios autores, 2024

12.4. DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

As demandas de drenagem urbana são determinadas de forma diferente dos outros serviços de saneamento, pois não dependem diretamente da população, mas sim da forma como essa ocupa o espaço urbano, das condições climáticas e características físicas das bacias hidrográficas, onde se situa a área ocupada do município, principalmente do relevo.

O aumento das áreas urbanizadas e, conseqüentemente, impermeabilizadas e o uso inadequado do solo provocam a redução da capacidade de armazenamento

natural das águas pluviais que, por sua vez, demandarão outros locais para escoar, ou seja, o escoamento das águas pluviais sempre ocorrerá independentemente de existir ou não um sistema de drenagem adequado

Com isso, a qualidade do sistema de drenagem urbana é quem determina se os benefícios ou prejuízos à população serão maiores ou menores. O estudo de demanda pelos serviços de drenagem urbana levou em consideração a prevenção de inundações e enchentes nas ruas do município.

Atualmente, o município de Gonçalves não possui cadastro das estruturas de microdrenagem, logo, a demanda pelas unidades como sarjeta, bocas-de-lobo, galerias e poços de visita foi determinada por unidade de área. De acordo com os dados levantados durante o diagnóstico técnico participativo, a área urbana total do município, incluindo áreas urbanas isoladas é de 29,77 km² e a extensão total das vias públicas urbanas do município é de 100 km, além disso, de acordo com os dados, a quantidade de bocas de lobo existentes no município é de 170 unidades e a extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos é de 16 km. Quando da realização do cadastro e projeto das unidades, será possível avaliar as estruturas existentes e verificar o real déficit em termos do sistema de microdrenagem.

Considerando a implantação da infraestrutura em toda a área urbana onde a ocupação se mostra consolidada, incluindo as áreas urbanas isoladas, pode-se obter a demanda máxima. O cálculo da demanda por infraestrutura de microdrenagem, realizado de acordo com os dados obtidos, é apresentado nas TABELA 68 e TABELA 69.

Já, com relação a macrodrenagem, a administração pública deverá ter como objetivo permanente, ao longo de todo o período de planejamento, assegurar que os principais pontos de escoamento da macrodrenagem municipal estejam em condições adequadas para o fluxo das águas pluviais, especialmente nas áreas de fundos de vale e nas valas de drenagem principais que servem às sub-bacias urbanas.

TABELA 68 - Projeção da demanda de sarjetas e bocas de lobo na sede de Gonçalves

ALCANCE	ANO	ÁREA URBANA TOTAL (km ²) ⁽¹⁾	EXTENSÃO TOTAL DE VIAS PÚBLICAS URBANAS DO MUNICÍPIO (km) ⁽²⁾	SARJETAS (km) ⁽³⁾		BOCAS DE LOBO (und.) ⁽⁴⁾	
				NECESSÁR.	DÉFIC.	NECESSÁR.	DÉFIC.
1	2025	29,77	100,00	200,00	140,00	298	128
2	2026	30,07	101,00	202,00	142,00	301	131
3	2027	30,37	102,01	204,02	144,02	304	134
4	2028	30,67	103,03	206,06	146,06	307	137
5	2029	30,98	104,06	208,12	148,12	310	140
6	2030	31,29	105,10	210,20	150,20	313	143
7	2031	31,60	106,15	212,30	152,30	316	146
8	2032	31,92	107,21	214,43	154,43	319	149
9	2033	32,24	108,29	216,57	156,57	322	152
10	2034	32,56	109,37	218,74	158,74	326	156
11	2035	32,88	110,46	220,92	160,92	329	159
12	2036	33,21	111,57	223,13	163,13	332	162
13	2037	33,55	112,68	225,37	165,37	335	165
14	2038	33,88	113,81	227,62	167,62	339	169
15	2039	34,22	114,95	229,89	169,89	342	172
16	2040	34,56	116,10	232,19	172,19	346	176
17	2041	34,91	117,26	234,52	174,52	349	179
18	2042	35,26	118,43	236,86	176,86	353	183
19	2043	35,61	119,61	239,23	179,23	356	186
20	2044	35,97	120,81	241,62	181,62	360	190

⁽¹⁾ e ⁽²⁾ Com acréscimo de 1% a.a.

⁽³⁾ Em toda a extensão de vias públicas urbanas do município

⁽⁴⁾ Considerando a densidade média de captação de águas pluviais por unidade de área urbana apresentada por uma amostra de municípios participantes do SNIS-AP 2020 (BRASIL, 2021) de 10 un./km² (dez unidades por quilometro quadrado);

Fonte: Próprios autores, 2024

TABELA 69 - Projeção da demanda de galerias e poços de visitas na sede de Gonçalves

ALCANCE	ANO	ÁREA URBANA TOTAL (km ²) ⁽¹⁾	EXTENSÃO TOTAL DE VIAS PÚBLICAS URBANAS DO MUNICÍPIO (km) ⁽²⁾	GALERIAS (km) ⁽³⁾		POÇOS DE VISITA (und.) ⁽⁴⁾	
				NECESSÁR.	DÉFIC.	NECESSÁR.	DÉFIC.
1	2025	29,77	100,00	100,00	84,00	100	84
2	2026	30,07	101,00	101,00	85,00	101	85
3	2027	30,37	102,01	102,01	86,01	102	86
4	2028	30,67	103,03	103,03	87,03	103	87
5	2029	30,98	104,06	104,06	88,06	104	88
6	2030	31,29	105,10	105,10	89,10	105	89
7	2031	31,60	106,15	106,15	90,15	106	90
8	2032	31,92	107,21	107,21	91,21	107	91
9	2033	32,24	108,29	108,29	92,29	108	92
10	2034	32,56	109,37	109,37	93,37	109	93
11	2035	32,88	110,46	110,46	94,46	110	94
12	2036	33,21	111,57	111,57	95,57	111	95
13	2037	33,55	112,68	112,68	96,68	112	96
14	2038	33,88	113,81	113,81	97,81	113	97
15	2039	34,22	114,95	114,95	98,95	114	98
16	2040	34,56	116,10	116,10	100,10	116	100
17	2041	34,91	117,26	117,26	101,26	117	101
18	2042	35,26	118,43	118,43	102,43	118	102
19	2043	35,61	119,61	119,61	103,61	119	103
20	2044	35,97	120,81	120,81	104,81	120	104

(1) e (2) Com acréscimo de 1% a.a.

(3) Em toda a extensão de vias públicas urbanas do município

(4) Considerando 1 un. de poço de visita a cada 100m de galeria.

Fonte: Próprios autores, 2024

Além disso, nas áreas com ocorrência de macrodrenagem deverá ser prioritário a preservação ambiental das Áreas de Preservação Permanente (APP) nos fundos de vale, promovendo ações para eliminar ou mitigar os impactos causados pelo desmatamento e pela ocupação irregular das margens de rios e córregos dentro do território.

13. CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS

Os cenários produzidos em um processo de planejamento visam a descrição de um futuro possível, imaginável ou desejável, a partir de hipóteses ou prováveis perspectivas de eventos, com características de narrativas, capazes de uma translação da situação de origem até a situação futura (BRASIL, 2019).

O estudo de cenários dá subsídio para a construção da ponte entre o diagnóstico dos principais problemas identificados e a proposição das soluções, por meio de programas, projetos e ações, para resolver estes problemas.

A construção dos cenários para o presente estudo levou em consideração os três cenários previstos na revisão do PLANSAB sendo adotado os nomes que se associem a capacidade de cada cenário em atender ao objetivo principal da política pública de saneamento do município que é a universalização.

Dessa forma, o primeiro cenário, otimista, que responde pelo maior potencial de universalização no menor prazo possível, com qualidade e equidade adequadas, é denominado Cenário Universalização. O segundo cenário, moderado, que tem potencial de elevar significativamente o nível de acesso aos serviços, melhorando a qualidade e equidade atuais, é denominado Cenário Busca da Universalização. Por sua vez, o terceiro cenário pessimista, que prevê um futuro de grandes dificuldades para o setor com baixo crescimento do acesso, e qualidade e equidade limitadas, e denominado Cenário Distante da Universalização (BRASIL, 2019).

A FIGURA 128 apresenta os cenários desenvolvidos junto ao PLANSAB, selecionados na versão PLANSAB 2019, e que foram utilizados como referência nessa análise, considerando assim sua compatibilidade com uma futura realidade de Gonçalves. Os três cenários apresentados na figura baseiam-se em situações distintas e de possível ocorrência, prevendo o seguinte conjunto de hipóteses:

CONDICIONANTES	CENÁRIO UNIVERSALIZAÇÃO	CENÁRIO BUSCA DA UNIVERSALIZAÇÃO	CENÁRIO DISTANTE DA UNIVERSALIZAÇÃO
QUADRO MACROECONÔMICO	Elevado crescimento, sem gerar pressões inflacionárias, com uma relação dívida/PIB decrescente	Moderado crescimento, expansão modesta da taxa de investimento e ocorrência de pressão inflacionária	Menor crescimento, menor expansão da taxa de investimento e maior pressão inflacionária
PAPEL DO ESTADO (Modelo de Desenvolvimento) / MARCO REGULATÓRIO / RELAÇÃO INTERFEDERATIVA	Estado provedor e condutor dos serviços públicos com participação do setor privado e forte cooperação entre os entes federativos	Redução do papel do Estado, participação do setor privado em funções públicas essenciais e moderada cooperação entre os entes	Estado mínimo com mudanças nas regras regulatórias e conflitos na relação interfederativa
GESTÃO, GERENCIAMENTO, ESTABILIDADE E CONTINUIDADE DE POLÍTICAS PÚBLICAS / PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL	Avanços na capacidade de gestão com continuidade entre mandatos	Políticas de estado contínuas e estáveis	Prevalência de políticas de governo
INVESTIMENTOS NO SETOR	Crescimento do patamar dos investimentos públicos e privados submetidos ao controle social	Aumento dos investimentos públicos e privados, parcialmente com critérios de planejamento, insuficientes para a universalização	Diminuição do atual patamar de investimentos públicos e privados aplicados sem critérios
MATRIZ TECNOLÓGICA / DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS	Desenvolvimento de tecnologias apropriadas e ambientalmente sustentáveis	Adoção parcial de tecnologias sustentáveis de forma dispersa	Soluções não compatíveis com as demandas e com as tendências internacionais

FIGURA 128 – Cenários plausíveis para a política de saneamento básico no Brasil - versão revisada do Plansab
Fonte: Brasil (2019)

Cenário Otimista: (i) Elevado crescimento sem gerar pressões inflacionárias, com uma relação dívida/PIB decrescente; (ii) Estado provedor e condutor dos serviços públicos com participação do setor privado e forte cooperação entre os entes federativos; (iii) Avanços na capacidade de gestão com continuidade entre mandatos; (iv) Crescimento do patamar dos investimentos públicos submetidos ao controle social; (v) Desenvolvimento de tecnologias apropriadas e ambientalmente sustentáveis.

Cenário Moderado: (i) Menor crescimento mundial, menor expansão da taxa de investimento e maior pressão inflacionária; (ii) Redução do papel do Estado com participação do setor privado em funções públicas essenciais e fraca cooperação entre os entes federados; (iii) Políticas de estado contínuas e estáveis; (iv) Atual patamar de investimentos públicos distribuídos parcialmente com critérios de planejamento; (v) Adoção de tecnologias sustentáveis de forma dispersa.

Cenário Pessimista: (i) Menor crescimento mundial, menor expansão da taxa de investimento e maior pressão inflacionária; (ii) Estado mínimo com mudanças nas regras regulatórias e conflitos na relação interfederativa; (iii) Prevalência de políticas de governo; (iv) Diminuição do atual patamar de investimentos públicos aplicados sem critérios; (v) Soluções não compatíveis com as demandas e com as tendências internacionais.

Para compor os cenários foi necessário a escolha de indicadores considerados mais relevantes dentre os levantados no diagnóstico técnico participativo em cada um dos quatro eixos do saneamento. Os indicadores selecionados visaram mensurar os princípios fundamentais da prestação de serviços públicos de forma adequada e satisfatório com foco na universalização do saneamento. A seguir serão apresentados alguns indicadores com os valores atuais levantados durante o diagnóstico técnico participativo servindo de cenário de referência (Cenário Zero) para a implantação do PMSB de Gonçalves.

13.1. INDICADORES SELECIONADOS PARA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Uma das maiores demanda no diagnóstico foi a necessidade de melhoria do sistema de abastecimento de água na zona rural do município. Para avaliar as condições atuais dos serviços de abastecimento de água, foram escolhidos seis indicadores considerados mais relevantes sendo que alguns deles foram criados por não possuírem séries históricas no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e nos dados fornecidos pela COPASA. A TABELA 70 possui as informações necessárias para calculá-los.

Os indicadores escolhidos permitem a identificação de valores de atenção, bem como o acompanhamento da evolução do desempenho do sistema ao longo dos anos. O objetivo e o motivo da escolha de cada índice podem ser observados na TABELA 71.

TABELA 70 – Indicadores selecionados para Sistema de Abastecimento de Água

SIGLA	INDICADOR	MÉTRICA
MA009U*	Índice de hidrometração urbana (%)	(Quantidade de ligações urbanas ativas de água micromedidas/Quantidade de ligações urbanas ativas de água) *100
MA009R*	Índice de hidrometração rural (%)	(Quantidade de ligações rurais ativas de água micromedidas/Quantidade de ligações rurais ativas de água) *100
IN023	Índice de atendimento urbano de água (%)	(População urbana atendida com abastecimento de água/População urbana residente no município com abastecimento de água) *100
MA023*	Índice de atendimento rural de água (%)	(População rural atendida com abastecimento de água/População rural residente no município com abastecimento de água) *100
MA049U*	Índice de perdas na distribuição urbana (%)	$\{[(\text{Volume de água produzido}) + (\text{Volume de água tratada importado}) - (\text{Volume de água consumido}) - (\text{Volume de serviço})] / [(\text{Volume de água produzido}) + (\text{Volume de água tratada importado}) - (\text{Volume de serviço})]\} *100$
MA049R*	Índice de perdas na distribuição rural (%)	$\{[(\text{Volume de água produzido}) + (\text{Volume de água tratada importado}) - (\text{Volume de água consumido}) - (\text{Volume de serviço})] / [(\text{Volume de água produzido}) + (\text{Volume de água tratada importado}) - (\text{Volume de serviço})]\} *100$

*Indicadores criados pelos Autores para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2024

TABELA 71 – Objetivo e importância dos indicadores selecionados para Sistema de Abastecimento de Água

SIGLA	INDICADOR	OBJETIVO	IMPORTÂNCIA
MA009U*	Índice de hidrometração urbana (%)	Avaliar quantas ligações de água possuem micromedição	A micromedição é de extrema importância para a gestão do serviço de abastecimento uma vez que permite quantificar o volume consumido pela população e analisar o aumento ou diminuição deste ao longo dos anos, além de permitir a determinação do volume de perdas na distribuição.
MA009R*	Índice de hidrometração rural (%)		
IN023	Índice de atendimento urbano de água (%)	Avaliar quanto da população é atendida com sistema de abastecido de água por rede de distribuição, por poço ou nascente	O contrato de concessão firmado entre a prefeitura municipal e a concessionária de serviço de abastecimento define qual a área de atuação entre elas, consequentemente a população pertencente a cada área deve ser atendida. Este indicador auxilia na mensuração do atendimento prestado pela concessionária e pela prefeitura.
MA023*	Índice de atendimento rural de água (%)		
MA049U*	Índice de perdas na distribuição urbana (%)	Avaliar o volume de perdas na distribuição em relação ao volume distribuído	Todos os sistemas de abastecimento de água possuem perdas na distribuição. Cabe ao prestador e a prefeitura municipal monitorar este volume de perdas a fim de reduzi-lo o máximo possível.
MA049R*	Índice de perdas na distribuição rural (%)		

*Indicadores criados pelos Autores para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2024

13.2. INDICADORES SELECIONADOS PARA SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Outra grande demanda observada no diagnóstico foi a falta de sistema de coleta e tratamento de esgoto na zona rural do município. Para avaliar as condições atuais dos serviços de esgotamento sanitário do município, foram escolhidos quatro indicadores considerados mais relevantes frente a necessidade da população. Alguns destes indicadores foram criados por não possuírem séries históricas no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e nos dados fornecidos pela COPASA. A TABELA 72 possui as informações necessárias para calculá-los.

TABELA 72 – Indicadores selecionados para Sistema de Esgotamento Sanitário

SIGLA	INDICADOR	MÉTRICA
IN016	Índice de tratamento de esgoto (%)	$(\text{Volume de esgoto coletado (10}^3\text{m}^3\text{/ano) / Volume de esgoto tratado ((10}^3\text{m}^3\text{/ano))} \times 100$
ME016U*	Índice de tratamento urbano de esgoto (%)	$(\text{Volume de esgoto coletado na área urbana (10}^3\text{m}^3\text{/ano) / Volume de esgoto tratado na área urbana ((10}^3\text{m}^3\text{/ano))} \times 100$
ME016R*	Índice de tratamento rural de esgoto (%)	$(\text{Volume de esgoto coletado na área rural (10}^3\text{m}^3\text{/ano) / Volume de esgoto tratado na área rural ((10}^3\text{m}^3\text{/ano))} \times 100$
IN047	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto (coleta) (%)	$[(\text{População urbana atendida com esgotamento sanitário}) / (\text{População urbana residente do município com esgotamento sanitário})] \times 100$
ME047*	Índice de atendimento rural de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto (coleta) (%)	$[(\text{População rural atendida com esgotamento sanitário}) / (\text{População rural residente do município com esgotamento sanitário})] \times 100$

*Indicadores criados pelos Autores para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2024

Os indicadores escolhidos permitem a identificação de valores de atenção, bem como o acompanhamento da evolução do desempenho do sistema ao longo dos anos. O objetivo e o motivo da escolha de cada índice podem ser observados TABELA 73.

TABELA 73 – Objetivo e importância dos Indicadores selecionados para Sistema de Esgotamento Sanitário

SIGLA	INDICADOR	OBJETIVO	IMPORTÂNCIA
IN016	Índice de tratamento de esgoto (%)	Avaliar o quanto do esgoto coletado, na área urbana e na área rural é tratado.	A rede de coleta e transporte de esgoto deve direcionar todo o esgoto coletado para um ponto final, para que se possa proceder ao tratamento adequado antes da destinação final do efluente tratado. Este indicador deve auxiliar na avaliação do desempenho da existência de sistema de tratamento na rede de coleta.
ME016U*	Índice de tratamento urbano de esgoto (%)		
ME016R*	Índice de tratamento rural de esgoto (%)		
IN047	Índice de atendimento urbano de esgoto (coleta) (%)	Avaliar quanto da população urbana e rural é atendida pelo serviço de esgotamento sanitário	O contrato de concessão firmado entre a prefeitura municipal e a companhia de saneamento define qual a área a ser atendida na área urbana e rural. Este indicador auxilia na mensuração do atendimento da prestadora, subsidiando possíveis cobranças, e também em ampliações necessárias visando atender toda a população do município.
ME047*	Índice de atendimento rural de esgoto (coleta) (%)		

*Indicadores criados pelos Autores para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2024

13.3. INDICADORES SELECIONADOS PARA SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O eixo limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos apresentou vários problemas sendo enfatizado no diagnóstico a falta de coleta seletiva no município. Para avaliar as condições atuais dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, foram escolhidos 8 indicadores considerados mais relevantes dentre os problemas levantados no diagnóstico. Alguns destes indicadores foram criados por não possuírem séries históricas no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). A TABELA 74 possui as informações necessárias para calculá-los.

Os indicadores escolhidos permitem a identificação de valores de atenção, bem como o acompanhamento da evolução do desempenho do sistema ao longo dos anos. O objetivo e o motivo da escolha de cada índice podem ser observados TABELA 75.

TABELA 74 – Indicadores selecionados para Sistema de Limpeza Urbana e manejo de Resíduos Sólidos

SIGLA	INDICADOR	MÉTRICA
IN016	Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de Resíduos Domiciliares (RDO) em relação à população urbana (%)	$[(\text{População urbana atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades}) / (\text{População urbana do município})] * 100$
MR016*	Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de Resíduos Domiciliares (RDO) em relação à população rural (%)	$[(\text{População rural atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades}) / (\text{População rural do município})] * 100$
IN030	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município (%)	$[(\text{População urbana do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta a porta executada pela Prefeitura}) / (\text{População urbana do município})] * 100$
MR030*	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população rural do município (%)	$[(\text{População rural do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta a porta executada pela Prefeitura}) / (\text{População rural do município})] * 100$
IN031	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (%)	$[(\text{Quantidade total de materiais recicláveis recuperados}) / (\text{Quantidade de RDO e RPU coleada pelo agente público, privado, outros agentes executores e associações e cooperativas (com apoio da Prefeitura)})] * 100$
MR01*	Taxa de recuperação de matéria orgânica para compostagem (exceto rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (%)	$[(\text{Quantidade total de matéria orgânica recuperada}) / (\text{Quantidade de RDO e RPU coleada pelo agente público, privado, outros agentes executores e associações e cooperativas (com apoio da Prefeitura)})] * 100$
MR02*	Taxa de programas de logística reversa adequadamente implantados (%)	$[(\text{Quantidade de programas de logística reserva implantados no município}) / 6] * 100$

*Indicadores criados pelos Autores para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2024

TABELA 75 – Objetivo e importância dos Indicadores selecionados para Sistema de Limpeza Urbana e manejo de Resíduos Sólidos

SIGLA	INDICADOR	OBJETIVO	IMPORTÂNCIA
IN016	Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de Resíduos Domiciliares (RDO) em relação à população urbana (%)	Analisar a abrangência da coleta convencional na área urbana e rural.	Este indicador visa à redução da desigualdade por meio da universalização dos serviços.
M016	Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de Resíduos Domiciliares (RDO) em relação à população rural (%)		
IN030	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município (%)	Analisar a porcentagem da população urbana e rural com atendimento pela coleta seletiva.	Identificar a abrangência do serviço de coleta seletiva na área urbana e rural do município
M030	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população rural do município (%)		
IN031	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (%)	Analisar a eficiência na reciclagem.	Sua importância está nos monitoramentos futuros desses programas e ações que promovam a redução e reutilização dos resíduos sólidos.
MR01	Taxa de recuperação de matéria orgânica para compostagem (exceto rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (%)	Analisar a eficiência na compostagem.	Compreender a quantidade de orgânicos encaminhados para tratamento e destinação final adequada (compostagem).
MR02	Taxa de programas de logística reversa adequadamente implantados (%)	Quantifica o número de programas para a logística reversa implantados no município em relação aos 6 (seis) programas obrigatórios na PNRS	Verificar se os programas de logística reversa obrigatórios estão implantados no município. Os sistemas de logística reversa obrigatórios são para: agrotóxicos; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

*Indicadores criados pelos Autores para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2024

13.4. INDICADORES SELECIONADOS PARA SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA

A temática drenagem pluvial urbana não apresentou ser um grande problema no diagnóstico, exceto por dois eventos causados pela falta de manutenção em galeria pluvial e outro motivado pela implantação de um novo loteamento a montante da sede do município.

Para avaliar as condições atuais do sistema de drenagem urbana, foram escolhidos 8 indicadores considerados mais relevantes dentre os problemas levantados no diagnóstico. Alguns destes indicadores foram criados por não possuírem séries históricas no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). A TABELA 76 possui as informações necessárias para calculá-los.

TABELA 76 – Indicadores selecionados para Sistema de Drenagem Pluvial Urbana

SIGLA	INDICADOR	MÉTRICA
MD01*	Índice de cobertura da rede de drenagem (%)	$[(\text{Extensão total de vias públicas urbanas com estruturas de drenagem no município (km)}) / (\text{Extensão total das vias públicas urbanas no município (km)})] * 100$
MD02*	Porcentagem de cadastramento do sistema de drenagem urbana (%)	$[(\text{Extensão de vias públicas urbanas com estruturas de drenagem cadastradas}) / (\text{Extensão de vias públicas urbanas com estruturas de drenagem})] * 100$
IN020	Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na Área Urbana do Município (%)	$[(\text{Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio (ou semelhante)}) / (\text{Extensão total de vias públicas urbanas do município})] * 100$

*Indicadores criados pelos Autores para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2024

Os indicadores escolhidos permitem a identificação de valores de atenção, bem como o acompanhamento da evolução do desempenho do sistema ao longo dos anos. O objetivo e o motivo da escolha de cada índice podem ser observados na TABELA 77.

TABELA 77 – Objetivos e importância dos indicadores selecionados para Sistema de Drenagem Pluvial Urbana

SIGLA	INDICADOR	OBJETIVO	IMPORTÂNCIA
MD01*	Índice de cobertura da rede de drenagem (%)	Avaliar a deficiência da cobertura do sistema de drenagem.	Quando se possui vias pavimentadas, essas devem conter estruturas de drenagem, sejam sarjetas adequadas ao escoamento superficial que atinge a via, ou galerias e dispositivos de coleta de águas pluviais.
MD02*	Porcentagem de cadastramento do sistema de drenagem urbana (%)	Mostrar quanto do sistema de drenagem urbana está cadastrado em um sistema de informações.	O ideal é que se possua um banco de dados completo com todos os desenhos da rede de drenagem, sua topografia, o cadastro de todas as estruturas utilizadas no sistema, o desenho técnico, etc., a fim de se conhecer melhor o sistema para a realização de novos projetos e em situações de emergência.
IN020	Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na Área Urbana do Município (%)	Objetivo deste indicador é medir a extensão de vias pavimentadas em relação à extensão total de vias existentes na área urbana do município.	Este indicador auxilia verificar a cobertura do município na área urbana com pavimentação e meio fio, que é importante para atenuar os efeitos de eventos hidrológicos extremos, evitando alagamentos e enxurradas.

*Indicadores criados pelos Autores para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2024

14. OBJETIVOS E METAS DE ATENDIMENTO PARA OS DIFERENTES CENÁRIOS DE REFERÊNCIA DO PMSB

Conforme previsto na legislação vigente referente ao saneamento básico, as metas do PMSB devem estar compatíveis com os objetivos de universalização do Plano Nacional de Saneamento Básico e do Programa Saneamento Brasil Rural - PSBR.

O estabelecimento das metas para os diferentes cenários do PMSB de Gonçalves, teve como base os valores de referência (Cenário Zero) dos indicadores selecionados para melhor mensurar a demanda e a prestação dos serviços frente a atual situação do município para os quatro eixos do saneamento.

O horizonte de planejamento previsto foi de 20 anos para os três cenários de referência (cenário otimista, cenário moderado e cenário pessimista) com os períodos para execução divididos em: curto prazo (1 a 4 anos); médio prazo (entre 4 e 8 anos); e Longo prazo (entre 8 e 20 anos).

No cenário otimista (Cenário Universalização) foi admitido que ao longo dos 20 anos será possível chegar a 100% de atendimento aos índices ou a redução drástica nos índices decrescentes com investimento maciço na área de saneamento. Já no cenário moderado (Cenário Busca da Universalização) a projeção admitida ao longo dos anos foi de aproximar os índices gradativamente a 100% de atendimento e redução considerada nos índices decrescentes prevendo um investimento mediano na área de saneamento. No entanto, para o cenário pessimista (Cenário Distante da Universalização) há uma diminuição das metas e um aumento dos índices decrescentes, pois, como não ocorre investimentos na área de saneamento, a prestação de serviço não consegue atender a demanda que aumenta junto com a população.

A seguir será realizado uma discussão sobre os valores dos indicadores do cenário zero e a sugestão para a universalização dos serviços de saneamento para metas de curto, médio e longo prazos levando em consideração um cenário moderado de planejamento e investimento ao longo dos próximos 20 anos para Gonçalves.

14.1. DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS E METAS PARA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Durante o diagnóstico foi realizado o levantamento das informações de funcionamento do atual sistema de abastecimento de água:

- Índice de atendimento total (DE ACORDO COM SNIS): 27,92%
- Índice de atendimento total (DE ACORDO COM A COPASA): 88,03%
- Índice de atendimento urbano: 100%
- Índice de atendimento rural (DE ACORDO COM A COPASA): 64,50%
- Índice de hidrometração: 100%
- Índice de perdas na distribuição: 9,96%
- Capacidade nominal de tratamento: 8,0 l/s
- Consumo médio per capita de água: 317,66 l/hab.dia

A COPASA, atualmente, possui apenas uma adutora de água bruta para a captação superficial no rio Capivari, com um volume total captado de 8,0 l/s. Estas medições subsidiam a Agência Nacional de Águas – ANA na definição de volumes outorgados para captação de água em rios de domínio da união, onde se enquadra o rio Capivari. A atual outorga da COPASA para captação no corpo hídrico é de até 13,0 l/s, o que representa 62,5% além do que é atualmente captado.

Com a Lei 14.026/2020, chamada de o novo marco regulatório do saneamento, houve uma mudança na natureza da contratação dos serviços nos municípios, e a COPASA, que tem seu contrato de programa até 2028, não poderá ser renovado, sendo necessário passando pelo novo modelo de concessão via licitação, estimulando a concorrência, pressupondo-se melhoria no serviço prestado.

Em relação às deficiências e necessidades do sistema de abastecimento de água da sede urbana do município de Gonçalves, conforme verificação durante visitas técnicas e com as anotações apontadas no relatório de fiscalização de dezembro de 2021, elaborado pela gerência de fiscalização operacional da ARSAE-MG, destaca-se:

- Existe uma discrepância significativa entre o índice de atendimento total segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) (27,92%) e o índice informado pela COPASA (88,03%). Essa diferença pode indicar problemas na coleta e/ou interpretação dos dados ou na metodologia usada para calcular esses índices. É importante investigar a causa dessa discrepância para entender qual dado é mais confiável;
- O fato de o atendimento urbano ser 100% indica que todas as áreas urbanas têm acesso à água tratada, o que é positivo. Por outro lado, o atendimento nas áreas rurais é consideravelmente mais baixo, com 64,50%. Isso revela uma necessidade significativa de expansão da infraestrutura para atender plenamente a população rural. Melhorar o acesso à água tratada nessas áreas deve ser uma prioridade para garantir equidade no serviço de abastecimento;
- O índice de perdas na distribuição apresenta um valor relativamente baixo quando comparado com médias nacionais, o que sugere que o sistema de distribuição é eficiente. Contudo, a meta deve sempre ser a minimização dessas perdas, e qualquer redução adicional pode resultar em benefícios econômicos e ambientais.
- A produção de água tratada para consumo não atinge 100 % da demanda do município de Gonçalves, gerando a necessidade de realização de ampliações no sistema de captação e abastecimento de água tratada;
- O consumo médio per capita de água é bastante elevado em comparação com a média nacional no Brasil, que costuma ser em torno de 150-200 l/hab.dia. Um consumo elevado pode indicar desperdício de água ou ineficiência no uso, sugerindo a necessidade de campanhas de conscientização e possíveis revisões tarifárias para incentivar o uso mais racional da água.
- A constatação de que a água fornecida à população em bairros rurais é considerada insatisfatória de acordo com o programa VIGIÁGUA indica problemas graves na qualidade da água. Isso pode resultar de tratamento inadequado, falta de manutenção da infraestrutura, ou contaminação das fontes de água.
- Reclamações sobre a turbidez da água nos bairros rurais indicam que há problemas com a qualidade do tratamento ou com a distribuição, como sedimentos, materiais em suspensão ou falhas nos filtros. Além disso, a falta

de água sugere que o sistema de abastecimento é insuficiente ou mal gerido, incapaz de atender à demanda da população rural.

- A contratação do serviço pelo município, no novo modelo de concessão, pode ocorrer no encarecimento das tarifas, desinteresse de empresas em ofertar o serviço em lugares onde os desafios sejam grandes, inviabilizando a prestação.

Essas deficiências e necessidades indicam áreas de melhoria que podem ser focadas para otimizar o sistema de abastecimento de água, sendo elas:

- **Expansão do Atendimento Rural:** Há uma necessidade clara de expansão da infraestrutura para garantir que todos os bairros, inclusive os rurais, tenham acesso a água tratada de qualidade. Isso pode envolver a construção de novas estações de tratamento, a extensão de tubulações ou a instalação de sistemas de tratamento localizados.
- **Verificação e Alinhamento de Dados:** A discrepância entre os índices de atendimento do SNIS e da COPASA deve ser investigada e corrigida para garantir que os dados utilizados para planejamento e investimento sejam precisos.
- **Gestão de Consumo:** Dado o elevado consumo per capita, seria importante implementar campanhas de educação para o uso consciente da água e, possivelmente, revisar a estrutura tarifária para desestimular o desperdício.
- **Aumento da Capacidade de Tratamento:** Se a demanda continuar crescendo, pode ser necessário aumentar a capacidade de tratamento para evitar déficits no fornecimento.
- **Melhorias no processo de tratamento de água:** Com a constatação de que a água fornecida à população em bairros rurais é considerada insatisfatória de acordo com o programa VIGIÁGUA as melhorias no processo de tratamento de água são urgentes. Isso inclui a adequação das estações de tratamento, a implementação de melhores práticas de monitoramento e controle de qualidade, e a capacitação de pessoal para garantir que a água fornecida atenda aos padrões de potabilidade estabelecidos. A proteção das fontes de água contra contaminação também deve ser uma prioridade.

- Continuação das Melhorias na Redução de Perdas: Embora o índice de perdas seja relativamente baixo, qualquer redução adicional pode trazer benefícios significativos.
- Aprimoramento da Infraestrutura de Distribuição: O sistema de distribuição de água precisa ser expandido ou atualizado para garantir um fornecimento contínuo, especialmente em períodos de maior demanda ou seca. Investimentos em reservatórios, bombas e redes de distribuição são essenciais para evitar interrupções no fornecimento.
- Estudo da forma de contratação frente ao novo marco regulatório do saneamento básico: Como o vencimento do Contrato junto a COPASA em fevereiro de 2018, deverá ser iniciado um estudo para avaliação da forma de condução do processo de concessão podendo ser via licitação, através da criação de autarquia ou a participação em bloco de consórcio para propiciar o ganho de escala e a viabilidade técnica e econômica para a universalização.

Com base nos dados levantados, para as metas de curto prazo (1 a 4 anos) visando a melhoria do sistema de abastecimento de água da sede de Gonçalves sugere-se:

- Redução do consumo médio per capita de água, que atualmente é de 317,66 l/hab.dia, para um valor mais sustentável, próximo da média nacional (150-200 l/hab.dia);
- Garantir que a hidrometração esteja operando com 100% de eficiência, monitorando regularmente os hidrômetros para evitar falhas e garantir a precisão na medição;
- Reduzir o índice de perdas na distribuição, que atualmente é de 9,96%.

Com base nos dados levantados, para as metas de médio prazo (4 a 8 anos) visando a melhoria do sistema de abastecimento de água da sede de Gonçalves sugere-se:

- Expandir a capacidade nominal de tratamento, que é de 8,0 l/s, para atender ao crescimento populacional e à demanda futura;

- Garantir que a qualidade da água atenda a todos os parâmetros de potabilidade, com foco em melhorar qualquer aspecto identificado como deficiente;
- Continuar a redução gradual do consumo per capita de água.
- Reduzir o índice de perdas na distribuição para próximo de 9%.

Com base nos dados levantados, para as metas de longo prazo (8 a 20 anos) visando a melhoria do sistema de abastecimento de água da sede de Gonçalves sugere-se:

- Transformar o sistema de abastecimento de água em um modelo sustentável e resiliente, capaz de suportar eventos climáticos extremos e o crescimento populacional;
- Atingir um consumo médio per capita abaixo de 200 l/hab.dia.
- Reduzir o índice de perdas na distribuição para próximo de 8%.
- Garantir que a capacidade de tratamento de água esteja sempre à frente das necessidades da população, com uma margem de segurança.

Essas metas são orientadas para garantir que o sistema de abastecimento de água da sede do município seja eficiente, sustentável e capaz de fornecer água de qualidade para toda a população, tanto no presente quanto no futuro. O sucesso dessas metas depende de uma abordagem integrada, envolvendo investimentos em infraestrutura, educação, e gestão eficiente dos recursos hídricos.

Da mesma forma, com base nos desafios e deficiências identificadas no abastecimento de água nas áreas rurais, podem ser estabelecidas metas para curto, médio e longo prazo para melhorar o sistema de abastecimento de água dos bairros rurais de Gonçalves.

Com base nos dados levantados, para as metas de curto prazo (1 a 4 anos) visando a melhoria do sistema de abastecimento de água das áreas rurais de Gonçalves sugere-se:

- Garantir que a água fornecida às áreas rurais atenda aos padrões de qualidade estabelecidos pelas normas regulamentadoras;

- Aumentar o índice de atendimento rural que se acredita estar em 30% para 60%;
- Garantir que a hidrometração esteja operando com 100% de eficiência, monitorando regularmente os hidrômetros para evitar falhas e garantir a precisão na medição;
- Melhorar a comunicação com a população rural sobre as ações em andamento e o uso de água segura;

Com base nos dados levantados, para as metas de médio prazo (4 a 8 anos) visando a melhoria do sistema de abastecimento de água das áreas rurais de Gonçalves sugere-se:

- Aumentar o índice de atendimento rural para pelo menos 80%;
- Garantir que a água fornecida em todas as áreas rurais esteja consistentemente dentro dos parâmetros de qualidade exigidos pelas normas regulamentadoras;
- Eliminar as reclamações sobre turbidez e falta de água nos bairros rurais.

Com base nos dados levantados, para as metas de longo prazo (8 a 20 anos) visando a melhoria do sistema de abastecimento de água das áreas rurais de Gonçalves sugere-se:

- Atingir 100% de atendimento com água tratada nas áreas rurais;
- Desenvolver um sistema de abastecimento de água nas áreas rurais que seja resiliente às mudanças climáticas e sustentável a longo prazo.
- Estabelecer programas contínuos de educação e conscientização sobre o uso racional da água e a importância da qualidade da água para a saúde.

Essas metas visam não apenas corrigir as deficiências atuais no abastecimento de água nas áreas rurais, mas também construir um sistema que seja resiliente, sustentável e capaz de atender às necessidades futuras da população. A implementação dessas metas requer um planejamento cuidadoso, investimentos contínuos e a participação ativa da comunidade para alcançar resultados duradouros.

A TABELA 78 apresenta um resumo das metas frente aos objetivos definidos num horizonte de 20 anos, a partir da avaliação das carências do serviço de abastecimento de água da sede urbana e das áreas rurais do município.

TABELA 78 – Metas estabelecidas frente aos objetivos para o sistema de abastecimento de água

TEMA		CENÁRIO MODERADO			
Sigla	Sistema Abastecimento de água	Atual	Curto	Médio	Longo
MA009U*	Índice de hidrometração urbana (%)	100	100	100	100
MA009R*	Índice de hidrometração rural (%)	100	100	100	100
IN023	Índice de atendimento urbano de água (%)	100	100	100	100
MA023*	Índice de atendimento rural de água (%)	30	60	80	100
MA049U*	Índice de perdas na distribuição urbana (%)	10	10	9	8
MA049R*	Índice de perdas na distribuição rural (%)	10	10	9	8

*Indicadores criados pelos Autores para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2024

14.2. DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS E METAS PARA SISTEMA ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Durante o diagnóstico foi realizado o levantamento das informações de funcionamento do atual sistema de esgotamento sanitário da área urbana do município:

- Índice de coleta de esgoto: 32,51%
- Índice de tratamento do esgoto coletado: 93,78%
- Vazão de esgoto coletado: 1,43 l/s
- Vazão de esgoto tratado: 1,58 l/s
- Capacidade de tratamento: 4,13 l/s

A COPASA, atualmente, possui uma ETE na área urbana do município, a unidade conta tratamento preliminar, reator UASB, filtro percolado, leito de secagem e queimador de gás. De acordo com os dados levantados, a maioria dos domicílios urbanos em Gonçalves não estão ligados em rede oficial de coleta e tratamento de esgoto, tampouco alguns bairros distantes do distrito sede, dentro do perímetro urbano, que possuem atendimento por abastecimento de água pela COPASA, não possuem coleta por rede oficial.

Assim como a concessão do fornecimento da água de Abastecimento o Contrato de Programa da COPASA encerra em fevereiro de 2028 e não poderá ser renovado, sendo necessário seguir o modelo de concessão definido no marco regulatório do saneamento.

Em relação às deficiências e necessidades do sistema de esgotamento sanitário do município de Gonçalves, conforme verificação durante visitas técnicas e com as anotações apontadas no relatório de fiscalização de dezembro de 2021, elaborado pela gerência de fiscalização operacional da ARSAE-MG, destaca-se:

- Apenas 32,51% do esgoto urbano é coletado, o que significa que a maioria das residências urbanas ainda não está conectada à rede de esgoto. Isso resulta no lançamento inadequado de esgotos, como em fossas rudimentares e valas comuns, que podem contaminar o solo e os lençóis freáticos.
- Apesar de uma alta taxa de tratamento do esgoto coletado (93,78%), ainda há falta de tratamento para uma parte significativa do esgoto, resultando no lançamento direto de efluentes nos cursos d'água.
- A vazão de esgoto urbano tratado (1,58 l/s) é maior do que a vazão de esgoto coletado (1,43 l/s), o que sugere inconsistências nos dados ou possíveis infiltrações de água não esgoto no sistema de tratamento, o que pode comprometer a eficiência do tratamento e resultar em custos operacionais mais altos.
- A capacidade de tratamento da ETE urbana é de 4,13 l/s, mas a vazão de esgoto tratado é de apenas 1,58 l/s, indicando que a infraestrutura está subutilizada. Isso sugere que a rede de coleta não está suficientemente expandida para utilizar a capacidade plena da ETE.
- Nas áreas rurais, a falta de rede de coleta de esgoto e a inexistência de métodos de tratamento de esgotos coletivos resultam em práticas inadequadas, como o uso de fossas rudimentares, que são ineficazes e potencialmente perigosas para o meio ambiente e a saúde pública.
- A contratação do serviço pelo município, no novo modelo de concessão, pode ocorrer no encarecimento das tarifas, desinteresse de empresas em ofertar o serviço em lugares onde os desafios sejam grandes, inviabilizando a prestação

Essas deficiências e necessidades indicam áreas de melhoria que podem ser focadas para otimizar o sistema de esgotamento sanitário, sendo elas:

- Expansão da Rede de Coleta de Esgoto Urbano: Aumentar o índice de coleta de esgoto urbano para garantir que uma parcela maior da população tenha acesso ao serviço.
- Correção e Otimização dos Processos de Tratamento: Assegurar que toda a vazão de esgoto coletado seja tratada de forma eficaz e que os dados de vazão sejam precisos.
- Maximização da Capacidade da ETE: Maximizar a utilização da ETE urbana, que atualmente está subutilizada.
- Implementação de Redes de Coleta e Sistemas de Tratamento nas Áreas Rurais: Desenvolver uma rede de coleta e tratamento de esgoto nas áreas rurais, onde atualmente não existe infraestrutura adequada e implantar sistemas de tratamento individuais.
- Educação e Conscientização: Informar e conscientizar a população sobre o manejo adequado do esgoto e a importância de utilizar a infraestrutura existente.
- Estudo da forma de contratação frente ao novo marco regulatório do saneamento básico: Como o vencimento do Contrato junto a COPASA em fevereiro de 2018, deverá ser iniciado um estudo para avaliação da forma de condução do processo de concessão podendo ser via licitação, através da criação de autarquia ou a participação em bloco de consórcio para propiciar o ganho de escala e a viabilidade técnica e econômica para a universalização

Com base nos dados levantados, para as metas de curto prazo (1 a 4 anos) visando a melhoria do sistema de esgotamento sanitário da sede de Gonçalves sugere-se:

- Elevar o índice de coleta de esgoto urbano de 32,51% para pelo menos 50%.
- Garantir que a vazão de esgoto tratado corresponda com precisão à vazão coletada e que a estação de tratamento de esgoto (ETE) opere de forma eficiente.

- Elevar o índice de tratamento do esgoto urbano coletado, que é atualmente de 93,78%, para 96%.

Com base nos dados levantados, para as metas de médio prazo (4 a 8 anos) visando a melhoria do sistema de esgotamento sanitário da sede de Gonçalves sugere-se:

- Aumentar o índice de coleta de esgoto urbano para 80%;
- Preparar a ETE para um aumento na carga de esgoto, conforme o crescimento da rede de coleta;
- Introduzir tecnologias de tratamento que possam melhorar ainda mais a eficiência da ETE e a qualidade dos efluentes tratados.

Com base nos dados levantados, para as metas de longo prazo (8 a 20 anos) visando a melhoria do sistema de esgotamento sanitário da sede de Gonçalves sugere-se:

- Atingir 100% de coleta de esgoto nas áreas urbanas;
- Promover a reutilização de efluentes tratados para fins não potáveis, como irrigação e processos industriais, minimizando o impacto ambiental;
- Criar um sistema de esgotamento sanitário resiliente às mudanças climáticas e sustentável a longo prazo.

Essas metas visam transformar o sistema de esgotamento sanitário do município, atendendo às necessidades imediatas de expansão e melhoria, enquanto prepara o sistema para desafios futuros, como o crescimento populacional e as mudanças climáticas. A implementação dessas metas requer planejamento cuidadoso, recursos financeiros e um compromisso com a sustentabilidade e a saúde pública.

Da mesma forma, com base nos desafios e deficiências identificadas no esgotamento sanitário nas áreas rurais, podem ser estabelecidas metas para curto, médio e longo prazo para melhorar o sistema de esgotamento sanitário dos bairros rurais de Gonçalves.

Com base nos dados levantados, para as metas de curto prazo (1 a 4 anos) visando a melhoria do sistema de esgotamento sanitário das áreas rurais de Gonçalves sugere-se:

- Reduzir significativamente o lançamento de efluentes diretamente nos cursos d'água;
- Realizar um levantamento detalhado das áreas rurais para identificar as regiões mais críticas em termos de falta de rede de coleta e tratamento;
- Iniciar a instalação de soluções temporárias ou de baixo custo para o tratamento de esgoto em áreas críticas.
- Elevar o índice de coleta e tratamento do esgoto rural, que é atualmente de 20%, para 40%.

Com base nos dados levantados, para as metas de médio prazo (4 a 8 anos) visando a melhoria do sistema de esgotamento sanitário das áreas rurais de Gonçalves sugere-se:

- Aumentar significativamente a cobertura da rede de coleta de esgoto nos bairros rurais;
- Implementar sistemas de tratamento coletivo em comunidades rurais;
- Garantir que todos os efluentes tratados atendam aos padrões ambientais antes de serem lançados nos cursos d'água.
- Elevar o índice de coleta e tratamento do esgoto rural, que é atualmente de 40%, para 80%.

Com base nos dados levantados, para as metas de longo prazo (8 a 20 anos) visando a melhoria do sistema de esgotamento sanitário das áreas rurais de Gonçalves sugere-se:

- Atingir 100% de cobertura de saneamento básico, com rede de coleta e tratamento de esgoto em todas as áreas rurais.
- Estabelecer uma infraestrutura de esgotamento sanitário resiliente às mudanças climáticas e sustentável a longo prazo;
- Criar uma cultura de uso responsável e sustentável dos sistemas de saneamento.

Essas metas são projetadas para resolver as deficiências imediatas e criar uma base sólida para o desenvolvimento sustentável do sistema de esgotamento sanitário no município. A implementação bem-sucedida dessas metas exigirá coordenação entre autoridades locais, a comunidade e possíveis parceiros externos para assegurar que os investimentos realizados proporcionem benefícios duradouros para a saúde pública e o meio ambiente.

A TABELA 79 apresenta o resumo dos objetivos e metas definidos num horizonte de 20 anos, a partir da avaliação das carências do serviço de esgotamento sanitário da sede urbana e das áreas rurais do município.

TABELA 79 - Metas estabelecidas frente aos objetivos para o sistema de esgotamento sanitário

TEMA		CENÁRIO MODERADO			
Sigla	Sistema Esgotamento Sanitário	Atual	Curto	Médio	Longo
IN016	Índice de tratamento de esgoto (%)	36	65	90	100
ME016U*	Índice de tratamento urbano de esgoto (%)	94	96	99	100
ME016R*	Índice de tratamento rural de esgoto (%)	20	40	80	100
IN047	Índice de atendimento urbano de esgoto (coleta) (%)	32	50	80	100
ME047*	Índice de atendimento rural de esgoto (coleta) (%)	20	40	80	100

*Indicadores criados pelos Autores para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2024

14.3. DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS E METAS PARA SISTEMA LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

As informações obtidas durante o diagnóstico indicam uma série de deficiências no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município. Essas deficiências afetam tanto as áreas urbanas quanto as rurais, criando desafios ambientais, de saúde pública e de gestão.

Em relação às deficiências e necessidades do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos da sede urbana e das áreas rurais do município de Gonçalves, conforme verificação durante visitas técnicas e na elaboração do diagnóstico técnico participativo, destaca-se:

- A infraestrutura insuficiente para coleta e armazenamento de resíduos, a quantidade insuficiente ou o dimensionamento inadequado das lixeiras comunitárias leva ao acúmulo de resíduos e disposição inadequada ao redor das mesmas, especialmente durante períodos de alta sazonalidade devido ao turismo.
- 65% da população entrevistada considera necessária a ampliação da frequência de coleta, o que sugere que a atual periodicidade não é suficiente para atender à demanda, especialmente em áreas com alta densidade populacional ou fluxo turístico.
- A baixa conscientização e engajamento da população, juntamente com a falta de informação ou interesse por parte dos munícipes leva ao descarte incorreto dos resíduos, mesmo quando há infraestrutura disponível.
- 40,80% dos entrevistados relataram falta de limpeza nas ruas e espaços públicos, o que aponta para uma defasagem nos serviços de varrição, capina e manutenção urbana.
- A coleta seletiva foi identificada como o principal problema pela população, com 61,2% dos entrevistados apontando a ausência dessa prática. Isso indica uma lacuna significativa na gestão dos resíduos, especialmente no que se refere à reciclagem e ao manejo sustentável. A ausência de um sistema de coleta seletiva organizado, contribuindo para a mistura de resíduos recicláveis com resíduos convencionais, reduzindo as oportunidades de reciclagem e aumentando a carga sobre o aterro sanitário.
- Não há destinação para compostagem nem usina de compostagem para resíduos orgânicos, o que representa uma oportunidade perdida de reduzir o volume de resíduos enviados ao aterro sanitário e de reaproveitar materiais orgânicos para a produção de composto para uso agrícola ou em jardinagem.
- A inexistência de locais licenciados e apropriados para o armazenamento temporário de resíduos volumosos e de construção civil resulta em descarte irregular nas vias do município.
- A falta de sistemas de logística reversa para alguns resíduos como lâmpadas fluorescentes, pneus e óleos lubrificantes resulta em descarte inadequado e contaminação do solo e corpos d'água.

- O gerenciamento inadequado de resíduos de saúde, as unidades de saúde enfrentam desafios na armazenagem temporária dos resíduos de serviços de saúde, que não estão em conformidade com as legislações vigentes, aumentando os riscos de contaminação.
- Com 46,90% dos entrevistados relatando a presença de lixo em rios e córregos, fica evidente que há problemas no descarte inadequado de resíduos, o que compromete a qualidade dos recursos hídricos locais e aumenta os riscos de poluição ambiental.
- A contaminação de corpos d'água devido à ausência de infraestrutura adequada para separar e tratar resíduos líquidos, como óleos lubrificantes e efluentes de lavadores de veículos, levando à contaminação direta de cursos d'água, como o Rio Capivari.
- Falta de solução consorciada para a gestão integrada de resíduos sólidos buscando através do ganho de escala a viabilização de melhores contratos de coleta, tratamento e destinação dos resíduos; ampliação da oferta de serviços e racionalização de equipamentos; flexibilização dos mecanismos de aquisição de equipamentos e de contratação; maior poder de negociação no mercado dos produtos passíveis de reciclagem e a redução de custos.

Com base nos dados levantados, para as metas de curto prazo (1 a 4 anos) visando a melhoria do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da sede urbana e das áreas rurais do município de Gonçalves, sugere-se:

- Desenvolver e implementar um sistema de coleta seletiva, começando pelos bairros mais populosos e com maior adesão, com campanhas de conscientização para garantir que a população participe ativamente da separação de resíduos saltando a taxa de cobertura de 0% para 30%;
- Fomentar a criação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis, formalizando a coleta e separação de recicláveis e gerando emprego e renda com taxa de recuperação de materiais de 10%;
- Criação de campanhas de conscientização e educação ambiental para informar a população sobre a reciclagem e a importância do descarte correto dos resíduos e promover o uso adequado das lixeiras e locais de coleta;

- Aumentar o número de lixeiras em áreas de alta densidade populacional e turística, dimensionando-as adequadamente para a capacidade de armazenamento necessária;
- Aumentar a frequência de coleta nos bairros mais afetados e ajustar as rotas para melhorar a eficiência, reduzindo a sobrecarga nos pontos de armazenamento temporário e minimizando a presença de lixo nas ruas;
- Estabelecer locais licenciados para o descarte temporário dos resíduos volumosos e da construção civil, reduzindo o descarte irregular;
- Implementar sistemas de logística reversa para resíduos perigosos como lâmpadas fluorescentes, pneus e óleo lubrificante, em parceria com empresas e o setor privado;
- Reavaliar e adaptar os locais de armazenamento temporário de resíduos de serviços de saúde para garantir a conformidade com as regulamentações vigentes;
- Promover mutirões de limpeza em rios e córregos, envolvendo a comunidade e ONGs locais, para remover resíduos acumulados e prevenir novos descartes irregulares.
- Iniciar articulação e estudo de viabilidade técnico e econômica para consorciamento intermunicipal, criando ou participando de uma estrutura administrativa e operacionalização, visando obter soluções para os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Com base nos dados levantados, para as metas de médio prazo (4 a 8 anos) visando a melhoria do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da sede urbana e das áreas rurais do município de Gonçalves, sugere-se:

- Expandir a coleta seletiva, com infraestrutura adequada para a segregação e armazenamento dos recicláveis passando a taxa de cobertura urbana e rural de 30% para 70%;
- Criar uma usina de compostagem para tratar resíduos orgânicos, transformando-os em composto para uso em áreas verdes, agricultura local e jardinagem comunitária, reduzindo assim o volume de resíduos orgânicos destinados ao aterro com taxa de recuperação de 10%;

- Coleta e separação de recicláveis gerando emprego e renda através de cooperativas de catadores de materiais recicláveis com taxa de recuperação de 30%;
- Estabelecer um ecoponto para a coleta de resíduos volumosos, resíduos da construção civil, e resíduos perigosos, garantindo o descarte adequado e a minimização de impactos ambientais;
- Regularizar os aterros de entulho existentes, garantindo que estejam licenciados e em conformidade com as normas ambientais;
- Exigir que os empreendimentos industriais e de serviços, como oficinas e postos de combustíveis, instalem sistemas de tratamento para efluentes, como caixas de areia e separadores de água e óleo;
- Desenvolver programas contínuos de educação ambiental, focados na redução, reutilização e reciclagem de resíduos, bem como na conscientização sobre o impacto do lixo nos corpos d'água e na necessidade de práticas sustentáveis.

Com base nos dados levantados, para as metas de longo prazo (8 a 20 anos) visando a melhoria do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da sede urbana e das áreas rurais do município de Gonçalves, sugere-se:

- Expandir a coleta seletiva para todas as áreas urbanas e rurais, com infraestrutura adequada para a segregação e armazenamento dos recicláveis passando a taxa de cobertura para 100%;
- Usina de compostagem para tratar resíduos orgânicos, transformando-os em composto para uso em áreas verdes, agricultura local e jardinagem comunitária, com taxa de recuperação de 30%;
- Coleta e separação de recicláveis gerando emprego e renda através de cooperativas de catadores de materiais recicláveis com taxa de recuperação de 40%;
- Incorporar o manejo de resíduos sólidos ao planejamento urbano do município, garantindo que o crescimento populacional e turístico seja acompanhado por uma infraestrutura de resíduos sólida e eficiente;

- Explorar tecnologias avançadas para o tratamento de resíduos sólidos, como compostagem, biodigestão e incineração com recuperação de energia, visando reduzir a quantidade de resíduos destinados ao aterro;
- Promover práticas de economia circular e sustentabilidade, incentivando a redução na geração de resíduos e o reaproveitamento de materiais;
- Monitorar continuamente a qualidade ambiental dos corpos d'água e solos impactados pelo manejo de resíduos, e implementar medidas corretivas conforme necessário;
- Desenvolver processos para o tratamento e destinação adequada do lodo gerado na Estação de Tratamento de Água (ETA) e Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), evitando a contaminação de corpos d'água;
- Criar mecanismos de monitoramento e avaliação contínuos dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com feedback regular da população para ajustar e melhorar os serviços ao longo do tempo;

Essas ações são essenciais para transformar o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em um sistema eficiente e sustentável. As deficiências no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município exigem uma abordagem multifacetada que inclui a implementação de coleta seletiva, aumento da frequência de coleta, desenvolvimento de infraestrutura para resíduos orgânicos, e a educação ambiental da população. Com a adoção dessas medidas, o município pode não apenas melhorar a qualidade de vida dos seus habitantes, mas também promover um ambiente mais limpo e sustentável.

A TABELA 80 apresenta o resumo dos objetivos e metas definidos num horizonte de 20 anos, a partir da avaliação das carências do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da sede urbana e das áreas rurais do município de Gonçalves.

TABELA 80 - Metas estabelecidas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

TEMA		CENÁRIO MODERADO			
Sigla	Sistema de Limpeza Urbana e manejo de Resíduos Sólidos	Atual	Curto	Médio	Longo
IN016	Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de Resíduos Domiciliares (RDO) em relação à população urbana (%)	100	100	100	100
MR016*	Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de Resíduos Domiciliares (RDO) em relação à população rural (%)	100	100	100	100
IN030	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município (%)	0	30	70	100
MR030*	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população rural do município (%)	0	30	70	100
IN031	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (%)	0	10	30	40
MR01*	Taxa de recuperação de matéria orgânica para compostagem (exceto rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (%)	0	0	10	30
MR02*	Taxa de programas de logística reversa adequadamente implantados (%)	50	70	100	100

*Indicadores criados pelos Autores para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2024

14.4. DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS E METAS PARA SISTEMA DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

As informações obtidas durante o diagnóstico indicam uma série de deficiências no sistema de drenagem e manejo de águas pluviais do município. Essas deficiências afetam tanto as áreas urbanas quanto as rurais, criando desafios especialmente em municípios onde a infraestrutura existente é insuficiente ou inadequada para lidar com o crescimento urbano e as mudanças climáticas.

Em relação às deficiências e necessidades do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais da sede urbana do município de Gonçalves, conforme verificação durante visitas técnicas e a elaboração do diagnóstico técnico participativo, destaca-se:

- A cobertura limitada de pavimentação e infraestrutura de drenagem, de acordo com levantamento apenas 30% das vias públicas urbanas têm pavimento e meio-fio, o que indica uma infraestrutura inadequada para lidar com a drenagem eficiente de águas pluviais. A baixa cobertura de vias pavimentadas e com meio-fio compromete a capacidade de escoamento adequado das águas pluviais;
- A taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos é de apenas 16%. Isso significa que a maior parte das áreas urbanas não possui infraestrutura adequada para a drenagem das águas pluviais, o que pode levar a alagamentos e erosões;
- A densidade de captações de águas pluviais na área urbana é de apenas 6 unidades por quilômetro quadrado. Essa baixa densidade sugere que há poucas bocas de lobo e outras estruturas de captação de águas pluviais, o que compromete a eficiência do sistema de drenagem, especialmente durante chuvas intensas;
- As galerias pluviais têm diâmetros variados, entre 40mm e 60mm, o que pode causar problemas de capacidade e eficiência no escoamento das águas. Além disso, a presença de manilhas, que não são a solução mais moderna ou eficiente, e a falta de um padrão estabelecido para as bocas de lobo, contribuem para a inconsistência na eficiência do sistema;
- A ausência de croquis da rede pluvial implantada indica uma falta de mapeamento e planejamento adequado, dificultando a manutenção e a expansão eficazes do sistema;
- A participação da despesa total dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas na despesa total do município é de apenas 0,8%, indicando que o investimento na área é baixo. O investimento per capita em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (66,5 R\$/hab) também é insuficiente para desenvolver e manter uma infraestrutura adequada, especialmente considerando os desafios que a urbanização e as mudanças climáticas podem impor;
- Embora eventos de cheia sejam considerados pontuais, a infraestrutura limitada e a falta de manutenção regular aumentam o risco de inundações, especialmente em áreas sem cobertura de drenagem adequada. A falta de um

sistema de drenagem eficiente pode agravar a situação em caso de chuvas mais intensas.

Diante das características e deficiências do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais no município, é fundamental estabelecer metas claras e objetivas para curto, médio e longo prazo, que visem a melhoria da infraestrutura, a redução de riscos de alagamentos e a promoção de um ambiente urbano mais resiliente e sustentável.

Com base nos dados levantados, para as metas de curto prazo (1 a 4 anos) visando a melhoria do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais da sede urbana do município de Gonçalves, sugere-se:

- Realizar o mapeamento e diagnóstico da rede pluvial, desenvolver um croqui detalhado da rede pluvial existente, incluindo galerias, bocas de lobo e canais, para permitir um melhor planejamento e manutenção do sistema;
- Extinguir as ligações de esgoto clandestinas existentes na rede de drenagem.
- Ampliar a extensão das vias públicas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos para cobrir pelo menos 40% das vias urbanas.
- Ampliar a extensão das vias públicas com pavimentação e meio fio para cobrir pelo menos 40% das vias urbanas do município.
- Estabelecer um padrão para as bocas de lobo no município, garantindo uniformidade no design e na eficiência de captação das águas pluviais. A ausência de um padrão resulta em ineficiências na captação das águas pluviais e pode contribuir para entupimentos. A padronização permitirá uma melhor manutenção e performance do sistema.
- Instalar novas bocas de lobo em áreas críticas, especialmente em regiões mais suscetíveis a alagamentos. A densidade atual de captações (6 Un./km²) é baixa, o que limita a capacidade do sistema em áreas densamente povoadas ou com infraestrutura insuficiente. Aumentar essa densidade mitigará os riscos de inundações localizadas.

Com base nos dados levantados, para as metas de médio prazo (4 a 8 anos) visando a melhoria do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais da sede urbana do município de Gonçalves, sugere-se:

- Ampliar a extensão das vias públicas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos para cobrir pelo menos 50% das vias urbanas;
- Ampliar a extensão das vias públicas com pavimentação e meio fio para cobrir pelo menos 50% das vias urbanas do município;
- Substituir galerias antigas de 40mm por galerias de maior diâmetro e eficiência, especialmente nas áreas com maior risco de alagamento;
- Criar um programa regular de manutenção preventiva para as redes de drenagem, incluindo a limpeza periódica de bocas de lobo e galerias.

Com base nos dados levantados, para as metas de longo prazo (8 a 20 anos) visando a melhoria do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais da sede urbana do município de Gonçalves, sugere-se:

- Ampliar a extensão das vias públicas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos para cobrir pelo menos 60% das vias urbanas;
- Ampliar a extensão das vias públicas com pavimentação e meio fio para cobrir pelo menos 60% das vias urbanas do município;
- Incorporar o manejo de águas pluviais ao planejamento urbano do município, garantindo que o crescimento populacional e a expansão urbana sejam acompanhados por infraestrutura adequada;
- Implementar soluções baseadas na natureza, como pavimentos permeáveis, jardins de chuva e reservatórios de retenção, para melhorar a infiltração e reduzir o escoamento superficial;
- Estabelecer um sistema de monitoramento contínuo da eficiência do sistema de drenagem, utilizando sensores e tecnologias de informação para adaptação e melhorias contínuas.

Essas metas, quando implementadas de maneira coordenada, podem transformar significativamente o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais do município, aumentando a sua capacidade de resposta a eventos climáticos extremos e promovendo um ambiente urbano mais seguro e sustentável.

A TABELA 81 apresenta o resumo dos objetivos e metas definidos num horizonte de 20 anos, a partir da avaliação das carências do sistema de drenagem e

manejo das águas pluviais da sede urbana e das áreas rurais do município de Gonçalves.

TABELA 81 - Metas estabelecidas para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais

TEMA		CENÁRIO MODERADO			
Sigla	Sistema de Drenagem Pluvial Urbana	Atual	Curto	Médio	Longo
MD01*	Índice de cobertura da rede de drenagem (%)	30	40	50	60
MD02*	Porcentagem de cadastramento do sistema de drenagem urbana (%)	0	100	100	100
IN020	Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na Área Urbana do Município (%)	30	40	50	60

*Indicadores criados pelos Autores para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2024

14.5. RESUMO DAS METAS FRENTE AOS OBJETIVOS DE UNIVERSALIZAÇÃO PARA OS DIFERENTES CENÁRIOS

As TABELA 82, TABELA 83, TABELA 84 E TABELA 85 comparam as metas dos indicadores dos quatro eixos do saneamento básico no horizonte de planejamento de 20 anos a serem alcançadas para os diferentes cenários.



TABELA 83 – Projeção das metas para os indicadores selecionados para representar o sistema de esgotamento sanitário

TEMA		CENÁRIO OTIMISTA				CENÁRIO MODERADO				CENÁRIO PESSIMISTA			
Sigla	Sistema Abastecimento de água	Atual	Curto	Médio	Longo	Atual	Curto	Médio	Longo	Atual	Curto	Médio	Longo
MA009U*	Índice de hidrometração urbana (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98	95
MA009R*	Índice de hidrometração rural (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98	95
IN023	Índice de atendimento urbano de água (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98	95
MA023*	Índice de atendimento rural de água (%)	30	70	100	100	30	60	80	100	30	29	28	27
MA049U*	Índice de perdas na distribuição urbana (%)	10	8	6	4	10	10	9	8	10	11	12	13
MA049R*	Índice de perdas na distribuição rural (%)	10	8	6	4	10	10	9	8	10	11	12	13

*Indicadores criados pelos Autores para complementar os utilizados pelo SNIS

TABELA 82 - Projeção das metas para os indicadores selecionados para representar o sistema de abastecimento de água

TEMA		CENÁRIO OTIMISTA				CENÁRIO MODERADO				CENÁRIO PESSIMISTA			
Sigla	Sistema Esgotamento Sanitário	Atual	Curto	Médio	Longo	Atual	Curto	Médio	Longo	Atual	Curto	Médio	Longo
IN016	Índice de tratamento de esgoto (%)	36	50	70	100	36	65	90	100	36	35	34	33
ME016U*	Índice de tratamento urbano de esgoto (%)	94	98	100	100	94	96	99	100	94	93	92	91
ME016R*	Índice de tratamento rural de esgoto (%)	20	50	70	100	20	40	80	100	20	19	18	17
IN047	Índice de atendimento urbano de esgoto (coleta) (%)	32	70	100	100	32	50	80	100	32	35	34	33
ME047*	Índice de atendimento rural de esgoto (coleta) (%)	20	50	70	100	20	40	80	100	20	19	18	17

*Indicadores criados pelos Autores para complementar os utilizados pelo SNIS





TABELA 84 – Projeção das metas para os indicadores selecionados para representar o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

TEMA		CENÁRIO OTIMISTA				CENÁRIO MODERADO				CENÁRIO PESSIMISTA			
Sigla	Sistema de Limpeza Urbana e manejo de Resíduos Sólidos	Atual	Curto	Médio	Longo	Atual	Curto	Médio	Longo	Atual	Curto	Médio	Longo
IN016	Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de Resíduos Domiciliares (RDO) em relação à população urbana (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	98	97
MR016*	Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de Resíduos Domiciliares (RDO) em relação à população rural (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	98	97
IN030	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município (%)	0	50	100	100	0	30	70	100	0	0	0	0
MR030*	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população rural do município (%)	0	50	100	100	0	30	70	100	0	0	0	0
IN031	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (%)	0	50	100	100	0	10	30	40	0	0	0	0
MR01*	Taxa de recuperação de matéria orgânica para compostagem (exceto rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (%)	0	50	70	100	0	0	10	30	0	0	0	0
MR02*	Taxa de programas de logística reversa adequadamente implantados (%)	50	100	100	100	50	70	100	100	50	50	50	50

TABELA 85 – Projeção das metas para os indicadores selecionados para representar o sistema de esgotamento sanitário

TEMA		CENÁRIO OTIMISTA				CENÁRIO MODERADO				CENÁRIO PESSIMISTA			
Sigla	Sistema de Drenagem Pluvial Urbana	Atual	Curto	Médio	Longo	Atual	Curto	Médio	Longo	Atual	Curto	Médio	Longo
MD01*	Índice de cobertura da rede de drenagem (%)	30	60	80	100	30	40	50	60	30	29	28	27
MD02*	Porcentagem de cadastramento do sistema de drenagem urbana (%)	0	100	100	100	0	50	100	100	0	0	0	0
IN020	Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na Área Urbana do Município (%)	30	60	80	100	30	40	50	60	30	29	28	27

*Indicadores criados pelos Autores para complementar os utilizados pelo SNIS



15. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

A construção do prognóstico é baseada nos cenários de metas, demandas e estudos de alternativas técnicas frente ao diagnóstico técnico participativo. A apresentação das projeções de demanda foi fundamental para determinar os objetivos e as metas viáveis de universalização.

Após a definição dos objetivos e metas de universalização dos serviços de saneamento básico, pode ser sugerido a concepção dos programas, projetos e ações necessários ao seu cumprimento.

Para a implementação dos programas, projetos e ações do PMSB será necessária uma estruturação da gestão administrativa dentro do poder público visando a aplicação das novas políticas públicas junto as existentes.

A seguir será apresentado uma sugestão de programas, projetos e ações necessários ao cumprimento das metas de universalização como política pública a ser adotada por Gonçalves.

15.1. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os programas e ações propostos para a temática abastecimento de água são descritos a seguir:

15.1.1. Redução de Perdas Físicas e Otimização do Sistema

O volume de água perdido não é computado nos cálculos de consumo, ou seja, a concessionária de abastecimento de água tem custo com captação, tratamento até atingir os padrões de potabilidade, e distribuição dessa água, mas não tem o retorno financeiro das perdas através da tarifação, visto que neste caminho está água se perde ou é desviada.

Nesse contexto, este programa visa atingir as metas de perda e garantir uma maior eficiência da rede de distribuição. A elaboração do programa deve estabelecer a metodologia de identificação de perdas, posterior identificação das mesmas e as ações necessárias para as situações, visando diminuir os custos associados

tratamento de água não utilizada e a reservação excedente referente as perdas, a fim de minimizar riscos de interrupções no abastecimento durante manutenções, e solucionar problemas atípicos em horários de maior consumo caso ocorra.

15.1.2. Controle da Qualidade da Água

Diante da necessidade de que todas as pessoas tenham acesso adequado à água, o município, deve proporcionar condições para que a população, principalmente rural, que hoje conta com soluções comunitárias ou individuais de abastecimento, sem qualquer tipo de tratamento, tenham acesso a água de qualidade.

15.1.3. Abastecimento de Água na Área Rural

Muitas residências da zona rural não possuem uma solução adequada para o abastecimento de água. Sendo assim, este programa busca garantir a manutenção da qualidade da água para a população rural e, em casos específicos, urbana, de acordo com os padrões de potabilidade da portaria vigente.

A maior carência desse programa foi diagnosticada nos bairros rurais que acompanham as margens da rodovia AMG 1930 onde existe uma grande necessidade de capilarizar a rede existente para os Bairros Neves, Pio, Lambari e Atrás da Pedra. Além desses, os Bairros Rurais Ezequiel e Córrego da Foice nas margens da rodovia MG 173 e os Bairros São Sebastião das Três Orelhas e Dona Luciana também apresentam grande deficiência em abastecimento de água potável necessitando de prioridade dentro do programa.

15.1.4. Cadastramento Georreferenciado da Rede de Abastecimento

Para que se possa ter um controle mais eficiente das redes de distribuição de água existentes para futuros reparos, substituições e melhorias é necessária que estas possuam um cadastro em um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Dessa maneira será possível formar um banco de dados com informações como comprimento, material, diâmetro, idade, profundidade, e localização georreferenciada, de toda a rede de abastecimento de água.

15.1.5. Ações Necessárias para Compor os Programas de Sistema de Abastecimento de Água

Entre as ações necessárias de curto prazo para melhorar o sistema de abastecimento área urbana de Gonçalves sugere-se:

- Implementar campanhas de conscientização sobre o uso racional da água, revisar a estrutura tarifária para desestimular o consumo excessivo, e promover o uso de tecnologias que economizem água, como dispositivos de baixo fluxo em residências e indústrias.
- Realizar manutenções preventivas e corretivas nos hidrômetros, além de auditar o sistema para garantir que todas as medições sejam precisas e que não haja fraudes ou erros.
- Realizar inspeções regulares na rede de distribuição para identificar e corrigir vazamentos e ineficiências, além de substituir tubulações antigas e problemáticas.

Entre as ações necessárias de médio prazo para melhorar o sistema de abastecimento na área urbana de Gonçalves sugere-se:

- Realizar estudos de demanda futura para determinar se a capacidade atual será suficiente, e planejar expansões de infraestrutura de tratamento conforme necessário;
- Atualizar ou expandir as unidades de tratamento de água, aprimorar os processos de filtragem e desinfecção, e implementar sistemas de monitoramento de qualidade em tempo real.
- Implementar incentivos para a adoção de práticas de economia de água em residências e indústrias, além de promover o reuso de água onde possível.

Entre as ações necessárias de longo prazo para melhorar o sistema de abastecimento da área urbana de Gonçalves sugere-se:

- Investir em infraestruturas verdes, como áreas de recarga de aquíferos e sistemas de captação de água da chuva, além de modernizar continuamente as instalações de tratamento e distribuição;

- Continuar a promoção de tecnologias eficientes em consumo de água, e introduzir programas educacionais permanentes sobre a importância da conservação da água;
- Planejar e executar expansões contínuas da capacidade de tratamento, além de atualizar tecnologias para manter a eficiência energética e a qualidade da água.

Entre as ações necessárias de curto prazo para melhorar o sistema de abastecimento área rural de Gonçalves sugere-se:

- Implementar medidas corretivas imediatas nos sistemas simples de tratamento de água existentes, como a melhoria dos processos de filtragem e desinfecção. Realizar manutenções e auditorias rigorosas nos sistemas de distribuição para identificar fontes de contaminação. Além disso, fornecer soluções emergenciais enquanto melhorias mais permanentes são implementadas.
- Realizar obras emergenciais para expandir a rede de distribuição de água tratada em áreas rurais mais críticas. Priorizar regiões com maior densidade populacional e onde a qualidade da água seja mais insatisfatória.
- Estabelecer canais de comunicação direta com as comunidades rurais para informar sobre os resultados das análises de água, os cronogramas de obras e as medidas de segurança que devem ser adotadas até que a situação seja normalizada.

Entre as ações necessárias de médio prazo para melhorar o sistema de abastecimento área rural de Gonçalves sugere-se:

- Expandir a rede de distribuição de água tratada para alcançar todas as áreas rurais, investindo em novas infraestruturas de tratamento e armazenamento de água. Implementar tecnologias de tratamento descentralizado, como sistemas compactos de tratamento de água para pequenas comunidades, e melhorar a proteção das fontes de água.
- Estabelecer programas regulares de monitoramento e manutenção para assegurar que a qualidade da água permaneça alta. Melhorar a capacitação dos operadores de sistemas de tratamento e adotar tecnologias de monitoramento em tempo real para detectar e corrigir problemas rapidamente.

- Investir na modernização da infraestrutura de distribuição para melhorar a estabilidade do fornecimento e garantir que a água distribuída seja clara e segura. Estabelecer sistemas de backup para evitar interrupções no abastecimento durante períodos de seca ou manutenção.

Entre as ações necessárias de longo prazo para melhorar o sistema de abastecimento da área rural de Gonçalves sugere-se:

- Consolidar e expandir as infraestruturas de abastecimento, tratamento e distribuição de água, garantindo que todas as comunidades rurais tenham acesso a água potável. Continuar investindo em tecnologias de tratamento de ponta e em práticas de gestão sustentável dos recursos hídricos;
- Integrar fontes de água alternativas, como captação de água da chuva e reuso de água, para garantir a sustentabilidade do sistema. Fortalecer a gestão integrada dos recursos hídricos, envolvendo a comunidade local na proteção e conservação das fontes de água;
- Implementar programas educativos permanentes nas comunidades rurais, envolvendo escolas, organizações comunitárias e líderes locais para promover práticas sustentáveis e garantir que a população esteja bem informada sobre a qualidade e o uso seguro da água.

15.2. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

15.2.1. Ampliação e otimização do sistema

O Sistema de Esgotamento Sanitário não atinge 100% da população urbana da sede municipal e é praticamente inexistente na zona rural necessitando de expansão. Portanto, são necessárias ações para a universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgoto que acompanhem o crescimento populacional e a expansão urbana.

A falta de uma política de fiscalização e atualização do sistema de coleta individualizado para esgoto e drenagem pluvial causa uma sobrecarga para as estações de tratamento. A única estação de tratamento existente no município é

insuficiente e não apresenta ter uma eficiência adequada gerando contaminação no recurso hídrico onde é efetuado o lançamento do esgoto doméstico.

15.2.2. Cadastramento e Controle de Sistemas Individuais

As ações de esgotamento sanitário executadas por meio de soluções individuais não constituem serviço público de saneamento, no entanto, uma das diretrizes da política de saneamento básico é garantir meios adequados para atendimento da população rural dispersa. Dessa forma, tendo em vista a manutenção da qualidade de vida e o risco de contaminação do meio ambiente, devido práticas inadequadas de destino de esgoto doméstico, o município deve criar mecanismos de assistência, para maior controle dos sistemas individuais. Além disso, devem ser fiscalizados os estabelecimentos que geram efluentes, criando diretrizes e incentivos para a implantação de soluções individuais eficazes de tratamento.

15.2.3. Cadastramento Georreferenciado da Rede de Esgoto

O cadastro em um Sistema de Informações Geográficas (SIG) atuará de forma preventiva auxiliando no gerenciamento mais eficiente das redes de coleta de esgoto existentes para futuros reparos, substituições e melhorias. Dessa maneira será possível formar um banco de dados com informações como comprimento, material, diâmetro, idade, profundidade, e localização georreferenciada, de toda a rede de coleta de esgoto doméstico existente servindo de ferramenta para tomada de decisão.

15.2.4. Sistema de Esgotamento Rural

A área rural necessita de soluções diferenciadas para o sistema de esgotamento sanitário. A coleta de esgoto nessa área é muito deficitária e o seu tratamento é quase inexistente. A partir do cadastramento georreferenciado da rede de esgoto e de sistemas individuais de tratamento o município deverá avaliar as comunidades que poderão ser contempladas com sistema de coleta e tratamento de esgoto e quais habitações deverão adotar sistemas individuais.

15.2.5. Ações Necessárias para Compor os Programas de Sistema de Esgotamento Sanitário

Entre as ações necessárias de curto prazo para melhorar o sistema de esgotamento sanitário área urbana de Gonçalves sugere-se:

- Expandir a rede de coleta de esgoto em áreas urbanas ainda não atendidas, priorizando bairros com maior densidade populacional e onde a contaminação ambiental possa ser mais crítica. Desenvolver projetos de curto prazo para aumentar a cobertura de coleta, como a instalação de redes coletoras em pontos estratégicos.
- Adequar a rede de coleta de esgoto separando-a da drenagem pluvial e corrigir inconsistências no sistema de tratamento que possam estar levando a um tratamento de vazão superior à coletada. Aumentar o volume de esgoto coletado que chega à ETE para maximizar o uso da capacidade instalada (4,13 l/s).
- Realizar manutenções preventivas e melhorias na ETE para garantir a sua operação com alta eficiência. Implementar monitoramento constante da qualidade dos efluentes tratados para garantir que atendam aos padrões ambientais.

Entre as ações necessárias de médio prazo para melhorar o sistema de esgotamento sanitário na área urbana de Gonçalves sugere-se:

- Continuar a expansão da rede de coleta, incluindo projetos em áreas urbanas de expansão recente e onde a infraestrutura ainda é deficiente. Buscar financiamento ou parcerias para grandes obras de saneamento, visando à cobertura ampla do serviço.
- Planejar a ampliação da capacidade de tratamento da ETE, se necessário, ou otimizar o processo para garantir que a planta existente possa lidar com uma maior quantidade de esgoto, mantendo a alta eficiência no tratamento.
- Investir em tecnologias avançadas, como tratamento biológico aprimorado, filtração adicional ou processos de desinfecção que possam reduzir ainda mais os impactos ambientais dos efluentes lançados nos corpos d'água.

Entre as ações necessárias de longo prazo para melhorar o sistema de esgotamento sanitário área urbana de Gonçalves sugere-se:

- Completar a expansão da rede de coleta para todas as áreas urbanas, garantindo que todos os moradores tenham acesso a um sistema de esgoto adequado. Implementar programas de revitalização urbana que integrem a coleta de esgoto como parte essencial da infraestrutura básica.
- Desenvolver sistemas de reutilização de efluentes, criando parcerias com setores agrícolas e industriais para o uso de água tratada. Investir em pesquisas e tecnologias que viabilizem o uso seguro e eficiente desses efluentes.
- Implementar práticas de gestão sustentável dos recursos hídricos e o fortalecimento das políticas de saneamento. Garantir que o sistema de esgoto esteja preparado para lidar com eventuais impactos das mudanças climáticas, como inundações e secas prolongadas.

Entre as ações necessárias de curto prazo para melhorar o sistema de esgotamento sanitário das áreas rurais de Gonçalves sugere-se:

- Implementar soluções emergenciais, como tanques sépticos provisórios e sistemas de filtragem biológica simples para tratar efluentes antes do lançamento. Realizar campanhas de fiscalização e conscientização para reduzir práticas inadequadas, como o uso de fossas rudimentares e valas comuns.
- Conduzir um diagnóstico completo das condições sanitárias nas áreas rurais, incluindo a identificação de comunidades sem acesso a saneamento básico adequado e o mapeamento das fontes de poluição dos corpos d'água.
- Promover e incentivar a construção de fossas sépticas adequadas, biodigestores ou sistemas de tratamento simplificados em comunidades rurais que atualmente utilizam fossas rudimentares ou valas. Priorizar áreas com maior densidade populacional ou proximidade de corpos d'água sensíveis.

Entre as ações necessárias de médio prazo para melhorar o sistema de esgotamento sanitário das áreas rurais de Gonçalves sugere-se:

- Desenvolver e implementar projetos de infraestrutura para expandir a rede de coleta de esgoto nas áreas rurais, começando pelas comunidades mais populosas e vulneráveis. Buscar financiamento e parcerias para viabilizar as obras necessárias.
- Construir pequenas estações de tratamento de esgoto (ETEs) descentralizadas que possam atender a várias comunidades rurais. Avaliar a viabilidade de sistemas comunitários de tratamento, como biodigestores coletivos ou “wetland” (sistemas passivos e extensivos de tratamento em ambientes alagados).
- Otimizar os sistemas de tratamento já existentes e implementar tecnologias de tratamento mais avançadas para garantir a remoção eficaz de contaminantes. Monitorar continuamente a qualidade dos efluentes para assegurar que cumpram os requisitos legais.

Entre as ações necessárias de longo prazo para melhorar o sistema de esgotamento sanitário das áreas rurais de Gonçalves sugere-se:

- Expandir a rede de coleta e garantir que todas as comunidades rurais tenham acesso a sistemas de tratamento de esgoto eficientes. Integrar as áreas rurais ao sistema urbano de saneamento, quando possível, ou assegurar que sistemas descentralizados sejam sustentáveis e adequados.
- Implementar práticas de gestão sustentável dos recursos hídricos e esgoto, como a reutilização de águas residuais tratadas para irrigação ou outros usos não potáveis. Fortalecer a infraestrutura para resistir a eventos climáticos extremos, como enchentes ou secas prolongadas.
- Estabelecer programas educativos permanentes que abordem a importância do saneamento básico, os riscos de práticas inadequadas e os benefícios de um sistema de esgotamento sanitário bem mantido. Envolver a comunidade local na gestão e proteção dos sistemas de saneamento implementados.

15.3. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Para viabilizar o cumprimento das metas estabelecidas, são recomendados programas, projetos e ações voltados à gestão integrada de resíduos sólidos. Essas propostas foram elaboradas a partir da análise técnica realizada na fase de Diagnóstico do sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, considerando também as metas e projeções previstas.

15.3.1. Implantação da Coleta Seletiva Municipal

A implantação do sistema de coleta seletiva é instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme disposto no art. 54 da Lei nº 12.305, de 2010, desta forma, a administração municipal deve desenvolver e implementar um sistema de coleta seletiva, começando pelos bairros mais populosos e com maior adesão, com campanhas de conscientização para garantir que a população participe ativamente da separação de resíduos.

Para a implantação da coleta seletiva porta a porta em Gonçalves, será necessária uma infraestrutura composta por, no mínimo, um veículo coletor e uma equipe de coleta. Essa estrutura será suficiente ao longo de todo o período de planejamento, mas é importante considerar a substituição dos veículos ao longo do tempo.

No pré-dimensionamento da coleta porta a porta, foi prevista a utilização de um caminhão tipo graneleiro, com coleta realizada uma vez por semana em cada bairro, em dias diferentes da coleta convencional, para evitar confusão entre os moradores. O caminhão deve ser identificado e caracterizado especificamente para o Programa de Coleta Seletiva. A quantidade de materiais recicláveis secos desviados deve ser monitorada de acordo com as estimativas realizadas, e a eficácia anual do programa deve ser avaliada com base nos indicadores sugeridos neste documento.

A modalidade contratual ficará a critério da administração municipal, podendo ser terceirizada por meio de uma empresa prestadora de serviços, selecionada através de um processo licitatório específico, por contratação de associação/cooperativa ou pela prestação do serviço pelo próprio município. Em todos

os casos, é essencial a definição de, pelo menos, uma equipe de coleta, composta por um motorista e dois coletores.

Os resíduos coletados pela coleta seletiva deverão ser encaminhados para uma Central de Triagem. Poderá o mesmo fomentar o encaminhamento a alguma associação ou cooperativa de catadores de materiais recicláveis de baixa renda, como prioriza a PNRS.

Deverá ser priorizado como proposta de curto prazo um projeto de uma Central de Triagem contendo especificações mínimas de tamanho de terreno, construção de infraestrutura e de equipamentos necessários ao seu funcionamento.

15.3.2. Implantação de Pontos de Entrega Voluntária – PEV e Lixeiras Públicas

Os PEV's serão locais aptos a receber da população em geral os materiais já segregados para a coleta seletiva. Os modelos de PEV's deverão possuir compartimento especial para receber os diferentes tipos de resíduos, devendo a coleta ser planejada considerando esta modalidade de resíduo.

A implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) requer uma série de etapas e considerações para garantir seu sucesso e eficácia, principalmente em relação a educação e sensibilização. A implementação de campanhas de educação ambiental para informar a população sobre a importância dos PEVs, os problemas de se jogar resíduos na rua, o que pode ser descartado, e como utilizá-los corretamente, e a adaptação a logística, expandindo ou redimensionando o número de PEVs, conforme necessário são uma das formas da implantação ser bem-sucedida.

As lixeiras públicas devem ser projetadas para serem funcionais, permitindo a separação eficiente dos diferentes tipos de resíduos (secos e úmidos), de modo a incentivar e orientar a população. A administração municipal deve definir os critérios técnicos para a instalação dessas lixeiras, priorizando áreas com alta concentração de pessoas e grande geração de resíduos.

Durante a elaboração do diagnóstico técnico participativo foi constatada a existência de algumas lixeiras e pontos de entrega voluntária para coleta seletiva, mas

a mesmas são utilizadas pelos resíduos da coleta convencional ou quando separada pelos munícipes são misturadas à coleta convencional.

15.3.3. Implantação de ECOPONTO

Deve ser estabelecido no município um Ecoponto para o recebimento de resíduos volumosos. Esse Ecoponto servirá como um local onde os moradores poderão levar materiais recicláveis, resíduos volumosos e resíduos da construção civil, como móveis e objetos em desuso. Dessa forma, a própria população poderá destinar esses resíduos ao Ecoponto, com a recomendação de limitar o descarte a pequenos volumes. Além disso, pode ser criado um "Programa de Recuperação de Móveis" em parceria com a Assistência Social, visando restaurar móveis em bom estado e destiná-los a famílias de baixa renda. Após a implementação do Ecoponto, a administração municipal deverá promover campanhas para divulgar o novo serviço e intensificar a fiscalização contra o descarte inadequado de resíduos volumosos e entulhos em vias públicas.

15.3.4. Reciclagem dos Resíduos Orgânicos

Deve ser criada uma usina de compostagem para tratar resíduos orgânicos, transformando-os em composto para uso em áreas verdes, agricultura local e jardinagem comunitária. Nesta ação deve-se realizar cadastramento dos grandes geradores de resíduos orgânicos existentes no município, como os restaurantes, lanchonetes, supermercados e empresas de jardinagem. A administração municipal deverá responsabilizar o grande gerador de resíduo orgânico pela disposição final do resíduo gerado.

A fase seguinte do programa envolve a elaboração de ações de comunicação e campanhas informativas para destacar a importância da compostagem unifamiliar. Essa iniciativa deverá ser conduzida pela administração municipal, em colaboração com o Departamento de Meio Ambiente e de Educação, envolvendo, por exemplo, os alunos das escolas municipais.

O programa de reciclagem dos resíduos orgânicos deve contar também com a implantação de um Programa de Compostagem de Resíduos Verdes Municipais da Limpeza Urbana, com objetivo de realizar o tratamento dos resíduos verdes gerados

pela Administração Municipal. Os resíduos verdes são aqueles gerados da poda, galhada e capina de pátios gramados, principalmente e serviços de jardinagem dos ambientes públicos. Deverá ser destinado pessoal específico para a operacionalização e implantação deste pátio de compostagem, e o mesmo deve ser devidamente licenciado por ser uma atividade passível de licenciamento ambiental.

15.3.5. Programas de Educação Ambiental, Sustentabilidade e Melhorias da Coleta Domiciliar (Convencional e Seletiva)

Os programas, projetos e ações para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos devem atuar na promoção da educação ambiental continuada nas escolas municipais, com a utilização de ações pedagógicas que abordem o princípio dos 3R's – Reduzir, Reutilizar e Reciclar e proporcionem visitas técnicas em aterros sanitários e centrais de triagem de resíduos ou outras áreas ligadas ao tema. Essas ações devem difundir informações sobre por que e como segregar na fonte os resíduos gerados, além de disciplinar o acondicionamento distinto do resíduo seco e resíduo orgânico, e informar sobre a localização, função e modo de operação dos PEV's e Ecopontos.

15.3.6. Melhoria dos Serviços de Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza pública devem ser organizados com uma rotina de trabalho específica para os funcionários designados para essas tarefas. A ausência de controle sobre a produtividade e a frequência de atividades como varrição, poda, capina, roçada e limpeza de bocas de lobo representa um desafio para o planejamento e a execução eficiente das atividades de limpeza urbana. Nas ações de melhoria dos serviços de limpeza urbana deve-se incluir a realização do levantamento e mapeamento das áreas passíveis de varrição, capina, roçada, poda, entre outras atividades, a renovação da frota de caminhões do Departamento de Infraestrutura com exclusividade para os serviços de limpeza e a destinação adequada dos resíduos coletados pelos mutirões de limpeza.

Além disso, pode ser realizado campanhas de educação social e incentivos para que a população realize a limpeza das suas calçadas, mantenham as árvores e

as cercas vivas podadas e ainda os lotes limpos e roçados colaborando assim com a manutenção compartilhada da limpeza público.

15.3.7. Controle Quali-Quantitativo dos resíduos gerados

O sistema de controle da geração de resíduos sólidos gerados pelo município deverá ser aprimorado, necessitando do conhecimento tanto da quantidade de resíduos, quanto das características dos resíduos que são encaminhados para a etapa de triagem e para o aterro sanitário. Atualmente o município não possui dados confiáveis sobre o quanto é recuperado de materiais recicláveis, quanto é coletas nos PEV's, o volume de resíduo gerado na varrição, capina ou roçada, e o volume de resíduos de construção civil gerados.

15.3.8. Projeto de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde – RSS

O gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde deverá ser aprimorado quanto às etapas internas de manejo das unidades municipais de atenção à saúde através da elaboração e implantação dos Planos de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde – PGRSS.

15.3.9. Projeto de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil - RCC

Em relação aos Resíduos da Construção Civil (RCC), o município tem feito pouco para lidar com essa questão e precisa aprimorar suas ações, especialmente no que diz respeito à fiscalização. Inicialmente, é necessário estabelecer em lei (como no Código de Obras) que as empresas de construção e as edificações devem apresentar seus PGRCC elaborados por um profissional técnico qualificado no momento da solicitação do alvará de construção. Esses planos devem especificar as medidas de controle para as obras, principalmente para projetos de maior porte.

Para obras menores e residenciais unifamiliares, pode não ser necessário apresentar um plano detalhado, mas é fundamental que o manejo dos RCC siga as normas legais, incluindo a segregação e a destinação para empresas especializadas, com critérios para reciclagem, reuso e destinação ambientalmente adequada. Além disso, a administração municipal deverá definir em lei o uso de caçambas

estacionárias, bem como cadastrar e fiscalizar as empresas autorizadas e licenciadas para a coleta, transporte e destinação final dos resíduos.

15.3.10. Projeto para Logística Reversa Obrigatória

Referente à logística reversa o município deverá atuar como facilitador através de orientação e fiscalização, dando enfoque na responsabilidade compartilhada no ciclo de vida dos produtos. A Administração Municipal deverá realizar campanhas de divulgação da logística reversa para com os comerciantes e consumidores. Deve-se buscar ampliar as campanhas de recolhimento de embalagem de agrotóxico e as parcerias com o Instituto Nacional de Telecomunicações (Inatel) para coleta de pilhas, baterias e eletrônicos.

15.3.11. Projeto para Implantação de Cobrança da Prestação dos Serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Um dos objetivos da Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos é a adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira (BRASIL, 2010a).

A Lei Federal nº 14.026/2020 atualizou a PNRS e estabeleceu que os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos terão sua sustentabilidade econômico-financeira assegurada na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, conforme o regime de prestação do serviço ou das suas atividades (BRASIL, 2020).

Com isso, para a definição do sistema de cálculo dos custos de prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, o município deverá realizar o levantamento das informações sobre os custos do município relacionados a esses serviços e definir a forma de cobrança aos munícipes.

15.4. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

15.4.1. Ampliação do sistema

O conceito de universalização do serviço de drenagem urbana pode ser entendido como a necessidade de garantir cobertura de drenagem em todo o perímetro urbano do município, ou seja, aumentar gradativamente o atendimento aos cidadãos, permitindo o adequado manejo de águas pluviais e evitando problemas na ocasião de chuvas de maior intensidade.

15.4.2. Manutenção e manejo das águas pluviais

As áreas críticas levantadas no diagnóstico com histórico de alagamento e inundação, deverão ser sistematicamente inseridas em cronograma de manutenção preventiva com desobstrução e desassoreamento garantindo o correto escoamento das águas da chuva. Caso a ação não surta efeito deverá ser realizado uma manutenção corretiva com a ampliação ou reforma para adequação dos dispositivos de drenagem.

Outra forma de atuação será através do controle das águas pluviais na fonte, ou seja, criar mecanismos como cisternas de armazenamento, material de fácil infiltração para calçamentos, áreas permeáveis para que os lotes ou loteamentos realizem retenção das águas e a fiscalização para que a contribuição à montante não aumente, evitando, assim, que os dispositivos de microdrenagem já construídos não sofram sobrecarga e assoreamento.

15.4.3. Cadastramento georreferenciado da rede de drenagem urbana

O cadastro em um Sistema de Informações Geográficas (SIG) atuará de forma preventiva auxiliando no gerenciamento mais eficiente das redes de drenagem urbana de esgoto existentes para limpeza, manutenção e melhorias. Dessa maneira será possível formar um banco de dados com informações como comprimento, material, diâmetro, idade, profundidade, e localização georreferenciada, de toda a rede de drenagem urbana juntamente com seus dispositivos existente servindo de ferramenta para tomada de decisão.

15.4.4. Ações Necessárias para Compôr os Programas de Sistema de Drenagem Urbana

Entre as ações necessárias para melhorar o sistema de drenagem urbana sugere-se:

- Ampliar a rede de canais pluviais subterrâneos para cobrir mais áreas urbanas e reduzir a incidência de alagamentos. Isso inclui aumentar a extensão das vias com pavimentação e meio-fio, além de melhorar a capacidade das galerias pluviais existentes.
- implementar um padrão uniforme para bocas de lobo e outras estruturas de captação de águas pluviais, garantindo maior eficiência no escoamento e menor risco de entupimentos e alagamentos.
- Elevar o investimento per capita em serviços de drenagem e manejo de águas pluviais para permitir a modernização e expansão da infraestrutura existente, garantindo maior resiliência contra eventos climáticos extremos.
- Estabelecer um plano de manutenção regular e um sistema de monitoramento para garantir que o sistema de drenagem esteja sempre funcionando de forma eficiente. Isso inclui o mapeamento detalhado da rede pluvial e a implementação de inspeções periódicas
- Promover campanhas de conscientização para a população sobre a importância de não descartar resíduos nas vias públicas e na rede de drenagem, evitando entupimentos e problemas relacionados.
- Criar um plano diretor que guie o desenvolvimento e a manutenção da infraestrutura de drenagem, considerando o crescimento populacional e as mudanças climáticas, assegurando uma abordagem integrada e sustentável para o manejo das águas pluviais.

16. FORMULAÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO PARA ACOMPANHAMENTO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Os indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de saneamento básico serão fundamentais para avaliar e monitorar, durante a implantação do PMSB, o impacto dos programas e das ações propostos na qualidade da gestão do saneamento básico e nas condições de vida da população de Gonçalves.

Os indicadores são definidos como uma medida quantitativa que resume informações importantes sobre determinado fenômeno tornando perceptível uma tendência não imediatamente identificada, ou seja, a medição possui um significado maior do que simplesmente o valor associado a essa medição, sempre dentro da proposta do uso do indicador na tomada de decisão (EEA, 2005; MALHEIROS, COUTINHO e PHILIPPI Jr., 2013).

Philippi Jr., Malheiros e Aguiar (2005) acrescentam ainda que os indicadores devem fornecer informações que não necessitam de maiores interpretações, enquanto os índices representam a agregação de indicadores.

Já os índices são definidos como sendo o resultado de uma formulação matemática a partir de um conjunto de indicadores, que propiciam uma visão geral de fenômenos que dependem de um grande número de variáveis (USEPA, 2001).

De acordo com Polaz e Texeira (2009), a adoção de um sistema de indicadores adaptados à gestão do saneamento básico pode auxiliar os administradores municipais na definição das prioridades e levar ao direcionamento de investimentos públicos nas áreas prioritárias.

Portanto, os indicadores e índices são considerados uma excelente ferramenta para os gestores municipais na identificação dos aspectos fortes e fracos dentro da gestão do saneamento básico, auxiliando no planejamento, avaliação e monitoramento adequado das ações implementadas, fortalecendo as decisões e o controle, permitindo o administrador remanejar os recursos humanos e financeiros para áreas mais necessitadas.

No entanto, para a utilização adequada dos indicadores e índices é necessário que a Prefeitura Municipal possua pessoas técnicas possibilitando a padronização, controle, quantificação dos dados dos parâmetros relacionados à gestão do saneamento básico.

A seguir são apresentados os indicadores e índices propostos para a avaliação e monitoramento da implementação do PMSB, por eixo do saneamento básico, além daqueles utilizados pelo Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS). Estes indicadores serão listados baseando-se nos programas sugeridos.

Ressalta-se que a adequada utilização destes indicadores e índices é fundamental para posteriores revisões e atualizações deste plano, bem como, verificação da necessidade da criação de novos indicadores ou adaptação dos existentes pelos responsáveis pelo gerenciamento do saneamento básico.

16.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Para avaliação e monitoramento do sistema de abastecimento de água são propostos os indicadores e índices retirados do glossário de indicadores para água do SNIS (SNIS, 2022) e outros formulados (TABELA 86). Estes indicadores e índices têm por objetivo garantir a universalização do abastecimento de água nos aspectos quantitativo e qualitativo em todo município de Gonçalves, por meio do monitoramento e avaliação das ações do poder público, visando à eficiência e a gestão adequada do sistema de abastecimento de água.



TABELA 86 – Indicadores para o Sistema de Abastecimento de Água

INDICADORES OPERACIONAIS – ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
SIGLA	INDICADOR	DESCRIÇÃO	MÉTRICA
IN001	Densidade de economias de água por ligação (econ./lig.)	Objetivo deste indicador é medir o número médio de economias. Quanto mais próximo de 1 (um), melhor será a ligação por economia.	Quantidade de economias ativas de água/Quantidade de ligações ativas de água
MA009U	Índice de hidrometração urbano (%)	Objetivo deste índice é avaliar a relação das ligações urbanas de água ativas e hidrometradas por ligações urbana ativas de água.	(Quantidade de ligações urbana ativas de água micromedidas/Quantidade de ligações urbana ativas de água) *100
MA009R	Índice de hidrometração rural (%)	Objetivo deste índice é avaliar a relação das ligações rurais de água ativas e hidrometradas por ligações rurais ativas de água.	(Quantidade de ligações rurais ativas de água micromedidas/Quantidade de ligações rurais ativas de água) *100
IN020	Extensão da rede de água por ligação (m/lig.)	Objetivo deste indicador é medir a distância média entre ligações de água. Quanto maior a extensão da rede por ligação, maior será probabilidade de ocorrer problemas na qualidade de água com perdas físicas de água.	(Extensão da rede de água/Quantidade de ligações totais de água)*1.000
IN022	Consumo médio per capita de água (l/hab./dia)	Objetivo deste indicador é verifica o consumo médio de água pela população.	$\{[(\text{Volume de água consumido}) - (\text{Volume de água exportado})] / (\text{População total atendida com abastecimento de água})\} * (1.000.000/365)$
IN023	Índice de atendimento urbano de água (%)	Objetivo deste índice é verificar o quanto da população urbana é atendida pelo serviço de abastecimento de água.	$(\text{População urbana atendida com abastecimento de água} / \text{População urbana residente no município com abastecimento de água}) * 100$
MA023	Índice de atendimento rural de água (%)	Objetivo deste índice é verificar o quanto da população rural é atendida pelo serviço de abastecimento de água.	$(\text{População rural atendida com abastecimento de água} / \text{População rural residente no município com abastecimento de água}) * 100$
MA049U	Índice de perdas na distribuição urbana(%)	Objetivo deste índice é avaliar o volume de água perdida na área urbana em relação à quantidade que foi produzida/tratada.	$\{[(\text{Volume de água produzido}) + (\text{Volume de água tratada importado}) - (\text{Volume de água consumido}) - (\text{Volume de serviço})] / [(\text{Volume de água produzido}) + (\text{Volume de água tratada importado}) - (\text{Volume de serviço})]\} * 100$





TABELA 86 - Indicadores para o Sistema de Abastecimento de Água (Cont.)

INDICADORES OPERACIONAIS – ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
SIGLA	INDICADOR	DESCRIÇÃO	MÉTRICA
MA049R	Índice de perdas na distribuição rural (%)	Objetivo deste índice é avaliar o volume de água perdida na área rural em relação à quantidade que foi produzida/tratada.	$\{[(\text{Volume de água produzido}) + (\text{Volume de água tratada importado}) - (\text{Volume de água consumido}) - (\text{Volume de serviço})] / [(\text{Volume de água produzido}) + (\text{Volume de água tratada importado}) - (\text{Volume de serviço})]\} * 100$
IN050	Índice bruto de perdas lineares (m³/dia/km)	Objetivo deste índice é avaliar o volume de água perdida em relação à extensão da rede de água.	$\{[(\text{Volume de água produzido}) + (\text{Volume de água tratada importado}) - (\text{Volume de água consumido}) - (\text{Volume de serviço})] / (\text{Extensão da rede de água})\} * (1.000/365)$
IN051	Índice de perdas por ligação (l/lig./dia)	Objetivo deste índice é avaliar o volume de água perdida em relação à quantidade de ligações ativas de água.	$\{[(\text{Volume de água produzido}) + (\text{Volume de água tratada importado}) - (\text{Volume de água consumido}) - (\text{Volume de serviço})] / (\text{Quantidade de ligações ativas de água})\} * (1.000.000/365)$

INDICADORES QUALIDADE – ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
SIGLA	INDICADOR	DESCRIÇÃO	MÉTRICA
IN071	Economias atingidas por paralisações (econ./paralis.)	Objetivo deste indicador é avaliar o número de economias atingidas quando há paralisações no sistema de distribuição de água, permitindo também avaliar a eficiência do sistema.	$(\text{Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações}) / (\text{Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água})$
IN072	Duração média das paralisações (horas/paralis.)	Objetivo deste indicador é avaliar a duração média das paralisações por problemas desde a captação até a rede de distribuição.	$(\text{Durações das paralisações}) / (\text{Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água})$
IN073	Economias atingidas por intermitências (econ./interrup.)	Objetivo deste indicador é avaliar o número de economias atingidas quando há intermitências prolongadas no sistema de distribuição de água, permitindo também avaliar a eficiência do sistema.	$(\text{Quantidade de economias ativas atingida por interrupções sistemáticas}) / (\text{Quantidade de interrupções sistemáticas})$





TABELA 86 - Indicadores para o Sistema de Abastecimento de Água (Cont.)

INDICADORES QUALIDADE			
SIGLA	INDICADOR	DESCRIÇÃO	MÉTRICA
IN074	Duração média das intermitências (horas/interrup.)	Objetivo deste indicador é avaliar a duração média das intermitências sistemáticas.	(Duração das interrupções sistemáticas) / (Quantidade de interrupções sistemáticas)
IN075	Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (%)	Objetivo deste é indicador é avaliar a qualidade da água distribuída para consumo humano com relação à presença de cloro residual, em consonância com a legislação vigente.	$[(\text{Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão}) / (\text{Quantidade de amostras para color residual (analísadas)})] * 100$
IN076	Incidência das análises de turbidez fora do padrão (%)	Objetivo deste é indicador é avaliar a qualidade da água distribuída para consumo humano com relação turbidez, em consonância com a legislação vigente.	$[(\text{Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão}) / (\text{Quantidade de amostras para turbidez (analísadas)})] * 100$
IN079	Índice de conformidade da quantidade de amostras – cloro residual (%)	Objetivo deste índice é avaliar se a quantidade de amostras analisadas atende o número mínimo de amostras obrigatório estabelecido na legislação vigente.	$[(\text{Quantidade de amostras para coloro residual (analísadas)}) / (\text{Quantidade mínima de amostras para color residual (obrigatórias)})] * 100$
IN080	Índice de conformidade da quantidade de amostras – turbidez (%)	Objetivo deste índice é avaliar se a quantidade de amostras analisadas atende o número mínimo de amostras obrigatório estabelecido na legislação vigente.	$[(\text{Quantidade de amostras para turbidez (analísadas)}) / (\text{Quantidade mínima de amostras para turbidez (obrigatórias)})] * 100$
IN084	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (%)	Objetivo deste é indicador é avaliar a qualidade da água distribuída para consumo humano com relação à presença de coliformes totais, em consonância com a legislação vigente.	$[(\text{Quantidade de amostras para coliformes totais (analísadas)}) / (\text{Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (obrigatórias)})] * 100$
IN085	Índice de conformidade da quantidade de amostras – coliformes totais (%)	Objetivo deste índice é avaliar se a quantidade de amostras analisadas atende o número mínimo de amostras obrigatório estabelecido na legislação vigente.	$[(\text{Quantidade de amostras para coliformes totais (analísadas)}) / (\text{Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (obrigatórias)})] * 100$



16.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os indicadores e índices propostos na TABELA 87 para avaliação e monitoramento do sistema de esgotamento sanitário foram extraídos do glossário de indicadores e índices para esgotamento sanitário do SNIS (SNIS, 2022) e outros formulados. Estes indicadores e índices sugeridos são qualitativos e quantitativos, e têm como objetivo a análise do sistema de esgotamento sanitário do município de Gonçalves como um todo, visando à universalização do acesso ao esgotamento sanitário a toda população do município, bem como garantir a eficiência, eficácia e efetividade das ações do poder público, referentes ao sistema de esgotamento sanitário, em consonância com as metas apresentados neste plano.



TABELA 87 – Indicadores para o Sistema de Esgotamento Sanitário

INDICADORES OPERACIONAIS – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
SIGLA	INDICADOR	DESCRIÇÃO	MÉTRICA
ME016U	Índice de tratamento urbano de esgoto (%)	Objetivo deste índice é avaliar o quanto do esgoto coletado é tratado na área urbana.	$(\text{Volume de esgoto coletado na área urbana (10}^3\text{m}^3\text{/ano)} / \text{Volume de esgoto tratado na área urbana } (((10^3\text{m}^3\text{/ano})) * 100$
ME016R	Índice de tratamento rural de esgoto (%)	Objetivo deste índice é avaliar o quanto do esgoto coletado é tratado na área rural.	$(\text{Volume de esgoto coletado na área rural (10}^3\text{m}^3\text{/ano)} / \text{Volume de esgoto tratado na área rural } (((10^3\text{m}^3\text{/ano})) * 100$
IN024	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%)	Objetivo deste índice é avaliar a cobertura dos serviços de esgotamento sanitário na zona urbana em relação à população urbana com abastecimento de água.	$[(\text{População urbana atendida com esgotamento sanitário}) / (\text{População urbana residente do município com abastecimento de água})] * 100$
ME024	Índice de atendimento rural de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%)	Objetivo deste índice é avaliar a cobertura dos serviços de esgotamento sanitário na zona rural em relação à população rural com abastecimento de água.	$[(\text{População rural atendida com esgotamento sanitário}) / (\text{População rural residente do município com abastecimento de água})] * 100$
IN047	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto (%)	Objetivo deste índice é avaliar a cobertura dos serviços de esgotamento sanitário na zona urbana em relação à população urbana com esgotamento sanitário.	$[(\text{População urbana atendida com esgotamento sanitário}) / (\text{População urbana residente do município com esgotamento sanitário})] * 100$
ME047	Índice de atendimento rural de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto (%)	Objetivo deste índice é avaliar a cobertura dos serviços de esgotamento sanitário na zona rural em relação à população rural com esgotamento sanitário.	$[(\text{População rural atendida com esgotamento sanitário}) / (\text{População rural residente do município com esgotamento sanitário})] * 100$
IN056	Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%)	Objetivo deste índice é avaliar a cobertura dos serviços de esgotamento sanitário total em relação à população total com abastecimento de água.	$[(\text{População total atendida com esgotamento sanitário}) / (\text{População total residente do município com abastecimento de água})] * 100$
IN077	Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos (horas/extrav.)	Objetivo deste indicador é avaliar duração média dos extravasamentos, permitindo avaliar a eficiência do sistema.	$[(\text{Duração de extravasamentos registrados}) / (\text{Quantidades de extravasamentos de esgotos registrados})] * 100$
IN082	Extravasamentos de esgotos por extensão de rede (extrav./km)	Objetivo deste indicador é avaliar a incidência de extravasamento ao longo de rede de esgoto.	$[(\text{Quantidades de extravasamentos de esgotos registrados}) / (\text{Extensão da rede de esgotos})]$



16.3. LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A seguir são apresentados os indicadores e índices propostos para avaliação e monitoramento do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos retirados do glossário de indicadores e índices para limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do SNIS (SNIS,2022) e outros formulados (TABELA 88). Os indicadores e índices de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, de caráter quantitativo e qualitativo, são fundamentais para que programas, projetos e ações propostos neste plano possam ser avaliados e monitorados quanto a sua eficiência e eficácia.



TABELA 88 – Indicadores para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

INDICADORES SOBRE COLETA DE RESÍDUOS			
SIGLA	INDICADOR	DESCRIÇÃO	MÉTRICA
IN016	Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de Resíduos Domiciliares (RDO) em relação à população urbana (%)	Objetivo deste indicador é verificar a abrangência da coleta convencional direta e/ou indireta em relação à população urbana.	$[(\text{População urbana atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades}) / (\text{População urbana do município})] * 100$
MR016R	Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de Resíduos Domiciliares (RDO) em relação à população rural (%)	Objetivo deste indicador é verificar a abrangência da coleta convencional direta e/ou indireta em relação à população rural.	$[(\text{População rural atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades}) / (\text{População rural do município})] * 100$
IN022	Massa de resíduos domiciliares (RDO) coleta per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (kg/habitante/dia)	Objetivo deste indicador é quantificar a geração de resíduos domiciliares por habitante em relação ao total coletado pelo município.	$[(\text{Quantidade de RPO coletada pelo agente público, privado, outros agentes executores e associações e cooperativas (com apoio da Prefeitura)}) / (\text{População total atendida no município com coleta regular de pelo menos uma vez por semana})] * (1.000/365)$

INDICADORES SOBRE LOGÍSTICA REVERSA			
SIGLA	INDICADOR	DESCRIÇÃO	MÉTRICA
MR02	Taxa de programas de logística reversa adequadamente implantados (%)	Objetivo é verificar a porcentagem de programas voltados para a logística reversa implantados no município em relação ao total exigido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.	$[(\text{Quantidade de programas de logística reserva presentes no município}) / 6] * 100$





TABELA 88 – Indicadores para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos (Cont.)

INDICADORES SOBRE COLETA SELETIVA E TRIAGEM			
SIGLA	INDICADOR	DESCRIÇÃO	MÉTRICA
IN030	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município (%)	Objetivo deste indicador é analisar a porcentagem da população urbana atendida pela coleta seletiva.	$[(\text{População urbana do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta a porta executada pela Prefeitura}) / (\text{População urbana do município})] * 100$
MR030	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população rural do município (%)	Objetivo deste indicador é analisar a porcentagem da população rural atendida pela coleta seletiva	$[(\text{População rural do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta a porta executada pela Prefeitura}) / (\text{População rural do município})] * 100$
IN031	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RPO + RPU) coletada (%)	Objetivo deste indicador é verificar a eficiência da recuperação de recicláveis no município.	$[(\text{Quantidade total de materiais recicláveis recuperados}) / (\text{Quantidade de RDO e RPU coleada pelo agente público, privado, outros agentes executores e associações e cooperativas (com apoio da Prefeitura)})] * 100$
MR01	Taxa de recuperação de matéria orgânica para compostagem (exceto rejeitos) em relação à quantidade total (RPO + RPU) coletada (%)	Objetivo deste indicador é verificar a quantidade de resíduos são compostados em relação à quantidade total de resíduos orgânicos coletados.	$[(\text{Quantidade total de matéria orgânica recuperada}) / (\text{Quantidade de RDO e RPU coleada pelo agente público, privado, outros agentes executores e associações e cooperativas (com apoio da Prefeitura)})] * 100$
IN053	Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto matéria orgânica e rejeito) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (%)	Objetivo deste indicador é verificar a porcentagem de material reciclável em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos.	$[(\text{Quantidade total recolhida pelo agente público, privado, outros agentes executores, associações/cooperativas (com apoio da Prefeitura)}) / (\text{Quantidade de RPO e RPU coleada pelo agente público, privado, outros agentes executores e associações e cooperativas (com apoio da Prefeitura)})] * 100$



16.4. DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

O sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas será avaliado e monitorado a partir dos indicadores e índices propostos retirados do glossário de indicadores para drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (DMAPU) do SNIS (SNIS,2022) e outros formulados (TABELA 89). Os indicadores e índices sugeridos são qualitativos e quantitativos, e têm como objetivo a análise do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do município de Gonçalves como um todo, visando minimizar os riscos a população de inundações, bem como garantir a eficiência, eficácia e efetividade das ações do poder público, referentes ao sistema de DMAPU.



TABELA 89 – Indicadores para o Sistema de Drenagem Urbana

INDICADORES GERAIS – SISTEMA DE DRENAGEM URBANA			
SIGLA	INDICADOR	DESCRIÇÃO	MÉTRICA
IN042	Parcela da área urbana em relação à área total (%)	Objetivo deste indicador é informar a parcela da área urbana em relação à área total do município, permitindo a avaliação, juntamente com outros indicadores da eficiência da gestão do sistema. Quanto maior o valor deste indicador maior é serão os recursos destinados à drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.	$\frac{[(\text{Área urbana total, incluindo áreas urbanas isoladas}) / (\text{Área territorial total do município})] * 100}{100}$
MD01	Índice de cobertura da rede drenagem (%)	Objetivo deste índice é avaliar a deficiência da cobertura do sistema de drenagem.	$\frac{[(\text{Extensão total de vias públicas urbanas com estruturas de drenagem no município (km)}) / (\text{Extensão total das vias públicas urbanas no município (km)})] * 100}{100}$

INDICADORES DE INFRAESTRUTURA – SISTEMA DE DRENAGEM URBANA			
SIGLA	INDICADOR	DESCRIÇÃO	MÉTRICA
IN020	Taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana do município (%)	Objetivo deste indicador é medir a extensão de vias pavimentadas em relação à extensão total de vias existentes na área urbana do município.	$\frac{[(\text{Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio (ou semelhante)}) / (\text{Extensão total de vias públicas urbanas do município})] * 100}{100}$
MD020R	Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na Área Rural do Município (%)	Objetivo deste indicador é medir a extensão de vias pavimentadas em relação à extensão total de vias existentes na área rural do município.	$\frac{[(\text{Extensão total de vias públicas rurais com pavimento e meio-fio (ou semelhante)}) / (\text{Extensão total de vias públicas rurais do município})] * 100}{100}$
IN021	Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana (%)	Objetivo deste indicador é medir a relação entre a extensão de vias urbanas com canais subterrâneos e a extensão total de vias urbanas.	$\frac{[(\text{Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais}) / (\text{Extensão total de vias públicas urbanas do município})] * 100}{100}$
MD03	Índice de limpeza e desobstrução das bocas de lobo	Objetivo deste índice é verificar se as bocas de lobo do município estão sendo limpas e desobstruídas de forma preventiva, evitando alagamentos em períodos de chuvas.	$\frac{[(\text{Quantidade de bocas de lobas limpas e desobstruídas no município}) / (\text{Quantidade de bocas de lobo existentes no município})] * 100}{100}$



16.5. MÉTODO DE ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS INDICADORES

Os resultados obtidos por indicadores/índices poderão ser analisados utilizando a metodologia adotada pela Agência Intermunicipal de Regulação do Médio Vale do Itajaí/SC (AGIR) (AGIR, 2018). A TABELA 90 classifica o valor do indicador/índice frente a qualidade da prestação dos serviços de saneamento básico para cada um dos seus eixos, visando identificar e disseminar melhores práticas, realizar comparações de resultados, podendo persuadir a melhoria da eficiência, a partir do instante em que cada prestador buscar o progresso contínuo de seus índices.

TABELA 90 - Classificação dos Indicadores/Índice de Abastecimento de Água

Avaliação	
	IDEAL
	SATISFATÓRIO
	INSATISFATÓRIO

Fonte: Adaptado de AGIR (2018)

Este monitoramento é uma importante ferramenta para avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividades das ações implementadas do PMSB, pelo poder público. A seguir é apresentado os critérios de avaliação dos indicadores dos quatro pilares do saneamento básico e os intervalos classificando a prestação de serviço em ideal, satisfatório e insatisfatório.

16.5.1. Abastecimento de Água

Os critérios de avaliação dos indicadores de abastecimento de água podem ser observados na TABELA 91 junto com os intervalos de classificação. Os demais indicadores apresentam valores ideais e são detalhados a seguir.

Os indicadores IN075 – Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (%) e IN076 – Incidência das análises de turbidez fora do padrão (%), que se referem à qualidade da água determina a parcela de amostras fora do padrão da legislação vigente em relação ao total de amostras analisadas, sendo, portanto, o valor ideal para estes indicadores 0%, ou seja, nenhuma amostra fora do padrão.

TABELA 91 - Valor ideal e faixas de classificação dos Indicadores/Índices de Abastecimento de Água

CLASSIFICAÇÃO DOS INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
SIGLA	INDICADOR	C.	INTERVALO
IN001	Densidade de economias de água por ligação (econ./lig.)	Verde	Resultado do Indicador/Índice > 1,18 econ./lig.
		Amarelo	Resultado do Indicador/Índice = Média (1,18 econ./lig.)
		Vermelho	Resultado do Indicador/Índice < 1,18 econ./lig.
MA009U	Índice de hidrometração urbana (%)	Verde	Resultado do Indicador/Índice ≥ 99,7%;
		Amarelo	95% <Resultado do Indicador/Índice > 99,7%
		Vermelho	Resultado do Indicador/Índice ≤ 95%
MA009R	Índice de hidrometração rural (%)	Verde	Resultado do Indicador/Índice ≥ 99,7%;
		Amarelo	95% <Resultado do Indicador/Índice > 99,7%
		Vermelho	Resultado do Indicador/Índice ≤ 95%
IN020	Extensão da rede de água por ligação (m/lig.)	Verde	Resultado do Indicador/Índice > 25 m/lig.
		Amarelo	Resultado do Indicador/Índice = Média (25 m/lig.)
		Vermelho	Resultado do Indicador/Índice < 25 m/lig.
IN022	Consumo médio per capita de água (l/hab./dia)	Verde	Resultado do Indicador/Índice = 100%
		Amarelo	100% >Resultado do Indicador/Índice> 105%
		Vermelho	Resultado do Indicador/Índice ≥ 105%
IN023	Índice de atendimento urbano de água (%)	Verde	Resultado do Indicador/Índice = 100%
		Amarelo	98% <Resultado do Indicador/Índice > 100%
		Vermelho	Resultado do Indicador/Índice ≤ 98%
MA023	Índice de atendimento rural de água (%)	Verde	Resultado do Indicador/Índice = 100%
		Amarelo	98% <Resultado do Indicador/Índice > 100%
		Vermelho	Resultado do Indicador/Índice ≤ 98%
MA049U	Índice de perdas na distribuição urbana (%)	Verde	Resultado do Indicador/Índice ≤ 33%
		Amarelo	33% >Resultado do Indicador/Índice> 35%
		Vermelho	Resultado do Indicador/Índice ≥ 35
MA049R	Índice de perdas na distribuição rural (%)	Verde	Resultado do Indicador/Índice ≤ 33%
		Amarelo	33% >Resultado do Indicador/Índice> 35%
		Vermelho	Resultado do Indicador/Índice ≥ 35
IN050	Índice bruto de perdas lineares (m³/dia/km)	Verde	Resultado do Indicador/Índice ≤ 9,90 m³/dia/km
		Amarelo	9,90 >Resultado do Indicador/Índice> 12 m³/dia/km
		Vermelho	Resultado do Indicador/Índice ≥ 12 m³/dia/km
IN051	Índice de perdas por ligação (l/lig./dia)	Verde	Resultado do Indicador/Índice ≤ 255 l/lig./dia
		Amarelo	255 >Resultado do Indicador/Índice> 320 l/lig./dia
		Vermelho	Resultado do Indicador/Índice ≥ 320 l/lig./dia
IN084	Incidência das análise de coliformes totais fora do padrão (%)	Verde	Resultado do Indicador/Índice ≤ 0,5%
		Amarelo	0,5% >Resultado do Indicador/Índice> 5%
		Vermelho	Resultado do Indicador/Índice ≥ 5,0%

Fonte: Próprios autores, 2024

Já, indicadores de qualidade da água que determinam se o número de amostras analisadas cumpre o número mínimo exigido pela legislação vigente, o valor ideal será maior ou igual a 100%. Esses indicadores são IN079 – Índice de conformidade da quantidade de amostras – Cloro Residual (%), IN080 – Índice de conformidade da quantidade de amostras – turbidez (%) e o IN085 – Índice de conformidade da quantidade de amostras – coliformes totais (%).

Para concluir, os indicadores IN071 – Economias atingidas por paralisações e IN073 – Economias atingidas por intermitência não apresentam uma meta, no entanto, é fundamental que sejam monitorados, sendo o ideal que haja o menor número de economias atingidas ao longo dos anos. E para os indicadores IN072 – Duração média das paralisações e IN074 – Duração média das intermitências o ideal é que a duração do serviço seja a menor possível aumentando a qualidade do serviço.

16.5.2. Esgotamento Sanitário

Os critérios de avaliação dos indicadores de esgotamento sanitário podem ser observados na TABELA 92 junto com os intervalos de classificação.

O indicador IN077 – Duração média dos reparos de extravasamentos de esgoto, não consta na tabela, por não apresentar uma meta, mais é importante o seu monitoramento, sendo o ideal que a duração do serviço seja a menor possível aumentando a qualidade do serviço.

TABELA 92 – Valor ideal e faixas de classificação dos Indicadores/Índices de Esgotamento Sanitário

INDICADORES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
SIGLA	INDICADOR	C.	INTERVALO
ME016 U	Índice de tratamento urbano de esgoto (%)		Resultado do Indicador/Índice $\geq 73\%$
			$59\% < \text{Resultado do Indicador/Índice} > 73\%$
			Resultado do Indicador/Índice $\leq 59\%$
ME016 R	Índice de tratamento rural de esgoto (%)		Resultado do Indicador/Índice $\geq 73\%$
			$59\% < \text{Resultado do Indicador/Índice} > 73\%$
			Resultado do Indicador/Índice $\leq 59\%$
IN024	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%)		Resultado do Indicador/Índice = 100%
			$98\% \leq \text{Resultado do Indicador/Índice} > 100\%$
			Resultado do Indicador/Índice $< 98\%$
ME024	Índice de atendimento rural de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%)		Resultado do Indicador/Índice = 100%
			$90\% \leq \text{Resultado do Indicador/Índice} > 100\%$
			Resultado do Indicador/Índice $< 90\%$
IN047	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto (%)		Resultado do Indicador/Índice = 100%
			$98\% \leq \text{Resultado do Indicador/Índice} > 100\%$
			Resultado do Indicador/Índice $< 98\%$
ME047	Índice de atendimento rural de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto (%)		Resultado do Indicador/Índice = 100%
			$90\% \leq \text{Resultado do Indicador/Índice} > 100\%$
			Resultado do Indicador/Índice $< 90\%$
IN056	Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%)		Resultado do Indicador/Índice = 100%
			$98\% \leq \text{Resultado do Indicador/Índice} > 100\%$
			Resultado do Indicador/Índice $< 98\%$
IN082	Extravasamentos de esgotos por extensão de rede (extrav./km)		Resultado do Indicador/Índice $\leq 0,5$ extrav./Km
			$0,5 < \text{Resul. do Indicador/Índice} > 5,0$ extrav./km
			Resultado do Indicador/Índice $\geq 5,0$ extrav./Km.

Fonte: Próprios autores, 2024

16.5.3. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Os critérios de avaliação dos indicadores de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos podem ser observados na TABELA 93 junto com os intervalos de classificação.

TABELA 93 – Valor ideal e faixas de classificação dos Indicadores/Índices de Limpeza urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

INDICADORES DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS			
SIGLA	INDICADOR	C.	INTERVALO
IN016	Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de Resíduos Domiciliares (RDO) em relação à população urbana (%)		Resultado do Indicador/Índice = 100%
			$80\% \leq \text{Resultado do Indicador/Índice} < 100\%$
			Resultado do Indicador/Índice < 80%
MR016R	Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de Resíduos Domiciliares (RDO) em relação à população rural (%)		Resultado do Indicador/Índice = 100%
			$80\% \leq \text{Resultado do Indicador/Índice} < 100\%$
			Resultado do Indicador/Índice $\leq 80\%$
IN022	Massa de resíduos domiciliares (RDO) coleta per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (kg/habitante/dia)		Resultado do Indicador/Índice $\leq 1,04$ kg/hab/dia
			Resultado do Indicador/Índice > 1,04 kg/hab/dia
IN030	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município (%)		Resultado do Indicador/Índice = 100%
			$80\% \leq \text{Resultado do Indicador/Índice} < 100\%$
			Resultado do Indicador/Índice < 80%
MR030	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população rural do município (%)		Resultado do Indicador/Índice = 100%
			$80\% \leq \text{Resultado do Indicador/Índice} < 100\%$
			Resultado do Indicador/Índice < 80%
IN031	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (%)		Resultado do Indicador/Índice $\geq 80\%$
			$50\% \leq \text{Resultado do Indicador/Índice} < 80\%$
			Resultado do Indicador/Índice < 50%
MR01	Taxa de recuperação de matéria orgânica para compostagem (exceto rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (%)		Resultado do Indicador/Índice $\geq 80\%$
			$50\% < \text{Resultado do Indicador/Índice} < 80\%$
			Resultado do Indicador/Índice < 50%
IN053	Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto matéria orgânica e rejeito) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (%)		Resultado do Indicador/Índice $\geq 80\%$
			$50\% \leq \text{Resultado do Indicador/Índice} < 80\%$
			Resultado do Indicador/Índice < 50%
MR02	Taxa de programas de logística reversa adequadamente implantados (%)		Resultado do Indicador/Índice = 100%
			$50\% \leq \text{Resultado do Indicador/Índice} < 100\%$
			Resultado do Indicador/Índice < 50%

Fonte: Próprios autores, 2024

16.5.4. Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Os critérios de avaliação dos indicadores de drenagem e manejo das águas pluviais podem ser observados na TABELA 93 junto com os intervalos de classificação.

TABELA 94 – Valor ideal e faixas de classificação dos Indicadores/Índices de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

INDICADORES DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS			
SIGLA	INDICADOR	C.	INTERVALO
IN042	Parcela da área urbana em relação à área total (%)	■	Resultado do Indicador/Índice = 100%
		■	$50\% \leq \text{Resultado do Indicador/Índice} < 100\%$
		■	Resultado do Indicador/Índice < 50%
MD01	Índice de cobertura da rede de drenagem (%)	■	Resultado do Indicador/Índice = 100%
		■	$90\% \leq \text{Resultado do Indicador/Índice} < 100\%$
		■	Resultado do Indicador/Índice < 90%
IN020	Taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana do município (%)	■	Resultado do Indicador/Índice = 100%
		■	$70\% \leq \text{Resultado do Indicador/Índice} < 100\%$
		■	Resultado do Indicador/Índice < 70%
MD020R	Taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área rural do município (%)	■	Resultado do Indicador/Índice = 100%
		■	$70\% \leq \text{Resultado do Indicador/Índice} < 100\%$
		■	Resultado do Indicador/Índice < 70%
IN021	Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana (%)	■	Resultado do Indicador/Índice = 100%
		■	$70\% \leq \text{Resultado do Indicador/Índice} < 100\%$
		■	Resultado do Indicador/Índice < 70%
MD02	Porcentagem de cadastramento do sistema de drenagem urbana (%)	■	Resultado do Indicador/Índice = 100%
		■	$80\% \leq \text{Resultado do Indicador/Índice} < 100\%$
		■	Resultado do Indicador/Índice < 80%
MD03	Índice de limpeza e desobstrução das bocas de lobo	■	Resultado do Indicador/Índice = 100%
		■	$90\% \leq \text{Resultado do Indicador/Índice} < 100\%$
		■	Resultado do Indicador/Índice < 90%

Fonte: Próprios autores, 2024

17. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

As ações de emergência e contingência têm origem na necessidade de assegurar a continuidade dos processos e atendimento dos serviços, assim como acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza

Toda organização com potencialidades de geração de ocorrências anormais, cujas consequências possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter como atitude preventiva um Plano de Emergência e Contingência.

Conforme o conteúdo mínimo indicado na Política Nacional de Saneamento Básico, os planos de saneamento básico deverão prever, entre os eixos específicos de prestação de serviços, ações de emergência e contingência para momentos de eventos críticos no município, de modo a reduzir maiores danos à segurança da prestação dos serviços e de seus usuários.

17.1. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Segue a idealização de possíveis situações de caráter emergencial e contingencial para os principais serviços de abastecimento de água (estiagem, precipitações intensas ou enchentes, falhas mecânicas, falta de energia, acidente ambiental) e as medidas propostas para remediação e controle das anormalidades dos serviços prestados:

- Comunicação ao responsável técnico, instituições públicas e privadas, autoridades, defesa civil e à população;
- Manutenção corretiva, uso de equipamento reserva e/ou substituição de equipamento;
- Realização de manobras operacionais, paralisação completa ou parcial da operação;
- Solicitação de apoio a órgãos públicos e privados.

Quando do racionamento de água, deverá ser adotado as seguintes ações:



- Fixação de quotas máximas e horários de uso diário;
- Interrupção do fornecimento de água programado;
- Proibição do uso do recurso hídrico para atividades não essenciais;
- Disponibilização de água à população caso o racionamento ocorra em períodos prolongados (carros-pipas e água envasada).

Quando da interrupção no abastecimento, sejam elas generalizadas ou localizadas, deverá ser adotado as seguintes ações:

- Distribuição estratégica de reservatórios;
- Monitoramento contínuo das estruturas de abastecimento;
- Concepção de um sistema de energia auxiliar para atender faltas pontuais de energia.

Quando da contaminação da água para consumo, seja ela na fonte, no tratamento ou na distribuição, deverá ser adotada as seguintes ações:

- Interromper imediatamente o abastecimento público;
- Notificação a população;
- Reestabelecimento do fornecimento de água após a replicação das correções em todo o sistema de abastecimento;
- Utilização de sistema de alarme e monitoramento com câmeras.

17.2. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Segue a idealização de possíveis situações de caráter emergencial e contingencial para os principais serviços prestados relacionados ao esgotamento sanitário (rede coletora, interceptores, elevatórias, estação de tratamento e corpo receptor) e as medidas propostas para remediação e controle das anormalidades dos serviços prestados:

- Comunicação ao responsável técnico, instituições públicas e privadas, autoridades, defesa civil e à população;

- Manutenção corretiva, uso de geradores de energia, uso de equipamento e acessórios reserva ou sua substituição;
- Realização de manobras operacionais, paralisação completa ou parcial da operação;
- Isolamento da área para evitar contaminação;
- Contenção e armazenamento do efluente em tanque de acumulação;
- Descontaminação e monitoramento dos locais afetados pelo incidente com, incluindo os corpos receptores afetados.

17.3. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Segue a idealização de possíveis situações de caráter emergencial e contingencial para os principais serviços relacionados a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos (estiagem, precipitações intensas ou enchentes, falhas mecânicas, falta de energia, acidente ambiental, paralisação das unidades de triagem e compostagem) e as medidas propostas para remediação e controle das anormalidades dos serviços prestados:

- Comunicação ao responsável técnico, instituições públicas e privadas, autoridades, defesa civil e à população;
- Manutenção corretiva, uso de geradores de energia, uso de equipamento, maquinários e acessórios reserva ou sua substituição;
- Realização de manobras operacionais, paralisação completa ou parcial da operação;
- Solicitação a população para o acondicionamento domiciliar provisório
- Isolamento da área para evitar contaminação
- Acionar servidores responsáveis pelo serviço e em caso excepcionais a associação de moradores em forma de mutirão para efetuarem a limpeza pública dos pontos mais críticos

- Contratação em caráter emergencial de empresa terceirizada para execução do serviço paralisado;
- Efetuar transporte dos resíduos da coleta seletiva e resíduos orgânicos para aterro sanitário;

17.4. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

Segue a idealização de possíveis situações de caráter emergencial e contingencial para os principais serviços de sistema de drenagem urbana (precipitações intensas ou enchentes, falhas mecânicas, acidente ambiental) e as medidas propostas para remediação e controle das anormalidades dos serviços prestados:

- Comunicação ao responsável técnico, instituições públicas e privadas, autoridades, defesa civil e à população;
- Manutenção corretiva, uso de geradores de energia, uso de equipamento, maquinários e acessórios reserva ou sua substituição;
- Isolamento da área e remoção das pessoas
- Remediação e limpeza da área impactada

18. MECANISMOS DE REPRESENTAÇÃO DA SOCIEDADE

A Lei Nacional de Saneamento Básico, define o controle social como sendo um conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade o acesso a informações, representações técnicas e participações na formulação de políticas públicas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.

Tanto a elaboração quanto a revisão do PMSB devem ser publicados no site institucional da Prefeitura Municipal e disponibilizado versões impressas para consultas, de maneira que se torne acessível a toda população de Gonçalves.

A construção e revisão do PMSB prevê em todas a suas fases a participação da sociedade com a inserção das suas perspectivas e aspirações, além de considerar as realidades locais de cada comunidade frente os quatro eixos do saneamento básico. O controle social dos serviços de saneamento pode ser instituído mediante a: debates, audiência pública, consulta pública, conferência das cidades ou por participação de órgão colegiado.

A participação social por meio da criação de um órgão colegiado multidisciplinar assegura a representação popular nas decisões e no acompanhamento dos setores de serviços de saneamento prestados em Gonçalves. Para isso é fundamental que representantes de organizações sociais, comunitárias e não governamentais, de associações e de setores empresariais, bem como civis e demais pessoas com conhecimentos técnicos na área de saneamento, sejam parte desse colegiado, visando a representação mais diversa e coerente com a realidade do município.

Além disso, o controle social, através de um órgão colegiado específico, é critério básico para o acesso a recursos federais destinados a saneamento básico, assim como a elaboração de Plano de Saneamento Básico – PMSB. Algumas funções mínimas devem ser desempenhadas pelo colegiado de controle social, tendo como objetivo principal garantir a representação da população e atuar criticamente no papel consultivo e deliberativo, sendo entre elas:

- Disponibilizar para a população quais são os indicadores utilizados para a melhoria do saneamento básico no município, e o resultado de seu acompanhamento periódico;
- Promover eventos de participação social para apresentação e divulgação do desenvolvimento e das revisões do plano;
- Revisar a legislação nacional, estadual e municipal vigente, no âmbito do saneamento básico, para verificar se a implementação e a atuação do plano se mostram compatível;
- Ser um dos órgãos responsáveis pela revisão do PMSB, em prazos não superiores a 10 anos;
- Supervisionar a execução dos programas projetos e ações do plano, tendo conhecimento da gestão técnica, econômica, institucional e legal do PMSB;
- Ter conhecimento do resultado do monitoramento periódico dos mecanismos e procedimentos para a avaliação das ações do PMSB.

Por fim, cabe ao poder público, um dos construtores do PMSB, o dever de avaliar a participação da sociedade, observando a sua representatividade e o exercício do controle social frente aos serviços público prestados no município de Gonçalves de saneamento básico.

19. REVISÃO DOS PMSB

A revisão dos estudos e das metas contidas no PMSB devem ser realizadas periodicamente, para manter sua compatibilização com a realidade do município, e estar sempre de acordo com a atuação de cada serviço prestado dentro dos sistemas de saneamento e com o plano da bacia hidrográfica na qual a região se insere.

O acompanhamento das ações previstas no PMSB é essencial para que o gestor conheça a evolução da situação que enfrentam e apreciem os resultados de seu planejamento e ações, de forma a subsidiar a tomada de decisão e a alteração de direções caso se mostre necessário.

Os planos municipais de saneamento básico apresentam periodicidade de revisão não superiores a 10 (dez) anos, porém, recomenda-se a importância da revisão a cada 4 anos, coincidindo com o quadriênio do PPA, e da sua consolidação por meio da criação de um instrumento legal, através da atualização da legislação municipal vigente.

O monitoramento dos indicadores propostos para o acompanhamento do plano deve ser analisado pelo gestor de cada setor, para possibilitar o reconhecimento das necessidades e das deficiências presentes no processo de atuação dos serviços. Esse mecanismo tem como objetivo fundamentar o planejamento de novas metas, programas e indicadores que estejam de acordo com a realidade de Gonçalves.

20. CONSIDERAÇÕES SOBRE A DEFINIÇÃO DO INSTRUMENTO PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO E APROVAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE GONÇALVES

Conforme a Lei Federal nº 11.455/2007 (BRASIL, 2017), e alterações posteriores, que instituiu o Plano de Saneamento Básico como instrumento de planejamento da Política Nacional de Saneamento e estabelece, e também o seu conteúdo mínimo descrito no artigo 19 com a seguinte redação atualmente vigente:

“Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para emergências e contingências;

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

§ 1º Os planos de saneamento básico serão aprovados por atos dos titulares e poderão ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço. (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020) [...]” (Grifos nossos)

Conforme observado, na legislação federal não há exigência expressa de que, em sua integralidade, o plano de saneamento básico seja aprovado na forma de lei municipal. Como se vê a partir do § 1º do art. 19, acima transcrito, há somente a previsão de que o mencionado Plano será aprovado por ato do titular do serviço, que, no caso dos serviços públicos de saneamento de interesse local, será o Município nos termos do art. 8º, I, da Lei Federal em análise.

O caderno de diretrizes para a definição da Política e Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico (BRASIL, 2011), elaborado pelo Ministério das Cidades, recomenda a importância da sua aprovação por ato normativo, seja Decreto ou Lei Municipal, para que se constitua institucionalmente como instrumento de política pública, conforme trecho abaixo transcrito:

“Para que o PMSB passe a se constituir em um instrumento de política pública, é recomendável que o executivo municipal o aprove por Decreto ou o

encaminhe para aprovação na Câmara Municipal, conforme determinar a Lei Orgânica Municipal, o Plano Diretor ou a Lei que tratar da Política Municipal de Saneamento.” (BRASIL, 2011, P.39)

A Lei Federal nº 12.305/2010, ao instituir a Política Nacional de Resíduos Sólidos, inclui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) como um dos instrumentos de tal Política e prevê o seu conteúdo mínimo no art. 19 e autorizar, conforme §1º do mesmo artigo, que possa ser inserido no plano de saneamento básico, constituindo-se um único instrumento. No mesmo sentido da Lei Federal nº 11.455/2007 no que refere ao plano de saneamento básico, a Lei Federal nº 12.305/2010 também não menciona o instrumento jurídico a ser utilizado para instituição e aprovação do PMGIRS.

Na Lei Orgânica Municipal (GONÇALVES, 1990), Seção IV, Das Atribuições da Câmara Municipal, em seu art. 34, define que cabe à Câmara Municipal, com a sanção do Prefeito, legislar sobre as matérias de competência do Município, especialmente no que se refere aos itens: d-) à proteção ao meio ambiente e ao combate à poluição e o-) às políticas públicas do Município.

No ordenamento jurídico brasileiro, o princípio da legalidade impõe que a lei deve especificar o campo de atuação da Administração Pública, ou seja, suas atribuições, para que esta possa agir. Além disso, é garantido como direito fundamental que a criação de direitos e obrigações deve ocorrer por meio de Lei.

Diante dessas considerações, entende-se que não há impedimento jurídico em se aprovar o PMSB com o encaminhamento do projeto de lei para a Câmara Municipal. No Anexo I é apresentada uma minuta de projeto de lei.

Cumprido destacar, por fim, que a aprovação do PMSB em sua integralidade como instrumento de planejamento da Política Municipal de Saneamento, não exclui a necessidade de alterações legislativas ou da aprovação de novas leis em decorrência da implementação das propostas contidas no PMSB. Tratam-se de dois momentos distintos. O primeiro refere-se à aprovação do Plano por meio de um ato normativo. O segundo constitui-se em etapa de sua implementação, para que sejam criadas condições jurídicas à realização de algumas de suas propostas.

21. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.112/2004 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de trasbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro. p. 7, jun. 2004a.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação. ABNT, Rio de Janeiro, p. 77, 2004b.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6502 - Rochas e solos. ABNT, Rio de Janeiro, p. 18, 1995.

AGÊNCIA INTERMUNICIPAL DE REGULAÇÃO DO MÉDIO VALVE DO ITAJAÍ. AGIR-SC. Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho. 2018. Disponível em: <https://www.agir.sc.gov.br>. Acesso em 18 jun. 2024.

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. ARSAE-MG. Panorama da Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário no Município de Gonçalves (Copasa). 2021. Disponível em: <https://www.arsae.mg.gov.br/2021/02/18/goncalves-copasa/>. Acesso em 10 ago. 2024.

AGEVAP – ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (2019). “Manual de Referência: Diretrizes para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)”. Diretoria de Contratos e Gestão CEIVAP/PS1/PS2/BG/BIG (DIGAI), Resende, Rio de Janeiro, p. 77.

ATLAS BRASILEIRO DA RECICLAGEM. ATLAS. Taxa de recuperação. 2023. Disponível em: <https://atlasbrasileirodareciclagem.ancat.org.br/reciclagem-em-numeros>. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). ANM – Agência Nacional de Mineração. 2023a. Disponível em: < <https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/mineracao-em-numeros> >. Acesso em: 21/05/2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MDR). SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Série Histórica. Gonçalves-MG. 2023b. Disponível em: <<http://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/#>>. Acesso em 21/05/2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). DATASUS - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Estabelecimentos, 2023c. Disponível em: < <http://cnes.datasus.gov.br/pages/estabelecimentos/consulta.jsp> >. Acesso em 21/05/2024.

BRASIL. Lei nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem, a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, a importação, a exportação, o

destino final dos resíduos e das embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, de produtos de controle ambiental, de seus produtos técnicos e afins; revoga as Leis nºs 7.802, de 11 de julho de 1989, e 9.974, de 6 de junho de 2000, e partes de anexos das Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 9.782, de 26 de janeiro de 1999. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 dez. 2023d. Seção 1, p. 28.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES (MC). Secretaria Nacional de Saneamento AMBIENTAL – SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnósticos SNIS 2023 (ano de referência 2022). Brasília, 2023e. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos-snis>>. Acesso em 21/08/2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES (MC). Secretaria Nacional de Saneamento AMBIENTAL – SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnósticos SNIS 2021/2022 (ano de referência 2020). Brasília, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis>>. Acesso em 21/05/2024.

BRASIL. Lei nº 14.026 de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 jul.. 2020. Seção 1, p. 1.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MDR/SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO - SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS): Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2018. Brasília, DF, p. 247, 2019.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC da 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. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil nº 61, Poder Executivo, Brasília, DF, 29 mar. 2018, Seção 1, p. 228.

BRASIL. Lei nº 13.308, de 6 de julho de 2016. Altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, determinando a manutenção preventiva das redes de drenagem pluvial. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 6 jul. 2016.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 469, de 29 de julho de 2015. Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil nº 144, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 jul. 2015, Seção 1, p. 109-110.

BRASIL. 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. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil nº 99, Poder Executivo, Brasília, DF, 25 maio 2011, p. 123.

BRASIL. MINISTERIO DAS CIDADES. Diretrizes para a definição da Política e Elaboração do Plano de Saneamento Básico. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental Versão, 2011, Brasília, DF p. 41

BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 ago. 2010a. Seção 1, p. 3.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). DATASUS - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Coleta de lixo, 2010b. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/lixmg.def>>. Acesso em 21/05/2024.

BRASIL. Decreto 7.404, 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei 12.305, 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê orientador para a implantação dos sistemas de logística reversa, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 2010c. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil nº188, Poder Executivo, Brasília, DF, 01 out. 2009. p. 64-65.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 401 de 5 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. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil nº215, Poder Executivo, Brasília, DF, 5 nov. 2008. p. 108-109.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978.

(Redação pela Lei nº 14.026, de 2020). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 5 jan. 2007.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de mar. 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. Brasília, DF, 2005a.

BRASIL. 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. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil nº 84, Poder Executivo, Brasília, DF, 4 maio 2005b. Seção 1, p. 63-65.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 362 de 23 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil nº 121, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 jun. 2005c. p. 128-130.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 348, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil nº158, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 ago. 2004. p. 70.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil nº226, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 nov. 2002a. p. 85-91.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002. BRASIL. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil nº 136, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 jul. 2002b. p. 95-96.

BRASIL. Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 08 jan. 2002c. p. 1, col. 2.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Legislativo, Brasília, DF, 05 out. 1988. Seção 1, p. 1.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME) Levantamento de recursos naturais - Folhas SF.23/24 Rio de Janeiro/Vitória. Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Projeto RADAMBRASIL, v. 32, Rio de Janeiro, p.

780, 1983. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv17129.pdf>>. Acesso em: 21/05/2024.

COBRAPE, C. B. DE P. E E. Plano Diretor de Drenagem Urbana de Curitiba: Manual de drenagem. v. IV, Curitiba, p. 152, 2012. Disponível em: < <https://mid.curitiba.pr.gov.br/2018/00238310.pdf>>. Acesso em: 21/05/2024.

COPASA - COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS. Ofício: Informações básicas de apoio para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB. COPASA. 15 mar. 2024. p.4.

COPASA - COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica Do Rio Sapucaí - Resumo Executivo. p. 257, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <<http://repositorioigam.meioambiente.mg.gov.br/handle/123456789/618/>>. Acesso em: 21/05/2024.

CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. Relatório Gerencial Pesquisa CNT Rodovias. Brasília: CNT, SEST SENAT, 2021. 234 p. Disponível em: < <https://pesquisarodovias.cnt.org.br/painel2021> > Acesso em: 21/05/2024.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais. Escala 1:1.000.000. Belo Horizonte, 2014. Disponível em: < <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21828> >. Acesso em: 21/05/2024.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Mapa Geodiversidade do Estado de Minas Gerais. Escala 1:1.000.000. Belo Horizonte, 2010. Disponível em: < <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/14704> >. Acesso em: 30/03/2023.

D'ALMEIDA, M. L. O; VILHENA, A.. Lixo municipal: Manual de gerenciamento integrado. IPT/CEMPRE, 2 ed., São Paulo, SP, p. 370, 2000.

EEA – European Environment Agency. EEA core set of indicators - Guide. EEA Technical Report, nº 01, 38 p., 2005

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA) US. Non-CO₂ Greenhouse Gas Emissions from Developed Countries: 1990-2010. Office of Air and Radiation, Washington D.C., 2001. Disponível em:< <https://nepis.epa.gov/Exe/tiff2png.cgi/P1009541.PNG?-r+75+-g+7+D%3A%5CZYFILES%5CINDEX%20DATA%5C00THRU05%5CTIFF%5C00001620%5CP1009541.TIF>>. Acesso em: 21/05/2024.

G1 SUL DE MINAS. Forte chuva deixa pontos de alagamentos em Ipuiúna e Gonçalves, MG. 2017. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/5604928/>. Acesso em 21/05/2024.

GONÇALVES (Município). Diagnóstico do saneamento básico do Município de Gonçalves (Questionário aplicado aos servidores municipais para elaboração do PMSB e PMGIRS). Meta Environ Engenharia Ltda. Gonçalves, MG, p. 49, 01 maio. 2024a.

GONÇALVES (Município). Tratamento de Água do Sistema Alternativo Coletivo (SAC) do Bairro Córrego da Foice em Gonçalves-MG. Vigilância Sanitária e Saúde Ambiental. Departamento de Saúde, 2024b.

GONÇALVES (Município). História de Gonçalves, 2023a. Disponível em: < <https://www.camaragoncalves.mg.gov.br/historia-de-goncalves> > Acesso em 28/03/2023.

GONÇALVES (Município). Tradição e Cultura, 2023b. Disponível em: < <https://turismo.goncalves.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/manifestacoes-culturais/16850> > Acesso em 28/03/2023.

GONÇALVES (Município). Análises, Sistematização e Definição dos Eixos Estratégicos do Plano Diretor – Relatório 3. Gonçalves, MG, p. 274, 2023c. Disponível em: < <https://www.goncalves.mg.gov.br/downloads/categoria/plano-diretor/49> > Acesso em 28/03/2023.

GONÇALVES (Município). Texto Base do Plano Diretor – Versão Preliminar. Gonçalves, MG, p. 51, 2023d. Disponível em: < <https://www.goncalves.mg.gov.br/downloads/categoria/plano-diretor/49> > Acesso em 28/03/2023.

GONÇALVES (Município). Lei Municipal nº 1.262 de 14 de dezembro de 2023 estima a receita e fixa a despesa do município de Gonçalves para o exercício financeiro de 2024 e dá outras providências”. Poder Legislativo, Gonçalves, MG, 14 dez. 2023e

GONÇALVES (Município). Diagnóstico da área contábil-financeira do Município de Gonçalves (Questionário aplicado aos servidores municipais). Gonçalves, MG, 2023f.

GONÇALVES (Município). Relatório 2 – Resultados das leituras para elaboração do Plano Diretor de Gonçalves - MG. Gonçalves, MG, p. 439, 2023g. Disponível em: < <https://www.goncalves.mg.gov.br/downloads/categoria/plano-diretor/49> > Acesso em 28/03/2023.

GONÇALVES (Município). Termo de Responsabilidade Substitutivo para Execução de Obra de Drenagem de Água Pluvial que faz o Empreendimento Vista Linda com o Município de Gonçalves. Diário Oficial Eletrônico. Ano XI, N° 1249. Gonçalves, 29 de setembro de 2023, 2023h.

GONÇALVES (Município). Lei nº 1.202 de 02 de dezembro de 2021, 2021 “Estima a receita e fixa a despesa do município de Gonçalves para o exercício financeiro de 2024 e dá outras providências”. Poder Legislativo, Gonçalves, MG, 02 dez. 2021.

GONÇALVES, Lei Orgânica Municipal, de 12 de abril de 1990, Câmara Municipal, Gonçalves, MG, Sala de Seções, p. 72. 12, jan., 1990.

GONÇALVES (Município). Lei nº 34 de 12 de outubro de 1964, “Código de Posturas Municipais”. Poder Legislativo, Gonçalves, MG, 12 out. 1964.

GREEN ELETRON. Green Eletron pilhas, 2020a. Disponível em: <<https://sistema.gmclog.com.br/info/green>>. Acesso em 21/05/2024.

GREEN ELETRON. Green Eletron eletrônicos, 2020b. Disponível em: <<https://www.greeneletron.org.br/sobre>>. Acesso em 21/05/2024.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Panorama do Município de Gonçalves. 2023. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/goncalves/panorama>>. Acesso em: 21/05/2024.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. BDia – Banco de Dados de Informações Ambientais. 2022a. Disponível em: <<https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/home>>. Acesso em: 20/03/2023.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Censo Demográfico. 2022b. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2022/inicial>>. Acesso em: 02/06/2023.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Produto Interno Bruto dos Municípios - 2020. 2020. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pib-munic/tabelas>>. Acesso em: 04/06/2023.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapas: Bases Cartográficas – Malhas digitais. Rio de Janeiro, 2010a. Disponível em: <<https://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/malhas-digitais.html>>. Acesso em: 22/03/2023.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Séries temporais - Censo Demográfico 2010. 2010b. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/series-temporais/series-temporais>>. Acesso em: 02/06/2023.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual técnico de geomorfologia. Manuais técnicos de geociências. n. 5, ed. 2, Rio de Janeiro, p. 182. 2009. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv66620.pdf>>. Acesso em: 25/03/2023.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa de unidades de relevo do Brasil. Escala 1:5.000.000. ed. 2, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/geomorfologia/mapas/brasil/relevo_2006.pdf>. Acesso em: 22/03/2021.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa de Clima do Brasil, 2002. Disponível em: <<https://mapas.ibge.gov.br/tematicos.html>>. Acesso em: 11/11/2023.

IMA - INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA. Portaria nº 1.650 de 18 de agosto de 2016. Revoga as portarias IMA nº 650, de 16 de junho de 2004 e nº 862 de 29 de agosto de 2007 e baixa normas para registro de estabelecimento de agrotóxico e afim, armazenamento, exposição, comercialização de agrotóxico e afim, destinação de embalagens vazias e para cadastro de agrotóxicos e afins, destinados ao uso nos setores de produção agropecuária, armazenamento, beneficiamento de produtos agrícolas, pastagens, agroindústrias e proteção de florestas no Estado de Minas Gerais. Diário Oficial [do] Estado de Minas Gerais, Poder Executivo, Belo Horizonte, BH, 20 ago. 2016. p. 24.

INFOSAMBAS Informações contextualizadas sobre saneamento no Brasil Gonçalves/MG - Saúde e saneamento. 2024. DENSP/DESA/Cooperativa EITA Disponível em: <<https://infosanbas.org.br/municipio/goncalves-mg/>>. Acesso em 14/05/2024.

IPEA. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas – Relatório de Pesquisa, 2012a. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120917_relatorio_residuos_organicos.pdf>. Acesso em: 14/05/2024.

IPEA. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Atividade de Mineração de Substâncias Não Energéticas – Relatório de Pesquisa, 2012b. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7702/1/RP_Diagn%C3%B3stico_2012.pdf>. Acesso em: 14/05/2024.

JOQUE LIMPO. INSTITUTO JOQUE LIMPO LOGÍSTICA REVERSA DE LUBRIFICANTES. Programa Jogue Limpo, 2020. Disponível em: <<https://joguelimpo.org.br/institucional/index.php>>. Acesso em 14/05/2024.

LEITE, R. M. V. B., et al. Diagnóstico das paisagens naturais da região de Gonçalves, MG. Revista Árvore, v. 33, n. 2, p. 327-337, 2009.

MALHEIROS, F.T.; COUTINHO, S.M.V. PHILIPPI JR, A. Indicadores de sustentabilidade: uma abordagem conceitual. In: PHILIPPI JR.; MALHEIROS, T.F. (Org.). Indicadores de Sustentabilidade e Gestão Ambiental. 1 ed. Barueri, SP: Manole, v. 1, p. 31-76, 2013.

MERKEL, A. Clima Gonçalves. Climate-Data.org. 2023. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/goncalves-24924/>>. Acesso em: 20/03/2023.

MINAS GERAIS (Estado). SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (SEMAD). Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), Belo Horizonte, 2023a. Disponível em: <[http:// idesisema.meioambiente.mg.gov.br/#](http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/#)>. Acesso em: 08/03/2023.

MINAS GERAIS (Estado). SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (SEMAD). Indicadores ambientais apontam melhoria da qualidade da água e biodiversidade. 2023b. Disponível em: <<http://www.meioambiente.mg.gov.br/noticias/859-indicadores-ambientais-apontam-melhoria-da-qualidade-da-agua-e-biodiversidade>>. Acesso em 25/03/2023.

MINAS GERAIS (Estado). FUNDAÇÃO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE MINAS GERAIS (FEAM). Sistema MTR-MG, 2020a. Disponível em: <<http://www.feam.br/sistemamtr-mg#:~:text=Um%20novo%20MTR%20deve%20ser,s%C3%B3lidos%20ou%20aos%20rejeitos%20recebidos>>. Acesso em: 25/06/2023.

MINAS GERAIS (Estado). FUNDAÇÃO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE (FEAM). Óleo lubrificante usado ou contaminado, 2020b. Disponível em: <<http://www.feam.br/component/content/article/15/1485-oleo-lubrificante-usado-ou-contaminado-oluc>>. Acesso em 21/05/2024.

MINAS GERAIS (Estado). FUNDAÇÃO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE (FEAM). Lâmpadas, 2020c. Disponível em: <<http://www.feam.br/component/content/article/15/1487-lampadas>>. Acesso em 21/05/2024.

MINAS GERAIS (Estado). FUNDAÇÃO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE (FEAM). Eletroeletrônicos, 2020d. Disponível em: <<http://www.feam.br/component/content/article/15/1488-eletroeletronicos>>. Acesso em 21/05/2024.

MINAS GERAIS (Estado). Lei Estadual 20.922 de 16 de outubro de 2013. Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. Diário Oficial [do] Estado de Minas Gerais, Poder Executivo, Belo Horizonte, MG, 17 out. 2013.

MINAS GERAIS (Estado). SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (SEMAD). Plano de gestão da Área de Proteção Ambiental Fernão Dias. 2008. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/noticias/3306-nova-categoria/1692-plano-de-manejo-apa-fernao-dias>>. Acesso em 04/04/2023.

MINAS GERAIS (Estado). Decreto Estadual nº 38.925, de 17 de julho de 1997. Declara de proteção ambiental áreas de interesse ecológico situadas nas bacias hidrográficas dos Rios Jaguari, Sapucaí-Mirim e Sapucaí, e dá outras providências. Diário Oficial [do] Estado de Minas Gerais, Poder Executivo, Belo Horizonte, MG, 18 jul. 1997.

NIMER R. Um modelo metodológico da classificação de climas. Rev. Bras. Geogr., Rio de Janeiro, 41(4): 3-58, out.-dez., 1979. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1979_v41_n4.pdf>. Acesso em: 11/11/2019.

OLIVEIRA, J. B. Pedologia Aplicada. 4ª ed. Piracicaba: Fealq, 2011.

PHILIPPI JR, A.; MALHEIROS, T.F.; AGUIAR, A. O. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. In: PHILIPPI JR. (Org.). Saneamento, saúde e ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. 1 ed. Barueri, SP: Manole, v. 1, p. 762-808, 2005.

PNUD/FJP/IPEA. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS/FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO/INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil - Perfil Gonçalves, MG, 2023. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/312740>>. Acesso em 22/03/2023.

POLAZ, C. N. M.; TEIXEIRA, B. A. D. N. Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP). Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 14, p. 411–420, 2009.

RECICLUS. Quem somos 2020. Disponível em: <<https://reciclus.org.br/quem-somos/>>. Acesso em 21/05/2024.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. SNIS. Glossário de Indicadores. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos/Glossario_Indicadores_AE2022.pdf. Acesso em: 18 jun.2024.

TEIXEIRA, W., et al. Decifrando a Terra. 2ª ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

Von Sperling, M. TIM-1 - ESTUDOS POPULACIONAIS. In: Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Vol. 1. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Editora UFMG. 4a ed., 472 p. Disponível em: <http://www.etg.ufmg.br/wpcontent/uploads/2018/09/tim1-2018-2-estudos-populacionais-texto-apoio.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2024.

USEPA – United States Environmental Protection Agency. Non-CO₂ Greenhouse Gas Emissions from Developed Countries: 1990-2010. Office of Air and Radiation, Washington D.C., 2001.