PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORES DA CUNHA/RS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

DIAGNÓSTICO

ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESGOTAMENTO SANITÁRIO
MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

TOMO I

AGOSTO DE 2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
UCS - BICE - Processamento Técnico

U58p Universidade de Caxias do Sul. Instituto de Saneamento Ambiental
Plano municipal de saneamento básico [recurso eletrônico] : diagnóstico : abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais / Universidade de Caxias do Sul. Instituto de Saneamento Ambiental, Prefeitura Municipal de Flores da Cunha ; coord. Juliano Rodriguez Gimenez. – Caxias do Sul, RS : ISAM, 2024.
Dados eletrônicos (1 arquivo : t. 1).

Vários colaboradores.
Apresenta bibliografia.
Modo de acesso: World Wide Web.
Disponível em: https://www.ucs.br/site/isam/
DOI

1. Saneamento - Flores da Cunha (RS) - Aspectos ambientais. 2. Política pública - Flores da Cunha (RS). 3. Abastecimento de água - Flores da Cunha (RS). I. Flores da Cunha (RS). Prefeitura. II. Gimenez, Juliano Rodrigues. III. Título.

CDU 2. ed.: 628:502(816.5FLORES DA CUNHA)

Índice para o catálogo sistemático:

1. Saneamento - Flores da Cunha (RS) - Aspectos ambientais	628:502(816.5FLORES DA CUNHA)
2. Política pública - Flores da Cunha (RS)	304.4(816.5FLORES DA CUNHA)
3. Abastecimento de água - Flores da Cunha (RS)	628.1(816.5FLORES DA CUNHA)

Catalogação na fonte elaborada pela bibliotecária
Ana Guimarães Pereira - CRB 10/1460.

EQUIPE TÉCNICA UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL

INSTITUTO DE SANEAMENTO AMBIENTAL
isam@ucs.br | (54) 3218-2507

COORDENAÇÃO GERAL

Eng. Civil Prof. Dr. Juliano Rodrigues Gimenez – CREA RS 097333

PROFESSORES

Biól. Profa. Dra. Gisele Cemin – CRBio 45784-03
Eng. Ambiental Prof. Msc. Tiago Panizzon – CREA RS 172587

TÉCNICOS DO INSTITUTO DE SANEAMENTO AMBIENTAL

Acadêmica de Biomedicina Nicole Bonella Rodrigues Marini
Biól. Msc. Denise Peresin – CRBio 45302/03
Eng. Ambiental Bianca Breda - CREA RS 257100
Eng. Civil Msc. Geise Macedo dos Santos – CREA RS 241049
Químico e Téc. em Qualidade William Luan Deconto

BOLSISTAS E ESTAGIÁRIOS

Acad. Ciências Biológicas Erica Formaio Ramos
Acad. Ciências Biológicas Marina Elizabete Zorge
Acad. Eng. Ambiental Ana Caroline Bassani de Miranda
Acad. Eng. Civil Caroline Viganó Rech
Acad. Geografia Maria Teresa Viero Costa Serafini

COLABORADORES EXTERNOS

Eng. Civil Deivid Camazzola da Silva
Eng. Ambiental Taciane Polesello Kesties - CREA RS 247959

CONTRATANTE

Prefeitura Municipal de Flores da Cunha, inscrita sob CNPJ 87.843.819/0001-07, localizada na Rua São José, nº 2500, Centro, Flores da Cunha - RS, 95270-000, representada pelo Prefeito Municipal, Sr. César Ulian.

EQUIPE TÉCNICA DO MUNICÍPIO DE FLORES DA CUNHA

SECRETÁRIA EXECUTIVA DO COMITÊ DE COORDENAÇÃO

Secretaria Municipal de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente: Rosiane Machado Pradella

COMITÊ DE COORDENAÇÃO

I – Secretária Municipal de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente: Rosiane Machado Pradella;
II – Secretário Municipal de Obras e Serviços Públicos: Lucas Daniel Carenhato;
III - Secretário Municipal de Agricultura: Ismael Fortunatti;
IV - Secretária Municipal de Saúde: Jane Paula Baggio;
V - Secretária Municipal de Desenvolvimento Social: Michelle Lusa;
VI – Procuradoria Geral do Município: Fernando Foss e Leonardo Fafreldines Albert;
VII – Promotor de Justiça do Ministério Público Flores da Cunha: Dr. Stéfano Lobato Kaltbach;
VIII – Câmara de Vereadores de Flores da Cunha: Diego Tonet.

COMITÊ EXECUTIVO

I – Secretaria Municipal de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente: Franciele Zorzi, Morgana Marini, Marcelo Mainieri Masiá, Carina Marzarotto, Elisangela Ferreira Hardtke, Leonardo Casales Giongo;
II – Secretaria Municipal de Agricultura: Stella Mari Pradella;
III - Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos: Bruno Debon;
IV - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social: Natila Marzaro de Oliveira;
V - Secretaria Municipal de Saúde: Elizabete Uliana Ascari;
VI - Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto: Itamar Brusamarello;
VII - CORSAN: Cristian Weber;
VIII – Conselho Municipal de Meio Ambiente: Gilberto Betanin Júnior;
IX – Conselho Municipal de Agricultura: Daniel Ulian;
X - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Turismo e Inovação: Vivian Schiavenin;
XI – Associação Florense de Engenharia e Arquitetura – AFEARQ: Caroline Barbieri;
XII – ASCAR/EMATER: Raul L. Dalfolo.
Este comitê é responsável pela operacionalização de todo o processo de elaboração do PMSB.

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A - Resultados da auditoria do PMSB vigente

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Eixos do Saneamento Básico 16
Figura 2 – Localização do município de Flores da Cunha – RS 19
Figura 3 – Registro da celebração do 1° aniversário da emancipação política de Nova Trento, em 17/05/1924 e Vista de Flores da Cunha em 1940 21
Figura 4 – Vista aérea atual de Flores da Cunha e da Praça da Bandeira 21
Figura 5 – Monumento do Galo 22
Figura 6 – Bandeira e brasão do município de Flores da Cunha 22
Figura 7 – Estrutura dos órgãos que compõem o Grupo de Secretarias Municipais 24
Figura 8 – Distribuição da população florense por gênero 35
Figura 9 – Evolução demográfica de Flores da Cunha/RS 36
Figura 10 – Pirâmide etária de Flores da Cunha, comparação entre 2000 (esquerda) e 2022 (direita) 37
Figura 11 – Expectativa ao nascer e taxa de envelhecimento do município de Flores da Cunha 37
Figura 12 – IDESE de Flores da Cunha 2007 – 2020 38
Figura 13 – Propriedades registradas no CAR 40
Figura 14 – Zoneamento urbano 42
Figura 15 – Praça da Bandeira 45
Figura 16 - Igreja Matriz Nossa Senhora de Lourdes e Campanário de Pedra 45
Figura 17 – Mirante Gelain 45
Figura 18 – Parque da Vindima Eloy Kunz 45
Figura 19 – Cascata da Gruta 45
Figura 20 - Distribuição Setorial Econômica em 2018 46
Figura 21 - Potencial de consumo por tipo de despesa – 2020, para Flores da Cunha 49
Figura 22 – Número de consumidores de energia elétrica (2011 – 2018) 60
Figura 23 – Mapa geológico 62
Figura 24 – Mapa pedológico 63
Figura 25 – Mapa de hipsometria 65
Figura 26 – Mapa de clinografia 67
Figura 27 – Mapa de recursos hídricos 69
Figura 28 – Nascentes identificadas no CAR 71
Figura 29 – Mapa hidrogeológico 72
Figura 30 – a) Cascata da Usina; b) Cascata da Gruta; c) Cascata Bordin; d) Cascata Colônia Muraro 79
Figura 31 - Mapa de uso e cobertura do solo em 1985 81
Figura 32 – Mapa de uso e cobertura do solo em 2023 82
Figura 33 – Mapa de áreas de preservação permanente 85
Figura 34 – Mapa de perda de solos 86
Figura 35 – Classificação do clima do município de Flores da Cunha 87
Figura 36 – Variação da temperatura média mensal em Flores da Cunha/RS 88
Figura 37 – Variação das temperaturas máximas e mínimas mensais em Flores da Cunha/RS 88
Figura 38 – Variação da precipitação média mensal em Flores da Cunha/RS 89
Figura 39 – Climogramas da série histórica entre 1991-2019 para Flores da Cunha/RS 90
Figura 40 – Classificação fitogeográfica do município de Flores da Cunha - RS 92

Figura 41 - Indivíduo de *Cerdocyon thous* (Graxaim-do-mato) registrado por meio do uso de fotografia remota 96
Figura 42 - *Aramides saracura* (Saracura-do-mato) 96
Figura 43 - Syrigma sibilatrix (Maria-faceira) 96
Figura 44 - *Guira* (Anu-branco) 96
Figura 45 - Indivíduo *Zonotrichia capensis* (Tico-tico) 96
Figura 46 – Folder com informações para realização de compostagem 99
Figura 47 – Estrutura organizacional da gestão dos serviços de abastecimento de água 104
Figura 48 – Localização dos poços do SAA-CORSAN de Flores da Cunha/RS 107
Figura 49 – Localização dos SACs da zona rural de Flores da Cunha/RS 108
Figura 50 – Poço FLC 05A 114
Figura 51 – Poço FLC 08 115
Figura 52 – Poço FLC 11 115
Figura 53 – Poço FLC 12 115
Figura 54 – Poço FLC 21 116
Figura 55 – Poço FLC 38 116
Figura 56 – Poço SJ01 116
Figura 57 – Poço SJ01 117
Figura 58 – Reservatório R13 – São Gotardo I 119
Figura 59 – Reservatório São José 119
Figura 60 – Meios de Serviços de Atendimento ao Consumidor da CORSAN 121
Figura 61 - Poço Sete de Setembro 1 123
Figura 62 – Poço Sete de Setembro 2 124
Figura 63 – Poço Restinga 124
Figura 64 – Periodicidade de limpeza na caixa d'água, segundo munícipes 137
Figura 65 – Pressão na rede de abastecimento, segundo munícipes 139
Figura 66 – Avaliação do sistema de abastecimento de água pelos munícipes 143
Figura 67 - Estrutura organizacional da gestão dos serviços de esgotamento sanitário 145
Figura 68 – Esquema representativo da fossa séptica, filtro e sumidouro 148
Figura 69 – Localização dos SLTEs de Flores da Cunha/RS 151
Figura 70 – SLTE Monte Solaro 154
Figura 71 – SLTE Morada do Camping 155
Figura 72 – Loteamento Villa Toscana 156
Figura 73 – Loteamento Família Conz 156
Figura 74 – Loteamento Vila Romana 157
Figura 75 – Loteamento Villagio Dei Fiori 158
Figura 76 – Loteamento Videiras 158
Figura 77 – Loteamento Bela Vista III 159
Figura 78 – Periodicidade de limpeza de fossa séptica, segundo munícipes 162
Figura 79 – Frequência de mau cheiro relacionado às bocas de lobo, arroios, esgoto acumulado e afins, segundo munícipes 163
Figura 80 – Frequência de presença de animais indesejados (insetos, ratos e/ou baratas) devido a destinação inadequada do esgoto, segundo munícipes 163
Figura 81 – Ações para universalização do sistema de esgotamento sanitário 165
Figura 82 – Ponto de deságue Linha Oitenta (esq.) e Arroio Patchega (dir.) 166
Figura 83 – Pontos de lançamento de esgoto 167
Figura 84 - Densidade populacional por sub bacia hidrográfica de Flores da Cunha/RS 170

Figura 85 – Notas atribuídas ao sistema de esgotamento sanitário municipal 172
Figura 86 - Estrutura organizacional do sistema de manejo e drenagem 173
Figura 87 – Redes de drenagem mapeadas em Flores da Cunha/RS 176
Figura 88 – Exemplo de boca de lobo instalada no município 177
Figura 89 – Ponto de lançamento Linha Oitenta 177
Figura 90 – Ponto de lançamento Arroio Patchega 178
Figura 91 – Localização pontos de lançamento da drenagem 178
Figura 92 – Frequência de acúmulo de barro ou arraste de solo após ocorrência de chuvas, segundo munícipes 180
Figura 93 – Pontos de transbordamentos dos arroios de Flores da Cunha/RS com a cheia de maio de 2024 182
Figura 94 – Avaliação sistema de drenagem pluvial municipal 184
Figura 95 – Síntese da auditoria das ações propostas no eixo de Drenagem - eficácia 191
Figura 96 – Síntese da auditoria das ações propostas no eixo de Resíduos Sólidos - eficácia 194
Figura 97 – Síntese da auditoria das ações propostas no PMSB e PMGIRS vigentes 195
Figura 98 – Registro da Audiência Pública do Diagnóstico do PMSB e PMGIRS de Flores da Cunha/RS 197
Figura 99 – Registros da Audiência Pública do Prognóstico, Objetivos e Metas, e de Programas, Projetos e Ações do PMSB e PMGIRS de Flores da Cunha/RS 198

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Sítios arqueológicos 40
Quadro 2 – Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (Drsai) 55
Quadro 3 – Internações hospitalares relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (Drsai), registradas para o período de 2008 a 2022, no Município de Flores da Cunha 56
Quadro 4 – Óbitos relacionados ao Saneamento Ambiental Inadequado (Drsai), registradas para o período de 2009 a 2021, no Município de Flores da Cunha 58
Quadro 5 – Usos e vazão para Flores da Cunha 80
Quadro 6 - Dados da fauna do município de Flores da Cunha 94
Quadro 7 - Poços do SAA-CORSAN 111
Quadro 8 – Dados do abastecimento pelo SAA-CORSAN entre os anos de 2022 e 2023 112
Quadro 9 – Reservatórios da rede pública de abastecimento 118
Quadro 10 – Comparativo demanda x capacidade de armazenamento 119
Quadro 11 - Poços comunitários de abastecimento da zona rural 122
Quadro 12 – Monitoramento da qualidade da água realizado pela Vigilância Sanitária – SAAs 128
Quadro 13 – Monitoramento (análise de vigilância) da qualidade da água realizado pela Vigilância Sanitária – SACs 130
Quadro 14 – Resultado financeiro CORSAN Flores da Cunha/RS, em 2022 141
Quadro 15 – Indicadores financeiros SNIS 2021 141
Quadro 16 – Sistema de esgotamento sanitário Flores da Cunha/RS 152
Quadro 17 - Loteamentos em processo de aprovação 154
Quadro 18 – Indicadores para avaliação do Sistema de Esgotamento Sanitário 171
Quadro 19 – Indicadores para avaliação do Sistema de Drenagem de águas pluviais 183
Quadro 20 – Pesos dos Indicadores 185
Quadro 21 – Síntese do previsto em cada eixo do saneamento 188

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distâncias entre Flores da Cunha e alguns municípios 19
Tabela 2 - População residente, por sexo e situação do domicílio 35
Tabela 3 – IDH de Flores da Cunha e Rio Grande do Sul, 1991 – 2010 38
Tabela 4 – Taxas de permeabilidade conforme o zoneamento urbano 43
Tabela 5 – Valor Adicionado Bruto (VAB) por setor 2008-2018 para Flores da Cunha 47
Tabela 6 – Composição da indústria por setor e porte, segundo nº de funcionários em 2019 47
Tabela 7 - Composição da indústria por setor e porte, segundo nº de funcionários em 2019 48
Tabela 8 – Escolas da rede municipal de ensino de Flores da Cunha 51
Tabela 9 – Escolas da rede estadual de ensino de Flores da Cunha 51
Tabela 10 – Escolas particulares de Flores da Cunha 52
Tabela 11 – Frota de veículos de Flores da Cunha (Setembro/2023) 59
Tabela 12 – Bacias hidrográficas identificadas no município 70
Tabela 13 – Descrições dos poços do SIAGAS e SIOUT 73
Tabela 14 – Estimativa de demanda para abastecimento humano 76
Tabela 15 – Criação de animais do ano de 2020 77
Tabela 16 - Relação de Palestras e Atividades realizadas pela Educação Ambiental 100
Tabela 17 - Rede de abastecimento de Flores da Cunha/RS 113
Tabela 18 – Plano das análises de vigilância do município de Flores da Cunha/RS realizados no ano de 2022 125
Tabela 19 - Amostras realizadas na rede de distribuição em Flores da Cunha/RS 127
Tabela 20 - Qualidade da água distribuída pelo SAA em Flores da Cunha/RS 128
Tabela 21 – Valor permitido conforme Portaria GM/MS Nº 888/2021, para os parâmetros analisados 133
Tabela 22 – Frequência de falta de água em residências (urbanas e rurais), segundo munícipes 136
Tabela 23 – Recorrência de vazamentos na rede pública, segundo os munícipes 137
Tabela 24 – Frequência de ligações irregulares segundo munícipes, segundo munícipes 138
Tabela 25 – Pressão da água que chega às residências, segundo munícipes 139
Tabela 26 – Indicadores para caracterização dos serviços prestados 142
Tabela 27 – Chamados relacionados à esgotamento sanitário 160
Tabela 28 - Chamados relacionados à esgotamento sanitário, por bairro 160
Tabela 29 – Soluções de esgotamento sanitário, segundo munícipes 161
Tabela 30 – Ligações irregulares de esgoto, segundo munícipes 162
Tabela 31 - Mau cheiro relacionado às bocas de lobo, arroios, esgoto acumulado e afins, segundo munícipes 163
Tabela 32 - Presença de animais indesejados (insetos, ratos e/ou baratas) devido à destinação inadequada do esgoto, segundo munícipes 164
Tabela 33 – Geração de esgoto no município 168
Tabela 34 – Estimativa da carga poluidora dos efluentes domésticos gerados no município 169
Tabela 35 - Densidade populacional por sub-bacia hidrográfica de Flores da Cunha/RS 169
Tabela 36 – Descrição e extensão das redes de drenagem mapeadas 175

Tabela 37 – Relatos de entupimento de boca de lobo, após ocorrência de precipitação, segundo munícipes 180
Tabela 38 – Índice de Salubridade Ambiental 186
Tabela 39 – Informações referentes ao programa de Cadastro do Sistema de Drenagem 190
Tabela 40 – Informações referentes a projetos do eixo dos Resíduos Sólidos com alguma ação executada 193

LISTA DE SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
APP	Área de Preservação Permanente
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDEMA	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
CONSEPRO	Conselho Comunitário Pró-Segurança Pública
COREDE	Conselho Regional de Desenvolvimento
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
FEE	Fundação de Economia e Estatística
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ISAM	Instituto de Saneamento Ambiental
MMA	Ministério de Meio Ambiente
PIB	Produto Interno Bruto
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
SIAGAS	Sistema de Informação de Águas Subterrâneas
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
UCS	Universidade de Caxias do Sul

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO	**14**
1	**INTRODUÇÃO**	**16**
2	**PLANO DE ESTRATÉGIA DE MOBILIZAÇÃO, PARTICIPAÇÃO SOCIAL E COMUNICAÇÃO DO PMSB**	**17**
3	**CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE FLORES DA CUNHA**	**17**
3.1	CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA	18
3.2	HISTÓRICO DO MUNICÍPIO	19
3.2.1	**Bandeira e escudo do município de Flores da Cunha**	**22**
3.2.2	**Estruturação político-administrativa**	**23**
4	**ASPECTOS LEGAIS**	**25**
4.1	SANEAMENTO BÁSICO	26
4.2	LEGISLAÇÕES TRANSVERSAIS AO SANEAMENTO	31
4.3	GESTÃO DOS SERVIÇOS	33
5	**DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO**	**34**
5.1	DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO	34
5.1.1	**Perfil demográfico**	**35**
5.1.2	**Ocupação Territorial do município**	**39**
5.1.3	**Políticas Públicas correlatas ao saneamento básico**	**43**
5.1.3.1	Turismo	43
5.1.3.2	Economia	46
5.1.3.3	Educação	49
5.1.3.4	Saúde	53
5.1.3.5	Outras Infraestruturas Públicas	59
5.2	DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO	60
5.2.1	**Geologia**	**61**
5.2.2	**Pedologia**	**62**
5.2.3	**Hipsometria**	**63**
5.2.4	**Clinografia**	**65**
5.2.5	**Recursos Hídricos Superficiais**	**67**
5.2.6	**Recursos Hídricos Subterrâneos**	**71**
5.2.7	**Usos da água**	**75**
5.2.7.1	Usos consuntivos	75
5.2.7.1.1	*Abastecimento humano*	*75*
5.2.7.1.2	*Dessedentação animal*	*76*
5.2.7.1.3	*Uso Industrial*	*77*
5.2.7.1.4	*Irrigação*	*78*
5.2.7.1.5	*Outros Usos para abastecimento*	*78*
5.2.7.2	Usos não consuntivos	79
5.2.7.3	Síntese do consumo e demanda de abastecimento de água	79
5.2.8	**Uso e ocupação do solo**	**80**
5.2.9	**Áreas de relevância ambiental**	**83**
5.2.9.1	Áreas de Preservação Ambiental	83
5.2.9.2	Perda de solos	85
5.2.10	**Climatologia**	**86**
5.3	DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO	90
5.3.1	**Vegetação**	**90**
5.3.2	**Fauna**	**92**
5.4	GESTÃO AMBIENTAL	97

5.4.1 Mapeamento da gestão e dos programas existentes de interesse do saneamento básico 98
5.5 DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 102
5.5.1 Diagnóstico do serviço de abastecimento de água 102
5.5.1.1 Gestão dos serviços de abastecimento de água 102
5.5.1.2 Descrição do sistema de abastecimento de água 106
5.5.1.3 Descrição do sistema de abastecimento de água (SAA) realizado pela CORSAN (Sede e localidades rurais contíguas à área urbana) 109
5.5.1.4 Descrição do sistema de abastecimento de água na área rural 121
5.5.1.5 Informações sobre a qualidade da água do município 124
5.5.1.5.1 Monitoramento da Qualidade da água realizado pela CORSAN - SAA 126
5.5.1.5.2 Monitoramento da Qualidade da água realizado pela Vigilância Sanitária – SAAs e SACs 128
5.5.1.5.2.1 Coliformes Totais e Escherichia coli (E. coli) 133
5.5.1.5.2.2 Cloro Residual livre (CRL) 134
5.5.1.5.2.3 Turbidez 134
5.5.1.5.2.4 Fluoretos 134
5.5.1.6 Identificação e análise das principais deficiências do serviço de abastecimento de água 135
5.5.1.7 Identificação e análise da situação econômico-financeira 140
5.5.1.8 Caracterização da prestação dos serviços segundo indicadores 142
5.5.2 Diagnóstico do serviço de esgotamento sanitário 143
5.5.2.1 Gestão dos serviços de abastecimento de esgotamento sanitário 143
5.5.2.2 Descrição geral do serviço de esgotamento sanitário 146
5.5.2.3 Identificação e análise das principais deficiências do serviço de esgotamento sanitário 160
5.5.2.4 Qualidade dos recursos hídricos superficiais 164
5.5.2.5 Identificação de locais futuros para locação de ETE e possíveis corpos receptores 165
5.5.2.6 Balanço entre a geração de esgoto e a capacidade do sistema existente 168
5.5.2.7 Identificação e análise da situação econômico-financeira 170
5.5.2.8 Caracterização da prestação dos serviços segundo indicadores 171
5.5.3 Diagnóstico do serviço de drenagem de águas pluviais 172
5.5.3.1 Gestão dos serviços de manejo e drenagem de águas pluviais 172
5.5.3.2 Descrição geral do serviço de manejo e drenagem de águas pluviais 174
5.5.3.3 Descrição da rotina operacional, de manutenção e limpeza da rede de drenagem natural e artificial 179
5.5.3.4 Identificação e análise das principais deficiências do serviço de drenagem 179
5.5.3.5 Identificação e análise da situação econômico-financeira 182
5.5.3.6 Caracterização da prestação dos serviços segundo indicadores 183
5.5.4 Diagnóstico do serviço de manejo de resíduos sólidos 184
6 ÍNDICE DE SALUBRIDADE AMBIENTAL 184
7 AUDITORIA DO PMSB VIGENTE 186
7.1 ANÁLISE DA EXECUÇÃO DO PMSB E PMGIRS PELA ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL 187
7.1.1 Gestão e Regulação dos Serviços de Saneamento Básico 189
7.1.2 Abastecimento de Água 190
7.1.3 Esgotamento Sanitário 190
7.1.4 Drenagem urbana 190
7.1.5 Resíduos Sólidos 192

7.2	RESULTADOS CONSOLIDADOS DA AUDITORIA	194
8	**CONTRIBUIÇÕES DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS**	**196**
8.1	1ª AUDIÊNCIA PÚBLICA – DIAGNÓSTICO	196
8.2	2ª AUDIÊNCIA PÚBLICA – DIAGNÓSTICO	198
9	**CONSIDERAÇÕES FINAIS**	**199**
	REFERÊNCIAS	**200**

APRESENTAÇÃO

O presente documento configura-se no produto resultante do **Contrato Administrativo n° 198/2022**, firmado entre o Município de Flores da Cunha e a Fundação Universidade de Caxias do Sul (FUCS), por meio do Instituto de Saneamento Ambiental (ISAM), para revisão e atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Flores da Cunha/RS.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), previsto nas Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (BRASIL, 2007), é uma ferramenta de apoio à gestão, que tem como objetivos a melhoria da qualidade da saúde pública e salubridade ambiental, com a finalidade de prover melhores condições de vida urbana e rural. Além disso, busca o desenvolvimento sustentável, subsidiando informações ao Poder Público e à coletividade quanto à conservação e recuperação do meio ambiente, no que tange aos quatro eixos do saneamento básico, que compreendem o abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

No ano de 2020, a sanção da Lei Federal n° 14.026 atualizou o Marco Nacional do Saneamento (BRASIL, 2020a), a qual define o saneamento básico como conjunto de serviços públicos, instalações operacionais e infraestruturas que compreendem o abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2020a).

Neste contexto, a Revisão do PMSB e PMGIRS de Flores da Cunha/RS foi executada por meio das contribuições obtidas no processo sócio participativo, que ocorreram por meio de reuniões técnicas, reuniões temáticas, entrevistas com a população, audiências públicas e observações diretas que foram direcionadas tanto a setores especializados quanto ao setor público e à sociedade em geral, bem como pela auditoria do PMSB anterior, o qual foi embasado nas orientações legais (BRASIL, 2007; BRASIL, 2020a) e nos Termos de Referência do Ministério da Saúde

(BRASIL, 2018; 2020a; 2020b) para Elaboração e Revisão de Plano Municipal de Saneamento Básico.

Conforme apresentado nos Termos de Referência citados, a revisão do PMSB tem por objetivos:

• corrigir distorções, aprimorar as propostas e adequar metas e ações do Plano à realidade constatada na Sistemática de Acompanhamento e Avaliação;

• identificar se alguma meta não foi/não será alcançada e, caso isso ocorra, avaliar os motivos, indicar os responsáveis e considerar propostas alternativas e seus impactos em termos de prazo e custo;

• identificar se alguma das previsões de investimento não foi/não será cumprida e, caso isso ocorra, avaliar os motivos, indicar os responsáveis e considerar propostas alternativas e seus impactos em termos de prazo e custo.

Os Planos estão estruturados com a apresentação inicial das informações gerais do município e o diagnóstico das áreas que contemplam o saneamento básico. Na sequência, descreve-se o prognóstico, que consiste na construção de cenários a partir de objetivos e metas, para a condução ao futuro desejado. Posteriormente são apresentados no Tomo II os programas, projetos e ações a serem implantados e efetivados no município de Flores da Cunha/RS, bem como seus indicadores de desempenho.

Cabe destacar que as informações referentes ao prognóstico, prospectivas técnicas, programas, projetos e ações constam no Tomo II. O eixo dos resíduos sólidos está contemplado no Tomo III – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Assim como as informações a respeito dos resíduos da construção civil compõem o Tomo IV - Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC).

1 INTRODUÇÃO

A Lei Federal nº 11.445/2007 (alterada pela Lei nº 14.026/2020a), define que os serviços públicos de saneamento básico serão prestados considerando o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a drenagem pluvial e a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos de forma a prover condições adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente (BRASIL, 2007; BRASIL, 2020a).

Os eixos do saneamento básico (Figura 1) devem envolver todas as atividades e instalações necessárias para garantir o abastecimento de água potável para a população; os procedimentos operacionais de coleta, transporte, tratamento e destino final adequado de esgotos sanitários; as infraestruturas das águas das chuvas e o planejamento da ocupação do espaço urbano; e, as atividades necessárias para coleta dos resíduos domiciliares e de limpeza pública, bem como seu tratamento e destinação final adequada (UFF, 2020).

Figura 1 – Eixos do Saneamento Básico

Fonte: Tribuna do Planalto (2020).

De uma forma ampla, o Plano Municipal de Saneamento Básico tem como objetivos: contribuir para reduzir as desigualdades sociais por meio da universalização do acesso aos serviços, promover a saúde-pública, recuperar a integridade ambiental e sensibilizar a todos sobre a relevância do saneamento

básico para o desenvolvimento do município, visto que envolve os agentes (públicos, sociais e privados) em um ambiente de cooperação, com responsabilidades compartilhadas entre todos (BRASIL, 2018).

Em linhas gerais, é preciso que o município veja na elaboração do PMSB uma oportunidade de transformação da realidade local. O PMSB é um instrumento orientador dos programas, projetos e ações de saneamento básico no âmbito municipal, buscando sua observância na previsão orçamentária e na execução financeira, visto que é uma condição para pleitear recursos junto à União e para construir parcerias com empresas privadas sediadas no município, entre outros agentes (BRASIL, 2018).

Com base no contexto apresentado, o Plano Municipal de Flores da Cunha/RS irá abranger o diagnóstico da situação e dos impactos causados pelas prestações dos serviços de saneamento básico nas condições ambientais e de vida da população, apontando as causas das deficiências; definir metas de curto, médio e longo prazo, com o intuito de alcançar o acesso universal aos serviços, admitidas soluções graduais e progressivas; elaborar programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas, bem como desenvolver mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

2 PLANO DE ESTRATÉGIA DE MOBILIZAÇÃO, PARTICIPAÇÃO SOCIAL E COMUNICAÇÃO DO PMSB

O Plano para as estratégias com vistas à sensibilização da comunidade de Flores da Cunha sobre a relevância do PMSB, está apresentado no Tomo III.

3 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE FLORES DA CUNHA

Neste item são apresentadas características gerais do município de Flores da Cunha/RS.

3.1 CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA

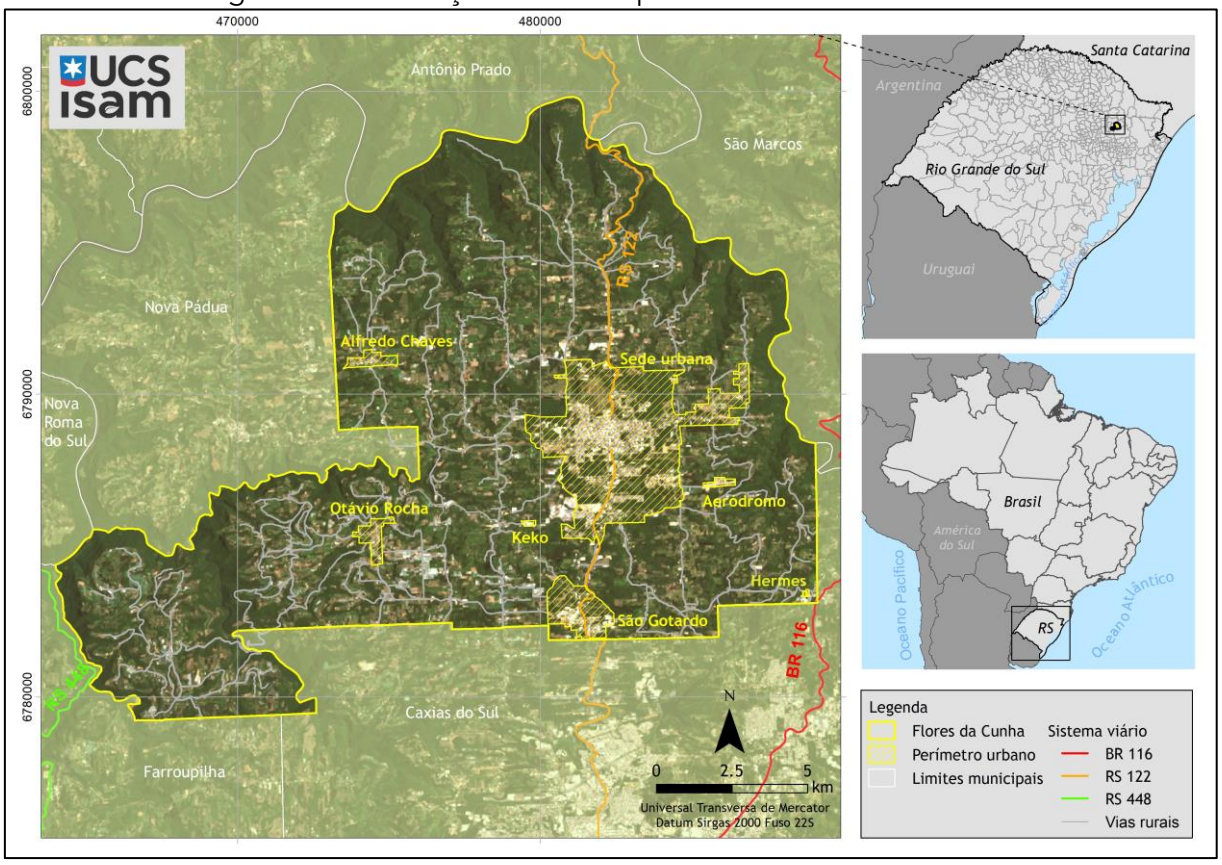
O município de Flores da Cunha está localizado no Estado do Rio Grande do Sul, na mesorregião Nordeste Rio-Grandense e na microrregião de Caxias do Sul (BRASIL, 1990). Além disso, faz parte do Conselho Regional de Desenvolvimento Serra (COREDE SERRA) (RIO GRANDE DO SUL, 2008). Faz parte também da Região Metropolitana da Serra Gaúcha conforme Lei Complementar nº 15.245 de dezembro de 2018 (RIO GRANDE DO SUL, 2018). Ainda, mais recentemente, em 2023, o município Ratificou o Protocolo de Intenções e autorizou o ingresso do município de Flores da Cunha no Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Serra Gaúcha (CISGA) (FLORES DA CUNHA, 2023a).

O município tem como limites: a norte, o município de Antônio Prado; a oeste, os municípios de Nova Pádua e Nova Roma do Sul; a sudoeste, o município de Farroupilha; ao sul, o município de Caxias do Sul e; a nordeste, o município de São Marcos. Está localizado a uma distância aproximada de 150 km da capital Porto Alegre. A Figura 2 apresenta a localização do município de Flores da Cunha, em relação ao Estado do Rio Grande do Sul e ao Brasil.

Destaca-se que o município possui como áreas de perímetro urbano a sede urbana e as áreas do Aeródromo, São Gotardo, Otávio Rocha, Alfredo Chaves, Keko e Hermes (FLORES DA CUNHA, 2023b).

O município pertence ao arranjo populacional de Caxias do Sul, estando sob a influência da ação deste município e sendo identificado como centro de zona (IBGE, 2018). Dentro deste contexto, identificam-se como a principal via de acesso ao município, a RS-122, que corta o município no sentido Norte-Sul, cruzando o perímetro urbano do municipal. Destaca-se ainda, conforme a Tabela 1, que a área urbana mais próxima de Flores da Cunha é a de Nova Pádua, distante cerca de 14 km.

Figura 2 – Localização do município de Flores da Cunha – RS



Fonte: adaptado de DAER (2014), IBGE (2022).

Tabela 1 – Distâncias entre Flores da Cunha e alguns municípios

Município	Distância com relação ao município de Flores da Cunha (km)	Acesso
Antônio Prado	36	ERS-122
Caxias do Sul	18	ERS-122
Farroupilha	35	ERS-122, BR-453
Nova Pádua	14	Rodovia Ângelo Araldi – VRS 814
Nova Roma do Sul	29	Rodovia Ângelo Araldi - VRS 814
São Marcos	32	ERS-122
Porto Alegre (Capital)	150	ERS-122, BR-116

Fonte: Google Earth (2023), IBGE (2022).

3.2 HISTÓRICO DO MUNICÍPIO

Conforme informações do histórico do município apresentados no portal eletrônico da Prefeitura, segundo Vailatti (TURISMO FLORES, 2024), o território do município está localizado no antigo "Núcleo Colonial Italiano no Rio Grande do Sul",

que era ocupado pelo povo *'kaingang'*, conhecido pelos alemães e os italianos como 'bugre'. O território começou a ser ocupado por imigrantes vindos, principalmente, do norte da Itália, a partir +de 1876. O maior volume de imigrantes italianos que chegaram na região ocorreu entre os anos de 1878 e 1892, fundando os povoados de São Pedro e posteriormente, o de São José. No final dos anos de 1880, os dois povoados foram agregados e passaram a formar a Vila de Nova Trento.

Em 1890, por ocasião da elevação da antiga Colônia Caxias a condição de município, território ao qual Nova Trento pertencia, a vila tornou-se a sede do 2° Distrito. Documentos históricos apontam que nos primeiros anos do século XX, foi formada uma comissão para lutar pela emancipação do distrito. Faziam parte da comissão lideranças comunitárias locais, descontentes com a pouca atenção recebida do município de origem.

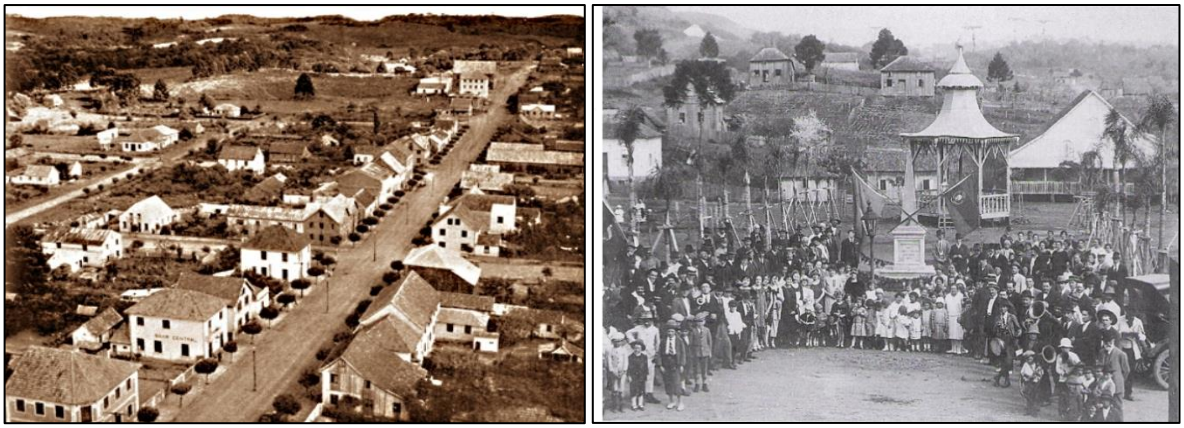
A emancipação foi conquistada em 17 de maio de 1924. O novo município, instalado em 24 de maio, agregou os territórios pertencentes a Nova Pádua, até então 4° Distrito de Caxias e emancipado de Flores da Cunha em 1992, Otávio Rocha e Mato Perso, atuais 3° e 4° Distritos de Flores da Cunha.

Em 21 de dezembro de 1935 o município passou a ser chamado de Flores da Cunha, em homenagem ao governador do estado na época, o General José Antônio Flores da Cunha, que, entre suas atividades, beneficiou o município com a instalação do telégrafo, do Laboratório Bromatológico e com estudos para a construção de um ramal férreo interligando o município à estação de Caxias do Sul.

O município destaca-se pelos saberes e fazeres mantidos pelos descendentes dos colonizadores. A citar o 'talian' – língua co-oficial desde 2015 - , a farta gastronomia, inúmeras vinícolas, indústrias moveleiras e confecções; as pequenas e prósperas propriedades rurais com atividade econômica embasada no cultivo de videiras, horticultura e fruticultura diversificada, empreendimentos enoturísticos e agroturísticos, festas, feiras e religiosidade, usos e costumes alicerçados em fé e trabalho, próprios daqueles que contribuíram com a construção da riqueza da região Nordeste do Estado.

Na Figura 3 observam-se registros históricos do município. Já a Figura 4, contém imagens recentes do município, além da Figura 5, com o monumento símbolo do município.

Figura 3 – Registro da celebração do 1° aniversário da emancipação política de Nova Trento, em 17/05/1924 e Vista de Flores da Cunha em 1940



Fonte: Flores da Cunha (2023).

Figura 4 – Vista aérea atual de Flores da Cunha e da Praça da Bandeira

Fonte: Flores da Cunha (2023).

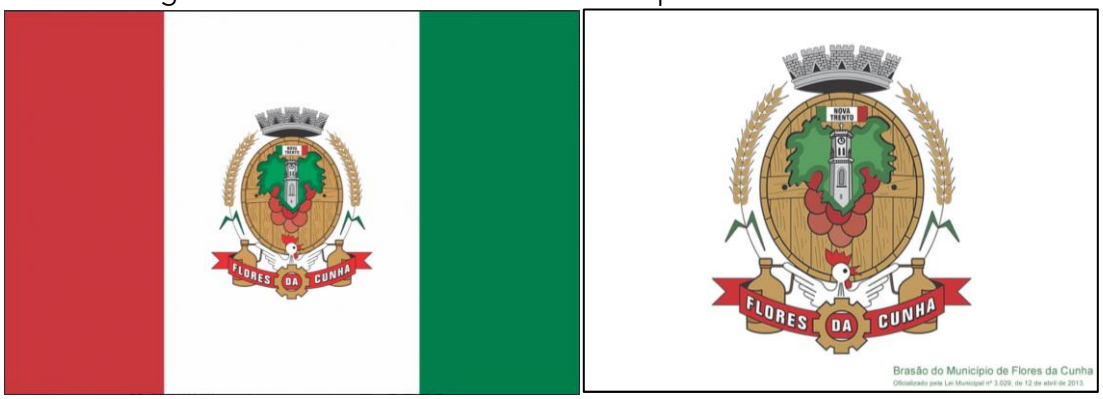
Figura 5 – Monumento do Galo

Fonte: Flores da Cunha (2023).

3.2.1 Bandeira e escudo do município de Flores da Cunha

A bandeira do município é semelhante à da Itália, tanto as cores (vermelho, branco e verde), quanto aos cortes. O brasão do município é instituído pela Lei Municipal n° 3.029/2013 (FLORES DA CUNHA, 2013), o qual é caracterizado no art. 2°. O desenho do escudo tem o formato oval, representando uma pipa, folhas de parreira, cacho de uvas, os dizeres 'NOVA TRENTO', uma torre com uma cruz no ápice, um galo estilizado em branco, a inscrição "FLORES DA CUNHA", um garrafão, uma roda dentada, uma coroa mural com cinco torres, e em cada um dos lados uma espiga de trigo, como mostra a Figura 6.

Figura 6 – Bandeira e brasão do município de Flores da Cunha



Fonte: Prefeitura de Flores da Cunha (2023).

3.2.2 Estruturação político-administrativa

A atual gestão (2021-2024) é composta pelo prefeito César Ulian e Vice-prefeito Marcio Rech.

A estruturação do Poder Público Administrativo no município é definida pela Lei Complementar n° 170, de 25 de abril de 2022 (FLORES DA CUNHA, 2022). Os dois primeiros níveis do poder executivo são compostos por:

I - SÃO ÓRGÃOS DE PRIMEIRO ESCALÃO EQUIVALENTES À SECRETARIA DE GOVERNO:

a) Gabinete do Prefeito;

b) Gabinete do Vice-Prefeito;

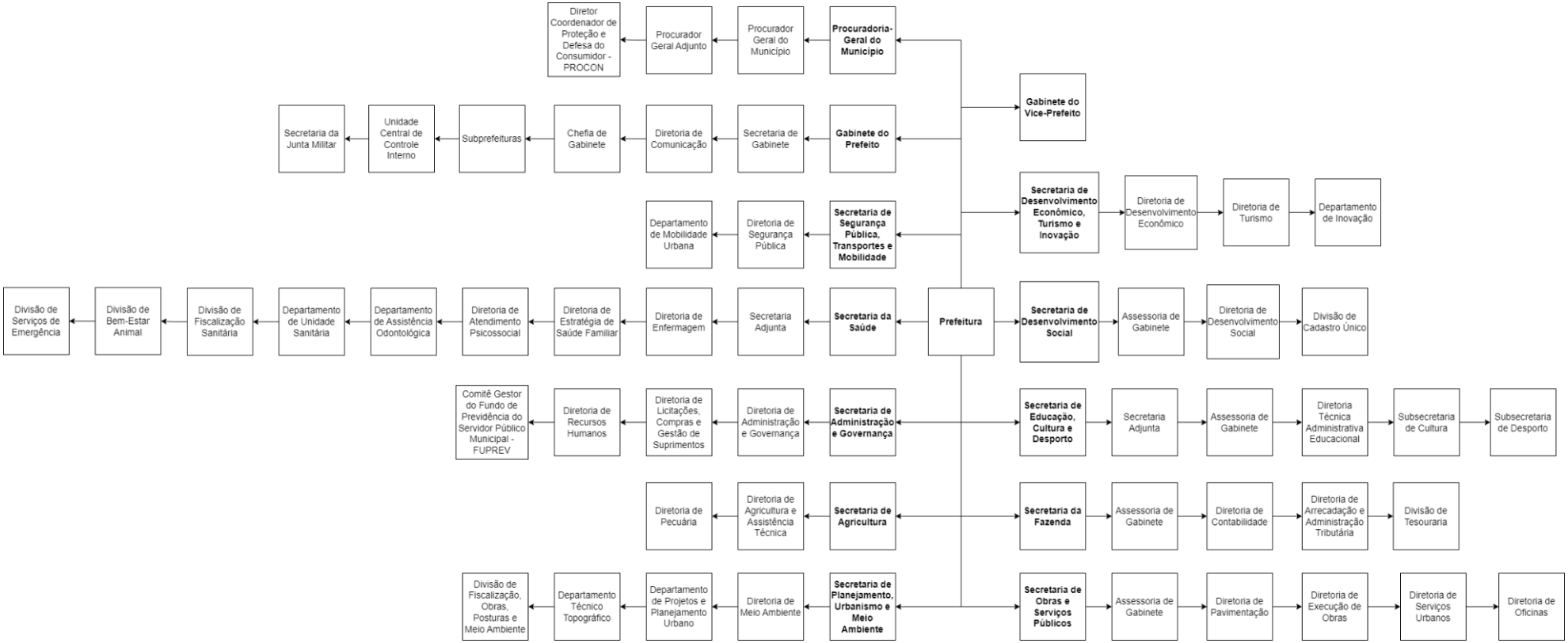
c) Procuradoria-Geral do Município.

II - GRUPO DE SECRETARIAS MUNICIPAIS:

a) Secretaria de Administração e Governança;
b) Secretaria de Agricultura;
c) Secretaria de Desenvolvimento Social;
d) Secretaria de Educação, Cultura e Desporto;
e) Secretaria da Fazenda;
f) Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente;
g) Secretaria de Obras e Serviços Públicos;
h) Secretaria de Saúde;
i) Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Turismo e Inovação;
j) Secretaria de Segurança Pública, Transportes e Mobilidade.

O organograma apresentando a estrutura dos órgãos que compõem o Grupo de Secretarias Municipais está apresentado na Figura 7.

Figura 7 – Estrutura dos órgãos que compõem o Grupo de Secretarias Municipais



Fonte: Lei Complementar nº 170, de 25 de abril de 2022 (FLORES DA CUNHA, 2022).

4 ASPECTOS LEGAIS

Neste item está apresentado o arcabouço legal que regulamenta e normatiza a gestão e execução dos serviços de Saneamento Básico nos âmbitos Nacional, Estadual e Municipal, bem como áreas afins à temática.

Em nível Nacional, a Constituição Federal (BRASIL, 1988) é a Lei fundamental e suprema do País, é ela que institui a República Federativa do Brasil, formada pela união indissolúvel dos Estados e Municípios e do Distrito Federal, constituindo o Estado Democrático de Direito. No âmbito ambiental, estabelece em seu Art. 225 o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Os atos normativos ambientais visam o desenvolvimento sustentável, instruindo quanto a práticas e ações que evitam danos ambientais, com implantação de políticas e planos de monitoramento e controle, determinação de penalidades e sanções, e demais condicionantes pertinentes à área.

Os decretos na área ambiental são em geral decretos regulamentares, utilizados para tratar de conjunturas comuns ou específicas, caracterizando atos normativos emitidos pelo poder executivo que tem por propósito assegurar a execução das leis, tratam comumente da disposição e estabelecimento de medidas, regulamentação de leis, consolidação de atos normativos, instituição de programas e alteração de dispositivos da legislação.

As legislações foram agrupadas conforme o tema em:

a) Saneamento Básico: inclui as legislações que regulamentam os serviços nas 4 áreas do Saneamento Básico que são:

- Abastecimento de água;
- Drenagem de águas pluviais;
- Esgotamento Sanitário;
- Resíduos Sólidos.

As legislações relacionadas especificamente ao eixo de resíduos sólidos, estão apresentadas no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), que consta no Tomo III.

b) Legislações Transversas ao Saneamento Básico: inclui as legislações que não são direcionadas especificamente ao Saneamento Básico, como por exemplo meio ambiente em geral e educação ambiental.

c) Gestão dos serviços: inclui as legislações que regulamentam a formação de consórcios, as responsabilidades e demais questões relacionadas à prestação de serviços na área do Saneamento Básico.

4.1 SANEAMENTO BÁSICO

Planejar o Saneamento Básico é essencial para estabelecer a forma de atuação de todas as instituições e órgãos responsáveis, ressaltando a importância da participação da sociedade nas decisões sobre as prioridades de investimentos, a organização dos serviços, dentre outras. As legislações apresentadas nesse item, principalmente as de âmbito municipal, remetem à temática de saneamento, bem como abordam itens reguladores da área

A prestação dos serviços públicos de saneamento básico deve observar uma série de condições que garantam o acesso de todos a serviços de qualidade e com continuidade. As obrigações e responsabilidades do poder público e dos prestadores de serviço estão claramente definidas na Lei nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007), atualizada pela Lei Federal nº 14.026/2020 (BRASIL, 2020a).

A Lei nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007), conhecida como a Lei de Saneamento Básico, tornou obrigatória a elaboração da Política e do Plano de Saneamento Básico pelos titulares dos serviços. Ademais, o Decreto nº 7.217/2010 (BRASIL, 2010) determinou que, a partir de 2018, o acesso a recursos da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, estará condicionado à existência de Plano Municipal de Saneamento Básico. Como também definido no art. 10, parágrafo IV, do Decreto n° 11.599 (2023), que determina que a União prestará apoio técnico e financeiro para a adaptação dos serviços públicos de saneamento básico às disposições da Lei nº 14.026, de 2020, nos termos do disposto do art. 13

da referida Lei, para a realização de uma ou mais das seguintes atividades, no que couber, condicionado à existência de disponibilidade orçamentária e financeira e da elaboração ou atualização dos planos municipais ou regionais de saneamento básico, que, em conformidade com os serviços a serem prestados, contemplarão todos os sistemas, considerados os ambientes urbano e rural.

Além disso, no ano de 2020 foi aprovado o Novo Marco do Saneamento, instituído pela Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020 (BRASIL, 2020a), a qual dá novas diretrizes ao Saneamento Básico no país, altera as Leis nºs 6.766/1979, 8.666/1993, 8.987/1995 e 11.445/2007 e revoga a Lei nº 6.528/1978, entre outras atualizações. Do Novo Marco do Saneamento destaca-se o Art. 10 que define que a prestação dos serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato de concessão, mediante prévia licitação, nos termos do art. 175 da Constituição Federal, vedada a sua disciplina mediante contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária. Outro artigo que merece destaque é o Art. 29, onde é determinado que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário.

No âmbito estadual, a Lei nº 12.037/2003 (RIO GRANDE DO SUL, 2003), dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento, que tem por finalidade disciplinar o planejamento e a execução das ações, obras e serviços de saneamento no Estado, a qual tem os Planos Municipais e Regionais de Saneamento como um de seus instrumentos. Ainda, tem por objetivo assegurar os benefícios da salubridade ambiental à totalidade da população do Estado do Rio Grande do Sul e promover o desenvolvimento da capacidade tecnológica, financeira e gerencial dos serviços públicos de saneamento no Estado do Rio Grande do Sul, dentre outros.

No âmbito municipal, cita-se Lei Complementar n.º 030, de 29 de novembro de 2006 (FLORES DA CUNHA, 2006), que dispõe sobre a Política do Meio Ambiente do município de Flores da Cunha, sobre as sanções aplicáveis aos infratores das normas ambientais, e dá outras providências. Nessa lei, em diversos artigos são

apresentadas determinações relativas aos temas do saneamento básico, dentre as quais destaca-se:

> Art. 9º Na análise de projetos de uso, ocupação e parcelamento do solo, o Município, no âmbito de suas competências, deverá manifestar-se, dentre outros, necessariamente sobre os seguintes aspectos:
>
> VI - sistema de abastecimento de água;
>
> VII - coleta, tratamento e disposição final de esgoto e de resíduos sólidos;
>
> Art. 12. A promoção de medidas de saneamento básico e domiciliar, residencial, comercial e industrial, essenciais à proteção do meio ambiente, constitui obrigação do Poder Público, da coletividade e do indivíduo que, para tanto, no uso da propriedade, no manejo dos meios de produção e no exercício de atividades, ficam adstritos a cumprir determinações legais e regulamentares e às recomendações, vedações e interdições ditadas pelas autoridades ambientais, sanitárias e outras competentes.
>
> Art. 13. Os serviços de saneamento básico, tais como os de abastecimento de água, drenagem pluvial, coleta, tratamento e disposição final de esgoto e de lixo, operados por órgãos e entidades de qualquer natureza, estão sujeitos ao controle do órgão ambiental municipal, sem prejuízo daquele exercido por outros órgãos competentes, devendo observar o disposto nesta Lei, seu regulamento e normas técnicas.
>
> Art. 14. É obrigação do proprietário do imóvel a execução de adequadas instalações domiciliares de abastecimento, armazenamento, distribuição e esgotamento de água, cabendo ao usuário do imóvel a necessária manutenção.
>
> Parágrafo único. Fica obrigatória a limpeza da fossa e do filtro, anualmente, em áreas que forem determinadas a utilização dos mesmos.
>
> Art. 15. Os esgotos sanitários deverão ser coletados, tratados e receber destinação adequada, de forma a se evitar contaminação de qualquer natureza, mediante licenciamento do órgão ambiental municipal.
>
> Art. 16. É obrigatória a existência de instalações sanitárias adequadas nas edificações e sua ligação à rede pública coletora.
>
> Parágrafo único. Quando não existir rede coletora de esgotos, é obrigatório o uso de fossa, filtro e sumidouros, que ficarão sujeitas a aprovação do órgão ambiental municipal, sem prejuízo de outros órgãos, que fiscalizarão a sua execução e manutenção.
>
> Art. 17. A coleta, tratamento e disposição final dos resíduos processar-se-ão em condições que não tragam malefícios ou inconvenientes à saúde, ao bem-estar público ou ao meio ambiente.
>
> § 1° Fica expressamente proibido:
>
> I - a deposição indiscriminada de resíduos em locais inapropriados, em áreas urbanas ou rurais;
>
> II - a incineração e a disposição final de resíduos a céu aberto;
>
> III - a utilização de resíduos "in natura" para adubação orgânica;
>
> IV - o lançamento de resíduos em águas de superfície, sistemas de drenagem de águas pluviais, poços, cacimbas e áreas erodidas;
>
> § 2° Os resíduos sólidos, portadores de agentes patogênicos, inclusive os de serviços de saúde (hospitalares, laboratoriais,

farmacológicos, e os resultantes de postos de saúde), assim como alimentos ou produtos contaminados, deverão ser adequadamente acondicionados e conduzidos por transporte especial e dispostos em locais licenciados, de acordo com a legislação vigente.

§ 3° Os resíduos orgânicos deverão ser separados dos inorgânicos (recicláveis) e colocados nas vias e logradouros públicos nos dias e horários determinados pela municipalidade.

Cita-se também o Código de Obras - Lei Complementar nº 042/2007 (FLORES DA CUNHA, 2007), do qual destacam-se a seção II – conservação e limpeza de logradouros, seção III – dos recipientes coletores de entulhos, e Capítulo I - instalações hidrossanitárias, dos quais destacam-se:

Art. 39 Os resíduos da construção civil devem ser destinados em locais adequados, que não agridam o que dispõe o Código Florestal – Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, devendo ser devidamente separado na obra, antes de ser descartado, respeitando as seguintes regras:

a) restos de tijolos, argamassas, concreto e materiais cerâmicos diversos poderão ser colocados em aterros e estradas;

b) embalagens vazias, especialmente aquela onde parte do produto ainda permanece na embalagem, devem ser devolvidas no local da compra;

c) papel, plástico e papelão limpos e secos poderão ser destinados a empresas recicladoras ou dispostos no passeio público nos dias e horários da coleta de lixo seco-seletivo. (Nova redação oriunda da Lei Complementar nº 048 de 06 de novembro 2008).

Art. 203. As edificações devem ter instalações hidráulicas executadas de acordo com as prescrições das Normas Brasileiras e do regulamento dos serviços de águas da CORSAN.

Parágrafo único. A instalação hidrossanitária mínima deve atender as condições exigidas por este Código.

Art. 204. Nas edificações destinadas ao uso residencial ou comercial, as instalações hidrossanitárias devem, ainda, satisfazer às seguintes condições:

I – em todas as edificações é obrigatória a instalação de reservatório superior;

II – nas edificações com quatro pavimentos é obrigatória a previsão de instalação de reservatório inferior;

III – nas edificações de uso misto o abastecimento de água deverá ser independente.

Art. 205. A instalação de reservatório de captação de águas pluviais para aproveitamento não potável, deverá atender o que dispõem as normas complementares.

Art. 206. As instalações prediais de esgoto sanitário devem ser ligadas aos coletores públicos, pelo sistema de separador absoluto.

> Art. 207. Nas edificações situadas em vias não servidas por esgoto cloacal específico devem ser instalados um conjunto de fossa séptica e filtro (reator anaeróbio), cuja eficiência deve estar comprovada perante os órgãos ambientais competentes e obedecer às seguintes especificações:
>
> I – A fossa séptica e o filtro deverão ser dimensionados de acordo com as Normas Brasileiras;
>
> II – A fossa e o filtro devem localizar-se:
>
> a) em local de fácil acesso para inspeção e limpeza;
>
> b) no mínimo, 1,50m (um metro e cinqüenta centímetros) das divisas do terreno;
>
> c) no mínimo, 20m (vinte metros) de poços de abastecimento de água potável.

O Plano Diretor Municipal, instituído pela Lei Complementar nº 149/2019 (FLORES DA CUNHA, 2019), em que no Art. 13 apresenta as diretrizes ambientais, dentre as quais no inciso VII cita a garantia da adequada ocupação do solo urbano, abrangendo o abastecimento de água, gerenciamento de resíduos sólidos, esgotamento sanitário e drenagem urbana; e contempla na alínea b, o Plano Municipal de Saneamento Básico, o qual tratará do incentivo à economia no consumo de água, tratamento da água, canalização e tratamento de esgotos domésticos e drenagem pluvial, limpeza pública de ruas e avenidas, coleta e tratamento dos resíduos. No Art. 8, I – é descrito como sendo função pública e objeto de gestão comum, o saneamento ambiental, especialmente as questões dos resíduos sólidos, do abastecimento de água e do esgotamento sanitário. Em relação à drenagem pluvial, as taxas mínimas de permeabilidade dos terrenos são definidas pela nova redação dada pela Lei Complementar 172, de 29 de junho de 2022 (FLORES DA CUNHA, 2022). Por fim, a garantia da qualificação ambiental, a partir da infraestrutura, para a prestação desses serviços, é definida no Art. 40.

Na Lei Complementar nº 167, de 27 de dezembro de 2021 (FLORES DA CUNHA, 2021) que institui o Código de Posturas e de Convivência Cidadã de Flores da Cunha e dá outras providências, são definidos no capítulo I aspectos da salubridade do espaço de uso público; relacionados as vias e logradouros públicos, da limpeza e da conservação; da Poda, do Corte de Árvores, do Recolhimento de Galhos e do Ajardinamento; do recolhimento de entulhos; e da coleta de resíduos domiciliares.

Determinações relacionadas a limpeza pública no município de Flores da Cunha, são apresentadas na Lei Municipal nº 3.652, de 31 de maio de 2022 (FLORES DA CUNHA, 2022), sendo que no art. 1° os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, dentre outros serviços concernente à limpeza no município são classificados como sendo: I - o conjunto de atividades, infraestrutura e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo e destinação final dos resíduos sólidos urbanos; II - a conservação da limpeza de vias, sanitários públicos, áreas verdes, parques e outros logradouros e bens de uso comum da população do Município de Flores da Cunha; III - a remoção de bens móveis abandonados nos logradouros públicos, exceto veículos automotivos; IV - a fiscalização no âmbito do cumprimento desta Lei. Nos demais capítulos da Lei são estabelecidas questões referentes aos serviços de limpeza pública urbana; da segregação, acondicionamento, disposição, coleta, destinação e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares (RSD), resíduos públicos e resíduos sólidos especiais; das infrações e das penas; e da educação socioambiental.

4.2 LEGISLAÇÕES TRANSVERSAIS AO SANEAMENTO

Neste item são apresentadas as legislações reguladoras e normativas transversas ao Saneamento Básico, que incluem temas gerais afetos, como por exemplo Meio Ambiente e Educação Ambiental, nas esferas nacional, estadual e municipal.

Com relação ao meio ambiente a nível federal, a Lei nº 6.938/1981 (BRASIL, 1981) dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Entre seus princípios, destaca-se a ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo; o planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais.

Já com relação à Educação Ambiental, destaca-se a Lei nº 9.795/1999 (BRASIL, 1999), a qual institui a Política Nacional de Educação Ambiental e caracteriza-a como os “processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências

voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade".

Importante também observar o disposto na Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012), que regulamenta o Novo Código Florestal Brasileiro, com respectivas revogações publicadas na Lei nº 14.285, de 29 de dezembro de 2021 (BRASIL, 2021b), que altera as Leis nºs. 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, 11.952, de 25 de junho de 2009, que dispõe sobre regularização fundiária em terras da União, e 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, para dispor sobre as áreas de preservação permanente no entorno de cursos d'água em áreas urbanas consolidadas.

A nível estadual, o Novo Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul, sancionado pela Lei nº 15.434/2020 (RIO GRANDE DO SUL, 2020), traz disposições para garantir um ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-se ao Estado, aos municípios, à coletividade e aos cidadãos o dever de defendê-lo, preservá-lo e conservá-lo para as gerações presentes e futuras, garantindo-se a proteção aos ecossistemas e o uso racional dos recursos ambientais. Além disso, dos art. 116 ao art. 136 a referida lei apresenta determinações importantes relativas à água e saneamento.

Relativo à educação ambiental estadual, a Lei nº 11.730/2002 (RIO GRANDE DO SUL, 2002), dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Estadual de Educação Ambiental, cria o Programa Estadual de Educação Ambiental, que tem por objetivos o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente e suas múltiplas e complexas relações; o estímulo e fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social e o incentivo à participação comunitária, ativa, permanente e responsável, na proteção, preservação e conservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania, dentre outros. A nível municipal desde o ano de 1991, o município possui uma lei (Lei Municipal nº 1.460/91 – FLORES DA CUNHA, 1991) que institui a matéria "educação ambiental" nos estabelecimentos de ensino de 1º grau do município. Ressalta-se que segundo o art. 10 da Política Nacional de Educação Ambiental-

PNEA – Lei nº 9.795 (BRASIL, 1999)

Ainda, Flores da Cunha possui a Lei Municipal Nº 3.509, de 10 de setembro de 2020 (FLORES DA CUNHA, 2020), que regulamenta o exercício da fiscalização municipal dos estabelecimentos de baixo risco que dispensam atos públicos de liberação e dá outras providências.

4.3 GESTÃO DOS SERVIÇOS

Neste item são discutidas as legislações reguladoras e normativas relacionadas à Gestão dos Serviços de Saneamento Básico, como responsabilidades, concessão e permissão, contratos, consórcios, licenças ambientais, entre outros.

Dessa forma destaca-se a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005 (BRASIL, 2005), que dispõe sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum, a qual possui entre seus objetivos: firmar convênios, contratos, acordos de qualquer natureza, receber auxílios, contribuições e subvenções sociais ou econômicas de outras entidades e órgãos do governo.

Com relação aos licenciamentos ambientais, enfatiza-se a Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997 (CONAMA, 1997), que indica os empreendimentos e as atividades que estão sujeitos ao licenciamento ambiental e que caberá ao órgão ambiental competente definir os critérios de exigibilidade levando em consideração as especificidades, os riscos ambientais, o porte, entre outras características. Cita-se ainda, a Resolução CONSEMA 372/2018 (CONSEMA, 2018), alterada pela resolução 467/2022 (CONSEMA, 2022), que dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental.

Ainda, apresenta-se o Decreto Estadual nº 52.431, de 23 de junho de 2015 (RIO GRANDE DO SUL, 2015), que dispõe sobre a implementação do Cadastro

Ambiental Rural (CAR) e define conceitos e procedimentos para a aplicação da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, no Estado do Rio Grande do Sul, levando em conta à necessidade de regulamentar a inscrição dos imóveis rurais, localizados em zona urbana ou rural do Estado do Rio Grande do Sul e a autorização para supressão de vegetação nativa para uso alternativo do solo, tanto em relação ao Bioma Mata Atlântica, quanto ao Bioma Pampa.

Das Leis Municipais relativas à oferta do serviço de abastecimento de água, identificou-se que o município possui contrato com a CORSAN, através da Lei nº 2.810, de 11 de junho de 2010 (FLORES DA CUNHA, 2010), a qual autoriza o município a celebrar Convênios com o Estado do Rio Grande do Sul e com a Agência Estadual de Regulação de Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul – AGERGS e Contrato de Programa com a CORSAN e dá outras providências. Esse contempla o Contrato de Programa para prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Ainda, a nominata dos membros dos Comitês de Coordenação e o Comitê Executivo de Saneamento Básico do Município de Flores da Cunha/RS, são instituídos pelo Decreto Executivo nº 6.487, de 17 de outubro de 2022 (FLORES DA CUNHA, 2022). O mesmo decreto dispõe sobre o processo de elaboração da política pública de saneamento incluída no respectivo plano municipal.

5 DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO

Neste item é apresentado o diagnóstico da situação territorial e dos quatro eixos do saneamento básico.

5.1 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO

A caracterização socioeconômica abrange a abordagem e análise de aspectos sociais, políticos e econômicos do município.

5.1.1 Perfil demográfico

Segundo o IBGE (2023), em 2022 Flores da Cunha possuía 30.892 habitantes. Para o censo realizado no ano de 2022 ainda não foram divulgados os dados de população urbana e rural. Porém, a população vem se mostrando predominantemente urbana (76% urbana, em 2010), conforme pode ser observado na Tabela 2, que apresenta a população total, por gênero e por local de domicílio nos anos de 1991, 2000, 2010 e população total, por gênero, de 2022.

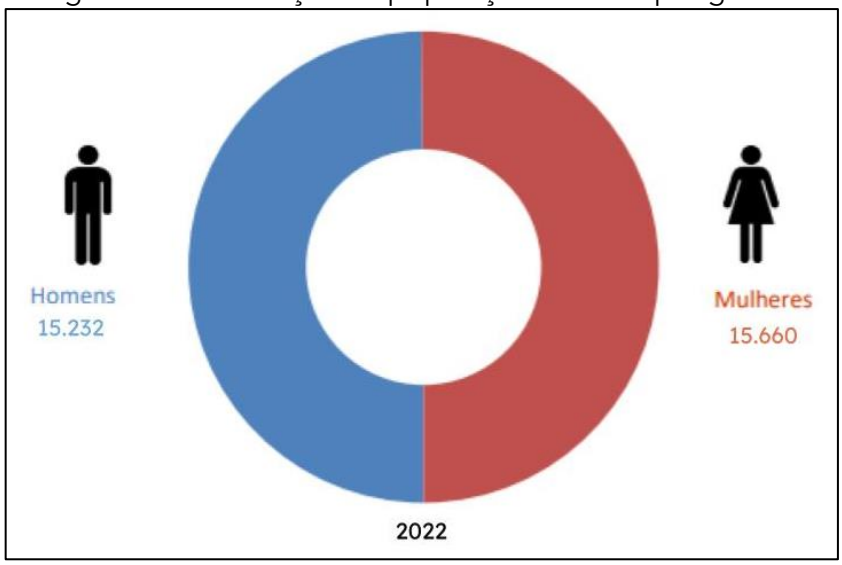
Tabela 2 - População residente, por sexo e situação do domicílio

Situação do domicílio	Ano x Sexo											
	1991			2000			2010			2022		
	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres
Total	19.869	10.200	9.669	23.678	12.069	11.609	27.126	13.552	13.574	30.892	15.232	15.660
Urbana	8.701	4.326	4.375	14.227	7.100	7.127	20.855	10.291	10.564	24.479	*	*
Rural	11.168	5.874	5.294	9.451	4.969	4.482	6.271	3.261	3.010	6.413	*	*

Fonte: IBGE (2010); IBGE (2022); *Aguardando novas publicações do Censo IBGE 2022.

A Figura 8 apresenta o gráfico em relação à distribuição de gênero da população referente ao ano de 2022, onde observa-se que as mulheres representam pouco mais de 50% segundo o Censo.

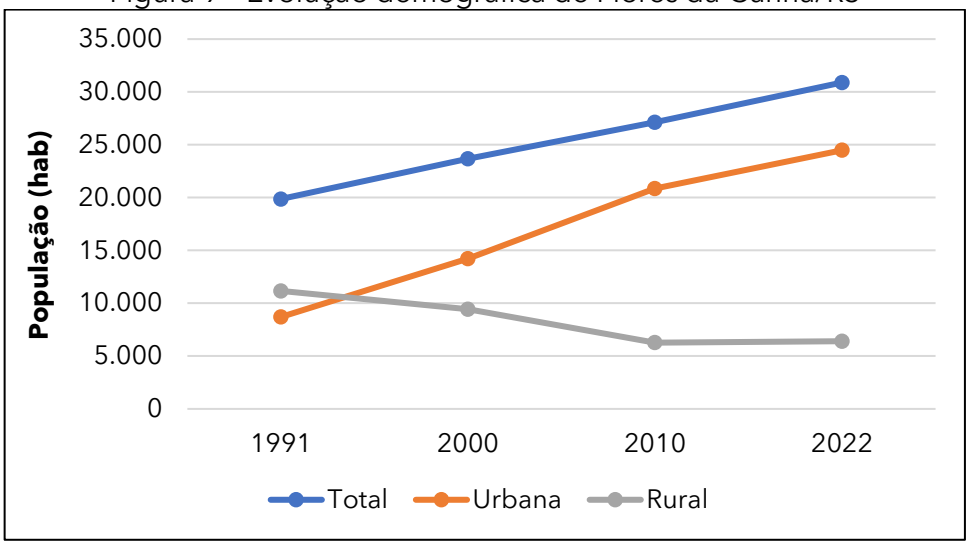
Figura 8 – Distribuição da população florense por gênero



Fonte: Adaptado IBGE (2022).

Os dados atualizados em relação ao local de domicílio ainda não estão confirmados pelo Censo do IBGE de 2022, portanto, contabilizou-se a população dos setores censitários de Flores da Cunha já publicados no Censo de 2022 pelo IBGE conforme apresentados na Tabela 2. A Figura 9 apresenta a evolução demográfica de Flores da Cunha, bem como as estimativas de população da zona urbana e rural realizadas.

Figura 9 – Evolução demográfica de Flores da Cunha/RS



Fonte: IBGE/SIDRA (1991, 2000, 2010, 2022).

Analisando os resultados apresentados na Figura 9, observa-se um aumento na população total do município em cerca de 55% do ano de 1991 até 2022 (IBGE, 2022). A população rural apresentou uma expressiva redução no período de 1991 até 2010 (- 42%), com tendência de estabilização em 2022. Já a população urbana, cresceu rapidamente no mesmo período, cerca de 180% em relação à 1991. Atualmente, a população urbana representa 79% da população total, enquanto a população rural apenas 21%.

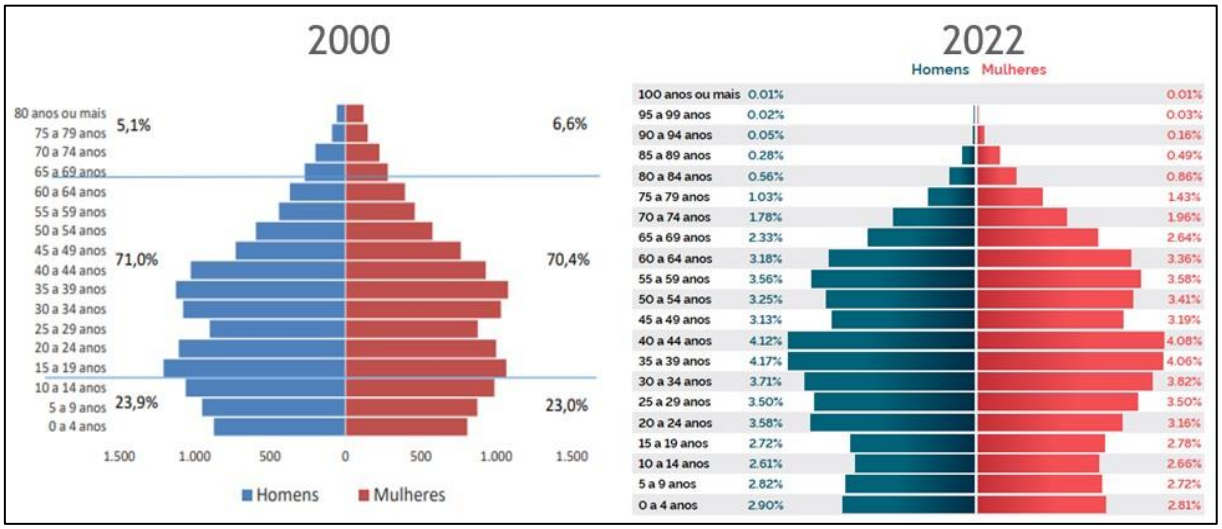
Na Figura 10 está apresentada a evolução da pirâmide etária para o município de Flores da Cunha entre os anos de 2000 e 2022, que permite a análise da dinâmica social ao longo do tempo, sendo útil para a elaboração de políticas públicas específicas de desenvolvimento socioeconômico, as quais incluem o saneamento básico.

Atualmente, a porção da população entre 15 e 64 anos, que corresponde à parcela economicamente ativa, teve leve incremento no período analisado,

aumentando de 71% (2000) para 74,8% (2022). Porém, é possível observar uma redução na população entre 0 e 14 anos de 23% para 16,5% da população, uma redução de 7 pontos percentuais, refletindo a redução na taxa de natalidade do município. Esse dado indica uma tendência de redução na porção da população economicamente ativa (entre 15 e 64 anos).

Além disso, observa-se um aumento da população idosa, o que reflete diretamente na necessidade de acesso aos recursos de saúde de boa qualidade, visando colaborar com o aumento da expectativa de vida da população.

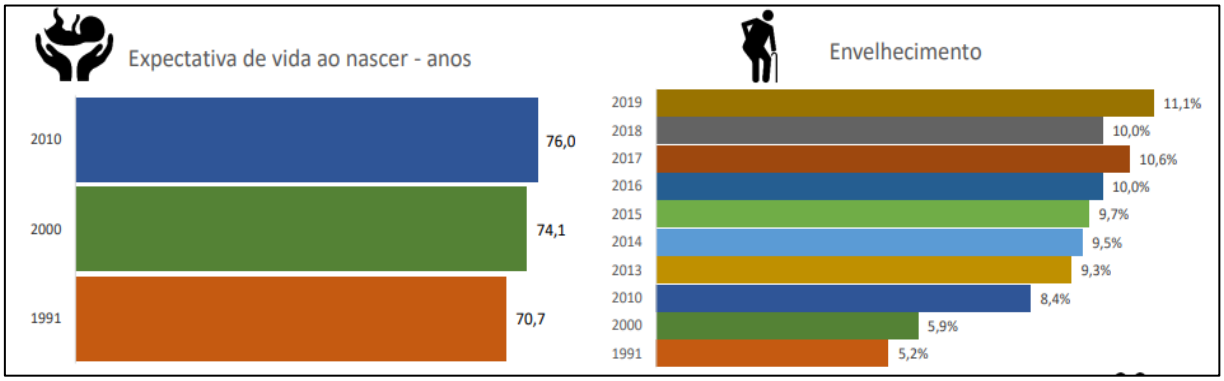
Figura 10 – Pirâmide etária de Flores da Cunha, comparação entre 2000 (esquerda) e 2022 (direita)



Fonte: DATA Sebrae/DEEDados (2020); IBGE (2023).

O aumento da expectativa de vida ao nascer e da taxa de envelhecimento são apresentados na Figura 11.

Figura 11 – Expectativa ao nascer e taxa de envelhecimento do município de Flores da Cunha



Fonte: Adaptado DataSebrae (2020).

Os dados apresentados Figura 11 indicam que o município apresentou evolução nos últimos anos, aumentando a expectativa de vida da população. Atualmente, como explicado anteriormente, a maior parte da população encontra-se em idade economicamente ativa, porém, a faixa de população idosa vem aumentando, estando em 11,1% em 2019.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), para os anos de 1991, 2000 e 2010, estão apresentados na Tabela 3. Observa-se que o IDH do município teve um aumento gradativo entre os anos de 1991 a 2010, ficando acima da média estadual nos últimos dois censos, e em 89º lugar em relação aos demais município do estado do Rio Grande do Sul.

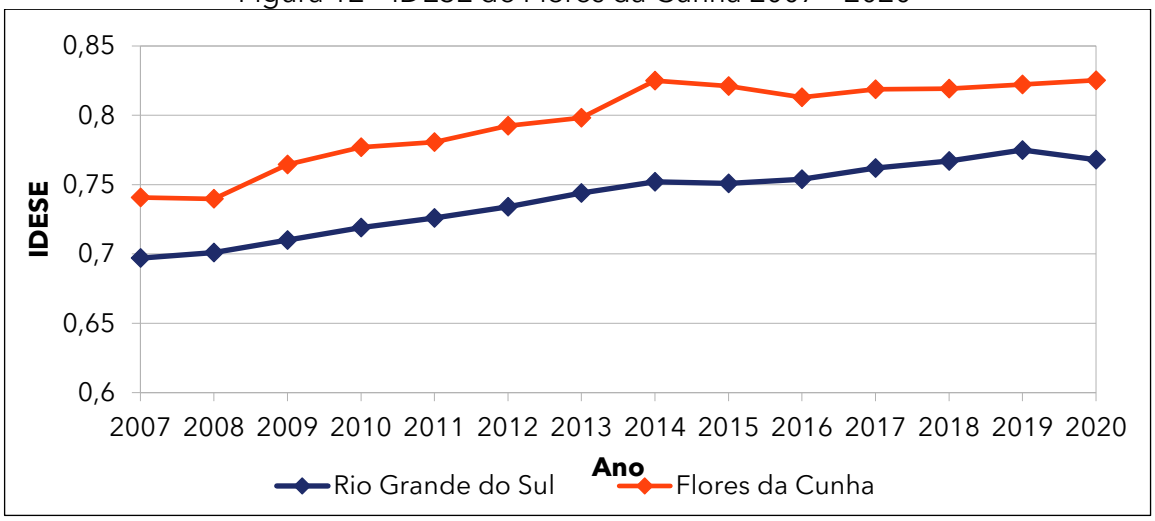
Tabela 3 – IDH de Flores da Cunha e Rio Grande do Sul, 1991 – 2010

Ano	Flores da Cunha	RS
1991	0,523	0,542
2000	0,674	0,664
2010	0,754	0,746

Fonte: IBGE (2010).

Em relação ao Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDESE), conforme observado na Figura 12, o município apresentou um crescimento considerável entre os anos de 2007 e 2014, e mantendo-se praticamente estável de 2014 até 2018. Em 2020, o IDESE de Flores da Cunha foi de 0,825, considerado um índice médio, sendo superior ao IDESE do Rio Grande do Sul no ano de 2020 foi de 0,768, sendo classificado também como de médio desenvolvimento.

Figura 12 – IDESE de Flores da Cunha 2007 – 2020



Fonte: FEE (2020).

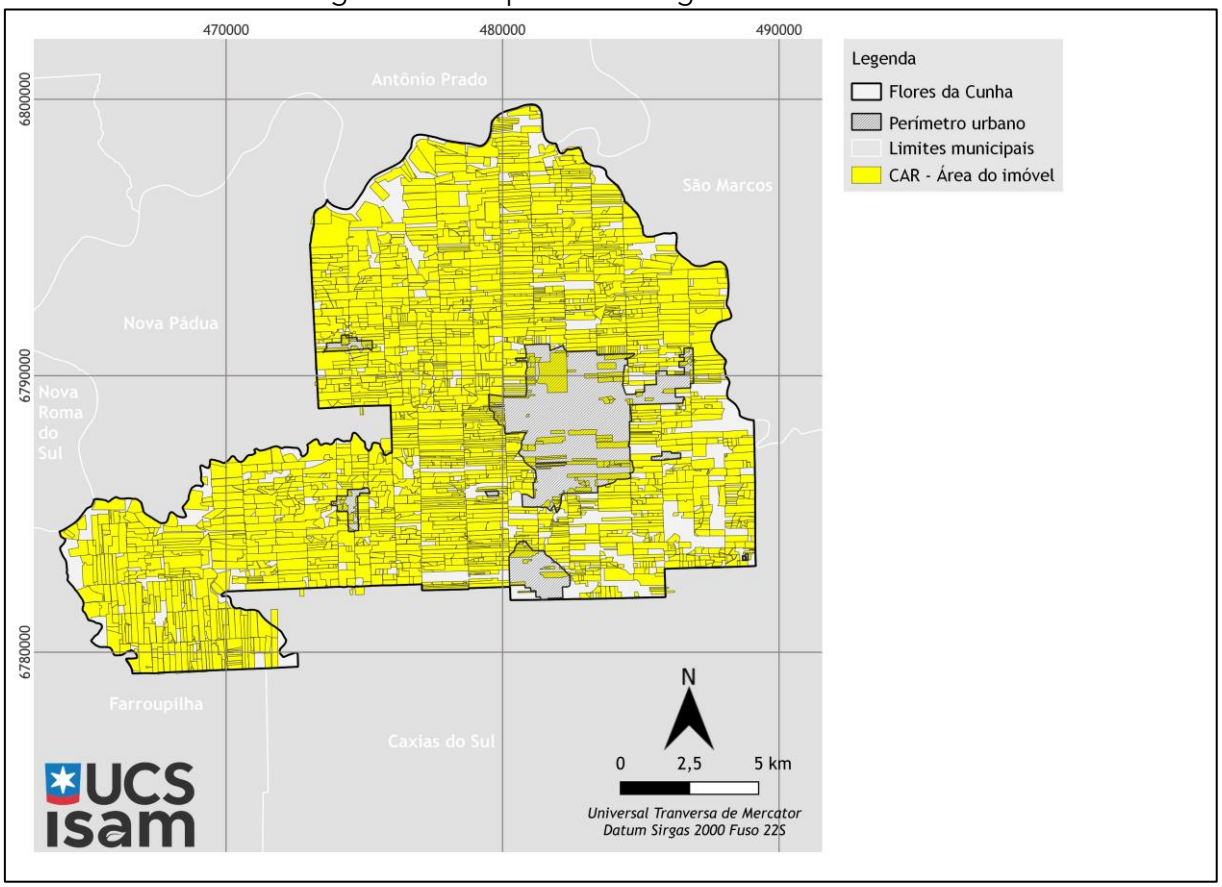
Com relação ao Índice de Vulnerabilidade Social – IVS publicado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, Flores da Cunha apresentou nota 0,213, classificado como **IVS baixo** em 2010. Esse valor, apresentou evolução em relação ao ano 2000, que era de 0,263.

5.1.2 Ocupação Territorial do município

A área total do município de Flores da Cunha corresponde à 276,24 km² (IBGE, 2022), destes, 22,93 km² correspondem ao perímetro urbano central do município de Flores da Cunha e mais 4,81 km² de perímetros urbanos em outras áreas do município. Essas áreas somam 27,74 km², representando 10,04% da área municipal (FLORES DA CUNHA, 2023b). Os 89,96% restantes da área do município são classificados como áreas rurais. A densidade demográfica do município, considerando toda sua população é de 111,83 hab./km² (IBGE, 2022). No entanto, quando se considera somente a densidade urbana, obtém-se o valor aproximado de 882 hab./km², considerando a população de 24.479 habitantes (ISAM, 2024, adaptado de IBGE, 2022).

Com base nas informações obtidas por meio do Cadastro Ambiental Rural (CAR), criado pela Lei nº 12.651/2012 e regulamentado pela Instrução Normativa MMA nº 2, de 5 de maio de 2014 (BRASIL, 2012), em consulta ao SICAR (2023), foram identificados 2.340 cadastros no município de Flores da Cunha (Figura 13). Os módulos fiscais abrangem 225,89 km², ou seja, 81,87% da área total do município, localizados, inclusive, no perímetro urbano, correspondendo a um imóvel urbano de uso rural, não parcelados. Existem cadastros variando de 0,09 ha até 151 ha no município, porém, a mediana de tamanho de cadastros é de 10 ha.

Figura 13 – Propriedades registradas no CAR



Fonte: adaptado de SICAR (2023).

Na área do município não foram encontradas comunidades remanescentes de quilombos (INCRA, 2023), nem terras indígenas (FUNAI, 2021).

No entanto, foram encontrados 8 sítios arqueológicos no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos, correspondentes a sítios indígenas, especialmente casas subterrâneas, conforme indicado no Quadro 1 (IPHAN, 2023).

Quadro 1 – Sítios arqueológicos

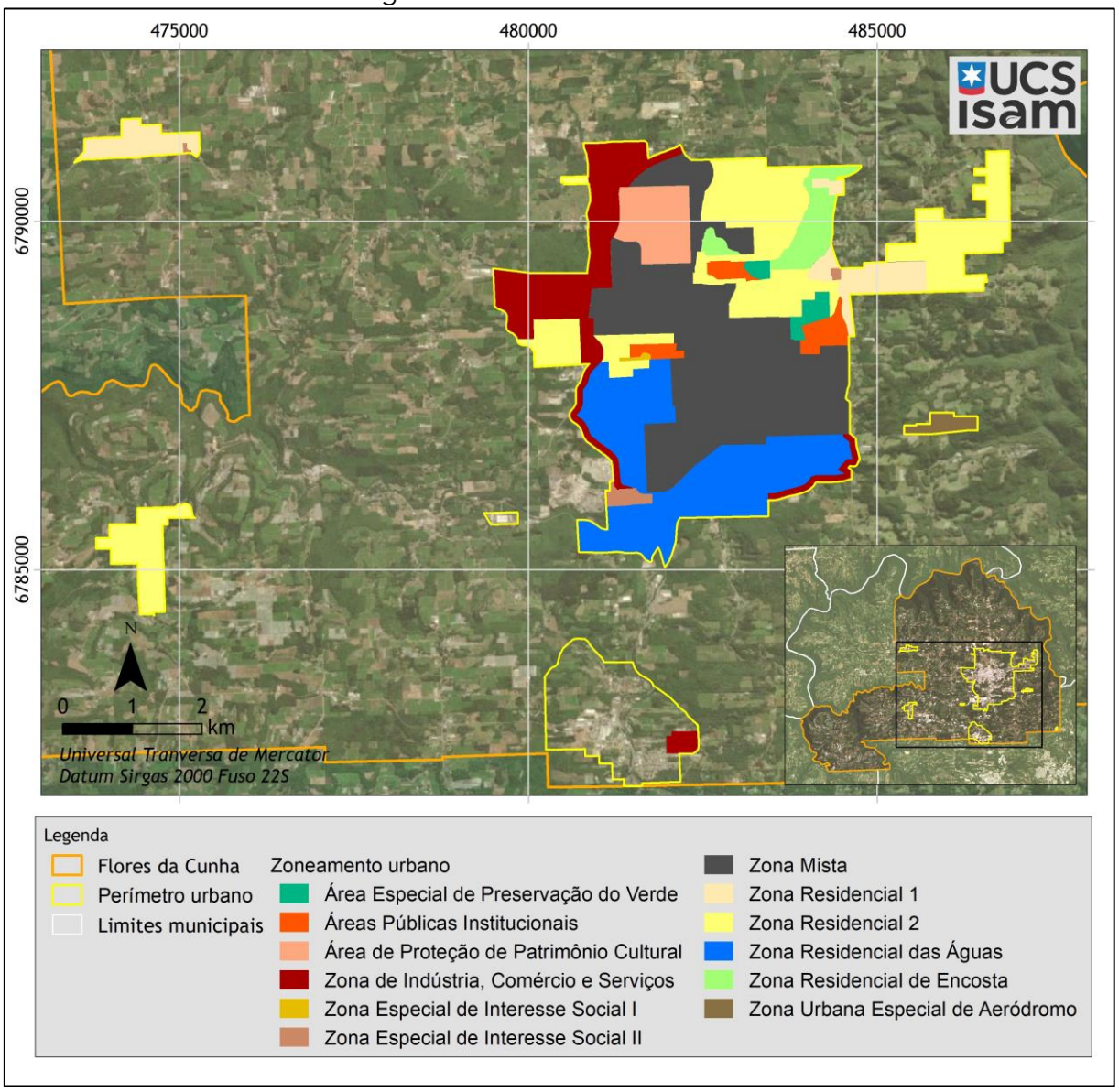
Código CNSA	Identificação	Tipo
RS00875	RS-72:Claudino Dall'Alba	Casa subterrânea
RS00874	RS-116: Reinaldo Novello	Casa subterrânea
RS00873	RS-113: Alcides Otubelli	Caverna
RS00872	RS-112: Adilio Boniatti	Caverna
RS00871	RS-111: Estação de Enologia e Vitivinicultura	Casa subterrânea
RS00870	RS-110: Firmino Venturini	Aglomerado de 21 casas subterrâneas
RS00869	RS-115: Claudinho Dall'Alba	Casa subterrânea
RS00868	RS-71: Reinaldo Novello	Casa subterrânea

Fonte: IPHAN (2023).

O uso do solo no município de Flores da Cunha é regulamentado pelo Plano Diretor, estabelecido pela Lei Complementar n°149, de 26 de setembro de 2019, alterada pela Lei Complementar n° 172, de 29 de junho de 2022 (Figura 14). No perímetro urbano do município são contabilizadas 12 zonas, sendo: Zona Mista (ZM), Zona Residencial (ZR I), Zona Residencial (ZR II), Zona Residencial das Águas (ZRA), Zona Residencial de Encosta (ZRE), Zona Especial de Interesse Social I (ZEIS I), Zona Especial de Interesse Social II (ZEIS II), Zona de Indústria, Comércio e Serviços (ZICS) e Zona Urbana Especial de Aeródromo (ZUEA). Há ainda a Área de Proteção de Patrimônio Cultural (APPC), Áreas Públicas Institucionais (API) e Área Especial de Preservação do Verde (AEPV).

Na lei constam os regramentos atribuídos a cada uma das zonas, como o tipo de ocupação e os índices permitidos. Exemplifica-se com a zona de Área Especial de Preservação do Verde (AEPV), que além dos usos usuais de habitação, indústria, comércio e prestação de serviços, corresponde a áreas destinadas à preservação, recuperação e manutenção das estruturas ambientais, sendo proibidas ações que venham a alterar ou danificar as características naturais do local. Outro exemplo, é a Zona Residencial das Águas, que pela descrição, está localizada sobre microbacia hidrográfica de captação do município, e é destinada principalmente, à habitação e ao lazer, com baixa densidade de ocupação, permitindo comércio, prestação de serviço e indústria de pequeno porte.

Figura 14 – Zoneamento urbano



Fonte: Flores da Cunha (2020).

Ainda, segundo o Plano Diretor, destaca-se a Taxa de Permeabilidade (TP) especificada para cada zona, alterada pela Lei Complementar n° 172, de 29 de junho de 2022. Essa ocorre conforme a zona a qual se encontra e ainda conforme o uso específico dentro da zona, de acordo com a Tabela 4. As zonas de Área de Proteção de Patrimônio Cultural, Áreas Públicas Institucionais e Área Especial de Preservação do Verde (AEPV) não dispõem de taxa de permeabilidade determinada.

Tabela 4 – Taxas de permeabilidade conforme o zoneamento urbano

Zona	Residencial, Comercial e Prestação de Serviços e Indústria	Institucional
Zona Mista	20%	20%
Zona Residencial I	20%	20%
Zona Residencial II	20%	20%
Zona Residencial das Águas	30%	30%
Zona Residencial de Encosta	50%	60%
Zona Especial de Interesse Social I	20%	20%
Zona Especial de Interesse Social II	20%	20%
Zona de Indústria, Comércio e Serviços	15%	15%
Zona Urbana Especial de Aeródromo	20%	-

Fonte: Flores da Cunha (2022).

5.1.3 Políticas Públicas correlatas ao saneamento básico

Neste item são apresentadas e caracterizadas as políticas públicas existentes, bem como, outras estruturas e infraestruturas relacionadas à área de saneamento.

5.1.3.1 Turismo

Dos atrativos turísticos e de lazer do município de Flores da Cunha (FLORES DA CUNHA, 2023) citam-se:

- Praça da Bandeira (Figura 15), a qual é a principal praça de Flores da Cunha;

- Igreja Matriz Nossa Senhora de Lourdes e o Campanário de Pedra (Figura 16). A igreja é dedicada à Nossa Senhora de Lourdes e é uma das igrejas mais antigas do estado no estilo gótico. O altar-mor é procedente da Itália. Ao lado da igreja, há um campanário com 55 metros de altura, totalmente construído em basalto, sendo utilizadas 11.122 pedras. Sua construção iniciou em 1946 e terminou em 1949;

- Mirante Gelain Cascata Bordin onde se pode avistar a Cascata Bordin e o Rio das Antas. O mirante está a 650 metros do nível do mar e 420 metros do nível do Rio das Antas, proporcionando um lindo visual sobre o vale (Figura 17);

- Parque da Vindima Eloy Kunz (Figura 18), onde são realizadas diversas feiras comerciais como a Mostra Flores e a Feira de Inverno, além da Festa Nacional

da Vindima, festa de exaltação da uva, do vinho, e do homem que cultiva as videiras. O local ainda abriga a Escola de Gastronomia da Universidade de Caxias do Sul;

- Vinícolas com espaço degustação, gastronomia e visitação;

- Além de belezas naturais das quais destacam-se:

1) Parque da Gruta (Figura 19): O lugar foi construído para ser uma hidrelétrica e durante algum tempo forneceu energia para moradores da região. Localiza-se em Otávio Rocha, um distrito de Flores da Cunha. No interior da gruta, junto a uma fonte de água, há uma imagem de Nossa Senhora das Graças.

2) Cascata Colônia Muraro: Localizada numa propriedade particular na localidade do Carmo. Tem uma queda d'água de aproximadamente 18 metros de altura e antigamente havia uma usina hidrelétrica, que gerava energia para as famílias Muraro e Fachim. Em alguns locais ainda são encontradas ruínas da usina.

3) Cascata Família Pagno: A área ao redor da cascata está intocada a muitos anos, com poucos vestígios de uma antiga hidrelétrica usada para gerar eletricidade para a família a mais de 80 anos. A mata composta por araucárias, cedros e outras árvores nobres aproveita a umidade da proximidade do rio de água limpa.

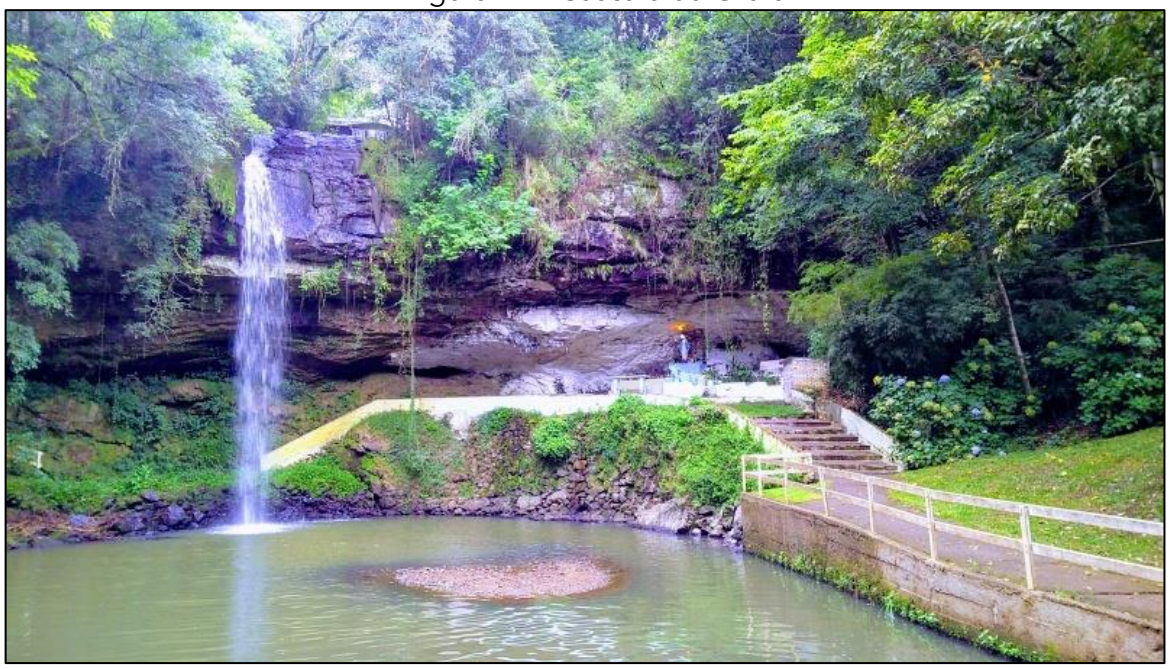
Figura 15 – Praça da Bandeira

Figura 16 - Igreja Matriz Nossa Senhora de Lourdes e Campanário de Pedra

Figura 17 – Mirante Gelain

Figura 18 – Parque da Vindima Eloy Kunz

Figura 19 – Cascata da Gruta



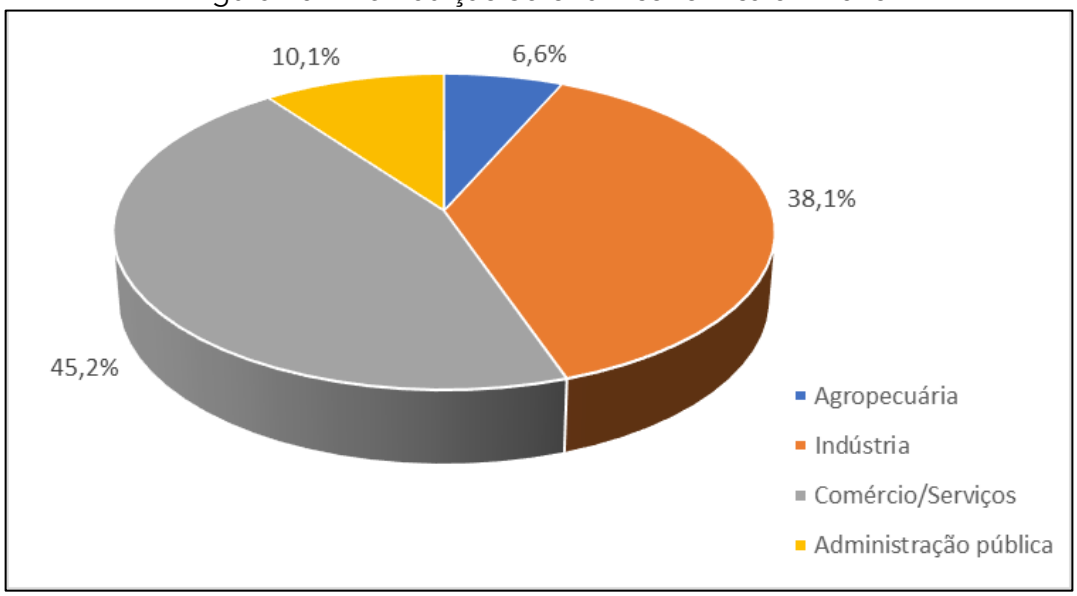
Fonte: Flores da Cunha (2023); Viagens e Caminhos (2022).

5.1.3.2 Economia

Segundo IBGE (2021), o Produto Interno Bruto - PIB per capita no ano de 2021 para o município de Flores da Cunha foi de R$ 80.956,10, colocando-o na 335ª posição no país e 81ª no Estado. Este valor é superior ao PIB per capita do Rio Grande do Sul (R$ 50.693,51), e também do PIB nacional, que foi de R$ 42.247,52 no mesmo período.

A distribuição da economia em função da participação dos setores no VAB (valor adicionado bruto) do município (ano base 2018) é apresentada na Figura 20. Observa-se que 45,2% da economia é proveniente do setor de serviços e comércio, 38,1% do setor da indústria, 10,1% do setor da administração pública e 6,6% do setor de agropecuária.

Figura 20 - Distribuição Setorial Econômica em 2018



Fonte: Adaptado de DataSebrae (2018).

Quando se compara a variação no decorrer de 10 anos (2008 a 2018), observa-se a evolução do setor das indústrias e a redução da representatividade do setor agropecuário na economia do município. Ainda, ocorre um aumento significativo no montante do valor adicionado bruto (5.694,94) municipal neste mesmo período, passando de R$ 382 milhões em 2008 para R$ 789,6 milhões em 2018, conforme exposto na Tabela 5, indo ao encontro da evolução do PIB.

Tabela 5 – Valor Adicionado Bruto (VAB) por setor 2008-2018 para Flores da Cunha

Setor	2008		2018	
	R$ x 1000 (preços correntes)	%	R$ x 1000 (preços correntes)	%
Agropecuária	51.277,00	12,0	99.692,53	7,4
Indústria	166.964,00	38,9	570.458,48	42,4
Comércio/Serviços	160.892,00	37,5	525.357,00	39,0
Administração, saúde e educação pública; e defesa social	49.816,00	11,6	150.264,65	11,2
TOTAL	**428.949,00**	**100**	**1.345.772,66**	**100**

Fonte: IBGE Cidades (2023).

a) Setor Primário

O setor primário, relativo à atividade agropecuária, corresponde somente à 7,4% do VAB na economia do município em 2018 (Tabela 5) (IBGE Cidades, 2023), estando esta baixa participação atrelada ao fato de Flores da Cunha ter uma população majoritariamente urbana.

Conforme dados do IBGE (2022), a área plantada e colhida das lavouras temporárias do município foi de 676 hectares, com valor de produção totalizado em R$24.667,00. Para as lavouras permanentes, a área plantada e colhida foi de 4.996 hectares, totalizando R$118.662,00. Com isso, o valor da produção agrícola total foi estimado em 143 mil reais, no mesmo ano, destinados principalmente para o cultivo de uva (76,6%), pêssego (3,3%), tomate (3,5%), cebola (6,5%) e alho (5,8%).

b) Setor Secundário

O setor secundário, que consiste nas atividades de transformação da matéria-prima, é a segunda maior contribuição do VAB do município em 2018 (42,4%) (Tabela 5) (IBGE Cidades, 2023). Na Tabela 6 está apresentada a composição da indústria por setor e porte das empresas, segundo nº de funcionários, em 2019.

Tabela 6 – Composição da indústria por setor e porte, segundo nº de funcionários em 2019

Setor	Microempresa	Pequena empresa	Média e grande empresa	Total
Indústrias de Transformação	622	47	8	677
Construção Civil	153	2	1	156
Total	775	49	9	833

Fonte: Adaptado DATASEBRAE (2020).

Destaca-se o setor "Fabricação de Bebidas Alcoólicas", com 143 empresas no município, seguida da "Fabricação de Móveis", com 112 empresas. Esses segmentos juntos representam cerca de 8,72% dos empreendimentos da economia local.

c) Setor Terciário

Com uma representatividade de 39% do VAB no ano de 2018 (Tabela 5) (IBGE Cidades, 2023), o setor terciário contempla atividades de comércio e serviços. No ano de 2019 eram 2.008 estabelecimentos, com a maior parte sendo microempresa (Tabela 7).

Tabela 7 - Composição da indústria por setor e porte, segundo nº de funcionários em 2019

Setor	Microempresa	Pequena empresa	Média e grande empresa	Total
Comércio	656	32	4	692
Serviços	1.259	55	2	1.316
Total	1.915	87	6	2.008

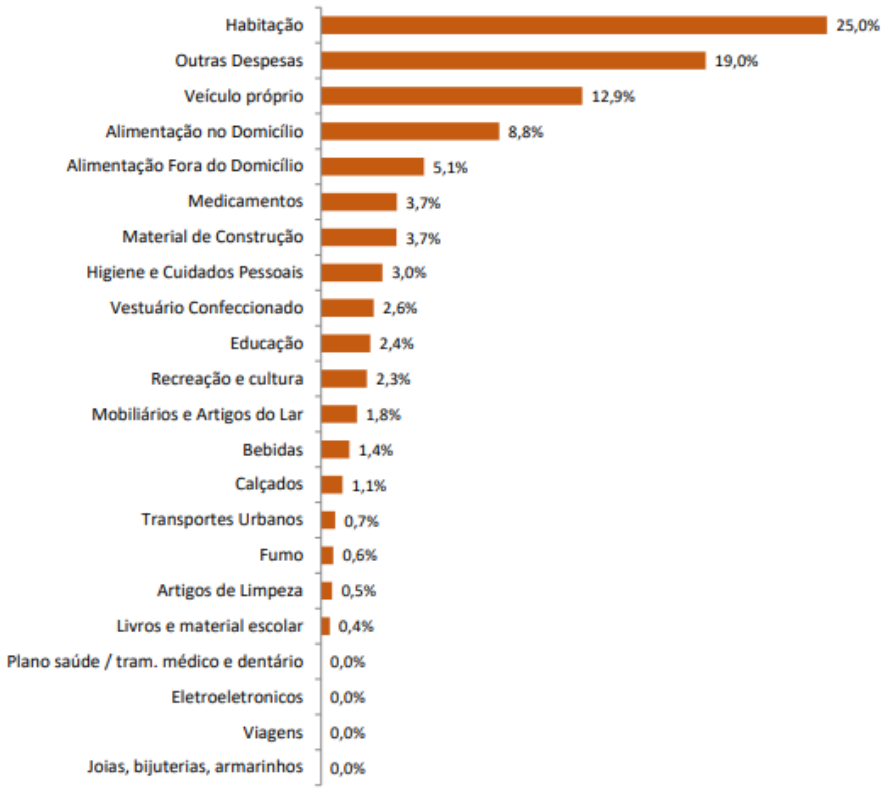
Fonte: Adaptado DATASEBRAE (2020).

Destaca-se os setores de "comércio varejista de produtos novos não especificados anteriormente e de produtos usados" e o "comércio varejista de equipamentos de informática e comunicação", que juntos somam 237 empresas (8,1% dos empreendimentos da economia local). Com relação aos serviços, possui maior representatividade aqueles relacionados ao "transporte rodoviário de carga", com 203 estabelecimentos, bem como o setor de "apoio a edifícios", com 149 estabelecimentos; e, aqueles relacionados à "restaurantes e de alimentação e bebidas", com 90 estabelecimentos, que juntos equivalem a 15,11% dos empreendimentos da economia local (DATASEBRAE, 2020).

d) Potencial de consumo da população de Flores da Cunha

O potencial de consumo urbano do município de Flores da Cunha totalizou R$ 724 milhões, colocando-se na posição 65ª em relação ao estado do RS. O potencial de consumo segregado por tipo de despesa, com ano base de 2020, é apresentado na Figura 21.

Figura 21 - Potencial de consumo por tipo de despesa – 2020, para Flores da Cunha



Fonte: Adaptado DATASEBRAE (2020).

5.1.3.3 Educação

Na área da educação, o município de Flores da Cunha dispõe de 13 (treze) escolas da rede municipal, 6 (seis) escolas da rede estadual e 10 (dez) escolas da rede privada. Atualmente são atendidas 100% das solicitações por vagas na educação infantil – idade não obrigatória (0 a 3 anos), destacando-se de acordo com o Plano Nacional de Educação, que tem como meta ampliar a oferta de educação infantil em escolas para atender no mínimo 50% das crianças de 0 a 3 anos até 2024.

No ano de 2021, o município apresentou um Índice de Desenvolvimento da Educação Básica médio (IDEB) de 6,8 para os anos iniciais do Ensino Fundamental (posição 41° no Estado), 6,1 para os anos finais (posição 16° no Estado) e 5,2 para o Ensino Médio (IDEB 2021, INEP).

O município conta com o Conselho Municipal de Educação (CME), que é um órgão que compõem o Sistema Municipal de Ensino juntamente com a Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto, escolas de educação infantil e de ensino fundamental da rede municipal e de educação infantil da rede privada

(FLORES DA CUNHA, 2022). O CME tem caráter consultivo, normativo e deliberativo de assessoramento do Poder Executivo no que se refere à promoção, implantação e incentivo do desenvolvimento educacional (FLORES DA CUNHA, 2019).

Compete à Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto, executar a política educacional do Município em consonância com o Conselho Municipal de Educação e as diretrizes estabelecidas para o Sistema Municipal de Ensino. Ela é responsável pelas atividades educacionais, especialmente aquelas relacionadas à primeira etapa da educação básica, (educação infantil e ensino fundamental), ministrando orientação e assistência pedagógica junto ao educando e seus responsáveis (FLORES DA CUNHA, 2022).

Faz parte da Secretaria Municipal de Educação também o Núcleo Interdisciplinar de Apoio Educacional (NIAE), que presta serviço de apoio às Escolas da Rede Municipal de Ensino de Flores da Cunha. Este serviço oportuniza ao educando com Necessidades Educacionais Especiais avaliações, encaminhamentos médicos especializados e atendimentos nas áreas psicopedagógica, pedagógica, psicomotora, psicológica, fonoaudiológica e social, possibilitando o desenvolvimento de suas potencialidades para a inclusão social e escolar (FLORES DA CUNHA, 2022).

A Rede Municipal de Ensino de Flores da Cunha integra treze escolas que atendem atualmente mais de 2.832 alunos, sendo 745 alunos da Educação Infantil e 2.087 do Ensino Fundamental (FLORES DA CUNHA, 2023). A rede é composta por 282 professores (FLORES DA CUNHA, 2022). Na Tabela 8 consta a lista de escolas da Rede Municipal de Ensino e o número de alunos matriculados em 2023.

Tabela 8 – Escolas da rede municipal de ensino de Flores da Cunha

	Nome	Número de alunos matriculados
1	EMEF São Jose	540
2	EMEF 1° De Maio	379
3	EMEF Tancredo De Almeida Neves	292
4	EMEF Francisco Zilli	296
5	EMEF Leonel de Moura Brizola	201
6	EMEF Rio Branco	200
7	EMEF Tiradentes	142
8	EMEF Benjamin Constant	130
9	EMEF Antônio de Souza Neto	100
10	EMEI Irmã Tarcísia	256
11	EMEI Santa Teresinha	218
12	Escola Estadual Horácio Borghetti (Leonel)	38
13	Escola Estadual Pedro Cecconello (Tiradentes)	40
TOTAL		2.832

Fonte: Flores da Cunha (2023).

Alguns programas desenvolvidos nas escolas da rede municipal são: Projeto da Mostra Científico-Cultural, que propõe projetos de iniciação científica da Educação Infantil ao Ensino Médio; Educação Patrimonial, para alunos do 4° ano; Projeto Animais e seus cuidados, em parceria com a UPEVA - União Pela Vida Animal; Educação Financeira; Educação para o Trânsito; Projeto (COM) Ciência - Meio Ambiente; Projeto Mediando Relações com a Psicologia Escolar; Projeto Alimentação Saudável; Projeto GERAAÇÃO, em parceria com a CERAN; PROERD; Semana da Ética; Gincana Esportiva e Feira do Livro (FLORES DA CUNHA, 2022).

O município de Flores da Cunha também possui seis escolas estaduais que atendem 1.944 alunos, sendo as mesmas coordenadas pela 4ª CRE (Coordenadoria Regional de Educação), vinculadas à Secretaria Estadual de Educação (FLORES DA CUNHA, 2023), apresentadas na Tabela 9.

Tabela 9 – Escolas da rede estadual de ensino de Flores da Cunha

	Nome	Número de alunos matriculados
1	EEEM São Rafael	843
2	EEEM Frei Caneca	297
3	EEEF Professor Pedro Cecconello	254
4	EEEF Professor Targa	301
5	EEEF Antonio Soldatelli	163
6	EEEF Horácio Borghetti	86
	TOTAL	1.944

Fonte: Flores da Cunha (2023).

Flores da Cunha ainda conta com dez escolas particulares que atendem 926 alunos, conforme apresentada a Tabela 10.

Tabela 10 – Escolas particulares de Flores da Cunha

	Nome	Número de alunos matriculados
1	Escola de Ensino Fundamental Interativa	278
2	Escola de Educação Infantil Passos Para o Futuro	98
3	Escola de Educação Infantil Brincando e Construindo	54
4	Escola de Educação Infantil Turma Da Magali	90
5	Escola de Educação Infantil Estrelinha Mágica	54
6	Escola de Educação Infantil Madre Assunta	75
7	Escola de Educação Infantil Lua Encantada	98
8	Escola de Educação Infantil A Fazendinha	85
9	Escola Infantil Sonho de Criança	58
10	Escola de Educação Especial Dr. Henrique Ordovás - APAE	36
TOTAL		**926**

Fonte: Flores da Cunha (2023)

Flores da Cunha também conta com unidades educacionais assistenciais e filantrópicas, destacando-se:

- APAE – Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Flores da Cunha é uma associação civil, beneficente de assistência social, que oferece os serviços de Assistência Social, Educação e Saúde. Os 33 funcionários distribuídos em suas áreas, atendem aproximadamente 112 usuários englobando deficiência física, intelectual e múltipla. Na área da Saúde oferece Fisioterapia, fonoaudiologia, terapia ocupacional, psicologia, e assistência social.
- Associação Mão Amiga Flores da Cunha: o Mão Amiga ampara as famílias que têm crianças de zero a seis anos que não são contempladas com vagas nas escolas de educação infantil públicas dos municípios e encaminha para escolas particulares de educação infantil parceiras do projeto, que reduzem os valores das mensalidades. O projeto paga 50% do valor da mensalidade da criança beneficiada e o restante é pago pelos pais, diretamente à escola parceira.

- Associação Assistencial Odisseia do Conhecimento é uma associação assistencial que leva aos jovens a literatura e os conhecimentos básicos.

No município também estão presentes unidades educacionais do segmento profissional, industrial e administrativo, destacando-se, a "Question, Qualificação Profissional" e o "Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial -SENAI" (FLORES DA CUNHA, 2022).

No município também estão presentes instituições de ensino superior, entre elas:

- Unidade de apoio em Flores da Cunha da Universidade de Caxias do Sul (Escola de Gastronomia);
- O Polo de Apoio Presencial do Centro Universitário Uniftec (EAD) Flores da Cunha abrange diversos cursos de Graduação, Pós-Graduação e Nível Técnico, na modalidade EAD.

5.1.3.4 Saúde

Na área da Saúde, o município conta, além da Secretaria da Saúde, com o Centro de Saúde IBZ, UBS São Gotardo, UBS Nova Roma, UBS Hildebrando Cardoso Pereira (Pérola), UBS Otávio Rocha, UBS União, Posto de Saúde Mato Perso, CAPS, SAMU e Serviço de Emergência. Os serviços oferecidos contemplam: vigilância Sanitária e Epidemiológica; administrativo e auditoria; consultas Clínico Geral; consultas Pediatria; consultas em Ginecologia; consultas Especializadas; atendimentos de profissionais de Nível Superior: Psicólogo, Nutricionista, Assistente Social; atendimentos odontológicos; atendimentos na Farmácia; exames laboratoriais e de imagem; atendimentos no Centro de Apoio Psico Social (CAPS); visitas domiciliares através de Agente Comunitárias de Saúde; serviço de transporte de pacientes para as cidades de referência (Caxias do Sul, Farroupilha, Garibaldi, Bento Gonçalves, Porto Alegre, Paraí entre outras); serviço de ambulância (SAMU e Ambulância Branca) e atendimentos na Sala de Vacinas.

No total, a Secretaria de Saúde é composta por 156 colaboradores, para a execução dos serviços apresentados. De acordo com DATASEBRAE (2020), o

município contava com 25 enfermeiros, 29 médicos e com 53 leitos de internação e complementares.

As UBS funcionam 8 horas diárias (08:00 as 12:00 / 13:00 as 17:00) com exceção do Centro Municipal de Saúde que funciona 15 horas diárias (07:00 as 22:00 horas) e aos finais de semana.

As equipes desenvolvem serviços de atenção primária nas UBS como vacinação, coleta de citopatológico, testes rápidos HIV, VDRL, HCV e HbsAg, antígeno COVID, teste do pezinho, administração de medicação, curativos, eletrocardiograma, visita domiciliar, grupos de gestantes, grupo de hipertensos e diabéticos, grupo de atividade física, grupo antitabagismo, consulta médica, consulta de enfermagem, consulta odontológica e pequenos procedimentos. Todos os atendimentos são referenciados a programas desenvolvidos pelo Ministério da Saúde como a Saúde da Mulher, Saúde da Criança, Tuberculose, Pré-Natal, Hepatites Virais, Saúde do trabalhador e outros. Os serviços de média e alta complexidade que não constam no município são encaminhados para cidades da região e capital, como serviços oncologia, urologia, vascular, neurocirurgia oftalmologia, procedimentos de traumatologia, procedimentos cardíacos e demais (FLORES DA CUNHA, 2022).

O município conta com o Hospital Beneficente Nossa Senhora de Fátima que atende SUS e rede suplementar e conta com 10 leitos privativos, 43 leitos semiprivativos, centro obstétrico, berçário, centro cirúrgico e consultórios. São também oferecidos serviços de Diagnóstico por Imagem Digital, Agência Transfusional, Laboratório de Análises Clínicas, Serviço de Farmácia Interna, Nutrição e Dietética (FLORESDACUNHA, 2022).

As Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (Drsai) e os CID-10 correspondentes, foram definidas pela FUNASA (BRASIL, 2010c) com base em estudo anterior desenvolvido por Cairncross e Feachem (1993), o qual foi adaptado para a realidade brasileira. Esta classificação e seu CID-10 estão apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (Drsai)

Categoria	Doenças	CID-10
1. Doenças de transmissão feco-oral	Diarreias	A00; A02-A04; A06-A09
	Febres entéricas	A01
	Hepatite A	B15
2. Doenças transmitidas por inseto vetor	Dengue	A90; A91
	Febre Amarela	A95
	Leishmanioses	B55
	L. tegumentar	
	L. visceral	
	Filariose linfática	B74
	Malária	B50-B54
	Doença de Chagas	B57
3. Doenças transmitidas através do contato com a água	Esquistossomose	B65
	Leptospirose	A27
4. Doenças relacionadas com a higiene	Doenças dos olhos	
	Tracoma	A71
	Conjuntivites	H10
	Doenças da pele	
	Micoses superficiais	B35; B36
5. Geo-helmintos e teníases	Helmintíases	B68; B69; B71; B76- B83
	Teníases	B67

CID-10: Classificação Internacional de Doenças. Revisão 1996 (OMS, 1997).
Fonte: BRASIL (2010) adaptada na classificação proposta por Cairncross & Feachem (1993).

O controle das doenças apresentadas no Quadro 2 é possível através do tratamento e monitoramento da qualidade da água distribuída à população, educação sanitária, melhorias habitacionais, instalações de fossas sépticas, tratamento dos efluentes antes do lançamento, disposição adequada de resíduos, dentre outras medidas sanitárias já conhecidas (BRASIL, 2010).

Em Flores da Cunha, as internações devido a diarreias, considerada uma Drsai, são de 0,7 para cada 1.000 habitantes. Comparado com todos os municípios do estado do Rio Grande do Sul, situa-se na posição 244 de 497 (IBGE, 2016).

Os dados relativos às internações hospitalares decorrente de morbidades (ocorrência de doenças) relacionados às Drsai foram obtidos do Sistema de Informação Ambulatorial (SIA/SUS) e do Sistema de Informação de Agravo de Notificação (SINAMA) (para hepatite A), através de consulta ao Sistema DATASUS - Tecnologia da Informação a Serviço do SUS. Os casos de internações decorrentes de Drsai em moradores do Município de Flores da Cunha, entre 2008 e 2022, estão sistematizados no Quadro 3.

Quadro 3 – Internações hospitalares relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (Drsai), registradas para o período de 2008 a 2022, no Município de Flores da Cunha

Doenças		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Diarreias	A00 Cólera	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A06 Amebíase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A09 Diarreia e gastroenterite orig. infecc. Presum.	-	6	63	15	11	14	5	20	23	12	9	7	6	7	9
	A02 Outr. Infecc. p/Salmonella	36	5	4	-	2	2	1	3	-	2	-	-	1	1	-
	A04 Outr. Infecc. intestinais bacter.															
	A07 Outras doencas intestinais p/protozoários															
	A08 Infecc. intestinais virais outras e as NE															
	A01 Febres tifoide e paratifoide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B15 Hepatite aguda A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dengue	A90 Dengue	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-
	A91 Febre hemorrágica dev. vírus do dengue	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A95 Febre amarela	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B55 Leishmaniose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B74 Filariose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malária	B50 Malária p/*Plasmodium falciparum*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B51 Malária p/*Plasmodium vivax*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B52 Malária p/*Plasmodium malariae*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B53 Outr. Form. malária conf. p/exames parasitolog.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B54 Malária NE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B57 Doença de Chagas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B65 Esquistossomose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A27 Leptospirose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Doenças		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Doenças dos Olhos	A71 Tracoma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	H10 Conjuntivite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Doenças da Pele	B35 Dermatofitose	-	-	-	2	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
	B36 Outras micoses superf.															
Helmintíases	B67 Equinococose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B83 Outras helmintíases	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B76 Ancilostomíase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B77 Ascaridíase	1	3	-	-	2	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
	B78 Estrongiloidiase															
	B79 Tricuríase															
	B80 Oxiúricas															
	B81 Outras helmintíases intestinais NCOP															
	B82 Parasitose intestinal NE															
	B69 Cisticercose															
	B71 Outras infestações p/cestoides															
	B68 Infestação p/Taenia															

Fonte: Adaptado de DATASUS (2023).

Com base nos dados apresentados no Quadro 3, dentre as Drsai registradas, observou-se que as diarreias e gastroenterites de origem infecciosa presumível (A09), ocorrem anualmente desde o ano de 2009, com mais de 60 casos em 2010, sendo que no ano de 2022 foram registrados 09 casos. Identifica-se ainda, casos de outras doenças infeccionas intestinais relacionadas aos códigos A02, A04, A07, A08 e helmintíases, porém com redução no número de casos ao longo do período analisado, com nenhum registro no ano de 2022. Cabe ressaltar que a subnotificação de dados no SIH/SUS consiste em um problema conhecido (CUNHA, 2013), por esse motivo, as informações acima podem não representar a totalidade de casos no município.

Quadro 4 – Óbitos relacionados ao Saneamento Ambiental Inadequado (Drsai), registradas para o período de 2009 a 2021, no Município de Flores da Cunha

Categoria	CID-10	Doenças		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1. Doenças de transmissão feco-oral	A09	Diarreias	A09 Diarreia e gastroenterite orig. infecc. presum.	-	1	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-
	A04		A04 Outras infecc. intestinais bacter.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Doenças transmitidas através do contato com a água	A27	-	A27 Leptospirose	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Geo-helmintos e teníases	B69	Helmintíases	B69 Cisticercose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-

Fonte: DATASUS (2023).

Em relação à ocorrência de mortes relacionadas à Drsai (Quadro 4), considerando o período de 2009 a 2021, foram registrados óbitos em decorrência de doenças de transmissão feco-oral nos anos de 2010, 2014, 2016 e 2017. Em 2010, houve um registro de óbito decorrente de leptospirose e, em 2018, foi registrado um caso de óbito decorrente de cisticercose.

A taxa de mortalidade infantil na cidade, considerando todas as causas, é de 16 para 1.000 nascidos vivos em Flores da Cunha, situando-se na posição 85 de

497 municípios do estado (IBGE, 2016). No Brasil, a OMS estima que em 2019 as doenças diarreicas tenham sido a 4ª principal causa de mortandade em crianças de até 1 ano e a 5ª maior causa para crianças entre 1 e 4 anos de idade (OMS, 2022b).

Com base nesses dados, observa-se a melhora nas condições sanitárias no município, porém identifica-se a necessidade contínua de investimento nesses setores, uma vez que a maioria das doenças estão associadas a esses eixos do saneamento.

5.1.3.5 Outras Infraestruturas Públicas

A gestão, articulação, coordenação, execução e avaliação das políticas municipais relativas à segurança pública do município são de responsabilidade da Secretaria de Segurança Pública, Transportes e Mobilidade - Diretoria de Segurança Pública, com apoio do 36º Batalhão de Polícia Militar, Bombeiro Militar – pertencente a 5º BBM e Brigada Militar.

A frota de veículos registrada no município em setembro de 2023, está apresentada Tabela 11, conforme consulta realizada na Secretaria Nacional de Trânsito.

Tabela 11 – Frota de veículos de Flores da Cunha (Setembro/2023)

Total	Tipo							
	Auto-móvel	Caminhão / Caminhão Trator	Cami-nhonete/ Camioneta	Micro-Ônibus	Motoci-cleta/ Motoneta	Ônibus	Outros	Utili-tário
27.982	15.596	2.874	4.392	104	2.578	176	1.758	684

Fonte: https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/frota-de-veiculos-2023.

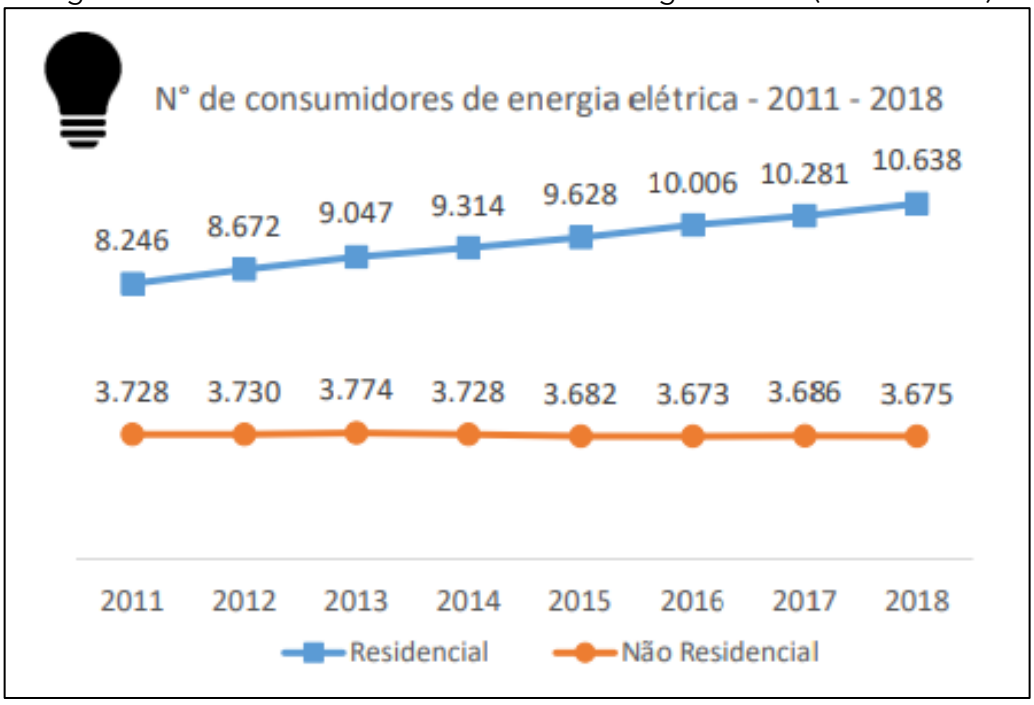
O transporte coletivo urbano é realizado pela empresa Flor da Serra Transporte, sendo que a disponibilidade de linhas e horários pode ser acessado no site da Prefeitura Municipal, endereço eletrônico: https://www.floresdacunha.rs.gov.br/servicos_e_atividades.php?id=3.

O município conta com 5 instituições bancárias, a citar: Banco do Brasil S.A.; Caixa Econômica Federal; Banco Bradesco S.A.; Banco Santander (Brasil) S.A. e

Banco do Estado do Rio Grande do Sul S.A., além de diversas cooperativas de crédito.

A distribuição de energia elétrica é realizada pela RGE - Rio Grande Energia, com a cobertura de 100% das residências (FLORES DA CUNHA, 2023). Na Figura 22 observa-se o crescimento contínuo do número de consumidores de energia elétrica no município ao longo do período de 2011 a 2018.

Figura 22 – Número de consumidores de energia elétrica (2011 – 2018)



Fonte: Sebrae (2020).

Em relação às vias do município, estima-se que cerca de 140 km dessas estradas sejam pavimentadas no perímetro urbano e mais 360 km de vias na área rural do município, tanto pavimentadas, quanto não pavimentadas (FLORES DA CUNHA, 2020).

5.2 DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

A caracterização dos elementos do meio físico foi elaborada a partir de bases cartográficas consolidadas em diferentes escalas e dados de sensoriamento remoto. Para o processamento desses dados espaciais, foram empregados softwares de Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Mapas como de pedologia,

geologia, fitogeografia, resultaram do cruzamento do limite municipal, disponibilizado pelo IBGE (IBGE, 2022) e o dado fonte. Já os mapas de uso e cobertura do solo, perda de solo por erosão laminar, declividade e hipsometria, envolveram o processamento dos dados primários, por meio do uso de algoritmos presentes nos softwares de SIG.

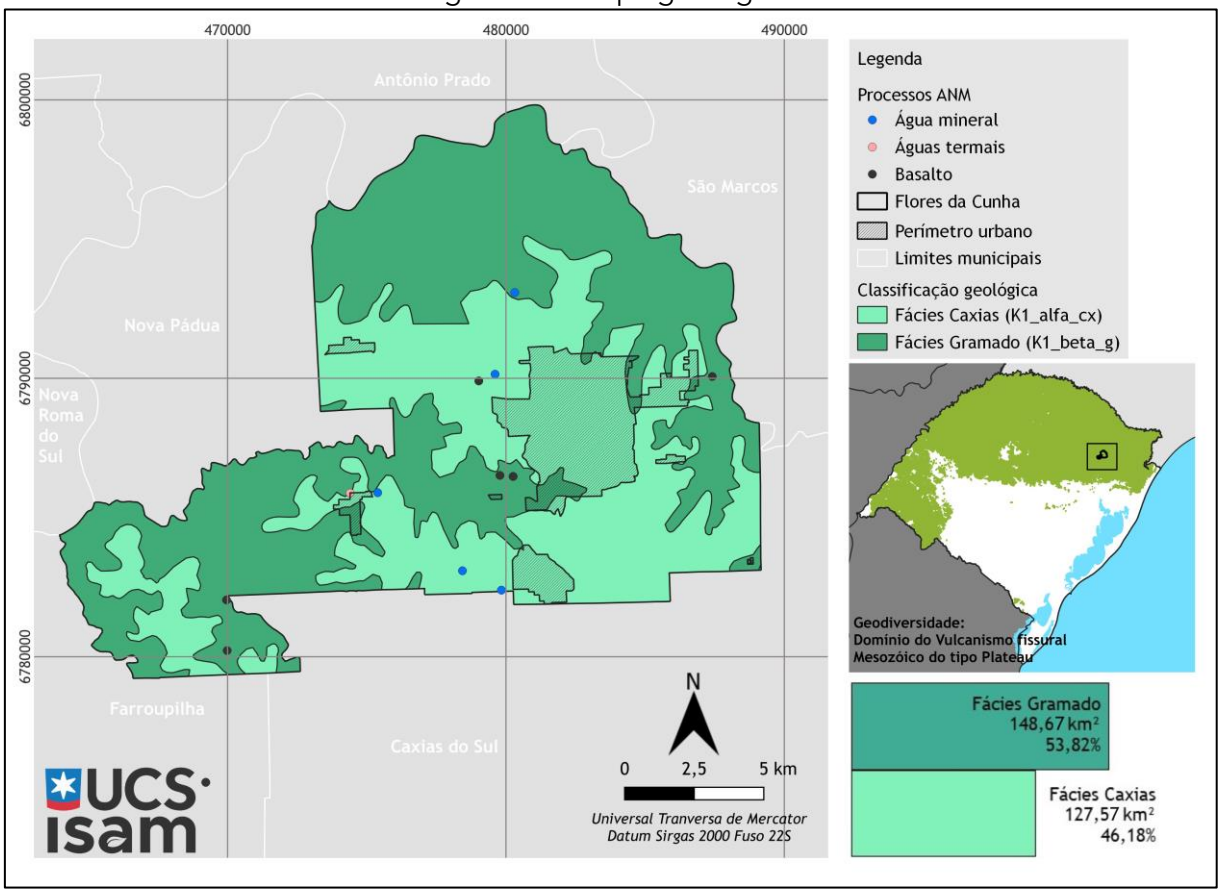
5.2.1 Geologia

A geologia auxilia o entendimento da constituição estratigráfica de uma região. O município de Flores da Cunha encontra-se em duas classes geológicas (Figura 23). As Fácies Caxias ocupam 46,18% (127,57 km²) da área do município, enquanto as Fácies Gramado representam 53,82% (148,67 km²) do município.

As fácies Gramado são derrames basálticos encontrados normalmente entre 150 e 650 metros de altitude (CPRM, 2006; GARCIA, 2012). São derrames mais recentes as fácies Caxias, não necessariamente sobrepostos. As fácies Gramado, são rochas basálticas, enquanto as fácies Caxias são ricas em sílica, formando rochas similares ao granito (CPRM, 2006).

Considerando a formação geológica do município, destacam-se os processos minerais identificados no município. Foram encontrados 13 processos ativos na Agência Nacional de Mineração e localizados na Figura 23. Desses, 6 estão na fase de autorização de pesquisa. Os materiais mencionados nos processos são água mineral (5 processos), basalto (7 processos) e águas termais (1) (ANM, 2023).

Figura 23 – Mapa geológico



Fonte: adaptado de ANM (2023), CPRM (2006).

5.2.2 Pedologia

Além da importância do tipo de solo para cultivos, especialmente para a identificação de áreas de expansão agrícola, as tipologias de solos possuem diferentes potenciais erosivos, relevantes nas situações de solo descoberto.

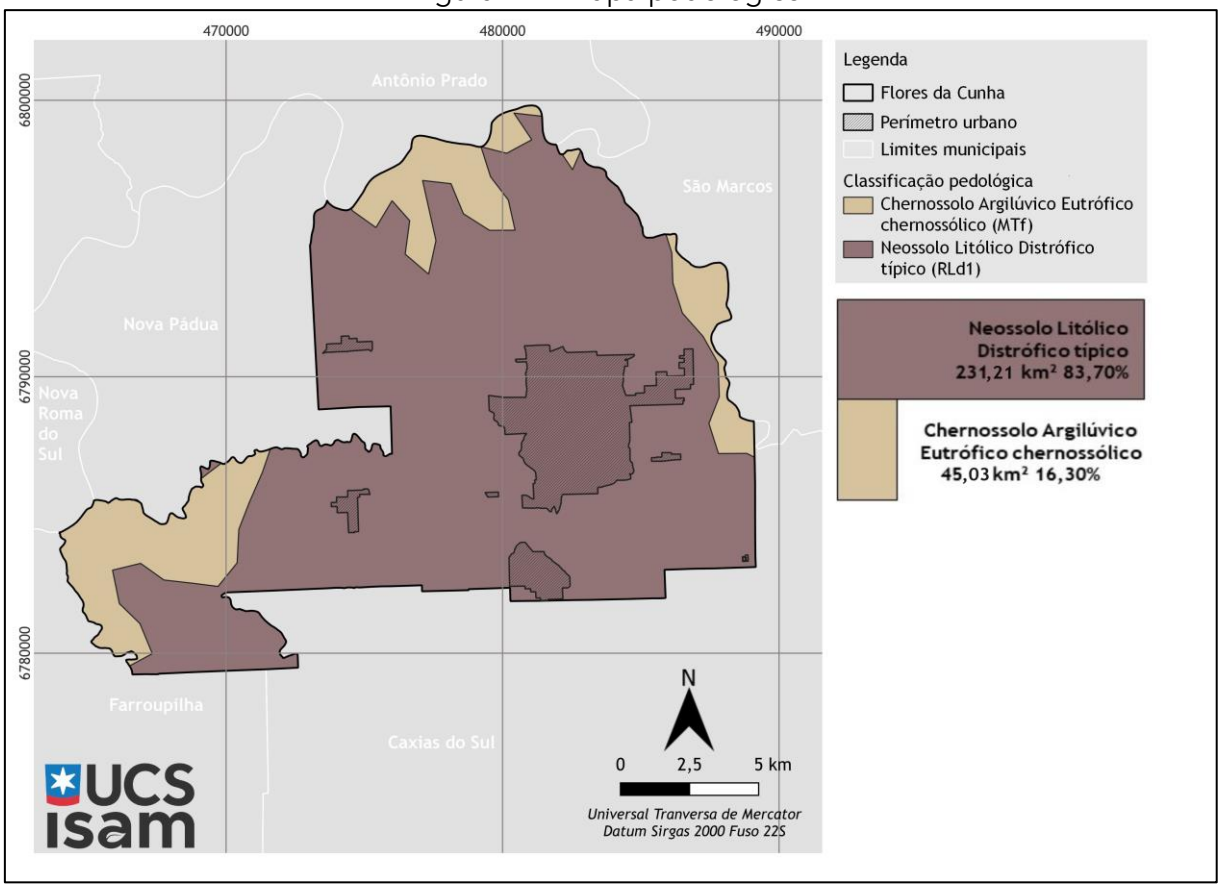
Foram identificadas duas classes pedológicas no município de Flores da Cunha, conforme o mapa da Figura 24. Somente em pequenas porções ao noroeste e sudeste do município são encontradas áreas de Chernossolo Argilúvico Férrico típico, perfazendo 16,30% da área municipal, 45,03 km². Os demais 231,21 km² da área do município (83,70%) correspondem a Neossolo Litólico Distrófico típico.

Os Neossolos Litólicos são solos rasos que normalmente não ultrapassam 50 centímetros de profundidade até a rocha, estando associados a relevos acentuados. A característica de distrofia confere ao solo baixa fertilidade, sendo o uso dessas áreas limitados além da fertilidade, pela profundidade e relevo, dificultando o uso de máquinas agrícolas e aumentando o potencial erosivo. Ainda

assim, na região, estes solos são utilizados para viticultura, sendo possível utilizá-los ainda para pastagens, feijão, soja e milho (AGEITEC; EMBRAPA, 2021).

Os Chernossolos Argilúvicos são solos pouco profundos, apesar disso, possuem fertilidade elevada. Ocorrem geralmente associados às rochas pouco ácidas e regiões de relevos ondulado ou fortemente ondulado, favorecendo a erosão. O nível de caracterização férrica indica altos teores de ferro nos horizontes superficiais. Estão relacionadas à adsorção de poluentes (metais pesados) dos solos e à fixação do fósforo nos solos, tornando este nutriente indisponível às plantas. Também atuam como agentes cimentantes entre as partículas do solo (AGEITEC; EMBRAPA, 2021).

Figura 24 – Mapa pedológico



Fonte: adaptado de STRECK, et al. (2008).

5.2.3 Hipsometria

O mapa de hipsometria apresenta as altitudes encontradas na área de interesse. A hipsometria (altitude) associada à declividade caracteriza o relevo,

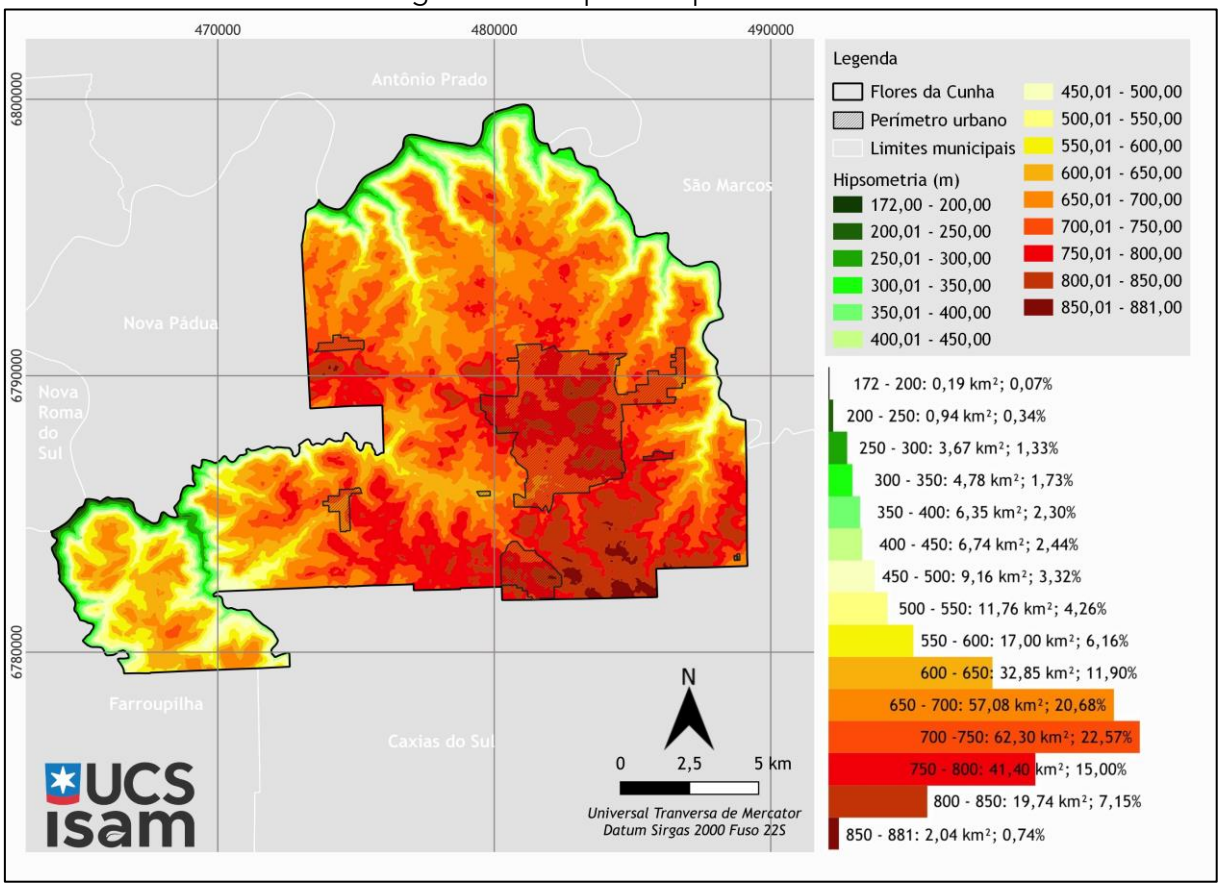
auxiliando a tomada de decisão, a exemplo das melhores áreas para expansão urbana, potencial de perda de solos, hidrografia, bacias hidrográficas e de forma mais pontual, posicionamento de redes de água, esgoto e drenagem.

Ainda, a avaliação da altitude do terreno mostra-se importante visto que as variações são particularmente importantes para as definições dos Sistema de Esgotamento Sanitário e de Drenagem, que funcionam por gravidade e para a estimativa de custos com sistema de bombeamento.

No mapa de hipsometria do município de Flores da Cunha, mostrado na Figura 25, a variação de altitude total é de 709 metros. No entanto, 76% das áreas do município de Flores da Cunha, 210,64 km², variam entre 550 e 800 metros. Na porção norte e porção oeste do município encontram-se as menores altitudes, associadas à cursos hídricos, que seguem aumentando até as porções centrais do município, onde se encontra o perímetro urbano sede de Flores da Cunha.

No perímetro urbano sede de Flores da Cunha, as altitudes variam de 650 a 850 metros. Ainda assim, 73% dessa área encontra-se na faixa de altitude de 700 e 800 metros. A altitude do perímetro urbano de São Gotardo varia entre 700 e 881 metros. Os demais perímetros urbanos possuem pequenas variações de altitude, havendo no perímetro de Alfredo Chaves, uma variação de 700 a 750 metros, em Otávio Rocha uma variação de 650 a 750 metros, na Keko a variação é de 600 a 650 metros e no Aeródromo, a variação é de 750 a 800 metros.

Figura 25 – Mapa de hipsometria



Fonte: adaptado de HASENACK e WEBBER (2023).

5.2.4 Clinografia

O mapa de declividade, também conhecido como mapa de clinografia, indica a inclinação do terreno. É de extrema importância a observação dessa informação tanto em ambientes urbanos, quanto rurais. A declividade do terreno deve ser considerada tanto para construções, as quais exercem força sobre o solo, quanto em situações de solo descoberto, onde há grande influência da declividade sobre o escoamento superficial, o qual é acelerado nas áreas de maior declividade.

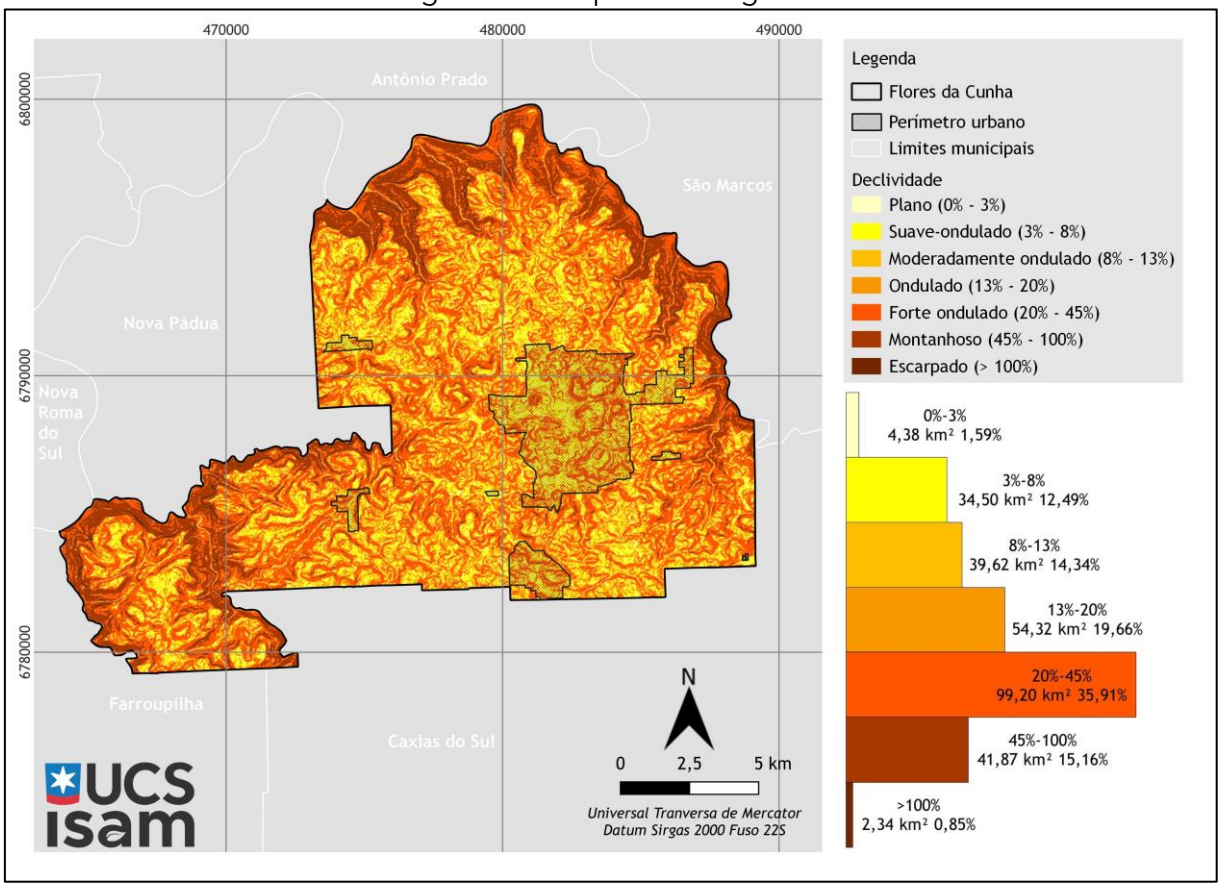
No mapa de clinografia da Figura 26 identifica-se que o município possui um relevo variando de plano a escarpado (0% - >100%) ao longo de toda a sua área. São identificados padrões de maior inclinação nas proximidades dos cursos hídricos, nas porções norte e oeste do município, onde ainda são observadas concentrações de vegetação arbórea. Conforme se avança em direção a porção central do município, inclusive na região do perímetro urbano de Flores da Cunha, a declividade se torna um pouco mais suave.

No município de Flores da Cunha, considerando a Lei nº 6.766/79 (BRASIL, 1979), a qual limita o parcelamento do solo em áreas de declividade superior a 30%, estão disponíveis 163,85 km², correspondentes a 59% da área do município, nas quais é teoricamente possível de ocorrer o parcelamento do solo, porém, em muitos casos requer primeiro sua conversão em área urbana. Com relação às áreas localizadas dentro do perímetro urbano, 82% dessas áreas possuem declividade de até 30%.

Para o uso agrossilvipastoril, são restritos os usos das áreas com declividades acima de 25°, sendo no intervalo de 25° a 45°, que no município de Flores da Cunha corresponde a 40,65 km², 14,72% da área do município. Classificadas como áreas de uso restrito, pela Lei nº 12.651/12 (BRASIL, 2012), é possível manter o uso agrossivipastoril, inclusas as estruturas inerentes a este uso, mas vedando a conversão de novas áreas nesta faixa de declividade. Já as áreas de declividade superior a 45°, ou 100%, são classificadas, pela mesma lei, como Áreas de Preservação Permanente, que no município, correspondem a 0,85% da sua área total (2,34 km²).

O relevo suave-ondulado à forte-ondulado (3%-45%), onde encontram-se especialmente áreas agricultáveis, urbanizadas e remanescentes de vegetação campestre, ocupa 82% da área do município (227,62 km²). Em relação à declividade do perímetro urbano, essa varia majoritariamente entre 3% e 45%, ocupando 22,03 km² o que representa 96% do total.

Figura 26 – Mapa de clinografia



Fonte: adaptado de HASENACK e WEBBER (2023).

5.2.5 Recursos Hídricos Superficiais

No mapa de cursos hídricos, há a identificação das principais bacias hidrográficas que drenam o município, seus afluentes, principalmente aqueles que cruzam a área urbana e rural.

Na Figura 27, constam os cursos hídricos e as bacias delimitadas, enquanto na Tabela 12, estão discriminadas as áreas de cada bacia, sua nomenclatura e a bacia a qual pertencem, bem como a porcentagem da bacia que está inserida no município.

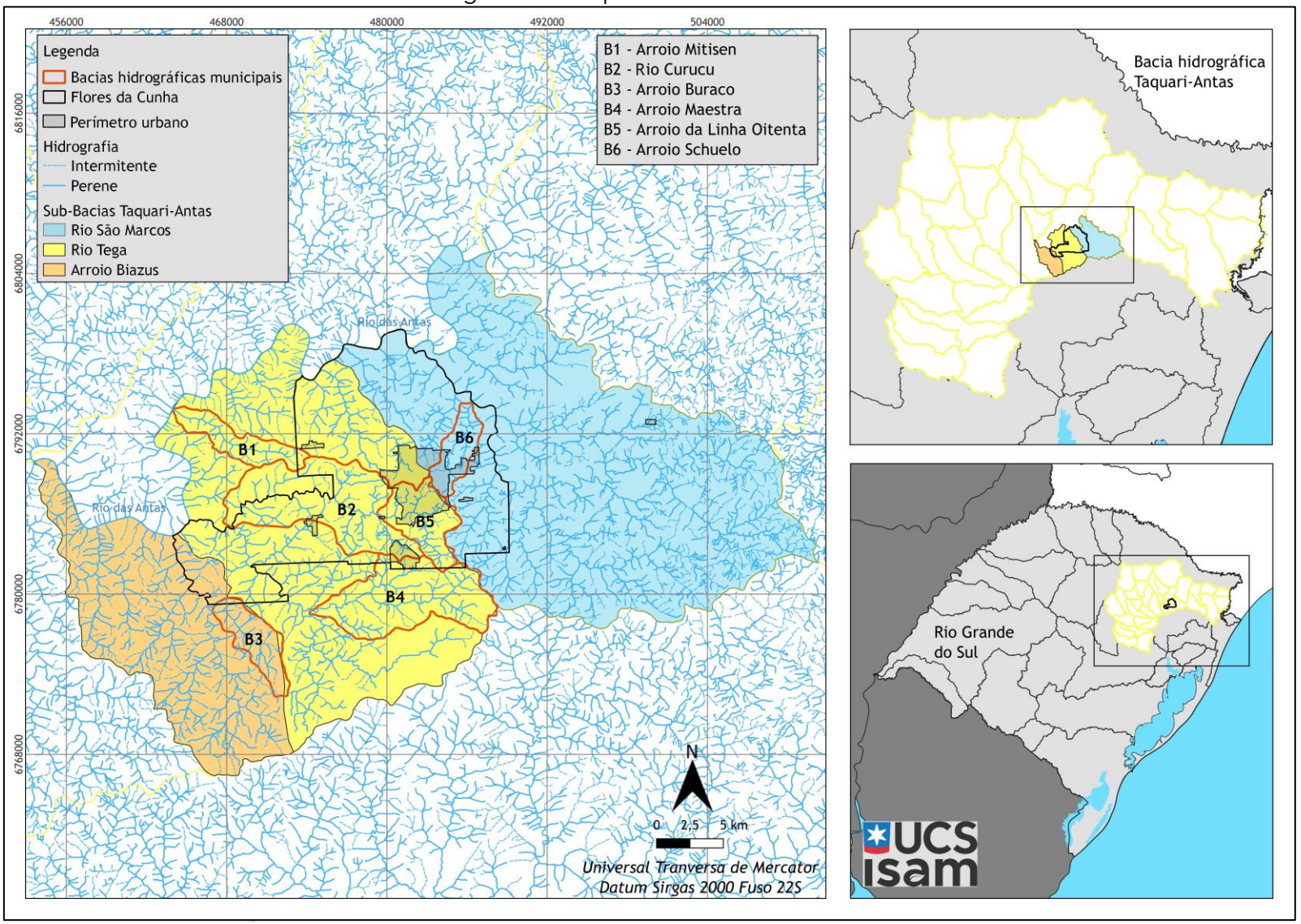
O município de Flores da Cunha está inserido totalmente na bacia hidrográfica do Rio Taquari-Antas. Assim, o Plano da Bacia Taquari-Antas precisa ser considerado para o enquadramento dos cursos hídricos e planos de ações estabelecidos para a área de abrangência da bacia. Neste plano, são encontradas ações voltadas aos sistemas de esgotamento sanitário urbano, gerenciamento de

resíduos sólidos, recomposição de vegetação e conservação do solo e da água (RIO GRANDE DO SUL, 2012).

No município são encontradas as sub-bacias do Rio Tega, a qual abrange os perímetros urbanos; a sub-bacia do Rio São Marcos, a qual também drena os perímetros urbanos e; a sub-bacia do Arroio Biazus, presente no município, mas que não possui sua área inserida nos perímetros urbanos.

Na Lei do Plano Diretor, a Lei Complementar n°149, de 26 de setembro de 2019, alterada pela Lei Complementar n° 172, de 29 de junho de 2022, estabelece a Zona Residencial das Águas, localizada sobre microbacia hidrográfica de captação do município. Nessa área está prevista a preservação do manancial hídrico a fim de garantir o abastecimento de água. Assim, essa área é destinada principalmente à habitação e ao lazer, com baixa densidade de ocupação, permitindo comércio, prestação de serviço e indústria de pequeno porte (FLORES DA CUNHA, 2019; 2022).

Figura 27 – Mapa de recursos hídricos



Fonte: ISAM (2023) adaptado de HASENACK e WEBBER (2023).

Tabela 12 – Bacias hidrográficas identificadas no município

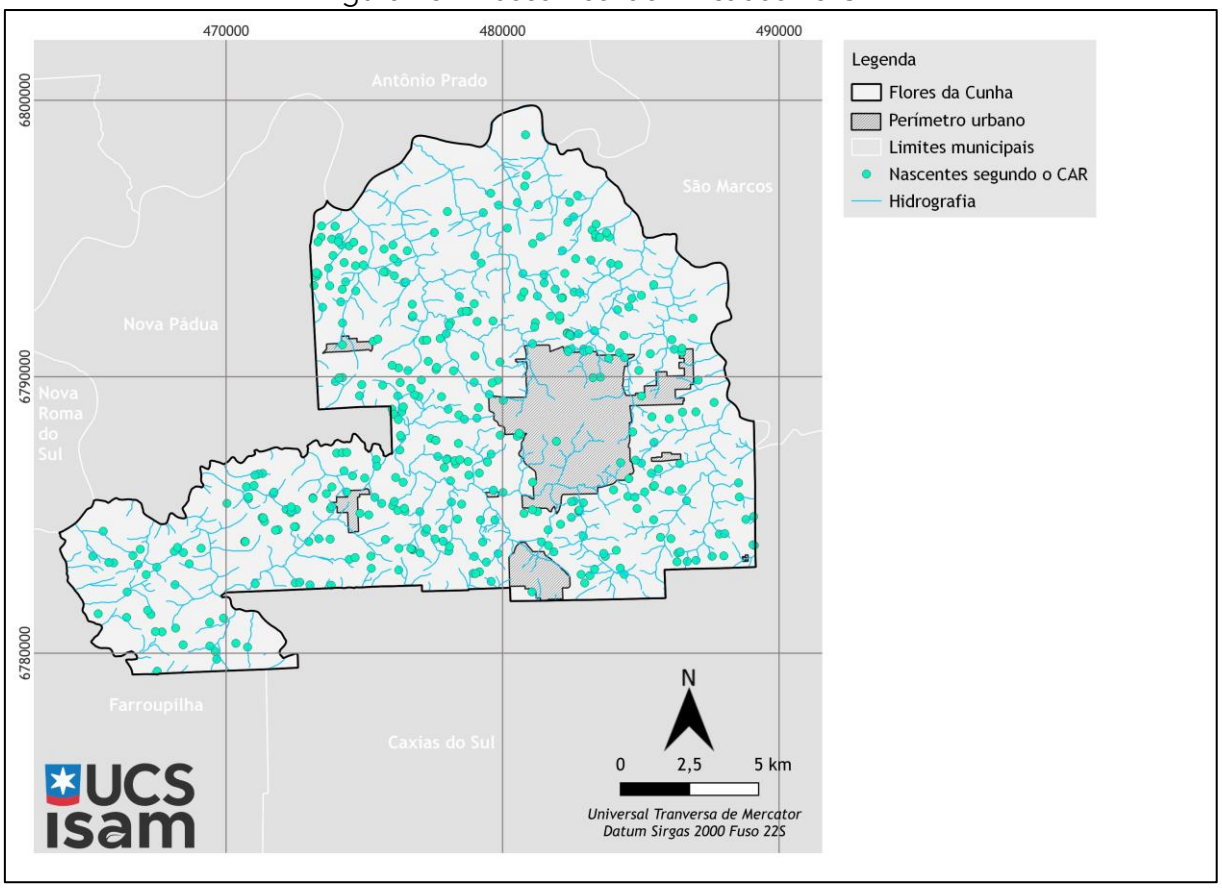
Bacia Hidro-gráfica	Sub-bacias e microbacias		Identifi-cação no mapa	Área (km²)	Área inserida no município	Área inserida nos perímetros urbanos
Taquari-Antas	Arroio Biazus			203,14	5,56%	-
		Arroio Buraco	B3	18,12	3,75%	-
	Rio São Marcos			511,56	18,54%	7,99 km²; 1,5% (Sede urbana e Aeródromo)
		Arroio Schuelo	B6	14,04	100,00%	4,51 km²; 32% Sede urbana
	Rio Tega			429,99	39,50%	19,74 km²; 5% (Sede urbana, São Gotardo, Keko, Alfredo Chaves e Otávio Rocha)
		Arroio Mitisen	B1	17,74	5,24%	-
		Rio Curucu	B2	86,34	80,91%	11,04 km²; 13% (Sede urbana, São Gotardo, Keko, Otávio Rocha)
		Arroio Maestra	B4	53,49	6,77%	1,25 km²; 7% (São Gotardo)
		Arroio Linha Oitenta	B5	22,85	99,43%	8,81 km²; 38% (Sede urbana e Keko)

Fonte: ISAM (2023).

Tendo como base as informações obtidas do Cadastro Ambiental Rural, foram identificadas 404 nascentes (Figura 28) no território do município (SICAR, 2023), sendo contabilizadas 10 nascentes no perímetro urbano sede do município, 1 nascente no perímetro urbano de Alfredo Chaves e 1 nascente no perímetro urbano de São Gotardo. Em termos de densidade, são 1,5 nascentes por quilômetro quadrado da área municipal. Destaca-se que para estas devem ser observadas práticas de recuperação, conservação e preservação, sem ignorar a conectividade e continuidade entre as nascentes e os cursos hídricos em si, especialmente nas proximidades de áreas antropizadas.

Observa-se uma discrepância entre a informação de hidrografia e as nascentes registradas no CAR. Alguns dos fatores que podem explicar essa discrepância, são a escala da hidrografia, a qual não permite a identificação de todos os cursos hídricos relacionados às nascentes e ainda, onde não existem nascentes associadas aos cursos hídricos, podem corresponder a erros de registro de CAR.

Figura 28 – Nascentes identificadas no CAR



Fonte: adaptado de SICAR (2023).

5.2.6 Recursos Hídricos Subterrâneos

O município de Flores da Cunha está localizado sobre o Sistema Aquífero Serra Geral II (Figura 29), caracterizado como aquífero que varia de livre a semiconfinado, fraturado, com baixa produtividade de águas subterrâneas. É uma formação basáltica, compondo um sistema descontínuo e heterogêneo, com vazões muito variáveis, entre 10 e 100 m³/h (CPRM, 2014).

Em consulta ao SIAGAS, foram identificados 99 poços no município, desses, 70 estão em funcionamento, conforme a Tabela 13.

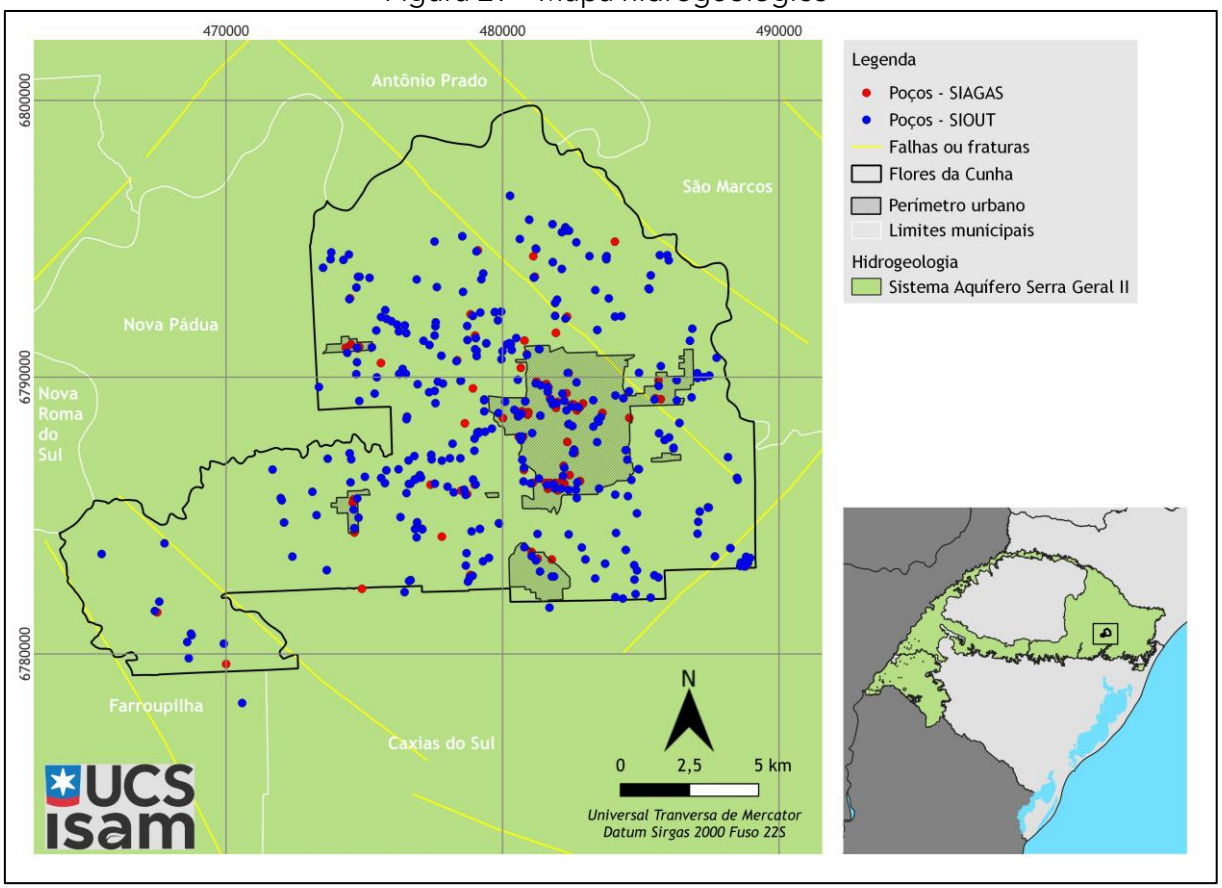
Já no SIOUT, constam 390 processos para exploração de água subterrânea, sendo identificados diversos usos, como consumo humano, processos industriais, irrigação, e até limpeza geral, piscinas e sistemas de combate a incêndios.

Considerando todos os processos que possuem irrigação entre os usos descritos, foram identificados 157 poços no SIOUT. Para o uso em processos

industriais, foram encontrados 83 poços com essa finalidade única ou entre os usos descritos. Além disso, foi constatado que há também 157 poços que indicam o consumo humano como finalidade exclusiva ou como parte das finalidades descritas.

As finalidades de consumo humano, irrigação e processos industriais consistem juntas em 87% dos processos do SIOUT (339), tanto como finalidade única, quanto como uma das diversas finalidades do poço.

Figura 29 – Mapa hidrogeológico



Fonte: adaptado de CPRM (2014), IBGE (2010), SIAGAS (2023), SIOUT (2023).

Tabela 13 – Descrições dos poços do SIAGAS e SIOUT

	Uso da água				Vazão específica (m³/h)	
SIAGAS	Abastecimento doméstico	19	Irrigação	1	0 - 0.50	62
	Abastecimento industrial	9	Não instalado	3	0.51 - 1.00	13
	Abastecimento múltiplo	5	Fechado	3	1.01 - 2.50	17
	Abastecimento urbano	35	Colmatado	2	2.51 - 5.00	6
	Doméstico/irrigação/animal	1	Seco	2	5.01 - 7.50	-
			Sem informação	19	7.51 - 10.00	1
	Total	99				
SIOUT	**Uso da água**				**Vazão média (m³/dia)**	
	Abastecimento comunitário	8	Consumo humano, Processo industrial	15	0.00 - 1.00	23
	Abastecimento comunitário, Abastecimento público	1	Consumo humano, Processo industrial, Sistema de combate a incêndios	1	1.01 - 5.00	23
	Abastecimento comunitário, Dessedentação animal	2	Dessedentação animal	19	5.01 - 10.00	33
	Abastecimento comunitário, Fornecimento de água a terceiros	4	Dessedentação animal, Irrigação	3	10.01 - 25.00	79
	Abastecimento público	38	Dessedentação animal, Irrigação, Processo industrial	1	25.01 - 50.00	83
	Abastecimento público, Fornecimento de água a terceiros	1	Dessedentação animal, Limpeza geral	3	50.01 - 75.00	36
	Atividades comerciais, Consumo humano, Lavagem coletiva de veículos, Lavagem de veículos, Sistema de combate a incêndios	1	Dessedentação animal, Processo industrial	1	75.01 - 100.00	24
	Consumo agroindustrial	6	Fornecimento de água a terceiros	11	100.01 - 250.00	54
	Consumo agroindustrial, Consumo humano	1	Irrigação	117	250.01 - 500.00	30
	Consumo agroindustrial, Consumo humano, Dessedentação animal	1	Irrigação, Limpeza geral	3	500.01 - 1,000.01	2
	Consumo agroindustrial, Consumo humano, Dessedentação animal, Processo industrial	1	Irrigação, Processo industrial	4	> 1.000.01	3
	Consumo agroindustrial, Consumo humano, Irrigação	2	Lavagem coletiva de veículos, Lavagem de veículos	1		
	Consumo agroindustrial, Limpeza geral, Processo industrial	1	Lavagem coletiva de veículos, Processo industrial	1		
	Consumo agroindustrial, Processo industrial	1	Limpeza geral	5		

(continua)

	Uso da água					
	Consumo humano	17	Limpeza geral, Processo industrial	10		
	Consumo humano, Dessedentação animal	8	Limpeza geral, Processo industrial, Sistema de combate a incêndios	1		
	Consumo humano, Dessedentação animal, Irrigação	2	Limpeza geral, Processo industrial, Vasos sanitários e/ou mictórios	3		
	Consumo humano, Dessedentação animal, Irrigação, Manutenção e higienização dos animais, Processo industrial	1	Monitoramento qualitativo	4		
	Consumo humano, Dessedentação animal, Processo industrial	1	Paisagismo	1		
	Consumo humano, Irrigação	26	Paisagismo, Preservação de ambientes aquáticos	1		
	Consumo humano, Irrigação, Limpeza geral	1	Piscinas	1		
	Consumo humano, Irrigação, Processo industrial	1	Processo industrial	37		
	Consumo humano, Limpeza geral	2	Processo industrial, Sistema de combate a incêndios, Vasos sanitários e/ou mictórios	2		
	Consumo humano, Limpeza geral, Paisagismo	1	Processo industrial, Vasos sanitários e/ou mictórios	1		
	Consumo humano, Limpeza geral, Piscinas, Turismo/lazer/balneário/recreação	2	Sistema de combate a incêndios, Vasos sanitários e/ou mictórios	1		
	Consumo humano, Limpeza geral, Processo industrial	8	Turismo/lazer/balneário/recreação	1		
	Consumo humano, Limpeza geral, Processo industrial, Vasos sanitários e/ou mictórios	1	Vasos sanitários e/ou mictórios	1		
	Consumo humano, Paisagismo	1	Sem informação	1		
	Total	390				

Fonte: adaptado de SIAGAS (2023), SIOUT (2023).

5.2.7 Usos da água

Qualquer atividade humana que altere as condições naturais das águas é considerada um tipo de uso, que pode ser classificado como uso consuntivo ou não consuntivo. Os usos consuntivos são aqueles que retiram a água do manancial e são utilizados para irrigação, abastecimento humano, dessedentação animal ou uso industrial, ao passo que os usos não consuntivos são aqueles que utilizam a água, mas não envolvem um consumo direto, como a geração de energia, lazer, pesca e navegação (ANA, 2019a).

No município de Flores da Cunha, evidenciam-se os usos consuntivos de água para consumo humano, criação animal, irrigação e agricultura. Já os usos não consultivos, apontam-se a pesca e o lazer, viabilizados pelo turismo.

5.2.7.1 Usos consuntivos

Utilizaram-se os dados fornecidos no SIOUT, totalizando 898 registros de captação de água superficial e subterrânea, dentre eles, foram utilizados apenas os registros concedidos, cadastrados e concluídos que forneciam dados de vazão para os usos apresentados a seguir. Além desses, foram utilizados dados do SNIS e IBGE, além de metodologias específicas para estimativas de consumo.

5.2.7.1.1 Abastecimento humano

As vazões de abastecimento humano foram obtidas a partir do número de habitantes na área rural e urbanas do município, multiplicadas pela demanda per capita. Desse modo, para a população atendida pela CORSAN (zona urbana e parte da zona rural), utilizou-se o coeficiente de demanda per capita de 228,75 l/hab.dia (consumo micromedido com o adicional de perdas na rede) (CORSAN, 2023). Para a população rural atendidas pelas Associações Comunitárias, utilizou-se o coeficiente de consumo per capita recomendado pela Agência Nacional de Águas - ANA (2019b) de 125 l/hab.dia. Para a vazão de retorno, considerou-se 80% para

abastecimento urbano e 50% para abastecimento rural (ANA, 2019b). Na Tabela 14 estão apresentados os consumos estimados para abastecimento humano.

Tabela 14 – Estimativa de demanda para abastecimento humano

Consumidores em 2022 (hab)		Consumo per capta (L/hab.dia)	Vazão de retirada (m³/dia)	Vazão de retorno (m³/dia)	Vazão consumida (m³/dia)
CORSAN	28.730	228,75	6.572,00	5.257,60	1.314,40
Associações	2.162	125,00	270,25	135,13	135,13
Total	30.892	-	6.842,25	5.392,73	1.449,53

Fonte: ISAM (2023), baseado em IBGE (2022).

O volume total de água destinada ao abastecimento humano é estimado em 6.842,25 m³/dia, sendo a grande maioria na área urbana. Contudo, a vazão que é efetivamente consumida é de 1.449.53 m³/dia restando 5.392,73 m³/dia de efluente que retorna ao ambiente.

Sob a administração pública, através da CORSAN, estão 30 poços, sendo 24 localizados na área urbana e 6 na área rural, com vazão total 9.763,00 m³/dia. Há 16 poços comunitários cadastrados, localizados na área rural, com vazão de 860,55 m³/dia. Desta forma, o sistema possui capacidade máxima de 10.623,55 m³/dia (3.877.596 m³/ano), valor superior ao estimado para abastecimento humano em Flores da Cunha.

5.2.7.1.2 Dessedentação animal

O consumo por criações de animais foi obtido a partir da metodologia proposta pela ANA (2019), bem como por dados da Embrapa (2019), onde consideram-se coeficientes de consumo diário de água por cabeça de animal. Foram consideradas as principais atividades de criação animal realizadas no município, conforme o IBGE (2021). Ainda, estimou-se os valores consumidos (80% - absorvidos pelo animal) e de retorno (20% - dejetos e vazamentos dos sistemas de abastecimento), conforme apresentado na Tabela 15 (ANA, 2019).

De acordo com a Embrapa (2019), a perda de água pelos animais ocorre pela excreção de urina e fezes e pela transpiração e evaporação das superfícies

corporais e do trato respiratório. Esses fatores são resultado do manejo ao qual os animais estão submetidos, ou seja, determinada pela condição produtiva que é de responsabilidade humana.

Tabela 15 – Criação de animais do ano de 2020

Atividade	Quantidade (cabeças)	Consumo per capita L/cabeça.dia	Volume necessário m³/dia
Bovino	2.746[1]	40[2]	109,84
Caprino	27[1]	10[2]	0,27
Equino	520[1]	40[3]	20,80
Galináceo	2.818.481[1]	0,25[2]	704,62
Ovino	1.084[1]	10[3]	10,84
Suíno	357[1]	15[2]	5,36
Vazão total			**851,73**
Vazão de retorno			**170,35**
Vazão consumida			**681,38**

Fonte: [1]IBGE (2021); [2]EMBRAPA (2019); [3]ANA (2019)

O volume de água necessário para atender as atividades de criação animal realizadas em 2021 no município é estimado em 851,73 m³/dia. Ressalta-se que 170,35 m³/dia retornam ao sistema, e os demais (80%) são incorporados pelos animais e seus produtos derivados.

No SIOUT, tem-se 5 registros com outorga de água subterrânea para a dessedentação animal, com vazão média disponível para retirada de 225,34 m³/dia considerando-se todas as propriedades cadastradas. Para fins de levantamento de demanda total, aos poços que possuem mais de uma finalidade, dividiu-se sua capacidade produtiva aritmeticamente às finalidades expostas neste estudo.

5.2.7.1.3 Uso Industrial

No SIOUT (2023) há 77 registros de poços de captação de água subterrânea, com status aprovado/concedido/concluído, com a finalidade de uso industrial, dos quais apenas 25 possuem outorga. Esses poços informam captação de 1.744,40 m³/dia de água subterrânea. Além deles há 16 poços em processo de

cadastro, com a mesma finalidade de uso, e com vazão estimada em 1.198,86 m³/dia.

São 25 registros de uso de Nascentes, Rios ou cursos de água perene para esta finalidade, com vazão total informada de 109,40 m³/h.

5.2.7.1.4 Irrigação

O uso da água para irrigação se dá principalmente nos meses mais secos, que coincide com a menor disponibilidade hídrica e impacta mais expressivamente no balanço hídrico (ANA, 2019). Além disso, a demanda por água na irrigação varia de acordo com a cultura e a sua sazonalidade, no qual algumas necessidades hídricas são atendidas apenas pelo regime de chuvas.

Para a finalidade de irrigação, há 152 registros de poços de captação de água subterrânea, com status aprovado/concedido/concluído, com a finalidade de irrigação, dos quais apenas 21 possuem outorga. Esses poços informam captação de 719,19 m³/dia de água subterrânea. Além deles há 18 poços em processo de cadastro, com a mesma finalidade de uso, e com vazão estimada em 1.038,04 m³/dia. É possível também verificar no sistema cadastro de barragens e açudes para esta finalidade.

5.2.7.1.5 Outros Usos para abastecimento

A classe de "outros usos" representa a água utilizada para diversos meios, como limpeza geral, vasos sanitários e/ou mictórios, fornecimento de água a terceiros, entre outros. Foram encontrados no SIOUT 17 registros para usos múltiplos com outorga, que totalizaram uma capacidade de vazão de 799,10 m³/dia de água. Todos esses registros estão relacionados ao uso de águas subterrâneas.

5.2.7.2 Usos não consuntivos

Dentre os usos não consuntivos destacam-se principalmente o uso para pesca, lazer, recreação e turismo, os quais não dependem de um determinado volume de água, mas sim, da manutenção das condições naturais do recurso.

Dessa forma, a demanda não consuntiva de água para o lazer está diretamente associada à conservação ambiental. Entre as potencialidades existentes no município, destacam-se os atrativos turísticos relacionados às cascatas e cachoeiras.

A Cascata da Usina (Figura 30a) está localizada no Travessão Alfredo Chaves, e, além dos aspectos históricos que remontam a colonização italiana, proporciona a realização de atividades de Trilha. A Cascata da Gruta (Figura 30b), localiza-se em Otávio Rocha e possui 25 metros de queda d'água. A Cascata Bordin (Figura 30c) escorre sobre um paredão de 130 m de altura e sua trilha é compartilhada com uma vista do Rio das Antas e fica localizada no Travessão Alfredo Chaves. A Cascata Colônia Muraro (Figura 30d) tem uma queda d'água de 18 metros, localiza-se no Travessão Rondeli e era uma antiga hidrelétrica.

Figura 30 – a) Cascata da Usina; b) Cascata da Gruta; c) Cascata Bordin; d) Cascata Colônia Muraro

Fonte: Flores da Cunha (2023).

5.2.7.3 Síntese do consumo e demanda de abastecimento de água

O Quadro 5 apresenta a síntese dos usos e as quantidades estimadas para cada um, tendo como referência os dados de vazão dos poços do município que fazem o monitoramento de vazão e de dados do SIOUT.

Quadro 5 – Usos e vazão para Flores da Cunha

Usos	Vazão	Percentual
Capacidade de produção de água subterrânea através de poços sob gestão da CORSAN	9.763 m³/dia*	58%
Capacidade de produção de água subterrânea através de poços comunitários (SAC) na zona rural	860,55 m³/dia	5%
Capacidade de produção de água para dessedentação animal	225,34 m³/dia	1%
Capacidade de produção de água (superf. e subter.) para abastecimento industrial, irrigação e usos múltiplos	5.888,29 m³/dia	35%
Total de disponível	**16.737,18 m³/dia ou 6.109.070,7 m³/ano**	**100%**
Demanda para abastecimento público	6.842,25 m³/dia	53%
Demanda para dessedentação animal	681,38 m³/dia	6%
Demanda de água para abastecimento industrial, irrigação e usos múltiplos	4.416,22 m³/dia **	41%
Total de demanda	**11.939,85 m³/dia 4.358.045,25 m³/ano**	**100%**

Fonte: ISAM (2023). *Considerando apenas os poços que possuem dados de vazão (outorga no SIOUT ou informações disponibilizadas pela CORSAN). **Considerando que 75% do produzido é efetivamente consumido (ANA, 2019).

Os resultados apresentados no Quadro 5 indicam superávit de 1.751.025,45 m³/ano na disponibilidade hídrica do município de Flores da Cunha, ou seja, possuem uma reserva disponível de água de 54% em comparação com a demanda, para os processos que puderam ser quantificados. **No entanto, o fato de não ser possível quantificar a vazão de todos os poços em operação no município pode interferir na confiabilidade da informação, visto que não foi considerada parte da reserva subterrânea**.

Mesmo assim, alerta-se para a necessidade de obtenção de dados precisos da vazão de explotação da totalidade dos poços em operação e da capacidade de suporte dos lençóis freáticos, para que seja possível definir um plano de emergência e contingência, no caso das estiagens e outras situações que impliquem em risco de abastecimento de água.

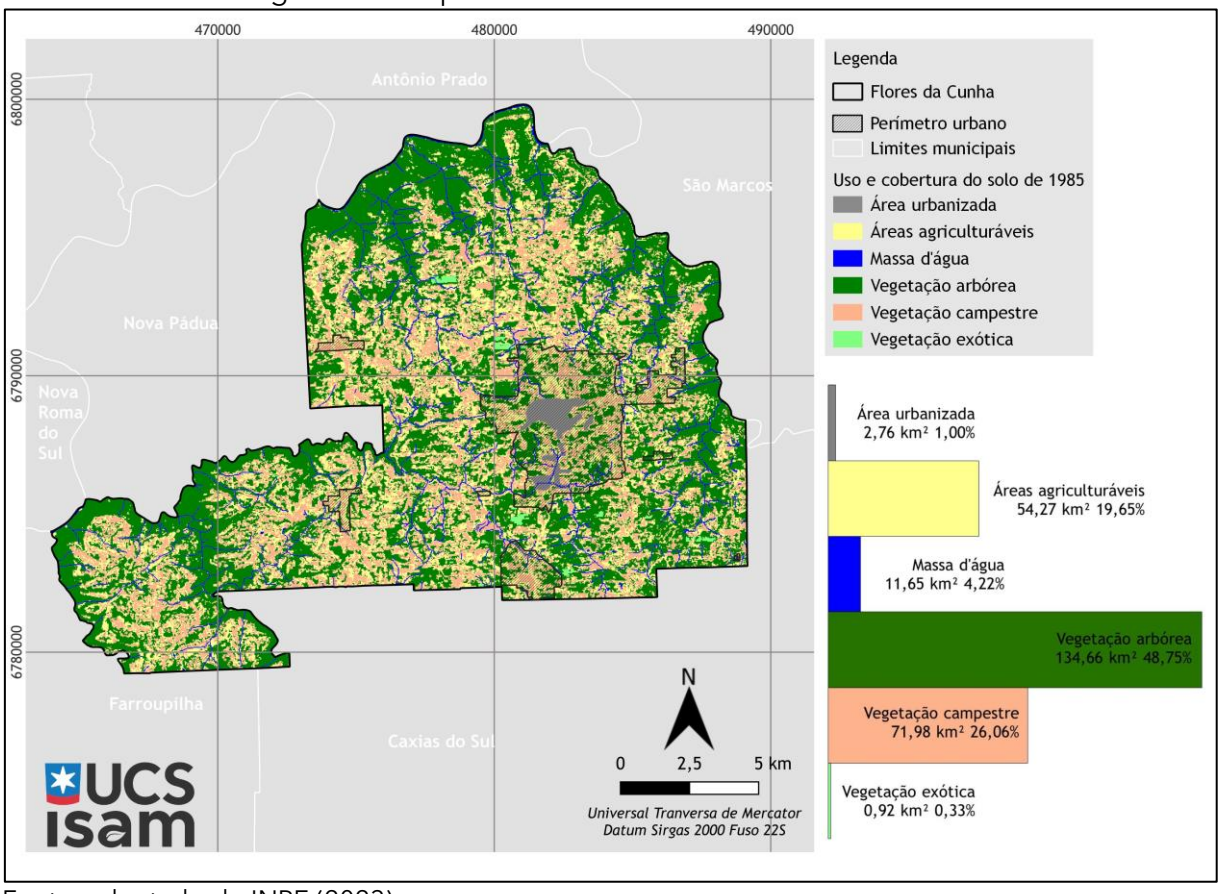
5.2.8 Uso e ocupação do solo

A avaliação das alterações de uso e ocupação do solo ao longo do tempo contribui para o diagnóstico ambiental ao indicar os padrões e tendências de

ocupação, apoiando as decisões para proporcionar o uso ambientalmente, economicamente e socialmente adequado. A avaliação do uso e cobertura do solo está interrelacionada ao potencial da perda do solo, perda de biodiversidade, impermeabilização do solo, expansão urbana, qualidade da água, entre outros, compondo um ponto chave nas relações de causa e efeito antrópicas e naturais.

Observando-se o mapa da Figura 31, pode ser observada a condição de uso e cobertura do solo no ano de 1985. No mapa, destaca-se a classe de cobertura natural classificada como vegetação arbórea (134,66 km²; 48,75%), em um mosaico com a classe de vegetação campestre (71,98 km²; 26,06%) e áreas agricultáveis (54,27 km²; 19,65%), ambas classes de uso antrópico, visto que as formações originárias da região são florestais, sem componentes campestres. Dessa forma, no ano de 1985 o uso antrópico ocupava 130 km², correspondentes a 47% da área municipal, dos quais 2,76 km², ou 1,00% da área do município, correspondiam à área urbanizada.

Figura 31 - Mapa de uso e cobertura do solo em 1985



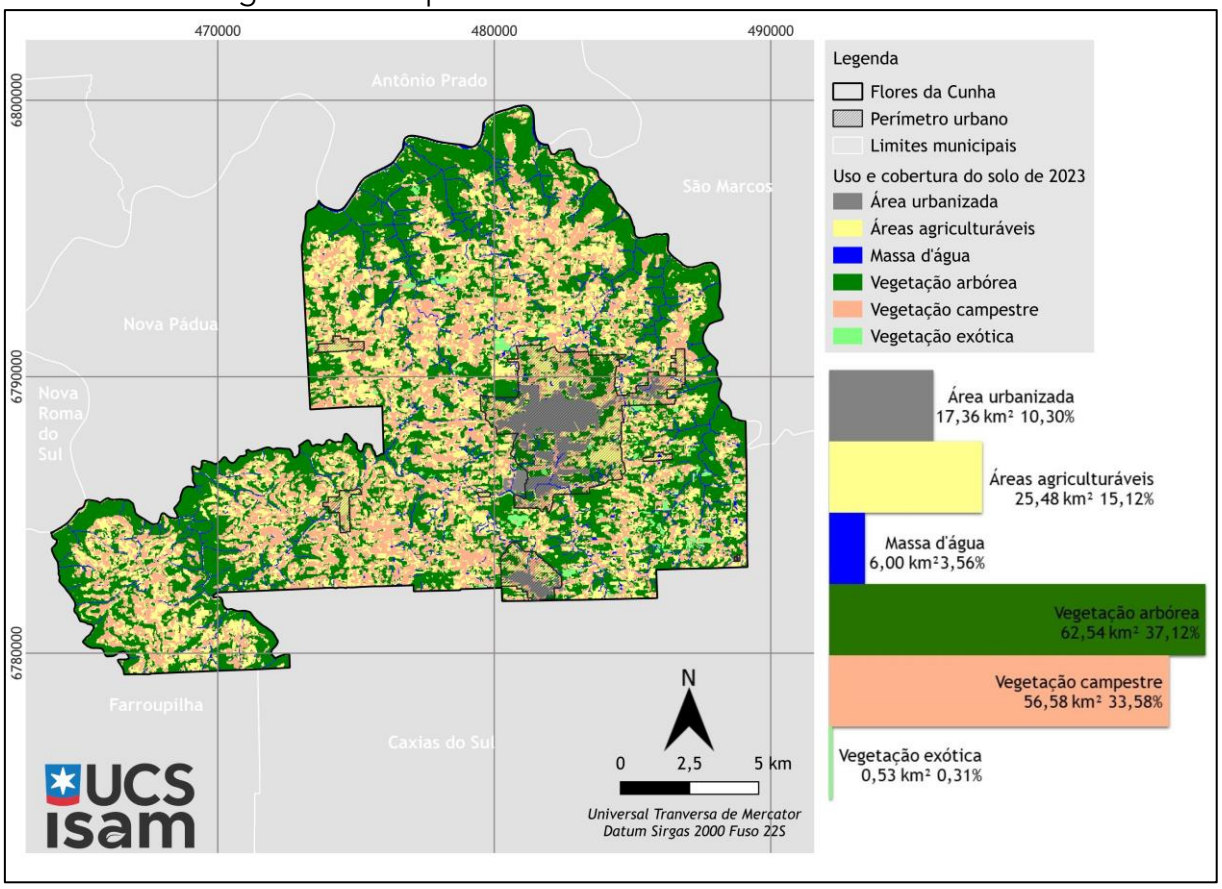
Fonte: adaptado de INPE (2023).

No uso e cobertura do solo atual (2023), apresentado na Figura 32, observam-se poucas alterações no decorrer do período analisado (1985-2023). Ainda, a classe que possui a maior variação foi a classe de área urbanizada, que atualmente ocupa 8,31 km², 3,01% da área do município.

Ao cruzar espacialmente ambos os mapas, é possível avaliar a conversão das classes do uso e cobertura do solo. Essa informação indica como principais conversões as áreas de vegetação arbórea existentes no ano de 1985 em áreas agriculturáveis e área urbanizada, em 2023. No entanto, apenas cerca de 6% da área municipal (16,5 km²), sofreram alterações no período de 1985 a 2023.

Da área atual do perímetro urbano municipal, que abrange aproximadamente 10% (27,74 km²) da área total do município, cerca de 30% dessa está atualmente ocupada por áreas urbanizadas, sendo que no período de 1985 a 2023, as áreas urbanizadas triplicaram.

Figura 32 – Mapa de uso e cobertura do solo em 2023



Fonte: adaptado de USGS (2023).

5.2.9 Áreas de relevância ambiental

A seguir, estão apresentadas as Áreas de Preservação Permanente (APPs) e as áreas com suscetibilidade de perda de solo por erosão laminar, no município.

5.2.9.1 Áreas de Preservação Ambiental

O mapa de Áreas de Preservação Permanente (APP) apresentado na Figura 33 leva em consideração a Lei n°12.651 de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (BRASIL, 2012). A partir das definições da lei, foi delimitada uma faixa de proteção em ambas as margens dos recursos hídricos e áreas sensíveis. São encontrados no município cursos hídricos de faixa de APP correspondente a 30 metros em cada uma das margens, que são cursos hídricos de até 10 metros de largura; 50 metros, que são cursos hídricos com largura entre 10 e 50 metros de largura e; 100 metros, cursos hídricos com largura entre 50 e 200 metros largura. Também são identificadas áreas com declividade superior a 45°, que consistem em APPs, e nascentes, as quais possuem faixas de APP de 50 metros

De acordo com o Art. 61 da Lei n°12.651/2012 (BRASIL, 2012), as áreas rurais utilizadas para fins de turismo e uso agrossilvipastoril até 22 de julho de 2008, não possuem obrigatoriedade de recuperação de toda a faixa de preservação, conforme o número de módulos fiscais. Porém, essa particularidade não foi observada neste item, apenas seguindo as indicações legais para a delimitação das APPs. Em caso da elaboração de práticas referentes a recuperação das APPs em meio rural, é necessária a avaliação individual de cada propriedade.

As APPs do mapa da Figura 33 indicam as faixas delimitadas para o município de Flores da Cunha e foram elaboradas para hidrografia da FEPAM (RIO GRANDE DO SUL, 2018) na escala 1:25.000. Dos cursos hídricos com até 10 metros de largura, houve a subdivisão entre os cursos hídricos perenes, correspondentes a 58,60% (19,09 km²) das APPs delimitadas e 6,91% da área do município, e dos intermitentes. As APPs de cursos hídricos intermitentes compõem 19,14% das APPs (6,29 km²), aproximadamente 2,26% da área municipal. Das APPs de 50 metros,

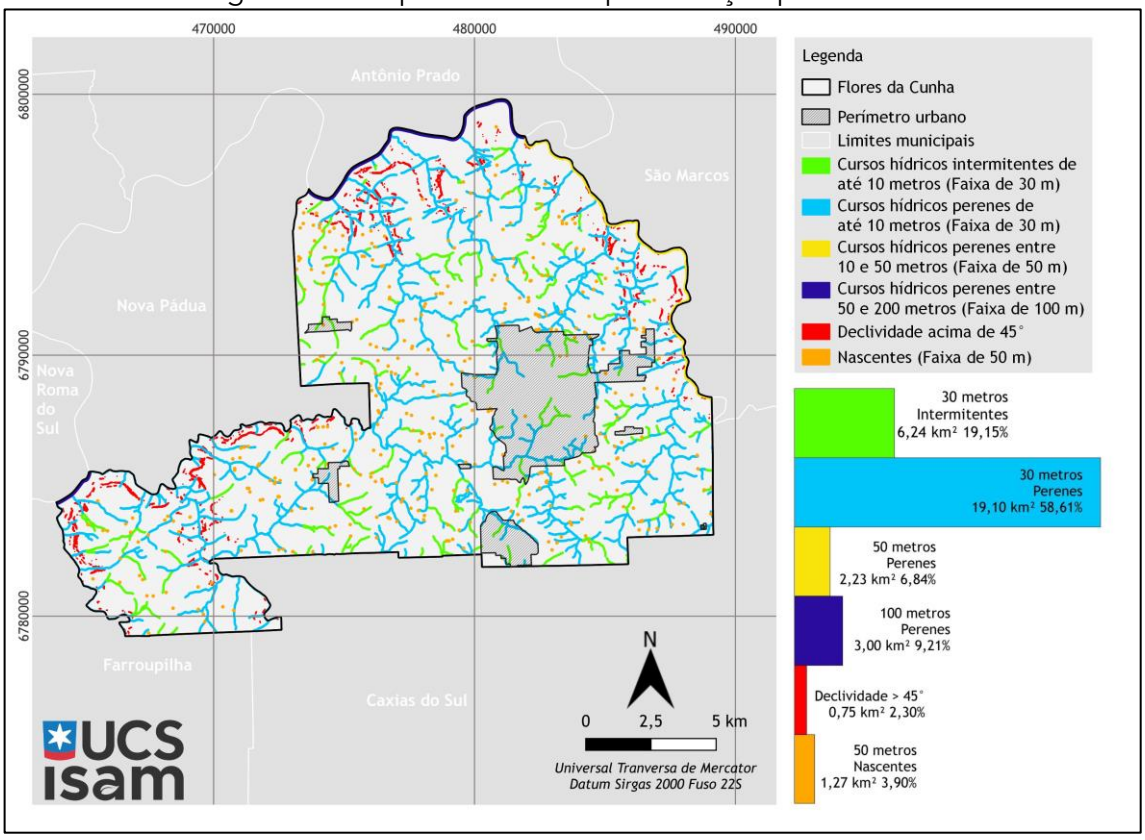
localizadas no Arroio São Marcos, no limite municipal leste e nordeste do município, essas correspondem somente a 0,75 km², ou 0,27% da área municipal. As APPs de 100 metros estão associadas ao Rio das Antas, nas porções norte e noroeste e contabilizam 1,27 km², ou 0,46% da área municipal.

Com relação às nascentes, essas representam 1,09% da área do município e as APPs de declividade abrangem 0,81% da área municipal.

Simulando um cenário de mínima obrigação de recuperação das faixas de APP, a qual exige a recuperação de uma faixa de 5 metros nas margens, seriam mantidas cerca de 18% das áreas aqui delimitadas. Assim, reforça-se a avaliação de cada caso, onde são permitidas as recuperações de faixas menores e, a fiscalização das áreas onde devem ser mantidas faixas mais largas, isso, considerando as APPs de cursos hídricos.

Quanto ao perímetro urbano, são estimados 2 km² de APP. No entanto, com o advento da Lei n° 14.285 de 29 de dezembro de 2021 (BRASIL, 2021), que possibilita ao município definir as faixas marginais de APP de cursos hídricos em áreas urbanas consolidadas, existe a possibilidade de aplicação de faixas distintas das previstas na Lei n°12.651/2012. Porém, atualmente Flores da Cunha não possui Diagnóstico Socioambiental ou legislação específica sobre faixas de APP urbanas.

Figura 33 – Mapa de áreas de preservação permanente



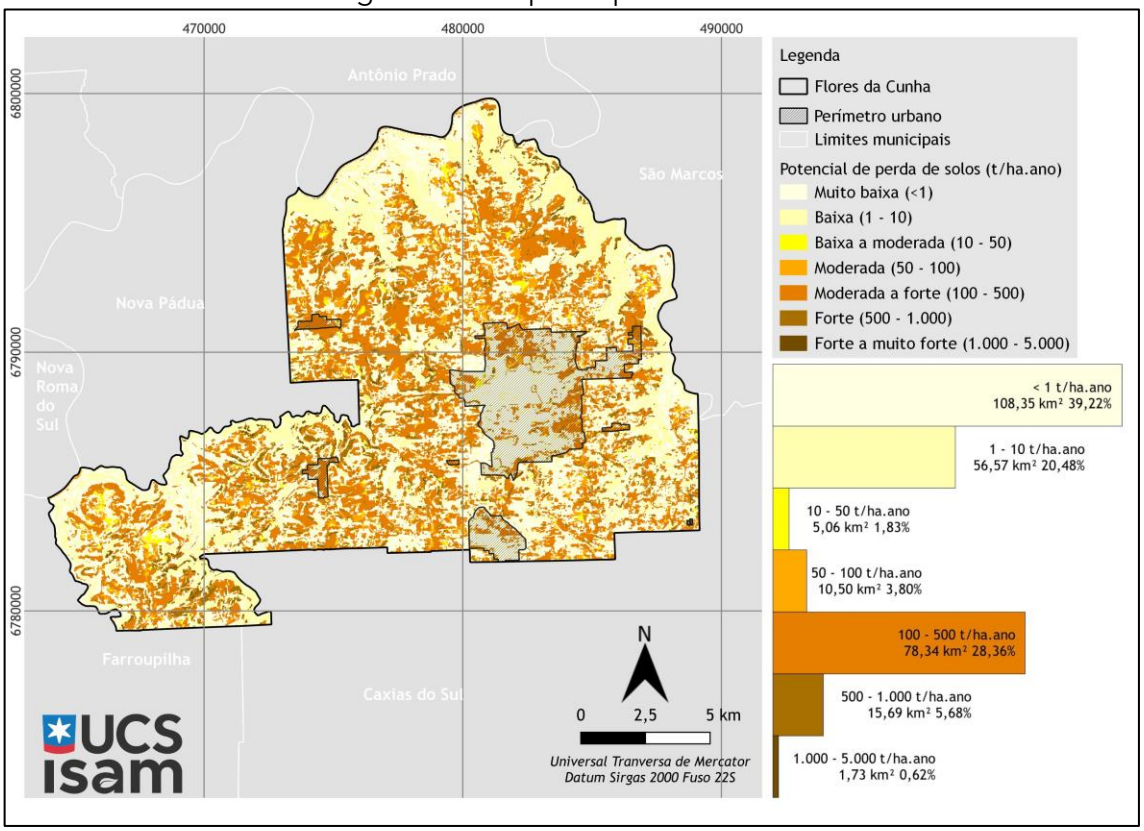
Fonte: adaptado de BRASIL (2012), HASENACK e WEBBER (2010).

5.2.9.2 Perda de solos

Na Figura 34 está apresentado o mapa de potencial de perda de solos no município de Flores da Cunha. Os locais com potencial de perda de solos mais baixos podem ser encontrados em áreas de cobertura arbórea e na área urbanizada, além de áreas de declividades baixas. Nas áreas agricultáveis e de declividade acentuada, o potencial de perda de solos se eleva.

Quantitativamente, 60% das áreas do município (165 km²) correspondem às classes de potencial de perda de solos de muito baixa a baixa. As classes de potenciais de perda de solos moderada a forte até muito forte, as quais consistem nas classes que mais necessitam de cuidados contra a erosão, somam 96 km² da área do município (35%), ao longo do território municipal, associadas a áreas de declividade acentuada e cobertura agrossilvipastoril antrópica.

Figura 34 – Mapa de perda de solos

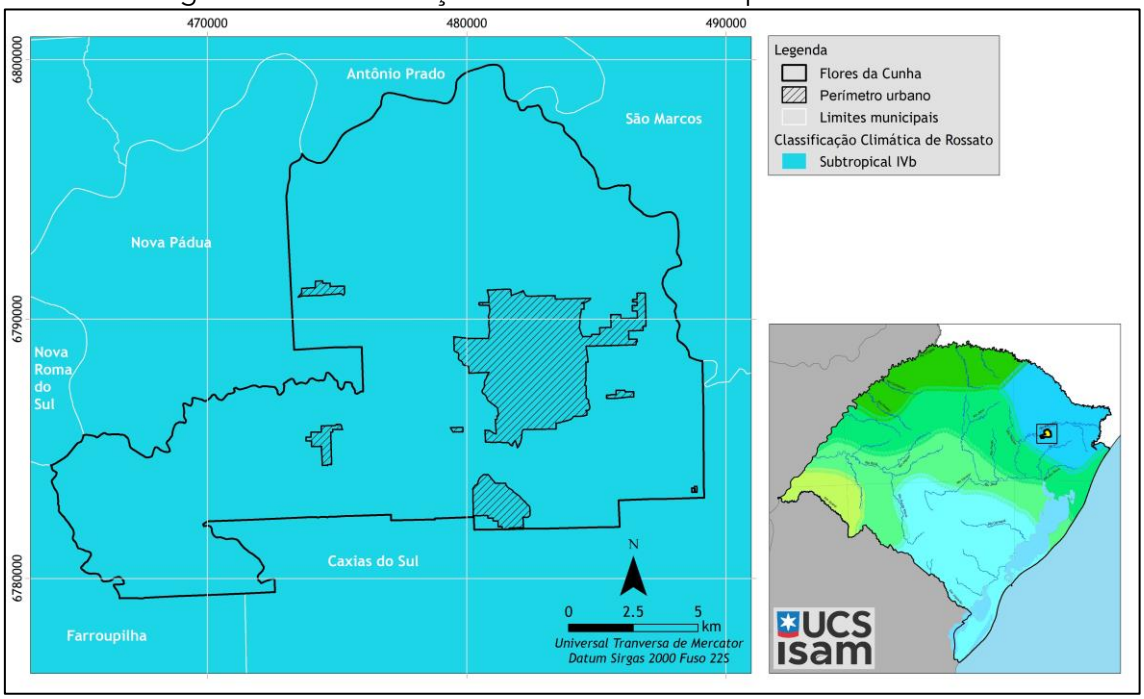


Fonte: adaptado de WISCHMEIER, SMITH (1965).

5.2.10 Climatologia

Flores da Cunha está enquadrada, segundo Rossato (2011), em clima subtropical IVb (muito úmido, com inverno fresco e verão quente), parcialmente em zona de transição para o clima Subtropical IVa (muito úmido, com inverno frio e verão fresco) (Figura 35), caracterizados por apresentar chuvas abundantes (2.063 – 1.883 mm) e bem distribuídas, com umidade relativa do ar que oscila entre 75% e 80% na maior parte do ano. A altitude da região faz com que os invernos sejam frios e os verões amenos, com temperatura média anual variando entre 15°C e 2°C.

Figura 35 – Classificação do clima do município de Flores da Cunha

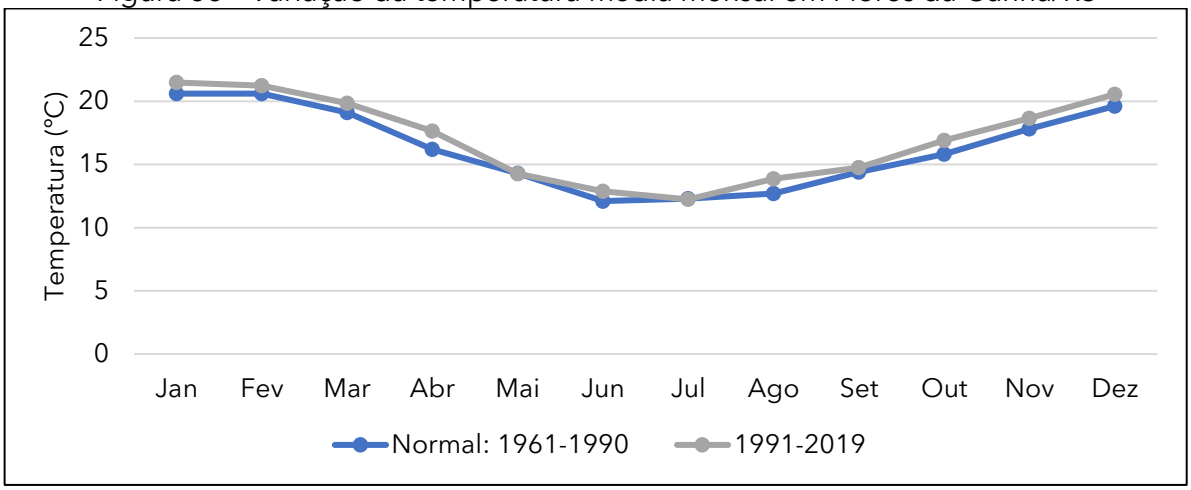


Fonte: adaptado de Rossato (2011).

As variáveis climáticas (temperaturas mínimas, médias e máximas e precipitações) estão apresentadas na sequência. Para analisar o clima do município, buscou-se os valores médios da normal climatológica compreendida entre 1961 a 1990, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e comparou-se com os dados médios, das mesmas variáveis climáticas, disponibilizados pelo Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) do INMET, referente ao período subsequente, compreendido entre 1991 a 2019, de modo a evidenciar possíveis mudanças no padrão climático (BREDA; VIGOLO; SCHNEIDER, 2021). As informações coletadas de ambos os períodos foram registradas pela estação convencional operante em Caxias do Sul, com código de identificação 83942 (BREDA; VIGOLO; SCHNEIDER, 2021).

A variação mensal da temperatura média para as duas séries históricas estudadas é demonstrada na Figura 36.

Figura 36 – Variação da temperatura média mensal em Flores da Cunha/RS

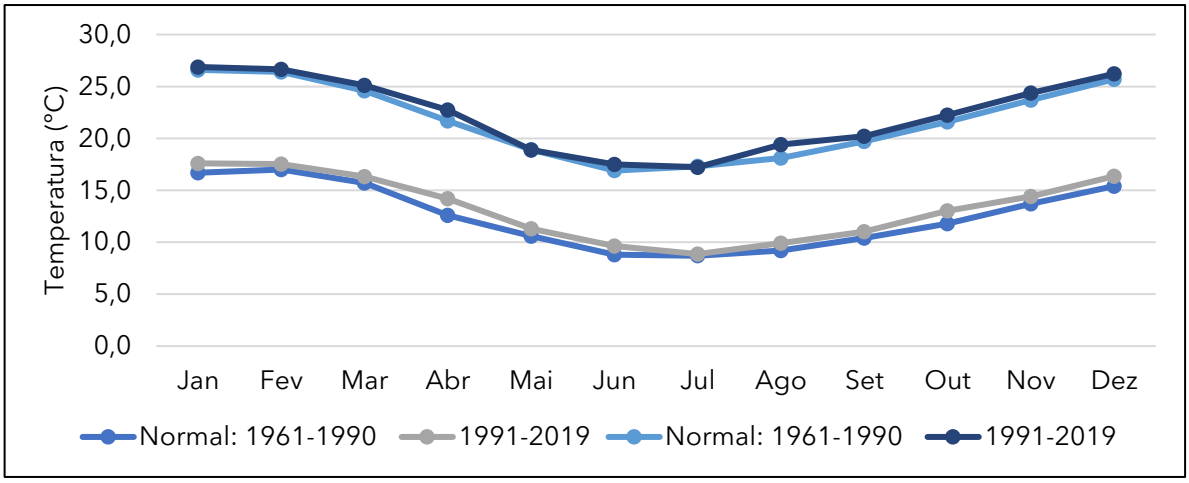


Fonte: BREDA; VIGOLO; SCHNEIDER (2021).

É possível observar que as temperaturas médias variam entre 12° C e 22° C, e que os meses mais quentes correspondem a janeiro, fevereiro e dezembro (verão) e, os meses mais frios aos meses de junho, julho e agosto (inverno). No entanto, a temperatura média anual verificada entre 1991 e 2019, de 17,02 °C, denota um aumento médio de 0,73 °C, estando próximo do aumento global evidenciado pelo IPCC (2018) de 1,0 °C em relação aos níveis pré-industriais.

As temperaturas mínimas e máximas também apresentaram alterações (Figura 37). A temperatura mínima média anual aumentou cerca de 0,8 °C, enquanto a temperatura máxima, 0,5 °C.

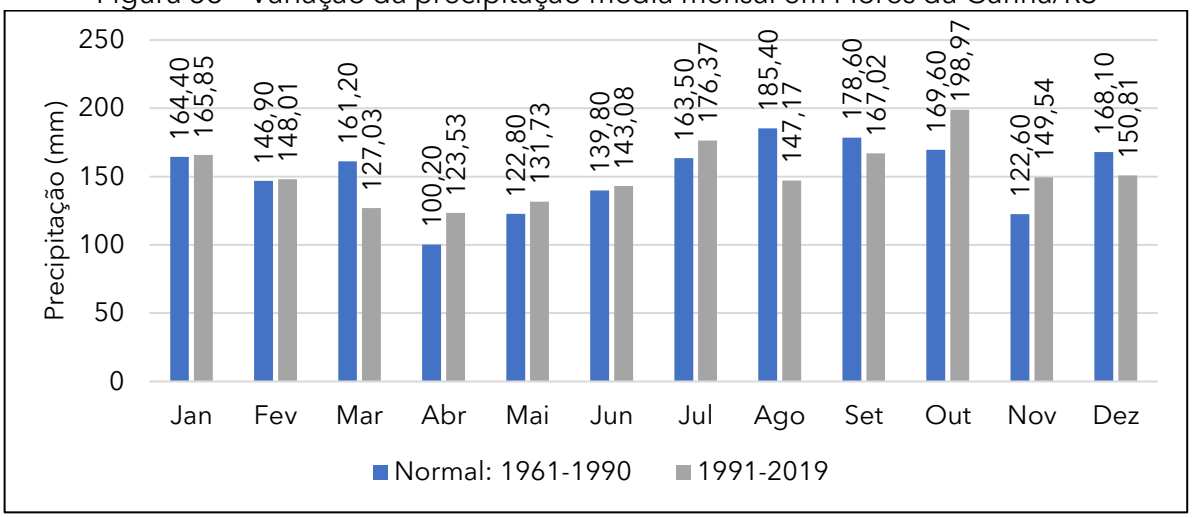
Figura 37 – Variação das temperaturas máximas e mínimas mensais em Flores da Cunha/RS



Fonte: BREDA; VIGOLO; SCHNEIDER (2021).

Ao contrário da temperatura, a distribuição anual das chuvas sobre o município se comporta de maneira uniforme, conforme mostra a Figura 38.

Figura 38 – Variação da precipitação média mensal em Flores da Cunha/RS

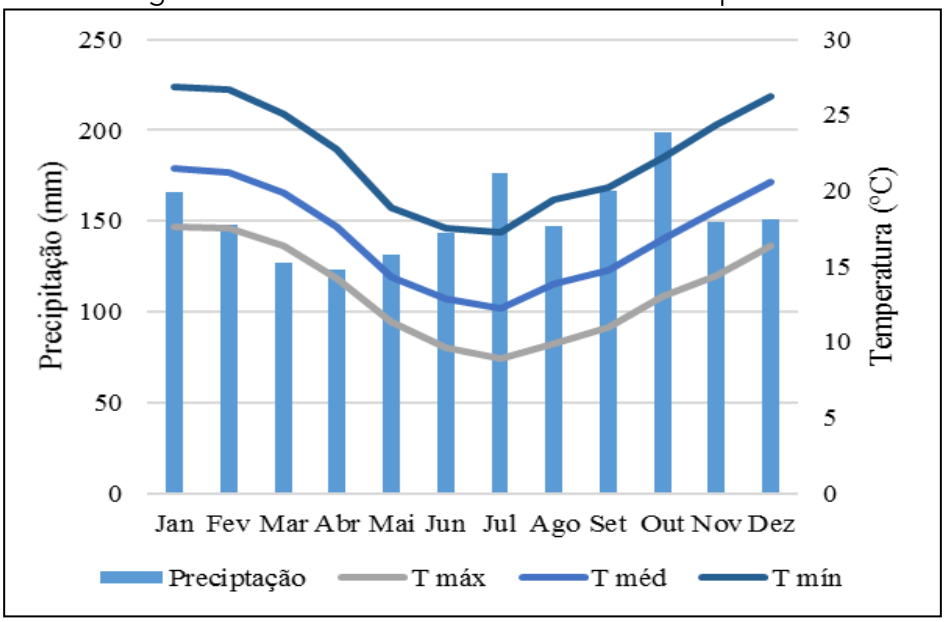


Fonte: BREDA; VIGOLO; SCHNEIDER (2021).

Evidencia-se a disparidade entre os valores médios de precipitação mensal entre a normal climatológica e a série histórica sequente, embora as médias mensais de precipitação sejam semelhantes entre si, 151,93 mm e 152,42 mm, respectivamente. A estação mais seca do ano continuou sendo outono, todavia a estação mais chuvosa, que era o inverno, passou a ser a primavera.

De posse dos valores médios de precipitação e temperatura, principais variáveis do Modelo de Köppen-Geiger (KÖPPEN & GEIGER, 1928), foi possível caracterizar o clima de Flores da Cunha partir da série histórica mais recente, conforme apresentados na Figura 39.

Figura 39 – Climogramas da série histórica entre 1991-2019 para Flores da Cunha/RS



Fonte: BREDA; VIGOLO; SCHNEIDER (2021).

O clima pode ser classificado como Cfb, definido como clima subtropical úmido em todas as estações.

5.3 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO

A caracterização dos elementos bióticos é apresentada na sequência.

5.3.1 Vegetação

O município de Flores da Cunha se localiza nos domínios do bioma Mata Atlântica aplicando-se o regramento disposto na Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 (BRASIL, 2006).

São encontradas no município de Flores da Cunha, conforme observado na Figura 40, as formações florestais fitogeográficas de Floresta Estacional Decidual (86,55 km²; 31,33%) e a Floresta Ombrófila Mista (189,69 km²; 68,67%).

Na formação Floresta Ombrófila Mista, ocorre a associação entre coníferas e folhosas, sendo o principal elemento desta floresta a *Araucaria angustifolia* (pinheiro-brasileiro). Ocupa os locais com altitude superior a 500 metros acima do

nível do mar, predominantemente sobre rochas de basaltos e rochas efusivas ácidas (PILLAR; LANGE, 2015).

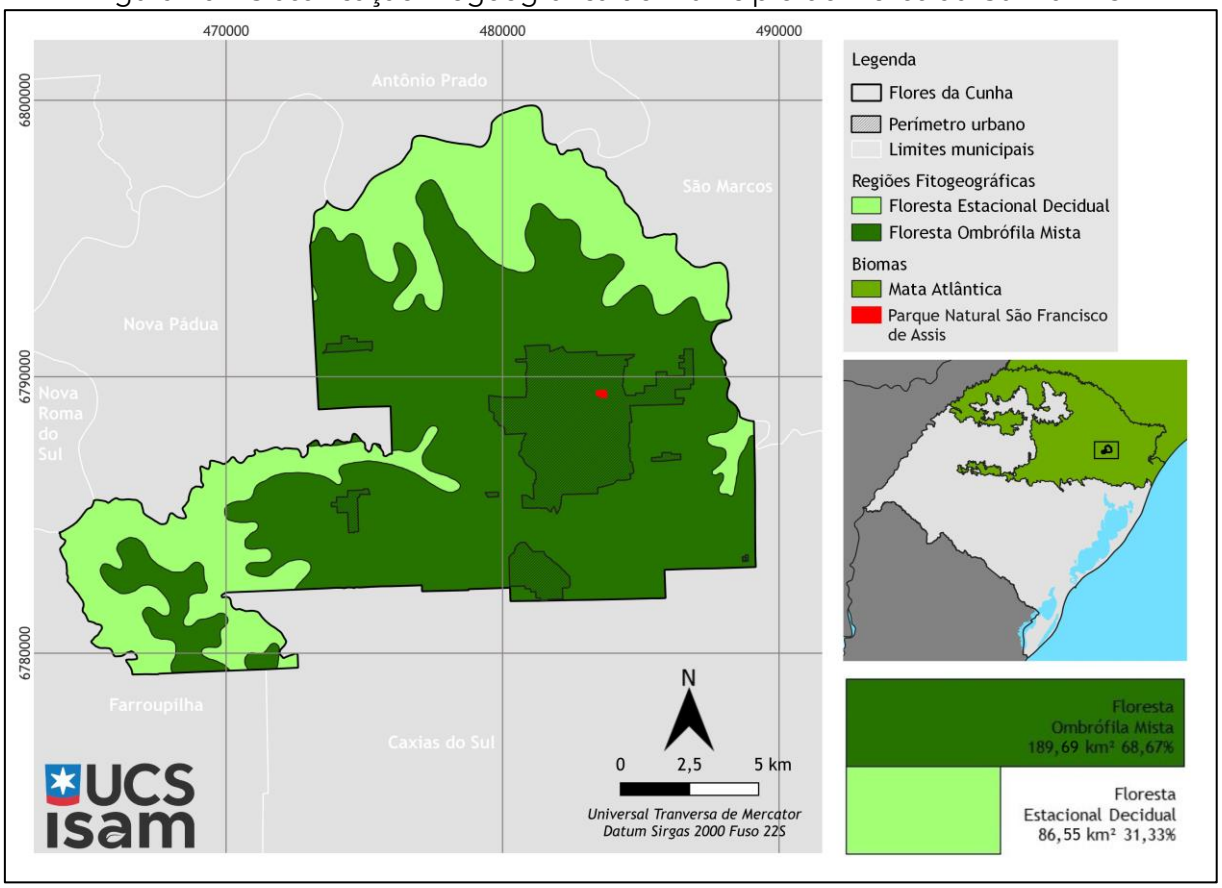
À medida que a altitude diminui, a araucária se associa a várias espécies das famílias Lauraceae (canelas) e Myrtaceae (guamirins e outros) principalmente, além de Meliaceae e Bigniaceae (cedros e ipês). Destacam-se ainda a *Luehea divaricata* (açoita-cavalo) e *Blepharocalix* spp. (murta) no estrato emergente e, *Sebastiania commersoniana* (branquilho) no estrato arbóreo contínuo. Em função da elevada concentração de umidade, observa-se a presença de uma grande quantidade de plantas epífitas (bromélias, orquídeas, musgos e líquens), além de diversas espécies de pteridófitas (samambaias) e xaxins, incluindo o xaxim-imperial *Dicksonia sellowiana*, espécie constante na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçada de extinção, juntamente com o pinheiro brasileiro de acordo com a Instrução Normativa MMA nº 6, de 23 de setembro de 2008 (TEIXEIRA et al., 1986).

A formação Floresta Estacional Decidual tem no estrato superior macro e mesofanerófítos predominantemente caducifólios, com mais de 50% dos indivíduos despidos de folhagem no período desfavorável (IBGE, 2012). No Estado do Rio Grande do Sul, desenvolvem-se em áreas onde o clima, embora quente-úmido durante boa parte do ano, o período frio é capaz de restringir a proliferação e o desenvolvimento de grande número de espécies tropicais (LEITE; KLEIN, 1990).

Podem ser definidos cinco estratos na estrutura da Floresta Estacional Decidual do Rio Grande do Sul: um emergente, descontínuo, composto por árvores deciduais com até 30 m de altura, como grápia (*Apuleia leiocarpa*) e angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*); um segundo estrato de copagem densa e predomínio de árvores perenifólias com alturas em torno de 20 m, como a canela-fedida (*Nectandra megapotamica*); um terceiro estrato formado por grande adensamento de indivíduos, como o cincho (*Sorocea bonplandii*) e a laranjeira-do-mato (*Gymnanthes concolor*). No estrato arbustivo, além de representantes jovens de espécies dos estratos superiores, encontram-se espécies dos gêneros Piper e Psycotria e touceiras de criciúma (*Chusquea ramosissima*). E um estrato herbáceo, onde predominam pteridófitas e gramíneas pertencentes aos gêneros Pharus, Olyra e gravatá (*Bromelia balansae*) (LEITE; KLEIN, 1990).

No município de Flores da Cunha foi constituído pela Lei Ordinária nº 2.765 de 07 de dezembro de 2009 o Parque Natural São Francisco de Assis, classificado como Área de Preservação Verde pelo zoneamento urbano. O Parque possui uma área de 88.627,97 m², sendo a responsabilidade pela preservação, proteção e conservação da área é tanto do Poder Público municipal, quanto dos munícipes (FLORES DA CUNHA, 2009).

Figura 40 – Classificação fitogeográfica do município de Flores da Cunha - RS



Fonte: adaptado de Flores da Cunha (1995), Projeto RADAMBRASIL (1986).

5.3.2 Fauna

A fauna está intimamente associada à vegetação, o que justifica a preservação das formações vegetais a ela associada. O diagnóstico da fauna, seus hábitos, comportamento, entre outros, permitem o planejamento para a manutenção do seu hábitat e consequentes condições de preservação.

O Brasil possui entre 15 e 20% da biodiversidade mundial (ONU, 2019), que ocorre em todos os grandes grupos, inclusive na fauna. São mais de 120 mil espécies de invertebrados e aproximadamente 8.930 espécies vertebrados: 734 mamíferos, 1982 aves, 732 répteis, 973 anfíbios, 3.150 peixes continentais e 1358 peixes marinhos (ICMBIO, 2022).

O Rio Grande do Sul possui 24 Unidades de Conservação sob administração estadual, contudo, essas áreas abrangem menos de 1% do total do território, tornando-se um fator preocupante, pois as áreas protegidas podem ser estabelecidas a fim de conservar espécies únicas. Além disso, outros fatores como desmatamento, expansão e disseminação de florestas exóticas, a caça ilegal, a captura e criação em cativeiro e a pecuária, têm contribuído para que muitas espécies passem à condição de ameaçadas (FONTANA et al., 2003).

A legislação nacional em vigor, no que tange a fauna, é baseada em grande parte na Lei nº 5.197/67 (BRASIL, 1967) que dispõe sobre proteção à fauna, entre outras complementares. Destaca-se que essa lei proíbe o comércio de espécimes da fauna silvestre, dispõe sobre a caça e estabelece a licença para coleta por cientistas. Destaca-se ainda, a nível nacional, a Lei nº 9.605/98 (BRASIL, 1998), conhecida como Lei dos Crimes Ambientais, regulamentada pelo Decreto nº 6.514/08 (BRASIL, 2008), estabelecendo as penas e multas a serem aplicadas sobre as infrações ambientais, inclusive crimes contra a fauna.

No Rio Grande do Sul, particularmente, tem-se a Lei nº 15.434/2020 (RIO GRANDE DO SUL, 2020), que institui o Código Estadual do Meio Ambiente, que em seu Artigo 152 declara que as espécies da fauna silvestre nativa, bem como seus ninhos, abrigos, criadouros naturais, "habitats" e ecossistemas necessários à sua sobrevivência são bens públicos de uso restrito.

No Rio Grande do Sul, a Lista Oficial das espécies ameaçadas de extinção, homologada pelo Decreto Estadual nº 51.797/2014 (RIO GRANDE DO SUL, 2014), declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul, sendo 280 espécies de fauna classificadas com grau de ameaça de extinção (“Vulnerável”, “Em Perigo” ou “Criticamente em Perigo”), além de 10 já extintas.

O Quadro 6 apresenta a lista de espécies ocorrentes no município de Flores da Cunha, obtido por meio de amostragem secundária, a qual consiste em consulta de literatura especializada, coleções científicas por meio de bancos de dados digitais, material científico e inventários de fauna realizados próximo ou no município.

Nas Figura 41 a Figura 45 podem ser observados exemplares de fauna encontrados no município.

Quadro 6 - Dados da fauna do município de Flores da Cunha

Nome científico	**Nome popular**	**Status de conservação**		
AVIFAUNA		IUCN	BR	RS
Amazona pretrei (Temminck, 1830)	Papagaio-charão	VU	VU	VU
Athene cunicularia (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	LC	LC	LC
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	Garça-vaqueira	LC	LC	LC
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	Socozinho	LC	LC	LC
Columbina talpacoti (Temminck, 1810)	Rolinha-roxa	LC	LC	LC
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	Risadinha	LC	LC	LC
Caracara plancus (Miller, 1777)	Caracará	LC	LC	LC
Cariama cristata (Linnaeus, 1766)	Seriema	LC	LC	LC
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	Cambacica	LC	LC	LC
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo	LC	LC	LC
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde	LC	LC	LC
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	Urubu-cabeça-preta	LC	LC	LC
Crotophaga ani (Linnaeus, 1758)	Anu-preto	LC	LC	LC
Crypturellus tataupa (Temminck, 1815)	Nambu	LC	LC	LC
Elanus leucurus (Vieillot, 1818)	Gavião-peneira	LC	LC	LC
Falco sparverius (Linnaeus, 1758)	Quiriquiri	LC	LC	LC
Florisuga fusca (Vieillot, 1817)	Beija-flor-preto	LC	LC	LC
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	João-de-barro	LC	LC	LC
Guira (Gmelin, 1788)	Anu-branco	LC	LC	LC
Hydropsalis torquata (Gmelin, 1789)	Bacurau-tesoura	LC	LC	LC
Legatus leucophaius (Vieillot, 1818)	Bem-te-vi-pirata	LC	LC	LC
Melanerpes candidus (Otto, 1796)	Pica-pau-branco	LC	LC	LC
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo	LC	LC	LC
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	Chupim	LC	LC	LC
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	Bem-te-vi rajado	LC	LC	LC
Myiopsitta monachus (Boddaert, 1783)	Caturrita	LC	LC	LC
Ortalis squamata (Lesson, 1829)	Aracuã-escamoso	LC	LC	LC
Paroaria coronata (Miller, 1776)	Cardeal	LC	LC	LC
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	Pombão	LC	LC	LC
Penelope obscura Temminck, 1815	Jacu	LC	LC	LC
Phimosus infuscatus (Lichtenstein, 1823)	Tapicuru	LC	LC	LC
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	LC	LC	LC
Pipraeidea bonariensis (Gmelin, 1789)	Sanhaçu-papo-laranja	LC	LC	LC
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	Andorinha doméstica	LC	LC	LC
Ramphastos dicolorus (Linnaeus, 1766)	Tucano-do-bico-verde	LC	LC	LC

(continua)

(continuação)

Nome científico	Nome popular	Status de conservação		
Saltator similis (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Trinca-ferro	LC	LC	LC
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra	LC	LC	LC
Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	Maria-faceira	LC	LC	LC
Tangara preciosa (Cabanis, 1850)	Saíra-preciosa	LC	LC	LC
Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento	LC	LC	LC
Thalurania glaucopis (Gmelin, 1788)	Beija-flor-de-fronte-violeta	LC	LC	LC
Theristicus caudatus (Boddaert, 1783)	Curicaca	LC	LC	LC
Tigrisoma lineatum (Boddaert, 1783)	Socó-boi	LC	LC	LC
Trichothraupis melanops (Vieillot, 1818)	Tie-de-topete	LC	LC	LC
Troglodytes musculus (Naumann, 1823)	Corruíra	LC	LC	LC
Turdus amaurochalinus (Cabanis, 1850)	Sabiá-poca	LC	LC	LC
Turdus rufiventris (Vieillot, 1818)	Sabiá-laranjeira	LC	LC	LC
Turdus leucomelas (Vieillot, 1818)	Sabiá-barranco	LC	LC	LC
Turdus subalaris (Seebohm, 1887)	Sabiá-ferreiro	LC	LC	LC
Tyrannus melancholicus (Vieillot, 1819)	Suiriri	LC	LC	LC
Tyrannus savana (Daudin, 1802)	Tesourinha	LC	LC	LC
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	Quero-quero	LC	LC	LC
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	LC	LC	LC
Veniliornis spilogaster (Wagler, 1827)	Pica-pau-verde-carijó	LC	LC	LC
HERPETOFAUNA				
Bothrops jararaca (Wied, 1824)	Jararaca	LC	LC	LC
Micrurus altirostris	Coral-verdadeira	LC	LC	LC
Oxyrhopus rhombifer (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Falsa coral	LC	LC	LC
Philodryas aestiva (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Falsa coral	LC	LC	LC
Philodryas patagoniensis (Girard, 1858)	Papa-pinto	LC	LC	LC
Physalaemus sp.	Rã	-	-	-
Rhinella icterica (Spix, 1824)	Sapo-cururu	LC	LC	LC
Salvator merianae (Duméril & Bibron, 1839)	Lagarto	LC	LC	LC
Scinax catharinae (Boulenger, 1888)	Perereca-risonha	LC	LC	LC
Xenodon merremii (Wagler, 1824)	Boipeva	LC	LC	LC
MASTOFAUNA				
Alouatta guariba clamitans (Cabrera, 1940)	Bugio-ruivo	LC	VU	VU
Cerdocyon thous (Linnaeus, 1766)	Graxaim-do-mato	LC	LC	LC
Coendou spinosus (F. Cuvier, 1823)	Ouriço-cacheiro	LC	LC	LC
Dasypus novemcinctus (Linnaeus, 1758)	Tatu-galinha	LC	LC	LC
Dasyprocta azarae (Lichtenstein, 1923)	Cutia	DD	LC	VU
Didelphis albiventris (Lund, 1840)	Gambá	LC	LC	LC
Eira barbara (Linnaeus, 1758)	Iara	LC	LC	VU
Leopardus sp.	Gato-do-mato	-	-	-
Lepus europaeus (Pallas, 1778)	Lebre-europeia	-	-	-
Cerdocyon thous (Linnaeus, 1766)	Graxaim-do-mato	LC	LC	LC
Lycalopex gymnocercus (G. Fischer, 1814)	Graxaim-do-campo	LC	LC	LC
Mazama gouazoubira (Fischer, 1814)	Veado-catingueiro	LC	LC	LC
Monodelphis cf. *dimidiata* (Wagner, 1847)	Cuíca-marrom	LC	LC	LC
Nasua nasua (Linnaeus, 1766)	Quati	LC	LC	VU
Procyon cancrivorus (Cuvier, 1798)	Mão-pelada	LC	LC	LC

Figura 41 - Indivíduo de *Cerdocyon thous* (Graxaim-do-mato) registrado por meio do uso de fotografia remota

Fonte: Cemin (2023).

Fonte: Cemin (2023).

Figura 42 - *Aramides saracura* (Saracura-do-mato)

Fonte: Cemin (2023).

Figura 43 - Syrigma sibilatrix (Maria-faceira)

Fonte: Cemin (2023).

Figura 44 - *Guira* (Anu-branco)

Fonte: Cemin (2023).

Figura 45 - Indivíduo *Zonotrichia capensis* (Tico-tico)

Fonte: Cemin (2023).

5.4 GESTÃO AMBIENTAL

O município de Flores da Cunha/RS possui uma Secretaria Municipal de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente que através da Diretoria de Meio Ambiente, atua na coordenação de ações e execução de projetos e na definição e expedição de normas técnicas legais e procedimentos, visando a proteção, preservação e recuperação ambiental; na identificação, implantação e administração de unidades de conservação e outras áreas protegidas; na autorização, de acordo com a legislação vigente, do corte e da exploração racional da cobertura vegetal; no acompanhamento e análise dos estudos de impacto ambiental e análise de risco, das atividades que venham a se instalar no Município; na concessão do licenciamento ambiental para a instalação das atividades socioeconômicas utilizadoras de recursos ambientais e com potencial poluidor; na proposição, implementação e acompanhamento, em conjunto com a Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto, de programas de educação ambiental no Município e; execução dos serviços de coleta e destinação final dos resíduos ou na fiscalização sobre estes serviços quando realizados por terceiros; entre outras atribuições (FLORES DA CUNHA, 2023).

Cabem citar algumas legislações municipais que possuem relação com a Gestão Ambiental e de Saneamento em Flores da Cunha/RS, bem como aquelas que criam órgãos que atuam em conjunto com o Poder Público:

a. Lei Municipal nº 2.087, de 23 de dezembro de 1999, que institui o Conselho Municipal de Meio Ambiente – COMMA – e dá outras providências.
b. Lei Municipal nº 2.088, de 23 de dezembro de 1999, que institui o Fundo Municipal do Meio Ambiente – FAMMA – e dá outras providências.
c. Lei Municipal nº 2.608, de 12 de dezembro de 2007, cria o Conselho Municipal de Desenvolvimento Integrado e institui o Fundo Municipal de Desenvolvimento Integrado do Município de Flores da Cunha e dá outras providências.
d. Lei Municipal nº 2.895, de 20 de abril de 2011, cria o Fundo Municipal de Gestão Compartilhada de Saneamento - FMGCS, previsto no contrato de Programa para prestação de serviços de abastecimento

de água e esgotamento sanitário, celebrado entre o Município de Flores da Cunha e a Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN.

5.4.1 Mapeamento da gestão e dos programas existentes de interesse do saneamento básico

O município possui Projeto de Educação Ambiental, que desde o ano de 2019, desempenha um papel fundamental na disseminação do conhecimento e conscientização sobre questões ambientais na região. O projeto é flexível, adaptando-se às necessidades da comunidade e das instituições locais, realizando palestras sob demandas que abordam uma ampla gama de tópicos, incluindo o Dia da Água, Dia da Árvore, Semana do Meio Ambiente, reciclagem e compostagem. Uma característica deste projeto é o seu envolvimento direto com a comunidade. Durante eventos locais, como o "Junto nas Escolas", o projeto leva jogos interativos que educam e incentivam a separação adequada dos resíduos, além de promover práticas ambientais responsáveis. Além das atividades presenciais, o projeto expandiu sua presença digital. Canais como o YouTube são utilizados para compartilhar palestras e eventos, e o Instagram é utilizado para divulgar informações sobre campanhas e práticas de separação de resíduos.

A seguir, estão detalhadas as atividades realizadas pelo projeto de 2019 a outubro de 2023.

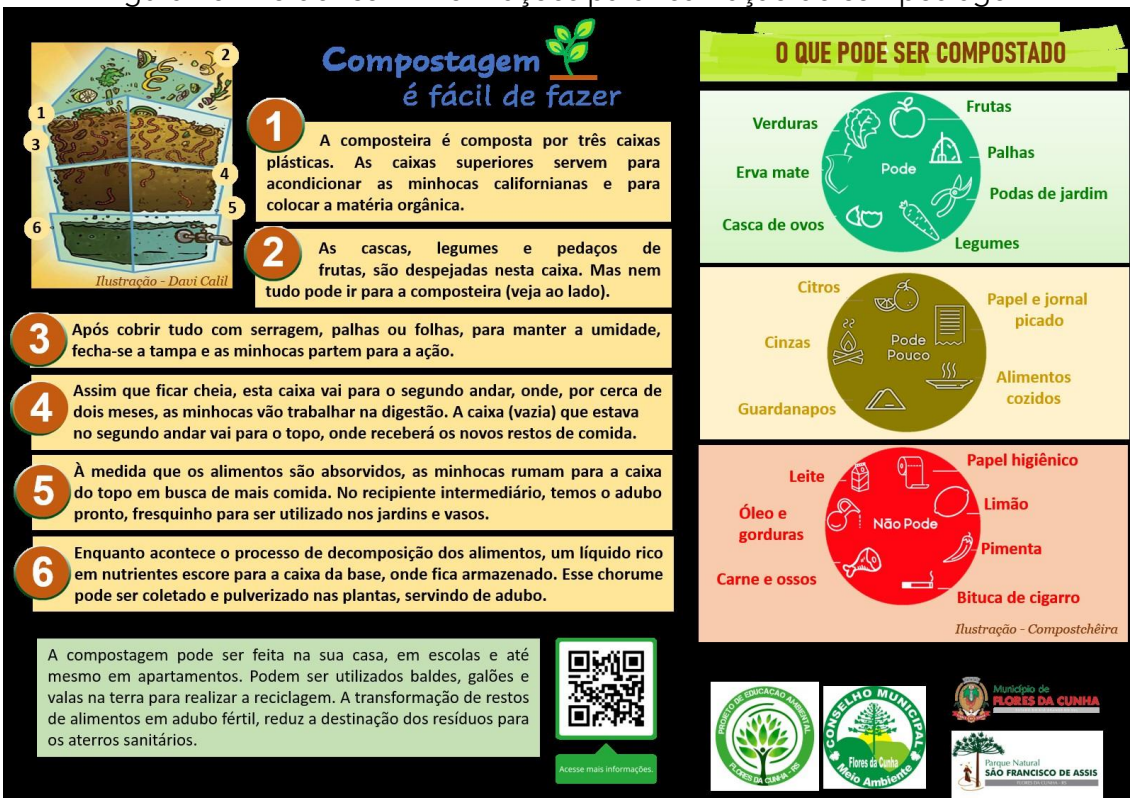
- As escolas municipais Tancredo de Almeida Neves e Leonel de Moura Brizola receberam do Projeto de Educação Ambiental um conjunto de lixeiras coloridas para separação dos resíduos. O conjunto foi adquirido pelo Fundo Municipal do Meio Ambiente. As duas escolas participam como instituições piloto nas atividades do projeto na contextualização do tema sustentabilidade.

- Projeto Plástico do Bem: iniciativa do Sindicato das Indústrias de Material Plástico do Nordeste Gaúcho (Simplás) e apoio da prefeitura municipal de Flores da Cunha/RS, com objetivo promover o conhecimento sobre os benefícios dos plásticos para as pessoas, assim como fomentar, por meio da informação científica e de ações práticas, a coleta seletiva e o encaminhamento dos materiais para a

reciclagem. Os alunos receberam material didático, participaram de palestras, oficinas e a reciclagem do plástico. Todo o plástico arrecadado pelas escolas participantes é revertido em dinheiro para a própria escola.

- Incentivo à compostagem: folder distribuído a população, contendo informações de materiais que podem ou não ser compostados e de como executá-la (Figura 46).

Figura 46 – Folder com informações para realização de compostagem



Fonte: Flores da Cunha (2023).

- Coleta de eletroeletrônicos: objetivo da campanha é sensibilizar a comunidade sobre a importância de realizar o descarte adequado dos resíduos e reduzir impactos negativos no meio ambiente. A coleta é realizada uma ou duas vezes ao ano desde 2013.

Na Tabela 16 são apresentadas uma relação de palestras e atividades desenvolvidas, bem como o tema, local de realização do evento, data e quantidade de participantes estimados.

Tabela 16 - Relação de Palestras e Atividades realizadas pela Educação Ambiental

Data	Assuntos	Escola/entidade/empresa	Número estimado de participantes
Junho – Outubro / 2019	- Horta, compostagem e reciclagem - Legislação Ambiental - Carreta da Vida Marinha – Visitação(palestra para alunos) e exposição - Descarte de resíduos e problemas ambientais – Bota Fora - Capacitação de professores sobre areciclagem de plástico - Reciclagem de materiais plástico - Horta, compostagem e reciclagem - Sustentabilidade e Reciclagem - Separação e reciclagem de resíduos –Lixeiras de 5 cores	E. M. Tancredo de Almeida Neves E. M. Leonel de Moura Brizola Semana do Meio Ambiente Alunos dos terceiros anos da rede de ensino de Flores da Cunha e população UBS Bairro União Professores da rede municipal de Flores daCunha Escolas da rede de ensino de Flores da Cunha E. M. Benjamin Constant Grupos de idosos de Flores da Cunha E. M. 1° de Maio	3.468
Março – Outubro / 2020	Palestra sobre – descarte deeletroeletrônicos (on-line) Horta do Conhecimento Reciclagem de resíduos – Jogos na FenaVindima Reciclagem de resíduos domésticos –On-line	E. M. Leonel de Moura Brizola E. M. Tancredo de Almeida Neves Parque Eloy Kunz E. M. São José Escola Interativa Flores da Cunha Escola Interativa Antônio Prado E. M. Tiradentes e Benjamin Constant	640
Maio – Novembro / 2021	Produção de Milho Bicho-Pau Reciclagem de resíduos domésticos –On-line Animais em extinção – On-line Ecologia e Borboletas – On-line Floresta de Ombrófila Mista Formação das rochas Meio Ambiente Classificação do solo	E. M. 1° de Maio E. M. Rio Branco E. E. São Rafael E. M. Leonel de Moura Brizola E. M. Tancredo de Almeida Neves Escola Interativa de Flores da Cunha E. M. São José E. M. 1° de Maio	202

(continua)

(continuação)

Data	Assuntos	Escola/entidade/empresa	Número estimado de participantes
Maio – Novembro/ 2022	Reciclagem em Flores da Cunha Horta do Conhecimento Água O coração tem ossos Carreta da Amazônia - Visitação (palestra para alunos) e exposição Reciclagem em Flores da Cunha Floresta de Araucária Palestra sobre preservação ambiental Meio Ambiente – separação deresíduos	Empresa Treboll E. M. Benjamin Constant E. M. Tancredo de Almeida Neves E. M. E. I. Santa Teresinha Alunos das escolas da rede de ensino de Floresda Cunha e população Escola Municipal de Caxias do Sul APAE de Flores da Cunha Vinícola Panizzon	5.275
Abril – Outubro / 2023	Reciclagem e separação de resíduos Sustentabilidade Reciclagem Oxigênio no Planeta Vidro – produção e reciclagem Água e poluição ambiental Morcegos Crise Climática Corujas Vagalumes Apresentação do Projeto de Educação Ambiental de Flores da Cunha	E. M. Tiradentes E. M. Tancredo de Almeida Neves E. M. Rio Branco E. M. Francisco Zilli E. M. Leonel de Moura Brizola E. E. I. Santa Teresinha Alunos do 9° ano da rede de ensino de Flores da Cunha (Particular, Estadual e Municipal) Centro Universitário da Serra Gaúcha E. M. Antônio de Souza Neto	674

Fonte: Setor de Meio Ambiente (2023).

5.5 DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

O diagnóstico da gestão dos serviços de saneamento básico contempla informações que permitem uma descrição da realidade de Flores da Cunha/RS, o qual foi elaborado por meio de dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal e pela concessionária que administra os serviços de abastecimento de água e esgoto no município.

5.5.1 Diagnóstico do serviço de abastecimento de água

O diagnóstico do serviço de abastecimento de água contempla informações que permitem uma descrição da realidade atual do município de Flores da Cunha/RS.

5.5.1.1 Gestão dos serviços de abastecimento de água

A gestão e planejamento dos serviços de abastecimento de água do município de Flores da Cunha é de responsabilidade do Poder Público Municipal, enquanto que a operação dos sistemas e execução dos serviços atualmente é delegado para Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) e, a fiscalização e regulação pela Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Rio Grande do Sul (AGESAN-RS).

O contrato CP 202/2011, alterado por Termo Aditivo que atualiza para Contrato de Concessão nº 54/2024 entre o município de Flores da Cunha e a CORSAN, tem como objeto além do abastecimento de água, a prestação de serviços públicos de esgotamento sanitário, com vigência até 31 de dezembro de 2062.

Segundo a cláusula IV do contrato CP 202, a prestação dos serviços de abastecimento de água contempla a exploração, execução de obras, ampliações e melhorias dos serviços, na sede urbana do município, áreas rurais contínuas à zona urbana e as localidades da Capela São Francisco, Nova Brasília, Nova Roma, Otávio

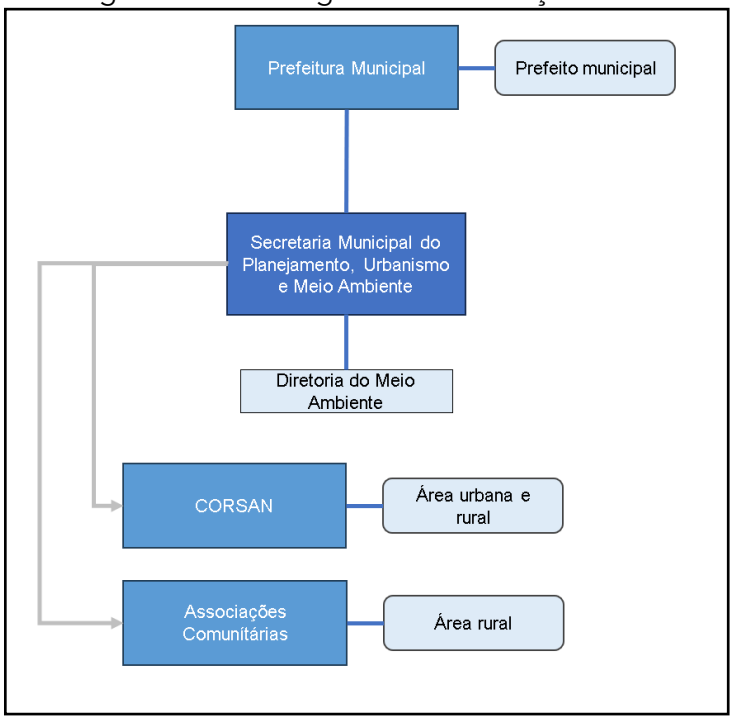
Rocha, Travessão Carvalho, São Caetano, Santa Bárbara, São Valentin, Capela São João, Monte Bérico e Lagoa Bela (FLORES DA CUNHA, 2014).

A CORSAN elaborou um plano de investimentos de acordo com a Lei Federal n° 14.026/2020 - Novo Marco Legal do Saneamento, que trata das metas de universalização dos serviços de águas e esgotos até 2033, conforme apresentadas no contrato atualizado, nº 054/2024, indicando a necessidade de um montante de R$233 milhões para alcançá-las. Contudo, apesar de o contrato trazer o valor total dos investimentos, não traz com clareza quais as ações serão tomadas, tampouco os prazos e investimentos individuais para alcance das metas de universalização que a CORSAN irá executar.

São de responsabilidade da CORSAN a captação, adução de água bruta, adução de água tratada, distribuição e medição do consumo de água, controle de qualidade da água, assim como o faturamento, cobrança e arrecadação junto aos usuários.

Nas demais áreas rurais não atendidas pela CORSAN, as Associações Comunitárias de Água gerenciam o abastecimento de suas comunidades através dos Sistemas de Abastecimento Coletivo (SACs). Essas Associações possuem cadastro na Secretaria Municipal de Saúde através da Vigilância Ambiental da Saúde, as quais são monitoradas quanto a qualidade da água fornecida coletivamente. A Figura 47 apresenta a estrutura organizacional envolvida no processo de abastecimento de água no município. No entanto não foi possível quantificar a equipe envolvida no processo.

Figura 47 – Estrutura organizacional da gestão dos serviços de abastecimento de água



Fonte: ISAM, adaptado de Flores da Cunha (2023).

O município de Flores da Cunha/RS não apresenta Plano de Abastecimento de Água, porém, possui algumas legislações e diretrizes que abordam este tema. Na Política do Meio Ambiente do município, na Lei Complementar nº 30, de 29 de novembro de 2006 constam responsabilidades do município como destacado abaixo.

> CAPÍTULO II
> DO USO DO SOLO
> Art. 9º Na análise de projetos de uso, ocupação e parcelamento do solo, o Município, no âmbito de suas competências, deverá manifestar-se, dentre outros, necessariamente sobre os seguintes aspectos: VI - sistema de abastecimento de água (FLORES DA CUNHA, 2006).

O Plano Diretor do município instituído pela Lei Complementar n ° 149, de setembro de 2019 aponta:

> CAPÍTULO I
> TÍTULO II DA INTEGRAÇÃO REGIONAL
> Art. 8º Constituem-se funções públicas, objeto de gestão comum: I - saneamento ambiental, especialmente as questões dos resíduos sólidos, do abastecimento de água e do esgotamento sanitário;
> TÍTULO IV DAS DIRETRIZES SETORIAIS
> Art. 13. São diretrizes Ambientais: VII – garantia da adequada ocupação do solo urbano abrangendo o abastecimento de água, gerenciamento de resíduos sólidos, esgotamento sanitário e drenagem

urbana: b) Plano Municipal de Saneamento Básico: incentivo a economia no consumo de água, tratamento da água, canalização e tratamento de esgotos domésticos e drenagem pluvial, limpeza pública de ruas e avenidas, coleta e tratamento dos resíduos;

Seção III

DAS ESTRUTURAS AMBIENTAIS NATURAIS

Art. 39. Para proteção e preservação das estruturas ambientais naturais observar-se-á o que segue: II - as bacias hidrográficas do arroio Linha 80 e da região de São João, destinadas a captação de água para abastecimento terão seu uso regrado pelo Plano de Saneamento;

Seção IV

DA INFRAESTRUTURA

Art. 40. Para garantir a qualificação ambiental a partir da infraestrutura: I - deverão ser estabelecidas normas de abastecimento de água desde a captação até o consumidor final, a ser definido no Plano de Saneamento;

CAPÍTULO II

Seção II

DO ZONEAMENTO, USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Art. 43. As funções de cada parte do Espaço Urbano, conforme mapa constante do Anexo IV desta Lei, são definidas de acordo com suas vocações ambientais e urbanas como: IV - Zona Residencial das Águas (ZRA): zona localizada sobre microbacia hidrográfica de captação, com nível crítico de suscetibilidade com vista à preservação do manancial hídrico a fim de garantir o abastecimento de água, destinada principalmente à habitação e ao lazer, com baixa densidade de ocupação, permitindo comércio, prestação de serviço e indústria de pequeno porte (FLORES DA CUNHA, 2019).

No Código de Obras, Lei Complementar Nº 042, de 28 de agosto de 2007, destaca-se:

CAPÍTULO I

INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

Art. 203. As edificações devem ter instalações hidráulicas executadas de acordo com as prescrições das Normas Brasileiras e do regulamento dos serviços de águas da CORSAN.

Parágrafo único. A instalação hidrossanitária mínima deve atender as condições exigidas por este Código.

Art. 204. Nas edificações destinadas ao uso residencial ou comercial, as instalações hidrossanitárias devem, ainda, satisfazer às seguintes condições:

I – em todas as edificações é obrigatória a instalação de reservatório superior;

II – nas edificações com quatro pavimentos é obrigatória a previsão de instalação de reservatório inferior;

III – nas edificações de uso misto o abastecimento de água deverá ser independente (FLORES DA CUNHA, 2007).

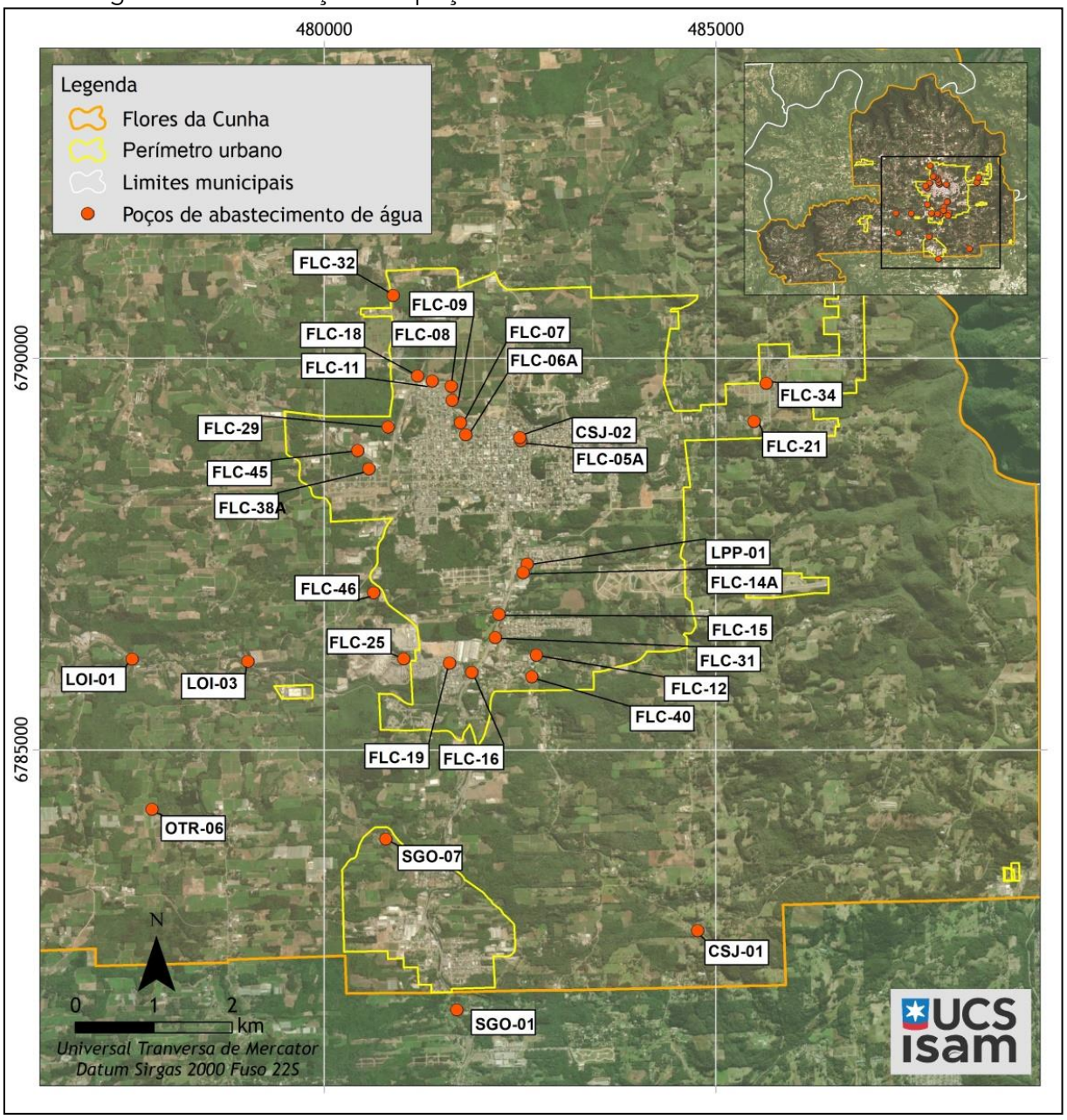
Na Lei Complementar n° 47/2008, sobre parcelamento do solo, é importante destacar:

> CAPÍTULO V
> DA INFRA-ESTRUTURA
> Art. 54. Nos parcelamentos de solo o empreendedor deverá executar: IV - instalação do sistema de abastecimento de água potável (FLORES DA CUNHA, 2008).

5.5.1.2 Descrição do sistema de abastecimento de água

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) é composto exclusivamente por captação de mananciais subterrâneos, atendendo a Sede Urbana e algumas áreas rurais, contíguas à área urbana. A prestação dos serviços realizada pela CORSAN compreende o abastecimento de água através de 30 poços tubulares, sendo 23 localizados na área urbana e 7 na área rural, totalizando uma vazão explorável 292.890 m³/mês (Figura 48). A capacidade de reservação do sistema de abastecimento público é de 2.380.000 litros (CORSAN, 2023).

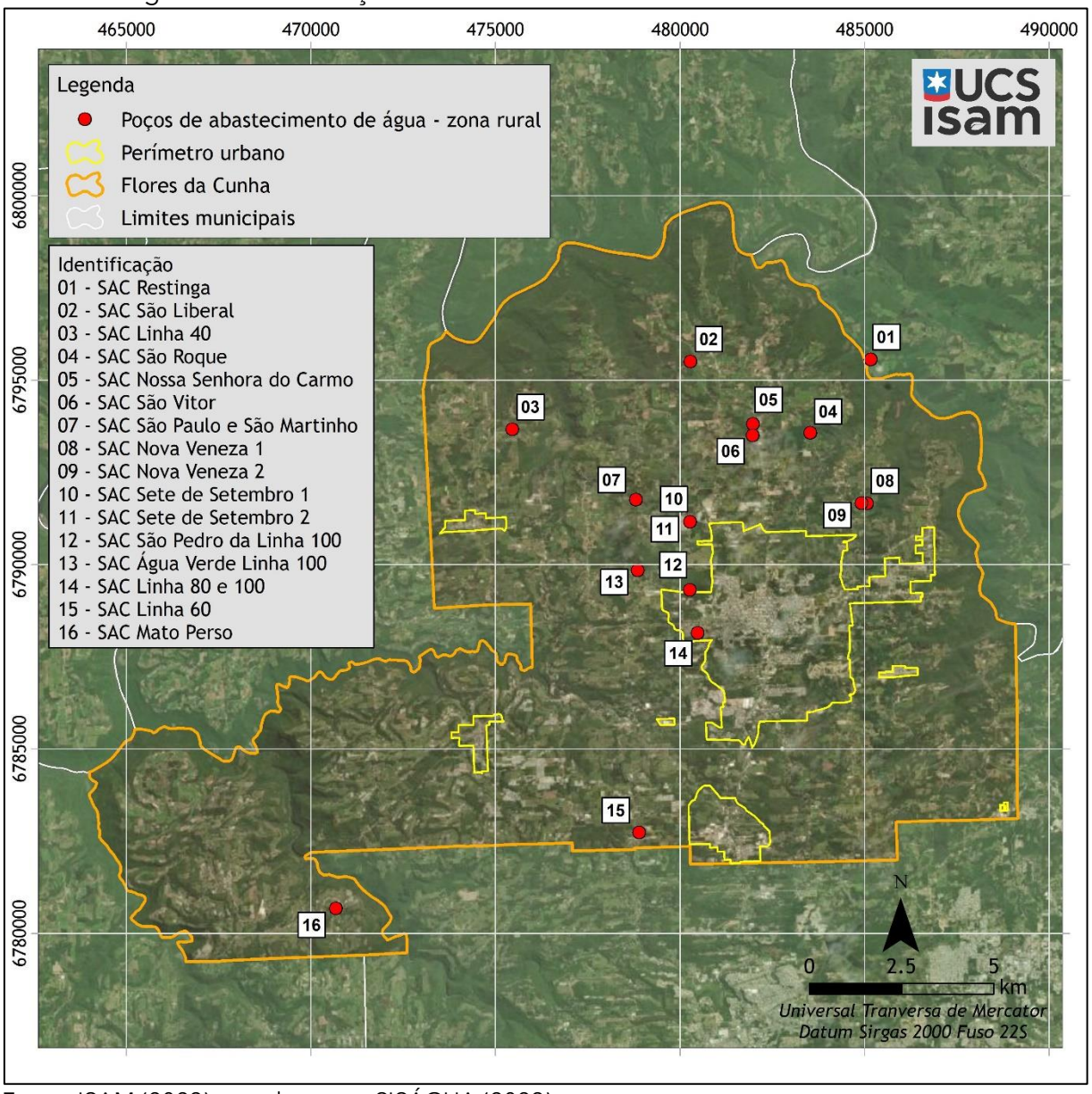
Figura 48 – Localização dos poços do SAA-CORSAN de Flores da Cunha/RS



Fonte: ISAM (2023), com base em CORSAN (2023).

Além desses, existem 16 Sistemas de Abastecimento Coletivo (SACs), que são os poços comunitários de localidades rurais não atendidas pela CORSAN, que totalizam uma vazão explorável de 25.816,60 m³/mês (Figura 49). A capacidade de reservação dos SACs da zona rural é de 480.000 litros (SISÁGUA, 2023).

Figura 49 – Localização dos SACs da zona rural de Flores da Cunha/RS



Fonte: ISAM (2023), com base em SISÁGUA (2023).

No total o sistema possui 46 poços com vazão máxima de exploração de 318.706,60 m³/mês (3.877.596,91 m³/ano), sendo que somente 4 deles possuem outorga pelo SIOUT/DRH-SEMA. A capacidade de reservação de 2.860 m³, abastecendo 100% da população do município.

Conforme dados apresentados no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – SISAGUA, dos 30.892 habitantes (IBGE, 2022) cerca de 93% é abastecido por SAA - CORSAN (28.730 hab.) e 7% da população é abastecida por SAC (2.162 hab.). Já o abastecimento por Sistemas de

Abastecimento Individual (SAI), apesar de ocorrer no município, não possui cadastro (SISÁGUA, 2023).

5.5.1.3 Descrição do sistema de abastecimento de água (SAA) realizado pela CORSAN (Sede e localidades rurais contíguas à área urbana)

A CORSAN opera o SAA, o qual é composto por 30 poços tubulares para captação de água subterrânea, atendendo integralmente a área urbana e parcialmente área rural (comunidades: Otávio Rocha, Travessão Carvalho, Nova Brasília, Nossa Senhora das Dores, São João, São Valentin, São Caetano, Santa Bárbara, Monte Bérico e Colina), conforme detalha o Quadro 7.

Entre 2022 e 2023, o SAA disponibilizou em média 197.163 m³/mês de água para 12.825 economias ativas de água (7.776 ligações), atendendo cerca de 28.730 consumidores (IBGE 2022; CORSAN, 2023). O consumo médio de água foi de 123.249 m³/mês no mesmo período, resultando em um índice de perdas na distribuição de 37,5%. O índice de micromedição é de 100% e o de macromedição é de 64,33%. Dessa forma, obteve-se que a demanda de água per capita é cerca de 228,75 l/hab/dia, enquanto que o consumo é de 143,00 l/hab/dia ou 9,61 m³/mês por economia (CORSAN, 2023). O detalhamento é apresentado no Quadro 8.

Os poços gerenciados pela CORSAN são visitados diariamente para realização da coleta das amostras para análise de qualidade e regulação no tratamento da água. Neste momento é verificada as condições de operação de cada poço e se necessário, as manutenções são realizadas imediatamente, quando possível.

Como não há estação de tratamento de água (ETA) no município, o tratamento ocorre por desinfecção simples, com adição de hipoclorito de sódio e flúor, em geral, junto ao poço através de dosadores automáticos. Ocorre a exceção para 7 poços (FLC-06A, FLC-07, FLC-08, FLC-09, FLC-11, FLC-18 e FLC-32), onde a água captada é direcionada ao laboratório da CORSAN, localizado na rua Ernesto Alves, no centro de Flores da Cunha/RS, para tratamento centralizado por desinfecção e fluoração diretamente na tubulação para posteriormente ser

distribuída pela rede pública de abastecimento. A CORSAN realiza a manutenção da qualidade da água através da coleta e análise de amostras, bem como a alimentação de dados regularmente no Sistema SISAGUA. São realizadas amostragens na saída do poço (água bruta), logo após a desinfecção (água tratada) e nos pontos de consumo (na rede/hidrômetro), que ocorrem diariamente, mensalmente e semestralmente.

Quadro 7 - Poços do SAA-CORSAN

Zona	Denomi-nação	Número do cadastro	Classificação	Latitude	Longitude	Profundi-dade (m)	Diâmetro (mm)	Vazão explorável - SIOUT (m³/mês)	Vazão média produzida (m³/mês)	Capacidade de atendimento (%)
Urbana	FLC-05A	2019/015.644	Outorga	-29,0276	-51,1796	196	200	5.760	5.259	109,5%
Urbana	FLC-06A	2019/015.815	Cadastro	-29,0269	-51,1868	80	-	7.200	6.511	110,6%
Urbana	FLC-07	2019/015.646	Cadastro	-29,0255	-51,1875	181	200	6.300	4.152	151,7%
Urbana	FLC-08	2019/015.648	Cadastro	-29,0213	-51,1887	170	200	6.000	6.138	97,8%
Urbana	FLC-09	2019/015.651	Cadastro	-29,0229	-51,1886	176,5	200	8.640	6.162	140,2%
Urbana	FLC-11	2019/015.816	Cadastro	-29,0207	-51,1912	79	200	9.360	4.698	199,2%
Urbana	FLC-12	2019/015.660	Cadastro	-29,0523	-51,1776	80	200	8.640	11.261	76,7%
Urbana	FLC-15	2019/015.657	Cadastro	-29,0476	-51,1825	143	200	7.200	7.823	92,0%
Urbana	FLC-16	2019/015.663	Cadastro	-29,0543	-51,1861	108	200	21.600	9.047	238,8%
Urbana	FLC-18	2019/015.667	Cadastro	-29,0201	-51,1931	96	200	10.500	10.116	103,8%
Urbana	FLC-19	2019/023.565	Cadastro	-29,0532	-51,1890	132	200	14.400	11.026	130,6%
Urbana	FLC-21	2019/015.744	Cadastro	-29,0254	-51,1490	84	200	10.800	2.500	432,1%
Urbana	FLC-25	2019/015.745	Cadastro	-29,0527	-51,1950	153,4	200	14.400	10.137	142,1%
Urbana	FLC-29	2019/015.746	Cadastro	-29,0260	-51,1970	180	200	12.000	8.873	135,2%
Urbana	FLC-31	2019/015.747	Cadastro	-29,0503	-51,1830	210	200	7.200	3.067	234,7%
Urbana	FLC-32	2019/015.749	Cadastro	-29,0108	-51,1963	210	200	14.400	10.290	139,9%
Urbana	FLC-34	2019/015.750	Cadastro	-29,0210	-51,1474	90	200	18.900	7.207	262,3%
Urbana	FLC-38A	2021/004.058	Cadastro	-29,0308	-51,1995	138	200	10.080	10.958	92,0%
Urbana	FLC-40	2019/023.568	Cadastro	-29,0548	-51,1782	200	200	4.800	3.227	148,8%
Urbana	FLC-14A	2019/015.743	Cadastro	-29,0428	-51,1793	60	200	12.600	10.333	121,9%
Urbana	FLC-47	-	-	-29,0451	-51,1989	-	200	2.970	2.202	134,9%
Urbana	FLC-45	2021/021.936	Cadastro	-29,0287	-51,2010	72	-	6.720	4.341	154,8%
Urbana	CSJ-02	-	-	-29,0272	-51,1797	114	-	6.720	3.609	186,2%
Rural	OTR-06	-	-	-29,0700	-51,2281	96	-	2.940	1.814	162,1%
Rural	LOI-01	2021/004.062	Cadastro	-29,0527	-51,2306	62	200	5.400	2.137	252,7%
Rural	LOI-03	2019/017.341	Cadastro	-29,0530	-51,2155	78	200	28.800	11.469	251,1%
Rural	LPP-01	2021/004.064	Cadastro	-29,0418	-51,1788	123	200	5.400	6.542	82,5%
Rural	SGO-01	2021/004.069	Cadastro	-29,0932	-51,1881	88	200	3.600	4.236	85,0%
Rural	SGO-07	2021/004.074	Cadastro	-29,0735	-51,1974	186	200	9.000	9.605	93,7%
Rural	CSJ-01	2021/004.002	Cadastro	-29,0841	-51,1565	173	200	10.560	2.426	435,4%

(continua)

Zona	Denomi-nação	Número do cadastro	Classificação	Latitude	Longitude	Profundi-dade (m)	Diâmetro (mm)	Vazão explorável - SIOUT (m³/mês)	Vazão média produzida (m³/mês)	Capacidade de atendimento (%)
TOTAL								**292.890**	**197.163**	
TOTAL ZONA URBANA								**227.190**	**158.935**	
TOTAL ZONA RURAL								**65.700**	**38.228**	

Fonte: CORSAN (2023).

Quadro 8 – Dados do abastecimento pelo SAA-CORSAN entre os anos de 2022 e 2023

	Mar/23	Fev/23	Jan/23	Dez/22	Nov/22	Out/22	Set/22	Ago/22	Jul/22	Jun/22	Mai/22
Volume Consumido (m³)	120.825	128.663	126.699	126.824	128.326	119.496	134.444	126.557	118.842	119.469	105.596
Volume Disponibilizado (m³)	210.301	190.441	203.862	203.774	207.626	197.656	193.939	202.537	199.094	176.467	183.100
Índice de Perdas na Distribuição (%)	42,36	32,15	37,34	37,62	37,96	39,46	30,60	37,31	40,10	32,07	42,29
Índice de Perdas / Ligação (L/dia)/lig.)	350,82	266,71	299,10	303,57	323,50	310,84	244,97	301,78	318,12	233,47	310,20
Volume Disponibilizado Unitário (m³/Eco.)	15,38	13,96	15,03	15,10	15,41	14,69	14,39	15,08	14,79	13,17	13,67
Volume Utilizado Unitário (m³/Eco.)	8,84	9,43	9,34	9,40	9,52	8,88	9,98	9,42	8,83	8,91	7,88

Fonte: CORSAN (2023).

É possível observar no Quadro 8 que a capacidade de atendimento de 7 poços (FLC-08, FLC-12, FLC-15, FLC-38ª, LPP-01, SGO-01 e SGO-07) não atende a demanda, já que a vazão produzida está superior ao volume que pode ser explorado. **Esse fato indica insuficiência de abastecimento do sistema atual**, considerando ainda os consumos em horário de pico e perdas aparentes e não aparentes de água nas redes de distribuição.
Ressalta-se que as intermitências no abastecimento e a necessidade de revisão das capacidades de abastecimento dos poços também foi apontada pelos municípios na Audiência Pública de apresentação do Diagnóstico.

A CORSAN informa a existência de 309.617 metros de rede instalada, conforme apresentado na Tabela 17. Ressalta-se que não há manômetros que monitorem a pressão da rede pública. No entanto, o município não possui mapeamento oficial de rede existente, especialmente da rede abastecida pelos poços comunitários da zona rural.

Tabela 17 - Rede de abastecimento de Flores da Cunha/RS

Diâmetro	Material	Extensão (m)
75	Fibrocimento	61,0
100	Fibrocimento	1.068,00
150	Fibrocimento	938,00
200	Fibrocimento	3.052,00
75	Ferro Fundido	400,00
25	PVC	3.650,00
32	PVC	10.814,00
40	PVC	8.500,00
50	PVC	184.215,00
60	PVC	80,00
75	PVC	3.411,00
85	PVC	41.627,00
100	PVC	24.523,00
100	PVC DEFOFO	10.314,00
150	PVC DEFOFO	13.886,00
200	PVC DEFOFO	2.748,00
250	PVC DEFOFO	330,00
TOTAL		**309.617,00**

Fonte: CORSAN (2023).

Segundo informações da CORSAN (2023) as tubulações encontram-se em boas condições e a rede está sendo ampliada à medida em que são construídas novas residências e loteamentos. A manutenção em todo o sistema é realizada de

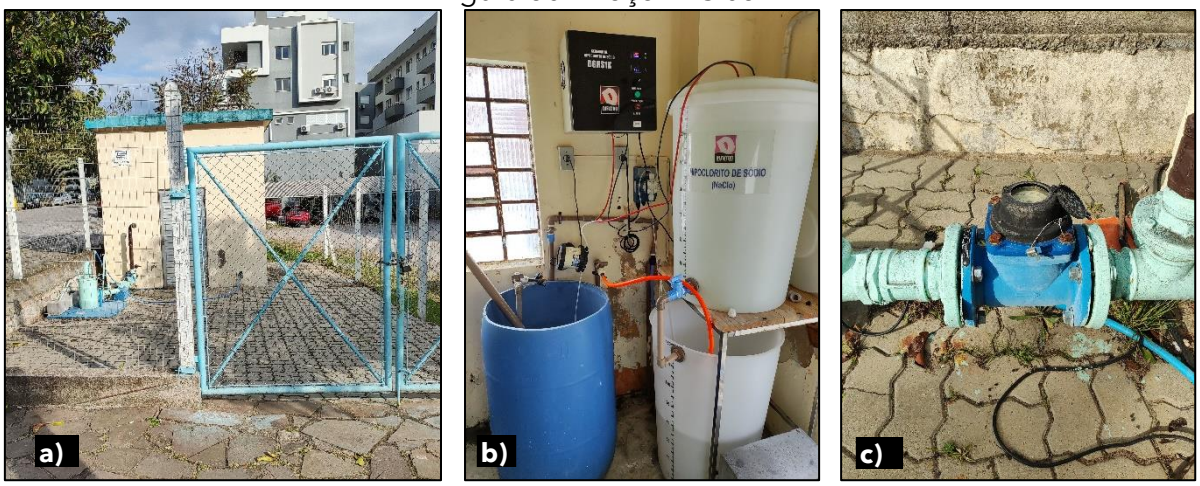
forma corretiva apenas. Não há programa de fiscalização, monitoramento e manutenção periódica tanto de equipamentos como da rede de abastecimento.

Além disso, não foi informada a existência de macromedidores de vazão ao longo da rede de abastecimento, apenas os hidrômetros nas economias e medidores de vazão nos próprios poços.

O sistema de abastecimento de água urbano de Flores da Cunha/R apresenta boas condições estruturais (CORSAN, 2023). Em geral, os poços possuem controle de acesso, laje sanitária conservada e condições adequadas de limpeza em seu entorno, de acordo com o relatório de limpeza apresentado pela CORSAN. Ainda, a maioria dos poços operam com equipamentos de telemetria, que permitem o monitoramento de seu funcionamento à distância, como exemplificado na Figura 55b.

Com exceção dos poços que direcionam sua captação ao laboratório central, os demais poços possuem tratamento da água junto ao poço, em estrutura coberta. Os equipamentos utilizados estão em funcionamento e apresentam boa integridade para desenvolvimento da atividade. Na Figura 50 à Figura 55 são ilustradas as condições de alguns dos poços e reservatórios que abastecem a área urbana do município de Flores da Cunha/RS.

Figura 50 – Poço FLC 05A

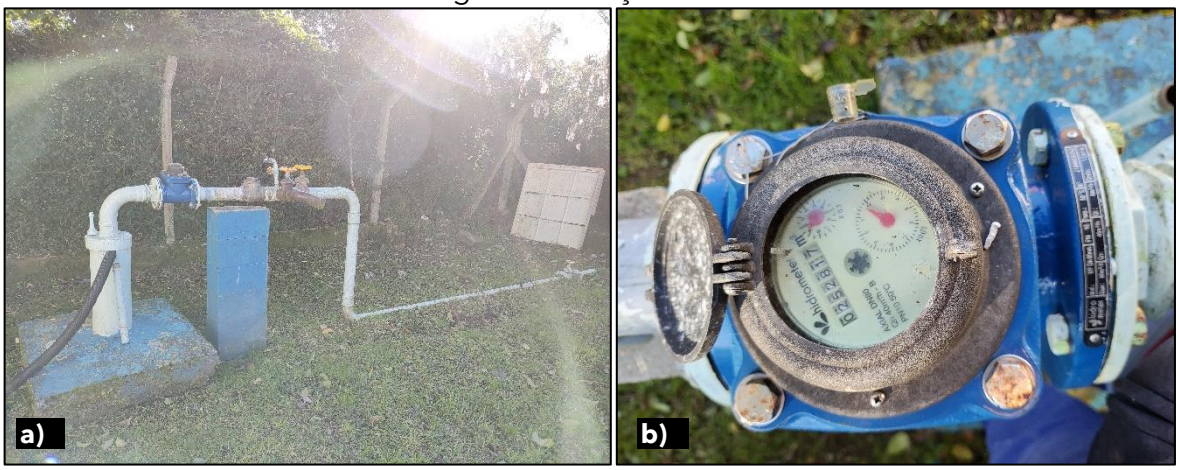


a) Poço de captação; b) Estrutura de tratamento; c) Hidrômetro de vazão do poço. Fonte: CORSAN (2023).

Figura 51 – Poço FLC 08

a) Poço de captação; b) Estrutura de tratamento. Fonte: CORSAN (2023).

Figura 52 – Poço FLC 11

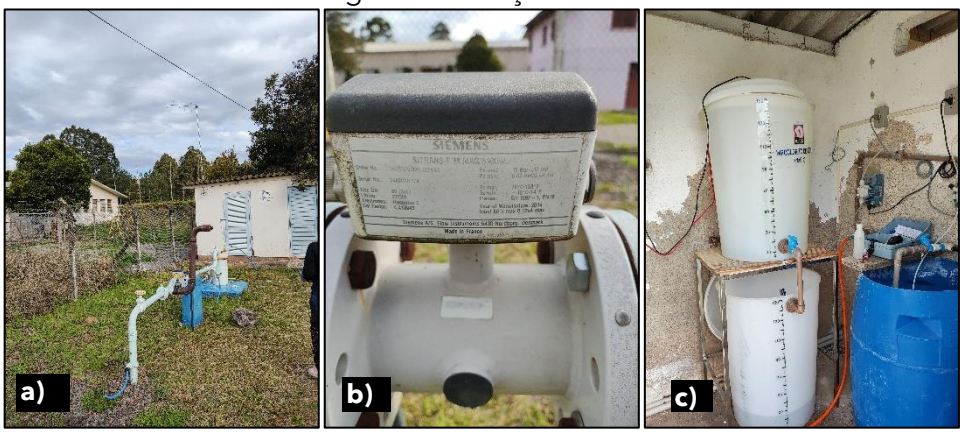


a) Poço de captação, sem tratamento no local; b) Hidrômetro de vazão do poço. Fonte: CORSAN (2023).

Figura 53 – Poço FLC 12

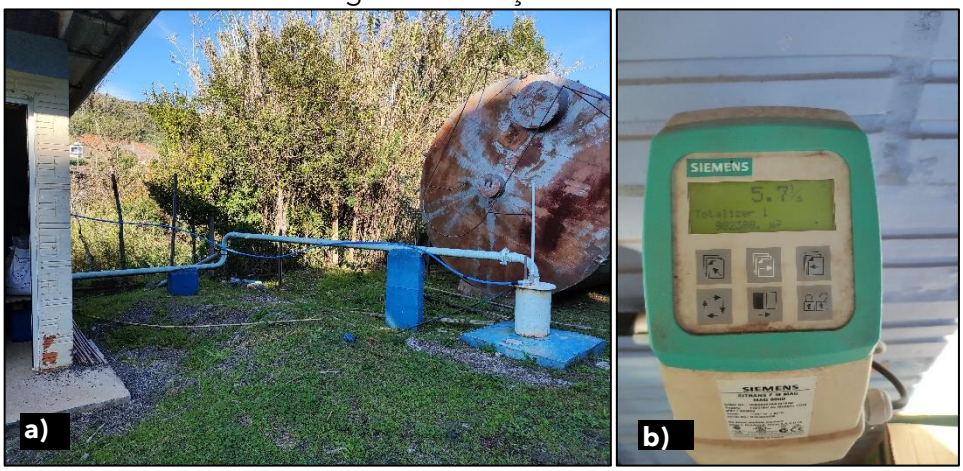
a) Poço de captação; b) Hidrômetro de vazão do poço. Fonte: CORSAN (2023).

Figura 54 – Poço FLC 21



a) Poço de captação; b) Sensor; c) Sistema de tratamento. Fonte: CORSAN (2023).

Figura 55 – Poço FLC 38



a) Poço de captação; b) Transmissor. Fonte: CORSAN (2023).

Na Figura 56 e Figura 57 são ilustradas as condições de alguns dos poços que abastecem a área rural do município de Flores da Cunha/RS.

Figura 56 – Poço SJ01

a) Poço de captação; b) Sensor; c) Sistema de tratamento. Fonte: CORSAN (2023).

Figura 57 – Poço SJ01

a) Poço de captação; b) Sistema de tratamento. Fonte: CORSAN (2023).

O SAA-CORSAN possui 28 reservatórios com capacidade total de armazenamento de 2.380 m³ de água, conforme o Quadro 9. A limpeza dos reservatórios é realizada anualmente pela CORSAN, sendo que no ano de 2023 a limpeza de todos os reservatórios ocorreu no mês de abril. Nos reservatórios é realizada uma limpeza mecânica, com escovação, enxágue e remoção dos resíduos. A Figura 58 e Figura 59 ilustram as condições dos reservatórios da área urbana de Flores da Cunha/RS. O sistema é composto por 4 reservatórios de concreto (total: 675 m³), 12 de aço inoxidável (total: 975 m³), 11 metálicos (total: 695 m³) e 1 reservatório de 75 m³ de ferro galvanizado.

Quadro 9 – Reservatórios da rede pública de abastecimento

Denominação	Endereço	Tipo	Material	Volume útil [m³]
R-01 Laboratório	Rua Ernesto Alves, 2753	Apoiado	concreto	200
R-02 Hospital	Rua John Kennedy	Apoiado	concreto	200
R-03 - ZONA ALTA - FURLIN	Rua Maria Dal Conte	Apoiado	concreto	200
R-04- Bombeiros 01- Inox	Rua Anúncio Curra	Apoiado	aço inoxidável	100
R-05- Bombeiros 02-Inox	Rua Anúncio Curra - Bombeiros	Apoiado	aço inoxidável	100
R-06-Booster Bulazzi	Rua 25 de Julho	Apoiado	aço inoxidável	100
R07-Aparecida 01	Rua Flores da Cunha, 100	Apoiado	aço inoxidável	100
R-08 - Aparecida 02	Rua Flores da Cunha, 100	Apoiado	aço inoxidável	100
R-09 - Monte Bello 1	Rua Papa João Paulo II, 547	Apoiado	aço inoxidável	100
R-10-Monte Bello II	Rua Papa João Paulo II, 547	Apoiado	aço inoxidável	100
R-11 Monte Bello III	Rua Dos Carvalhos - fundos	Apoiado	aço inoxidável	75
R-12 - Booster Alesandria	São Gotardo	Apoiado	metálico	20
R-13 São Gotardo I	Rua Brescia, 2300	Apoiado	metálico	75
R-14 São Gotardo - II	Rua Siena, 580	Elevado	metálico	100
R-15 - Parque da Vindima	Parque Vindima	Elevado	concreto	75
R-16 Nova Roma - Frare	Rua Das Ross, 2000 - Fundos	Elevado	ferro galvanizado	75
R-17 - Santa Libera	Escola 1° de Maio	Apoiado	aço inoxidável	10
R-18 Otávio Rocha (centro)	Otávio Rocha - Bortolozzo	Apoiado	metálico	50
R-19 Nova Brasília	Capela Nova Brasília	Apoiado	metálico	50
R-20 Booster Otávio Rocha	Estrada São Mateus	Apoiado	aço inoxidável	15
R-21 Travessão Carvalho	Capela do Carvalho (Bernardi)	Elevado	metálico	30
R-22 Booster Fruti Flores	RS 122Km 94 - Estrada Velha	Apoiado	aço inoxidável	35
R-25 Capela São João R.III	Zona Alta São João	Elevado	aço inoxidável	100
R-27 Monte Alegre	Rua Antônio Sgarioni s/n	Apoiado	metálico	100
R-28 - Vila Romana I	Rua Fórum Romano, 214	Elevado	metálico	100
R-29 Vila Romana II	Rua Fórum Romano, 214	Elevado	metálico	100
R-30 Booster União	Rua Rodovia RS 122 Km 92	Elevado	metálico	20
R-31 Booster LOI-03	Rua Travessão Felisberto da Silva, 175	Apoiado	metálico	50

Fonte: CORSAN (2023).

Figura 58 – Reservatório R13 – São Gotardo I

Fonte: CORSAN (2023).

Figura 59 – Reservatório São José

Fonte: CORSAN (2023).

O Quadro 10 apresenta o comparativo entre a demanda de água de 1 (um) dia para abastecimento da população e a capacidade de armazenamento dos reservatórios do SAA-CORSAN.

Quadro 10 – Comparativo demanda x capacidade de armazenamento

População atendida pela CORSAN (hab)	Demanda per capta (L/hab.dia)	Demanda total (m³/dia)	Volume de armazenamento (m³)	Capacidade de atendimento
28.810	228,12	6.572,14	2.380	-4.192,14 (36%)

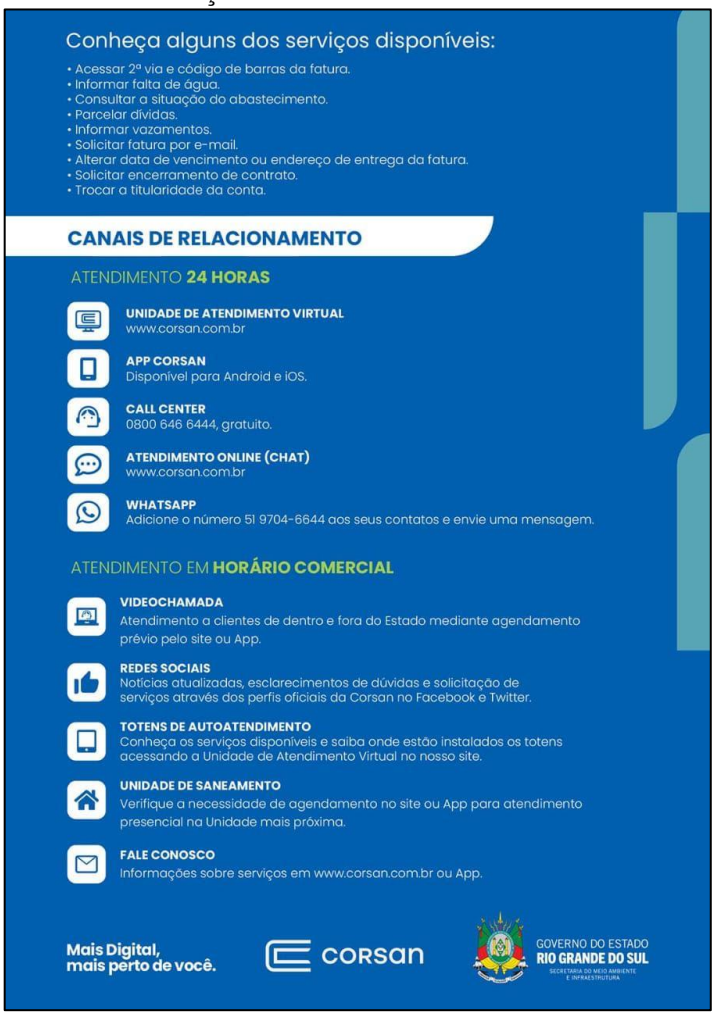
Fonte: ISAM (2023).

Observa-se que atualmente o volume de reservação disponível atenderia apenas 36% da demanda de água de 1 dia em Flores da Cunha/RS, no caso de haver algum problema de intermitência, sendo necessário prever ações para melhoria deste cenário.

Para o atendimento das necessidades relacionadas ao serviço de abastecimento público de água, a CORSAN dispõe de canais de atendimento para os munícipes por meio de central de chamada, WhatsApp, site, chat virtual entre outros, conforme a Figura 60.

Além disso, a CORSAN disponibiliza atendimento presencial em unidade localizada no município, com atendimento em horário comercial. De acordo com a CORSAN, o tempo médio de atendimento ao cliente foi de 12,53 horas. Em 2022 foram registradas 8,16 reclamações a cada 1.000 economias e ocorreram cerca de 108 interrupções no abastecimento que atingiram cerca de 970 economias ao total (CORSAN, 2023).

Figura 60 – Meios de Serviços de Atendimento ao Consumidor da CORSAN



Fonte: CORSAN (2023).

5.5.1.4 Descrição do sistema de abastecimento de água na área rural

O abastecimento da zona rural do município, onde os serviços da CORSAN não alcançam, ocorre de duas maneiras, sendo que um deles ocorre através de 16 sistemas de solução alternativa coletiva de abastecimento de água (SAC) por meio de poços tubulares, que são de responsabilidade e gerenciamento independente das associações locais (Quadro 11), porém com fiscalização e monitoramento periódico pelo município. Os SACs possuem vazão explorável de cerca de 860 m³/dia, atendendo 870 economias, equivalente à aproximadamente 2.162 habitantes.

Além dos SACs, também ocorrem os Sistemas de Abastecimento Individual (SAIs), através de poços, fontes e/ou nascente de propriedades particulares.

Quadro 11 - Poços comunitários de abastecimento da zona rural

Denominação	Número do cadastro	Classificação	Latitude	Longitude	Profundi-dade (m)	Diâmetro (mm)	Vazão Explorável (m³/dia)	Vazão média (m³/dia)	N° de economias residenciais
SAC LINHA 40	2020/023.638	Autorização Prévia	-28,98480	-51,25196	62	152,4	64,40	199,98	60
SAC RESTINGA			-28,96790	-51,15223				-	30
SAC SAO PEDRO DA LINHA 100			-29,02417	-51,20266			25,00	-	25
SAC MATO PERSO	2023/017.908-2		-29,10191	-51,30136			120,00	-	160
SAC SETE DE SETEMBRO 1	2020/000.608	Outorga	-29,00756	-51,20259			12,83	12,78	45
SAC SETE DE SETEMBRO 2	2020/000.590	Outorga	-29,00756	-51,20259			66,61	66,61	45
SAC LINHA 60	2019/011.312	Cadastro	-29,08349	-51,21688	130	152,4	64,67	64,67	50
SAC NOSSA SENHORA DO CARMO			-28,98365	-51,18499			91,00	-	50
SAC NOVA VENEZA 1	2019/004.447	Cadastro	-29,00310	-51,15330	120	152,4	42,68	42,68	70
SAC NOVA VENEZA 2			-29,00300	-51,15490				-	70
SAC LINHA 80 E 100	2019/026.024	Cadastro	-29,03472	-51,20053	80	152,4	37,89	37,89	25
SAC SAO LIBERAL			-28,96834	-51,20242	80	152,4	15,00	-	20
SAC SAO PAULO E SAO MARTINHO			-29,00207	-51,21757			78,16	-	60
SAC SAO ROQUE	2021/002.846	Outorga	-28,98578	-51,16912			150,05	150,05	70
SAC SAO VITOR			-28,98644	-51,18511			49,00	-	70
SAC ÁGUA VERDE LINHA 100	2019/015.716	Cadastro	-29,01940	-51,21714	80	152,4	43,26	43,26	20
TOTAL							**860,55**	**617,92**	**870**

Fonte: adaptado de SIOUT (2023); DATASUS (2023).

De acordo com a Vigilância em Saúde do município, cada SAC possui sua própria rede de distribuição de água e seu reservatório, que é instalado no ponto mais alto da localidade. Os reservatórios de cada comunidade possuem capacidade de 30.000 litros, totalizando cerca de 480 m³ de água armazenados.

A operação e controle da Solução Alternativa Coletiva (SAC) recai sobre 14 associações comunitárias, que possuem 16 poços artesianos, os quais são os responsáveis pela manutenção e pelo tratamento (desinfecção) da água. Algumas associações terceirizam os serviços de manutenção e tratamento da água dos poços, porém, essas empresas não emitem Anotação de Responsabilidade Técnica, não atendendo dessa forma o estabelecido na Portaria GMS 888/2021. Além disso, frequentemente, a prefeitura constata a inexistência de cloro na água.

As análises de qualidade da água dos SACs são realizadas diariamente, mensalmente e semestralmente, na saída do poço (água bruta), logo após a desinfecção (água tratada) e nos pontos de consumo (na rede/hidrômetro). As amostras coletadas pelas SAC são analisadas em laboratórios particulares contratados pelas Associações.

Alguns dos poços do sistema de abastecimento comunitário apresentam situação precária quanto à manutenção, não sendo verificada a limpeza do entorno, a laje sanitária e o controle de acesso. A Figura 61 a Figura 63 ilustram de alguns dos poços de abastecimento comunitários.

Figura 61 - Poço Sete de Setembro 1

Fonte: ISAM (2023).

Figura 62 – Poço Sete de Setembro 2

Fonte: ISAM (2023).

Figura 63 – Poço Restinga

Fonte: ISAM (2023).

Existem no município poços privados (SAI), porém não existem informações cadastradas sobre estes.

5.5.1.5 Informações sobre a qualidade da água do município

Conforme as disposições gerais de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, da Portaria GM/MS n° 888, de 4 de maio de 2021 (BRASIL, 2021) toda água destinada ao consumo humano proveniente de solução alternativa individual de abastecimento de água

(SAI), solução alternativa coletiva de abastecimento de água (SAC) e sistema de abastecimento de água (SAA), independentemente da forma de abastecimento da população, toda água fornecida está sujeita à vigilância da qualidade da água. Assim, o padrão de potabilidade determina o conjunto de valores permitidos como parâmetro da qualidade da água.

Importante salientar que no município existem duas formas de análise da água:

- Análise de Controle realizada pelo SAA ou SAC em laboratório particular ou próprio (análises realizadas pela CORSAN). Estas análises estão digitalizadas por SAA e SAC no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – SISAGUA;

- Análise de Vigilância realizado pela Vigilância Sanitária dos Municípios em laboratório público (LACEN).

A Vigilância Sanitária possui plano de amostragem com 12 coletas mensais, as análises de vigilância são coletadas nos pontos de consumo das SAA e SAC (na rede/hidrômetro). O plano de amostragem do ano de 2022 está apresentado na Tabela 18.

Tabela 18 – Plano das análises de vigilância do município de Flores da Cunha/RS realizados no ano de 2022

SAA/SAC/SAI	1/2022	2/2022	03/2022	04/2022	05/2022	06/2022	07/2022	08/2022	09/2022	10/2022	11/2022	12/2023
SAA CORSAN	XF	XF	XF	XF	XF	XF	XF	XF	XF	XF	XF	XF
SAA CORSAN	XF	XF	XF	XF	XF	XF	XF	XF	XF	XF	XF	XF
SAA CORSAN	XF	XF	XF	XF	XF	XF	XF	XF	XF	XF	XF	XF
SAC SÃO ROQUE	XF		X		X		X		XF		X	X
SAC RESTINGA	XF		X		X		X		X		XF	X
SAC NOSSA SENHORA DO CARMO	X		XF		X		X		XF		X	X
SAC SÃO VITOR	X		XF		X		X		X		XF	X
SAC SÃO LIBERAL	X		X			X	X		X		X	XF
SAC SETE DE SETEMBRO	X		X	XF				XF	X	X		X

(continua)

(continuação)

SAA/SAC/SAI	1/2022	2/2022	03/2022	04/2022	0S/2022	06/2022	07/2022	08/2022	09/2022	10/2022	11/2022	12/2023
SAC SÃO PAULO/ SÃO MARTINHO	X			X	X	X	XF	XF	X	X		X
SAC NOVA VENEZA	X			X	XF	X		X	X	XF		X
SAC LINHA 40	X			X	XF	X		X	X	XF		
SAC SÃO PEDRO LINHA 100			X	X		X		X		X	X	XF
SAC VERDE LINHA 100			X	X		X	XF	X		X		
SAC LINHA 80/100			X	X		XF		X		X	X	
SAC LINHA 60				X	X	XF	X	X		X	X	
SAC MATO PERSO				XF	X	X	X	X		X	X	

Fonte: Flores da Cunha (2023).
Legenda: "X"= microbiológica/organoléptica e "F" = físico-química.

A síntese dos relatórios de análise da água realizados - ano de 2022 e 2023 está apresentada na sequência separados por dados análises de controle realizadas pela CORSAN e análise de vigilâncias realizadas pela Vigilância Sanitária.

5.5.1.5.1 Monitoramento da Qualidade da água realizado pela CORSAN - SAA

Na Tabela 19 está apresentado o quantitativo de análises realizadas na rede de distribuição, bem como o número de análises que estiveram dentro ou fora do padrão.

Tabela 19 - Amostras realizadas na rede de distribuição em Flores da Cunha/RS

Parâmetros	Amostras	11/2022	12/2022	01/2023	02/2023	04/2023	05/2023	06/2023	07/2023	09/2023
Turbidez	Realizadas	32	32	32	32	33	33	33	33	33
	Dentro do Padrão	32	32	32	32	33	33	33	33	33
	Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cor	Realizadas	32	32	32	32	33	33	33	33	33
	Dentro do Padrão	32	32	32	32	33	33	33	33	33
	Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cloro Livre Residual	Realizadas	32	32	32	32	33	33	33	33	33
	Dentro do Padrão	32	32	32	32	33	33	33	33	33
	Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coliformes Totais	Realizadas	Sem informações								
	Dentro do Padrão									
	Fora do Padrão									
Escherichia Coli	Realizadas	32	32	32	32	33	33	32	33	33
	Dentro do Padrão	32	32	32	32	33	33	32	33	33
	Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Fonte: CORSAN (2022/2023).

São realizadas entre 32 e 33 amostragens mensalmente na rede de distribuição. Para os parâmetros de turbidez, cor e cloro livre residual para o período analisado, todas as amostras atenderam ao padrão estabelecido na legislação. Porém, no mês de 06/2023, uma amostra apresentou presença de *Escherichia coli*, sendo classificada dessa forma, como fora do padrão, indicando contaminação por bactérias provenientes de origem animal (fecal). Em relação as análises de coliformes totais, não foi possível realizar uma avaliação, visto que os dados não estão publicados no site da CORSAN.

Os padrões de qualidade da água distribuída na área urbana e de grande parte da área rural de Flores da Cunha/RS, através do SAA, estão apresentados na Tabela 20, conforme relatório síntese emitido pela CORSAN (2022/2023), entre o período de 10/2022 a 09/2023.

Pela legislação, as coletas nos SAA realizadas pela CORSAN devem ser diárias nos poços e no ponto de saída do tratamento, enquanto as coletas realizadas

pela Vigilância Sanitária, ocorrem na rede, normalmente no hidrômetro, sempre antes do reservatório da residência, comércio ou indústria.

Tabela 20 - Qualidade da água distribuída pelo SAA em Flores da Cunha/RS

Parâmetros	Turbidez	Cor	Clore Livre Residual	Coliformes Totais	Escherichia Coli
Padrão de Qualidade	0 a 5 uT	0 a 15 uH	0,2 a 5 mg/L	Ausente em 100 mL	Ausente em 10 mL
10/2022	0,4 uT	2 uH	0,52 mg/L	Ausente	Ausente
11/2022	0,3 uT	1 uH	0,5 mg/L	Ausente	Ausente
12/2022	0,6 uT	1 uH	0,5 mg/L	Ausente	Ausente
01/2023	0,3 uT	2 uH	0,59 mg/L	Ausente	Ausente
02/2023	0,3 uT	1 uH	0,58 mg/L	Ausente	Ausente
03/2023	0,4 uT	1 uH	0,46 mg/L	Ausente	Ausente
04/2024	0,2 uT	2 uH	0,47 mg/L	Ausente	Ausente
05/2024	0,3 uT	1 uH	0,52 mg/L	Ausente	Ausente
06/2024	0,4 uT	2 uH	0,43 mg/L	Ausente	Ausente
07/2024	0,4 uT	1 uH	0,51 mg/L	Ausente	Ausente
08/2024	0,6 uT	1 uH	0,52 mg/L	Ausente	Ausente
09/2024	0,4 uT	3 uH	0,63 mg/L	Ausente	Ausente

Fonte: CORSAN (2022/2023).

Tendo como referência os valores apresentados na coluna padrão de qualidade, na análise da Tabela 20, observa-se que a água distribuída no período de 10/2022 a 09/2023, apresenta padrões de qualidade adequados, para todos os parâmetros analisados.

5.5.1.5.2 Monitoramento da Qualidade da água realizado pela Vigilância Sanitária – SAAs e SACs

Os resultados das amostragens realizadas pela Vigilância Sanitária, nos SAAs estão apresentados no Quadro 12.

Quadro 12 – Monitoramento da qualidade da água realizado pela Vigilância Sanitária – SAAs

Data da coleta	Chuva nas últimas 48h	Coliformes totais	E. coli	Cloro Residual Livre(mg/L)	Turbidez(uT)	Fluoreto(mg/L)
20/01/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,45	0,7	0,6
20/01/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,3	0,6	-
17/02/2022	Não	Ausente	Ausente	0,45	1,1	-

(continua)

Data da coleta	Chuva nas últimas 48h	Coliformes totais	E. coli	Cloro Residual Livre(mg/L)	Turbidez(uT)	Fluoreto(mg/L)
17/02/2022	Não	Ausente	Ausente	0,5	1,3	0,6
24/03/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,45	0,8	0,5
24/03/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,55	0,7	0,6
24/03/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,7	0,7	0,5
19/04/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,54	0,9	0,7
19/04/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,44	1,1	0,6
19/04/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,64	1	0,6
19/04/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,34	0,9	0,1
19/04/2022	Sim	Presente	Ausente	0,53	1	0,2
19/04/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,64	1,8	-
19/05/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,39	0,7	0,5
19/05/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,35	0,8	0,5
09/06/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,45	1,2	0,8
09/06/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,4	1	0,6
09/06/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,4	1,3	0,5
09/06/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,55	1	0,6
09/06/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,55	0,7	0,7
19/07/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,54	1,2	0,7
19/07/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,59	1,2	0,6
19/07/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,45	1,4	0,5
19/07/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,53	1,3	0,5
29/08/2022	Sim	Presente	Ausente	0,45	0,8	0,7
29/08/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,5	0,9	-
29/08/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,55	0,8	0,6
29/08/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,45	2,2	0,6
29/08/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,55	0,8	0,5
29/08/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,5	0,8	-
29/08/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,55	0,8	-
29/08/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,45	0,8	0,4
13/09/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,55	0,9	0,3
13/09/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,55	1,2	-
13/09/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,55	2,2	-
13/09/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,45	1,2	0,5
13/09/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,5	0,9	-
13/09/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,45	0,8	0,4
13/09/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,62	0,7	-
13/09/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,4	0,7	-
13/09/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,6	0,7	0,5
13/09/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,35	0,8	-
13/09/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,58	2	0,6
13/09/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,54	0,8	-
18/10/2022	Não	Ausente	Ausente	0,5	2	0,6
18/10/2022	Não	Ausente	Ausente	0,48	1,1	0,6
18/10/2022	Não	Ausente	Ausente	0,35	0,8	0,7
18/10/2022	Não	Ausente	Ausente	0,45	0,9	0,8
18/10/2022	Não	Ausente	Ausente	0,55	1	0,4

(continua)

(continuação)

Data da coleta	Chuva nas últimas 48h	Coliformes totais	E. coli	Cloro Residual Livre(mg/L)	Turbidez(uT)	Fluoreto(mg/L)
16/11/2022	Não	Ausente	Ausente	0,45	1,1	0,4
16/11/2022	Não	Ausente	Ausente	0,55	1	0,7
16/11/2022	Não	Ausente	Ausente	0,6	2,1	0,6
15/12/2022	Não	Ausente	Ausente	0,45	1	-
15/12/2022	Não	Ausente	Ausente	0,55	2	-
Atende		**52**	**54**	**54**	**54**	**39**
Não atende		**2**	**0**	**0**	**0**	**-**

Fonte: Vigilância Sanitária (2023).

Na análise dos resultados apresentados no Quadro 12, referente ao SAA, observa-se que 2 das 54 análises realizadas tiveram presença de coliformes totais, atendendo aos 95% de amostras que devem estar conformes. Quanto aos resultados das análises de cloro residual livre, *E. coli,* turbidez e fluoretos todos os resultados enquadraram-se nos limites da legislação (Portaria de Consolidação GM/MS n° 888/2021).

Os resultados das amostragens realizadas nos SACs estão apresentados no Quadro 13.

Quadro 13 – Monitoramento (análise de vigilância) da qualidade da água realizado pela Vigilância Sanitária – SACs

Nome (SAC)	Data da coleta	Chuva nas últimas 48h	Coliformes totais	E. coli	Cloro Residual Livre (mg/L)	Turbidez (Ut)	Fluoreto (mg/L)
São Roque	20/01/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,05	0,9	-
São Vitor	20/01/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,09	0,8	0,1
São Liberal	20/01/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,03	0,8	0,1
Nossa Senhora do Carmo	20/01/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,1	0,7	0,1
Linha 40	20/01/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,02	1,6	-
Linha 80 e 100	20/01/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,02	1,6	-
São Pedro da Linha 100	20/01/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,05	0,9	-
Restinga	20/01/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,03	0,7	0,1
Sete de Setembro	20/01/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,05	0,7	-
Nova Veneza	20/01/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,08	0,9	-
São Roque	17/02/2022	Não	Ausente	Ausente	0,05	1,1	0,2
Restinga	17/02/2022	Não	Ausente	Ausente	0,01	1	-
Nossa Senhora do Carmo	17/02/2022	Não	Ausente	Ausente	0,1	4	0,1
São Vitor	17/02/2022	Não	Ausente	Ausente	0,05	1,8	0,1
São Liberal	17/02/2022	Não	Presente	Ausente	0,01	1,1	-

(continua)

Nome (SAC)	Data da coleta	Chuva nas últimas 48h	Coliformes totais	E. coli	Cloro Residual Livre (mg/L)	Turbidez (Ut)	Fluoreto (mg/L)
Sete de Setembro	17/02/2022	Não	Ausente	Ausente	0,03	1,6	-
Linha 40	17/02/2022	Não	Ausente	Ausente	0,05	1,1	-
Linha 80	17/02/2022	Não	Ausente	Ausente	0,02	1,1	-
Nova Veneza	17/02/2022	Não	Ausente	Ausente	0,02	1,6	-
São Pedro da Linha 100	17/02/2022	Não	Ausente	Ausente	0,05	1,2	-
São Roque	24/03/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,01	0,6	-
São Liberal	24/03/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,01	0,9	-
Linha 80 e 100	24/03/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,01	0,8	-
Sete de Setembro	24/03/2022	Sim	Presente	Ausente	0,05	0,7	0,2
Restinga	24/03/2022	Sim	Presente	Ausente	0,01	1,1	-
Nova Veneza	24/03/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,01	0,9	0,2
São Pedro da Linha 100	24/03/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,05	1	-
Nossa Senhora do Carmo	24/03/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,01	2,3	-
São Vitor	24/03/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,05	2	-
Nossa Senhora do Carmo	19/04/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,05	1,1	-
Linha 80 e 100	19/04/2022	Sim	Presente	Ausente	0,05	0,9	-
São Roque	19/04/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,05	3,6	-
Restinga	19/04/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,01	1,3	-
Água Verde Linha 100	19/04/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,01	1,1	-
São Paulo e São Martinho	19/04/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,03	1,4	-
São Vitor	19/05/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,3	1,8	-
Restinga	19/05/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,1	0,9	0,3
Nossa Senhora do Carmo	19/05/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,15	1,6	0,2
Sete de Setembro	19/05/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,01	0,7	-
Linha 80 e 100	19/05/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,05	1,3	-
Nova Veneza	19/05/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,01	0,7	-
São Roque	19/05/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,1	0,8	0,1
São Liberal	19/05/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,01	0,6	-
Linha 40	19/05/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,15	2,2	-
São Paulo e São Martinho	19/05/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,1	0,8	-
Sete de Setembro	09/06/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,05	0,8	-
São Roque	09/06/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,09	1,1	-
Nossa Senhora do Carmo	09/06/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,15	2	-
Restinga	09/06/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,01	0,7	-
São Liberal	09/06/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,01	1,1	-
São Vitor	09/06/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,1	1	-
Linha 80 e 100	09/06/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,01	1,1	-
Linha 80 e 100	19/07/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,01	0,7	-
Sete De Setembro	19/07/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,05	1,2	-

(continua)

Nome (SAC)	Data da coleta	Chuva nas últimas 48h	Coliformes totais	E. coli	Cloro Residual Livre (mg/L)	Turbidez (Ut)	Fluoreto (mg/L)
São Roque	19/07/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,1	0,8	-
Restinga	19/07/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,01	0,8	-
São Vitor	19/07/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,1	3,9	0,2
São Pedro da Linha 100	19/07/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,01	1,1	-
Água Verde Linha 100	19/07/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,01	0,8	-
Linha 40	19/07/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,01	6	-
Restinga	29/08/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,02	0,9	-
São Roque	29/08/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,05	1	-
São Vitor	29/08/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,03	3,7	-
Nossa Senhora do Carmo	29/08/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,1	3	-
Restinga	18/10/2022	Não	Ausente	Ausente	0,01	18	-
Sete de Setembro	18/10/2022	Não	Ausente	Ausente	0,05	0,7	-
Linha 60	18/10/2022	Não	Ausente	Ausente	0,15	1,4	-
São Roque	18/10/2022	Sim	Ausente	Ausente	0,1	1	-
Nossa Senhora do Carmo	18/10/2022	Não	Presente	Ausente	0,1	0,9	-
São Liberal	18/10/2022	Não	Presente	Ausente	0,01	1,2	-
São Vitor	18/10/2022	Não	Ausente	Ausente	0,1	75	-
Restinga	16/11/2022	Não	Ausente	Ausente	0,01	1,3	-
São Roque	16/11/2022	Não	Ausente	Ausente	0,1	1,2	-
Nossa Senhora do Carmo	16/11/2022	Não	Presente	Ausente	0,1	1,4	-
São Vitor	16/11/2022	Não	Ausente	Ausente	0,1	2,5	0,2
São Liberal	16/11/2022	Não	Presente	Ausente	0,01	1,4	0,2
São Paulo e São Martinho	16/11/2022	Não	Ausente	Ausente	0,01	1,3	-
Sete de Setembro	16/11/2022	Não	Ausente	Ausente	0,01	1	-
Água Verde Linha 100	16/11/2022	Não	Presente	Ausente	0,01	1,3	-
Nova Veneza	15/12/2022	Não	Ausente	Ausente	0,02	2,1	-
São Roque	15/12/2022	Não	Ausente	Ausente	0,02	1,2	0,4
Restinga	15/12/2022	Não	Ausente	Ausente	0,01	2,8	0,2
Nossa Senhora do Carmo	15/12/2022	Não	Presente	Ausente	0,01	1,2	0,2
São Liberal	15/12/2022	Não	Ausente	Ausente	0,02	1,1	0,2
São Vitor	15/12/2022	Não	Ausente	Ausente	0,02	3,9	0,2
Linha 40	15/12/2022	Não	Presente	Ausente	0,02	1,1	-
Linha 80 e 100	16/11/2022	Não	Ausente	Ausente	0,02	1,1	-
Sete de Setembro	15/12/2022	Não	Ausente	Ausente	0,02	0,8	-
São Paulo e São Martinho	15/12/2022	Não	Ausente	Ausente	0,01	0,9	-
Água Verde Linha 100	15/12/2022	Não	Ausente	Ausente	0,01	4,7	-
Atende			**79**	**90**	**0**	**87**	**20**
Não atende			**11**	**0**	**90**	**3**	**-**

Fonte: Vigilância Sanitária (2023).

Para avaliação dos resultados de cada parâmetro e ponto analisado, apresentados no Quadro 13, serão utilizados como referência os valores definidos pela Portaria GM/MS Nº 888/2021, e apresentados na Tabela 21.

Tabela 21 – Valor permitido conforme Portaria GM/MS Nº 888/2021, para os parâmetros analisados

Parâmetro	Valor permitido
Cloro residual livre	0,2 a 5 mg/mL
Coliformes totais	ausência/100 mL
Escherichia coli	ausência/100 mL
Turbidez	< 5 uT (mesmo que NTU)
Fluoreto	< 1,5 mg/L

Fonte: Portaria GM/MS Nº 888/2021

5.5.1.5.2.1Coliformes Totais e Escherichia coli (E. coli)

A presença de coliformes totais na água pode indicar uma possível contaminação microbiológica, decorrente de falhas de tratamento. Os coliformes totais são a maioria das bactérias do grupo coliforme, que pertencem aos gêneros *Escherichia, Citrobacter, Klebsiella e Enterobacter*, embora vários outros gêneros e espécies pertençam ao grupo. A *E.coli* é uma bactéria geralmente presente em número elevado nas fezes humanas e de animais, indicando poluição fecal e eventual presença de organismos patogênicos (CETESB, 2016). Dependendo da densidade das bactérias, embora a maioria dessas não seja patogênica, pode representar riscos à saúde, como também deteriorar a qualidade da água, provocando odores e sabores desagradáveis.

A Portaria GM/MS n° 888/2021 do Ministério da Saúde, que estabelece os critérios de potabilidade, determina que seja verificada na água para consumo humano a ausência de coliformes totais e *Escherichia coli*. Em relação à supervisão de coliformes totais no período examinado, das 90 amostragens realizadas, 11 apresentaram coliformes totais, não atendendo ao preconizado na legislação. Destaca-se que houve recorrência de presença de coliformes totais nos SACs: Nossa Senhora do Carmo, São Liberal e Linha 40. Na análise dos resultados de *E. coli* observou-se que os limites deste parâmetro não foram excedidos, sendo que os resultados indicaram ausência deste indicador na totalidade dos poços

analisados. Ressalta-se que esta combinação de fatores indica a presença de contaminação por dejetos animais, uma vez que a *E. Coli* consiste em bactéria encontrada exclusivamente no trato gastrointestinal humano.

5.5.1.5.2.2Cloro Residual livre (CRL)

De acordo com a portaria MS 888/2021, o valor mínimo permissível de CRL na rede de distribuição é de 0,2 mg/L, sendo o valor máximo permissível de 5 mg/L.

Com base na análise dos resultados no período avaliado, foi possível concluir que **todas** as amostras a água distribuída pelos SACs do município, **apresentaram valores inferiores ao definido**, portanto não se encontram em conformidade com a Portaria de Consolidação GM/MS n° 888/2021, quanto ao parâmetro CRL.

5.5.1.5.2.3Turbidez

O grau de turbidez em um sistema é definido de acordo com a quantidade de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e detritos orgânicos, tais como algas e bactérias, plâncton em geral etc. (CETESB, 2016). Se tratando do parâmetro de turbidez, o VMP é definido em 5 NTU.

No monitoramento das análises de controle e vigilância dos poços da água fornecida para consumo humano do município de Flores da Cunha/RS, das 90 amostragens realizadas em 2022, foi identificado resultados de turbidez superiores a 5 uT na água distribuída de 3 SACs.

5.5.1.5.2.4Fluoretos

De acordo com estudos desenvolvidos nos Estados Unidos, concentrações de fluoreto acima de 1,5 mg/L aumentam a incidência da fluorose dentária (CETESB, 2016), já que a aplicação de flúor na água para consumo humano tem a finalidade de prevenir a cárie dental.

No que tange à condição da concentração de fluoretos naturais, visto que SAC não é adicionado flúor, esse não deve exceder o limite de 1,5 ppm durante o

período analisado da água fornecida para consumo humano. Assim, verifica-se que a totalidade das amostras analisadas atenderam o VMP para este parâmetro.

A Portaria n° 10/99 do Centro Estadual de Vigilância e Saúde (CES, 1990) do Estado do Rio Grande do Sul, define teores de concentração do íon fluoreto nas águas para consumo humano fornecidas por Sistemas Públicos de Abastecimento. Conforme o art. 1° dessa Portaria, fica estabelecido que o teor de concentração ideal do íon fluoreto na água destinada ao consumo humano é de 0,8 mg/l no Estado do Rio Grande do Sul e no parágrafo único – "Serão considerados dentro do Padrão de Potabilidade as águas que apresentarem a concentração de íon fluoreto dentro da faixa de 0,6 a 0,9 mg/l". Tendo como base a portaria para a avaliação dos resultados de fluoreto, identifica-se que em algumas amostras esse valor esteve abaixo do limite estabelecido.

5.5.1.6 Identificação e análise das principais deficiências do serviço de abastecimento de água

O questionário desenvolvido pelo ISAM/UCS para diagnóstico e avaliação do saneamento básico no município de Flores da Cunha/RS teve adesão de 2,5% da população, sendo respondidos 319 formulários. A média de moradores por residência foi de 2,44 pessoas, totalizando cerca de 779 pessoas atingidas pela pesquisa. A maior parte dos questionários foi respondida por habitantes da zona urbana.

Sobre a falta de água, 53 famílias relataram ter esse problema com uma frequência igual ou menor do que 1 mês, o que corresponde a 16,6% da amostragem. Na Tabela 22 constam as frequências de falta de água por bairro.

Tabela 22 – Frequência de falta de água em residências (urbanas e rurais), segundo munícipes

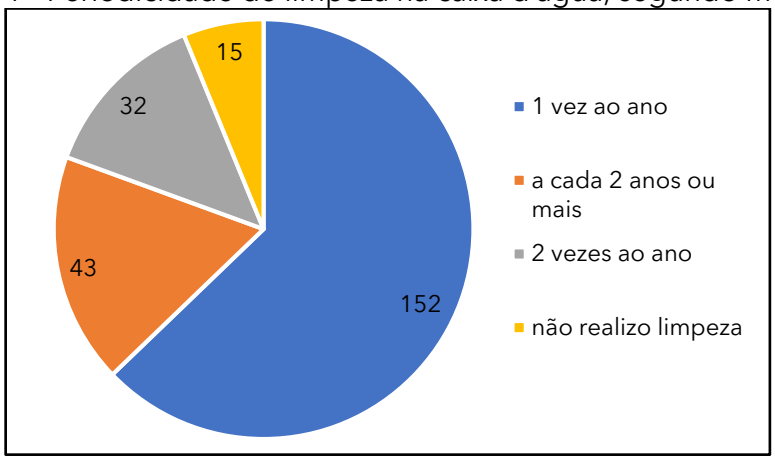
Frequência	Localidade	Quantidade de relatos
Todos os dias	São Pedro	1
A cada 15 dias	São Gotardo	5
	Morada do Camping	3
	Otávio Rocha	3
	Monte Bello	2
	União	1
	São José	1
	Pérola	1
	Centro	1
A cada mês	São Gotardo	8
	São José	5
	Colina de Flores	3
	Morada do Camping	3
	Villaggio	2
	Monte Bello	2
	Pérola	2
	União	2
	São Pedro	1
	Linha 100	1
	Serra negra	1
	Travessão Alfredo Chaves	1
	Centro	1
	Nova Roma	1
	Aparecida	1
	Otávio Rocha	1

Fonte: Flores da Cunha (2023).

A partir dos relatos, fica evidente o problema da falta de água na localidade de São Gotardo e Morada do Camping. Destaca-se que as localidades com mais relatos de estabilidade no sistema abastecimento são Centro, União e Nova Roma.

Em relação ao armazenamento domiciliar de água, 54 famílias (17%) informaram não possuir caixa d'água, aspecto que pode agravar os problemas ocasionados pela falta de água. Em relação à limpeza na caixa d'água, 63% informaram efetuar a limpeza 1 vez ao ano e 18% realizam a limpeza a cada 2 anos. 6% dos entrevistados não realizam limpeza, o que corresponde 15 unidades habitacionais (Figura 64).

Figura 64 – Periodicidade de limpeza na caixa d'água, segundo munícipes



Fonte: ISAM (2023).

Dos munícipes que possuem abastecimento com nascente ou poço próprio, 8% fazem análise da água semestralmente, enquanto 12% nunca faz análise. A presença de fontes naturais e seu consumo sem controle em alguns locais do interior é uma preocupação da Prefeitura Municipal.

Foi perguntado aos munícipes sobre a frequência de vazamento da rede pública em seus bairros. Dos que souberam responder, 30% nunca observaram vazamentos, entretanto pode-se mapear alguns pontos com reclamações recorrentes de vazamentos, o que é exposto na Tabela 23.

Tabela 23 – Recorrência de vazamentos na rede pública, segundo os munícipes

Frequência	Localidade	Quantidade de relatos
Todos os dias	Nova Roma	3
	Colina de Flores	3
	Otávio Rocha	2
	São Pedro	1
	São José	1
	Morada do Camping	1
	São Gotardo	1
A cada quinze dias	São Gotardo	5
	Otávio Rocha	2
	Centro	2
	Monte Bello	2
	São José	1
	Capela São Valentin	1
	Frare	1
	Interior	1
	Nova Roma	1
A cada mês	São Gotardo	4
	Nova Roma	4

(continua)

(continuação)

Frequência	Localidade	Quantidade de relatos
	Mato Perso	3
	São José	2
	Pérola	2
	Centro	2
	Morada do Camping	2
	Aparecida	2
	Capela Fulina	1
	Interior	1
	São Pedro	1
	Capela São Roque	1
	União	1
	Monte Bello	1

Fonte: ISAM (2023).

Houve 55 relatos de ocorrências de vazamentos com frequência igual ou menor do que 1 mês, o que corresponde a 17% da amostragem. Merecem atenção as regiões de Nova Roma, Colina de Flores e Otávio Rocha pela alta frequência informada pelos munícipes, sendo indicados múltiplos relatos de ocorrência de vazamentos diários

Os munícipes informaram também a ocorrência de ligações irregulares, conforme apresentado na Tabela 24.

Tabela 24 – Frequência de ligações irregulares segundo munícipes, segundo munícipes

Frequência	Localidade	Quantidade de relatos
Todos os dias	Capela São Paulo	3
	São Gotardo	1
	Colina de Flores	1
A cada 15 dias	São Gotardo	1
A cada semestre	São Gotardo	2
	União	1
	Villaggio	1
	Capela São Paulo	1
	Morada do Camping	1
	Centro	1
	Capela São João	1

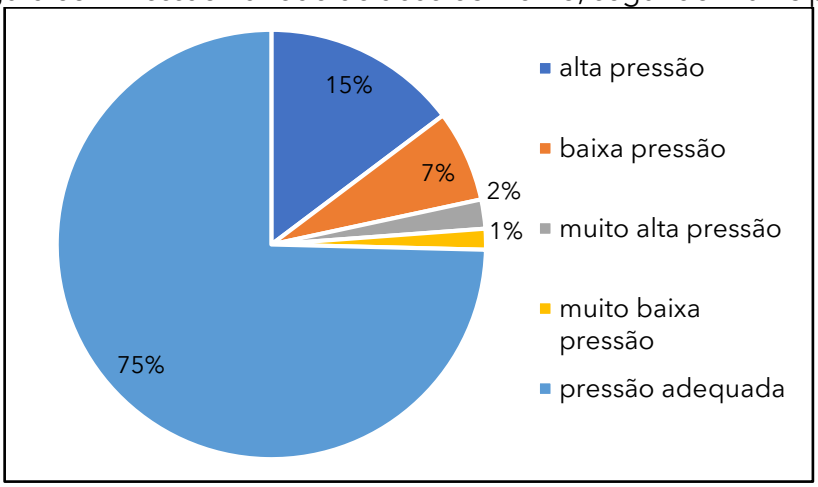
Fonte: ISAM (2023).

Foram relatados 28 casos de ligações irregulares. Merecem atenção as localidades mencionadas na Tabela 24. Em muitos questionários a imprecisão da localidade dificulta o mapeamento dessa ocorrência. Ligações irregulares trazem

inúmeros problemas ao interesse público e dificultam uma boa gestão do sistema de abastecimento.

O questionário levantou informações a respeito da pressão de água que chega na residência dos munícipes. Em geral, a população julga ser adequada a pressão, conforme apresenta a Figura 65. Há localidades onde a pressão é considerada baixa ou muito baixa e, além disso, há locais onde a pressão é muito alta. Tais locais estão apresentados na Tabela 25.

Figura 65 – Pressão na rede de abastecimento, segundo munícipes



Fonte: ISAM (2023).

Tabela 25 – Pressão da água que chega às residências, segundo munícipes

Pressão	Localidade	Quantidade de relatos
Muita baixa pressão	Capela São Paulo	2
	Pérola	1
	São Pedro	1
	Morada do Camping	1
	Capela São João	1
Baixa pressão	São Gotardo	8
	São José	5
	Centro	3
	Morada do Camping	2
	Videiras	1
	Colina de Flores	1
	Alfredo Chaves	1
	Monte Bérico	1
Muito alta pressão	Capela São Paulo	2
	Morada do Camping	1
	Granja União	1
	Linha 100	1

Fonte: ISAM (2023).

A maioria das localidades listadas com problemas de pressão figuram também na listagem de relatos de falta de água frequente, indicando que ambos os problemas possivelmente estão relacionados.

Há famílias no município que captam água da chuva para reaproveitamento com a finalidade de regar hortas e jardins, limpeza de pisos e calçadas, lavagem de carro, uso sanitário e consumo animal. 72 famílias informaram captar água da chuva para fins de reaproveitamento, sendo que 64 delas armazenam essa água em ambientes limpos cobertos e reservados e apenas 9 tratam a água com cloração. 47 famílias informaram não realizar nenhum tratamento na água da chuva. No caso informado de utilização para dessedentação animal, o munícipe informa utilizar filtro e fluoretação.

Conforme informado no item 5.4.1.3, há o registro de reclamações de falta de água na proporção de 8,16 a cada 1.000 economias no ano de 2022. Neste mesmo ano, foram registradas 628 interrupções não programadas no fornecimento de água ao usuário por problema em qualquer das unidades de abastecimento, desde a produção até a rede de distribuição.

Na área rural, percebe-se a inexistência de um controle de qualidade nos poços comunitários. Algumas comunidades contratam empresas terceirizadas para realizar o tratamento da água e manutenção nos poços, mas tais empresas não emitem anotações de responsabilidade técnica. A fiscalização da prefeitura verifica frequentemente a inexistência de cloro na água dos poços comunitários.

5.5.1.7 Identificação e análise da situação econômico-financeira

O levantamento das informações no que se refere às despesas e investimentos com o sistema de abastecimento de água no município de Flores da Cunha/RS foi realizado com base nos dados disponibilizados pela CORSAN. Destaca-se que são adotadas diferentes tarifas de cobrança de água dependendo do tipo de consumo, resultando em um valor médio de 10,27 R$/m³.

Todos os valores dispendidos para custeio da manutenção das atividades dos serviços de abastecimento de água foram realizados pelo município, com

parceria da CORSAN. O Quadro 14 apresenta resultado financeiro de 2022 informado pela companhia, no qual se destaca o resultado líquido positivo do ano de R$ 5.123.477,16.

Quadro 14 – Resultado financeiro CORSAN Flores da Cunha/RS, em 2022

Descrição da conta	Valor (R$)
RECEITA OPERACIONAL BRUTA	**17.490.871,93**
Água	+17.490.871,93
Impostos, devoluções e abatimentos	-2.132.224,10
RECEITA OPERACIONAL LÍQUIDA	**15.358.647,83**
Custo dos serviços	-6.755.848,00
LUCRO BRUTO	**8.602.799,83**
Despesas comerciais	-453.323,43
Despesas administrativas	-1.843.348,47
Despesas tributárias	-89.863,69
Outras despesas operacionais	-1.366,98
RESULTADO FINANCEIRO LÍQUIDO	**584.702,59**
Receitas financeiras	250.245,34
Despesas financeiras	-834.947,92
RESULTADO ANTES DA CS	**5.630.194,68**
Contribuição Social	506.717,52
RESULTADO LÍQUIDO DO PERÍODO	**5.123.477,16**

Fonte: CORSAN (2023).

Ressalta-se que não há levantamento dos custos relacionados ao sistema comunitário na zona rural.

Abaixo são apresentados indicadores financeiros informados no SNIS no ano de 2021 (Quadro 15).

Quadro 15 – Indicadores financeiros SNIS 2021

Nome do indicador	Valor	Unidade
Receita operacional direta total	14.399.691,17	R$/ano
Receita operacional indireta	302.514,99	R$/ano
Receita operacional total (direta + indireta)	14.702.206,16	R$/ano
Arrecadação total	14.453.053,65	R$/ano
Despesa com pessoal próprio	4.907.108,83	R$/ano
Despesa com produtos químicos	75.543,46	R$/ano
Despesa com energia elétrica	2.937.754,54	R$/ano
Despesa com serviços de terceiros	2.858.589,73	R$/ano
Despesas de Exploração (DEX)	12.473.139,23	R$/ano
Despesas totais com os serviços (DTS)	14.435.524,59	R$/ano
Outras despesas de exploração	669.039,22	R$/ano
Outras despesas com os serviços	1.718.745,22	R$/ano
Investimentos totais realizados pelo prestador de serviços	233.889,86	R$/ano

Fonte: SNIS (2021).

5.5.1.8 Caracterização da prestação dos serviços segundo indicadores

Os indicadores do SNIS relacionados ao abastecimento de água no município de Flores da Cunha/RS estão apresentados na Tabela 26.

Tabela 26 – Indicadores para caracterização dos serviços prestados

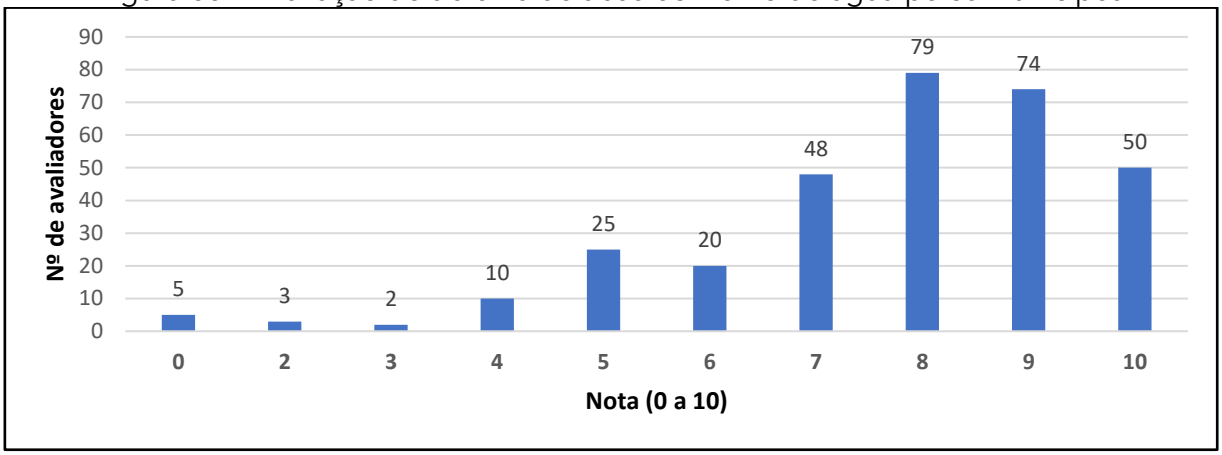
Indicador	Unidade de medida	2020	2021
Densidade de economias de água por ligação	econ./lig.	1,61	1,61
Despesa total com os serviços por m³ faturado	R$/m³	9,67	10,3
Tarifa média de água	R$/m³	9,36	10,27
Índice de hidrometração	percentual	100	100
Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado	percentual	56,47	55,84
Índice de macromedição	percentual	73,08	69,42
Indicador de desempenho financeiro	percentual	96,81	99,75
Consumo micromedido por economia	m³/mês/econ.	9,2	9,1
Quantidade equivalente de pessoal total	empregado	24	32
Extensão da rede de água por ligação	m/lig.	38,5	37,7
Consumo médio per capita de água	l/hab./dia	137,6	137,9
Índice de atendimento urbano de água	percentual	100	100
Volume de água disponibilizado por economia	m³/mês/econ.	16,3	16,3
Participação das economias residenciais de água no total das economias de água	percentual	85,26	85,31
Índice de micromedição relativo ao consumo	percentual	99,9	99,82
Índice de perdas na distribuição	percentual	43,47	44,06
Índice de perdas por ligação	l/lig./dia	374,54	379,77
Consumo médio de água por economia	m³/mês/econ.	9,2	9,1
Índice de atendimento total de água	percentual	89,49	89,27
Índice de fluoretação de água	percentual	100	99,59
Economias atingidas por paralisações	economias	920	966
Duração média das paralisações	hora/paralis.	15,58	8,91
Incidência das análises de cloro residual fora do padrão	percentual	1,68	1,62
Incidência das análises de turbidez fora do padrão	percentual	0	0
Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual	percentual	200	84,66
Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez	percentual	228,18	91,42
Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão	percentual	0,34	0,32
Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais	percentual	95,77	92,55

Fonte: SNIS (2021).

O questionário aplicado pelo ISAM aos munícipes permitiu verificar a satisfação deles em relação ao sistema abastecimento de água municipal.

Considerando 316 respostas, a nota média foi de **7,69**, sendo 0 a pior nota e 10 a melhor nota. A distribuição das avaliações pode ser observada na Figura 66.

Figura 66 – Avaliação do sistema de abastecimento de água pelos munícipes



Fonte: ISAM (2023).

5.5.2 Diagnóstico do serviço de esgotamento sanitário

O diagnóstico do serviço de esgotamento sanitário de Flores da Cunha/RS encontra-se detalhado nos itens seguintes.

5.5.2.1 Gestão dos serviços de abastecimento de esgotamento sanitário

A gestão e planejamento dos serviços de esgotamento sanitário do município de Flores da Cunha/RS é de responsabilidade do Poder Público Municipal, enquanto que a operação dos sistemas e execução dos serviços atualmente é delegado para Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) e, a fiscalização e regulação pela Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Rio Grande do Sul (AGESAN-RS).

O contrato CP 202/2011, alterado por Termo Aditivo que atualiza para Contrato de Concessão nº 54/2024 entre o município de Flores da Cunha/RS e a CORSAN, tem como objeto além do abastecimento de água, a prestação de serviços públicos de esgotamento sanitário, com vigência até 31 de dezembro de 2062. Descreve-se que a concessionária deve operar e manter os serviços de

esgotamento sanitário, incluindo a coleta, transporte, tratamento e destino final, conforme indicado no Plano Municipal de Saneamento Básico.

Da área de abrangência, a prestação dos serviços de abastecimento contempla a exploração, execução de obras, ampliações e melhorias dos serviços, na sede urbana do município e áreas rurais contínuas à zona urbana (localidades de Capela São Francisco, Nova Brasília, Nova Roma, Otávio Rocha, Travessão Carvalho, São Caetano, Santa Bárbara, São Valentin, Capela São João, Monte Bélico e Lagoa Bela) (FLORES DA CUNHA, 2014).

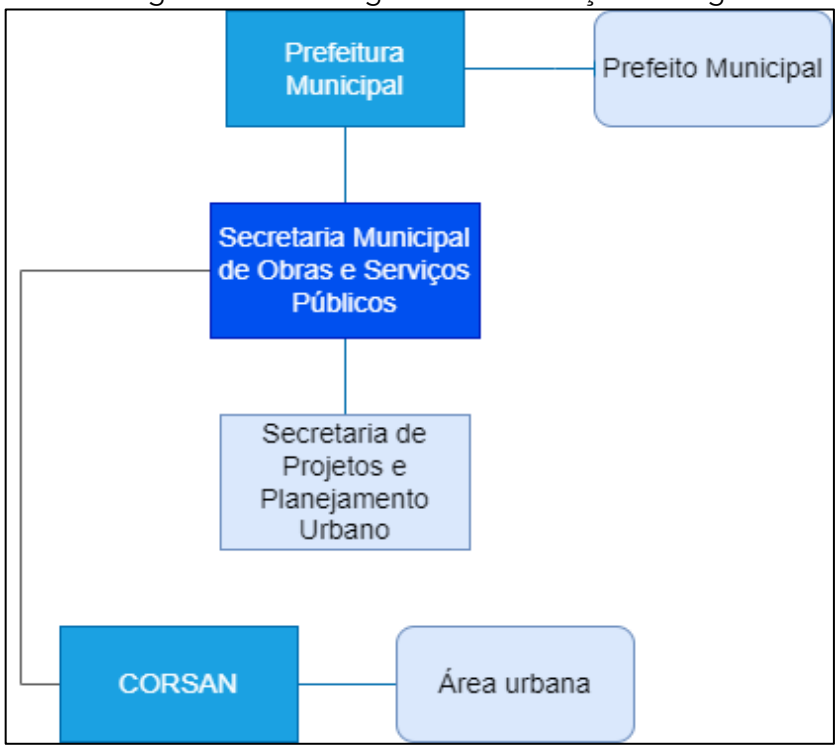
Na zona rural não atendida pela CORSAN, os sistemas de esgotamento sanitário, são de responsabilidade de cada proprietário da residência, geralmente utilizando o sistema de fossa, filtro e sumidouro.

Com relação aos instrumentos municipais que trazem diretrizes para gestão e operação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES), a Lei Municipal Ordinária nº 42, de 28 de agosto de 2007, que trata sobre o código de obras, dispõe que as instalações prediais de esgoto sanitário devem ser ligadas aos coletores públicos, pelo sistema de separador absoluto. Para as edificações situadas em vias não atendidas por esgoto cloacal específico, devem ser instalados um conjunto de fossa séptica e filtro (reator anaeróbio), cuja eficiência deve estar comprovada perante os órgãos ambientais competentes (FLORES DA CUNHA, 2007).

No entanto, desde 2003, pela Lei Complementar nº 15, de 17 de dezembro de 2003 (FLORES DA CUNHA, 2003) já era obrigatório que novos loteamentos implantassem sistemas de tratamento de esgoto.

A Figura 67 evidencia a estrutura organizacional envolvida no esgotamento sanitário do município de Flores da Cunha/RS. No entanto não foi possível quantificar a equipe envolvida no processo.

Figura 67 - Estrutura organizacional da gestão dos serviços de esgotamento sanitário



Fonte: ISAM (2023).

Até o momento, Flores da Cunha/RS não possui política ou plano diretor específico para a área de esgotamento sanitário. No entanto, observou-se orientações relativas ao saneamento explicitadas no Código de Obras do Município de Flores da Cunha/RS, na Lei Ordinária n° 42/2007 (FLORES DA CUNHA, 2007). Nela, encontram-se as diretrizes para as instalações sanitárias, definidas com o intuito de regularizar os SITES (Sistemas Individuais de Tratamento de Efluente Sanitário) nas residências do município, a qual determina:

> Art. 206. As instalações prediais de esgoto sanitário devem ser ligadas aos coletores públicos, pelo sistema de separador absoluto.
> Art. 207. Nas edificações situadas em vias não servidas por esgoto cloacal específico devem ser instalados um conjunto de fossa séptica e filtro (reator anaeróbio), cuja eficiência deve estar comprovada perante os órgãos ambientais competentes e obedecer às seguintes especificações:
> I – A fossa séptica e o filtro deverão ser dimensionados de acordo com as Normas Brasileiras;
> II – A fossa e o filtro devem localizar-se: a) em local de fácil acesso para inspeção e limpeza; b) no mínimo, 1,50m (um metro e cinquenta centímetros) das divisas do terreno; c) no mínimo, 20m (vinte metros) de poços de abastecimento de água potável.
> Art. 208. As demais edificações, quando for o caso, devem:

> I – ter caixa separadora de óleo e lama, quando equipadas de rampa de lavagem, de abastecimento e trocas de óleo e de quaisquer locais que manipulem óleo;
> II – ter área livre mínima para a previsão de tratamento de efluentes nas proporções estabelecidas no Quadro 04.
> Parágrafo único – A área deverá ser concentrada, com largura mínima de 1,50m (um metro e cinquenta centímetros), para permitir a implantação de lagoas.
> Art. 211. As águas pluviais, as de lavagem do piso e a coleta do condensador de aparelhos de ar-condicionado devem ser canalizadas para a rede de esgoto pluvial (FLORES DA CUNHA, 2007).

O Plano Diretor da Lei Complementar nº 149, de 26 de setembro de 2019 (FLORES DA CUNHA, 2019) traz também que:

> TÍTULO II
> DA INTEGRAÇÃO REGIONAL
> Art. 8º Constituem-se funções públicas, objeto de gestão comum:
> I - saneamento ambiental, especialmente as questões dos resíduos sólidos, do abastecimento de água e do esgotamento sanitário.
> TÍTULO IV
> DAS DIRETRIZES SETORIAIS
> Art. 13. São diretrizes Ambientais:
> VII – garantia da adequada ocupação do solo urbano abrangendo o abastecimento de água
> b) Plano Municipal de Saneamento Básico: incentivo a economia no consumo de água, tratamento da água, canalização e tratamento de esgotos domésticos e drenagem pluvial, limpeza pública de ruas e avenidas, coleta e tratamento dos resíduos (FLORES DA CUNHA, 2019).

A Lei condiciona a concessão do "Habite-se" à verificação por parte da prefeitura da situação do esgotamento domiciliar. Contudo, não existe instrumento legal que exija a limpeza periódica ou sistema que permita o controle sobre a limpeza dos SITES instalados, o que evidencia uma deficiência dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos em Flores da Cunha/RS.

5.5.2.2 Descrição geral do serviço de esgotamento sanitário

A coleta e o tratamento do esgoto sanitário na área urbana do município e de algumas localidades da área rural possuem o gerenciamento delegado para a CORSAN, conforme Contrato de Programa de Serviços firmado com a Prefeitura Municipal de Flores da Cunha/RS.

O município não possui um sistema centralizado com rede de separador absoluto para coleta e destinação de esgoto sanitário em uma estação de tratamento (ETE), conforme consta no contrato assinado com a CORSAN. No município de Flores da Cunha/RS, ocorrem sistemas de coleta e tratamento descentralizados:

1. **SITES - Sistemas Individuais de Tratamento de Esgoto Sanitário**: instalados pelos proprietários individualmente em cada residência formados, em sua maioria, pelo sistema de Fossa Séptica + Filtro Anaeróbio + lançamento na rede de drenagem pluvial (rede mista). Também pode ocorrer alguns sistemas de Fossa Séptica + Filtro + Sumidouro ou apenas Sumidouro. Os SITES ocorrem basicamente nos bairros mais antigos do município (centro), para as residências instaladas antes de 2007.
2. **SLTES - Sistemas Locais de Tratamento de Esgoto Sanitário**: são instalados geralmente em loteamentos para uso coletivo das residências e possuem rede de esgoto do tipo separador absoluto. Após a coleta do esgoto, podem acontecer dois tipos de tratamento:
    - Sistema de Fossa Séptica + Filtro Anaeróbio + lançamento na rede de pluvial ou diretamente no corpo hídrico;
    - Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) local, composta por operações unitárias como reator UASB + Filtro Biológico aerado submerso + decantador secundário + lançamento na rede pluvial ou diretamente no corpo hídrico.

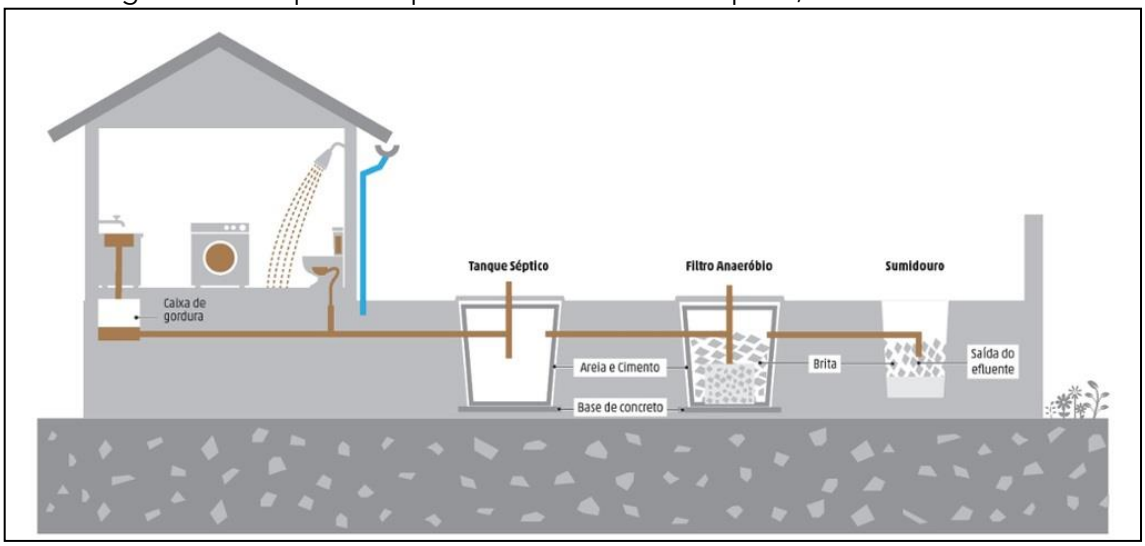
      Os SLTES ocorrem nos loteamentos mais novos do município, construídos após de 2007.

Contudo, cabe enfatizar que os sistemas de fossa séptica + filtro são soluções que podem ser consideradas **transitórias** até que sejam implementados sistemas permanentes de esgotamento sanitário do tipo separador absoluto com ETEs, conforme prevê o PLANSAB. Essa mudança é necessária devido a limitações nos sistemas fossa+filtro na remoção de nutrientes e desinfecção. Ainda, para garantir a eficiência do tratamento dos esgotos domésticos com os sistemas de fossa + filtro são necessárias manutenções e limpezas periódicas (indicadas a cada 12 meses, conforme Resolução CSR Nº 01/2022 da AGESAN-RS), as quais frequentemente não são realizadas pelos moradores. Caso não ocorram, esses sistemas atuam apenas como caixas de passagem, causando riscos de

contaminação das águas e solo, visto que não garantem o tratamento adequado do esgoto sanitário.

A Figura 68 apresenta o esquema comum da instalação das soluções individuais sem rede coletora de esgotos.

Figura 68 – Esquema representativo da fossa séptica, filtro e sumidouro



Fonte: Duarte (2019).

Conforme item 10.3 do contrato 054/2024 entre a CORSAN e o município de Flores da Cunha/RS:

> 10.3. A responsabilidade pela implantação da infraestrutura de redes de água e esgoto sanitário em empreendimentos imobiliários de qualquer natureza, incluindo parcelamento do solo, Loteamentos e incorporações, será do empreendedor, incorporador e/ou loteador, conforme o caso, mediante aprovação prévia dos projetos pela CORSAN, nos termos da Lei nº 6.766/1979.

De acordo com informações repassadas pelo responsável pela CORSAN de Flores da Cunha/RS, a responsabilidade de operação dos SLTES durante os 5 primeiros anos é do loteador, que deve realizar análises físico-químicas a cada 3 meses e apresentar os resultados à CORSAN. Após, comprovado o funcionamento adequado do SLTE, a CORSAN assume a operação dos sistemas de tratamento de esgoto. Contudo, foi relatado pela Prefeitura Municipal a dificuldade e demora no aceite dos SLTES pela CORSAN, sendo que praticamente todos que estão em

operação ainda são monitoradas e geridas pelo empreendedor/loteador, mesmo passados os 5 anos.

Desse modo, observou-se que tanto o contrato, quanto o "Manual de procedimentos para Projeto e Execução de parcelamento de solo" da CORSAN (2016), não apresentam o prazo específico para que ocorra essa transição de titularidade dos SLTEs. No item 9 – Recebimento das Redes do Manual, constam as seguintes informações:

> 9.1.4 Após a CORSAN emitir do Termo de Recebimento Provisório, e após a obtenção da LO pelo empreendedor, os sistemas de água e esgoto sanitário deverão passar por uma fase de operação assistida (90 dias) com a participação da CORSAN, quando será avaliada a comprovação da eficiência e desempenho dos componentes do projeto implantado.
> 9.1.5 Caso o projeto contemple uma Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, esta deverá comprovar durante uma fase de operação assistida específica (por meio de análises realizadas em laboratório credenciado pela FEPAM) o atendimento dos padrões de lançamento de efluentes estabelecidos pela LO e legislação vigente. Neste intervalo de tempo, a CORSAN deverá operar o sistema, mas a LO permanecerá em nome do empreendedor.
> 9.1.6 Após comprovada a eficiência dos sistemas de água, esgoto sanitário e da ETE, tendo sido emitido o Termo de Recebimento Definitivo das obras, somente então o empreendedor poderá providenciar a transferência da LO que está em seu nome para a CORSAN.

Ressalta-se que a CORSAN, até o presente momento, não realiza a gestão, a operação direta e/ou a execução de infraestruturas necessárias para manter os sistemas existente no município, conforme relatos de técnicos da Prefeitura Municipal. A Companhia realiza apenas algumas limpezas de fossas sépticas (individuais e/ou coletivas) com caminhão limpa-fossa, porém sem controle ou periodicidade definida, somente mediante demanda/solicitação. Logo, não possuem o registro das quantidades de lodo gerado e tratado do município. Também, até o momento, não ocorrem cobranças de taxas para realização desses serviços pela CORSAN.

Ainda, destaca-se que a manutenção dos sistemas ocorre através de um trabalho conjunto entre a Secretaria de Obras e Serviços Públicos e a CORSAN. Ressalta-se, porém, apesar de o serviço de esgotamento sanitário ser concedido à CORSAN, não há ressarcimento ao município pelos serviços prestados.

Ainda, não existe, por parte da Corsan, informações referentes aos SITES e às SLTEs instaladas no município. De acordo com dados do Censo do IBGE de 2022, 74,56% dos domicílios urbanos e rurais são servidos por rede coletora ou fossa séptica para esgotos sanitários (IBGE, 2022).

A Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente, elaborou um levantamento preliminar dos SLTEs com base nos registros da pasta (Quadro 16). Ressalta-se que existem condomínios sob processo de aprovação, nos quais há a previsão de instalação de SLTEs, apresentados no Quadro 17.

Considerando todos os sistemas locais de tratamento de esgoto prontos (17), estima-se a capacidade para atendimento de 11.469 habitantes, além de mais 4 sistemas que estão execução para atender ao menos 1.600 habitantes, totalizando 13.069 habitantes. Pontua-se que dos 21 sistemas contabilizados, 6 não possuem informação do número de habitantes atendidos, significando que capacidade de atendimento da população com SLTES pode ser maior.

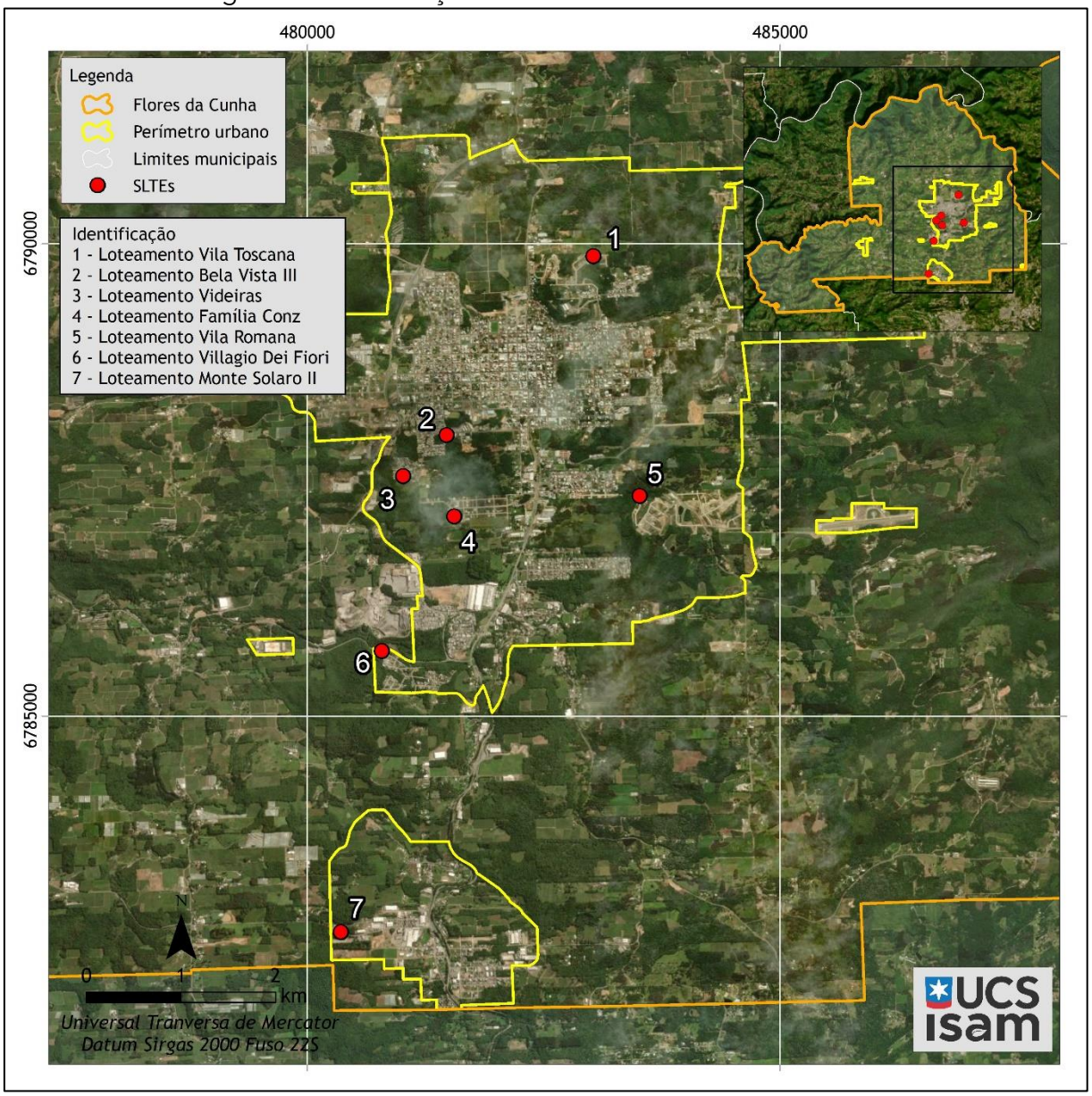
Destaca-se que desses sistemas já implementados, parte deles não está em plena operação, seja pela falta de vazão de efluente, no caso da ETE Família Conz, ou pela falta de manutenção adequada dos sistemas de fossa séptica+filtro. Isso indica que, mesmo com os SLTEs implementados, a eficiência no tratamento dos esgotos ainda é baixa, podendo interferir diretamente na qualidade das águas dos arroios que recebem esses efluentes.

Estima-se que cerca de 5 mil habitantes[1] sejam atendidos com tratamento adequado de esgotos pelos SLTEs, correspondendo a 16% da população total. No caso da zona central do município, que possuem SITES, o nível de tratamento foi considerado 0% (zero), visto que não é fornecido pela empresa de saneamento serviço de limpeza periódica das fossas sépticas, o qual consiste em requisito da Agesan para considerar o sistema individual de tratamento no cálculo da universalização dos serviços de saneamento.

A localização de algumas delas que foram mapeadas está apresentada na Figura 69.

[1] Estimativa considerando 100% de ocupação nos loteamentos com mais de 15 anos e 20% ocupação nos loteamentos com menos de 15 anos.

Figura 69 – Localização dos SLTEs de Flores da Cunha/RS



Fonte: ISAM (2024).

Quadro 16 – Sistema de esgotamento sanitário Flores da Cunha/RS

Loteamento	Tipo de tratamento de esgoto	Endereço	Capacidade	Capacidade (hab)	Operador	Observações
Sonda	SLTE - Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio	Rua Lino D'Andrea	88.000 litros - setembro/2018	1885	n.i.	Desativada
Paradiso	SLTE - Fossa e Filtros coletivos	Rua Bérgamo, São Gotardo (assentado na rua)	n.i.	n.i.	n.i.	*não localizado o dimensionamento
Pérola	SLTE - Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio	Ruas dos Araças, 96	Tanque Septização = 61,60m³ Filtro Anaeróbio = 36,96 m³	385	n.i.	n.i.
Videiras	SLTE - Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio	Rua Claudino Antonio Boscatto, 720	Tanque Séptico = 78,26m³ Filtro Anaeróbio = 51, 5m³	530	n.i.	n.i.
Dionísio Sgarioni	SLTE - Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio	Rua Virginia Betiol Ulian	Fossa = 43,27 m³ Filtro = 46,13 m³	240	Aceite de Recebimento da CORSAN em 2012, ainda em fase de transição para operação da Companhia.	n.i.
Bela Itália II	SLTE - Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio	Rua Bari	Fossa = 56.680 litros Filtro = 61.440 litros	320	n.i.	n.i.
Villagio Dei Fiori	SLTE - Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio	Rua Waldemar Ângelo Rosseto, 1036	Fossa = 157.050,00 litros Filtro = 121.160,00 litros	1.165	Atestado da CORSAN emitido em 2011, ainda em fase de transição para operação da Companhia.	n.i.
Monte Solaro	SLTE - Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio	Rua Sospirolo esquina com Rua Bolzano	26,62m³	175	n.i.	n.i.
Bela Vista III	SLTE - Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio	Rua João XXIII	46,18m³	230	Atestado da CORSAN emitido em 2006, ainda em fase de transição para operação da Companhia.	Os Lotes 18,19,20 e 21 deverão utilizar Fossa e Filtro individuais
Morada do Camping II	SLTE - Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio	Rua São Boa Ventura	144,96m³	929	n.i.	n.i.
Monte Solaro II	SLTE - Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio	Rua Sospirolo esquina com Rua Bolzano	n.i.	n.i.	n.i.	Possui 1 estação bombeamento (EBE)

(continua)

Loteamento	Tipo de tratamento de esgoto	Endereço	Capacidade	Capacidade (hab)	Operador	Observações
Família Conz	ETE (não operando) SLTE de fossa + filtro (solução transitória)	Rua João Mantovani Neto, 878	n.i.	1.585	À encargo do empreendedor a operacionalidade da ETE até sua incorporação à CORSAN	n.i.
Villa Toscana	ETE	Rua Viareggio, 319	5 L/s - padrão CORSAN	1.400	n.i.	Possui 1 estação elevatória (EEE)
Villa Romana	SLTE - Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio	Rua Antonio Vivaldi, nº 301	5 L/s - padrão CORSAN	2.555	À encargo do empreendedor a operacionalidade da ETE até sua incorporação à CORSAN	Possui 4 estações elevatórias (EEE)
Altos de Flores	SLTE - Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio	Rua Alberto Mationi	14,00 m³	70	À encargo do empreendedor a operacionalidade da ETE até sua incorporação à CORSAN	n.i.
Vale Verde (Polo)	ETE (em execução)	n.i.	58,4 m³/dia	365	n.i.	n.i.
Popular Nova Roma	SLTE - Fossa e Filtros coletivos	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.
Roccia	ETE	*utiliza a mesma do Villa Toscana	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.
MMY	ETE (São Gotardo - em execução)	n.i.	42,90 m³/dia	330	n.i.	n.i.
Villa D` este	ETE (em execução)	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	*em fase de aprovação com a CORSAN
Villa Trentina	ETE (São Gotardo em execução)	n.i.	13.225,00 litros	905	n.i.	n.i.

Fonte: FLORES DA CUNHA (2023). n.i.: Não informado

Quadro 17 - Loteamentos em processo de aprovação

Loteamento	Tipo de esgotamento
Costa Dourada	ETE
Ricardo Pelizzer	ETE
Biondo	ETE
Villaggio Vitta	ETE
Costa do Sol	ETE
Família Ulian	ETE
Alcides Frare	-
Nova Roma II e III	ETE
Condomínio de Lotes Horizontes	-

Fonte: Flores da Cunha (2023).

A Figura 70 e Figura 71 ilustram a situação dos SLTEs Monte Solaro e Morada do Camping, no município de Flores da Cunha/RS.

Figura 70 – SLTE Monte Solaro

Fonte: CORSAN (2023).

Figura 71 – SLTE Morada do Camping

Fonte: CORSAN (2023).

Em visita técnica realizada no dia 16/07/2024 foram levantadas informações de 6 SLTES em Flores da Cunha/RS, conforme relatório a seguir.

LOTEAMENTO VILLA TOSCANA: Executada e operada por Olimóveis Empreendimentos Imobiliários Ltda, instalada nas coordenadas: -29.019266, -51.174346, possui capacidade para atender 1.400 habitantes e vazão máxima de efluentes de 432 m³/dia, conforme Licença de Operação Municipal nº 121/2022. O loteamento possui rede coletora do tipo separador absoluto com Estação de Tratamento de Efluentes composta por: elevatória, gradeamento, desarenador, calha parshall, reator UASB, filtro biológico aerado submerso, decantador secundário e lançamento do efluente tratado na rede pluvial, até desaguar no Arroio Patchega. A ETE também possui leito de secagem utilizado para remoção da umidade do lodo, recebendo cargas da CORSAN de limpezas de fossas sépticas de outros empreendimentos/loteamentos do município (Figura 72).

Figura 72 – Loteamento Villa Toscana

Fonte: ISAM (2024)

LOTEAMENTO FAMÍLIA CONZ: Executada e operada por Prosul Empreendimentos, instalada nas coordenadas: -29.044103, -51.189492, possui capacidade para atender 1.585 habitantes. O loteamento possui rede coletora do tipo separador absoluto com Estação de Tratamento de Efluentes composta por: gradeamento, desarenador, calha parshall, reator UASB, filtro biológico aerado submerso, decantador secundário e leito de secagem. No entanto, a baixa vazão de efluente doméstico gerado no loteamento, impede seu funcionamento. Logo, foi instalado um sistema de fossa séptica e filtro anaeróbio como solução transitória, até que seja possível colocar em operação a ETE. O desague do efluente tratado é no Arroio Linha Oitenta (Figura 73).

Figura 73 – Loteamento Família Conz

Fonte: ISAM (2024)

LOTEAMENTO VILA ROMANA: Executada e operada por Olimóveis Empreendimentos Imobiliários Ltda, instalada nas coordenadas: -29.042156, -51.169350, possui capacidade para atender 2.555 habitantes. O loteamento possui rede coletora do tipo separador absoluto com Sistema Local de Tratamento de Esgoto composto por fossas sépticas e filtros anaeróbios. O desague do efluente tratado é no Arroio Linha Oitenta (Figura 74).

Figura 74 – Loteamento Vila Romana

Fonte: ISAM (2024)

LOTEAMENTO VILLAGIO DEI FIORI: Executada e operada por Luiz Carlos Contin, instalada nas coordenadas: -29.056936, -51.197369, possui capacidade para atender 1.165 habitantes (233 lotes residenciais unifamiliares) e vazão de 151,45 m³/dia, conforme Licença de Operação Fepam nº 0808/2021. O loteamento possui rede coletora do tipo separador absoluto com Sistema Local de Tratamento de Esgoto composto por fossas sépticas e filtros anaeróbios. O desague do efluente tratado é no Arroio Linha Oitenta (Figura 75).

Figura 75 – Loteamento Villagio Dei Fiori

Fonte: ISAM (2024).

LOTEAMENTO VIDEIRAS: Executada e operada por Olimóveis Empreendimentos Imobiliários Ltda + CORSAN, instalada nas coordenadas: -29.040232, -51.195044, possui capacidade para atender 530 habitantes e vazão de 68,90 m³/dia, conforme Licença de Operação Municipal nº 029/2023. O loteamento possui rede coletora do tipo separador absoluto com Sistema Local de Tratamento de Esgoto composto por fossas sépticas e filtros anaeróbios. O desague do efluente tratado é no Arroio Linha Oitenta (Figura 76).

Figura 76 – Loteamento Videiras

Fonte: ISAM (2024)

LOTEAMENTO BELA VISTA III: Executada e operada por Lanzarim (atual Prosul Empreendimentos), instalada nas coordenadas: -29.036314, -51.190298, possui capacidade para atender 230 habitantes. O loteamento possui rede coletora do tipo separador absoluto com Sistema Local de Tratamento de Esgoto composto

por fossas sépticas e filtros anaeróbios. O desague do efluente tratado é no Arroio Linha Oitenta. A estrutura e condições sanitárias desse sistema encontram-se precárias, visto a falta de gestão e manutenção, com impossibilidade de acesso à área pelas equipes do município, uma vez que o acesso se encontra impedido por morador da área (Figura 77).

Figura 77 – Loteamento Bela Vista III

Fonte: ISAM (2024)

Atualmente, quando a CORSAN executa ações de limpeza dos tanques sépticos (SITES e SLTE) com caminhão limpa-fossa, o lodo retirado é despejado em uma das ETEs dos loteamentos que tenha capacidade para recebimento do mesmo, geralmente no Loteamento Villa Toscana. Depois de tratado, o esgoto da SLTE é lançado na rede pluvial, até desaguar no Arroio Patchega.

De acordo com informações dos técnicos da Prefeitura e com as visitas in loco nos loteamentos, os SLTES possuem, de forma geral, condições adequadas de infraestrutura e limpeza do entorno, com exceção para o Loteamento Bela Vista III, que apresentou situação de abandono.

Na zona rural não atendida pela CORSAN, as soluções de esgotamento sanitário, geralmente utilizando o sistema de fossa, filtro e sumidouro, bem como sua manutenção periódica, são de responsabilidade de cada proprietário da residência.

5.5.2.3 Identificação e análise das principais deficiências do serviço de esgotamento sanitário

A prefeitura municipal recebe e mantém registros dos últimos chamados para reparos relacionados ao esgotamento sanitário. As informações de chamados, referentes ao período de janeiro de 2022 à julho de 2023, estão apresentados na Tabela 27 (total), agrupados por bairros de maior recorrência e na Tabela 28 (por bairro).

Tabela 27 – Chamados relacionados à esgotamento sanitário

Tipo de solicitação	Quantidade de chamados
Vazamento	39
Esgoto Aberto	14
Esgoto Entupido	8

Fonte: ISAM (2023).

Tabela 28 - Chamados relacionados à esgotamento sanitário, por bairro

Assunto	Bairro	Quantidade de chamados
Esgoto aberto	Pérola	3
	São Gotardo	2
	Bela Vista	2
Esgoto entupido	São José	2
Vazamento	Pérola	8
	União	5
	São José	4
	Centro	4
	Nova Roma	3
	Nova Trento	2
	Aparecida	2
	Montebelo	2

Fonte: ISAM (2023).

Merecem atenção os bairros Pérola e União, que apresentam o maior número de solicitações de reparos relacionados a esgotamento sanitário, em especial relativos à ocorrência de vazamentos de esgoto.

O questionário desenvolvido pelo ISAM/UCS para diagnóstico e avaliação do saneamento básico no município de Flores da Cunha/RS teve adesão de 2,5% da população, sendo 323 formulários respondidos. A média de moradores por residência foi de 2,44 pessoas, totalizando cerca de 779 pessoas atingidas pela

pesquisa. A maior parte dos questionários foi respondida por habitantes da zona urbana.

As respostas dos munícipes em relação à solução de esgotamento sanitário adotada em sua residência estão listadas na Tabela 29.

Tabela 29 – Soluções de esgotamento sanitário, segundo munícipes

Solução de esgotamento	Quantidade	Percentual
Lançamento na rede de drenagem pluvial, com fossa séptica	93	28,79%
Fossa séptica, filtro e sumidouro	73	22,60%
Lançamento na rede de esgoto pública	68	21,05%
Não sei informar	59	18,27%
Não possuo	12	3,72%
Lançamento na rede de drenagem pluvial, sem fossa séptica	4	1,24%
Lançamento diretamente no rio ou sanga	3	0,93%
Outras opções	11	3,41%
TOTAL	**323**	-

Fonte: ISAM (2023).

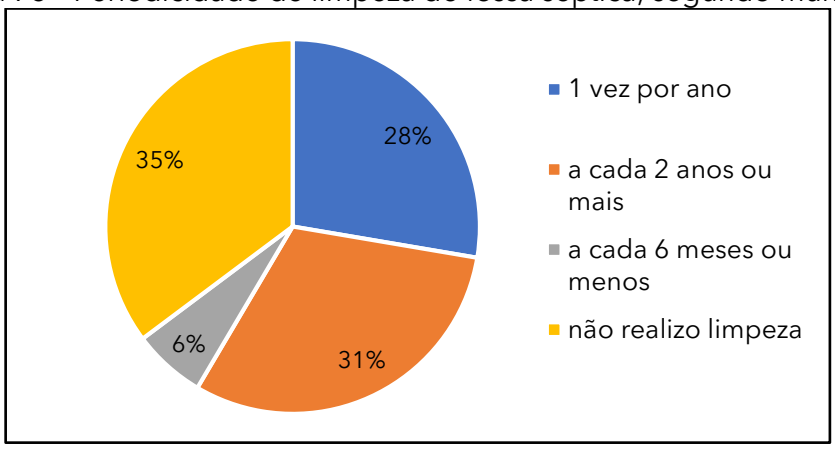
Conforme apresentado, 28,7% da população entrevistada faz lançamento do esgoto na drenagem pluvial, com fossa séptica. Aproximadamente 23% dos entrevistados informaram possuir fossa séptica seguida de sumidouro e 21% afirmam fazer lançamento direto na rede de esgoto. Verificou-se um relato de esgoto a céu aberto, na localidade de Morada do Camping.

Chama atenção a quantidade de pessoas que informaram não possuir tratamento de esgoto, ou informaram não saber como é seu tratamento.

De acordo com o relatado, é possível evidenciar locais onde o esgoto é lançado em rio ou sanga nas localidades de Nova Roma, Serra Negra e Otávio Rocha.

Das residências que possuem fossa séptica, relata-se a periodicidade de limpeza apresentada na Figura 78. Ressalta-se que 35% dos respondentes informaram não realizar a limpeza da fossa.

Figura 78 – Periodicidade de limpeza de fossa séptica, segundo munícipes



Fonte: ISAM (2023).

Os munícipes relatam transbordamentos de esgotos e fossas com frequência igual ou menor do que um mês, nas localidades União, Nova Roma, Morada do Camping, São José, Centro, Colina de Flores, Monte Bello, Otávio Rocha, Aparecida, Villaggio dei Fiori, Mato Perso, Pérola, Interior e São Gotardo.

Além disso, munícipes relatam observar ligações irregulares de esgoto em suas localidades, conforme observa-se na Tabela 30. Em especial, destacam-se as comunidades Capela São Paulo e São Gotardo, na zona rural, e os bairros Nova Roma e Centro, na zona urbana.

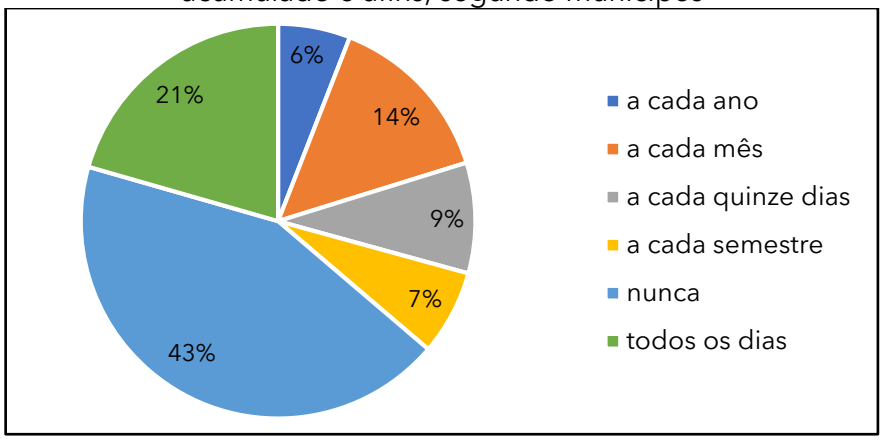
Tabela 30 – Ligações irregulares de esgoto, segundo munícipes

Zona	Localidade	Percentual de relatos
Rural	Capela São Paulo	14,29%
Rural	São Gotardo	10,71%
Urbana	Nova Roma	8,93%
Urbana	Centro	7,14%
Urbana	São José	5,36%
Urbana	União	5,36%
Rural	Monte Bello	5,36%
Urbana	Morada do Camping	5,36%

Fonte: ISAM (2023).

Ligações irregulares causam mau cheiro, atraem animais indesejados, entre outros problemas. A seguir, estão apresentadas a frequência informada de mau cheiro (Figura 79) e a presença de animais indesejados (Figura 80), bem como as localidades onde estas ocorrências foram relatadas (Tabela 31, Tabela 32Tabela 32), com frequência igual ou menor do que 1 mês.

Figura 79 – Frequência de mau cheiro relacionado às bocas de lobo, arroios, esgoto acumulado e afins, segundo munícipes



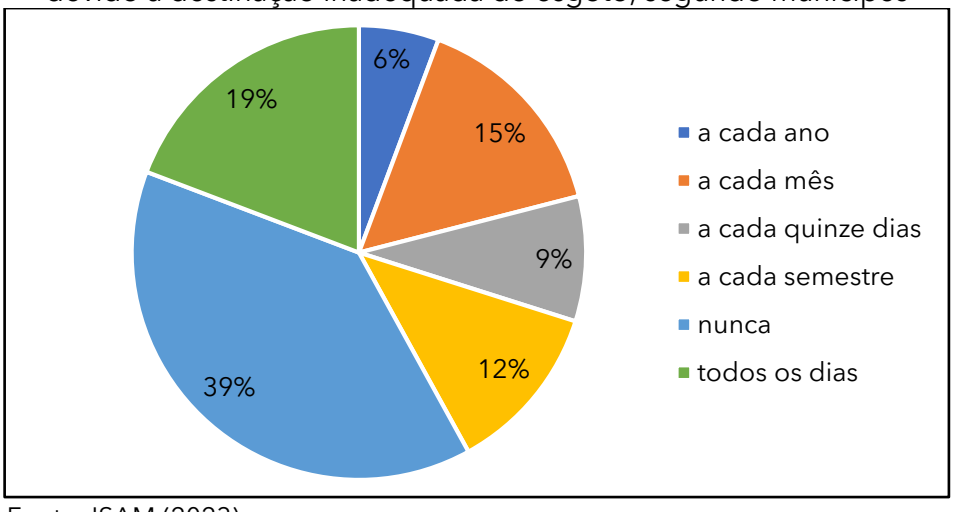
Fonte: ISAM (2023).

Tabela 31 - Mau cheiro relacionado às bocas de lobo, arroios, esgoto acumulado e afins, segundo munícipes

Zona	Localidade	Quantidade de relatos
Rural	São Gotardo	23
Urbana	Centro	15
Urbana	União	14
Rural	Monte Bello	12
Urbana	São José	8
Urbana	Nova Roma	8
Rural	Capela São Paulo	8
Urbana	Morada do Camping	7
Urbana	Colina de Flores	6
Urbana	Aparecida	3
Rural	Otávio Rocha	3
Urbana	Villaggio	2
Rural	Interior	2
Urbana	São Pedro	2

Fonte: ISAM (2023).

Figura 80 – Frequência de presença de animais indesejados (insetos, ratos e/ou baratas) devido a destinação inadequada do esgoto, segundo munícipes



Fonte: ISAM (2023).

Tabela 32 - Presença de animais indesejados (insetos, ratos e/ou baratas) devido à destinação inadequada do esgoto, segundo munícipes

Zona	Localidade	Quantidade de relatos
Urbana	Centro	23
Rural	São Gotardo	15
Urbana	Nova Roma	10
Urbana	Aparecida	9
Urbana	Morada do Camping	9
Urbana	São José	8
Rural	Monte Bello	8
Urbana	União	7
Rural	Capela São Paulo	5
Rural	Otávio Rocha	5
Urbana	Colina de Flores	4
Urbana	Pérola	3
Urbana	Villaggio	3
Urbana	São Pedro	2

Fonte: ISAM (2023).

Fica evidente a presença de problemas relativos a maus cheiros e animais na rede de esgoto. Neste contexto, destaca-se que a inexistência de um mapeamento de SITES utilizados no munícipio dificulta a identificação dos pontos críticos para correção destes problemas.

Reforça-se que as manutenções realizadas no sistema de esgotamento sanitário do município ocorrem através da ação conjunta entre o município (Secretaria de Obras e Serviços Públicos) e a CORSAN, não havendo ressarcimento ao município pelos serviços prestados, visto que o serviço de esgotamento sanitário é concedido à CORSAN.

5.5.2.4 Qualidade dos recursos hídricos superficiais

De acordo com a Prefeitura de Flores da Cunha/RS, a maioria do esgoto pluvial desagua no arroio denominado “Patchenga/Patchega”, que é um afluente do Rio das Antas, que possui sua nascente na área central do município. Além desse, outra parte da drenagem pluvial desagua no Arroio Linha Oitenta e posteriormente no rio Curuçu, também afluentes do Rio das Antas. Ambos não possuem monitoramento de qualidade da água, porém supõem-se que são os que apresentam maior poluição por esgotos domésticos (Figura 84).

Além disso, não foram identificados estudos específicos sobre a qualidade da água superficial dos recursos hídricos de Flores da Cunha/RS. Então, observou-

se o Plano de Bacia Hidrográfica do Taquari-Antas, mais especificadamente para as sub-bacias que compõem o Rio das Antas e abrangem o município, e verificou-se que a qualidade da água é Classe 4, que indica a pior classificação conforme CONAMA 357/2005, sendo indicada apenas para navegação e à harmonia paisagística.

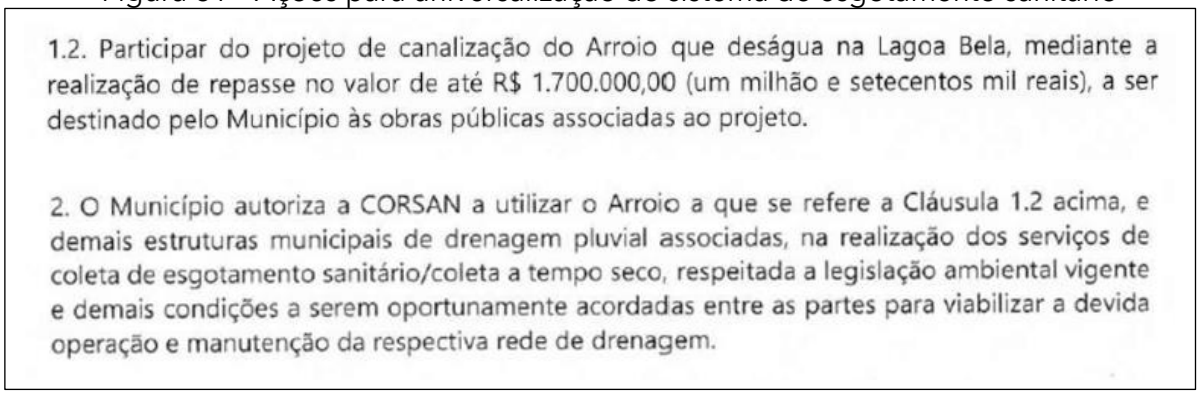
Logo, o tratamento dos esgotos domésticos pode contribuir diretamente para a melhoria desse cenário, sendo meta inclusive do próprio Plano de Bacia e da Resolução CRH-RS nº 405/2022, a recuperação da qualidade das águas do Taquari-Antas.

5.5.2.5 Identificação de locais futuros para locação de ETE e possíveis corpos receptores

A CORSAN elaborou um plano de investimentos de acordo com a Lei Federal n° 14.026/2020 - Novo Marco Legal do Saneamento, que trata das metas de universalização dos serviços de águas e esgotos até 2033, conforme apresentadas no contrato atualizado, nº 054/2024, indicando a necessidade de um montante de R$233 milhões para alcança-las.

Contudo, apesar de o contrato trazer o valor total dos investimentos, o mesmo não traz com clareza quais as ações serão tomadas, os prazos e investimentos individuais que a CORSAN deverá executar para atingi-las. Destaca-se que apenas no "Anexo VII – Obrigações Adicionais" é descrita uma ação relacionada aos sistemas de esgotamento sanitário, conforme Figura 81.

Figura 81 – Ações para universalização do sistema de esgotamento sanitário



1.2. Participar do projeto de canalização do Arroio que deságua na Lagoa Bela, mediante a realização de repasse no valor de até R$ 1.700.000,00 (um milhão e setecentos mil reais), a ser destinado pelo Município às obras públicas associadas ao projeto.

2. O Município autoriza a CORSAN a utilizar o Arroio a que se refere a Cláusula 1.2 acima, e demais estruturas municipais de drenagem pluvial associadas, na realização dos serviços de coleta de esgotamento sanitário/coleta a tempo seco, respeitada a legislação ambiental vigente e demais condições a serem oportunamente acordadas entre as partes para viabilizar a devida operação e manutenção da respectiva rede de drenagem.

Fonte: CORSAN (2024).

Conforme informações da Prefeitura Municipal, o sistema descrito no contrato se refere a canalização do arroio Patchenga para implantação de um sistema de esgoto unitário (água da chuva e esgoto sanitário na mesma tubulação).

Destaca-se que desde o PMSB desenvolvido em 2014 (FLORES DA CUNHA, 2014), já havia a menção relacionada à viabilidade da instalação da ETE Lagoa Bela, além da ETE Linha Oitenta, que poderiam atender a toda a área urbana do município:

1) *ETE Lagoa Bela (ETE LB),* recebendo as contribuições da bacia Lagoa Bela.
2) *ETE Linha Oitenta 1 (ETE O1)*, recebendo as contribuições da bacia da Linha Oitenta.

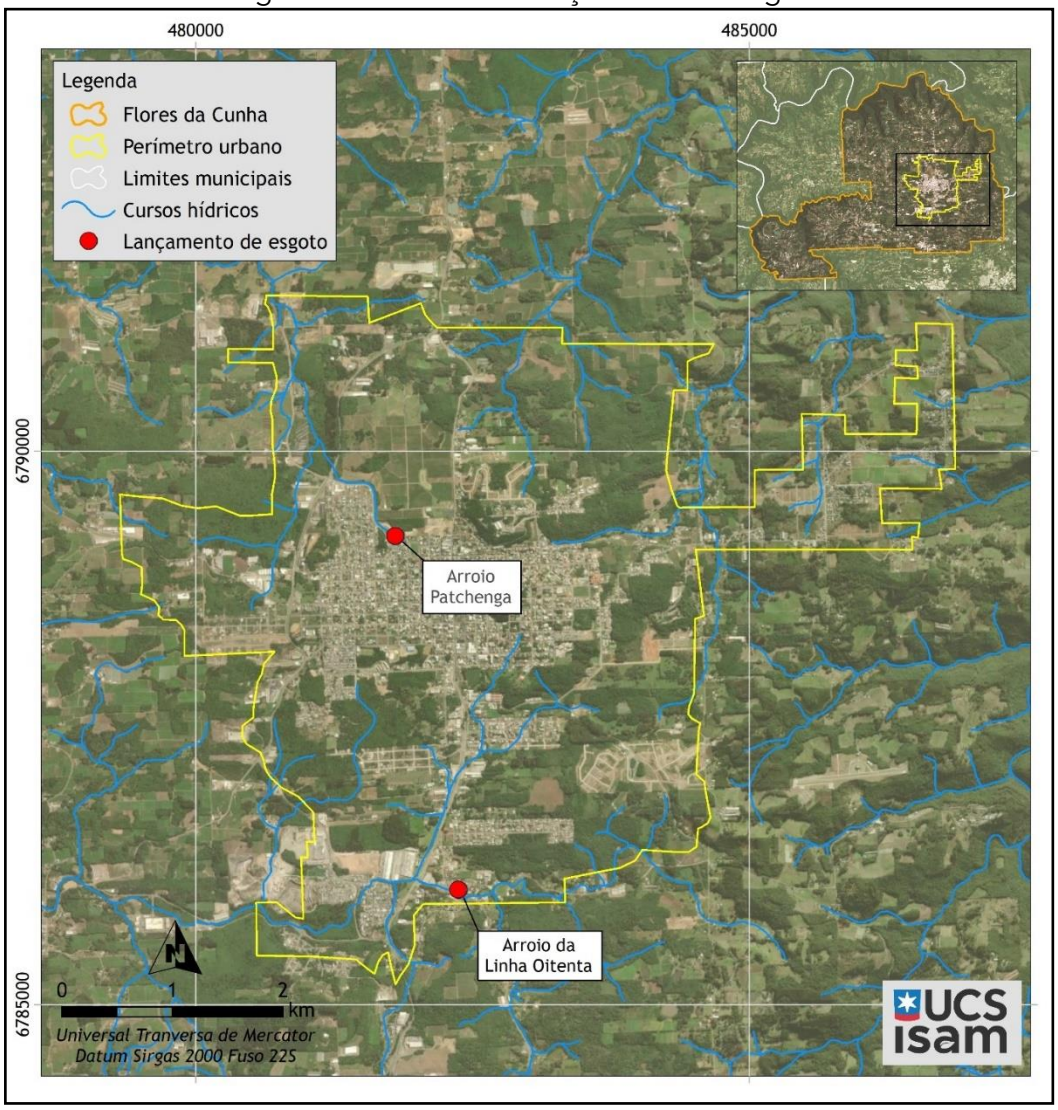
As ETEs ficariam localizadas próximas aos pontos de descarga de rede de drenagem e esgoto dos Bairros Lagoa Bella e Nova Roma e dos pontos de descarga já existente da rede de drenagem municipal, no Arroio Linha Oitenta e Arroio Patchenga, respectivamente (Figura 82).

A localização dos pontos de deságue, é apresentada na Figura 83.

Figura 82 – Ponto de deságue Linha Oitenta (esq.) e Arroio Patchega (dir.)

Fonte: ISAM (2023).

Figura 83 – Pontos de lançamento de esgoto



Fonte: ISAM (2023).

A decisão de possível localização baseou-se nas premissas e diretrizes:

– Atendimento das bacias que drenam para o arroio Linha Oitenta para preservação deste manancial;
– Aproveitamento da rede de galerias pluviais da área central da cidade, pois as mesmas coletam atualmente os esgotos sanitários desta região, reduzindo significativamente o investimento para coletores na bacia Lagoa Bela.

Com base nestas premissas, definiu-se que será empregado sistema unitário na área central da cidade (bacia Lagoa Bela) e sistema separador absoluto nas demais bacias.

Outros dois aspectos balizaram a proposição do SES, a saber:
– Escoamento bem definido em direção ao sentido de fluxo dos arroios.
– Ocorrência de núcleos populacionais da mesma bacia distantes entre si.

Assim procurou-se definir locais de tratamento para as aglomerações, próximos destas, empregando-se elevatórias para condução de uma bacia ou parte desta para coletor tronco que ecoasse até o local de tratamento. (PMSB E-cidades, 2014).

5.5.2.6 Balanço entre a geração de esgoto e a capacidade do sistema existente

A estimativa da geração de esgoto foi realizada com base na vazão de retorno a partir do consumo *per capita* de água. Desse modo, considerou-se que 80% do abastecimento urbano e 50% do abastecimento rural (VON SPERLING, 2014; ANA, 2019) retornam para o ambiente em forma de esgoto. Obteve-se que na zona urbana são gerados diariamente cerca de 3.286,71 m³ de esgoto, equivalendo a 38 l/s; enquanto na zona rural, são produzidos 135,13 m³/dia, equivalendo a 1,6 l/s. Na Tabela 33 são apresentadas as vazões diárias estimadas.

Tabela 33 – Geração de esgoto no município

Consumidores em 2022 (hab)		**Consumo per capta (L/hab.dia)**	**Vazão de retirada (m³/dia)**	**Vazão de retorno (m³/dia)**
CORSAN	28.730	143,00	4.108,39	3.286,71
Associações	2.162	125,00	270,25	135,13
Total	30.892	-	6.842,25	3.421,84

Fonte: ISAM (2023), baseando em CORSAN (2022) e Flores da Cunha (2023).

Desta forma, foi estimada a geração de 3.421,84 m³/dia de esgotos gerados no município de Flores da Cunha/RS, sendo que a grande maioria (96%) são de responsabilidade da CORSAN quanto à coleta e tratamento. Sabe-se que atualmente ocorre apenas coleta, tratamento e/ou afastamento dos esgotos de forma decentralizada, com sistemas individuais (SITES) e também com SLTES, porém atendem cerca de 16% do total gerado no município. Neste sentido, futuros projetos de SES e ETE devem considerar esta demanda em suas premissas.

No caso de Flores da Cunha/RS, a falta de tratamento ou o tratamento insuficiente dos efluentes domésticos da área urbana e rural pode resultar em aproximadamente 1.724,36 kg de DBO por dia, que se refere à demanda bioquímica de oxigênio, ou seja, à quantidade de oxigênio consumido na degradação da matéria orgânica no meio aquático por processos biológicos. A Tabela 34 apresenta as estimativas de quantidades de DBO, Nitrogênio Total Kjeldahl (NTK) e fósforo que são geradas. Ressalta-se que os valores de geração adotados são classificados como “altas concentrações”, segundo Metcalf e Eddy (2016).

Tabela 34 – Estimativa da carga poluidora dos efluentes domésticos gerados no município

CARGA POLUIDORA				
Parâmetro	**Geração g/hab.dia**	**Concentração total no município**		
		kg/dia	**kg/mês**	**g/m³**
DBO	55	1.699,06	50.971,80	5335,219
NTK	8	247,14	7.414,08	776,026
Fósforo Total	0,6	18,54	556,056	58,180

Fonte: Adaptado de Metcalf, Eddy (2016).

A carga poluidora dos esgotos pode gerar aproximadamente 247,14 kg de nitrogênio e 18,54 kg de fósforo por dia, no caso desses serem lançados no ambiente sem tratamento prévio. Alerta-se para o fato que o nitrogênio e o fósforo se constituem como os principais nutrientes para os processos biológicos, que em excesso conduzem a processos de eutrofização das águas naturais. A eutrofização pode possibilitar o crescimento mais intenso de seres vivos que utilizam nutrientes, especialmente as algas. Estas grandes concentrações de algas podem trazer prejuízos aos múltiplos usos dessas águas, prejudicando seriamente o abastecimento público ou causando poluição decorrente da morte e decomposição desses organismos (CETESB, 2016).

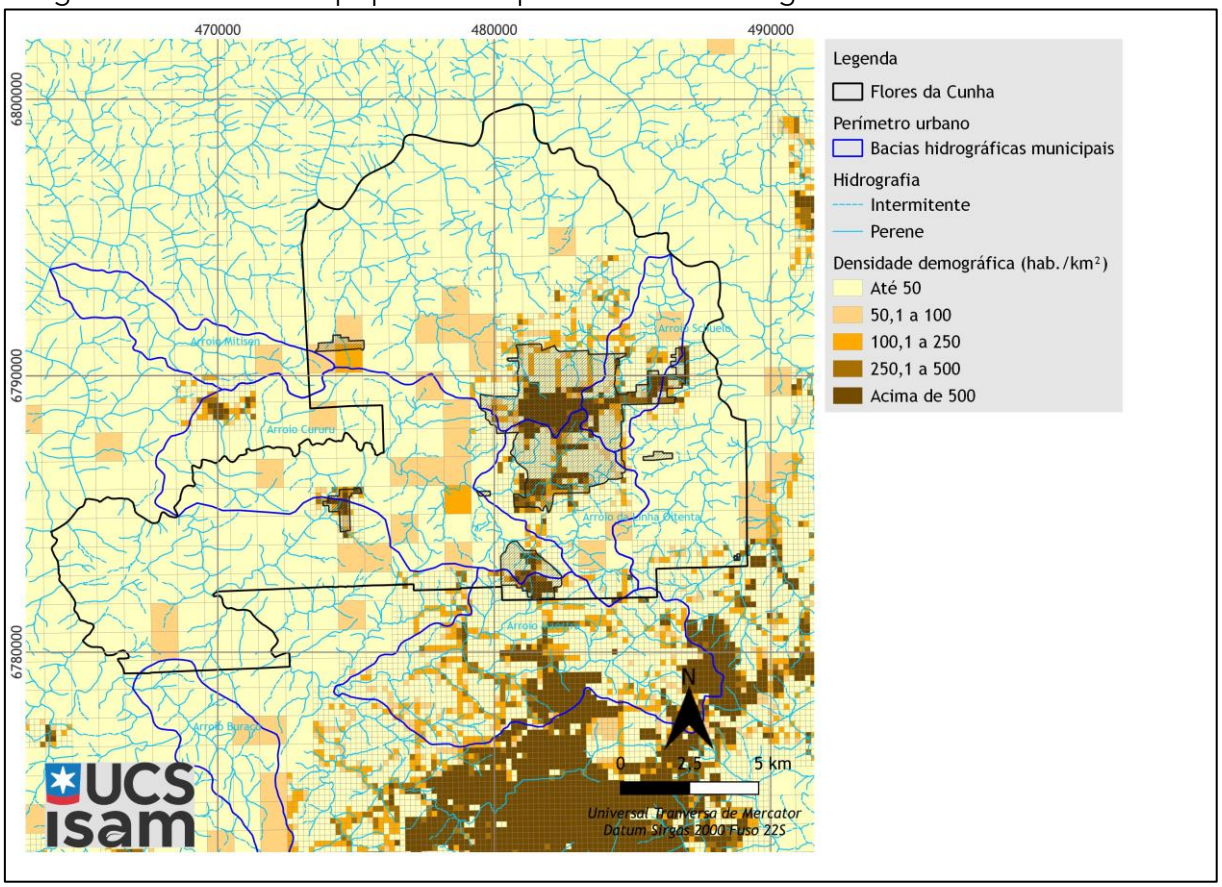
A geração de esgoto estimada por bacia e sub-bacia hidrográfica do município, considerando densidade populacional distribuída nas extensões totais ou parciais dos recursos hídricos que fazem parte de Flores da Cunha/RS, conforme estimativa realizada pelo IBGE no ano de 2010, estão apresentados na Tabela 35 e Figura 84.

Tabela 35 - Densidade populacional por sub-bacia hidrográfica de Flores da Cunha/RS

Bacia hidrográfica	**Sub-bacias e micro-bacias**		**População (hab.)**	**Área (km²)**	**Porcentagem da bacia inserida no município (%)**	**Densidade demográfica, segundo IBGE (hab./km²)**
Taquari-Antas	Arroio Biazus		33.496	203,14	5,56	Acima de 500
		B3 - Arroio Buraco	877	18,12	3,75	100,1 - 250
	Rio São Marcos		46.175	511,56	18,54	Acima de 500
		B6 - Arroio Schuelo	3.211	14,04	100,00	Acima de 500
	Rio Tega		239.753	429,89	39,51	Acima de 500
		B1 - Arroio Mitisen	674	17,74	5,24	100,1 - 250
		B2 - Arroio Curucu	12.645	86,00	81,23	Acima de 500
		B4 - Arroio Maestra	41.404	86,34	61,95	Acima de 500
		B5 - Arroio da Linha Oitenta	8.569	22,85	99,39	Acima de 500

Fonte: ISAM (2023), adaptado IBGE (2010).

Figura 84 - Densidade populacional por sub bacia hidrográfica de Flores da Cunha/RS



Fonte: ISAM (2023), adaptado IBGE (2010).

As maiores densidades populacionais e consequentemente, de geração de esgotos no perímetro urbano, estão localizadas nas bacias do rio São Marcos e do rio Tega. Destacam-se nessas as micro-bacias a contribuição que esgoto misto que deságua no Arroio "Patchenga" (45%) e no Arroio Linha Oitenta (40%), ambos inseridos na sub-bacia do rio Tega, pertencente à bacia hidrográfica do Taquari-Antas.

5.5.2.7 Identificação e análise da situação econômico-financeira

Não existe levantamento das despesas públicas relacionadas ao esgotamento sanitário de forma individual, pois ficam agrupadas aos demais gastos com serviços urbanos executados pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos. Com relação às limpezas das fossas sépticas (SITES e SLTES) realizadas pela CORSAN, também não foram repassados os gastos e investimentos da Companhia para prestação deste serviço.

Ainda, ressalta-se que tanto a Prefeitura Municipal, quanto a CORSAN não realizam cobrança aos munícipes relativa ao sistema de esgotamento sanitário, não possuindo nenhuma forma de receita. Logo, pode-se auferir que possuem insuficiência financeira.

5.5.2.8 Caracterização da prestação dos serviços segundo indicadores

A ausência de dados relativos à prestação do serviço do sistema de esgotamento sanitário no Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS, 2021) impede que se faça uma análise avançada quanto à sua qualidade. Contudo estão apresentados abaixo alguns indicadores (Quadro 18), no momento sem informações, porém servem como forma de estruturação para os indicadores futuros.

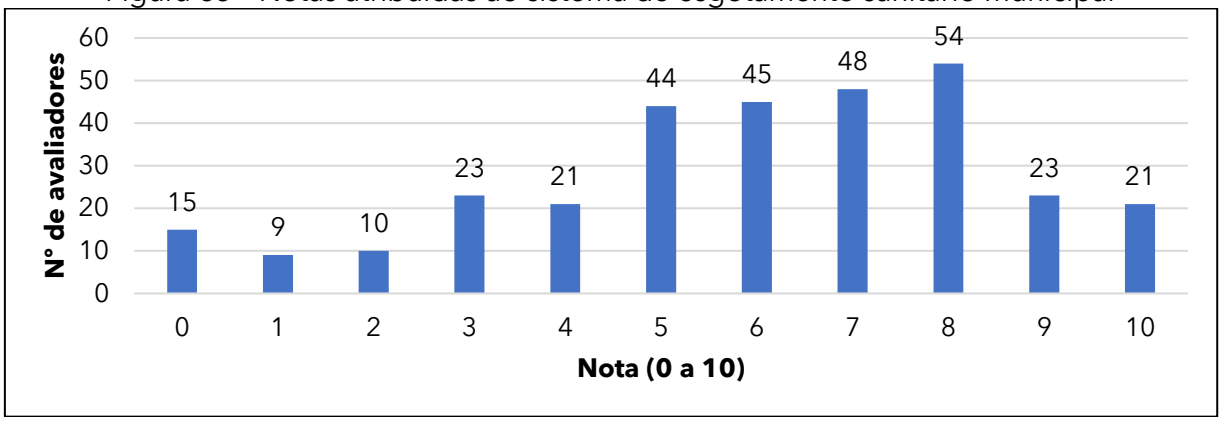
Quadro 18 – Indicadores para avaliação do Sistema de Esgotamento Sanitário

Indicadores
Índice de coleta de esgoto
Índice de tratamento de esgoto
Tarifa média de esgoto
Extensão da rede de esgoto por ligação
Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total
Índice de esgoto tratado referido à água consumida
Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto
Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário
Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos
Extravasamentos de esgotos por extensão de rede
Duração média dos serviços executados

Fonte: SNIS (2021).

Ainda, o questionário de percepção social em relação aos serviços de saneamento aplicado aos munícipes permitiu verificar o nível de satisfação deles em relação ao sistema de esgotamento sanitário municipal. Considerando 319 respostas, a nota média atribuída foi de **5,93**, sendo 0 a pior nota e 10 a melhor nota, demonstrando o nível de insatisfação pelos serviços prestados. A distribuição das notas pode ser visualizada na Figura 85.

Figura 85 – Notas atribuídas ao sistema de esgotamento sanitário municipal



Fonte: ISAM (2023).

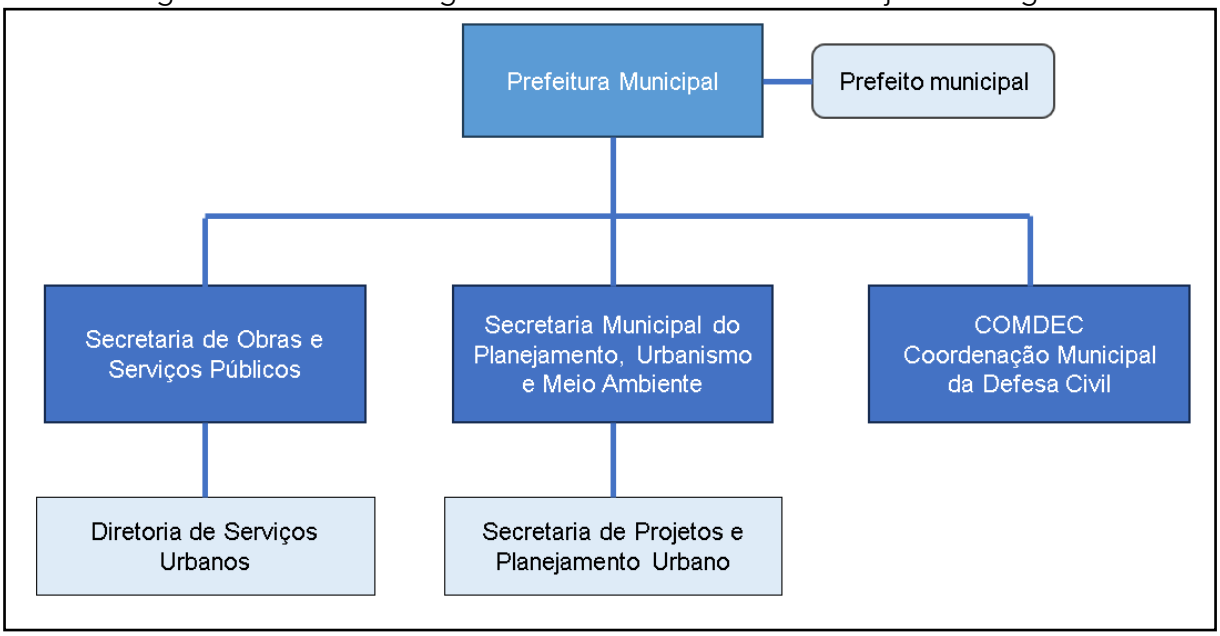
5.5.3 Diagnóstico do serviço de drenagem de águas pluviais

O diagnóstico do serviço de manejo e drenagem de águas pluviais de Flores da Cunha/RS encontra-se detalhado nos itens seguintes.

5.5.3.1 Gestão dos serviços de manejo e drenagem de águas pluviais

O gerenciamento dos serviços é realizado pela Secretaria Municipal do Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente, que é responsável pela manutenção e operação do sistema de drenagem, atuando na substituição de tubulações e limpeza das estruturas de drenagem quando necessário. A estrutura organizacional relacionada é apresentada na Figura 86. No entanto, não foi possível quantificar a equipe envolvida no processo.

Figura 86 - Estrutura organizacional do sistema de manejo e drenagem



Fonte: Flores da Cunha (2023).

Conforme o documento "Diretrizes técnicas - Drenagem Pluvial", elaborado pelo DPPU (FLORES DA CUNHA, 2008), fica determinado que:

> No município de Flores da Cunha, adota-se como diretriz única, o sistema de esgotamento sanitário do tipo separador absoluto, isto é, o sistema de drenagem pluvial não deve receber diretamente os despejos sanitários e/ou industriais. Estes só podem ser encaminhados à rede pluvial pública após serem submetidos a tratamento adequado. O grau de tratamento requerido deve estar em conformidade com as normas técnicas brasileiras e será fixado pelos órgãos ambientais e sanitários competentes [...]
> Considerando que os Sistemas de Abastecimento de Água Potável e de Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário têm seus projetos aprovados pela CORSAN, o DPPU, apenas exige que sejam executados os ramais de ligação dessas redes à todos os lotes, deixando uma espera no alinhamento predial e uma marca de sua posição no meio fio, assim, visando a conservação do pavimento (DPPU, 2008).

O documento citado traz orientações quanto às regras de aprovação de projetos submetidos à prefeitura e define como obrigatória a implantação de um sistema de drenagem pluvial em novos loteamentos, conjuntos residenciais e condomínios. Lista o escopo de projeto, orienta quanto à metodologia de cálculo, bem como informa quanto à execução das redes, a fim de padronizar a sua implantação. Destaca-se a obrigatoriedade do fornecimento do mapeamento das

redes, com georreferenciamento, a fim de viabilizar o cadastro geral das redes pluviais no município de Flores da Cunha/RS (DPPU, 2008).

No Plano Diretor Municipal de Flores da Cunha/RS, Lei Complementar nº 149/2019, no que tange à ocupação do solo, são estabelecidas taxas mínimas de permeabilidade do solo para licenciamento de novas edificações, a fim de garantir absorção de águas superficiais e menciona o Plano de Drenagem como objeto de estudo específico (FLORES DA CUNHA, 2019). A Taxa de Permeabilidade (TP), leva em consideração o tipo de edificação (se comercial, residencial ou industrial) e zona onde se localiza, se urbana ou se rural. Dessa forma o município considera não possuir plano vigente, e, consequentemente, não estar cumprindo suas metas (SNIS, 2021).

5.5.3.2 Descrição geral do serviço de manejo e drenagem de águas pluviais

O município está 100% inserido na bacia hidrográfica Taquari-Antas, região da Bacia 8 – Atlântico Sul. O tipo de drenagem é descrito como divergente, por estar localizada sobre um divisor de águas (Bacia do Rio Tega e Bacia do Rio São Marcos), com tendência da drenagem de escoar para o noroeste, em direção ao rio das Antas (FLORES DA CUNHA, 2014).

Parte do sistema de drenagem é exclusivo, principalmente nos loteamentos mais recentes, mas a grande maioria da rede de drenagem é sistema misto, abrangendo toda área da Sede do município. As águas do escoamento superficial são conduzidas pelo sistema de microdrenagem através das vias pavimentadas, sarjetas, bocas de lobo e rede subterrânea até o deságue em corpos de água superficial. Em sua maioria, o sistema de drenagem urbana possui canalização subterrânea nas vias.

De acordo com dados do SNIS (2021), o município possui uma extensão de vias públicas em área urbana de 311,4 km, sendo 280,00 km (89,9%) com pavimentação e meio fio para escoamentos das águas pluviais. Existem aproximadamente 862 bocas de lobo no município e 115 poços de visita (PV). A extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos é de 279,0 km.

Embora exista orientação para realização do cadastro geral das redes pluviais, a Prefeitura Municipal possui arquivo que contém informações somente de parte da rede existe (Figura 87). Há a alimentação deste arquivo conforme são sendo realizadas novas instalações ou manutenções nas redes de drenagem do município.

Dos 279 km de redes de drenagem, estão mapeados 99,8 km (35,7%), cuja descrição e extensão estão apresentadas na Tabela 36.

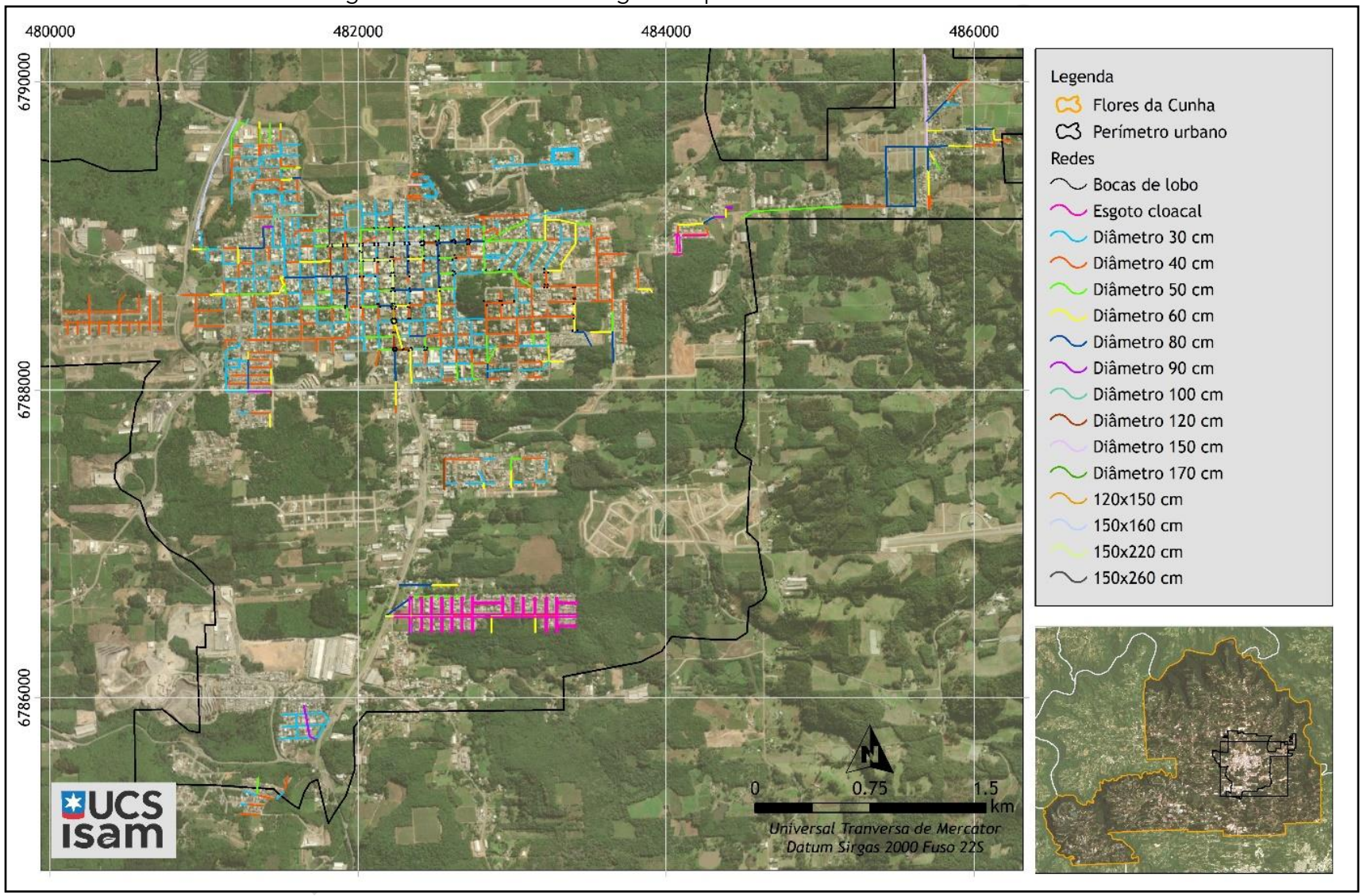
Tabela 36 – Descrição e extensão das redes de drenagem mapeadas

Descrição	Extensão (km)
Esgoto cloacal	8,32
Diâmetro 30 cm	22,07
Diâmetro 40 cm	22,44
Diâmetro 50 cm	7,56
Diâmetro 60 cm	11,45
Diâmetro 80 cm	12,98
Diâmetro 90 cm	1,70
Diâmetro 100 cm	2,08
Diâmetro 120 cm	2,36
Diâmetro 150 cm	1,90
Diâmetro 170 cm	0,21
Galeria: 120x150 cm	0,56
Galeria: 150x160 cm	2,84
Galeria: 150x220 cm	2,44
Galeria: 150x260 cm	0,88
Total mapeado	**99,80**

Fonte: ISAM (2023).

De acordo com a Secretaria de Obras e Serviços Público de Flores da Cunha/RS, as redes de drenagem em sua maioria são de tubos de concreto, com ou sem armação de ferro. As redes são antigas e em algumas regiões podem estar comprometidas, com necessidade de manutenções pontuais. As trocas de tubulações antigas são realizadas sempre que ocorre algum tipo de intervenção na via, como pavimentação ou repavimentação.

Figura 87 – Redes de drenagem mapeadas em Flores da Cunha/RS



Fonte: ISAM (2023).

Segundo dados do SNIS (2021), o município possui 862 bocas de lobo, sendo na Figura 88 mostrado um exemplo de boca de lobo no município de Flores da Cunha/RS. Não há definição municipal para um padrão/normativa para os tipos de Bocas de Lobo.

As águas pluviais são direcionadas pelas redes a dois arroios principais, Arroio Patchega e Arroio Linha Oitenta, conforme mostram a Figura 89 e Figura 90. A localização desses pontos pode ser vista na Figura 91.

Figura 88 – Exemplo de boca de lobo instalada no município

Fonte: FLORES DA CUNHA (2023).

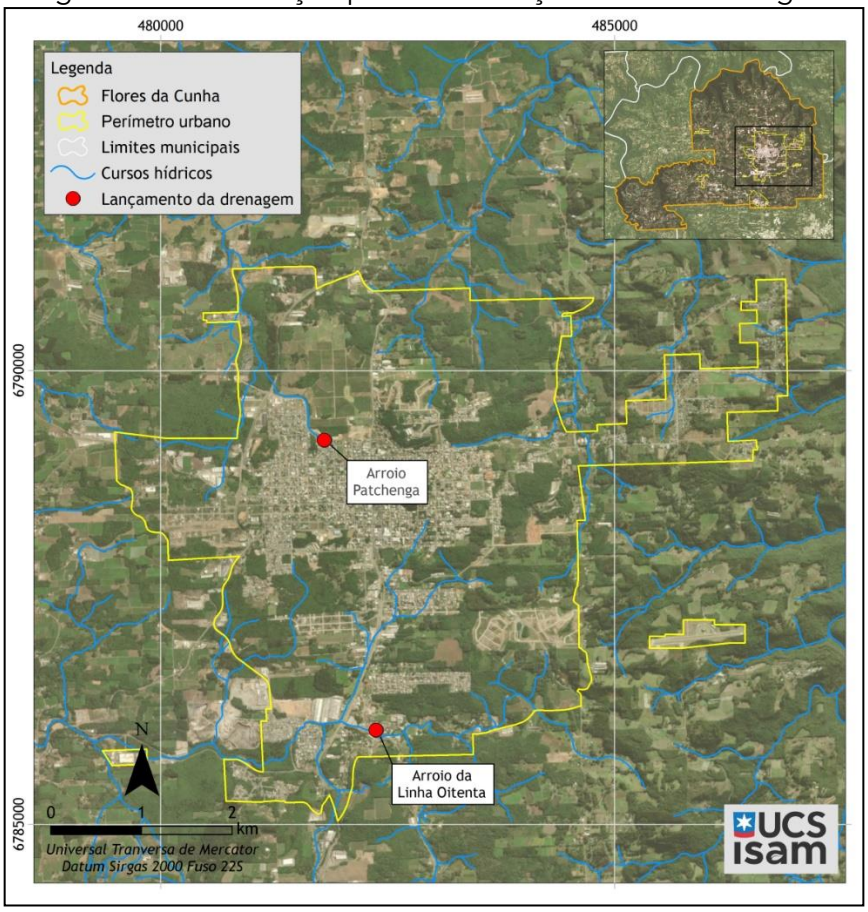
Figura 89 – Ponto de lançamento Linha Oitenta

Fonte: ISAM (2023).

Figura 90 – Ponto de lançamento Arroio Patchega

Fonte: ISAM (2023).

Figura 91 – Localização pontos de lançamento da drenagem



Fonte: ISAM (2023).

No município não existe mapeamento das áreas de risco de inundação dos cursos d'água urbanos, bem como não possui sistemas de alerta de riscos hidrológicos (alagamentos, enxurradas, inundações) até o momento. Também não foram identificadas estruturas de detenção/retenção de água pluvial instaladas na área do município. Importante reforçar que o município estabelece as taxas mínimas de permeabilidade (que é na faixa dos 20%), definidas conforme o zoneamento urbano e apresentadas na Tabela 4.

5.5.3.3 Descrição da rotina operacional, de manutenção e limpeza da rede de drenagem natural e artificial

O município não apresenta uma rotina operacional de atividades preventivas e conservativas de redes e canais com periodicidade definida. De forma geral, as manutenções são corretivas apenas, como a desobstrução da rede em casos de alagamentos e consertos em locais onde a rede esteja danificada. As bocas de lobo são limpas quinzenalmente, pela mesma equipe que realiza as roçadas.

As ações realizadas no ano de 2021, conforme apresentado no SNIS (2021) foram: limpeza das margens de cursos d'água naturais e de lagos, limpeza de bocas de lobo e poços de visita, limpeza e desobstrução de redes e canais fechados, manutenção ou recuperação de sarjetas, manutenção ou recuperação estrutural de redes e canais.

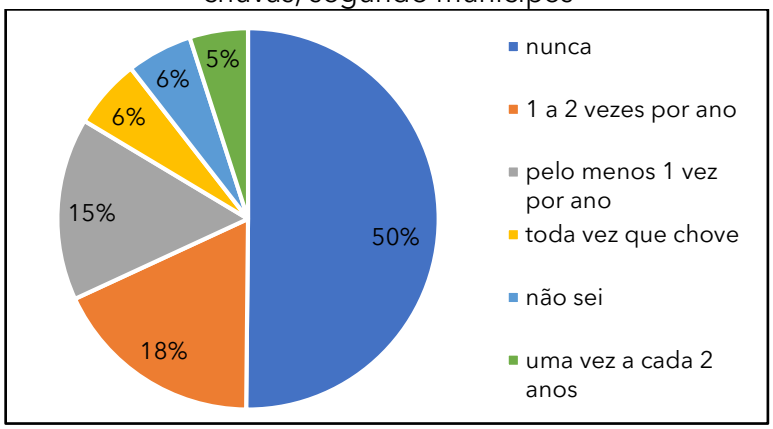
As atividades, na maioria das vezes, são realizadas de forma manual por dois colaboradores e são utilizadas máquinas para auxílio ações de manutenção da rede de drenagem.

5.5.3.4 Identificação e análise das principais deficiências do serviço de drenagem

O questionário desenvolvido pelo ISAM/UCS para diagnóstico e avaliação do saneamento básico no município de Flores da Cunha/RS teve adesão de 2,5% da população, sendo 323 formulários respondidos. A média de moradores por residência foi de 2,44 pessoas, estimando-se um total de 779 pessoas atingidas pela pesquisa, sendo que a maior parte dos questionários foi respondida por habitantes da zona urbana.

Em relação à frequência de acúmulo de barro ou arraste de solo após a ocorrência de chuvas, estão apresentadas na Figura 92, cerca de 50% dos respondentes informam nunca ocorrer.

Figura 92 – Frequência de acúmulo de barro ou arraste de solo após ocorrência de chuvas, segundo munícipes



Fonte: ISAM (2023).

Em relação ao entupimento de bocas de lobo, a Tabela 37 reúne relatos de munícipes que observam essa ocorrência em suas localidade, após a ocorrência de precipitação. Uma parcela significativa dos munícipes (9,9%) relata observar resíduos nas bocas de lobo com frequência igual ou maior do que 1 mês.

Tabela 37 – Relatos de entupimento de boca de lobo, após ocorrência de precipitação, segundo munícipes

Frequência	Localidade	Quantidade de relatos
Toda vez que chove	União	5
	São Gotardo	5
	Capela São Paulo	4
	Centro	4
	Nova Roma	3
	Colina de Flores	2
	Monte Bello	1
	São Pedro	1
	Otávio Rocha	1
	Morada do Camping	1
	Pérola	1

Fonte: ISAM (2023).

Os principais locais com entupimento de bueiros, segundo relato dos munícipes, estão nos bairros União, São Gotardo, Capela São Paulo e Centro. Nesses locais os relatos dão conta de que ocorre entupimento sempre que chove.

A maior parte dos munícipes que responderam ao questionário informaram nunca observar enchentes em rios ou canais (55,1%). Ainda, 44,9% dos respondentes afirmaram a ocorrência de enchentes nos bairros Monte Belo, São Gotardo e União, porém a Defesa Civil informou que foram casos de transbordamentos de bocas de lobos que causaram alagamentos pontuais.

Quanto à ocorrência de alagamentos em redes de drenagem, a maioria dos munícipes relatarem nunca observar esse problema (64,7%). No entanto, uma parte dos respondentes do questionário informaram a ocorrência de episódios nos bairros Centro, Linha 100, Morada do Camping, Nova Roma, Pérola, São Gotardo e União, devido a um sistema inadequado de drenagem pluvial.

Conforme informações da Prefeitura Municipal, ainda não há levantamento oficial sobre pontos de alagamentos/enchentes de Flores da Cunha/RS, mas está em elaboração juntamente com a Defesa Civil do município. Apesar disso, segundo eles, não é comum ocorrer alagamentos no município em situações normais de precipitação.

Considerando o evento extremo de chuva que aconteceu em maio de 2024, foi consultado junto à Defesa Civil de Flores da Cunha/RS se ocorreram locais com alagamentos e/ou cheias e transbordamento de cursos hídricos no município. Foram relatados três pontos principais em que os arroios extravasaram o leito (Figura 93), que atingiram pelo menos 30 domicílios:

- Bairro Lagoa Velha: transbordamento do Arroio Patchenga no trecho em que ele é canalizado/tubulado na ERS-122, cruzamento com a Estrada das Indústrias;
- Bairro São Cristóvão: transbordamento do Arroio Linha Oitenta no trecho em que ele é canalizado/tubulado na Rua Luiz Zanandrea, próximo à Móveis Florense;
- Localidade da Linha 80: cheia do Arroio Linha Oitenta no trecho em que ele é aberto, alagando as proximidades do cruzamento da Rota da Integração com a Estrada de acesso à Otávio Rocha.

Para esses casos supracitados, foram realizadas algumas obras de desassoreamento e manutenções dos canais. Além disso, a Prefeitura Municipal juntamente com a Defesa Civil possui outros projetos em elaboração para

aprovação de obras de melhorias nos Arroios Patchenga e Linha Oitenta, que são necessárias para evitar problemas futuros.

Figura 93 – Pontos de transbordamentos dos arroios de Flores da Cunha/RS com a cheia de maio de 2024

Fonte: ISAM (2024), adaptado de Defesa Civil de Flores da Cunha (2024).

A Defesa Civil de Flores da Cunha/RS também alerta para o aumento da impermeabilização do solo pela construção de novos loteamentos e em como isso afeta a capacidade de suporte das estruturas de drenagem existentes no município, que foram projetadas para um cenário bastante diferente do atual. Esse fato também corrobora com a necessidade de projetos e obras de adequação das estruturas de macro e microdrenagem, considerando os cenários atual e futuro de redução da taxa de permeabilidade do município.

5.5.3.5 Identificação e análise da situação econômico-financeira

Não há informações relativas às despesas praticadas de forma individualizada para os serviços de drenagem. Com relação às receitas, não são

realizadas cobranças de taxas específicas direcionadas aos serviços de drenagem pluvial. Esses fatos impedem a análise econômico-financeira para este eixo.

5.5.3.6 Caracterização da prestação dos serviços segundo indicadores

Até o momento, não existem mecanismos implantados de monitoramento hidrológico, tampouco sistemas de alerta de riscos de inundações/enchentes. A ausência de dados relativos à prestação do serviço drenagem presentes no Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS, 2021), impede que se faça uma avaliação quanto à qualidade dos serviços prestados.

Como não há dados referentes à drenagem de águas pluviais, não há como caracterizar a prestação dos serviços. Contudo estão apresentados abaixo alguns indicadores (Quadro 19), no momento sem informações, porém que servem como forma de estruturação para os indicadores futuros.

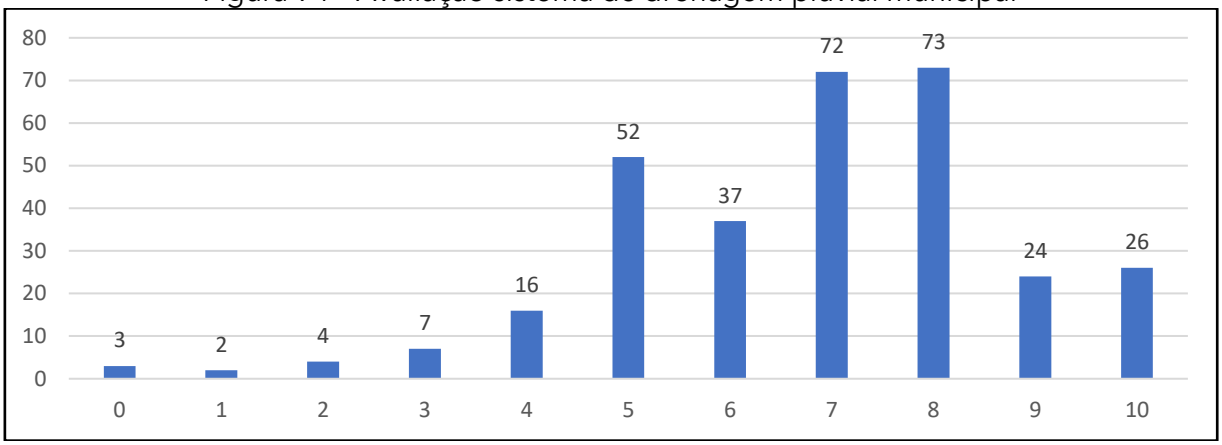
Quadro 19 – Indicadores para avaliação do Sistema de Drenagem de águas pluviais

Indicadores
Taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana do município (%)
Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana (%)
Densidade de captações de águas pluviais na área urbana (unidades/km²)
Volume de reservação de águas pluviais por unidade de área urbana (m³/km²)
Parcela da população impactada por eventos hidrológicos (%)
Índice de óbitos (óbitos por 100 mil habitantes)
Parcela de domicílios em situação de risco de inundação (%)
Despesa per capita com serviços de DMAPU (R$/hab.ano)
Despesa média praticada para os serviços de DMAPU (R$/unidade.ano)
Investimento per capita em DMAPU (R$/hab.ano)
Desembolso de investimento per capita (R$/hab.ano)

Fonte: SNIS (2022).

Ainda, em relação as respostas obtidas com o questionário de percepção social para os serviços do sistema de drenagem pluvial municipal, considerando 323 respostas, a nota média foi de **6,78**, sendo 0 a pior nota e 10 a melhor nota, representando oportunidades de melhorias na prestação deste serviço. A distribuição das notas pode ser vista na Figura 94.

Figura 94 – Avaliação sistema de drenagem pluvial municipal



Fonte: ISAM (2023).

5.5.4 Diagnóstico do serviço de manejo de resíduos sólidos

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) consta no Tomo III.

6 ÍNDICE DE SALUBRIDADE AMBIENTAL

De acordo com SEMA (2021), o Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) é um índice que tem como objetivo traduzir o conceito da salubridade ambiental de modo quantitativo, possibilitando comparar municípios entre si, bem como suas evoluções no tempo.

O ISA é formado por uma série de indicadores que possam retratar a situação da prestação dos serviços de saneamento básico no município, são eles (SEMA, 2021):

1. Indicador de Abastecimento de Água (IAG);
2. Indicador de Esgotamento Sanitário (IES);
3. Indicador de Manejo de Resíduos Sólidos (IRS);
4. Indicador de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas (IDRU);
5. Indicador Socioeconômico (ISE);
6. Indicador Institucional (II);
7. Indicador de Controle de Vetores (ICV).

De acordo com a Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA), os cálculos do ISA devem ser feitos a partir de informações e indicadores disponibilizados por duas fontes principais: O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e dados primários provenientes do próprio município. A partir disso foram realizados os cálculos sugeridos pela SEMA (2022) e sistematizados em planilha.

A única exceção ocorreu com o Indicador 7 – Índice de Controle de Vetores (ICV), o qual que não possui metodologia SEMA. Tendo em vista as diferentes metodologias existentes para cálculo do ICV, desenvolveu-se metodologia própria, baseada nos métodos mais comumente adotados em estudos brasileiros, descrito pela Equação 1.

$$ICV = \frac{\left(\frac{dengue + esquistossomose}{2}\right) + leptospirose}{2} \quad (1)$$

Para o cálculo do ICV, considera-se a ocorrência das doenças nos último 5 (cinco) anos, conforme segue:

- Dengue: "0,0" se tiver casos de dengue; "0,50" se for detectado foco do mosquito; ou "1,0" se ausência;
- Esquistossomose: "0,0" em caso de existência ou "1,0" em caso de inexistência;
- Leptospirose: "0,0" em caso de existência ou "1,0" em caso de inexistência.

O valor final do ISA foi calculado por meio de média ponderada, considerando o respectivo peso de cada indicador no Quadro 20.

Quadro 20 – Pesos dos Indicadores

Indicador	IAG	IES	IRS	IDRU	ISE	II	ICV
Peso	25%	25%	25%	10%	5%	5%	5%

Fonte: ISAM (2023).

O valor final obtido para o Índice de Salubridade Ambiental do município de Flores da Cunha/RS foi de **0,837**, de um máximo de 1,000. A redução do índice se deu principalmente devido à inexistência de infraestrutura para tratamento dos

esgotos domésticos (IES). Na Tabela 38 constam os valores dos indicadores individuais do ISA.

Tabela 38 – Índice de Salubridade Ambiental

INDICADORES		NOTA	ISA FINAL
IAG	INDICADOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	0,98	**0,837**
IES	INDICADOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	0,58	
IRS	INDICADOR DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	0,99	
IDRU	INDICADOR DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	0,87	
ISE	INDICADOR SOCIOECONÔMICO	0,75	
II	INDICADOR INSTITUCIONAL	0,70	
ICV	INDICADOR DE CONTROLE DE VETORES	0,75	

Fonte: ISAM (2024).

7 AUDITORIA DO PMSB VIGENTE

O procedimento oficial que regula os critérios de avaliação da implementação de PMSBs no Brasil é o "Termo de Referência para Revisão de Plano Municipal de Saneamento Básico da Fundação Nacional de Saúde" da Funasa (2020). O TR traz a importância de garantir que o PMSB não se torne um mero documento e acabe sendo desconsiderado nas decisões políticas do município, principalmente quando tratam sobre onde investir, a quem atender prioritariamente, quais alternativas tecnológicas mais viáveis e a que preço as soluções podem ser alcançadas pela gestão (FUNASA, 2020).

O acompanhamento e avaliação das ações previstas no PMSB e PMGIRS, deve ser realizada por meio dos três indicadores, sendo eles (FUNASA, 2020):

I. **Eficácia:** que equivale ao nível de execução, ou seja, avalia se o que foi proposto foi realizado dentro do tempo programado, considerando os objetivos e as metas associados;

II. **Eficiência:** que equivale ao uso de recursos financeiros, ou seja, avalia se para realizar o que foi proposto os gastos foram compatíveis com o programado ou até menores;

III. **Efetividade:** que equivale à capacidade de transformar a realidade local, ou seja, avalia os impactos da ação executada em termos de melhora de uma determinada situação.

Com a auditoria é possível identificar o nível de execução do PMSB e PMGIRS (revisados em 2014) pela Administração Municipal, além do nível de participação social durante o processo de revisão do Plano, tendo como referência os três indicadores citados anteriormente.

Para efetuar essa avaliação, foi desenvolvida pelo ISAM/UCS uma ferramenta estruturada na forma de planilha, para auditar as metas e ações que estavam previstas no PMSB e PMGIRS vigente (2014), para todos os eixos do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial, resíduos sólidos e limpeza pública), bem como outros que tenham sido previstos, como por exemplo gestão e regulação dos serviços, considerando os seguintes itens:

a. prazo previsto e ano da execução: para a avaliação da eficácia;
b. recurso previsto e aplicado: para a avaliação da eficiência;
c. resultado alcançado e critérios utilizados para a classificação: para a avaliação da efetividade;
d. documentos de comprovação e responsável pela resposta;
e. observações gerais.

O preenchimento da planilha foi realizado pelos setores da Administração Pública responsáveis pela execução dos serviços e pelos representantes dos Comitês de Coordenação e Executivo instituído pelo Decreto Executivo nº 6.487, de 17 de outubro de 2022 (FLORES DA CUNHA, 2022), para a revisão do PMSB e PMGIRS. A síntese dos resultados da auditoria está apresentada nos itens a seguir, enquanto a planilha original consta no Apêndice A.

7.1 ANÁLISE DA EXECUÇÃO DO PMSB E PMGIRS PELA ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL

Os diversos setores de administração foram mobilizados para preenchimento da planilha de auditoria. Com base nas informações solicitadas e dos retornos obtidos, foram identificadas as lacunas quanto à gestão das ações em

saneamento, relativas a sistematização de dados, monitoramento dos recursos empenhados e prazos de execução.

Tendo como referência o previsto nos Planos de 2014, foram sistematizados um total de 30 programas e diretrizes, que foram subdivididos em 155 projetos e ações para os 04 eixos do saneamento e para a Gestão e Regulação dos Serviços de Saneamento Básico, que estão apresentados no Quadro 21.

Quadro 21 – Síntese do previsto em cada eixo do saneamento

Eixo	Programa / Diretriz	Nº de Projetos/ ações	Execução/ Executado
Gestão e Regulação dos Serviços de Saneamento Básico	Estruturar a prefeitura para gerir os serviços de saneamento básico	1	**Não**
	Avaliar a regulação dos demais serviços de saneamento básico do município	2	**Não**
Abastecimento de água	Programa de perdas na distribuição	4	**Sem informação**
	Programa operacional dos sistemas de abastecimento de água de Flores da Cunha – SAA e SAC	3	**Sem informação**
Esgotamento Sanitário	Programa de tratamento individualizado assistido	5	**Sem informação**
Drenagem Urbana	Avaliação e monitoramento de áreas impermeáveis	5	**Sem informação**
	Cadastro do sistema de drenagem	3	**Parcial**
	Plano de manutenção - Drenagem urbana: • Controle dos resíduos sólidos; • Proteção ambiental; • Paisagismo e recreação urbana.	5	**Parcial**
Resíduos Sólidos	Modernização do Modelo de Gestão	6	**Não**
	Educação ambiental	2	**Sem informação**
	Acondicionamento	1	**Sim**
	Coleta e Transporte	4	**Parcial**
	Armazenagem e Transbordo	2	**Parcial**
	Disposição Final Adequada	8	**Parcial**
	Manejo dos Resíduos Sólidos (PMSB)	1	**Não**
	Prioritários para o gerenciamento de resíduos domiciliares secos	10	**Parcial**
	Prioritários para o gerenciamento de resíduos domiciliares úmidos	14	**Não**
	Prioritários para o gerenciamento de resíduos de limpeza pública	7	**Não**
	Prioritários para o gerenciamento de resíduos agrossilvopastoris	16	**Parcial**
	Prioritários para o gerenciamento de resíduos de saneamento básico	7	**Não**
	Prioritários para o gerenciamento de resíduos de construção e demolição	11	**Não**

Eixo	Programa / Diretriz	Nº de Projetos/ ações	Execução/ Executado
	Prioritários para o gerenciamento de resíduos volumosos	4	**Não**
	Prioritários para o gerenciamento de resíduos verdes	4	**Não**
	Prioritários para o gerenciamento de resíduos de saúde	3	**Não**
	Prioritários para o gerenciamento de resíduos com logística reversa obrigatória	7	**Não**
	Prioritários para o gerenciamento de resíduos sólidos cemiteriais	4	**Não**
	Prioritários para o gerenciamento de resíduos de óleos comestíveis	4	**Não**
	Prioritários para o gerenciamento de resíduos industriais	5	**Não**
	Prioritários para o gerenciamento de resíduos de transportes	4	**Não**
	Prioritários para o gerenciamento de resíduos de mineração	3	**Não**

Fonte: PMSB/PMGIRS (2014), adaptado por ISAM (2024).

Como explicado anteriormente, a avaliação da execução das ações propostas no PMSB e no PMGIRS de 2014 é desenvolvida com base no atendimento dos critérios de eficácia, eficiência e efetividade. No entanto, uma vez que em nenhum dos quatro eixos foram previstos os recursos financeiros para execução das ações, não foi possível avaliar o critério de eficiência. Em relação ao critério de eficiência, esse também não foi avaliado devido à falta de dados de referências e informações. A eficácia somente foi avaliada para os eixos de Drenagem e de Resíduos Sólidos, para os quais teve algum nível de execução das ações previstas.

As informações referentes ao grau de execução das ações foram fornecidas pelos representantes do município e estão descritas na sequência.

7.1.1 Gestão e Regulação dos Serviços de Saneamento Básico

Para as ações previstas no Programa de Gestão e Regulação dos Serviços de Saneamento Básico, não foram obtidas informações do nível de execução das mesmas, sendo então classificados como "*sem informação*".

7.1.2 Abastecimento de Água

Para as ações previstas no eixo de Abastecimento de Água, não foram obtidas informações do nível de execução das mesmas, sendo então classificados como "*sem informação*".

7.1.3 Esgotamento Sanitário

Para as ações previstas no eixo de Esgotamento Sanitário, não foram obtidas informações do nível de execução dos mesmos, sendo então classificados como "*sem informação*".

7.1.4 Drenagem urbana

Para o eixo de drenagem urbana estavam previstos três programas, que foram:

1°) Avaliação e monitoramento de áreas impermeáveis;

2°) Cadastro do sistema de drenagem;

3°) Plano de manutenção - Drenagem urbana.

O programa de "Avaliação e monitoramento de áreas impermeáveis" contemplava 5 projetos, sendo que, conforme preenchimento da planilha de monitoramento das ações, não há informações de nível de execução, recurso investido e transformação da realidade local.

O programa de "Cadastro do sistema de drenagem" contemplava 3 projetos, para os quais a situação de execução está apresentada na Tabela 39.

Tabela 39 – Informações referentes ao programa de Cadastro do Sistema de Drenagem

Projetos	Ano de execução	Nível de execução	Efetividade	Descrição
Levantamento do cadastro das áreas ainda sem as informações	-	Baixo	-	-
Atualização do banco de dados	-	Médio	Alta	Levantamento fotográfico e Mapa Digital da Cidade
Estabelecer procedimentos administrativos para atualização do cadastro a cada nova obra executada na cidade	2022 2023 2024	Médio	Alta	

Fonte: PMSB/PMGIRS (2014), sistematizado por ISAM (2024).

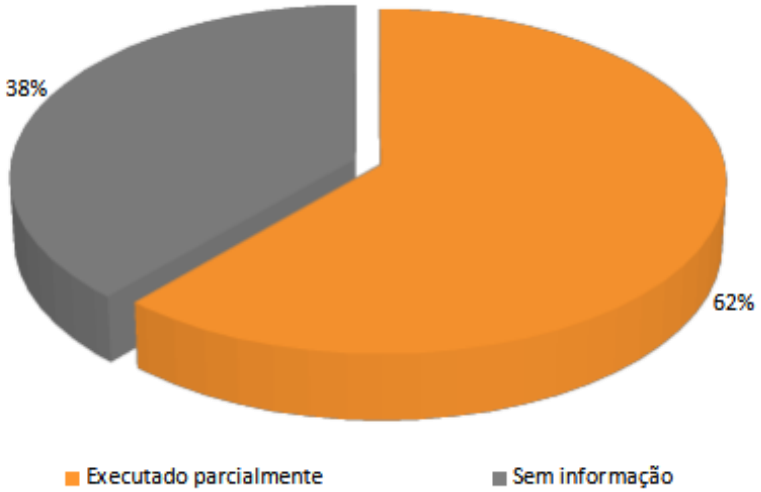
Para o 3° Programa denominado como 'Plano de manutenção - Drenagem urbana', foram previstos cinco projetos:

- criar um grupo gerencial para manutenção dos sistemas em construção no município;
- treinar equipe de manutenção;
- estabelecer programa preventivo de apoio relacionado com resíduos sólidos, com apoio comunitário;
- programação das ações de limpeza das detenções nos períodos chuvosos;
- sistematizar a quantificação do volume gerado e sua relação com programas preventivos.

Para esses projetos, conforme informações preenchidas na planilha de monitoramento, a única ação realizada foi a aprovação da Portaria n° 31.493/24 para a formação da Comissão de Fiscalização e Recebimento de Obras e Construção Civil.

A síntese da etapa de execução das ações previstas no eixo de Drenagem, quanto ao indicador eficácia, está apresentada Figura 95.

Figura 95 – Síntese da auditoria das ações propostas no eixo de Drenagem - eficácia



Fonte: PMSB/PMGIRS (2014), sistematizado por ISAM (2024).

Verifica-se com a Figura 95, que a maior parte das ações previstas foram executadas parcialmente e cerca de um 1/3 não possuem informações. Nenhuma das ações propostas foi classificada como executada totalmente ou como não foram executadas.

7.1.5 Resíduos Sólidos

Os projetos previstos e as ações executadas para o eixo de Resíduos Sólidos, tanto no PMSB quanto no PMGIRS, estão apresentadas na Quadro 22.

Quadro 22 – Informações referentes a projetos do eixo dos Resíduos Sólidos com alguma ação executada

Projetos	Ano de execução	Nível de execução	Efetivi-dade	Descrição	Execução/ Executado
Instalação e adequação de Lixeiras e Contêineres	2015 - 2023	100%	-	Aquisição de 929 contêineres desde 2015.	**Sim**
Inserção de catadores e de cooperativas nas atividades de coleta.	-	-	-	ARAFLOR (Associação dos Recicladores Amigos de Flores da Cunha).	**Sim**
Adquirir ou adaptar veículos para a coleta seletiva.	-	-	-	Coleta de resíduos é realizada por empresa terceirizada, com veículos adequados ao serviço.	**Sim**
Aumento da quantidade de material reciclado comercializado.	-	-	-	Dependente da associação dos recicladores.	**Parcial**
Implantação de ATT – Áreas de Triagem e Transbordo e outras áreas de destinação.	-	-	-	A área de triagem e transbordo é particular.	**Sim**
Contratação de empresa licenciada para atuação em coleta de resíduos de saúde.	-	-	-	A coleta é realizada por empresa terceirizada.	**Sim**
Eliminação do Lixão (interditado). Área de recuperação ambiental.	-	-	-	LO de remediação da área.	**Parcial**
Definição dos roteiros de coleta em torno das instalações, com possível uso de LEVs (Locais de Entrega Voluntária), estabelecidos em instituições parceiras; a logística de transporte deve ser apoiada primeiramente nos pequenos veículos, para concentração das cargas dos roteiros, associada posteriormente ao transporte com veículos de maior capacidade.	-	-	-	Definidos na licitação para contratação de empresa para a coleta urbana - resíduos recicláveis de origem doméstica.	**Sim**
Formalização do papel dos catadores, organizados em associações e cooperativas, como agentes prestadores do serviço público da coleta seletiva.	-	-	-	Contrato com a ARAFLORES	**Sim**
Organização do fluxo de remoção dos resíduos concentrados na rede (é essencial a eficiência deste fluxo para a credibilidade do processo).	-	-	-	Definidos na licitação para contratação de empresa para a coleta urbana.	**Sim**
Destinação adequada de cada resíduo segregado.	-	-	-	Definidos na licitação para contratação de empresa para a coleta urbana.	**Sim**
Articular a coleta de embalagens vazias com as empresas fornecedoras de agrotóxicos.	-	-	-	Atividade executada anualmente pela Secretaria de Agricultura.	**Sim**

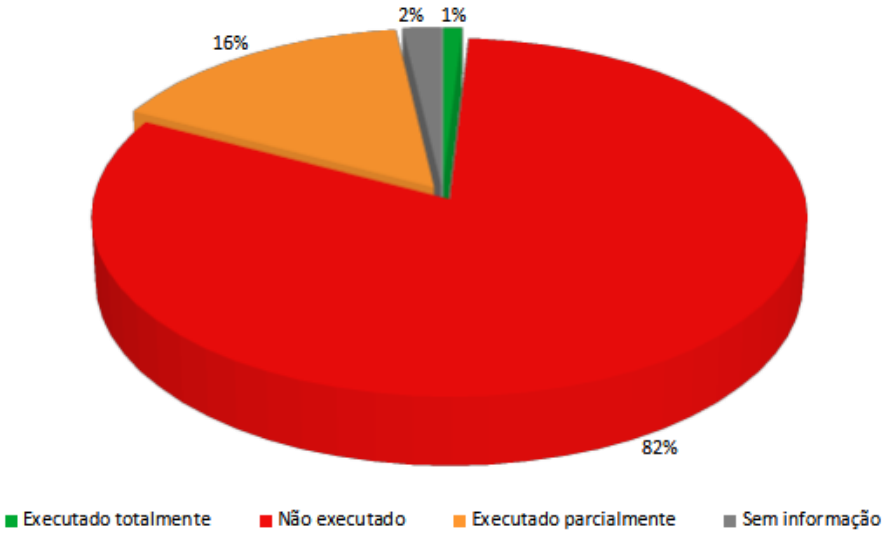
Fonte: PMSB/PMGIRS (2014), sistematizado por ISAM (2024).

Foi informado no preenchimento da planilha que o projeto de construção e/ou melhoria de aterro sanitário, previsto anteriormente, não é mais de interesse do poder público.

Os demais projetos apresentados no PMGIRS vigente, não foram executados em nenhum nível.

A síntese da etapa de execução das ações previstas no eixo de Resíduos Sólidos, quanto ao indicador eficácia, está apresentada na Figura 96.

Figura 96 – Síntese da auditoria das ações propostas no eixo de Resíduos Sólidos - eficácia



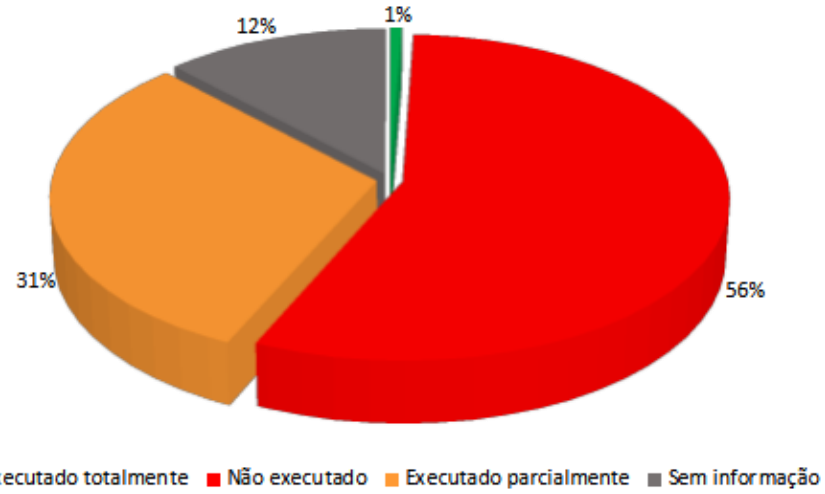
Fonte: PMSB/PMGIRS (2014), sistematizado por ISAM (2024).

Verifica-se com a Figura 96, que a maior parte das ações previstas não foram executadas, seguida das executadas parcialmente. Para 2% das ações previstas, não foram obtidas informações do nível de execução e 1% foi executada totalmente.

7.2 RESULTADOS CONSOLIDADOS DA AUDITORIA

Os resultados da avaliação de todas as ações, nos quatro eixos do Saneamento Básico e da Gestão e Regulação dos Serviços, propostas no PMSB e PMGIRS vigentes, são consolidados nas Figura 97. As ações foram classificadas em ações executadas, executadas parcialmente, não executadas e sem informação.

Figura 97 – Síntese da auditoria das ações propostas no PMSB e PMGIRS vigentes



Fonte: PMSB/PMGIRS (2014), sistematizado por ISAM (2024).

Na análise da Figura 97, observa-se que do total de 155 ações/estratégias propostas no PMSB e PMGIRS, a maior parte que equivale a 56% das ações propostas (87 ações) não foram executadas. Seguido pelas ações executadas parcialmente que representaram 31% das ações previstas (48 ações) e 12% (19 ações) para as quais os respondentes não souberam informar a situação. Apenas 1% das ações (1 ação) foi informado que esta foi executada totalmente.

Ressalta-se que, em relação às ações para as quais os respondentes não souberam informar a situação de execução, infere-se que não há controle por parte do poder público do seu andamento, demonstrando uma lacuna e fragilidade no processo de gestão.

A eficiência das ações não pôde ser avaliada pela ausência da previsão de recursos financeiros no PMSB vigente, devendo estar previsto nos próximos PMSB e PMGIRS previsões orçamentárias anuais do município.

O poder público declarou o investimento de aproximadamente R$ 350.000,00 para execução da única ação executada totalmente, que se refere a compra de contêineres. Para as ações executadas parcialmente, não foram informados os valores investidos.

Tendo em vista o fato que diversas ações previstas nos planos de 2014 não foram executadas, as ações propostas neste Plano consideram as ações não atendidas nos PMSB e PMGIRS de 2014, visto a necessidade e relevância de serem inseridas no planejamento futuro.

8 CONTRIBUIÇÕES DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS

8.1 1ª AUDIÊNCIA PÚBLICA – DIAGNÓSTICO

Durante a Audiência Pública de apresentação do diagnóstico deste Plano Municipal de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, ocorrida em 27/02/2024 na Câmara de Vereadores de Flores da Cunha/RS (Figura 98), foram sugeridas adequações e complementações, bem como apontamentos em relação aos resultados apresentados, conforme seguem:

- Atualização/verificação dos dados em relação a produção de água pelos poços junto à CORSAN;
- Consulta do relatório de atividades elaborado pela Comissão Especial da Água instaurada no ano de 2021, que avaliou as causas da falta de água no município e apontou possibilidade de ações;
- Consulta aos Estudos sobre Proteção das Bacias de Captação elaborado pela CORSAN no ano de 1994;
- Verificação das informações relacionadas a destinação de RSU no período entre 2004 a 2010 e do encerramento do aterro controlado;
- e. Avaliação da possibilidade de incluir os dados de geração de Resíduos das Indústrias licenciadas pela FEPAM no PMSB;
- Necessidade de resolução dos conflitos entre a emissão de outorga para abertura de novos poços pelo Estado (SIOUT/DRH-SEMA) e a liberação de uso da água pela Vigilância Sanitária municipal, considerando ainda por vezes existir rede pública (SAA-CORSAN) próxima ao ponto de captação, tornando desnecessária novas perfurações. Estabelecer um regramento possibilitaria a redução do número de novos Sistemas de Abastecimento Individuais (SAIs) sob responsabilidade da Vigilância Sanitária municipal.

Ressalta-se que das contribuições recebidas, somente parte delas foi possível de ser ajustada no PMSB e PMGIRS, uma vez que se obteve acesso os dados primários, como no caso de “a”, “b” e “d”. Dentre elas, destaca-se o relatório de atividades recebido da Comissão Especial da Água (protocolado em 03/07/2023 na Câmara de Vereadores de Flores da Cunha), cuja as principais contribuições são apresentadas a seguir:

- Preocupação com a falta de água potável na cidade e a necessidade do uso de caminhão pipa para abastecimento como solução paliativa;
- Existência de diversos vazamentos na rede de distribuição de água;
- Necessidade de estudo que avalie a possibilidade/viabilidade para represamento da água superficial e instalação de Estação de Tratamento de Água para abastecimento da zona central, com uma forma de substituir o uso exclusivo de poços de captação de água subterrânea;
- Preocupação com grande número de poços novos sendo perfurados, muitos sem licenciamento, tendo em vista o esgotamento do lençol freático;
- implementação de pequenas barragens para represamento de nascentes e uso de cisternas para água da chuva na zona rural;
- Conscientização da população para evitar os desperdícios de água;
- Alerta sobre a urgência na resolução dos problemas com saneamento, visto que muitos recursos hídricos se tornaram esgotos a céu aberto, por conta da evolução acelerada e sem planeamento do uso do solo.

Figura 98 – Registro da Audiência Pública do Diagnóstico do PMSB e PMGIRS de Flores da Cunha/RS

Fonte: ISAM (2024).

8.2 2ª AUDIÊNCIA PÚBLICA – DIAGNÓSTICO

Durante a Audiência Pública de apresentação das etapas de Prognóstico, Objetivos e Metas, e de Programas, Projetos e Ações deste Plano Municipal de Saneamento Básico e de e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, ocorrida em 28/08/2024 na Câmara de Vereadores de Flores da Cunha/RS (Figura 99), nenhuma alteração ou complementação foi sugerida pelos presentes. Dessa forma, considerou-se que os documentos como aprovados.

Figura 99 – Registros da Audiência Pública do Prognóstico, Objetivos e Metas, e de Programas, Projetos e Ações do PMSB e PMGIRS de Flores da Cunha/RS

Fonte: ISAM (2024).

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todas as informações apresentadas neste diagnóstico do PMSB e PMGIRS foram embasadas em dados disponibilizados pela Administração Pública do município de Flores da Cunha/RS, o qual se comprometeu com a legitimidade dos mesmos.

Na ausência de dados primários, alguns itens sofreram adaptações baseadas em documentos técnicos, legislativos e normativos, de modo a suprir a necessidade da informação.

JULIANO RODRIGUES GIMENEZ
Diretor do Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

CÉSAR ULIAN
Prefeitura Municipal de Flores da Cunha/RS

REFERÊNCIAS

AGEITEC - AGÊNCIA EMBRAPA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. **Solos**. Embrapa, 2023. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fesi63xh02wx5eo0y53mhyx67oxh3.html. Acesso em: 18 jun. 2023.

AGESAN-RS - AGÊNCIA REGULADORA INTERMUNICIAL DE SANEAMENTO. Resolução CSR nº 01/2022. 2022. Disciplina o serviço de limpeza programada de sistemas individuais de tratamento de esgotamento sanitário prestado pela Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) no âmbito dos municípios regulados pela AGESAN-RS. Disponível em: https://www.corsan.com.br/upload/arquivos/202204/12175505-resolucao-001-2022-limpeza-programada-agesan.pdf

ANA - Agência Nacional de Águas. **Manual de usos consuntivos da água no Brasil**. Brasília, DF, 2019b. Disponível em: http://biblioteca.ana.gov.br/asp/download.asp?codigo=134951&tipo_midia=2&iIndexSrv. Acesso em: 16 ago. 2023.

ANA - Agência Nacional de Águas. **Usos da água**. 2019a. Disponível em: http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/usos-da-agua/outros-usos. Acesso em: 16 ago. 2023.

ANM - AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Pesquisar processos**. https://sistemas.anm.gov.br/SCM/site/admin/pesquisarProcessos.aspx. Disponível em: https://sistemas.anm.gov.br/SCM/site/admin/pesquisarProcessos.aspx. Acesso em: 26 jun. 2023.

BRASIL. **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. Brasília, DF: Presidência da República. Brasil. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/D7217.htm. Acesso em: 29 nov. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 11.599, de 12 de julho de 2023.** Dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, o apoio técnico e financeiro de que trata o art. 13 da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União de que trata o art. 50 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Brasília, DF: Presidência da República. Brasil. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11599.htm. Acesso em: 01 dez. 2023.

BRASIL. **Divisão regional do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Departamento de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 1990.

BRASIL. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Impactos na saúde e no sistema único de saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado** / Fundação Nacional de Saúde – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2010. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/estudosPesquisas_ImpactosSaude.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 01 dez. 2023.

BRASIL. **Lei nº 11.428, de 25 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm. Acesso em: 24 out. 2023.

BRASIL. **Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 02 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 14.285, de 29 de dezembro de 2021**. Altera as Leis nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, 11.952, de 25 de junho de 2009, que dispõe sobre regularização fundiária em terras da União, e 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, para dispor sobre as áreas de preservação permanente no entorno de cursos d'água em áreas urbanas consolidadas. Brasília, DF: Presidência da República, 2021a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Lei/L14285.htm. Acesso em: 18 set. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República. Brasil. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm. Acesso em: 25 nov. 2021.

BRASIL. **Lei nº12.651 de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 18 set. 2023.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República. Brasil. 2005a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm. Acesso em: 25 nov. 2021.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 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. Planalto, Brasil-DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm. Acesso em: 10 jan. 2022.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020a**. Atualiza [...] a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos [...]. Planalto, Brasil-DF. 2020a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20192022/2020/ lei/l14026.htm. Acesso em: 10 jan. 2022.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República. Brasil. 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/ L6938.htm. Acesso em: 25 nov. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Termo de Referência para elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico**. Brasília, DF: FUNASA, 1ª ed. p.187. 2018. Acesso em: 09 jun. 2020b.
BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Termo de Referência para Revisão de Plano Municipal de Saneamento Básico.** Brasília, DF: FUNASA. p.44. 2020c.

BRASIL. **Portal de dados abertos: Rio Grande do Sul.** 2010. Disponível em: https://dados.gov.br/dataset. Acesso em: 08 out. 2022.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/ bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 29 nov. 2021.

BREDA, B.; VIGOLO, M.; SCHNEIDER, V. E. Avaliação das mudanças climáticas: estudo de caso do município de Caxias do Sul-RS. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 31., 2021, Curitiba. Anais [...]. Curitiba, 2021. Disponível em: https://icongresso.abes-dn.itarget.com.br/anais/index/resultado/ index/index/cc/9. p. 1-7.

CEMIN, G. (2023). Imagens do acervo pessoal.

CENTRO ESTADUAL DE VIGILÂNCIA E SAÚDE – CEVS (1990). **Define teores de concentração do íon fluoreto nas águas para consumo humano fornecidas por Sistemas Públicos de Abastecimento.** Disponível em: https://www.cevs.rs.gov.br/upload/arquivos/201705/11120018-portaria-n-10-99-de-16-de-agosto-de-1999.pdf. Acesso em 24 nov 2023.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e metodologias Analíticas e de Amostragem: Apêndice E**. Qualidade das Águas Doces do Estado de São Paulo. CETESB. São Paulo. 2016.

CONAMA. **Resolução Conama n° 237, de 19 de dezembro de 1997.** Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Brasília, DF: Brasil. 1997. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/stories/downloads/Legislacao/Res_CONAMA_237_1997.pdf. Acesso em: 25 nov. 2021.

CONSEMA. **Resolução CONSEMA n° 467, de 04 de julho de 2022**. Altera a Resolução 372/2018 que dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental. Disponível em: https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/202207/13113537-467-2022-altera-a-resolucao-372-2018-codrams.pdf. Acesso em: 01 dez. 2023

CPRM – COMPANHIA DE PESQUISAS E RECURSO MINERAIS. **Mapa geológico do Estado do Rio Grande do Sul**. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Ministério de Minas e Energia. Serviço Geológico do Brasil. Escala 1:750.000. 2006.

CPRM – COMPANHIA DE PESQUISAS E RECURSO MINERAIS. **Sistema de Informações de Águas Subterrâneas - SIAGAS**. Disponível em: http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/. 2023.

CPRM – COMPANHIA DE PESQUISAS E RECURSO. **Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul**. Escala 1:750.000. 2014. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Estudos-Hidrologicos-e-Hidrogeologicos/Mapa-Hidrogeologico-do-Brasil-ao-Milionesimo-756.html. Acesso em: 12 jun. 2023.
DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE ESTRADAS DE RODAGEM. Rodovias Cadastradas No SRE – RS. 2014. Disponível em: http://www.geolivre.rs.gov.br/menu.htm?menu=4.

DEPARTAMENTO DE PROJETO E PLANEJAMENTO URBANO – DPPU DE FLORES DA CUNHA. **Diretrizes técnicas de drenagem pluvial**. Flores da Cunha, RS. 2008.

DUARTE, Thiago Duarte. **Adequação de ligação domiciliar à futura rede coletora de esgoto.** 2019.49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de engenharia Civil) – Universidade do Sul de Santa Catarina. Palhoça, 2019. Disponível em: https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/4574. Acesso em: 22 ago. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Chave do SiBCS: Chernossolos Argilúvicos, Neossolos Litólicos. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais/sibcs/chave-do-sibcs. Acesso em: 25 jul. 2023.

FLORES DA CUNHA. **Lei Complementar n° 015, de 17 de dezembro de 2003**. Trata do parcelamento do solo urbano. Prefeitura Municipal de Flores da Cunha, RS. 2003.

FLORES DA CUNHA. **Lei Complementar n° 149, de 26 de setembro de 2019**. Institui o Plano Diretor Municipal de Flores da Cunha. Prefeitura Municipal de Flores da Cunha, RS. 2019.

FLORES DA CUNHA. **Lei Complementar n° 167, de 27 de dezembro de 2021**. Institui o Código de Posturas e de Convivência Cidadã de Flores da Cunha e dá outras providências.

FLORES DA CUNHA. **Lei Complementar n° 172, de 29 de junho de 2022.** Altera dispositivos da Lei Complementar nº 149, de 26 de setembro de 2019 e seus anexos I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX, que institui o Plano Diretor Municipal de Flores da Cunha e, revoga a Lei Complementar nº 161, de 22 de março de 2021.

FLORES DA CUNHA. **Lei Complementar n° 030, de 29 de novembro de 2006.** Dispõe sobre a Política do Meio Ambiente do município de Flores da Cunha, sobre as sanções aplicáveis aos infratores das normas ambientais, e dá outras providências. Flores da Cunha, RS. 2006.

FLORES DA CUNHA. **Lei Complementar n° 042, de 28 de agosto de 2007.** Dispõe sobre o Código de Obras e dá outras providências. Flores da Cunha, RS. 2007.

FLORES DA CUNHA. **Lei Complementar n° 159, de 06 de outubro de 2020.** Dispõe sobre a estrutura administrativa do Poder Executivo Municipal de Flores da Cunha e dá outras providências. Flores da Cunha, RS. 2020.

FLORES DA CUNHA. **Lei Complementar n° 172, de 29 de junho de 2022.** Altera dispositivos da Lei Complementar nº 149, de 26 de setembro de 2019 e seus anexos I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX, que institui o Plano Diretor Municipal de Flores da Cunha e, revoga a Lei Complementar nº 161, de 22 de março de 2021. Flores da Cunha, RS. 2022.

FLORES DA CUNHA. **Lei Municipal n° 2.493, de 09 de novembro de 2005**. Reestrutura o Conselho Municipal de Educação de Flores da Cunha. Flores da Cunha, RS. 2005.

FLORES DA CUNHA. **Lei Municipal n° 3.029, de 12 de abril de 2013**. Altera o art. 2° da Lei n° 679-A, de 31 de dezembro de 1974, e revoga a Lei Municipal n°2.825, de 26 de julho de 2010, que dispõem sobre o brasão do município de Flores da Cunha. Flores da Cunha, RS. 2013.

FLORES DA CUNHA. **Lei Municipal n° 3.509, de 10 de setembro de 2020**. Regulamenta o exercício da fiscalização municipal dos estabelecimentos de baixo risco que dispensam atos públicos de liberação e dá outras providências. Flores da Cunha, 2020.

FLORES DA CUNHA. **Lei Municipal n° 3.652, de 31 de maio de 2022.** Disciplina a Limpeza Pública no Município de Flores da Cunha, define responsabilidade e dá outras providências. Flores da Cunha, RS. 2022.

FLORES DA CUNHA. **Lei Municipal n° 3.733, de 23 de junho de 2023.** Ratifica o Protocolo de Intenções e autoriza o ingresso do Município de Flores da Cunha no Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Serra Gaúcha (CISGA). 2023a.

FLORES DA CUNHA. **Lei Ordinária n° 2.765, de 07 de dezembro de 2009.** Cria o Parque Natural São Francisco de Assis
FLORES DA CUNHA. Mapeamento georreferenciado do município de Flores da Cunha - CAD. 2023b

FLORES DA CUNHA. **Plano municipal de saneamento básico de Flores da Cunha**. Flores da Cunha, RS. 2014.

FLORES DA CUNHA. **Pontos turísticos**. 2023. Disponível em: https://www.turismoflores.com.br/turismo/atrativos/25. Acesso em: 03 set. 2023.

FUNDAÇÃO NACIONAL DOS POVOS INDÍGENAS – FUNAI. **Terra Indígenas do Brasil**. 2021. Disponível em: http://mapas2.funai.gov.br/portal_mapas/pdf/brasil_indigena_10_2022.pdf. Acesso em: 16 out. 2023.

GARCIA, A. M. **Sítio arqueológico do Pororó**: um cerrito na mesoregião centro ocidental riograndense (Pinhal Grande). 2012. Dissertação (Mestrado Profissional em Patrimônio Cultural) – Centro de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2012. Disponível em: https://repositorio. ufsm.br/handle/1/11008. Acesso em: 07 fev. 2023.

GOOGLE EARTH PRO. Versão 7.3.3.7699. 2020. Disponível em: https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/. Acesso em: 26 jun. 2023.

HASENACK, H.; WEBER, E. **Base Cartográfica Digital do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS/Centro de Ecologia, laboratório de Geoprocessamento, 2010. Escala 1:50.000. Disponível em: https://www.ufrgs.br/labgeo/index.php/dados-espaciais/250-base-cartografica-vetorial-continua-do-rio-grande-do-sul-escala-1-50-000. Acesso em: 26 jan. 2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA**. IBGE – Cidades e Estados**. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/. Acesso em: 30 jul. 2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Malha municipal**. 2022. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html. Acesso em: 28 nov. 2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa da pecuária municipal.** 2022. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939. Acesso em: 04 ago. 2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **REGIC - Regiões de Influência das Cidades**. 2018. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/redes-e-fluxos-geograficos/15798-regioes-de-influencia-das-cidades.html. Acesso em: 20 fev. 2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema IBGE de Recuperação automática - SIDRA**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579. Acesso em: 11 mar. 2022.

INCRA - INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA -. **Acompanhamento dos processos de regularização quilombola**. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/Acompanhamentodosprocessosderegularizapquilombola_30.06.2023.pdf. Acesso em: 16 jul. 2023.

INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA -. **BDMEP – Série História**. 2020. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep. Acesso em: 17 jan. 2023.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS -. **Imagem de satélite** - Landsat 5 (TM) - Órbita/ponto 221/080. 2023.

IPHAN - INSTITUTO DO PATRIÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL -. **Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos CNSA/SGPA**. 2023. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/sgpa/?consulta=cnsa. Acesso em: 16 out. 2023.

LEITE, P.F.; KLEIN, R.M. **Vegetação**. *In:* Geografia do Brasil: Região Sul. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, v. 2, p.113-150. 1990.

MENEGAT, Daniela; SCHNEIDER, Vana Elisabete; BORTOLIN, Taison Anderson. **Análise Temporal da Qualidade da Água da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Tega**, 7º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente. Bento Gonçalves. 2023.

METCALF; EDDY. Tratamento de efluentes e recuperação de recursos [recurso eletrônico] / Metcalf, Eddy ; tradução: Ivanildo Hespanhol, José Carlos Mierzwa. – 5. ed. – Porto Alegre : AMGH, 2016.

NETTO, J. M. de A. A localização de Estações de Tratamento de Esgotos. **DAE**, São Paulo, v. 262, n. 114, p. 57-59, jan. 1977. Disponível em: http://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_114_n_262.pdf. Acesso em: 12 set. 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE – OMS. **Mortalidade por causa específica, 2000–2019**. 2022b. Disponível em: https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/ghe-leading-causes-of-death>. Acesso em: 01 de jun. 2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE – OMS. **Saneamento**. 2022a. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sanitation. Acesso em: 01 de jun. 2022.

PILLAR, V. de P.; LANGE, O. **Os Campos do Sul**. Porto Alegre: Rede Campos Sulinos – UFRGS, 2015.

PROJETO RADAMBRASIL. 1986**. Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das folhas SH. 21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim.** Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 796p.

RIO GRANDE DO SUL. **Decreto nº 45.436, de 09 de janeiro de 2008**. Introduz alterações no Decreto nº 35.764, de 28 de dezembro de 1994, alterado pelo Decreto nº 42.777, de 22 de dezembro de 2003, e pelo Decreto nº 42.986, de 26 de março de 2004 e dá outras providências. Porto Alegre, RS: Governo do Estado do Rio Grande do Sul. 200815. Disponível em: http://www.al.rs.gov.br/filerepository/replegis/arquivos/dec%2045.436.pdf. Acesso em: 25 nov. 2021.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei complementar nº 15.245, de 28 de dezembro de 2018**. Introduz alteração na Lei Complementar nº 14.293, de 29 de agosto de 2013, que cria a Região Metropolitana da Serra Gaúcha. Porto Alegre, RS: Governo do Estado do Rio Grande do Sul. 2018. Disponível em: http://ww3.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.asp?Hid_Tipo=TEXTO&Hid_TodasNormas=65179&hTexto=&Hid_IDNorma=65179. Acesso em: 21 jun. 2023.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 12.037, de 19 de dezembro de 2003.** Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências. Porto Alegre, RS: Governo do Estado do Rio Grande do Sul. 2003. Disponível em:

https://leisestaduais.com.br/rs/lei-ordinaria-n-12037-2003-rio-grande-do-sul-dispoe-sobre-a-politica-estadual-de-saneamento-e-da-outras-providencias. Acesso em: 29 nov. 2021.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei n° 11.730, de 9 de janeiro de 2002.** Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Estadual de Educação Ambiental, cria o Programa Estadual de Educação Ambiental, e complementa a Lei Federal n° 9.795, de 27 de abril de 1999, no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS: Governo do Estado do Rio Grande do Sul. 2002. Disponível em: http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/11.730.pdf. Acesso em: 25 nov. 2021.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei n° 15.434, de 9 de janeiro de 2020.** Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS: Governo do Estado do Rio Grande do Sul. 2020a. Disponível em: https://leisestaduais.com.br/rs/lei-ordinaria-n-15434-2020-rio-grande-do-sul-institui-o-codigo-estadual-do-meio-ambiente-do-estado-do-rio-grande-do-sul. Acesso em: 25 nov. 2021.

RIO GRANDE DO SUL. **Resolução n° 121, de 12 de dezembro de 2012.** Aprova o enquadramento das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas. 2012. Secretaria do Meio Ambiente. Disponível em: https://sema.rs.gov.br/g040-bh-taquari-antas. Acesso em: 12 set. 2023.

ROSSATO, M. S. **Os Climas do Rio Grande do Sul: Variabilidade, Tendências e Tipologias**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – URGS/PPGEA. 2011. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/32620/000782660.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 23 jan. 2023.

SEBRAE. **Perfil das Cidades Gaúchas – 2020** – Flores da Cunha. Disponível em: https://datasebrae.com.br/municipios/rs/Perfil_Cidades_Gauchas-Flores_da_Cunha.pdf . Acesso em: 01 out. 2023.

SICAR - SISTEMA NACIONAL DE CADASTRO AMBIENTAL RURAL. **Consulta pública**: base de downloads. Versão 1.0, 2023. Disponível em: https://www.car.gov.br/publico/municipios/downloads. Acesso em: 08 jul. 2023.

SIOUT - SISTEMA DE OUTORGA DE ÁGUA DO RIO GRANDE DO SUL. Disponível em: http://www.siout.rs.gov.br/#/. Acesso em: 12 jun. 2023.

SISAGUA. **Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano**. 2023. Disponível em: https://sisagua.saude.gov.br/. Acesso em 15 de jul. 2023.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Série Histórica**. Ministério do Desenvolvimento Regional: Secretaria Nacional de Saneamento

(SNS). 2021. Disponível em: http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#. Acesso em: 15 Jjul. 2023.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2 ed. Porto Alegre: Emater/RS, 2008. 222p.

TEIXEIRA, M. B., COURA-NETO, A. B., PASTORE, U.; RANGEL FILHO, A. L. R. **Vegetação**; as regiões fitoecológicas, sua natureza, seus recursos econômicos; estudo fitogeográfico. In Levantamento de recursos naturais. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, v.33, p.541-632. 1986.

TURISMO FLORES. **O município**: História. 2024. Disponível em: https://www.turismoflores.com.br/pagina/historia. Acesso em: 03 jun. 2024.
UFF, Universidade Federal Fluminense. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Eixos temáticos**. 2020. Disponível em: http://www.saneamentomunicipal.com/. Acesso em: 05 jun. 2021.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY - USGS. **Imagem de satélite** - Landsat 9 (OLI-2) - Órbita/ponto 22/080. 2023.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. UFMG, ed. 4, p. 472. Belo Horizonte. 2014.

WISCHMEIER, W. H.; SMITH, D. D. **Predicting rainfall erosion losses from cropland east of the Rocky Mountain. Agriculture Handbook**, n. 28, 1965. Disponível em: https://naldc-legacy.nal.usda.gov/naldc/download.xhtml?id=CAT87208342 &content =PDF.

APÊNDICE A - RESULTADOS DA AUDITORIA DO PMSB VIGENTE